

Modèle de géodonnées minimal

Mines

Documentation sur les modèles

Modèle appliqué à la géodonnée de base relevant du droit cantonal n° :

- 67-68 – VD (Mines)

Equipe du projet : David Giorgis, Titouan Golay, Cláudio Carneiro et Alizée Vioget

Chef de l'équipe du projet : David Giorgis

Modélisateur : Cláudio Carneiro et Alizée Vioget

Service spécialisé : Direction générale de l'environnement (*DES/DGE*)

Version : 1.0

Adopté le : 01.05.2023

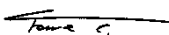
Version du -	Validation	Distribution	Classement
Remplace version du -		Interne/externe	7401

Table des matières

- 1 Introduction.....3**
 - 1.1 Contexte3
 - 1.2 Objectif du document3
 - 1.3 Provenance des données, publication de l'information et niveau d'accès3
- 2 Bases pour la modélisation.....4**
 - 2.1 Normes existantes et valeur juridique4
 - 2.2 Bases légales des géodonnées de base4
- 3 Description du modèle.....5**
 - 3.1 Sémantique du modèle5
 - 3.2 Modèle de représentation6
 - 3.2.1 Exemple de représentation6
 - 3.2.2 Détails du modèle de représentation6
- 4 Structure du modèle.....7**
 - 4.1 Modèle de données conceptuel7
 - 4.2 Diagramme de classes UML8
 - 4.3 Catalogue des objets.....9
 - 4.3.1 Périmètre de la mine (*Mine_Perimetre*)9
 - 4.3.2 Exploitation (*Mine_Exploitation*).....9
 - 4.3.3 Cavité (*Mine_Cavite*)10
 - 4.3.4 Galerie (*Mine_Galerie*).....10
- 5 Annexe.....11**
 - 5.1 A – Glossaire11
 - 5.2 B – Glossaire technique11
 - 5.3 C – Fichier modèle INTERLIS12

Suivi des modifications

Version	Description	Date
0.9	Modèle validé mis en consultation interne	01.07.2022
1.0	Modèle adopté	01.05.2023

1 Introduction

1.1 Contexte

La Suisse s'est dotée en 2007 d'un nouveau droit fédéral de la géoinformation par le biais de la Loi fédérale sur la géoinformation (*LGéo* ; *RS 510.62*). Elle est entrée en vigueur le 1^{er} juillet 2008, en même temps que la plupart de ses ordonnances d'exécution comme l'Ordonnance sur la géoinformation (*OGéo* ; *RS 510.620*), l'Ordonnance sur les noms géographiques (*ONGéo* ; *RS 510.625*) ou encore l'Ordonnance sur la mensuration officielle (*OMO* ; *RS 211.432.2*).

Dans ce contexte, les cantons doivent adapter leur législation aux exigences du droit fédéral. Pour ce faire, le canton a établi une loi (*LGéo-VD* ; *RSV 510.62*), ainsi qu'un règlement d'application de cette loi (*RLGéo-VD* ; *RSV 510.62.1*). Elle a pour objectif de définir des normes contraignantes pour le relevé et la modélisation de géodonnées, ainsi que de faciliter l'accès et l'échange de géodonnées, en particulier des géodonnées de base relevant du droit cantonal. Ce projet de loi et son règlement ont été adoptés en 2012 et sont entrés en vigueur au 1^{er} janvier 2013. Ils constituent la base légale pour la gestion des géodonnées du canton et des communes.

Par ailleurs, la *LGéo-VD* permet une utilisation multiple des mêmes données dans les applications les plus diverses. Ainsi, le *RLGéo-VD* fixe l'établissement d'un modèle de géodonnées minimal afin de permettre l'harmonisation des échanges entre partenaires en facilitant les relations entre les différentes bases de données. L'accès aux données collectées est géré par d'importants moyens et s'en trouve amélioré pour les autorités et les institutions, les milieux économiques et la population, permettant, entre autres, des développements applicatifs robustes et innovants.

1.2 Objectif du document

Le modèle de géodonnées minimal ici présenté, décrit la géodonnée de base relevant du droit cantonal relative aux données de mines du canton de Vaud. Cette géodonnée s'insère dans le cadre de l'élaboration de l'inventaire des mines ainsi que de sa digitalisation.

Le modèle de géodonnées minimal décrit ci-après garantit que le service spécialisé, ou son gestionnaire, est à même de gérer les données dans cette forme et puisse les mettre à disposition des partenaires avec ses relations définies dans ce même modèle de données. L'objectif de ce document est d'assurer la meilleure coordination possible entre les différents domaines d'activité et services liés à l'aménagement et à l'exploitation du sous-sol.

1.3 Provenance des données, publication de l'information et niveau d'accès

Les données proviennent de la division Géologie, sols et déchets (DGE-GEODE, section Géologie) rattachées à la Direction des ressources et du patrimoine naturels (DGE-DIRNA). Celle-ci collecte les informations issues de l'exploitation des mines du Canton de Vaud.

Ces géodonnées de base sont intégrées sur un serveur, le datawarehouse (*DWH*), du *DGTL-DCG* et mises à la disposition du public par l'intermédiaire d'une plateforme internet de l'Association pour le Système d'Information du Territoire Vaudois (*ASIT-VD*). La *DES/DGE* est responsable de la mise en place, de l'actualisation périodique et du dépouillement des données afin qu'elles soient disponibles pour le public ou les services concernés.

Selon le *RLGéo-VD*, expliqué précédemment, ces géodonnées sont classées au niveau d'autorisation d'accès B, c'est-à-dire qu'elles sont partiellement accessibles au public et aucun service de téléchargement n'est prévu. Elles sont partiellement accessibles en consultation par le biais du guichet cartographique cantonal disponible à l'adresse suivante : www.geo.vd.ch.

2 Bases pour la modélisation

2.1 Normes existantes et valeur juridique

Les normes existantes se réfèrent aux bases légales mentionnées ci-dessous. La définition des contenus du modèle a tenu compte des recommandations fédérales de l'Organe de coordination de la géoinformation (*COSIG*) pour l'harmonisation des géodonnées de base. La mise en œuvre technique et formelle des catalogues d'objets et du modèle de données conceptuel suit les mêmes directives. Le modèle de géodonnées minimal présenté décrit le noyau commun d'un jeu de géodonnée relatif à la géothermie profonde, sur lequel peuvent se greffer des modèles de géodonnées élargis, de niveau cantonal ou communal, afin d'illustrer les différents besoins d'utilisation. Le modèle de géodonnées minimal prescrit ici oblige l'office cantonal à mettre à disposition les données dans cette forme pour faciliter leur échange au sein des différents partenaires et services. La Directive cantonale (7402) sur les modèles de géodonnées minimaux pour la mise en œuvre de la *LGéo-VD* établie par le *DGTL-DCG* sert aussi de référence pour l'élaboration des modèles de géodonnées minimaux.

2.2 Bases légales des géodonnées de base

La géodonnée décrite dans ce modèle est régie par la Loi sur le Cadastre Géologique (LCG ; RSV 211.65) ainsi que par la loi sur les ressources naturelles du sous-sol (LRNSS). Elle a pour but de régler la création et l'organisation d'un système d'information sur le sous-sol vaudois et constitue une documentation scientifique du patrimoine géologique du canton. Ceci afin de contribuer à la gestion intégrée des risques liés à la nature géologique et géotechnique du sous-sol, de gérer de manière durable les ressources du sous-sol et d'assurer la protection et la gestion des eaux souterraines.

3 Description du modèle

3.1 Sémantique du modèle

Les données pour ce modèle de géodonnées minimal correspondent à un total de quatre couches qui regroupent les données propres aux mines.

une couche de type multi-ligne :

- une classe d'entités pour les galeries (*Mine_Galerie*) ;

une couche de type polygone :

- une classe d'entités pour les cavités (*Mine_Cavite*) ;

et deux couches de type multi-polygone :

- une classe d'entités pour les périmètres globaux des sites (*Mine_Perimetre*) ;
- une classe d'entités pour les exploitations (*Mine_Exploitation*) ;

Ces classes comportent un certain nombre d'attributs dont, en particulier, ceux qui déterminent :

- le type d'exploitation (*TypeExpl*) ;
- le type de gisement (*TypeGisem*) ;
- l'activité du site (*Activite*) ;
- les attributs qui déterminent si, oui ou non, un biotope a été observé (*Biotope*), et encore si, oui ou non, une galerie a été attestée (*Atteste*) ou, si, oui ou non, qu'une modélisation en trois dimensions de cette dernière a été réalisée (*Topo3D*),
- le statut de remblayage de la cavité ou de la galerie (*Statut*) ;

Ceux-ci font référence à une liste de valeurs définie, respectivement, au sein des domaines suivants qui sont également illustrés dans le diagramme UML :

- Dom_Activite ;
- Dom_OuiNon ;
- Dom_Statut ;
- Dom_TypeExpl ;
- Dom_TypeGisem ;

Les attributs concernant ces entités seront décrits dans le catalogue des objets plus loin dans le présent document. Le système de coordonnées selon la mensuration nationale MN95 en vigueur est utilisé comme référence dans ce modèle de représentation.

3.2 Modèle de représentation

3.2.1 Exemple de représentation

Légende

Périmètre de la mine

■ Étendue de la mine

Galerie

— Géométrie 3D existante

— Pas de géométrie 3D existante



Figure 1 : Représentation du cadastre des mines

3.2.2 Détails du modèle de représentation

Périmètre de la mine

Représentation	Valeur « Rouge »	Valeur « Vert »	Valeur « Bleu »	Caractéristiques
■ Périmètre de la mine	225	206	154	Pas de contour transparence 40 %

Galerie

Représentation	Valeur « Rouge »	Valeur « Vert »	Valeur « Bleu »	Caractéristiques
— Géométrie 3D existante	157	62	12	Épaisseur 2
— Pas de géométrie 3D existante	255	127	0	Épaisseur 2

4 Structure du modèle

4.1 Modèle de données conceptuel

La structure de ce modèle ne contient pas de relation entre les quatre classes d'entités.

Ces classes comportent un certain nombre d'attributs dont, en particulier, ceux qui font référence à une liste de valeurs définie au sein de domaines (*Dom_Activite*, *Dom_OuiNon*, *Dom_Statut*, *Dom_TypeExpl* et *Dom_TypeGisem*) qui sont également illustrés dans le diagramme UML.

La composante géographique est ajoutée aux classes par le biais d'attributs de type multiline (multiline), surface (polygone) ou multisurface (multi-polygone), variant selon la classe considérée.

On peut encore signaler la cardinalité forte (1) pour certains attributs qui implique leur caractère obligatoire lors de la modélisation, mais on trouve aussi certains attributs dont la cardinalité (0..1) permet qu'ils ne soient pas obligatoires, donc pas renseignés.

4.2 Diagramme de classes UML

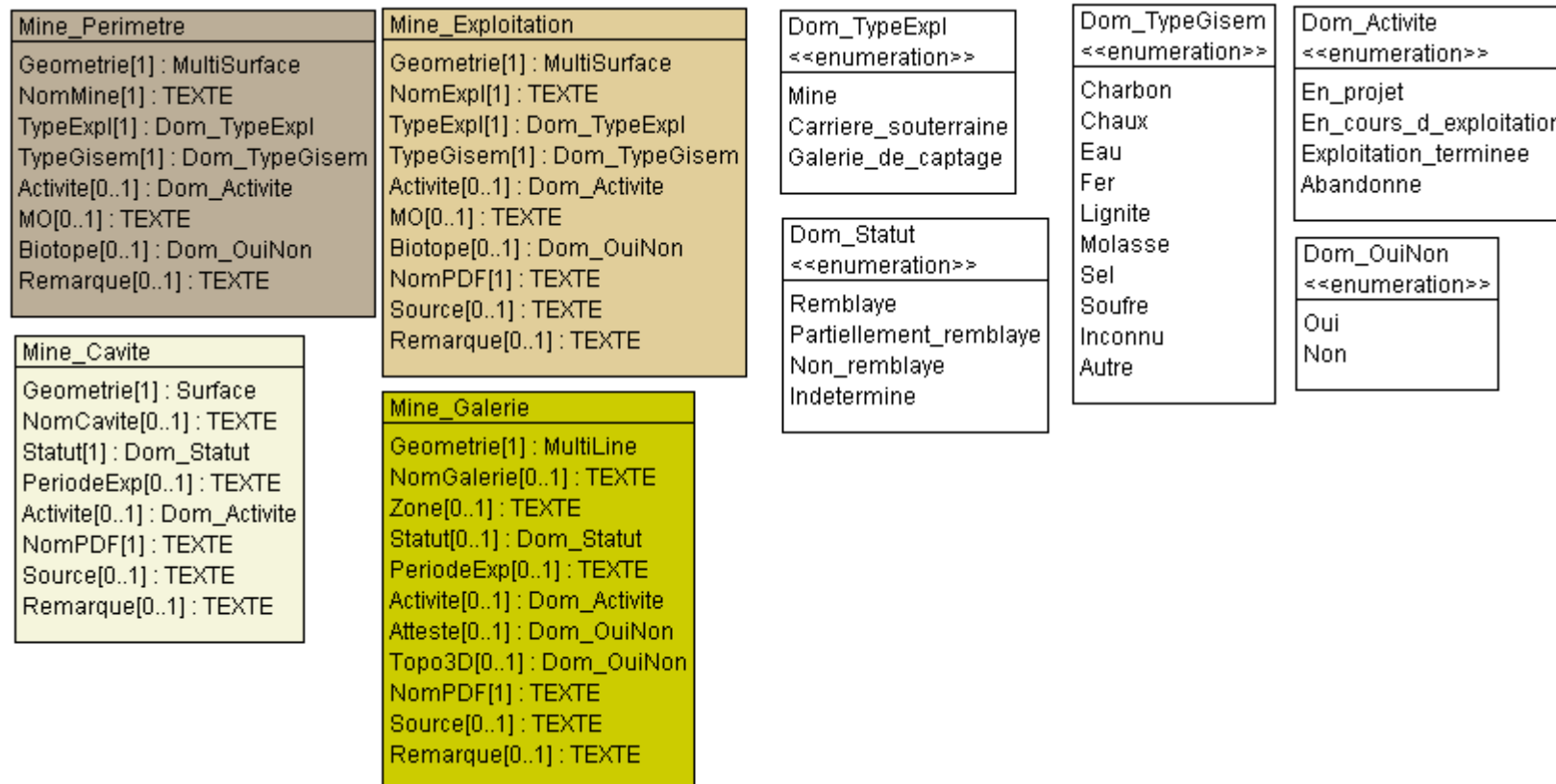


Figure 2 : Diagramme de classe UML pour le cadastre des mines

4.3 Catalogue des objets

Le catalogue des objets situé ci-dessous a été directement élaboré à partir du logiciel *UML Editor* afin de respecter les recommandations structurales pour l'élaboration des modèles de géodonnées minimaux de la Confédération. On notera donc l'utilisation du module suivant qui permet d'améliorer l'homogénéité du modèle par rapport à ceux déjà établis :

- INTERLIS,
- GeometryCHLV95_V1.

Ce dernier module permet de définir la géométrie dans le système de référence suisse actuel (MN95),

4.3.1 Périmètre de la mine (*Mine_Perimetre*)

Nom	Cardinalité	Type	Description
Geometrie	1	MULTISURFACE	Géométrie des objets de type multi-polygone
NomMine	1	TEXTE	Nom de la Mine
TypeExpl	1	TEXTE	Type d'exploitation défini dans un domaine de valeurs : Dom_TypeExpl
TypeGisem	1	TEXTE	Type de gisement défini dans un domaine de valeurs : Dom_TypeGisem
Activite	0..1	TEXTE	État de l'activité de l'exploitation défini dans un domaine de valeurs : Dom_Activite
MO	0..1	TEXTE	Nom du maître d'ouvrage
Biotope	0..1	TEXTE	Existence d'un biotope reconnu ? oui/non (domaine de valeurs)
Remarque	0..1	TEXTE	Remarques

4.3.2 Exploitation (*Mine_Exploitation*)

Nom	Cardinalité	Type	Description
Geometrie	1	MULTISURFACE	Géométrie des objets de type multi-polygone
NomExpl	1	TEXTE	Nom de l'exploitation
TypeExpl	1	TEXTE	Type d'exploitation défini dans un domaine de valeurs : Dom_TypeExpl
TypeGisem	1	TEXTE	Type de gisement défini dans un domaine de valeurs : Dom_TypeGisem
Activite	0..1	TEXTE	État de l'activité de l'exploitation défini dans un domaine de valeurs : Dom_Activite
MO	0..1	TEXTE	Nom du maître d'ouvrage

Biotope	0..1	TEXTE	Existence d'un biotope reconnu ? oui/non (domaine de valeurs)
NomPDF	1	TEXTE	Nom du document PDF
Source	0..1	TEXTE	Source du document PDF
Remarque	0..1	TEXTE	Remarques

4.3.3 Cavité (*Mine_Cavite*)

Nom	Cardinalité	Type	Description
Geometrie	1	SURFACE	Géométrie des objets de type polygone
NomCavite	0..1	TEXTE	Nom de la cavité
Statut	1	TEXTE	Statut de remblayage de la cavité défini dans un domaine de valeurs : Dom_Statut
PeriodeExp	0..1	TEXTE	Période d'exploitation
Activite	0..1	TEXTE	État de l'activité de l'exploitation défini dans un domaine de valeurs : Dom_Activite
NomPDF	1	TEXTE	Nom du document PDF
Source	0..1	TEXTE	Source du document PDF
Remarque	0..1	TEXTE	Remarques

4.3.4 Galerie (*Mine_Galerie*)

Nom	Cardinalité	Type	Description
Geometrie	1	MULTILINE	Géométrie des objets de type multi-ligne
NomGalerie	0..1	TEXTE	Nom de la galerie
Zone	0..1	TEXTE	Zone où se situe la galerie
Statut	0..1	TEXTE	Statut de remblayage de la galerie défini dans un domaine de valeurs : Dom_Statut
PeriodeExp	0..1	TEXTE	Période d'exploitation
Activite	0..1	TEXTE	État de l'activité de l'exploitation défini dans un domaine de valeurs : Dom_Activite
Atteste	0..1	TEXTE	Galerie attestée par relevé géométrique ? oui/non (domaine de valeurs : Dom_OuiNon)
Topo3D	0..1	TEXTE	Modélisation en trois dimensions existante ? oui/non (domaine de valeurs : Dom_OuiNon)

NomPDF	1	TEXTE	Nom du document PDF
Source	0..1	TEXTE	Source du document PDF
Remarque	0..1	TEXTE	Remarques

5 Annexe

5.1 A – Glossaire¹

Géodonnées : données à référence spatiale qui décrivent l'étendue et les propriétés d'espaces et d'objets donnés à un instant donné, en particulier la position, la nature, l'utilisation et le statut juridique de ces éléments;

Géoinformations : informations à référence spatiale acquises par la mise en relation de géodonnées;

Géodonnées de base : géodonnées qui se fondent sur un acte législatif fédéral, cantonal ou communal;

Géodonnées de base qui lient les autorités : géodonnées de base qui présentent un caractère juridiquement contraignant pour les autorités fédérales, cantonales et communales dans le cadre de l'exécution de leurs tâches de service public;

Géodonnées de référence : géodonnées de base servant de base géométrique à d'autres géodonnées;

Géométadonnées : descriptions formelles des caractéristiques de géodonnées, notamment leur provenance, contenu, structure, validité, actualité ou précision, les droits d'utilisation qui y sont attachés, les possibilités d'y accéder ou les méthodes permettant de les traiter;

Modèles de géodonnées : représentations de la réalité fixant la structure et le contenu de géodonnées indépendamment de tout système;

Modèles de représentation : définitions de représentations graphiques destinées à la visualisation de géodonnées (p. ex. sous la forme de cartes et de plans);

Géoservices : applications aptes à être mises en réseau et simplifiant l'utilisation des géodonnées par des prestations de services informatisées y donnant accès sous une forme structurée.

5.2 B – Glossaire technique²

UML : Unified Modeling Language;

Classe : la classe représente l'élément central. Elle décrit un ensemble d'objets de même genre;

Classe abstraite : c'est une classe dont l'implémentation n'est pas complète. Elle sert de base à d'autres classes dérivées;

Classe de structure : c'est une classe qui spécifie la structure d'un objet. Une géométrie y est associée;

Héritage : il constitue une relation de généralisation, ou spécialisation de propriétés;

Association : relation de faible intensité où les classes impliquées sont indépendantes;

¹ Tirés de la *LGéo*, état au 31.10.2013 (<http://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/20050726/index.html>)

² Tirés de Eisenhut, C. (2004). *Brève introduction à UML*. Disponible sur: <http://www.geo.admin.ch/internet/geoportal/fr/home/topics/geobasedata/models.html>

Composition : relation de forte intensité;

Agrégation : relation de composition affaiblie;

Attributs : représentent les propriétés des objets d'une classe. Ils constituent ainsi les données;

Cardinalité : représente le caractère obligatoire ou optionnel d'un attribut.

5.3 C – Fichier modèle INTERLIS

Une description du modèle au format INTERLIS 2.3 figure ici en annexe. Par rapport à la version 1, INTERLIS 2 présente plusieurs avantages, parmi lesquels la possibilité de formuler des contraintes (*Constraints*). En outre, la possibilité d'héritage est intéressante pour les cantons qui souhaitent compléter un modèle minimal fédéral existant.

Le modèle est publié selon le système de référence MN95.

INTERLIS 2.3;

```
/** Minimal geodata model
 * Minimales Geodatenmodell
 * Modèle de géodonnées minimal
 */
MODEL MGDM_67_68VD_v1_0 (en)
AT "http://www.geo.admin.ch"
VERSION "2023_05_01" =
IMPORTS INTERLIS,GeometryCHLV95_V1;
```

```
TOPIC MineVD =
  OID AS INTERLIS.UUIDOID;
```

DOMAIN

```
Dom_Activite = (
  En_projet,
  En_cours_d_exploitation,
  Exploitation_terminee,
  Abandonne
);
```

```
Dom_OuiNon = (
  Oui,
  Non
);
```

```
Dom_Statut = (
  Remblaye,
  Partiellement_remblaye,
  Non_remblaye,
  Indetermine
);
```

```
Dom_TypeExpl = (
  Mine,
  Carriere_souterraine,
  Galerie_de_captage
);
```

```
Dom_TypeGisem = (
  Charbon,
```

```
    Chaux,
    Eau,
    Fer,
    Lignite,
    Molasse,
    Sel,
    Soufre,
    Inconnu,
    Autre
);

CLASS Mine_Cavite =
  Geometrie : MANDATORY GeometryCHLV95_V1.Surface;
  /** Nom de la cavité.
  */
  NomCavite : TEXT*50;
  Statut : MANDATORY Dom_Statut;
  PeriodeExp : TEXT*30;
  Activite : Dom_Activite;
  NomPDF : MANDATORY TEXT*50;
  Source : TEXT*100;
  Remarque : TEXT*300;
END Mine_Cavite;

CLASS Mine_Exploitation =
  Geometrie : MANDATORY GeometryCHLV95_V1.MultiSurface;
  NomExpl : MANDATORY TEXT*50;
  TypeExpl : MANDATORY Dom_TypeExpl;
  TypeGisem : MANDATORY Dom_TypeGisem;
  Activite : Dom_Activite;
  MO : TEXT*50;
  Biotope : Dom_OuiNon;
  NomPDF : MANDATORY TEXT*50;
  Source : TEXT*100;
  Remarque : TEXT*300;
END Mine_Exploitation;

CLASS Mine_Galerie =
  Geometrie : MANDATORY GeometryCHLV95_V1.MultiLine;
  /** Nom de la galerie.
  */
  NomGalerie : TEXT*50;
  Zone : TEXT*50;
  Statut : Dom_Statut;
  /** Période d'exploitation de la mine - date(s)
  */
  PeriodeExp : TEXT*100;
  Activite : Dom_Activite;
  /** Mesures géométriques de la galerie, vérification in situ de l'existence de la galerie ? [oui/non]
  * (Sinon, galeries supposées à partir d'écrits ou autres...)
  */
  Atteste : Dom_OuiNon;
  /** Galerie avec topo 3D ? [Oui/Non]
  */
  Topo3D : Dom_OuiNon;
  NomPDF : MANDATORY TEXT*50;
  Source : TEXT*50;
  Remarque : TEXT*300;
END Mine_Galerie;
```

```
CLASS Mine_Perimetre =  
  Geometrie : MANDATORY GeometryCHLV95_V1.MultiSurface;  
  NomMine : MANDATORY TEXT*50;  
  TypeExpl : MANDATORY Dom_TypeExpl;  
  TypeGisem : MANDATORY Dom_TypeGisem;  
  Activite : Dom_Activite;  
  MO : TEXT*50;  
  Biotope : Dom_OuiNon;  
  Remarque : TEXT*300;  
END Mine_Perimetre;  
  
END MineVD;  
  
END MGDM_67_68VD_v1_0.
```