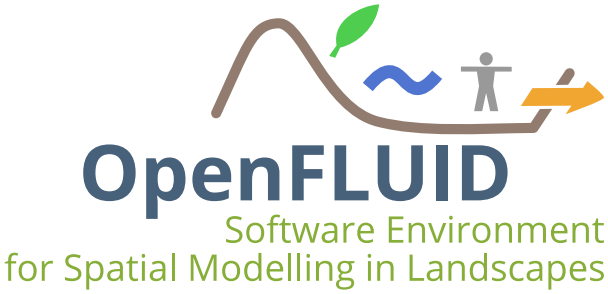


TP7 : Utilisation d'évènements

Objectifs:	Prendre en compte des évènements discrets, distribués dans l'espace, et pouvant influer sur le comportement du modèle
Pré-requis:	TP5

Fonctionnalités:	`openfluid::core::Event`
	`openfluid::core::EventsCollection`
	`OPENFLUID_GetEvents()`

Nous allons créer un nouveau simulateur (`training.su.S-evol`) qui va faire évoluer la valeur du coefficient de rétention S en fonction d'évènements discrets qui peuvent arriver tout au long de la période de simulation. Cette évolution sera produite sous la forme d'une variable de simulation. Nous modifierons ensuite le simulateur `training.su.prod` développé dans le TP3 pour qu'il prenne en compte cette variable dans son calcul du partage ruissellement-infiltration.

Note: Chaque évènement discret survient à un instant donné sur une unité spatiale donnée, et porte des informations qui le caractérise.

Note: Les évènements discrets peuvent être soit pré-positionnés dans un calendrier dans le jeu de données, soit générés par un ou plusieurs simulateurs au cours de la simulation.

1 Calendrier d'évènements

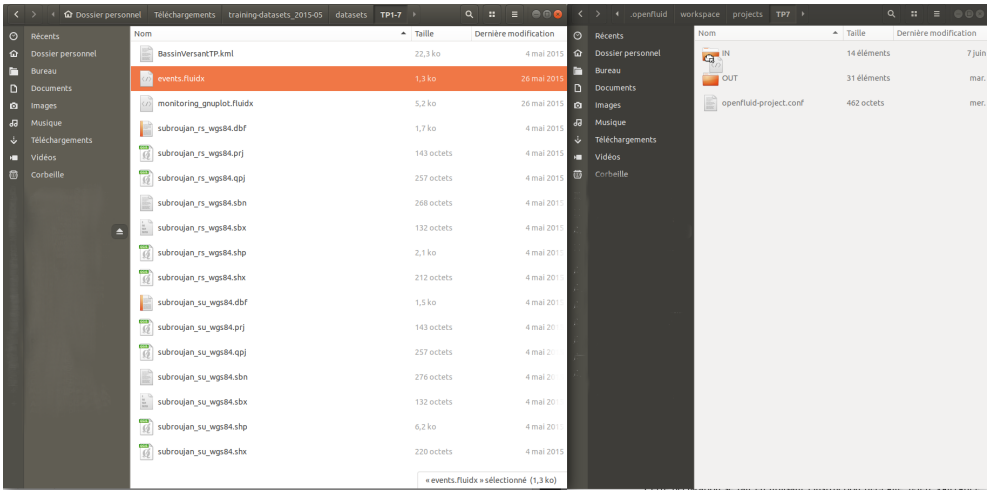
Pour ce TP, les évènements à prendre en compte sont des opérations sur les unités spatiales de type SU. Ces operations sont de trois types A, B et C, fixant une nouvelle valeur au coefficient de rétention S.

type d'opération	valeur de S
A	0.0001
B	0.00005
C	0.00001

Table 1: Tableau des types de pratiques

Inclusion des données d'événements

Le fichier *events.fluidx* contenant les informations d'événements est présent dans l'archive *datasets*. Pour l'inclure au projet, ouvrir le dossier du projet courant en passant par le menu *Projet*, *Ouvrir dans un explorateur de fichiers*, puis copier le fichier *events.fluidx* depuis le dossier *datasets/TP1-7* dans le dossier *IN* du projet courant.



2 Simulateur `training.su.S-evol`

Nous allons créer un nouveau simulateur à l'aide de l'interface de développement intégrée à OpenFLUID-Builder. Ce simulateur devra avoir comme caractéristiques:

- ID : `training.su.S-evol`
- Fichier .cpp : `SEvolSim.cpp`
- Classe du simulateur : `SEvolutionSimulator`
- Scheduling : `Scheduling uses the default DeltaT value`

A chaque pas de temps, ce simulateur va prendre en compte les évènements discrets sur les SU et produire une nouvelle valeur pour la variable `soil.surf-uz.-.S` représentant les valeurs successives de S. Cette variable sera initialisée avec la valeur contenue dans l'attribut S. Elle ne sera produite que lorsque S nécessitera une évolution, c'est-à-dire lorsqu'un évènement se produira sur le pas de temps en cours.

2.1 Signature

Nous allons déclarer la production de la variable `soil.surf-uz.-.S`. Cette déclaration se fait en utilisant l'instruction `DECLARE_PRODUCED_VARIABLE`. Nous allons également requérir l'attribut `S` qui sera utilisé dans la phase d'initialisation.

Une fois complétée, la signature devrait être similaire à:

```
BEGIN_SIMULATOR_SIGNATURE("training.su.S-evol")

  DECLARE_NAME("")
  DECLARE_DESCRIPTION("")

  DECLARE_VERSION("")
  DECLARE_STATUS(openfluid::ware::EXPERIMENTAL)

  DECLARE_DOMAIN("")
  DECLARE_PROCESS("")
  DECLARE_METHOD("")
  DECLARE_AUTHOR("","")

  DECLARE_REQUIRED_ATTRIBUTE("S","SU","","")

  // declaration de la variable produite
  DECLARE_PRODUCED_VARIABLE("soil.surf-uz.-.S","SU","","-")

END_SIMULATOR_SIGNATURE
```

2.2 Attributs privés

Nous allons déclarer trois constantes privées permettant de stocker les valeurs possibles lorsque S évolue sous l'impact des opérations:

- `m_SMAX`, fixé à 0.0001, pour les opérations de type A
- `m_SMED`, fixé à 0.00005, pour les opérations de type B
- `m_SMIN`, fixé à 0.00001, pour les opérations de type C

Une fois complétés, les attributs privés devraient être similaires à:

```
private:

  const double m_SMAX = 0.0001;

  const double m_SMED = 0.00005;

  const double m_SMIN = 0.00001;
```

2.3 initializeRun()

Dans la méthode initializeRun(), nous allons initialiser la variable `soil.surf-uz.-.S` pour chaque unité spatiale de classe SU à partir de la valeur de l'attribut `S`.

Une fois complétée, la méthode initializeRun() devrait être similaire à:

```
openfluid::base::SchedulingRequest initializeRun()
{
  openfluid::core::SpatialUnit* SU;

  OPENFLUID_UNITS_ORDERED_LOOP("SU",SU)
  {
    openfluid::core::DoubleValue SValue;

    OPENFLUID_GetAttribute(SU,"S",SValue);
    OPENFLUID_InitializeVariable(SU,"soil.surf-uz.-.S",SValue);
  }

  return DefaultDeltaT();
}
```

2.4 runStep()

Dans la méthode runStep(), nous allons tout d'abord déterminer la période pour laquelle nous allons prendre en compte des évènements, à savoir $]Date_{courante} - \Delta t, Date_{courante}]$. Ensuite, pour chaque unité spatiale de la classe SU, nous allons récupérer les évènements sur cette période. S'il y a au moins un évènement, nous allons 1) récupérer le type d'opération (`operation_type`) associé à l'évènement, 2) déterminer la nouvelle valeur de S en fonction de ce type d'opération, 3) produire une nouvelle valeur pour la variable `soil.surf-uz.-.S`.

Une fois complétée, la méthode runStep() devrait être similaire à:

```
openfluid::base::SchedulingRequest runStep()
{
  openfluid::core::SpatialUnit * SU;

  openfluid::core::DateTime BeginDate,EndDate;

  // calcul des dates de debut et de fin pour recuperer les evenements
  EndDate = OPENFLUID_GetCurrentDate();
  BeginDate = EndDate - (OPENFLUID_GetDefaultDeltaT()-1);

  OPENFLUID_UNITS_ORDERED_LOOP("SU",SU)
  {
    openfluid::core::EventsCollection EvColl;

    // recuperation des evenements sur la periode courante
    OPENFLUID_GetEvents(SU,BeginDate,EndDate,EvColl);

    if (EvColl.getCount())
    {
      openfluid::core::DoubleValue SValue;
      std::string EventType;

      EvColl.eventsList()->back().getInfoAsString("operation_type",EventType);

      // traitement de l'information contenue dans "operation_type"
      if (EventType == "A")
        OPENFLUID_AppendVariable(SU,"soil.surf-uz.-.S",m_SMAX);
      else if (EventType == "B")
        OPENFLUID_AppendVariable(SU,"soil.surf-uz.-.S",m_SMED);
      else if (EventType == "C")
        OPENFLUID_AppendVariable(SU,"soil.surf-uz.-.S",m_SMIN);
    }
  }
```

```
  return DefaultDeltaT();
}
```

3 Simulation sans prise en compte de l'évolution de S

Pour la simulation, nous allons compléter le jeu de données en ajoutant le simulateur `training.su.S-evol` dans le modèle, et le positionner avant le simulateur `training.su.prod`.

3.1 ... avec l'interface OpenFLUID-Builder

Procéder classiquement à l'ajout du simulateur depuis l'onglet *Modèle*.

3.2 ... en ligne de commande

Une fois complété, le fichier `model.fluidx` devrait être structuré comme suit:

```
<?xml version="1.0" standalone="yes"?>
<openfluid>
 <model>
  <simulator ID="training.signal.prod" enabled="1">
  </simulator>
  <simulator ID="training.su.S-evol" enabled="1">
  </simulator>
  <simulator ID="training.su.prod" enabled="1">
   <param name="S" value="0.0002"/>
  </simulator>
  <simulator ID="training.all.transfer" enabled="1">
  </simulator>
 </model>
</openfluid>
```

La commande à exécuter est donc :

```
openfluid run <Bureau>/formation/projects/TP7/ -c
```

(à taper sur une seule ligne)

Si tout s'est bien passé, les résultats de la simulation sont accessibles dans `<Bureau>/formation/projects/TP7/OUT`.

4 Simulateur `training.su.prod`

Nous allons modifier ce simulateur afin qu'il prenne en compte la variable `soil.surf-uz.-.S` si elle existe. Dans le cas où cette variable n'existe pas, le comportement du simulateur devra rester inchangé.

4.1 Signature

Nous allons déclarer l'utilisation de la variable `soil.surf-uz.-.S`, uniquement si elle existe. Cette déclaration se fait en utilisant l'instruction `DECLARE_USED_VARIABLE`.

Une fois mise à jour, la signature devrait être similaire à:

```
BEGIN_SIMULATOR_SIGNATURE("training.su.prod")

  DECLARE_NAME("")
  DECLARE_DESCRIPTION("")

  DECLARE_VERSION("")
  DECLARE_STATUS(openfluid::ware::EXPERIMENTAL)

  DECLARE_DOMAIN("")
  DECLARE_PROCESS("")
  DECLARE_METHOD("")
  DECLARE_AUTHOR("","")

  DECLARE_USED_PARAMETER("S","","-");

  DECLARE_USED_ATTRIBUTE("S","SU","","-");

  DECLARE_REQUIRED_VARIABLE("water.atm-surf.H.rain","SU",
                            "rainfall␣height␣on␣the␣SU","m");
  // declaration de la variable facultative
  DECLARE_USED_VARIABLE("soil.surf-uz.-.S","SU","","-");


  DECLARE_PRODUCED_VARIABLE("water.surf.H.runoff","SU",
                            "water␣runoff␣height␣on␣surface␣of␣SU","m");
  DECLARE_PRODUCED_VARIABLE("water.surf.H.infiltration","SU",
                            "water␣infiltration␣height␣through␣the␣surface␣of␣SU","m");

// Scheduling
  DECLARE_SCHEDULING_DEFAULT;

END_SIMULATOR_SIGNATURE
```

4.2 runStep()

Dans la méthode runStep(), nous allons tester la présence de la variable `soil.surf-uz.-.S`. Si cette variable existe, nous allons en récupérer la dernière valeur disponible. Si elle n'existe pas, le comportement de ce simulateur reste inchangé, à savoir l'attribut spatial `S` ou l'utilisation du paramètre de simulateur `S` (dans cet ordre de priorité).

Une fois mise à jour, la méthode runStep() devrait être similaire à:

```
openfluid::base::SchedulingRequest runStep()
{
  openfluid::core::SpatialUnit* pSU;
  openfluid::core::DoubleValue RainValue;
  openfluid::core::DoubleValue RunoffValue;
  openfluid::core::DoubleValue InfiltrationValue;
  double S;

  OPENFLUID_UNITS_ORDERED_LOOP("SU",pSU)
  {
```

```
    S = m_S;

    // recuperation de la variable soil.surf-uz.-.S si elle existe
    if (OPENFLUID_IsVariableExist(pSU,"soil.surf-uz.-.S"))
    {
      openfluid::core::IndexedValue LatestSVal;

      // recuperation de la derniere valeur disponible pour soil.surf-uz.-.S
      OPENFLUID_GetLatestVariable(pSU,"soil.surf-uz.-.S",LatestSVal);
      S = LatestSVal.value()->asDoubleValue();
    }
    else if (OPENFLUID_IsAttributeExist(pSU,"S")) // recuperation de l'attribut S s'il existe
    {
      OPENFLUID_GetAttribute(pSU,"S",S);
    }

    // recuperation de la valeur du signal de pluie
    OPENFLUID_GetVariable(pSU,"water.atm-surf.H.rain",RainValue);

    // calcul du ruissellement selon la methode SCS
    RunoffValue = 0.0;
    if (RainValue > (0.2*S))
    {
      RunoffValue = std::pow(RainValue-(0.2*S),2)/(RainValue+(0.8*S));
    }

    // calcul de l'infiltration par deduction
    InfiltrationValue = RainValue-RunoffValue;

    // production de l'infiltration et du ruissellement
    OPENFLUID_AppendVariable(pSU,"water.surf.H.infiltration",InfiltrationValue);
    OPENFLUID_AppendVariable(pSU,"water.surf.H.runoff",RunoffValue);
  }

  return DefaultDeltaT();
}
```

5 Simulation avec prise en compte de l'évolution de S

Relancer la simulation comme précédemment.