



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra



Coordination intercantonale des
géoinformations

CIGEO

Recommandations sur l'élaboration de modèles de représentation pour les MGD

VERSION 1.0/ Juin 2014

Table des matières

1	Introduction	3
1.1	Objet du présent document.....	3
1.2	Bases légales.....	3
2	Processus détaillé	5
2.1	Processus d'élaboration d'un modèle de représentation.....	5
2.2	Description du déroulement du processus	6
2.3	Assurance de la qualité.....	8
2.4	Composants du modèle de représentation / objets à fournir	11
3	Description générale de la représentation	12
3.1	Acquisition de bases	12
3.2	Objectif du modèle de représentation	12
3.3	Discussion portant sur la représentation des objets	13
3.4	Documentation complète	14
3.5	Renvois	15
4	Définition du catalogue de représentation	16
4.1	Principes fondamentaux	17
4.2	Les sept feuilles du catalogue de représentation	19
4.3	Feuille Couches (layers)	20
4.4	Style de points	22
4.5	Style de lignes.....	23
4.6	Style de polygones.....	24
4.7	Style de textes	25
4.8	Style de rasters / trames	26
4.9	Couleurs.....	26
4.10	Processus de production d'un catalogue de représentation et conseils concernant cette démarche	27
4.11	Règles de validation.....	28
5	Prescriptions concrètes pour les services de consultation	30
5.1	Introduction	30
5.2	Brève description de SLD / SE	31
5.3	Recommandations concernant SLD/SE	32
5.4	Image de référence	32
6	Recommandations cartographiques	34
6.1	Représentation sur l'écran	34
6.2	Remarques.....	37
7	Glossaire	38
8	Bibliographie	40
9	Annexes	41

1 Introduction

1.1 Objet du présent document

Des groupes de projet sont actuellement formés au sein des communautés d'informations spécialisées (ComInfoS) pour réaliser des travaux d'harmonisation concrets (l'élaboration de modèles de géodonnées minimaux ou MGDM¹) portant sur les géodonnées de base relevant du droit fédéral. Les présentes recommandations visent à aider ces groupes de projet à élaborer des modèles de représentation (MRep). Les services spécialisés compétents de la Confédération doivent quant à eux s'appuyer sur ces recommandations lors de la définition des MRep associés aux MGDM, afin d'uniformiser les descriptions de représentation. L'implémentation ultérieure au sein d'applications s'en verra simplifiée. Ce document doit donc servir de guide aux groupes de projet lors de la création des MRep.

Les présentes recommandations s'étendent tout autant au déroulement général du processus de modélisation de la représentation qu'au mode d'emploi détaillé, de façon à ce que les tables du catalogue de représentation puissent être correctement remplies. Voir les modèles et les exemples correspondants dans l'annexe.

Les recommandations se rapportent à la représentation à l'écran (Screen Output) et non à la version papier (cartes imprimées)². C'est la raison pour laquelle elles n'abordent ni la généralisation ni le déplacement d'objets graphiques. Elles concernent donc prioritairement la représentation graphique «standard» qui doit être disponible via le service de consultation. Les portails Internet qui sont mis en place dans le cadre de l'INDG doivent eux aussi pouvoir utiliser ces MRep. Les recommandations se limitent par ailleurs aux représentations graphiques en 2D. Celles en 2,5D ou en 3D seront examinées à un stade ultérieur, si toutefois elles doivent l'être. La représentation d'objets simples peut être traduite en SLD/SE dans un modèle de représentation. Un tel modèle en SLD/SE se montre toutefois insuffisant dans le cas de représentations cartographiques complexes (telles que des cartes nationales). Le présent document concerne exclusivement les cas où les possibilités de SLD/SE sont suffisantes.

1.2 Bases légales

Il est stipulé ce qui suit dans la loi fédérale sur la géoinformation (LGéo) et dans l'ordonnance fédérale sur la géoinformation (OGéo):

Le service spécialisé compétent de la Confédération peut prescrire un ou plusieurs modèles de représentation dans son domaine de spécialité; le cas échéant, il les décrit. La description définit notamment le degré de spécification, les signes conventionnels et les légendes.

(OGéo art. 11, al. 1)

¹ Cf. aussi <http://www.e-geo.ch/internet/e-geo/fr/home/publi.parsys.95614.DownloadFile.tmp/recommandationsfig20081014.pdf>

² Les présentes recommandations ne s'appliquent pas aux représentations graphiques complexes qu'il est impossible d'implémenter avec SLD/SE (par exemple les cartes nationales, jeu de géodonnées de référence 42).

Un modèle de représentation est déterminé, outre le cadre fixé par les lois spéciales, par:

- a. le modèle de géodonnées;*
- b. les exigences techniques;*
- c. l'état de la technique.*

(OGéo art. 11, al. 2)

L'article 9 OGéo prévoit en outre que le service spécialisé compétent de la Confédération est aussi compétent pour la modélisation des données des MGD. L'article 50 OGéo garantit la participation des cantons à ce processus.

Il est donc logique et souhaitable que le groupe de projet qui élabore le MGD définisse également un ou plusieurs MRep dans l'optique des services de consultation. Toutefois, la mise en œuvre des services de consultation incombe à nouveau aux services compétents visés à l'art. 8 LGéo.

Bien que la législation ne décrive l'élaboration de MRep que comme une possibilité (formulation « PEUT »), il est recommandé que le service spécialisé compétent de la Confédération développe *au moins* un MRep pour une raison qui tombe sous le sens: la représentation standardisée de situations identiques simplifie considérablement la collaboration entre les professionnels.

L'OFEV a par exemple adapté toutes les législations spécialisées et exige désormais dans les textes modifiés qu'un MRep soit associé à chacun des MGD. Ainsi, le groupe de projet peut déduire le mandat d'élaboration d'un MRep de la législation spécialisée.

La LGéo précise par ailleurs, à son article 1 «But», qu'outre l'administration, les milieux économiques, la population et les milieux scientifiques doivent aussi disposer de géodonnées en vue d'une large utilisation.

La présente loi vise à ce que les autorités fédérales, cantonales et communales, les milieux économiques, la population et les milieux scientifiques disposent rapidement, simplement et durablement de géodonnées mises à jour, au niveau de qualité requis et d'un coût approprié, couvrant le territoire de la Confédération suisse en vue d'une large utilisation.

(LGéo art. 1, But)

C'est donc un cercle d'utilisateurs très large qui profitera d'une représentation uniforme.

1.2.1 En résumé

- L'Office fédéral compétent doit au moins élaborer un MRep dans le cadre de la modélisation des géodonnées, en partenariat avec le groupe de projet concerné.
- Le modèle de représentation définit la représentation standard des informations du MGD.
- Le MRep permet une représentation des géodonnées de base qui soit parfaitement intelligible pour les utilisateurs.

2 Processus détaillé

2.1 Processus d'élaboration d'un modèle de représentation

Le MRep est défini par le groupe de projet durant le processus de modélisation des données. Ainsi, les spécialistes d'un groupe de projet peuvent se pencher non seulement sur le contenu d'un MGDM mais également sur sa représentation et les définir conjointement. Un effet de synergie en résulte en outre pour les auditions.

MGDM - Modélisation des données

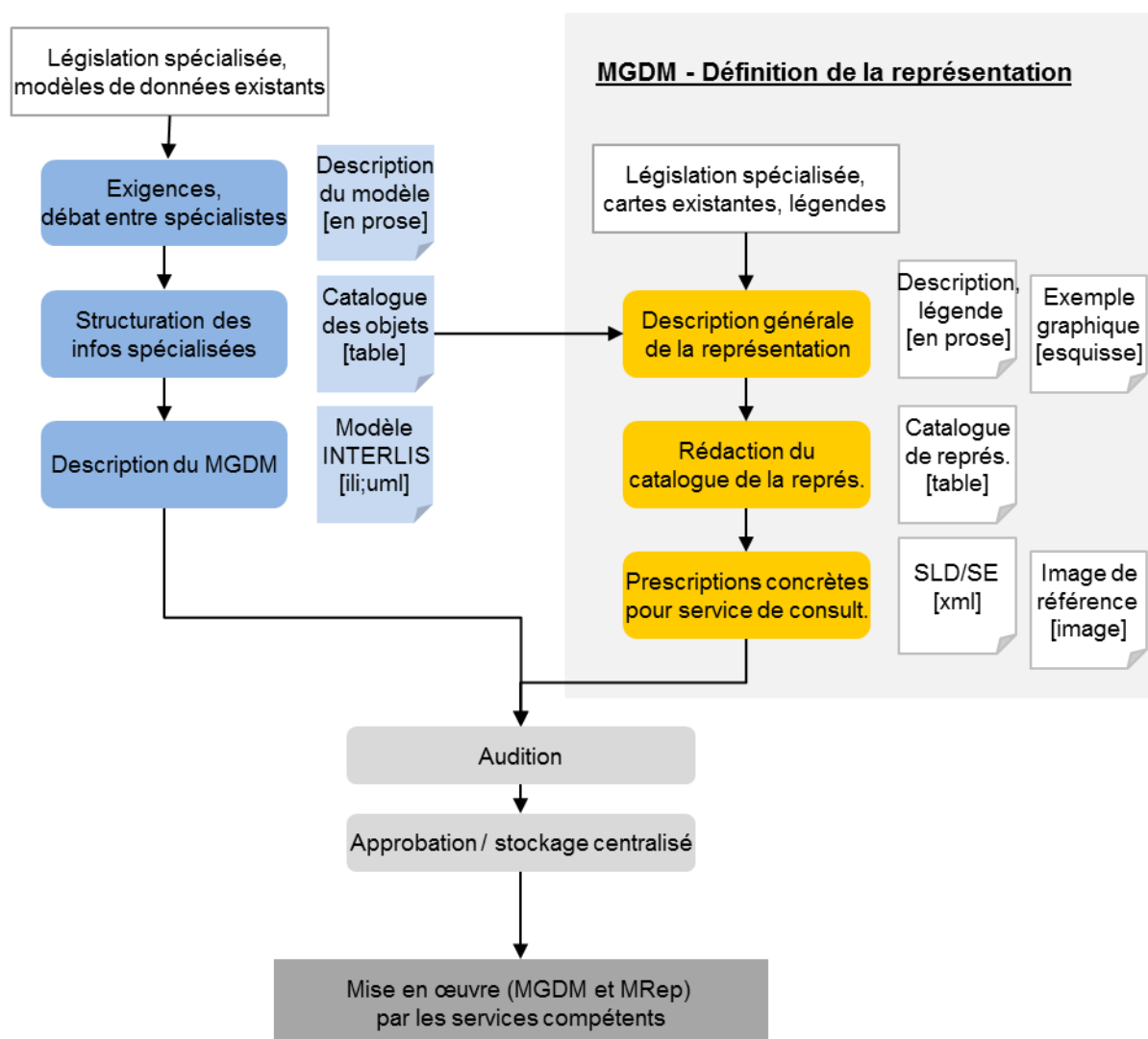


Figure 1:

Vue d'ensemble des processus et liens de dépendance entre la modélisation des données et la définition de la représentation pour les MGDM³

³ La situation générale est présentée sur la vue d'ensemble du processus de «Modélisation des données du MGDM». Si la compétence est du seul ressort d'un service fédéral, le processus peut être simplifié au niveau de l'élaboration et de l'approbation.

2.2 Description du déroulement du processus

Le service spécialisé compétent de la Confédération élabore également le modèle de représentation dans le cadre de la modélisation des géodonnées, en partenariat avec le groupe de projet. La définition du MRep ne peut commencer qu'une fois les parties essentielles du MGDM élaborées, notamment la description du modèle de données et le catalogue des objets. Les définitions des couches (layers), des attributs et des domaines de valeurs associés doivent être connues lorsque le débat sur la représentation est ouvert. La description en INTERLIS ne doit pas impérativement être disponible lorsque la définition du MRep débute.

1. L'acquisition des bases constitue la première étape. Elle consiste à rechercher toutes les indications sur la représentation figurant dans la législation spécialisée et à rassembler toutes les représentations, cartes et légendes d'usage courant existant sous forme numérique.
2. En se fondant sur le catalogue des objets et les bases existantes en matière de représentation, le groupe de projet réfléchit aux informations à représenter et aux modalités selon lesquelles elles doivent l'être; il en déduit une légende simple. Un exemple graphique est produit en complément de la légende. Il présente le résultat concret des discussions menées sous une forme intelligible par tous. L'exemple graphique comprend toutes les catégories d'objets à représenter. Les informations essentielles sont toutes documentées dans le descriptif de la représentation, légende et exemple graphique compris.
3. Dès que les membres du groupe de projet sont parvenus à un accord, un spécialiste en modélisation des représentations peut élaborer le catalogue de la représentation pour le compte du groupe. Dans le cas idéal, il s'agit d'un membre du personnel du service spécialisé compétent de la Confédération, de sorte qu'il peut être tiré le meilleur parti du savoir-faire et des synergies existantes. Toutefois, le spécialiste peut également être issu du groupe de projet. Les désignations des couches du catalogue de la représentation doivent parfaitement correspondre avec celles du MGDM. Il est vraisemblable que plusieurs itérations soient nécessaires pour les étapes 2 et 3 du processus.
4. Dès que le catalogue de la représentation est prêt, un spécialiste en modélisation des représentations crée les fichiers SLD/SE requis pour les services de consultation de même qu'une image de référence correspondante.

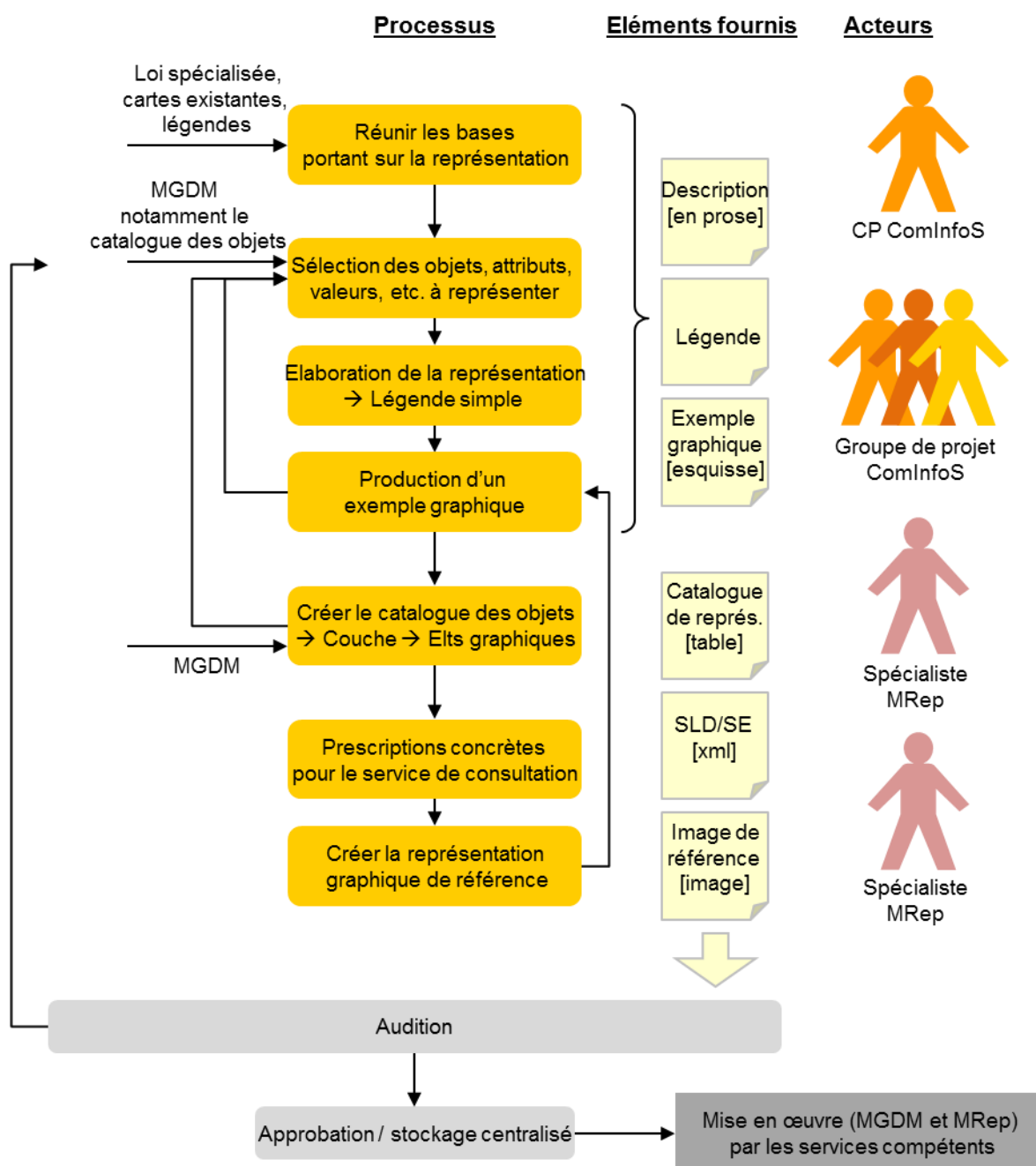


Figure 2: Déroulement du processus de définition de la représentation - MGDM

Les processus comprendront très certainement des itérations à plusieurs niveaux. Elles concerneront tout autant la modélisation des données que la création du MRep. Des procédures d'assurance de la qualité seront par ailleurs introduites à un stade précoce, avant l'audition, de façon à vérifier l'intégralité du modèle dès cette étape et à procéder à des tests formels de la syntaxe.

2.3 Assurance de la qualité

L'assurance de la qualité (AQ) s'effectue à deux niveaux, le premier étant administratif et le second technique. Au niveau administratif, on trouve la procédure d'audition et d'approbation qui ne sera pas décrite plus avant ici.

Au niveau technique, on trouve des questions de contrôle et des tests qui aident à améliorer directement la qualité au sein du processus de traitement. Les questions (

Tableau 1: Questions de contrôle de l'AQ et tests techniques) peuvent aussi être intégrées au processus d'élaboration. Elles portent pour l'essentiel sur les activités du groupe de projet et sur les travaux pour lesquels il peut être fait appel à des experts.

Les questions de contrôle ou les tests appropriés peuvent être associés aux étapes correspondantes du processus à l'aide de la Figure 3: *Attribution des questions de contrôle de l'AQ et des tests au sein du processus de définition de la représentation d'un MGDM.*

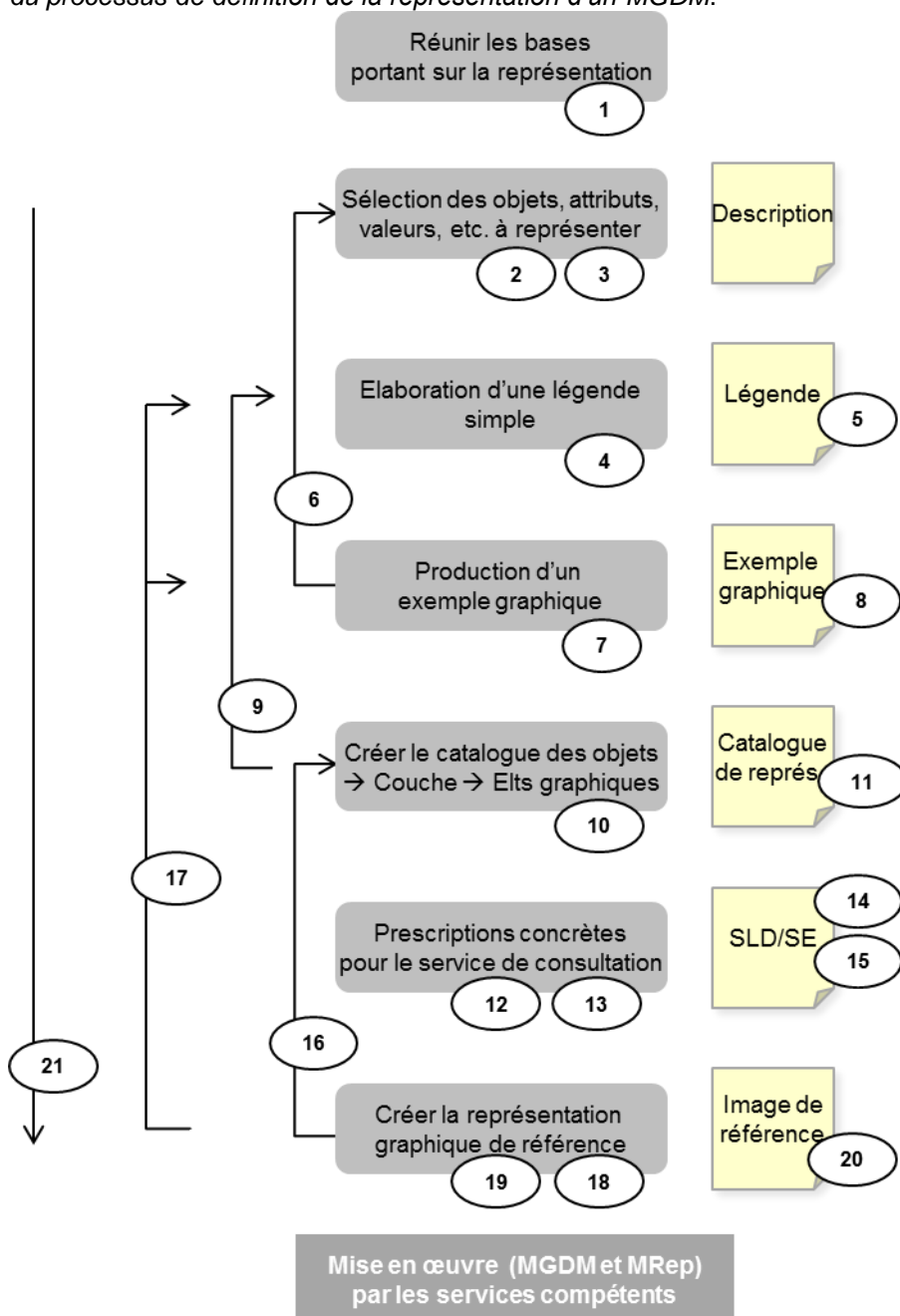


Figure 3: Attribution des questions de contrôle de l'AQ et des tests au sein du processus de définition de la représentation d'un MGDM

N°	Question de contrôle	Explications
1	Les bases existantes comportant des informations relatives à la représentation du jeu de géodonnées (telles que des représentations déjà mises en œuvre) ont-elles été consultées?	
2	Les prescriptions de représentation explicites éventuelles ont-elles été recherchées dans les lois spécialisées et ont-elles été reprises?	
3	Les objectifs et les intentions de la description de la représentation sont-ils en phase avec ceux du jeu de géodonnées?	Exemple: chap. 2, documentation du modèle relatif aux hauts-marais et aux marais de transition (OFEV, 2012, cf. http://www.bafu.admin.ch/gis/11762/11764/index.html?lang=fr)
4	La description de la représentation comprend-elle tous les éléments d'information pertinents pour la représentation?	Les éléments d'information sont les objets du catalogue des objets. Certains objets isolés peuvent par exemple être regroupés ou omis.
5	Les objets définis dans la légende le sont-ils de façon adéquate (contenu aisément compréhensible, lisibles graphiquement)?	Exemple: une surface destinée à représenter une «piscine» est figurée en bleu et possède un contour extérieur en raison de la délimitation normalement marquée qui lui correspond.
6	L'exemple graphique comporte-t-il tous les éléments d'information à représenter et y entretiennent-ils des liens adaptés (réalistes) les uns avec les autres?	Dans le cas idéal, la représentation graphique s'effectue avec, en toile de fond, le jeu de données d'arrière-plan à privilégier pour les données concernées.
7	Les recommandations cartographiques (chap.6 <i>Recommandations cartographiques</i>) sont-elles prises en compte?	La description, la légende et l'exemple graphique doivent faire l'objet d'un contrôle.
8	L'exemple graphique est-il compréhensible?	Une personne peut-elle comprendre l'intention de la représentation en ne connaissant que le nom du jeu de géodonnées? Une personne peut-elle attribuer sans équivoque les objets de la légende sur l'exemple graphique produit? Une personne comprend-elle les objectifs et les intentions de la représentation du jeu de géodonnées de base en regardant simplement la légende et l'exemple graphique?
9	Les objets de la légende sont-ils affectés à des couches correspondantes dans le catalogue de la représentation?	

N°	Question de contrôle	Explications
10	Les notions (modèle, thème (topic), classe) du MGDM ont-elles été reprises correctement sur la feuille «Couches (layers)» du catalogue de représentation?	
11	Le catalogue de représentation est-il conforme aux règles fixées?	Les règles de validation sont décrites au paragraphe 4.11 <i>Règles de validation</i> . Un outil de validation automatique fait encore défaut à la date de publication des présentes recommandations. La validation est par conséquent manuelle.
12	Une couche dans le fichier SLD est-elle affectée à chaque couche du catalogue de représentation?	L'affectation s'effectue via «NamedLayer-Tag» dans le fichier SLD.
13	Les prescriptions du catalogue de représentation ont-elles été retranscrites correctement en SLD/SE?	Contrôle par échantillonnage, portant par exemple sur les prescriptions de représentation en fonction des attributs ou sur les valeurs des couleurs.
14	Les ressources en ligne citées dans le fichier SLD sont-elles toutes disponibles?	Autrement dit: les fichiers SE vers lesquels renvoient des liens sont-ils définis ou disponibles?
15	Les fichiers xml respectent-ils le schéma standard (SLD/SE Version 1.1)?	Contrôle via le Checker XML http://schemas.opengis.net/se/1.1.0/
16	L'image de référence comprend-elle tous les objets à représenter?	Dans le cas idéal, la représentation se fonde sur des données réelles. Si les objets à représenter ne sont pas tous reproduits sur un extrait pertinent, plusieurs images de référence peuvent être créées. Lorsque c'est judicieux, l'image devrait être associée à un jeu de données d'arrière-plan approprié.
17	L'image de référence correspond-elle à la légende et à l'exemple graphique?	
18	La configuration SLD/SE est-elle rendue correctement?	Contrôle par échantillonnage, portant par exemple sur les prescriptions de représentation en fonction des attributs ou sur les valeurs des couleurs.
19	Les recommandations cartographiques (chap. 6 <i>Recommandations cartographiques</i>) ont-elles été prises en compte?	Contrôle de la description, de la légende, du catalogue de représentation (par exemple les restrictions d'échelle) et de l'image de référence. (C'est le CP ou le groupe de projet qui fixe tout ce qui peut ou doit être contrôlé,)

N°	Question de contrôle	Explications
20	L'image de référence est-elle compréhensible?	<p>Une personne peut-elle comprendre l'intention de l'image présentée en ne connaissant que le nom du jeu de géodonnées?</p> <p>Une personne peut-elle attribuer sans équivoque les objets de la légende sur l'image de référence produite?</p> <p>Une personne comprend-elle dans le détail les objectifs et les intentions de la représentation du jeu de géodonnées de base en regardant simplement la légende et l'image de référence? (L'appréciation de l'image de référence devrait se faire devant un écran.)</p>
21	<p>L'image de référence est-elle conforme aux attentes du CP ou du groupe de projet?</p> <p>Respecte-t-elle les intentions affichées en termes de transmission d'information?</p>	La réponse à ces questions est à considérer comme une approbation donnée en interne.

Tableau 1: Questions de contrôle de l'AQ et tests techniques

2.4 Composants du modèle de représentation / objets à fournir

La liste suivante énumère les composants / objets à fournir d'un MRep:

Désignation de l'objet à fournir	Type de description
Descriptif de la représentation pour le MGDM x.y	Description en prose
Exemple graphique	Esquisse, sous forme numérique par exemple, comprenant tous les objets à représenter selon la définition et venant compléter la légende dans le descriptif de la représentation
Catalogue de représentation pour le MGDM x.y	Description tabulaire détaillée à l'aide des modèles (spécimens) fournis
Modèle de représentation pour le MGDM x.y	Fichier SLD/SE, sert de prescription pour les services de consultation
Image de référence pour le MGDM x.y	Service de consultation fondé sur SLD/SE

Tableau 2: Objets à fournir pour un MRep

3 Description générale de la représentation

Lorsqu'il entame les travaux portant sur le MRep, le groupe de projet ne doit pas commencer par les tables détaillées, mais doit d'abord mener une réflexion d'ensemble pour définir ce qui doit être représenté et recenser les bases à sa disposition, que ce soit dans la législation spécialisée ou au sein de plans et d'applications existants. Les représentations existantes ne revêtent de l'importance que si elles sont bien établies dans la communauté spécialisée et peuvent continuer à être utilisées parce que leur «image» est bien connue. A l'inverse, il peut aussi être avantageux d'adapter la représentation graphique à de nouvelles exigences. Il est ainsi difficile de transposer les procédés purement graphiques souvent utilisés par le passé dans le monde numérique actuel. Pour de telles informations graphiques, mieux vaut recourir à des formes de représentation modernes, adaptées aux services de consultation d'aujourd'hui. Et comme indiqué en introduction, la description de la représentation s'inscrit dans une logique de représentation sur écran, notamment pour les services de consultation.

3.1 Acquisition de bases

Le groupe de projet commence donc par rassembler des bases. Il analyse les prescriptions, les lois et les représentations graphiques existantes puis en déduit ce qui doit être conservé et ce qu'il convient de définir à nouveau.

Le MGDM (prose et catalogue des objets) pour lequel la représentation doit être définie constitue l'une des bases principales pour l'élaboration du MRep.

3.2 Objectif du modèle de représentation

Le pourquoi du modèle de représentation

La raison pour laquelle le groupe de projet définit un modèle de représentation est à chercher dans la législation sur la géoinformation. Les données des MGDM doivent être représentées de manière homogène pour pouvoir être réellement utilisées. La représentation graphique définie par le groupe de projet doit trouver une traduction concrète dans le service de consultation requis.

Le public visé

Il s'agit pour l'essentiel des membres du personnel des différents niveaux de l'administration. S'ils ont besoin d'une représentation homogène des situations existantes, c'est pour avoir l'assurance de bien se comprendre entre eux, sans risque de malentendu d'aucune sorte. Les conditions-cadre régissant cette représentation concrète des données sont fixées par la législation spécialisée et par les services compétents pour ce qui concerne la mise en œuvre.

La LGéo prévoit en outre que les milieux économiques, la population et les milieux scientifiques puissent également accéder aux géodonnées de base. Il n'incombe pas au groupe de projet de définir d'autres cercles d'utilisateurs spécifiques et de se mettre au service de leurs exigences éventuelles.

Le support visé

Le mandat confié aux groupes de projet concerne un modèle de représentation adapté pour des visualisations ou des applications sur écran. Il ne s'agit pas de décrire des cartes imprimées complexes. En conséquence, les algorithmes de généralisation ou de déplacement ne sont pas traités ici.

Les bases utilisées

Le groupe de projet cite les éléments des bases acquises qui ont effectivement été utilisés pour la description de la représentation. Les bases issues d'autres sources sont aussi mentionnées ici.

3.3 Discussion portant sur la représentation des objets

La réflexion à mener porte sur les modalités de représentation des objets sélectionnés du MGDM. La première étape consiste à identifier les versions (ou empreintes) des objets du catalogue à faire figurer sur la représentation. Les recommandations fournies au chapitre 6 *Recommandations cartographiques* doivent être respectées lors de l'élaboration. Il est vivement conseillé de s'adjoindre les services d'un cartographe pour des représentations très complexes.

3.3.1 Légende simple

A l'étape suivante, des couleurs et/ou des symboles sont attribués aux couches. Une légende simple présente cette affectation. Le degré de spécification de la légende se fonde sur les besoins du groupe de projet, le but étant que les participants parviennent à une vision de la représentation commune à tous. Les symboles graphiques peuvent par exemple être définis sous forme d'esquisses numériques.

Nom de la table	Nom + valeurs de l'attribut	Symbole / couleur	Remarque / description

Tableau 3: Constitution d'une légende

Exemple basé sur la description de la représentation du cadastre des sites pollués (Csp):

Le nom de la table n'est pas indiqué dans cet exemple, seules sont fournies les valeurs d'attributs pertinentes et leurs empreintes graphiques sous forme de symboles, de formes et de couleurs.



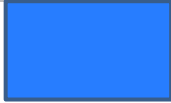









Etat selon OSites	Surfaces	Points Symbole de cercle
Pollué, pas d'atteintes nuisibles ou incommodes à craindre		
Pollué, des investigations sont nécessaires		
Pollué, ni surveillance ni assainissement ne sont nécessaires		
Pollué, une surveillance est nécessaire		
Pollué, un assainissement est nécessaire		
Pollué, la nécessité de mener des investigations n'a pas encore été définie		

Tableau 4: Légende pour l'exemple du cadastre des sites pollués (CSP)

Il est important que le groupe de projet s'accorde dans les grandes lignes sur ce qu'il convient de représenter et sur la manière de le faire. Il est inutile de fournir des indications précises concernant la représentation (valeurs des couleurs, épaisseurs des traits, etc.) à ce stade. Ce travail sera entrepris

ultérieurement par le spécialiste qui se chargera de définir le catalogue de représentation. Chaque version d'un objet à représenter devra ensuite être répertoriée comme une couche dans le catalogue du MRep. Les désignations de ces couches devront parfaitement correspondre avec celles du catalogue des objets. Les indications figurant dans la légende simple devront elles aussi correspondre du mieux possible aux désignations ultérieures des couches.

3.3.2 Exemple graphique

Un exemple graphique est produit en complément de la légende pour que le groupe de projet ait une vision concrète de ce qu'il a défini lors de la discussion portant sur la représentation. Il est recommandé que des données réelles ou fictives soient visualisées conformément aux empreintes prévues pour la représentation. L'exemple graphique, qui peut aussi prendre la forme d'une esquisse numérique simple, est ensuite joint à la description en prose, légende comprise, aux fins de documentation.

Comme les équipements numériques présentent tous les couleurs de manière légèrement différente, c'est la sortie papier qui a été jugée bonne qui fait office de référence pour la ComInfoS.

Le point essentiel est que l'exemple graphique soit complet, autrement dit qu'il comprenne toutes les représentations d'objets, qu'il soit imprimé sur un arrière-plan pertinent et à une échelle judicieuse.

Remarque: si une **image de référence** (§ 5.4 *Image de référence*) existe déjà, il est possible d'en reprendre un extrait dans la description en prose au titre d'exemple graphique. Il convient toutefois de vérifier que toutes les versions des objets et des représentations définies y figurent bien.

3.3.3 Fond de carte prenant la forme de données de référence

Le groupe de projet doit se demander dès ce stade si le thème à représenter peut l'être seul ou si un fond de carte doit impérativement servir de référence (données de référence selon le catalogue des géodonnées de base). Si c'est le cas, il faut alors décider si le fond de carte à utiliser doit être en noir et blanc, en nuances de gris ou en couleur. S'agissant du MRep, la réflexion doit porter sur le remplissage des surfaces, les modèles à utiliser et la question de la transparence. Comme les recommandations le préconisent (chap. 6 *Recommandations cartographiques*), il est déconseillé de recourir à la transparence et à des modèles ou patrons (la transparence peut être gérée par voie d'application).

3.3.4 Orchestration

Si l'on considère l'ensemble des géodonnées de base selon l'OGéo, on constate qu'il est impossible d'harmoniser globalement tous les MRep associés aux MGDM. Certains thèmes reproduits dans des MGDM différents traitent toutefois de spécialités connexes. Ils sont généralement représentés ensemble et doivent être harmonisés entre eux dès ce stade. Il incombe donc au groupe de projet de décider s'il entend tenir compte de cette orchestration (et si oui, jusqu'à quel niveau) ou s'il souhaite développer un ou plusieurs autres MRep pour des combinaisons de données bien précises.

3.4 Documentation complète

Les renvois vers des bases et la totalité des réflexions menées dans le cadre de l'élaboration de la représentation font l'objet d'une documentation dans la «Description du modèle de représentation pour le MGDM x.y» (→ Cf. 9.1 *Annexe A: Modèle de «Description du modèle de représentation pour le MGDM x.y»*).

Toutefois, il ne s'agit pas nécessairement d'un document autonome. Il peut aussi s'agir d'un chapitre de la description du modèle pour le MGDM, si les travaux se déroulent en parallèle.

3.5 Renvois

Dans la description en prose, il est renvoyé aux documents complémentaires suivants:

- 1.) le catalogue de représentation
- 2.) le codage SLD/SE-XML
- 3.) l'image de référence

4 Définition du catalogue de représentation

Un spécialiste remplit les champs des tables des modèles à partir de la description en prose. Toutes les tables et toutes les colonnes doivent être remplies si le MRep est réellement complexe.

Le catalogue de représentation ...

- constitue une partie structurée et formelle du MRep; au même titre que la description du modèle de représentation, ce catalogue est normatif/obligatoire, textuel et interprétable par un ordinateur;
- est analogue au catalogue des objets qui est requis pour des modèles de géodonnées minimaux;
- accepte la spécification SLD/SE-1.1;
- peut être validé à l'aide d'outils logiciels (pour autant qu'ils existent);
- peut servir de base pour la génération automatique de modèles graphiques en SLD/SE 1.1 ou dans d'autres langages de représentation tels que CartoCSS ou INTERLIS (pour autant qu'un logiciel soit disponible).

Le catalogue de représentation est une table (comprenant différentes feuilles). Il comprend du texte formel et des valeurs prédéfinies à une exception près, puisque la colonne «Remarques» est informelle et peut contenir, outre du texte, des symboles et des exemples visuels (appelés vignettes ou «thumbnails»).

Il est possible que des «styles d'experts» soient définis, dépassant le cadre imparti au catalogue de représentation. Ces styles d'experts sont des représentations complémentaires complexes décrites dans un document externe. Ce document supplémentaire (en SE ou SVG) fait impérativement partie du catalogue de représentation. Les styles d'experts y sont contenus et définis. Il ne s'agit pas d'un document SLD/SE autonome.

Le catalogue de représentation ne peut pas couvrir tous les cas de figure des représentations souhaitées, mais il peut couvrir la plupart d'entre elles. Si les besoins à satisfaire dépassent les possibilités du catalogue de représentation, il est impératif de faire appel à des spécialistes pour qu'ils participent à la description de la représentation.

Un catalogue de représentation se caractérise par les propriétés suivantes:

- c'est un sous-ensemble de SLD/SE 1.1
- il offre les mêmes possibilités que SLD/SE 1.1 (cf. «Styles d'experts»)
- il est plus puissant que SLD/SE 1.1 (parce qu'il connaît les hachures, par exemple)

4.1 Principes fondamentaux

- Un modèle de représentation n'a de sens qu'en lien avec un MGDM correspondant. C'est la raison pour laquelle les dénominations du MGDM doivent être réutilisées dans les colonnes «Modèle», «Thème (topic)», «Classe» et «Attribut géométrique» de la feuille «Couches (layers)».
- Le catalogue de représentation comprend deux types d'informations: celles qui sont obligatoires et celles qui sont optionnelles. Les colonnes à remplir obligatoirement sont présentées sur fond gris.
- Les colonnes comprenant du texte formel doivent être remplies avec du texte, tandis que les colonnes comportant des valeurs formelles doivent contenir des valeurs numériques.
- Certaines colonnes sont marquées comme étant optionnelles dans l'en-tête, alors que leur contenu est rempli par défaut (c'est par exemple le cas de la colonne «A base de traits avec couleur de remplissage» de la feuille du «Style de lignes»). Cette valeur par défaut est appliquée lorsque le champ est laissé vierge. Elles ne sont donc pas optionnelles pour une validation. L'utilisateur doit donc veiller à ce que les valeurs par défaut soient bien fixées. Dans le modèle du catalogue de représentation, les valeurs par défaut sont inscrites sur la première ligne après l'en-tête de la table et peuvent être recopiées ensuite.
- Une **couche** est définie par une ou plusieurs **lignes** dans le catalogue de représentation qui partagent la même entité (classe/vue/table). Autrement dit, une même entité peut être référencée à plusieurs reprises sur des lignes différentes du catalogue de représentation.
- Une couche référence une **classe d'éléments simples (simple feature)** (banque de données ou nom de table), conformément au modèle éponyme de l'OGC (Open Geospatial Consortium)⁴.
- Des noms sans équivoque au sein du MRep (**ID de style**) renvoient vers d'autres feuilles de tables au sein desquelles ce style est défini. Cette définition référencée peut se trouver soit sur une autre feuille de la table soit dans un document séparé (un document SE isolé).
- **Tout objet** d'une classe d'éléments mentionnée doit être décrit au sein d'une couche (il n'existe pas d'objets invisibles). Il n'est toutefois pas nécessaire de décrire une couche pour chaque classe (d'éléments).
- Le catalogue de représentation est établi dans la langue du MGDM et de la description de la représentation. Le modèle associé au catalogue de représentation sera s'abord disponible en allemand et en français.

Principes spécifiques

- Un identifiant (ID) de style est sans équivoque au sein d'un catalogue de représentation. Exception faite du préfixe (P-, A-, L-, T-, R-; définition cf. § 4.3 *Feuille Couches (layers)*) à choisir en conséquence, aucune prescription ne régit les noms. Seuls des styles effectivement utilisés doivent être saisis dans le catalogue.
- Si des styles sont définis pour des liens de dépendance différents entre attributs ou pour des points d'ancrage et des décalages X/Y différents, ils doivent tous figurer sur la feuille Couches (layers) et être définis en conséquence. Exemple: un texte avec des points d'ancrage et des décalages X/Y différents dans la mensuration officielle est partiellement décrit dans les champs HALI/VALI. Une entrée de couche avec référence texte – style correspondante doit donc être prévue pour chacune des 6 (resp. 9) combinaisons de valeurs HALI/VALI.
- Un ID de style dans un style de lignes peut renvoyer vers un style de points, tandis qu'un ID de style dans un style de polygones peut renvoyer vers un style de lignes ou un style de points.
- Même s'il n'existe qu'un seul attribut géométrique dans une entité, son nom doit être indiqué.

⁴ <http://www.opengeospatial.org/>

- Un style doit être défini «en ligne» à l'aide d'un ID de style (donc au sein du MRep) ou avec un nom, s'il s'agit d'un style d'expert. Un style d'expert renvoie à une définition portant le même nom (pour l'instant, c'est un nom de style d'utilisateur ou UserStyle-Name dans SE 1.1) dans un document d'accompagnement séparé enregistré dans la même structure de fichiers. Un style d'expert a une fonction analogue à celle d'un style dénommé (ou NamedStyle) dans WMS.
- Des traits d'union doivent être utilisés dans l'ID de style et non des traits de soulignement. La raison en est que les traits d'union sont plus facilement lisibles.
- Les couleurs doivent être définies sur la feuille «Couleurs» et être pourvues d'un ID «évocateur» et judicieux, afin de pouvoir être réutilisées dans l'ID de style. Si ce n'est pas souhaité, les couleurs peuvent aussi être définies directement dans l'ID de style (par exemple en sRGB ou HSV).
- La définition de filtres sur une couche doit être réalisée dans la colonne «En fonction de l'attribut» (cf. ci-dessous) en recourant au langage CQL (Common Query Language)⁵ de l'OGC (ou à un sous-ensemble de ce langage).

Un sous-ensemble du langage CQL (Common Query Language) de l'OGC est proposé ici. Seuls les prédicats suivants sont permis:

- logique (AND, OR, NOT)
- comparaison (est égal à «=», n'est pas égal à «!=», est inférieur à «<», est supérieur à «>», est inférieur ou égal à «<=», est supérieur ou égal à «>=», est semblable à «Like», entre «Between»)
- contrôle de nullité (*IS [NOT] NULL*)

Les prédicats suivants ne sont pas permis:

- Géométrie (Geometry)
- Prédicats temporels (Temporal Predicates)
- Inclusion/exclusion (*INCLUDE/EXCLUDE Predicates*)
- Tri (SortBy)

CQL se fonde sur la norme Filter Encoding Standard 2.0 (ISO 19143)⁶ et utilise par exemple les requêtes adhoc dans WFS 1.1 (AdhocQueries).

Les règles syntaxiques suivantes doivent par ailleurs être respectées:

- *Un espace avant et après «=», etc.*
- *Pas de tabulations ni de retours à la ligne au sein d'une même cellule*
- *Un espace après «:», mais aucun avant*
- *Eviter les valeurs par défaut, de type point-allow-overlap = false*

⁵ <http://www.opengeospatial.org/>

⁶ http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=42137

4.2 Les sept feuilles du catalogue de représentation

Comme pour les éléments cartographiques, on distingue des symboles de points, de lignes et de polygones, de même que des symboles de textes (étiquettes ou labels) et de trames (raster).

Chaque colonne de la table du catalogue de représentation comporte déjà des explications, toutes ne présentant toutefois pas le même degré d'importance. Dans ce paragraphe, des conseils supplémentaires sont fournis pour des paramètres sélectionnés (colonnes).

Il convient de noter que des colonnes ou des groupes de colonnes sont «obligatoires sous certaines conditions (conditional mandatory)». Autrement dit, ces paramètres sont obligatoires si d'autres paramètres ont été saisis ou ne l'ont pas été. Et inversement.

Le catalogue de représentation se compose par conséquent des sept feuilles suivantes:

- Couches (layers)
- Style de points
- Style de lignes
- Style de polygones
- Style de textes
- Style de trames (rasters)
- Couleurs

Ce qu'il faudrait éviter

- Parler de «table» lorsque l'on entend le catalogue de représentation tout entier.
- Introduire de nouvelles lignes dans les cellules (pas de retours à la ligne).
- Les lignes 1, 2, 3, 4 et 5 ne doivent pas être modifiées. Les données doivent être entrées à partir de la ligne 6.
- Ajouter ou supprimer des colonnes, modifier des noms de colonnes.
- Utiliser des styles d'experts lorsque ceux-ci peuvent être déduits du MRep (ils seraient alors redondants et sur-spécifiés).

Documents supplémentaires

Les documents supplémentaires suivants sont à joindre au besoin:

- Document SE 1.1 (il est impératif si un style d'expert est utilisé).
- Documents SLD/SE 1.1 (ils sont impératifs s'ils existent).

4.3 Feuille Couches (layers)

Cette feuille définit les propriétés communes à tous les styles. Les colonnes suivantes font l'objet d'explications dans la suite:

- A. *Modèle*: Nom du modèle (en présence de plusieurs modèles, leurs noms sont séparés par des virgules)⁷
- B. *Thème (topic)*: Nom du thème / topic (en option)
- C. *Classe* (dans le modèle): Nom de la classe, de la table ou de la vue («Simple Feature Class», classe d'éléments simples)
- D. *Attribut géométrique*: Nom de l'attribut géométrique
- E. *Type de géométrie*: Point (P), ligne (L), polygone (A), raster / trame (R)
- F. *En fonction de l'attribut*: Critères de filtrage (en option; expression logique, sous-ensemble de CQL)
- G. *ID de style*: ID (identifiant) d'une définition de style (sans équivoque au sein du MRep). Un style de surfaces commence par «A-», un style de lignes par «L-», un style de points par «P-», un style de textes par «T-» et un style de rasters / trames par «R-». Obligatoire, sauf si un style d'expert est utilisé
- H. *Style d'expert*: Nom du style d'utilisateur dans un document SE 1.1 séparé (en option; s'il est utilisé, le champ «ID de style» est vierge)
- I. *Remarques*: Vignette (thumbnail) d'illustration ou autres remarques informelles (en option)
- J. *En fonction de l'échelle – Valeur minimale* (en option)
- K. *En fonction de l'échelle – Valeur maximale* (en option)
- L. *Ordre de représentation*: de l'arrière-plan (1) au premier plan (en option; par défaut =1)

Modèle	Thème (topic)	Classe	Attribut géométrique	Type de géométrie	En fonction de l'attribut	ID de style	Style d'expert	Remarques	En fonction de l'échelle		Ordre de représentation
Nom du modèle (en présence de plusieurs modèles, leurs noms sont séparés par des virgules)	Nom du thème / topic (en option)	Nom de la classe, de la table ou de la vue ("Simple Feature Class", classe d'éléments simples)	Nom de l'attribut géométrique (à indiquer impérativement si plusieurs attributs géométriques coexistent dans la classe)	Point (P), ligne (L), polygone (A), raster / trame (R)	Critères de filtrage (en option; expression logique, sous-ensemble de CQL)	ID (identifiant) d'une définition de style (sans équivoque au sein du modèle de représentation)	Nom du style d'utilisateur dans un document SE 1.1 séparé (en option; s'il est utilisé, le champ "ID de style" est vierge)	Vignette (thumbnail) d'illustration ou autres remarques informelles (en option)	Echelle (en option; taille au sol; mètres par défaut)		De l'arrière-plan (1) au premier plan (en option; par défaut=1)
[Texte]	[Texte]	[Texte]	[Texte]	[P, L, A, R]	[Texte]	[Texte]	[Texte]	[Texte]	Valeur minimale	Valeur maximale	[Nombre]

Figure 4: Catalogue du MRep – Colonnes de la feuille Couches (layers)

- Dans le cas de MGDM définis en plusieurs langues, un catalogue de représentation doit être défini pour chaque langue.
- Nom du modèle, Nom du thème (topic), Classe**: dans le cas d'un modèle «simple», la couche renvoie vers une classe faisant partie d'un modèle ou d'un topic INTERLIS. Si des filtres ou des vues faisant intervenir différentes classes sont définis, seul le nom du modèle (ou les noms des modèles, séparés par des virgules, s'il y en a plusieurs) et le nom de la classe doivent être saisis, le nom de thème / topic étant alors vierge.
Dans la colonne «Classe», les dénominations Nom de classe, Class, Class-Name, Table, etc. ont toutes la même signification. Dans cette colonne, la classe à indiquer est toujours celle où se trouve l'attribut avec le type géométrique précisé.
- Classe**: la classe à indiquer est celle où la géométrie est également définie. Des dépendances inutiles envers des attributs sont ainsi évitées.

⁷ Les propriétés dont les champs sont présentés sur fond gris sont obligatoires

- **Attribut géométrique:** le nom de l'attribut du type de données «Surface», «Ligne» ou «Point». Ce nom est nécessaire, notamment si des filtres ou des vues sont utilisés. Si plusieurs attributs géométriques sont à représenter, une ligne est à remplir pour chaque attribut géométrique.
- **Type de géométrie:** il peut être déduit de l'attribut géométrique, mais il est important de le faire figurer ici pour des raisons de clarté. En outre, les identifications A/L/P/R sont réutilisées comme préfixes pour les styles.
- **En fonction de l'attribut:** si la représentation dépend d'un ou de plusieurs attributs, ce lien de dépendance doit être défini comme suit ici:

$$\begin{aligned} &<<\text{Attribut}>> = <<\text{Valeur}>> \\ &<<\text{Attribut1}>> = <<\text{Valeur1}>> \text{ AND }^8 <<\text{Attribut2}>> = <<\text{Valeur2}>> \end{aligned}$$

Donc, à titre d'exemple, «POLARITY = normal» ou «POLARITY = normal And DIP = 35»

Les domaines de valeurs d'une classe n'ont pas besoin d'être définis de façon explicite ici puisqu'ils apparaissent dans le CO du modèle de données.

- Les colonnes / paramètres du **Style d'expert** et de l'**ID de style** sont «**obligatoires sous certaines conditions (conditional mandatory)**», puisqu'ils doivent être saisis lorsque les champs d'autres valeurs sont vierges.
- Un **style d'expert** est une définition de style complexe, éventuellement utilisée à plusieurs reprises, qui dépasse le cadre imparti à la présente définition. Ces styles sont définis via SLD/SE (en dehors du MRep) et il est simplement renvoyé vers eux ici (ils sont cités en référence). Il est judicieux que les styles d'experts soient créés par des spécialistes de SLD/SE.
- **Style d'expert:** si un tel style est indiqué, le champ de l'**ID de style** doit être vierge.
- **Remarques:** elles sont informelles.
- **En fonction de l'échelle:** aucune dépendance envers l'échelle n'est à indiquer par défaut (valeur standard). Par l'échelle minimale, on entend la valeur plancher (l'échelle actuelle est par exemple supérieure ou égale à la valeur indiquée ici et l'échelle maximale est supérieure à cette valeur).
- **Ordre de la représentation:** d'ordinaire, l'ordre dans lequel s'effectue la représentation est implicitement défini dans un langage de représentation spécifique tel que SLD/SE ou CartoCSS.

⁸ Définitions de filtres selon le paragraphe 4.1

4.4 Style de points

Les propriétés des points sont définies sur la feuille du style de points. Les noms des styles de points commencent nécessairement par «P-».

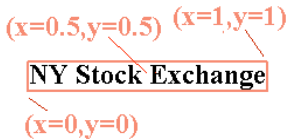
ID de style		Symboles de point					
ID d'une définition de style / graphique, commençant par "P-" (sans équivoque au sein du modèle de représentation)	Taille	Unité de taille (pixel ou mètre, par défaut = pixel)	Rotation (unité = degrés, dans le sens horaire; 0 = Nord)	Point d'ancrage et décalage X/Y par rapport à la géométrie (en option, par défaut = 0.5,0.5 (point d'ancrage) et 0,0 (décalage), séparés par des virgules)	Basé sur un repère ou à base graphique		
					Basé sur un repère: une figure prédéfinie bien connue (carré, cercle, triangle, étoile, croix, x)	Basé sur un repère: un caractère dans une police donnée (à indiquer: nom du fichier de la police et index du jeu de caractères)	Base graphique (à indiquer: nom du fichier avec le format, par exemple png, svg ...)
[Texte]	[Nombre]	[Texte]	[Nombre]	[Nombre]	[Texte]	[Texte]	[Texte]

...La suite sur la ligne suivante

Contour du repère (marker)									
A base de traits, à base graphique ou basé sur un repère					Remplissage du repère			Remarques	
A base de traits avec couleur de remplissage (cf. feuille "Couleurs") (en option, par défaut #000000 = Noir)	Opacité de la couleur du trait (1 = recouvrante = 0% transparence) (en option, par défaut = 1)	Structure tirée: taille du trait (séparée par des virgules, en option, par défaut: ligne continue)	Structure tirée: écart entre traits (en option, par défaut: aucun écart)	Epaisseur du trait (en option, par défaut = 1, cette valeur doit être positive)	Unité de l'épaisseur du trait (en option; pixel ou mètre, par défaut = pixel)	Jointure des lignes (sécante, ronde, conjuguée) (en option, par défaut = ronde)	Bout de ligne (plat, rond, carré) (en option, par défaut = rond)	Couleur pure (cf. feuille "Couleurs") (en option, par défaut #808080 = 50% gris)	Transparence de la couleur pure (1 = couleur pure = 0% transparence) (en option, par défaut = 1)
									Vignette (thumbnail) d'illustration ou autres remarques informelles (en option)

Figure 5: Catalogue du MRep – Colonnes de la feuille «Style de points»

- Point d'ancrage et décalage X/Y:

(x=0.5,y=0.5) (x=1,y=1)

(x=0,y=0)

Les indications correspondantes ne sont à fournir que si elles diffèrent des valeurs par défaut (0.5,0.5 pour le point d'ancrage, 0,0 pour le décalage).

- Couleur de remplissage à base de traits:** recouvrante signifie «noir».
- Basé sur un repère: une figure prédéfinie bien connue (carré, cercle, triangle, étoile, croix):** parmi les figures prédéfinies, on peut aussi compter la ligne ou le rectangle, pour autant, dans ce dernier cas, que le rapport entre longueur et largeur ne fasse pas l'objet d'une définition spéciale. En fait, on entend ici toutes les figures «d'usage courant» (dont le nom est donc bien connu, il est question de «WellKnownName» dans la spécification OGC SE⁹).
- Un seul de ces trois champs doit être rempli: **«Basé sur un repère: une figure prédéfinie bien connue»**, **«Basé sur un repère: un caractère dans une police donnée»** ou **«Base graphique»**.
- Taille et unité de taille:** indication de la taille du symbole de point et de l'unité correspondante (pixel ou mètre). Ces deux champs doivent obligatoirement être remplis.
- Contour du repère (marker) et Remplissage du repère (marker):** ces champs n'ont pas besoin d'être remplis si un symbole est à base graphique.

⁹ Spécification OGC SE: «The WellKnownName element gives the well-known name of the shape of the mark. Allowed values include at least "square", "circle", "triangle", "star", "cross", and "x", though map servers may draw a different symbol instead if they don't have a shape for all of these.»

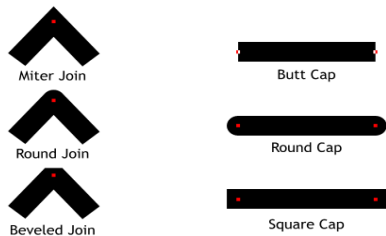
4.5 Style de lignes

Les propriétés des lignes sont définies sur la feuille du style de lignes. Les noms des styles de lignes commencent impérativement par «L-».

ID de style	Géométrie des lignes et contours du repère (marker)											Remarques
ID d'une définition de style / graphique, commençant par "L" (sans équivoque au sein du modèle de représentation)	A base de traits ou basé sur un repère					Répétitions à base de repère (en option)						Vignette (thumbnail) d'illustration ou autres remarques informelles (en option)
	A base de traits avec couleur de remplissage (cf. feuille "Couleurs") (en option, par défaut #000000 = Noir)	Opacité de la couleur du trait (1 = recouvrante = 0% transparence) (en option, par défaut = 1)	Structure tirée: taille du trait (séparée par des virgules, en option, par défaut: ligne continue)	Structure tirée: écart entre traits (en option, par défaut: aucun écart)	Épaisseur du trait (en option, par défaut = 1, cette valeur doit être positive)	Unité de l'épaisseur du trait (en option; pixel ou mètre, par défaut = pixel)	Jointure des lignes (sécante, ronde, conjuguée) (en option, par défaut = ronde)	Bout de ligne (plat, rond, carré) (en option, par défaut = rond)	Renvoi à un style de point (ID de style)	Décalage initial (par rapport au début de la ligne)	Décalage (distance entre deux repères)	
[Texte]	[Texte]	[Nombre]	[Nombre]	[Nombre]	[Nombre]	[Texte]	[Texte]	[Texte]	[Texte]	[Nombre]	[Nombre]	[Texte]

Figure 6: Catalogue du MRep – Colonnes de la feuille «Style de lignes»

- La documentation SE contient une description complète des tailles de traits (dash array) et des décalages entre traits (dash offset).
- **Jointure des lignes et bouts de lignes:**



Miter = sécante
Round = ronde
Beveled = conjuguée
Butt = plat
Round = rond
Square = carré

- **Épaisseur du trait et unité de l'épaisseur du trait:** en règle générale, l'unité d'épaisseur de trait est le pixel (1 pixel correspond à 0.353mm × 0.353mm¹⁰)
- **Répétitions à base de repère:** ces indications sont optionnelles et ne doivent être fournies qu'en présence d'une ligne basée sur un repère.

¹⁰ Spécification OGC SE § 10.2 „The “standardized rendering pixel size” is defined to be 0.353mm × 0.353mm (millimeters). Frequently, the true pixel size of the final rendering device is unknown in the web environment, and 0.353mm is a common actual size for contemporary video displays, assuming the standard DPI value of 72.”

4.6 Style de polygones

Les propriétés des polygones sont définies sur la feuille du style de polygones. Les noms des styles de polygones commencent impérativement par «A-».

ID de style	Retrait vertical et décalage	Remplissage de surface / basé sur un repère (marker)			Contour extérieur du polygone	Hachures				Remarques
ID d'une définition de style / graphique, commençant par "A-" (sans équivoque au sein du modèle de représentation)	Surface plus petite/grande que la géométrie d'origine: indication du retrait (une valeur négative produit une surface plus petite) + Décalage X/Y par rapport à la géométrie d'origine	Surfacique ou basé sur un modèle			Basé sur une pointe ou un repère	(Non directement acceptées par SLD/SE 1.1, en option)				Vignette (thumbnail) d'illustration ou autres remarques informelles (en option)
		Surfacique (cf. feuille "Couleurs") (en option, par défaut #808080 = 50% gris)	Couverture surfacique (1 = recouvrante, 0 = transparente)(en option, par défaut = 1)	Basé sur un modèle avec renvoi à un style de point (ID de style)	Contour basé sur un style de lignes (ID de style), renvoi inclus	Renvoi à un style de lignes (ID de style)	Ecart (pixels)	Angle (degrés)	Epaisseur de ligne (en pixels)	
[Texte]	[Nombre]	[Texte]	[Nombre]	[Texte]	[Texte]	[Texte]	[Nombre]	[Nombre]	[Nombre]	[Texte]

Figure 7: Catalogue du MRep – Colonnes de la feuille « Style de polygones »

- Il faut noter que la spécification SLD/SE n'accepte pas les hachures (uniquement possibles en post-traitement, par répétition de symboles de surfaces).
- Retrait vertical et décalage**: la valeur «0» est indiquée ici si la surface est égale à celle de la géométrie d'origine.
- Surfacique**: indication de la couleur conformément à la feuille «Couleurs». Il est possible d'indiquer l'ID de la couleur, mais des valeurs sRGB ou HSV peuvent aussi être fournies.
- Couverture surfacique** est en option, avec les significations suivantes: 1 = recouvrante, 0 = transparente.
- Basé sur un modèle**: si la surface doit être remplie avec un symbole ou à l'aide d'un autre modèle, l'ID de style du symbole de point correspondant doit être indiqué. La surface entière est alors remplie à l'aide de ce symbole (modèle).
- Hachures**: ces colonnes sont en option et ne doivent être utilisées qu'en cas de recours à des hachures. Les hachures croisées peuvent par exemple être définies sur la base d'un modèle, défini à l'aide d'un style de points vers lequel il est renvoyé de manière appropriée sous «Remplissage de surface / basé sur un repère». Il est aussi possible de définir deux hachurages différents, représentés l'un par-dessus l'autre. L'avantage dans ce dernier cas est que l'arrière-plan reste visible, puisqu'il n'y a «rien» entre les hachures. Ce n'est pas forcément le cas pour l'approche basée sur un modèle, puisque c'est le style de points retenu qui en décide.
- En cas de hachures complexes, il faut faire appel à un spécialiste des représentations et/ou de SLD/SE. Une bonne solution peut par exemple être atteinte en recourant à un style d'expert.
- La transparence de remplissages surfaciques peut être définie par l'intermédiaire de la **couverture surfacique**. Cette option ne devrait toutefois être utilisée que dans des cas exceptionnels, parce qu'il s'est avéré, lors des tests concrets effectués, que les surfaces semi-transparentes ne permettaient pas d'obtenir le résultat escompté. Il est par ailleurs possible, dans les SIG Web courants, de régler la question de la transparence par voie d'application.
- Le **contour extérieur du polygone** est défini par l'intermédiaire d'un style de lignes (couleur, épaisseur et éventuellement modèle de ligne). Dans un tel cas, toutes les lignes du contour extérieur sont représentées, même celles de polygones de même empreinte en recouvrement.

4.7 Style de textes

Les propriétés des textes sont définies sur la feuille du style de textes. Les noms des styles de textes commencent impérativement par «T-».

ID de style	Ecritures					Positionnement par		
ID d'une définition de style / graphique, commençant par "T-" (sans équivoque au sein du modèle de représentation)	Texte à faire figurer (nom d'attribut, texte défini ou texte lié à un formatage donné)	Famille de polices, style (normal, italique), épaisseur (normale, en gras) séparation par des virgules	Couleur de halo et rayon (couleur par défaut = #FFFFFF et = 1 pixel)	Taille de police (pixels) (en option, par défaut = 10 pixels)	Unité de la taille de police (en option; pixel ou mètre, par défaut = pixel)	Rotation (unité = degrés, dans le sens horaire; 0 = Est)	Point d'ancrage (par exemple le coin supérieur droit du rectangle des écritures)	Décalage X/Y par rapport au point
[Texte]	[Texte]	[Texte]	[Texte]	[Nombre]	[Texte]	[Nombre]	[Texte]	[Nombre]

... La suite sur la ligne suivante

Positionnement par rapport à une ligne			Surfaces de remplissage		Remarques
Décalage vertical (en option, par défaut = 0)	Répétition avec un écart initial puis un décalage répétitif (en option, par défaut=non)	Orienta- tion: géométrie ou horizon (en option, par défaut = Orientation: géométrie)	Surfacique (cf. feuille "Couleurs") (en option, par défaut #808080 = 50% gris)	Couverture surfacique (en option, 100% recouvrante = 0% transparente)	Vignette (thumbnail) d'illustration ou autres remarques informelles (en option)
[Nombre]	[Texte]	[Texte]	[Texte]	[Nombre]	[Texte]

...

Figure 8: Catalogue du MRep – Colonnes de la feuille «Style de textes»

- Les étiquettes (labels) de textes utilisent des géométries de points, de lignes ou de polygones comme référence. Dans le cas d'un polygone, c'est le centroïde ou le centre de gravité qui est déterminant pour son positionnement.
- Texte à faire figurer**: il reproduit une valeur d'attribut (les nombres sont transformés en texte). Les indications de format ne sont pas permises (ce point peut être résolu via une définition de vue de la classe d'entrée).
- Il FAUDRAIT opter pour une police libre de toute licence (par exemple Arial).
- Il FAUDRAIT choisir une police existant dans la plupart des systèmes d'exploitation (donc ni Wingdings ni ESRI Map Font).
- IL EST INTERDIT d'indiquer un style de police «gras» si la police retenue est déjà de type «gras» par nature (cas d'«Arial Bold», par exemple).
- Couleur de halo et rayon**: ce champ doit rester vierge si aucun halo n'est prévu.
- Rotation**: il n'existe actuellement aucune orientation paramétrisée, liée à un attribut dans la spécification d'OGC SE. Il convient donc de recourir à une entrée de couche pour chaque orientation (ce qui est judicieux en cas de pas à 45° ou à 10°) ou à un «style d'expert».
- Point d'ancrage / décalage X/Y**: cf. à ce sujet l'indication fournie sous «Principes spécifiques» au paragraphe 4.1 *Principes fondamentaux*.

4.8 Style de rasters / trames

Les propriétés des trames sont définies sur la feuille du style de rasters / trames. Les noms de ces styles commencent nécessairement par «R-».

ID de style	Raster / trame							
ID d'une définition de style / graphique, commençant par "R-" (sans équivoque au sein du modèle de représentation)	Couverture surfacique	En vraies couleurs	Sélection des canaux - image en fausses couleurs				Carte en couleur	Estompage
	(1 = couverture complète, 0 = transparent) (en option, par défaut = 1)	Accentuation du contraste de l'image (normalisé, histogramme ou valeur de Gamma)	Identification (canal rouge) + accentuation du contraste	Identification (canal vert) + accentuation du contraste	Identification (canal bleu) + accentuation du contraste	Identification (canal gris) + accentuation du contraste	Valeur de pixel/couleur, par classification ou interpolation	Utilisation de l'estompage selon 05-077r4, p.35
	[Texte]	[Nombre]	[Nombre]	[Texte]	[Texte]	[Texte]	[Texte]	[Texte]

Figure 9: Catalogue du MRep – Colonnes de la feuille « Style de rasters / trames »

4.9 Couleurs

La feuille des couleurs définit les différentes couleurs dans plusieurs formats (sRGB, CMYK, HSV). Les identifiants des couleurs commencent par «C-».

ID de couleur	sRGB	CMYK	HSV
ID d'une définition de style / graphique, commençant par "C-" (sans équivoque au sein du modèle de représentation)			
C-Marron	#800000		0°, 100, 50.2
C-Rouge	#FF0000		0°, 100, 100
C-Orange	#FFA500		38.8°, 100, 100
C-Jaune	#FFFF00		60°, 100, 100
C-Vert olive	#808000		60°, 100, 50.2
C-Vert	#008000		120°, 100, 50.2
C-Violet	#800080		300°, 100, 50.2
C-Rose	#FF00FF		300°, 100, 100
C-Vert clair	#00FF00		120°, 100, 100
C-Bleu pétrole	#008080		180°, 100, 50.2
C-Bleu vert	#00FFFF		180°, 100, 100
C-Bleu	#0000FF		240°, 100, 100
C-Bleu marine	#000080		240°, 100, 50.2
C-Noir	#000000		0°, 0, 0
C-Gris	#808080		0°, 0, 50.2
C-Argent	#C0C0C0		0°, 0, 75.3
C-Blanc	#FFFFFF		0°, 0, 100

Figure 10: Catalogue du MRep – Colonnes de la feuille «Couleurs»

- Les valeurs de couleurs HSV devraient aussi être complétées, en plus de sRGB.
- CMYK est un espace de couleurs spécifique à un système, conçu pour la reprographie, qui ne devrait donc être utilisé que si une sortie papier non étalonnée doit être produite à partir du MRep.
- Nous recommandons le profil Isocoated V2 G300 pour la conversion des couleurs, pour autant qu'il puisse être appliqué aux espaces de couleurs.
- Aucune couleur n'est indiquée en RGB, parce que les valeurs RGB sont relatives et non étalonnées, de sorte qu'elles ne conviennent pas pour l'échange (cf. INTERLIS 2.3 Annexe H Définitions des couleurs).

4.10 Processus de production d'un catalogue de représentation et conseils concernant cette démarche

Guide à l'intention du groupe de projet

Les travaux menés par un groupe de projet pour dresser un catalogue de représentation peuvent se dérouler comme suit:

1. Production de la description de représentation obligatoire (sémantique, cf. Chap.3 *Description générale de la représentation*)
2. Etablissement du catalogue de représentation obligatoire.
 - a. Commencez par la feuille des couches; elle sert de vue d'ensemble. A cette étape, les styles n'ont pas encore besoin d'être tous complétés.
 - b. Complétez tous les styles
 - c. Validez périodiquement vos indications en appliquant les règles précisées au paragraphe suivant (ou avec un outil, si un tel outil de validation / contrôle (check) existe).
 - d. Indiquez les valeurs des couleurs pour sRGB et HSV (avec l'aide éventuelle d'un spécialiste).
 - e. Ajoutez au besoin des styles d'experts (avec l'aide d'un spécialiste).
3. Si nécessaire, définissez un mappage objet - relation et des vues de données issus du MGDM pour obtenir des «classes d'éléments simples» (simple feature) (relationnelles) à utiliser sur les couches.
4. Créez des légendes (cette étape peut éventuellement être automatisée ou confiée à un spécialiste).
5. Produisez un document SLD/SE-1.1 valide du catalogue de représentation (cette étape peut éventuellement être automatisée, s'il existe un outil adéquat, ou peut être confiée à un spécialiste).
6. Validez le catalogue de représentation en appliquant les règles énumérées au paragraphe suivant.

Check-list pour les groupes de projet souhaitant dresser un catalogue de représentation:

- ☐ Existe-t-il une description de la représentation?
- ☐ Existe-t-il un catalogue de représentation?
- ☐ Le catalogue de représentation est-il validé?

Le déroulement effectif du processus et la liste des points spécifiques à respecter (To-do) peuvent s'écarter de la proposition faite ici, en fonction du groupe de projet et de paramètres externes.

4.11 Règles de validation

Veillez au respect des règles de validation suivantes lors du contrôle d'un catalogue de représentation. Vous garantirez ainsi que toutes les informations indispensables ont été saisies de façon formellement correcte.

Règles de base applicables à toutes les feuilles:

- Les champs des colonnes obligatoires doivent être complétés. Les colonnes qui ne sont pas obligatoires sont toutes indiquées comme étant «en option».
- Seules des valeurs numériques peuvent figurer dans les champs des colonnes où des nombres sont requis. La même règle s'applique aux textes.
- Les valeurs par défaut doivent toutes être fixées.
- Tout objet d'une classe d'éléments mentionnée doit être décrit dans une couche (il n'existe pas d'objets invisibles). Il n'est toutefois pas nécessaire de décrire une couche pour chaque classe d'éléments (feature).
- Les ID de styles doivent être sans équivoque au sein d'un catalogue de représentation.
- Un ID de style dans un style de points ne peut renvoyer qu'à un style de points. Un ID de style dans un style de lignes peut également renvoyer à un style de points, tandis qu'un ID de style dans un style de polygones peut renvoyer vers un style de lignes ou de points.
- Un style est à définir «en ligne» (c.-à-d. au sein du MRep) via un ID de style ou sous forme de style d'expert en indiquant son nom. Un style d'expert renvoie à une définition du même nom (pour l'instant, il s'agit d'un nom de style d'utilisateur ou «UserStyle-Name» en SE 1.1) figurant dans un document d'accompagnement séparé, stocké dans la même structure de fichiers. Un style d'expert a une fonction en tous points analogue à celle attribuée à un NamedStyle dans WMS.
- L'ID de style ne doit comporter aucun trait de soulignement, uniquement des traits d'union.
- Aucune nouvelle ligne ne doit être introduite dans les cellules (pas de retours à la ligne).
- Les lignes 1, 2, 3, 4 et 5 ne doivent subir aucune modification.
- Aucune colonne ne doit être supprimée ou rajoutée et aucun nom de colonne ne doit être modifié.
- Les critères de filtrage au sein d'une couche doivent être définis via CQL (ou un sous-ensemble de ce langage) dans la colonne «En fonction de l'attribut»:

Feuille Couches/layers:

- Un attribut géométrique doit toujours être indiqué. Et s'il n'existe qu'un seul attribut géométrique dans une entité, son nom doit quand même être indiqué. Le nom de l'attribut géométrique doit être identique au nom correspondant figurant dans le MGD.
- Seules les valeurs P, L, A et R sont permises pour le type de géométrie.
- Les ID de styles commencent toujours par la lettre symbolisant le type de géométrie, suivie d'un trait d'union, soit «P-», «L-», «A-», «T-» ou «R-».
- Le champ de l'ID de style doit être vierge si un style d'expert est indiqué.
- En fonction de l'échelle: la valeur minimale doit être inférieure à la valeur maximale prévue.

Style de points:

- Les styles de points commencent par «P-».
- Un seul des trois champs suivants doit être complété: «**Basé sur un repère: une figure prédéfinie bien connue**», «**Basé sur un repère: un caractère dans une police donnée**» ou «**Base graphique**».
- Les champs de «**Contour du repère (marker)**» et de «**Remplissage du repère (marker)**» doivent être vierges si le symbole est à base graphique.

Style de lignes:

- Les styles de lignes commencent par «L-».
- Répétitions à base de repère: les indications correspondantes doivent impérativement être fournies si la ligne est basée sur un repère. Ces champs doivent être vierges dans tout autre cas.

Style de polygones:

- Les styles de polygones commencent par «A-».
- Hachures: les champs de ces colonnes doivent impérativement être complétés si des hachures sont utilisées. Ils doivent rester vierges dans tout autre cas.

Style de textes:

- Les styles de textes commencent par «T-».
- IL NE FAUT PAS indiquer de style de police «gras» si la police retenue est déjà de type «gras» (cas par exemple de «Arial Bold»).

Style de rasters / trames:

- Les styles de rasters / trames commencent par «R-».

Couleurs:

- La feuille des couleurs définit les différentes couleurs dans plusieurs formats (sRGB, CMYK, HSV). Les IDs de couleurs commencent par «C-».
- Le champ HSV doit au moins être complété en plus de celui de sRGB.

5 Prescriptions concrètes pour les services de consultation

5.1 Introduction

Styled Layer Descriptor (SLD) et Symbology Encoding (SE) sont des langages standardisés interprétables par des ordinateurs qui, ensemble, permettent de décrire la représentation de cartes au sein de services Web (WMS entre autres). Toutefois, ces deux normes de l'OGC, actuellement disponibles dans leur version 1.1, ne sont totalement implémentées que sur un nombre restreint de systèmes. Il manque notamment un système auteur simple pour la création des fichiers XML requis.

Un examen sommaire a montré que la plupart des jeux de géodonnées de base relevant du droit fédéral (répertoriés à l'annexe de l'OGéo) peuvent être correctement décrits par leur intermédiaire. On estime donc ici que la capacité de description de SLD/SE 1.1 est largement suffisante pour la représentation de MGDM.

L'implémentation du service de consultation exigé par la loi s'effectuant sous forme de WMS dans le cas général pour les géodonnées de base relevant du droit fédéral de niveau d'autorisation d'accès A, nous recommandons de créer des fichiers SLD/SE. Selon le système de publication concerné, la description de la représentation peut être reprise directement, depuis des documents XML, ou tout au moins indirectement, en copiant par exemple les parties pertinentes et en les adaptant légèrement. Il est légitime de penser que la voie de la production automatisée de fichiers SLD/SE sera développée directement à partir du catalogue de représentation. Les réserves en matière de faisabilité (création de documents par des experts) et d'implémentation (rares sont les systèmes à accepter les langages standardisés prévus) devront cependant être prises en compte par les groupes de projet concernés lorsqu'ils établiront leur calendrier.

5.2 Brève description de SLD / SE

SLD (Styled Layer Descriptor) est une extension de WMS. La spécification SLD décrit l'attribution de règles de représentation à des objets de géodonnées ainsi que le protocole de communication pour la transmission de règles de représentation. Bien que SLD constitue une extension de WMS, il est possible d'établir un dialogue en cascade avec des WFS, des WCS et d'autres OWS par l'intermédiaire d'un WMS, puis de les représenter via SLD. Un WMS compatible SLD permettant à un utilisateur de définir une représentation peut se présenter sous deux versions différentes:

- celle dite Component SLD-WMS accède en cascade à des OWS tels que des WFS ou des WCS et permet de commander la représentation des géodonnées par ce biais; si un WFS est utilisé, on parle d'un FPS (ou Feature Portrayal Service, représentation d'éléments) et si un WCS est utilisé, on parle d'un CPS (ou Coverage Portrayal Service, représentation de la couverture);
- celle dite Integrated SLD-WMS est étroitement liée à un WFS ou à un WCS, seules des configurations spécifiques pouvant alors être représentées.

SE (Symbology Encoding) régit la description de la représentation graphique de géodonnées pour divers OWS (WMS, WFS, WCS) au moyen de documents XML. En principe, SE peut également être utilisé hors du cadre des OWS. SE peut aussi bien s'appliquer à des types d'éléments (feature) qu'à des types de couverture (coverage). La définition de la représentation graphique des objets est gérée indépendamment des données effectives et indépendamment des interfaces de services.

Des règles de filtrage sont utilisées pour la sélection des objets. Des symboles de points, de lignes, de polygones, de textes et de rasters / trames sont disponibles dans SE pour la représentation effective des objets. Il est renoncé à une description détaillée du format, car elle dépasserait le cadre imparti au présent document.

A l'heure actuelle, les versions 1.1.0 de SLD et de SE sont utilisées conformément à la norme eCH-0056 Profil d'application de géoservices¹¹.

Vous trouverez des informations complémentaires aux adresses Internet suivantes:

<http://www.opengeospatial.org/standards/sld>

<http://www.opengeospatial.org/standards/se>

¹¹ <http://www.ech.ch/vechweb/page?p=dossier&documentNumber=eCH-0056&documentVersion=1.00>

5.3 Recommandations concernant SLD/SE

Recommandation: la création de fichiers SLD/SE est tout particulièrement recommandée pour les géodonnées de base relevant du droit fédéral de niveau d'autorisation d'accès A.

Justification: en règle générale, les services de consultation de géodonnées de base de niveau d'autorisation d'accès A sont implémentés sous forme de WMS. La description de la représentation au moins sous une forme semblable est à réaliser dans tous les cas. eCH-0056 prescrit par ailleurs que les SLD définis par les utilisateurs soient pris en charge si la version 1.3 de WMS est implémentée.

Recommandation: la création des fichiers SLD/SE devrait être réalisée par un expert.

Justification: pour l'heure, il n'existe malheureusement aucun système apte à aider des utilisateurs dépourvus de connaissances spécialisées approfondies à créer des fichiers SLD/SE d'une qualité suffisante. Normalement, les fichiers sont produits par un expert dans un éditeur XML adapté.

Recommandation: les fichiers SLD/SE devraient être implémentés sur un système correspondant avec des données pour les contrôler (cf. aussi à ce sujet chap. 6 Recommandations cartographiques).

Observation: un expert peut créer les fichiers SLD/SE sur la base des tables de description sans y consacrer trop de temps, puisqu'il a besoin d'environ une heure pour des représentations simples et d'une journée au plus pour des configurations plus complexes.

Si aucune géodonnée n'est disponible, nous recommandons de créer des données d'essai de synthèse.

Un profil est prescrit pour l'implémentation de la norme (eCH-0056).

5.4 Image de référence

Condition requise: des images de référence ne peuvent être générées que si une définition SLD/SE correspondante et des données adaptées sont disponibles.

L'image de référence sert principalement au contrôle de la qualité dans l'optique de l'implémentation des fichiers SLD/SE sur un système productif. L'image de référence est créée par le groupe de projet dans le cadre des tests en pratique du MGDM. Elle est ensuite approuvée par le service compétent (cf. à ce sujet chap. 2 *Processus détaillé*).

5.4.1 Contenu de l'image de référence

Une image de référence devrait satisfaire aux exigences suivantes:

- représentation dans la plage d'échelles optimale;
- comporter la totalité des objets répertoriés dans la légende;
- reproduire la situation type de la représentation;
- être si possible produite sur la base de données d'origine;
- être créée sans couche de fond (base pour un examen quantitatif par comparaison d'images);
- être créée avec des données d'arrière-plan (pour présenter un cas de figure réel aux décideurs).

Les métainformations suivantes doivent au moins être rassemblées pour une image de référence:

- date de diffusion des données de base
- schéma des données
- MRep SLD/SE ou autre
- indications précises concernant l'extrait
- résolution de l'image (ppp / dpi)
- système de rendu.

5.4.2 Création de l'image de référence

Il est préférable que l'image de référence soit créée dans un système permettant l'utilisation de SLD/SE version 1.1. Si c'est le cas, les fichiers SLD/SE peuvent être contrôlés par la même occasion (chap. 5 *Prescriptions concrètes pour les services de consultation*).

Recommandation: nous recommandons actuellement d'utiliser le logiciel deegree3 web services¹² en raison de sa très grande conformité avec SLD/SE 1.1. L'implémentation comme WMS permet de créer aisément des images satisfaisant aux exigences formulées (cf. ci-dessus).

Les images devraient toujours être disponibles sous forme numérique (données tramées) et respecter les exigences suivantes: format PNG, au moins 24 bits pour des couleurs de qualité suffisante (attention: PNG convient uniquement pour une reproduction à l'écran).

5.4.3 Contrôle avec l'image de référence

Le contrôle d'implémentations sur la base de l'image de référence est surtout de nature qualitative et prend la forme d'une simple comparaison visuelle. Les valeurs de couleurs doivent être comparées entre elles pour qu'une appréciation quantitative puisse être portée. De nombreux logiciels de traitement d'image usuels disposent de telles fonctions.

Cette procédure de contrôle permet uniquement de détecter les implémentations erronées et de les repérer dans l'espace. Pour remédier aux erreurs décelées, l'implémentation doit être adaptée en conséquence puis remise en œuvre.

¹² <http://deegree.org>

6 Recommandations cartographiques

Les recommandations suivantes reposent très largement sur l'expérience acquise dans le cadre du processus d'intégration des données et de la publication de géodonnées sur Internet, en lien notamment avec l'infrastructure fédérale de données géographiques (IFDG). Elles ne prétendent en aucune manière être exhaustives, pas plus qu'elles ne visent à se substituer au cartographe, lequel devrait être consulté pour définir les représentations dès lors que les situations atteignent un certain degré de complexité.

6.1 Représentation sur l'écran

Le producteur d'une carte reste généralement sans influence sur le matériel et les logiciels servant à la présenter sur un écran. Les utilisatrices et les utilisateurs de cartes disposent d'écrans de tailles et de résolutions variables. Un pixel, considéré comme l'unité graphique la plus petite d'un ordinateur, reste toujours relativement grand, en dépit de l'évolution constante des écrans. Cette situation limite les visualisations cartographiques sur écran à bien des égards. Lorsqu'ils regardent leur écran, les utilisateurs se tiennent à une distance d'environ 60 centimètres de lui. Cet écart pour chacun des deux yeux multiplie par deux la taille du plus petit objet identifiable. Elle serait de l'ordre de 0,17 mm. La taille d'un pixel étant de 0,26 mm lorsque la résolution de l'écran est de 96 ppp (dpi), on peut en déduire que l'œil humain peut identifier des pixels isolés sur un écran. C'est le cas dans des conditions d'observations standard et en présence d'un contraste suffisant entre pixels voisins. Plus ce contraste est marqué, plus l'effet d'escalier des lignes paraît accentué. Pour y remédier, on recourt à une technique appelée l'antirénelage (ou antialiasing, Jenny et al., 2008, p. 36).

Les présents développements ne tiennent pas compte des caractéristiques propres aux écrans des smartphones ou des tablettes. Lors de l'implémentation d'une application les concernant, il convient donc aussi de garantir la facilité d'interprétation de la carte sur ces supports visuels.

Recommandations

Les recommandations peuvent également se contredire, ce qui montre bien qu'une bonne visualisation cartographique constitue d'abord un travail d'optimisation.

Recommandation de principe: lorsque les décisions concernant la représentation graphique sont difficiles à prendre, nous recommandons de faire primer les considérations propres au domaine de spécialité sur celles de nature purement technique.

Plage d'échelle optimale

Hypothèse retenue: des doutes subsistent nécessairement sur l'échelle réelle des représentations sur écran en raison des tailles de pixels et des résolutions différentes sur les supports utilisés pour la visualisation. On part toutefois du principe que la représentation s'effectue à l'échelle fixée, en considérant les écarts par rapport à cette valeur comme étant négligeables.

Une représentation optimale dépend, entre autres paramètres, de la densité des informations, de la précision de la saisie (ou de sa valeur présumée) et des tailles des objets.

Recommandation: une plage d'échelle optimale doit être indiquée.

Justification: elle garantit l'interprétation correcte de la carte.

Recommandation: pour les jeux de données dont la saisie s'effectue à l'aide de données de base bien précises (cartes nationales, plans d'ensemble, mensuration officielle ou autres), l'échelle optimale correspond souvent à l'échelle de la carte de ces données de base.
Attention: nous recommandons de procéder à une vérification, car la saisie s'effectue parfois à des échelles trop élevées.

Justification: la réflexion à mener pour une saisie de données optimale est similaire à celle requise pour la détermination de l'échelle de représentation optimale.

Recommandation: la plage d'échelle devrait permettre la représentation d'objets entiers dans la plage de sortie.

Justification: la géométrie des objets aide à les interpréter correctement.

Représentation en dehors de la plage de représentation optimale

Recommandation: les données devraient être rendues visibles sur l'intégralité de la plage de représentation potentielle (1:500 – 1:10'000'000).

Justification: lorsque des déclarations officielles sont faites, il est important de voir si elles concernent l'intégralité du territoire ou si certains secteurs ne sont pas saisis du tout ou ne le sont pas encore.

Recommandation: en dehors de la plage d'échelle optimale, il est suffisant d'indiquer si des données sont disponibles ou non.

Justification: une représentation à une échelle inférieure à celles de la plage d'échelles optimale devrait être généralisée dans la plupart des cas, ce qui est difficilement envisageable sans adapter le modèle. En revanche, il serait fréquent qu'aucun objet ne soit visible sur une représentation à une échelle supérieure à celles de la plage d'échelles optimale. Il serait du reste possible de donner l'illusion d'une précision qui n'existe pas en réalité.

Observation: la représentation à grande échelle est parfois rendue floue à l'aide de différentes méthodes (limites rendues floues à l'aide de hachures ou d'une trame trop sommaire) en raison des problèmes que pose la précision. C'est l'interprétation de la carte qui pâtit du recours à de telles méthodes et aucune géométrie n'est visible à ces échelles parce que peu d'objets sont surfaciques. En conséquence, la recommandation précédente s'applique également à de tels cas.

Définition des couches

Recommandation: une couche de représentation doit être définie en se plaçant dans l'optique du domaine de spécialité et en s'appuyant sur la législation spécialisée.

Observation: les informations principales des thèmes doivent si possible être regroupées.
 En règle générale, une définition de couche par type d'objet ne permet pas de parvenir à la décision

recherchée.

Gestion de la transparence

Recommandation: les objets ne doivent être représentés ni de façon transparente ni de façon partiellement transparente.

Justification: les objets non visibles sont peu pertinents voire source de confusion. Les couleurs d'objets partiellement transparents changent au gré des informations de fond et ne peuvent donc plus être attribuées sans équivoque. La transparence devrait être gérée au niveau de l'application.

Étiquettes (labels)

Recommandation: il conviendrait de renoncer aux écritures.

Justification: aucun conflit avec des étiquettes d'autres jeux de données ne doit apparaître en cas d'orchestration des données. Les écritures peuvent être gérées au niveau de l'application. Les écritures peuvent aussi être appelées sous forme d'informations concernant les objets.

Symbolisation / taille des symboles

Recommandation: les symboles de points devraient être définis à une taille nettement supérieure (au moins le double) à celle requise pour les cartes papier (règle empirique). Les points sont à représenter avec une taille de pixel / point identique à toutes les échelles (la taille est donc indépendante de l'échelle sélectionnée).

Observation: un contrôle de la taille correcte est par exemple possible avec une carte nationale dans la même plage d'échelles.

Recommandation: cf. tableau ci-après pour les dimensions des lignes.

Recommandation: la représentation de surfaces devrait être modélisée de façon surfacique. Des surfaces monocolores ont été privilégiées jusqu'à présent.

Raison invoquée: les couleurs de surfaces sont bien adaptées à une visualisation sur un écran.

L'utilisation de variations de couleurs se révèle également précieuse pour séparer visuellement des types de végétation. La possibilité de recourir à des modèles de lignes (Neudeck, 2001, p. 76) se révèle moins intéressante.

L'interprétation simplifiée au sein de plages d'échelles où des objets non complets sont visibles revêt aussi de l'importance ici.

Le présent tableau indique d'autres dimensions minimales importantes: dimensions minimales pour le papier			Dimensions minimales pour une visualisation sur écran		
Epaisseur de trait	0,1 mm		1 pt	0,4 mm	
Ecart entre lignes	0,2 mm		2 pts	0,8 mm	
Carré, plein	0,3 mm		3 pts	1,1 mm	
Disque, plein	0,4 mm		4 pts	1,5 mm	
Rectangle, plein	0,3x0,6 mm		3 x 6 pts	1,1 x 2,3mm	
Ecriture horizontale	5 pts = 1,9 mm	Ecriture	10 pts	3,8 mm	Verdana
Ecriture incurvée	7 pts = 2,6 mm	Ecriture	14 pts	5,3 mm	Verdana

Tableau 5: dimensions minimales d'éléments importants de la représentation (Lechthaler & Stadler, 2006a, p. 5)

Couleurs

Recommandation: les couleurs attribuées aux objets devraient aider à l'interprétation intuitive des données.

Recommandation: des couleurs riches en contrastes devraient être utilisées pour l'information principale et surtout pour les éléments ponctuels et linéaires.

Recommandation: des couleurs douces devraient être choisies pour les informations d'arrière-plan et les objets surfaciques.

Observation: la palette des couleurs devrait être testée avec des données d'arrière-plan usuelles.

Recommandation: lorsque des surfaces de même couleur sont en contact, elles devraient toutes deux comporter une ligne délimitant leur périmètre. Les couleurs retenues pour les lignes et les surfaces devraient correspondre entre elles.

6.2 Remarques

Les jeux de données thématiques devraient toujours être visualisés (ou contrôlés dans le cadre de la modélisation de la représentation) avec au moins un jeu de données d'arrière-plan adéquat.

Une recommandation pragmatique a été choisie pour que les données puissent aussi être utilisées au mieux en dehors de la plage d'échelles optimale. Il est cependant incontestable que la transmission des informations profiterait grandement de l'indication de séries d'échelles. A moyen terme, cette possibilité devrait être examinée plus en détail, en lien également avec des flux de données, par exemple dans le cas de visualisations en 3D en ligne. Le concept du niveau de détail (LOD, Level-of-Detail) est déjà utilisé par certains.

7 Glossaire

Notion/abréviation	Signification
CartoCSS	Cascading Style Sheet (CSS), spécialisé pour les cartes
CIELAB	L*a*b* Color Space – L*a*b*- espace de couleurs
CIGEO	C oordination intercantonale des g éoinformations http://www.ikgeo.ch/fr/home.html
CMYK	Les trois composantes de couleur C yan, M agenta, Y ellow (jaune) et la composante noire (K ey) pour moduler leur intensité. On parle aussi de CMJK en français.
CO	C atalogue des o bjets (issu du MGD)
ComInfoS	Par « C ommunauté d'informations s pécialisées», on entend l'intégralité des acteurs (producteurs et consommateurs de données) d'un domaine thématique. http://www.geo.admin.ch/internet/geoportal/fr/home/topics/geobasedata/FAQ/Harmonisierung.html
COSIG	C oordination, s ervices et informations g éographiques http://www.swisstopo.admin.ch/internet/swisstopo/fr/home/swisstopo/org/kogis.html
CPS	C overage P ortrayal S ervice
CQL	OGC - C ommon Q uery L anguage
CSCC	C onférence des s ervices c antonaux du c adastre (CadastreSuisse) http://www.kkva.ch/fr/index.asp?rubrik=home
FPS	F eature P ortrayal S ervice
GCS	Organe de coordination de la géoinformation au niveau fédéral http://www.geo.admin.ch/internet/geoportal/fr/home/geoadmin/organisation.html
Groupe de projet	Dans le contexte du présent document, on désigne par groupe de projet le groupe qui élabore les MGD et les MRep au sein de la ComInfoS, sous la direction du service spécialisé compétent de la Confédération.
HSV	Dans l'espace de couleurs HSV, la couleur est définie à l'aide de la teinte (hue en anglais ch), de la saturation et de la valeur (intensité de la couleur), raison pour laquelle on parle parfois de TSV en français. Des définitions similaires conduisent à un espace de couleurs HSL avec la luminosité relative (lightness), un espace de couleur HSB avec la luminosité absolue (brightness) et un espace de couleur HSI avec l'intensité lumineuse (intensity). L'abréviation TSL (teinte, saturation, luminosité) est aussi utilisée en français.
IDG	I nfrastructure de d onnées g éographiques: c'est un réseau complexe mis en place en vue de l'échange de données géographiques (ou géodonnées) http://fr.wikipedia.org/wiki/Spatial_Data_Infrastructure
IFDG	I nfrastructure f édérale de d onnées g éographiques
INDG	I nfrastructure n ationale de d onnées g éographiques
INSPIRE	I nfrastructure for S patial Information in the E uropean Community (infrastructure d'information géographique dans la Communauté européenne)
LGéo	L oi fédérale sur la g éoinformation (LGéo) du 5 octobre 2007
MGD	M odèle de g éodonnées m inimal: les services spécialisés de la Confédération définissent des modèles de géodonnées minimaux dans le cadre de l'harmonisation des géodonnées de base relevant du droit fédéral. http://www.geo.admin.ch/internet/geoportal/fr/home/topics/geobasedata/FAQ/Harmonisierung.html

Notion/abréviation	Signification
MRep	Modèle de représentation
OGC	O pen G eospatial C onsortium
OGéo	O rdonnance sur la g éoinformation (OGéo) du 21 mai 2008
OSIG	O rganisation s uisse pour l'information g éographique http://www.sogi.ch/index.php?id=209&L=3
OWS	O pen G IS W eb S ervices
RDPPF	Cadastre des restrictions de d roit p ublic à la p ropriété foncière: c'est un système d'information officiel couvrant la Suisse entière et proposant un récapitulatif fiable des principales restrictions de droit public à la propriété foncière. http://www.cadastre.ch/internet/oerebk/fr/home.html
RGB	Valeurs de couleur rouge (R ed), vert (G reen) et bleu (B lue). L'abréviation RVB est aussi utilisée en français.
SE	S ymbology E ncoding: schéma XML défini par l'OGC (Open Geospatial Consortium). SE permet de définir des règles de représentation qui peuvent être appliquées aux couches de cartes de WMS (Web Map Services) via SLD (Styled Layer Descriptor). http://fr.wikipedia.org/wiki/Descripteur_de_style_de_couche
SLD	S tyled L ayer D escriptor: schéma XML défini par l'OGC (Open Geospatial Consortium). Il constitue une interface entre les descriptions des représentations selon SE (Symbolology Encoding) et les couches de cartes des WMS (Web Map Services). SLD permet de définir les règles de représentation à utiliser pour une couche de cartes. http://fr.wikipedia.org/wiki/Descripteur_de_style_de_couche
sRGB	Le RGB standard est un espace de couleur. C'est le plus petit dénominateur commun à tous les espaces de couleur RGB que tous les écrans devraient pouvoir représenter.
SVG	S calable V ector G raphics
WCS	W eb C overage S ervice
WFS	W eb F eature S ervice
WMS	W ebmap- S ervice de l'OGC
WMS MO	W eb M ap S ervice avec les données de la M ensuration O fficielle: géoservice unifié et harmonisé des cantons http://www.geodienst.ch/users/sign_up?locale=fr
XML	E xtensible M arkup L anguage

8 Bibliographie

Assemblée fédérale de la Confédération suisse (2007): Loi fédérale sur la géoinformation. 510.62
<http://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20050726/index.html> (dernier accès le 20 mars 2014)

Conseil fédéral suisse (2008): Ordonnance sur la géoinformation. 510.620
<http://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20071088/index.html> (dernier accès le 20 mars 2014)

COSIG (2006): INTERLIS 2 – Manuel de référence, www.interlis.ch (dernier accès 9 mai 2014)

COSIG (2011): Recommandations générales portant sur la méthode de définition des «modèles de géodonnées minimaux»
<http://www.geo.admin.ch/internet/geoportal/fr/home/topics/geobasedata/models.parsys.75473.downloadList.96915.DownloadFile.tmp/empfehlungenminimalegeodatenmodelle20120117fr.pdf> (dernier accès le 9 mai 2014)

Ertz, O. (2013): MGDM Portrayal Project. Categorization & Definition of Use Cases.

Ertz, O. (2013): MGDM Portrayal Project. Running the Use Case Demos.

Ertz, O. (2013): MGDM Portrayal Project. Understanding SLD/SE 1.1

Ertz, O. (2013): MGDM Portrayal Project. Use Cases Reviewing using OGC SLD/SE Standards

Ertz, O. (2013): MGDM Portrayal Project. WP D :: SLD/SE 1.1 with tools

Jenny, B., Jenny, H., & Räber, S. (2008): Map design for the Internet. In M. P. Peterson (Hrsg.), *Lecture Notes in Geoinformation and Cartography. International Perspectives on Maps and the Internet* (p. 31–48). Berlin, Heidelberg.

Keller, S. (2013): Project "Portrayal Recommendation for MGDM". Work Package A. Evaluation of Portrayal Standards. Version1.1.

Keller, S. (2013): Project "Portrayal Recommendation for MGDM". Work Package B. From MGDM to Portrayal Models. Version1.1.

Lechthaler, M., & Stadler, A. (2006a): Ausgabemediengerechte kartographische Visualisierung von Geobasisdaten in einem MI-KIS.
http://publik.tuwien.ac.at/files/pub-geo_1268.pdf (dernier accès le 25 janvier 2012)

Neudeck, S. (2001): Zur Gestaltung topografischer Karten für die Bildschirmvisualisierung (Aussi: München, Univ. der Bundeswehr, Diss., 2001), Neubiberg.

Office fédéral de l'environnement OFEV, 2012: Guides techniques. Géodonnées de base relevant du droit de l'environnement. Inventaire fédéral des hauts-marais et des marais de transition d'importance nationale. Identificateur 20.1. Berne.
<http://www.bafu.admin.ch/gis/11762/11764/index.html?lang=fr> (dernier accès le 20 mars 2014)

9 Annexes

- 9.1 Annexe A: Modèle de «Description du modèle de représentation pour le MGDM $x.y$ »
- 9.2 Annexe B1: Modèle de «Catalogue de représentation: Couches (Layers) – Points – Lignes – Polygones – Textes – Rasters / trames - Couleurs»
- 9.3 Annexe B2: Exemple de «Catalogue de représentation avec des exemples fictifs»