OpenFLUID
Software Environment
for Modelling Fluxes in Landscapes

Tutoriel : Utilisation et paramétrage des observateurs pour visualiser des résultats de simulation

Objectifs:	Enregistrer des variables de sortie calculées par OpenFLUID dans différents formats de données pour la visualisation
Pré-requis:	TP0 : Découverte et prise en main de la plateforme OpenFLUID

Les observateurs OpenFLUID permettent de suivre les avancées d'une simulation. Ils permettent donc de visualiser les résultats d'une simulation (dynamique des variables d'une simulation) sous différents formats. A l'heure actuelle, 6 observateurs sont livrés avec OpenFLUID:

- L'observateur *export.vars.files.csv* permet l'export de variables au format CSV (compatible avec les principaux tableurs),
- l'observateur *export.vars.plot.gnuplot* permet l'export de variables dans un graphique GNUplot, avec possibilité de sortie fichier (PDF),
- l'observateur *export.vars.files.kml-plot* permet l'export de variables au format kmz qui permet de visualiser la dynamique d'une variable sur des graphiques associés à des entités spatiales visualisées dans Google Earth,
- l'observateur *export.vars.files.kml-anim* permet l'export de variables au format kmz qui permet de visualiser la dynamique d'une variable à l'aide du curseur chronologique et animé dans Google Earth,
- l'observateur *export.spatial-graph.files.dot* permet d'exporter le graphe de connexions des unités spatiales d'un domaine au format Graphviz,
- l'observateur *export.vars.files.geovector* permet d'exporter les variables au format OGR vecteur qui permet de visualiser les variables associées à une donnée SIG.

1 Paramétrage des observateurs

Les observateurs se paramètrent tous selon le même principe. Une fois choisi l'observateur désiré (identifié par son ID), l'utilisateur indique pour chaque paramètre (`param name`), la valeur du

paramètre (value). Le paramétrage des observateurs se fait entre les balises monitoring du fichier monitoring.fluidx ou via l'onglet Monitoring d'OpenFLUID-Builder.

Exemple avec deux observateurs paramétrés:

```
<?xml version="1.0" standalone="yes"?>
<openfluid>
  <monitoring>

      <observer ID="example.observer_1">
         <param name="nom_du_parametre_1" value="la_valeur_du_parametre_1"/>
         <param name="nom_du_parametre_2" value="la_valeur_du_parametre_2"/>
      </observer>
      <observer ID="example.observer_2">
         <param name="nom_d'un_autre_parametre_1" value="la_valeur_du_parametre_1"/>
         <param name="nom_d'un_autre_parametre_2" value="la_valeur_du_parametre_2"/>
      </observer>

  </monitoring>
</openfluid>
```

2 Observateur export.vars.files.csv

Cet observateur exporte les résultats de la simulation au format CSV. Le format CSV représente les données sous format tabulaire et est compatible avec la plupart des logiciels de tableur.
Au moins un format doit être défini à l'aide des paramètres suivants:

- format.<formatname>.date : Format de la date avec le standard de format de date du langage C,
- format.<formatname>.commentchar : caractère pour les lignes de commentaires,
- format.<formatname>.header : type d'en-tête de fichier,
- format.<formatname>.precision : precision des nombres décimaux.

Exemple du paramétrage du format f1:

```
<observer ID="export.vars.files.csv">
    <param name="format.f1.date" value="%Y␣%m␣%d␣%H␣%M␣%S"/>
    <param name="format.f1.commentchar" value="#"/>
    <param name="format.f1.header" value="colnames-as-comment"/>
    <param name="format.f1.precision" value="8" />
    ......
  </observer>
```

A chaque format est associé un jeu de données d'export défini avec les paramètres suivants :

- set.<setname>.unitsclass : classe d'unité du set (jeu de sorties),
- set.<setname>.unitsIDs : identifiant(s) de(s) (l') unité(s) du set (séparés par un point virgule ";"). Utiliser * pour inclure toutes les unités de la classe,
- set.<setname>.vars : la(es) variable(s) inclue(s) dans le set, séparée(s) par des point-virgule(s). Utiliser * pour inclure toutes les variables,

- set.<setname>.format : le <formatname> utilisé, défini par les paramètres de format.

Exemple du paramétrage d'un jeu de données associé au format f1:

```
<observer ID="export.vars.files.csv">
     ......
    <param name="set.SU.format" value="f1"/>
    <param name="set.SU.unitsclass" value="SU"/>
    <param name="set.SU.unitsIDs" value="1;6;14"/>
    <param name="set.SU.vars" value="water.surf.Q.downstream-su"/>
  </observer>
```

Ainsi cet observateur complet est constitué de :

```
<observer ID="export.vars.files.csv">
    <param name="format.f1.date" value="%Y␣%m␣%d␣%H␣%M␣%S"/>
    <param name="format.f1.commentchar" value="#"/>
    <param name="format.f1.header" value="colnames-as-comment"/>
    <param name="format.f1.precision" value="8" />
    <param name="set.SU.format" value="f1"/>
    <param name="set.SU.unitsclass" value="SU"/>
    <param name="set.SU.unitsIDs" value="1;6;14"/>
    <param name="set.SU.vars" value="water.surf.Q.downstream-su"/>
  </observer>
```

Pour exporter des variables d'une autre classe d'unités à cet observateur, il suffit de définir un nouveau jeu de données associé à ce format. Exemple avec un ajout de l'export de toutes les variables de toutes les unités RS:

```
<observer ID="export.vars.files.csv">
    <param name="format.f1.date" value="%Y␣%m␣%d␣%H␣%M␣%S"/>
    <param name="format.f1.commentchar" value="#"/>
    <param name="format.f1.header" value="colnames-as-comment"/>
    <param name="format.f1.precision" value="8" />
    <param name="set.SU.format" value="f1"/>
    <param name="set.SU.unitsclass" value="SU"/>
    <param name="set.SU.unitsIDs" value="1;6;14"/>
    <param name="set.SU.vars" value="water.surf.Q.downstream-su"/>
    <param name="set.RS.format" value="f1"/>
    <param name="set.RS.unitclass" value="RS"/>
    <param name="set.RS.unitsIDs" value="*"/>
    <param name="set.RS.vars" value="*"/>
  </observer>
```

3 Observateur export.vars.plot.gnuplot

Cet observateur permet d'exporter les résultats de simulation sous forme de graphes au format gnuplot, qui peuvent être transformés en document (notamment en PDF). Il associe des séries de valeurs à un ou plusieurs graphes, trois catégories de paramètres sont à déclarer.

Les paramètres pour déclarer les séries à utiliser:

- serie.<seriename>.var : le nom de la variable à tracer,
- serie.<seriename>.unitclass : le nom de la classe d'unité,
- serie.<seriename>.unitid : identifiant de l'unité,

- serie.<seriename>.sourcefile : le fichier de données existantes à tracer (ex: measured_data.dat), si cette série n'est pas basée sur des variables de la simulation,
- serie.<seriename>.style : le style GNUplot à utiliser pour dessiner la série (ex: linespoint),
- serie.<seriename>.label : l'étiquette à utiliser pour cette série à la place d'une étiquette automatique.

```
<observer ID="export.vars.plot.gnuplot">
      <param name="serie.s1.var" value="tests.double.dot" />
      <param name="serie.s1.unitclass" value="TestUnits" />
      <param name="serie.s1.unitID" value="1" />
      <param name="serie.s1.label" value="a␣double" />
      <param name="serie.s1.style" value="line" />
      ........
 </observer>
```

Les paramètres pour déclarer les graphes:

- graph.<graphname>.series : une liste de `<serienames>` séparée par des point-virgules (ex: s1;s2),
- graph.<graphname>.title : le titre du graphe à la place du titre automatique,
- graph.<graphname>.key : la présence et le format de la légende (off, default, outside),
- graph.<graphname>.ylabel : l'étiquette de l'axe y du graphe.

```
<observer ID="export.vars.plot.gnuplot">
     ........
     <param name="graph.g1.series" value="s1" />
     <param name="graph.g1.key" value="default" />
     <param name="graph.g1.ylabel" value="values␣(xx.yy-1)" />
     <param name="graph.g1.title" value="un␣graphe" />
 </observer>
```

Les paramètres globaux à déclarer sont:

- terminal : le mode de sortie du terminal en remplacement du mode par défaut wxt (ex: pdfcairo size 11.7,8.3),
- output : le nom du fichier de sortie quand export du graphe dans un fichier (e.g. mygraph.pdf),
- tryopengnuplot : valeur de 1 pour lancer GNUplot à la fin de la simulation,
- persistent : valeur de 1 pour garder GNUplot ouvert après la fin de la simulation.

```
<observer ID="export.vars.plot.gnuplot">
    ........
   <param name="terminal" value="pdfcairo␣size␣11.7,8.3" />
   <param name="output" value="test.pdf" />
   <param name="persistent" value="0" />
   <param name="tryopengnuplot" value="1" />
 </observer>
```

Ainsi cet observateur complet est constitué de :

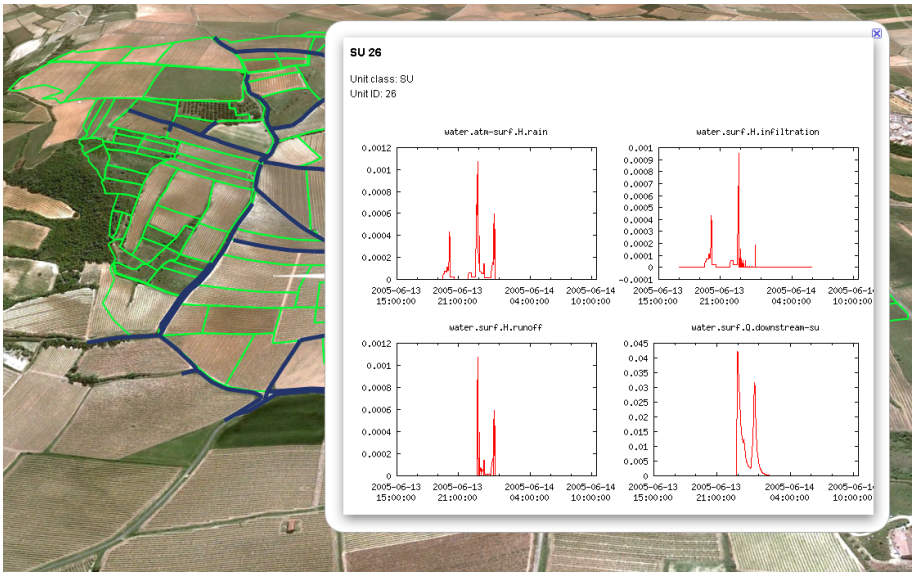
```
<observer ID="export.vars.plot.gnuplot">
   <param name="serie.s1.var" value="tests.double.dt" />
   <param name="serie.s1.unitclass" value="TestUnits" />
   <param name="serie.s1.unitID" value="1" />
   <param name="serie.s1.label" value="a␣double" />
   <param name="serie.s1.style" value="line" />
   <param name="graph.g1.series" value="s1" />
   <param name="graph.g1.key" value="default" />
   <param name="graph.g1.ylabel" value="values␣(xx.yy-1)" />
   <param name="graph.g1.title" value="un␣graphe" />
   <param name="terminal" value="pdfcairo␣size␣11.7,8.3" />
   <param name="output" value="test.pdf" />
   <param name="persistent" value="0" />
   <param name="tryopengnuplot" value="1" />
 </observer>
```

4 Observateur export.vars.files.kml-plot

Google Earth permet de visualiser des données spatiales à partir de fichiers au format KMZ. L'observateur *export.vars.files.kml-plot* crée un fichier kmz qui permet de visualiser la dynamique des variables sur des graphiques. Il récupère les variables produites, va créer les graphiques des dynamiques des variables qui seront associées aux données spatiales sous format KMZ.

Attention: Les données spatialisées doivent impérativement être au format shapefile et projetées avec le système de projection WGS84.

Lors de l'exécution de la simulation, le fichier `kmz` sera créé dans le répertoire des sorties de simulation. Ce fichier est lisible par Google Earth.



L'observateur possède trois paramètres globaux:

- kmzfilename : nom du fichier créé,

- title : titre du fichier kml,
- tryopengearth : 1 pour lancer Google Earth une fois la simulation terminée, 0 sinon.

```
<observer ID="export.vars.files.kml-plot" >
    <param name="kmzfilename" value="myfile.kmz" />
    <param name="title" value="test␣of␣the␣kml␣plot␣export" />
    <param name="tryopengearth" value="0" />
    ......
</observer>
```

Il faut ensuite définir les paramètres pour chaque couche que l'on désire afficher:

- unitclass : classe de l'entité à afficher,
- sourcetype : type de source de la donnée (ex: file),
- sourcefile : nom du fichier de données spatiales,
- varslist : liste des variables à afficher,
- defaultcolor : couleur des entités sans graphe,
- plottedcolor : couleur des entités avec des graphes,
- linewidth : largeur des lignes.

```
<observer ID="export.vars.files.kml-plot" >
    ......
    <param name="layers.1.unitclass" value="SU" />
    <param name="layers.1.sourcetype" value="file" />
    <param name="layers.1.sourcefile" value="data/extractroujan_su_wgs84.shp" />
    <param name="layers.1.varslist" value="*" />
    <param name="layers.1.defaultcolor" value="ff316A23" />
    <param name="layers.1.plottedcolor" value="ff33ff00" />
    <param name="layers.1.linewidth" value="2" />

</observer>
```

Ainsi cet observateur complet est constitué de :

```
<observer ID="export.vars.files.kml-plot" >
    <param name="kmzfilename" value="myfile.kmz" />
    <param name="title" value="test␣of␣the␣kml␣plot␣export" />
    <param name="tryopengearth" value="0" />

    <param name="layers.1.unitclass" value="SU" />
    <param name="layers.1.sourcetype" value="file" />
    <param name="layers.1.sourcefile" value="data/extractroujan_su_wgs84.shp" />
    <param name="layers.1.varslist" value="*" />
    <param name="layers.1.defaultcolor" value="ff316A23" />
    <param name="layers.1.plottedcolor" value="ff33ff00" />
    <param name="layers.1.linewidth" value="2" />

</observer>
```

Si on veut ajouter des graphiques pour une autre classe d'entités, il suffit de rajouter une nouvelle couche à afficher :

```
<observer ID="export.vars.files.kml-plot" >
    <param name="kmzfilename" value="myfile.kmz" />
    <param name="title" value="test␣of␣the␣kml␣plot␣export" />
    <param name="tryopengearth" value="0" />

    <param name="layers.1.unitclass" value="SU" />
    <param name="layers.1.sourcetype" value="file" />
    <param name="layers.1.sourcefile" value="data/extractroujan_su_wgs84.shp" />
    <param name="layers.1.varslist" value="*" />
    <param name="layers.1.defaultcolor" value="ff316A23" />
    <param name="layers.1.plottedcolor" value="ff33ff00" />
    <param name="layers.1.linewidth" value="2" />


    <param name="layers.2.unitclass" value="RS" />
    <param name="layers.2.sourcetype" value="file" />
    <param name="layers.2.sourcefile" value="data/extractroujan_rs_wgs84.shp" />
    <param name="layers.2.varslist" value="*" />
    <param name="layers.2.defaultcolor" value="ff6a3423" />
    <param name="layers.2.plottedcolor" value="ffff6632" />
    <param name="layers.2.linewidth" value="5" />

  </observer>
```

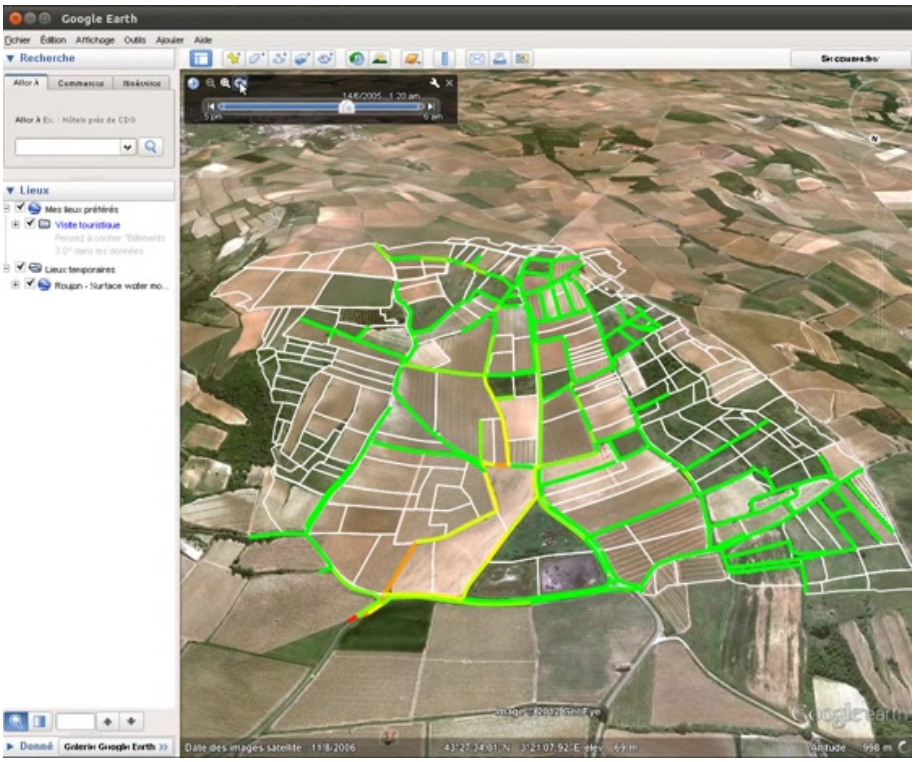
5 Observateur export.vars.files.kml-anim

L'observateur *export.vars.files.kml-anim* crée un fichier kmz qui permet de visualiser la dynamique d'une variable sous la forme d'une animation, à l'aide du curseur chronologique de Google Earth. Il récupère les variables produites, va créer les graphiques des dynamiques des variables qui seront associées aux données spatiales sous format KMZ.

Attention: Les données spatialisées doivent impérativement être au format shapefile et projetées avec le système de projection WGS84.

Note: On ne peut animer qu'une seule variable à la fois sur une seule couche mais d'autres couches statiques peuvent également être affichées

Lors de l'exécution de la simulation, le fichier `kmz` sera créé dans le répertoire des sorties de simulation. Ce fichier est lisible par Google Earth. Sous Google Earth, utilisez le curseur chronographique (dont la vitesse est paramétrable à l'aide de sa boîte à outil).



L'observateur possède trois paramètres globaux:

- kmzfilename : nom du fichier créé,
- title : titre du fichier kml,
- tryopengearth : 0 pour ne pas lancer Google Earth une fois la simulation terminée, 1 pour lancer Google Earth.

```
<observer ID="export.vars.files.kml-plot" >
    <param name="kmzfilename" value="myfile.kmz" />
    <param name="title" value="test␣of␣the␣kml␣anim␣export" />
    <param name="tryopengearth" value="0" />
    ......
</observer>
```

Il faut ensuite définir les paramètres de la couche à animer (`layers.anim`) puis ceux de la(es) couche(s) statique(s) ((`layers.static`).

- layers.anim.unitclass : classe de l'entité à afficher,
- layers.anim.varname : nom de la variable à afficher,
- layers.anim.sourcetype : type de source de la donnée (ex: file),
- layers.anim.sourcefile : nom du fichier de données spatiales,
- layers.anim.linewidth : largeur des lignes,

- layers.anim.colorscale : échelle de couleur (RGB),
- layers.static.<layername>.unitclass : classe de l'entité à afficher,
- layers.static.<layername>.sourcetype : type de source de la donnée (ex: file),
- layers.static.<layername>.linewidth : largeur des lignes,
- layers.static.<layername>.color : couleur de la couche.

Exemple de la visualisation de la dynamique de la variable `water.surf.H.level-rs` sur les unités `RS` et affichage d'une couche statique de `SU`.

```
<observer ID="export.vars.files.kml-anim" >
      .......

      <param name="layers.anim.unitclass" value="RS" />
      <param name="layers.anim.varname" value="water.surf.H.level-rs" />
      <param name="layers.anim.sourcetype" value="file" />
      <param name="layers.anim.sourcefile" value="data/extractroujan_rs_wgs84.shp" />
      <param name="layers.anim.linewidth" value="4" />
      <param name="layers.anim.colorscale" value="ff00ff00;14;ff00ff76;18;ff00ffdc;22;
ff00faff;26;ff0099ff;28;ff001cff"/>

      <param name="layers.static.1.unitclass" value="SU" />
      <param name="layers.static.1.sourcetype" value="file" />
      <param name="layers.static.1.sourcefile" value="data/extractroujan_su_wgs84.shp" />
      <param name="layers.static.1.linewidth" value="3" />
      <param name="layers.static.1.color" value="ffffffff" />
   </observer>
```

Ainsi cet observateur complet est constitué de :

```
  <observer ID="export.vars.files.kml-anim" >
      <param name="kmzfilename" value="myfile.kmz" />
      <param name="title" value="test␣of␣the␣kml␣anim␣export" />
      <param name="tryopengearth" value="0" />
      <param name="layers.anim.unitclass" value="RS" />
      <param name="layers.anim.varname" value="water.surf.H.level-rs" />
      <param name="layers.anim.sourcetype" value="file" />
      <param name="layers.anim.sourcefile" value="data/extractroujan_rs_wgs84.shp" />
      <param name="layers.anim.linewidth" value="4" />
      <param name="layers.anim.colorscale" value="ff00ff00;14;ff00ff76;18;ff00ffdc;22;
ff00faff;26;ff0099ff;28;ff001cff"/>

      <param name="layers.static.1.unitclass" value="SU" />
      <param name="layers.static.1.sourcetype" value="file" />
      <param name="layers.static.1.sourcefile" value="data/extractroujan_su_wgs84.shp" />
      <param name="layers.static.1.linewidth" value="3" />
      <param name="layers.static.1.color" value="ffffffff" />
  </observer>
```

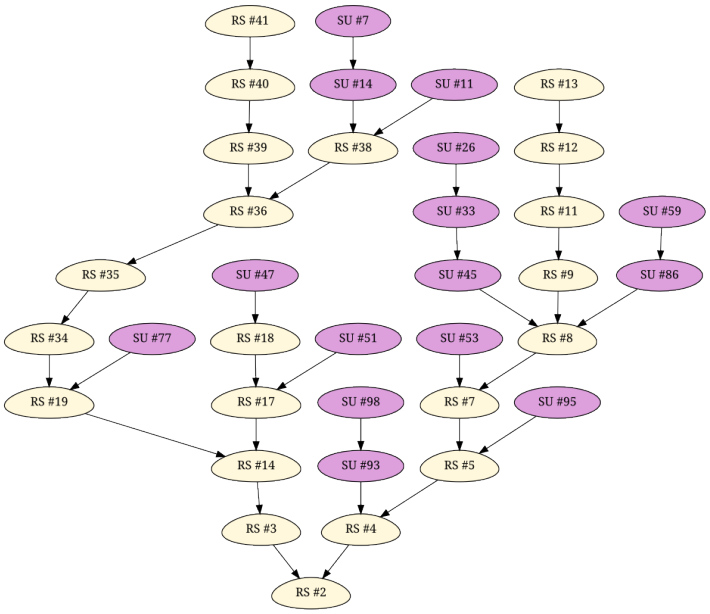
6 Observateur export.spatial-graph.files.dot

Cet observateur permet d'exporter le graphe des unités spatiales d'un domaine au format `Graphviz` (fichier `dot`) à différents instants de la simulation. Il permet ainsi de suivre l'évolution des connexions des entités du domaine spatial dans le cas où un ou des simulateurs feraient évoluer les connexions au cours de la simulation.

Il est ainsi possible d'exporter le graphe :

- au moment de l'initialisation de la simulation : création du fichier `spatial-graph_init.dot`,
- à chaque pas de temps de la simulation : création d'un fichier pour chaque pas de temps `spatial-graph_tXX.dot` où XX est la valeur de chaque pas de temps,
- à la fin de la simulation : création du fichier `spatial-graph_final.dot`.

Lors de l'exécution de la simulation, le(s) fichier(s) `dot` sera(ont) créé(s) dans le répertoire des sorties de simulation. Ce(s) fichier(s) `dot` peut(vent) ensuite être transformé(s) en fichier(s) image(s) ou vectoriel(s) à l'aide de l'outil *GraphViz*.



Spatial domain at finalization

L'observateur possède quatre paramètres globaux:

- title : titre du graphe,
- when.init : si mis à 1, le fichier représentant l'état du graphe du domaine spatial à l'initialisation de la simulation sera produit,
- when.everytime : si mis à 1, un fichier représentant l'état du graphe à chaque pas de temps de la simulation sera produit,
- when.final : si mis à 1, le fichier représentant l'état du graphe du domaine spatial lors de la finalisation de la simulation sera produit.

Exemple d'un graphe qui sera exporté à l'initialisation de la simulation, puis pour chaque pas de temps et à la finalisation :

```
<observer ID="export.spatial-graph.files.dot" >
    <param name="title" value="Graph␣of␣the␣spatial␣domain" />
    <param name="when.init" value="1" />
    <param name="when.everytime" value="1" />
    <param name="when.final" value="1" />
    ......
</observer>
```

Il faut ensuite définir les paramètres de style des entités à visualiser à l'aide du paramètre `style.<unitclass>.<attribute>` où le champ `unitclass` est le nom de la classe d'untités OpenFLUID à représenter et où le champ `attribute` peut prendre les valeurs suivantes:

- shape : permet de paramétrer la forme des noeuds du graphe (egg, circle, box...)
- style : permet de paramétrer l'apparence des noeuds du graphe (filled, rounded..)
- fillcolor : permet de paramétrer la couleur des noeuds du graphe (cornsilk, white...)
- ...

Note: Pour plus de précisions sur le paramétrage des styles du format dot, consulter la documentation de la librairie GraphViz http://www.graphviz.org/Documentation.php .

Exemple d'un graphe où les unités OpenFLUID de type RS seront représentées sous forme ovoïde et de couleur jaune sable et le les unités de type SU avec une forme par défaut et de couleur prune:

```
<observer ID="export.spatial-graph.files.dot" >
    .......

    <param name="style.RS.shape" value="egg" />
    <param name="style.RS.style" value="filled" />
    <param name="style.RS.fillcolor" value="cornsilk" />
    <param name="style.SU.style" value="filled" />
    <param name="style.SU.fillcolor" value="plum" />
</observer>
```

Ainsi cet observateur complet est constitué de :

```
<observer ID="export.spatial-graph.files.dot" >
    <param name="title" value="Graph␣of␣the␣spatial␣domain" />
    <param name="when.init" value="1" />
    <param name="when.everytime" value="1" />
    <param name="when.final" value="1" />

    <param name="style.RS.shape" value="egg" />
    <param name="style.RS.style" value="filled" />
    <param name="style.RS.fillcolor" value="cornsilk" />
    <param name="style.SU.style" value="filled" />
    <param name="style.SU.fillcolor" value="plum" />
</observer>
```

Pour transformer un fichier `dot` en un format plus lisible (pdf, svg, ps...), la commande `dot` en ligne de commande peut être utilisée:

Exemple pour transformer un fichier `dot` en format `svg`:

```
dot -Tsvg spatial-graph_final.dot -o graphe_final.svg
```

Exemple pour transformer un fichier `dot` en format `pdf`:

```
dot -Tpdf spatial-graph_final.dot -o graphe_final.pdf
```

7 Observateur export.vars.files.geovector

L'observateur *export.vars.files.geovector* crée un fichier OGR vecteur (shapefile, GeoJson, GML...) qui permet de stocker les variables dans la table attributaire de ce format vectoriel SIG et de visualiser les résultats dans un logiciel SIG (QGIS, GRASS...) ou une infrastructure de données spatiales (GeoOrchestra...).

Les variables stockées dans la table attributaire peuvent être des variables produites :

- à l'**initialisation** de la simulation seulement,
- tout au long de la simulation : à chaque pas de temps ou uniquement à certains moments,
- à la **finalisation** de la simulation seulement.

Lors de l'exécution de la simulation, le(s) fichier(s) `vectoriels` sera(ont) créé(s) dans le répertoire des sorties de simulation.

L'observateur possède deux paramètres globaux:

- format : format vectoriel des fichiers SIG créés (paramètre obligatoire),
- outsubdir : nom du sous-dossier où seront stockés les fichiers créés (paramètre optionnel),

Exemple de création d'un `shapefile` qui sera stocké dans le sous-dossier `outshapefile` du répertoire des sorties de simulation:

```
<observer ID="export.vars.files.geovector" >
      <param name="format" value="ESRI␣Shapefile" />
      <param name="outsubdir" value="outshapefile" />
      ......
 </observer>
```

Il faut ensuite définir les paramètres de style des entités à visualiser à l'aide du paramètre `geoserie.<serie name>.<attribute>` où le champ `serie name` est le nom de la série à représenter et où le champ `attribute` peut prendre les valeurs suivantes:

- `sourcefile` : chemin et nom du fichier SIG d'entrée portant la géométrie pour les fichiers SIG à créer (paramètre obligatoire),
- `unitsclass` : nom de la classe d'unités OpenFLUID (paramètre obligatoire),
- `vars` : liste des variables à exporter (paramètre obligatoire),
- `when` : indication du moment de sortie des variables :
  - `init` : les variables stockées seront celles produites à l'initialisation de la simulation,
  - `continuous` : les variables stockées seront celles produites pendant la simulation (mode par défaut),
  - `final` : les variables stockées seront celles produites à la finalisation de la simulation.

Il est possible de modifier le nom des variables à stocker : notamment dans le cas d'une sortie au format shapefile, le driver par défaut qui gère les tables attributaires (driver dbf) ne permet pas d'avoir des noms de colonne de plus de 10 caractères. Par défaut, le nom de la variable est supérieure à cette limite, le nom est tronqué à 10 caractères. Il est possible de modifier le nom de la variable à exporter :

Dans cette exemple, la variable `name.variable.too.long` sera renommée dans la table attributaire du shapefile en `Var1` et la variable `other.name.variable.too.long` en `Var2`.

```
<observer ID="export.vars.files.geovector" >
        <param name="format" value="ESRI␣Shapefile" />
        <param name="outsubdir" value="outshapefile" />
        <param name="geoserie.ContDelayRS.vars" value="name.variable.too.long=>Var1;
other.name.variable.too.long=>Var2" />
      ......
 </observer>
```

Quand le mode `continuous` est sélectionné, par défaut les variables seront sorties à chaque pas de temps (une colonne de la table attributaire par pas de temps). Il est possible de filtrer les sorties et de ne sortir les variables qu'à certains pas de temps en indiquant un délai minimum en secondes. Dans cet exemple, les variables sont sorties tous les 7200 secondes, cad toutes les deux heures:

```
<observer ID="export.vars.files.geovector" >
        <param name="format" value="ESRI␣Shapefile" />
        <param name="outsubdir" value="outshapefile" />
        <param name="geoserie.ContDelayRS.vars" value="name.variable.too.long=>Var1;
other.name.variable.too.long=>Var2" />
        <param name="geoserie.ContDelayRS.when" value="continuous;7200" />
      ......
 </observer>
```

L'exemple suivant montre le paramétrage de l'observateur au complet :

- les fichiers de sorties seront au créés au format `shapefile`,
- dans le répertoire de sortie `outshapefile`,
- les données SIG d'entrée sont contenues dans le fichier : `data/extractroujan_rs_wgs84.shp`,
- la classe d'unité OpenFLUID est la classe des `RS`,
- deux variables seront stockées et renommées,
- les sorties seront les variables produites toutes les deux heures de la simulation.

```
<observer ID="export.vars.files.geovector" >
        <param name="format" value="ESRI␣Shapefile" />
        <param name="outsubdir" value="outshapefile" />
        <param name="geoserie.ContDelayRS.sourcefile" value="data/extractroujan_rs_wgs84.shp" />
        <param name="geoserie.ContDelayRS.unitsclass" value="RS" />
        <param name="geoserie.ContDelayRS.vars" value="name.variable.too.long=>Var1;
other.name.variable.too.long=>Var2" />
        <param name="geoserie.ContDelayRS.when" value="continuous;7200" />
      ......
 </observer>
```