



# Echanges de données géographiques Sandre



## Geography Markup Language (GML)



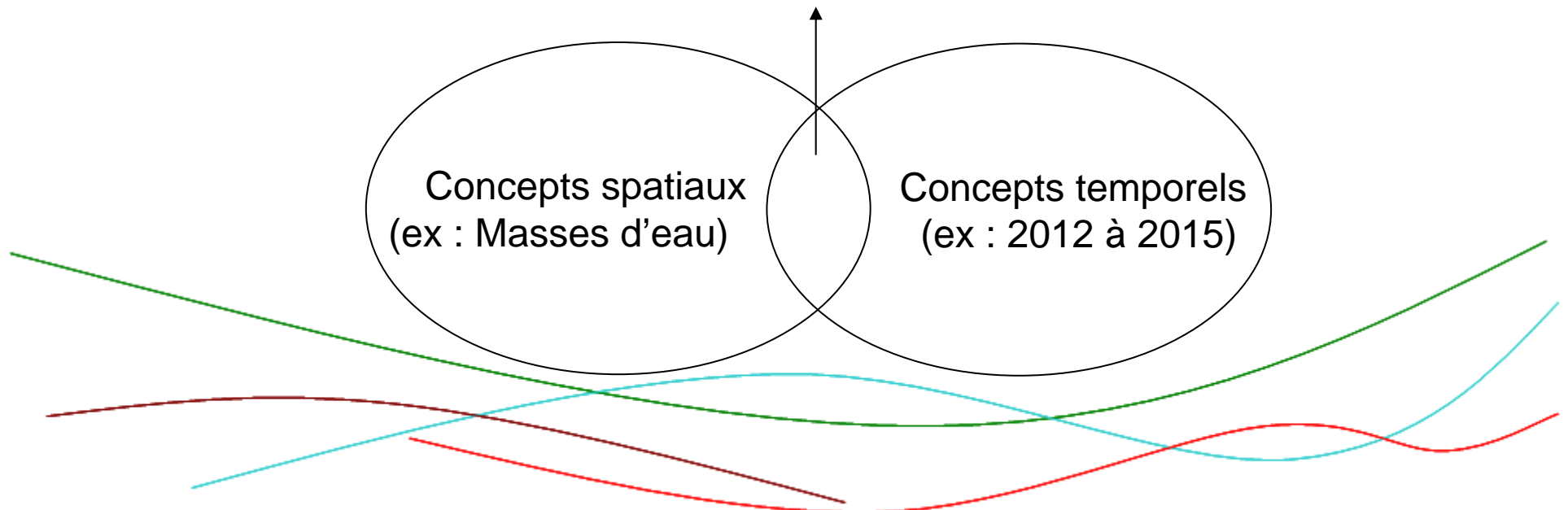


# Données géographiques SIE

## Contexte

Le système d'information sur l'eau (SIE) se compose d'objets géographiques. Un objet géographique est un extrait du monde réel (exemple : un cours d'eau du réseau hydrographique - une masse d'eau de cours d'eau). Un objet (ie. concept) est amené à évoluer au cours du temps (cf. note relative au gel des codes Sandre).

**Concepts spatio-temporels** (exemple : découpage des masses d'eau dans le temps)





# Données géographiques SIE

## Contexte



- La directive INSPIRE, élaborée par la Direction générale de l'environnement de la Commission européenne, vise à établir en Europe une infrastructure de données géographiques pour assurer l'interopérabilité entre bases de données et faciliter la diffusion, la disponibilité, l'utilisation et la réutilisation de l'information géographique en Europe.
- Les guides de mise en œuvre des spécifications d'INSPIRE n'ont pas de caractère obligatoire. Ils fournissent néanmoins des explications techniques visant la mise en œuvre la directive INSPIRE.
- Dans ces guides, la modélisation UML INSPIRE reprend les règles de modélisation GML en leur rajoutant quelques variantes. Le Framework conceptuel INSPIRE fait appel aux concepts des normes ISO 19100 auxquels sont ajoutées plusieurs extensions. L'ensemble est ensuite réutilisé dans les schémas d'application INSPIRE.



# Données géographiques SIE

## Diffusion des données géographiques Sandre

Les concepts spatiaux du (SIE) sont collectés de manière automatique ou manuelle par le ST Sandre auprès des producteurs de données. Ils sont ensuite contrôlés avec les producteurs puis diffusés sur l'Atlas/Catalogue du site internet Sandre, exemple des masses d'eau souterraines :

Titre, Résumé et Mot clé...

Critères avancés

masse d'eau

Thème INSPIRE...

Vider Rechercher

Resultats de la recherche

- Service de visualisation cartographique (WMS) du référentiel Masse d'eau France entière
- Polygones élémentaires de masses d'eau souterraines Métropole
- Masses d'eau souterraines Métropole

Les données concepts spatiaux sont accessibles aux utilisateurs du SIE selon des fichiers aux formats variés et propriétaires (ShapeFile, Mif/Mid, Kml) et des services web Sandre ouverts.

<http://www.sandre.eaufrance.fr/atlascatalogue>

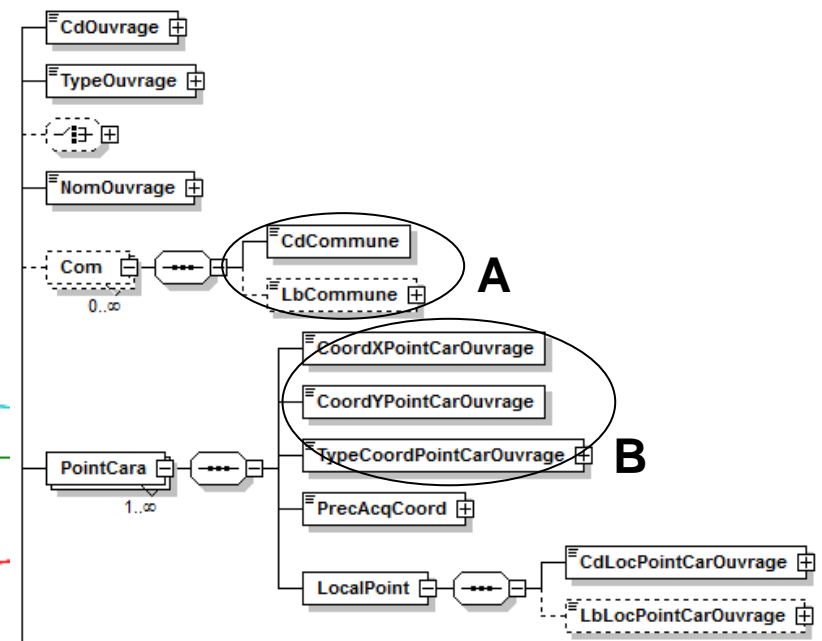


# Données géographiques SIE

## Modélisation des données géographiques Sandre

Les observations faites sur les concepts spatiaux comme la hauteur d'un barrage sont accessibles aux utilisateurs du SIE selon des fichiers aux formats XML ouverts définis par le Sandre. Les observations sont rattachées à des codes ; à chaque code correspond un objet géographique [A] code et nom de la commune. Néanmoins, il arrive que la localisation ponctuelle de l'objet géographique soit aussi décrite dans le format Sandre [B] ; exemple du scénario d'échange des obstacles à l'écoulement version 1 :

**A ce jour, seules les informations géographiques de type point (pas de surface, de ligne....) sont véhiculées dans les scénarios d'échanges XML Sandre !** Aucun SIG ne sait reconnaître automatiquement ces informations.





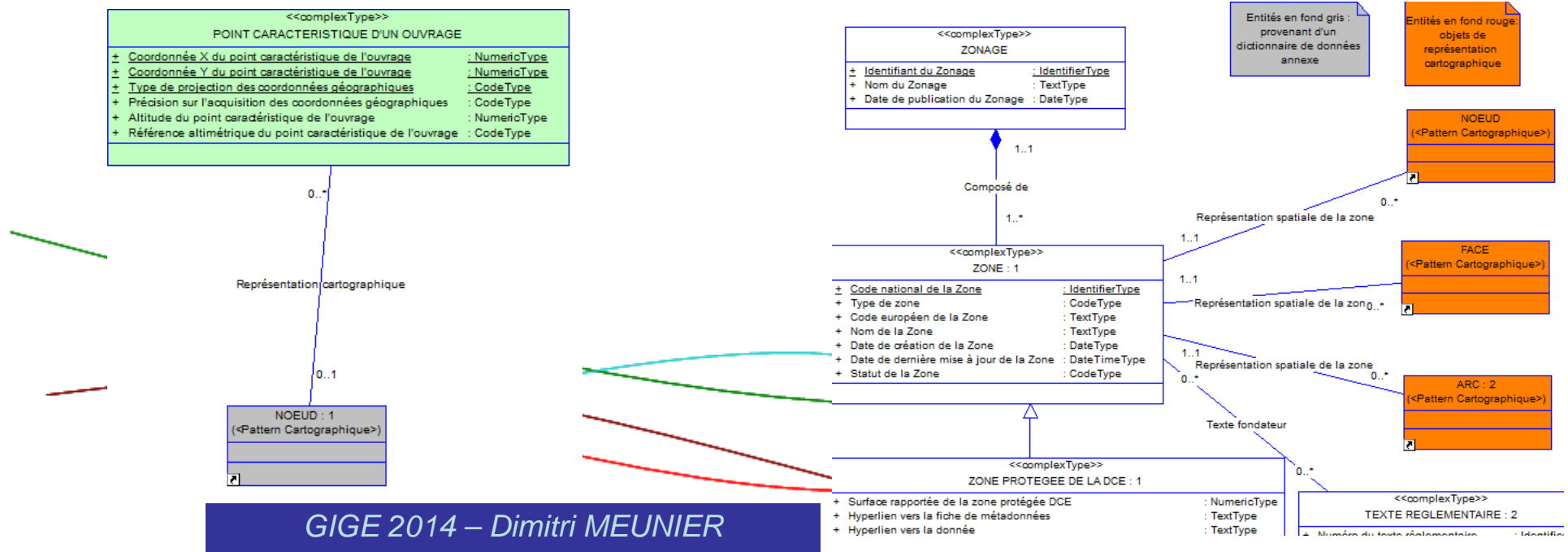
# Données géographiques SIE

## Modélisation des données géographiques Sandre

Toutes les données des scénarios d'échange Sandre sont décrites au sein de dictionnaires de données dans lesquels la géométrie des objets est présente sous la forme :

- explicite d'une association vers les concepts **vides** raccourcis : Noeud, Arc, Face
- implicite vers des attributs « X », « Y » et « projection », etc :

Exemples des dictionnaires obstacle à l'écoulement et zonage :





# Données géographiques Sandre

## Geography Markup Language (GML)

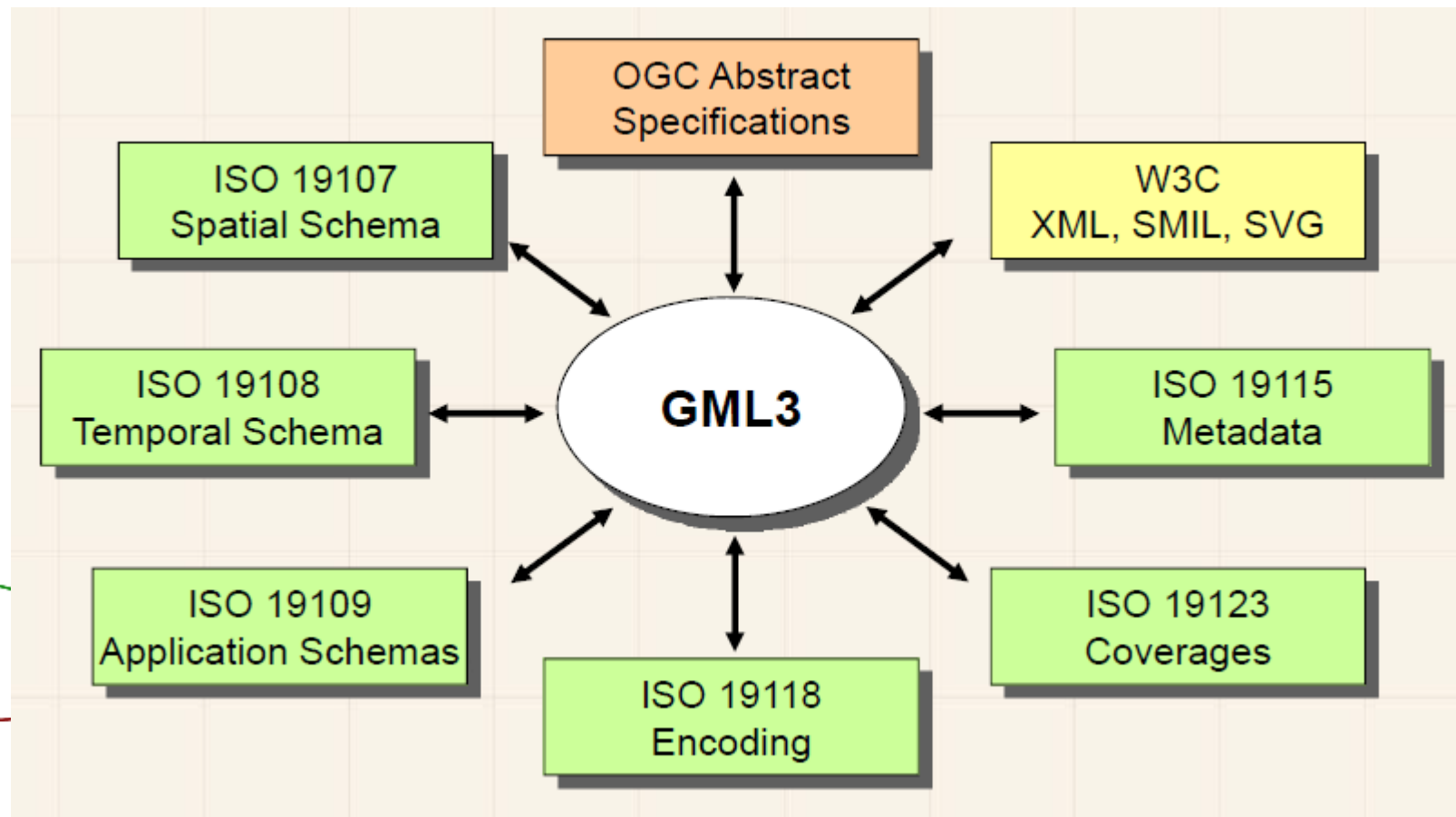
- Le Geography Markup Language (GML) est un langage dérivé du XML pour échanger des données géographiques. Il repose sur un standard développé par l'Open Geospatial Consortium (OGC).
- Le GML se compose de schémas XML qui définissent un format ouvert pour l'échange de données géographiques.
- Le GML est interopérable avec toutes les spécifications OpenGIS de l'OGC telles que Web Map Service (WMS) ou Web Feature Service (WFS) et un très grand nombre de systèmes d'information géographique.
- La version 3.2.1 des spécifications du GML est très complète puisqu'elle couvre les concepts spatio-temporels en 2 et 3 dimensions !



# Données géographiques Sandre

## Geography Markup Language (GML)

L'ISO 19136 (GML) en version 3.2.1 repose sur une multitude de normes :



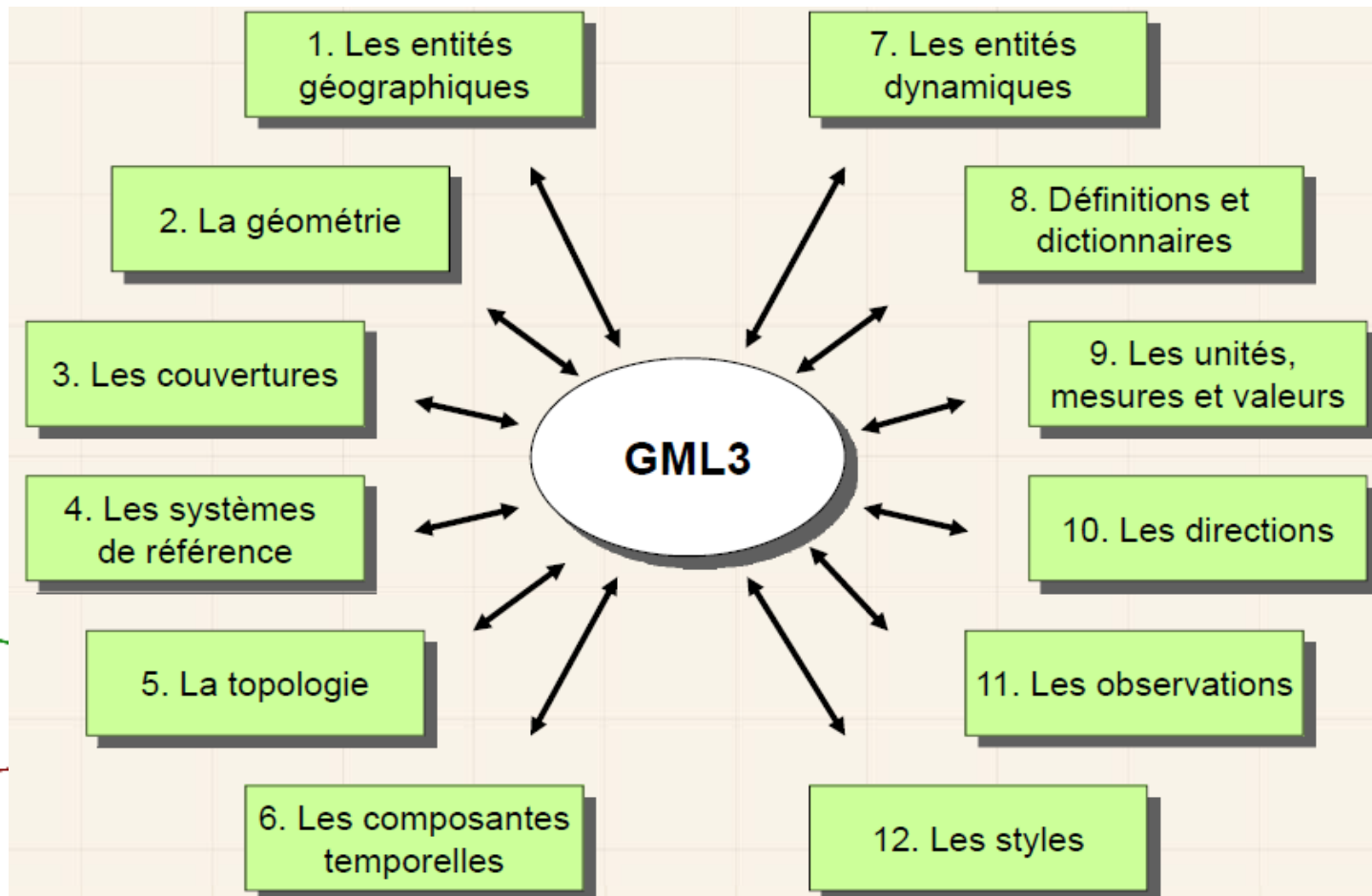




# Données géographiques Sandre

## Geography Markup Language (GML)

L'ISO 19136 (GML) en version 3.2.1 couvre de nombreux aspects de la donnée :





# Données géographiques Sandre

## Geography Markup Language (GML)

Un échange de données géographiques comprend deux fichiers : un fichier au format XML/GML où les données métiers sont présentes et un fichier au format XSD où la structure et les types des données métiers sont définis. Ce dernier se nomme schéma d'application ; il décrit la structure de l'objet et son éventuel lien avec les concepts géographiques et générique (point, ligne, surface) définis par le GML.

Le schéma d'application XSD est « l'image » du dictionnaire modélisé en UML :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:gml="http://www
  <xs:import namespace="http://www.opengis.net/gml/3.2" schemaLocation="ht
  <xs:simpleType name="type_entier">
    <xs:restriction base="xs:integer"/>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="type_caracteres">
    <xs:restriction base="xs:string"/>
  </xs:simpleType>
  <xs:simpleType name="type_flottant">
    <xs:restriction base="xs:float"/>
  </xs:simpleType>
  <xs:complexType name="type_region">
    <xs:complexContent>
      <xs:extension base="gml:AbstractFeatureType">
        <xs:sequence>
          <xs:element name="idREG" type="big:type_entier"/>
          <xs:element name="nomREG" type="big:type_caracteres"/>
          <xs:element ref="gml:surfaceProperty"/>
        </xs:sequence>
      </xs:extension>
    </xs:complexContent>
  </xs:complexType>
```



# Données géographiques Sandre

## GML appliqué au Sandre

Le Sandre impose à l'utilisateur d'échanger les données en XML selon un seul schéma d'application [1] dédié. Ce dernier s'appuie sur d'autres schémas [2], [3] utiles pour décrire les types des données.

### Schémas XSD :

```
<xsd:complexType name="StationMesureEauxSurface">
  <xsd:annotation>
    <xsd:documentation source="Libelle">
      STATION DE MESURE DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE</xsd:documentation>
    <xsd:documentation source="Definition">{[CDATA[La station de mesure est le lieu...]]}</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:complexContent>
    <xsd:extension base="gml3:AbstractSurfaceType">
      <xsd:sequence>
        <xsd:element name="CdStationMesureEauxSurface" type="sa_stq:CdStationMesureEauxSurface">
          <xsd:annotation>
            <xsd:documentation source="Libelle">{[CDATA[
              Code de la station de mesure]]}</xsd:documentation>
          </xsd:annotation>
        </xsd:element>
      </xsd:sequence>
    </xsd:extension>
  </xsd:complexContent>
</xsd:complexType>
```

2

### Données métiers XML :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<QUESU xsi:schemaLocation="http://xml.sandre.eaufrance.fr/scenario/quesu/3 GMLsandre_sc_quesu.xsd" xmlns=""
http://xml.sandre.eaufrance.fr/scenario/quesu/3" xmlns:gml3="http://www.opengis.net/gml/3.2" xmlns:gml2="http://www.opengis.net/gml"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:cct="
http://xml.sandre.eaufrance.fr/Composants/4">
  <FeatureCollection>
    <gml:boundedBy>
      <gml:Box>
        <gml:coord> <gml:X>103214.7809763981</gml:X> <gml:Y>6695964.999321637</gml:Y></gml:coord>
        <gml:coord> <gml:X>431851.0489650366</gml:X> <gml:Y>6877151.259948732</gml:Y></gml:coord>
      </gml:Box>
    </gml:boundedBy>
    <featureMember>
      <StationMesureEauxSurface Action="M" gml:id="ID_S04078900">
        <CdStationMesureEauxSurface schemeID="STQ" schemeAgencyID="AE">04078900</CdStationMesureEauxSurface>
        <TypeEthStationMesureEauxSurface>1</TypeEthStationMesureEauxSurface>
        <NomStationMesureEauxSurface>VALOINE à LIMOGES</NomStationMesureEauxSurface>
        <PréstationMesureEauxSurface>PONT D11A - AMONT IMMEDIAT CONFLUENCE VIENNE ( RD)</
        PréstationMesureEauxSurface>
        <LocPreciseStationMesureEauxSurface>
          <CoordXStationMesureEauxSurface>563907.927</CoordXStationMesureEauxSurface>
          <CoordYStationMesureEauxSurface>6525172.52</CoordYStationMesureEauxSurface>
          <DniStationMesureEauxSurface>26</DniStationMesureEauxSurface>
        </LocPreciseStationMesureEauxSurface>
      </featureMember>
    </FeatureCollection>
  </QUESU>
```

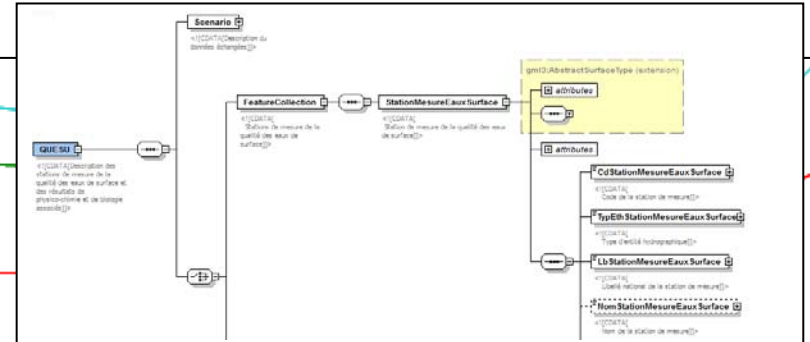
CONFORME

1

```
<xsd:element name="CdStationMesureEauxSurface" type="sa_stq:CdStationMesureEauxSurface">
  <xsd:annotation>
    <xsd:documentation source="Libelle">{[CDATA[
      sure]]}</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:element name="TypeEthStationMesureEauxSurface" type="sa_stq:TypeEthStationMesureEauxSurface">
    <xsd:annotation>
      <xsd:documentation source="Libelle">{[CDATA[
        que]]}</xsd:documentation>
    </xsd:annotation>
  </xsd:element>
  <xsd:element name="LbStationMesureEauxSurface" type="sa_stq:LbStationMesureEauxSurface">
    <xsd:annotation>
      <xsd:documentation source="Libelle">{[CDATA[
        on de mesure]]}</xsd:documentation>
    </xsd:annotation>
  </xsd:element>
  <xsd:element name="NomStationMesureEauxSurface" type="sa_stq:NomStationMesureEauxSurface" minOccurs="0">
    <xsd:annotation>
      <xsd:documentation source="Libelle">{[CDATA[
        iure]]}</xsd:documentation>
    </xsd:annotation>
  </xsd:element>
</xsd:element>
```

3

```
<xsd:complexType name="GM_POINT" abstract="false" mixed="false">
  <xsd:annotation>
    <xsd:documentation source="Libelle">{[CDATA[Geometrie du point de prélèvement]]}</xsd:documentation>
    <xsd:documentation source="Definition">{[CDATA[Centre du point du l'objet encodé selon le langage Geography Markup Language (GML) dérivé du XML]]}</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  <xsd:complexContent mixed="false">
    <xsd:extension base="gml3:PointPropertyType"/>
  </xsd:complexContent>
</xsd:complexType>
```





# Données géographiques Sandre

## GML appliqué au Sandre



Pour échanger la géométrie en GML, il est indispensable d'appliquer des corrections à la structure des fichiers XSD Sandre (dictionnaire de données Sandre et scénarios d'échange Sandre) :

```
<xsd:complexType name="StationMesureEauxSurface">
  <xsd:annotation>
    <xsd:documentation source="Libelle">
      TATION DE MESURE DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE</xsd:documentation>
    <xsd:documentation source="Definition"><![CDATA[La station de mesure est le lieu...]]></xsd:docum
  </xsd:annotation>
  <xsd:complexContent>
    <xsd:extension base="gml3:AbstractSurfaceType">
      <xsd:sequence>
        <xsd:element name="CdStationMesureEauxSurface" type="sa_stq:CdStationMesureEauxSurfa
          <xsd:annotation>
            <xsd:documentation source="Libelle"><![CDATA[
              Code de la station de mesure]]></xsd:documentation>
            </xsd:annotation>
          </xsd:element>
          <xsd:complexType name="GeomPointStationMesureEauxSurface">
            <xsd:annotation>
              <xsd:documentation source="Libelle"><![CDATA[
                éométrie de la station de mesure représentée par un point]]></xsd:
              <xsd:documentation source="Definition"><![CDATA[Centroi
                et Y exprimées dans la projection indiquée - et encodé selon le la
              </xsd:documentation>
            </xsd:annotation>
            <xsd:complexContent>
              <xsd:extension base="cct:GM_POINT"/>
            </xsd:complexContent>
          </xsd:complexType>
        </xsd:sequence>
      </xsd:extension>
    </xsd:complexContent>
  </xsd:complexType>
```

<<complexType>>	
STATION DE MESURE DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE : 1	
+ Code de la station de mesure	: IdentifierType
+ Type d'entité hydrographique	: CodeType
+ Libellé national de la station de mesure	: TextType
+ Nom de la station de mesure	: TextType
+ Finalité de la station	: TextType
+ Localisation précise de la station de mesure	: TextType
+ Carte de localisation de la station de mesure	: BinaryObjectType
+ Schéma de localisation de la station de mesure	: BinaryObjectType
+ Coordonnée X du point caractéristique de la station de mesure	: NumericType
+ Coordonnée Y du point caractéristique de la station de mesure	: NumericType
+ Type de projection de la station de mesure	: CodeType
+ Géométrie de la station de mesure représentée par un point	: GM_POINT
+ Géométrie de la station de mesure représentée par une surface	: GM_SURFACE
+ Mode d'obtention des coordonnées du point caractéristique de la station de mesure	: CodeType
+ Altitude du point caractéristique	: NumericType
+ Pk du point caractéristique sur le tronçon de l'entité hydrographique principale	: NumericType
+ Superficie du bassin versant topographique	: NumericType
+ Superficie du bassin versant réel	: NumericType
+ Premier mois de l'année d'étiage de la station	: NumericType
+ Dureté moyenne de l'eau	: NumericType
+ Nature de la station de mesure	: CodeType
+ Type de cours d'eau de la station de mesure	: CodeType
+ Date de création de la station de mesure	: DateType
+ Date d'arrêt d'activité de la station de mesure	: DateType
+ Date de mise à-jour des informations sur la station de mesure	: DateType
+ Commentaire sur la station de mesure	: TextType

```
<xs:complexType name="GM_POINT" abstract="false" mixed="false">
  <xs:annotation>
    <xs:documentation source="Libelle"><![CDATA[Geometrie du point de prélèvement]]></xs:documentation>
    <xs:documentation source="Definition"><![CDATA[Centroi
      et Y exprimées dans la projection indiquée - et encodé selon le la
    </xs:documentation>
  </xs:annotation>
  <xs:complexContent mixed="false">
    <xs:extension base="gml3:PointPropertyType"/>
  </xs:complexContent>
</xs:complexType>
```



# Données géographiques Sandre

## GML appliqué au Sandre

Les fichiers XML restent conformes aux spécifications Sandre incluant la géométrie des objets définis en gml, exemple d'une station de mesure qualité :

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<QUESU xsi:schemaLocation="http://xml.sandre.eaufrance.fr/scenario/quesu/3 GMLsandre_sc_quesu.xsd" xmlns="
http://xml.sandre.eaufrance.fr/scenario/quesu/3" xmlns:gml3="http://www.opengis.net/gml/3.2" xmlns:gml2="http://www.opengis.net/gml"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:cct="
http://xml.sandre.eaufrance.fr/Composants/4">
  <featureMember>
    <StationMesureEauxSurface Action="M" gml3:id="ID_S04078900">
      <CdStationMesureEauxSurface schemeID="STQ" schemeAgencyID="AE">04078900</CdStationMesureEauxSurface>
      <TypEthStationMesureEauxSurface>1</TypEthStationMesureEauxSurface>
      <LbStationMesureEauxSurface>VALOINE à LIMOGES</LbStationMesureEauxSurface>
      <LocPreciseStationMesureEauxSurface>PONT D11A - AMONT IMMEDIAT CONFLUENCE VIENNE ( RD)</
LocPreciseStationMesureEauxSurface>
      <CoordXStationMesureEauxSurface>563907.927</CoordXStationMesureEauxSurface>
      <CoordYStationMesureEauxSurface>6525172.52</CoordYStationMesureEauxSurface>
      <ProjStationMesureEauxSurface>26</ProjStationMesureEauxSurface>
      <ModeObtentionCoordStationMesureEauxSurface>0</ModeObtentionCoordStationMesureEauxSurface>
      <GeomPointStationMesureEauxSurface>
        <gml3:Point gml3:id="ID_P04078900" srsName="EPSG:2154">
          <gml3:coordinates>563907.927,6525172.52</gml3:coordinates>
        </gml3:Point>
      </GeomPointStationMesureEauxSurface>
      <NatureStationMesureEauxSurface>0</NatureStationMesureEauxSurface>
    </StationMesureEauxSurface>
  </featureMember>
</QUESU>
```

Est conservé pour des raisons de fonctionnement

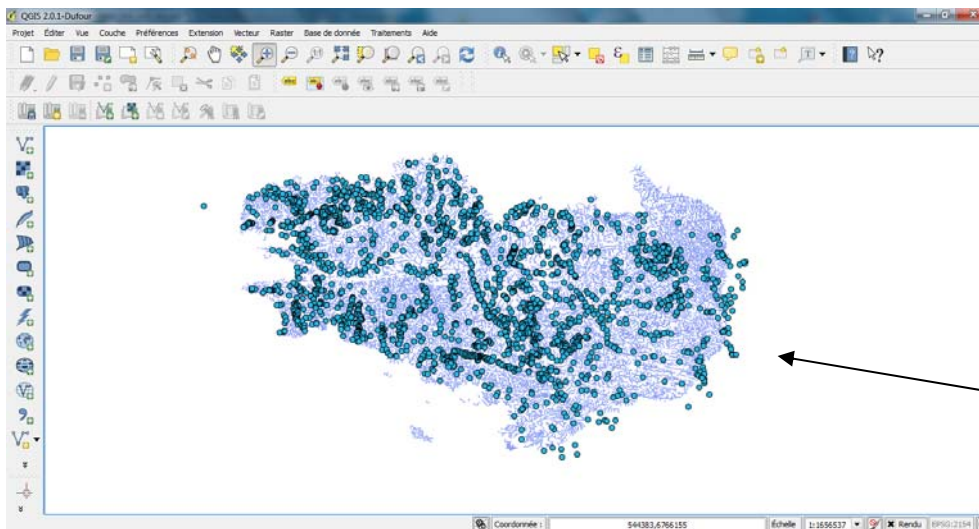
X, Y et projection sont échangées



# Données géographiques Sandre

## Conclusion

Les inconvénients du GML sautent aux yeux :



Les fichiers XML/GML ne sont pas tous compris par les outils SIG (exemple MapInfo dernière version ne sait lire que du GML 2 et encore ☹). L'exemple précédent fonctionne avec QGis 2 (fichiers cours d'eau + stations de mesure au format GML 3) ☺

~~Le GML produit une augmentation du volume des fichiers de données. Les couches ne sont pas modifiables dans les outils SIG utilisés et il est difficile de les générer les outils actuels SIG existants.~~



# Données géographiques Sandre

## Conclusion

Les motivations qui conduisent à implémenter le GML restent bonnes :

- Compatible avec les spécifications OGS WFS (service web)
- Interopérabilité technique et sémantique
- Intégrable facilement dans les spécifications Sandre
- Compatible en version 3 avec les séries de normes ISO19100
- Intégré à INSPIRE
- Stockable dans des bases de données gratuites d'information géographique
- Intégré à certaines applications gratuites
- Transformation simple en d'autres formats (SVG, KML...)
- Besoin grandissant de définir des objets géographiques de référence ou pas dans le SIE

**=> On ne pourra pas se contenter du gml dans les scénarios Sandre**