# Using a Vsoil model

# Cédric Nouguier, Nathalie Moitrier, Nicolas Moitrier<br/> $2024\mathchar`-02\mathchar`-29$



## Table des matières

1	Configuration de l'exécution locale ou à distance	<b>5</b>
2	Construction d'un modèle2.1Par sélection de modules amont (application vsoil-modules)2.2Par sélection de modules (application vsoil-models)	<b>6</b> 6 7
3	Paramétrage de la solution	8
4	Lancement de la simulation	12
5	Visualisation des résultats         5.1       Mode graphique         5.1.1       Options d'affichage des courbes         5.2       Mode spectrogramme         5.3       Export des données	<b>13</b> 14 14 16 16

## Table des figures

1	Configuration du serveur pour l'exécution à distance des modèles/modules	5
2	Onglet de sélection des modules amont	6
3	Création de l'exécutable du modèle, compilation des modules	7
4	Erreur de compilation d'un module	8
5	Onglet d'initialisation de la solution de vsoil-modules	9
6	Exemple d'erreur de saisie de données	10
7	Onglet d'exécution d'une simulation de vsoil-modules	12
8	Onglet d'affichage des sorties de la simulation de vsoil-modules	13
9	Exemple de courbes fixées sur le graphique	15
10	Options d'affichage des courbes tracées	15
11	Exemple de tracé de spectrogramme	16

## Introduction

Les applications vsoil-modules, vsoil-models et vsoil-players partagent un comportement similaire permettant de lancer des simulations. Cette documentation concerne les derniers onglets de création du modèle et sa compilation, la paramétrisation du modèle, son exécution et enfin l'affichage des sorties de la simulation. Les exécutions pourront être réalisées soit en local (sur la machine d'où la plateforme est exécutée) soit à distance (sur un serveur/machine distant). Si vous réalisez des traitements statistiques via la plateforme, leur exécution n'est possible que sur des machines sous environnment linux. Vous pouvez configurer votre simulation via la plateforme sous un environnement windows, mais l'exécution devra être réalisée à distance sur une machine sous environnement linux.

## 1 Configuration de l'exécution locale ou à distance

Par défaut et à chaque lancement des applications vsoil-modules, vsoil-models et vsoilplayers, l'exécution sera réalisée localement, c'est à dire sur la machine dont la plateforme est éxécutée.

Si vous souhaitez réaliser vos exécutions à distance, c'est à l'étape "Model generation" que cela



doit être configurer. Dans les autres étapes l'accès à la fonction sera désactivée : Sélectionnez dans la barre d'outil en haut à droite l'icône : Sélectionnez "enable remote run", puis configurer votre serveur.

10 *	Connect to remote host 🛛 🕺 🗸 🔨
✓ Enable remote connection	
Host	vsoil-calcul@Avignon (147.100.9.5)
Port	22
login	nath
Password	
Scheduler	none •
Environment	
Run in Singularity container	
Remote to command	
	Close XClose

FIGURE 1 – Configuration du serveur pour l'exécution à distance des modèles/modules

Saisissez les informations suivantes :

- Host : le nom/ip de la machine à distance ou sélectionnez une des machines proposées.
   Dans tous les cas, il faut que vous ayez un compte utilisateur actif sur la machine sélectionnée.
- Port : saisissez le numéro correspondant au processus d'application approprié pour se connecter au serveur distant. Par défaut la valeur du port est 22 correspondant à ssh.
- Login : saisissez votre login de la machine distante.
- Password : saisissez votre mot de passe de la machine distante.

Scheduler : par défaut "none". Dans le cas d'une connection à un cluster, sélectionnez l'ordonnanceur utilisé par le cluster pour gérer la répartition des travaux. 2 sont proposés : "oge" et "slurm". Celon l'ordonnaceur sélectionné de nouveaux paramètres sont à saisir. (si besoin d'un autre conctacter plt?)

— Run in Singularity container : (si coche cela

#### Construction d'un modèle 2

#### Par sélection de modules amont (application vsoil-modules) 2.1

Les 6 étapes de création ont été effectuées (cf. manuel utilisateur de vsoil-modules). Pour vérifier que le module a le comportement attendu, 3 étapes supplémentaires sont nécessaires.

L'application module permet de tester son module seul ou avec des modules amont n'ayant pas d'entrée (modules « no input »ou modules basés sur des processus de type « external factor »).

Lorsque vous avez vérifié votre code avec succès avec le bouton V Check code de l'onglet Code editor

, votre module est à présent opérationnel, vous entrez dans la phase de test.

Pour cela, vous accédez à l'onglet Upstream modules qui permet de compiler la solution. La sélection du bouton de compilation se fera en fonction de votre besoin :

- Test unitaire sans module amont avec le bouton . 🔧 Compile standalone module
- Test avec modules amont simples avec le bouton Sompile module with upstreams

Si vous souhaitez tester votre module avec des modules amont, sélectionner un module qui fournira une valeur pour chaque entrée de votre module. Si aucun n'existe, le bouton + Create no input module vous permet de créer un module amont vide que vous devrez compléter (en ajoutant le code nécessaire au module pour fonctionner).

		vsoil	-modules (Richards_Past	is)				Č		
	3 🖸 🌠 🛛			<b>Sol</b>	S S X	🖃 🕰	. 🛃	R		
Process Module	e Inputs / Output	Parameters	Code editor	Upstream modules	Initialization	Execution		Plots		
<u>C</u> ompile module with upstrea	ms 🛛 🔏 Compile standa	one module								
se select the upstream no inpu	module for each output in	rder to build the monomodule	simulation.							
Input	All Available no input	module 🤤 Generate no in	put module							
flooding irrigation amounts	🖰 flood_irrigation_for	ed 🗸 🕂 Create no in	nput module							
root profile water uptake rate	😬 nowatuptake	✓ 🕂 Create no in	nput module							
soil bottom pressure head	C bottom_pressure_f	orced 🗸 🕂 Create no in	nput module							
soil bottom water flux	🞦 bottom_water_flux	forced 🗸 🕂 Create no in	nput module							
soil hydraulic	🖰 hydraulic_propertie	✓ + Create no input module								
nell nenedlas kesta sed	C soil structure ford	ed 🗸 🕂 Create no in	nout module							
son porosicy cexcurat										
son porosity textural										
e successfully checked (6.686 s	)		100%							
e successfully checked (6.686 s			100%							
e successfully checked (6.686 s	) ) ) ( ( code	uccessfully checked (6.686 s)	100%							
Richards_Pastis     Code generation     Platform Fortran source		uccessfully checked (6.686 s)	100%							
Richards_Pastis     Code generation     Platform Fortran source	es point a code	uccessfully checked (6.686 s) sources generation es generation done 1.211s. rm common fortran sources c	100%							
Richards_Pastis     V Richards_Pastis     V Code generation     V Platform Fortran source     flood_irrigation_forces	es	uccessfully checked (6.636 s) sources generation es generation done in 1.211s. rm common fortran sources c	100%							
successfully checked (6.444 a     successfully checked (6.444 a     Richards_Pastis     Code generation     PlatForm Fortran sourc     flood_irrigation_forcec     nowatuptake	es	uccessfully checked (6.686 s) iources generation es generation done in 1.211s. rm common fortran sources o ning in (/trmp/vsoil-cnouguler/ a domulpitiing de Georgebier	100%	 Pastis/J:/usr/bin/gFort	an vsoil_common/sources	/vsoil_FortrandeFine	s.f03 -fPIC -s	g -Wall -		
successfully checked (6.666 s     Richards_Pastis     Code generation     Platform Fortran sourc     flood_irrigation_forcec     mowatuptake     bottom_pressure_forcec	es code code code code code code code code	uccessfully checked (6.686 a) sources generation se generation done in 1.211s. rm common fortran sources c ning in [/tmp/vsoil-cnouguler/ a -Wuninitalized -fexceptions ine-length-none - std-gnu - Ti	100% tompilation: vsoil-modules/Richards_ -fsignaling-nas-fron-	Pastis/]: /usr/bin/gfortr all-exceptions -Wno-ur al-d-ummy-rayment -V	an vsoïl_common/sources used+arible =Vmo-unus Conversion = vstar = -fink = i	/vsoil_fortrandefine id-parameter -cpp	e.f03 -fPIC -ş -fmax-error: =nan -	g -Wall - 's=10 -		
Richards_Pastis     Richards_Pastis     Good generation     Platform Fortran source     flood_irrigation_forced     nowatuptake     bottom_pressure_force     bottom_water_flux_fo	es code es code es code es code sourced & Wext	uccessfully checked (6.836 s) sources generation es generation done in 1.211s. rm common fortran sources c ning in [/tmp/vsoil-cnouguler/ a Wunnihtlaized -fexception ine-length-none -std.ggur -fi common/sources - c - J - va su	100% iompilation: vsoil-modules/Richards_ -fsignaling-nars-fron- pilicit-none-VMo-unuss il_fortrandefine.o	Pastis/]: /usr/bin/gfortr zall-exceptions -Wno-ur ed-dummy-argument -V	an vsoiL.common/sources used-variable - Wno-unuse Conversion-extra - Finit-in	/vsoil_fortrandefine d-parameter -cpp iteger=0 -finit-real	e.f03 -fPIC -ç -fmax-error: =nan -	g -Wall - 's=10 -		
Construction Cons	es code code sources and the source of the sources	uccessfully checked (6.656 s) sources generation es generation done in 1.211s. rm common fortran sources c ning in [/tmp/vsoil-cnouguler/ a - Wuninitialized - fexceptions line-length-none - std-agnu - fit common/sources - c - 1 o so ning in [/tmp/vsoil-cnouguler/	100% iompilation: -fsignaling-/Richards_ -fsignaling-nas -fnon- mplicit-none -Wno-unus (Fortrandefne.o ssoil-modules/Richards_	Pastis/): /usr/bin/gFortr all-exceptions -Wmo-ur ed-dummy-argument -V Pastis/): /usr/bin/gFortr	an vsoil_common/sources used-variable -Wno-unus Vconversion-extra -Finit-in an vsoil_common/sources	/vsoil_Fortrandefin ed-parameter - cpp teger=0 - finit-real /vsoil_fortranlogge	e.f03 - FPIC - g -fmax-error =nan - nf03 - FPIC - g	g -Wall - 's=10 - g -Wall -		
successfully checked (6.666 s     Richards_Pastis     Code generation     Platform Fortran source     flood_irrigation_forcece     nowatuptake     bottom_pressure_forc     bottom_water_flux_fo     whydraulic_properties     w soil_structure_forced	es es ed ed code sourced ffree wool surced surced ed ed ed ed ed ed es es es es es es es es es es es es es	uccessfully checked (6.686 s) sources generation es generation done in 1.211s. rm common fortran sources o ning in [/tmp/vsoil-cnouguier/ a - Wuninitialized -fexceptions line-length-mone -std-gnu -fi common/sources - c-Jo vso ning in [/tmp/vsoil-cnouguier/ a - Wuninitialized -fexceptions line-length-mone - std-gnu -fi	100% sompilation: wsoil-modules/Richards_ if/ortrandefine.ou soil-modules/Richards_ -fsignaling-nars -fnon- soil-modules/Richards_ -fsignaling-nars -fnon-	Pastis/]: /usr/bin/gFortr _all-exceptions -Wmo-u- ed-dummy-argument -V Pastis/]: /usr/bin/gFortr _all-exceptions -Wmo-u-	an vsoiL.common/sources used-variable -Wno-unuss vconversion-extra -Finit-in an vsoiL.common/sources used-variable -Wno-unuss	/vsoil_Fortrandefin d-parameter -cpp iteger=0 -finit-reals /vsoil_Fortranlogger d-parameter -cpp	s.f03 -FPIC - g -fmax-error =nan - -fmax-error =nan -	g -Wall - 's=10 - g -Wall - 's=10 -		
successfully checked (6.656 s     Richards_Pastis     Code generation     Platform Fortran source     flood_irrigation_forcece     nowatuptake     bottom_pressure_forc     bottom_water_flwx_fo     bottom_water_flwx_fo     w soil_structure_forced     w bettom_regratume	es es ed code sourced fiftee rced	uccessfully checked (6.686 s) iources generation es generation done in 1.211s. rm common fortran sources o a -Wuninitialized -fexceptions fine-length-none -std-gour -fin common/sources - c -1 o vso fine-length-none -std-gour -fin common/sources - c -1 o vso ine-length-none -std-gour -fin	100% tompilation: vsoil-modules/Richards_ -fsignating-nans-fnon nplicit-none-VMo-unus (Fortrandefine.o vsoil-modules/Richards_ -fsignating-nans-fnon mplicit-none-VMo-unus	Pastis/]: /usr/bin/gfortr all-exceptions -Who-ur ed-dummy-argument -V Pastis/]: /usr/bin/gfortr :all-exceptions -Who-ur ed-dummy-argument -V	an vesil, common/sources iused-variable -vhro-unuss conersion-vesil - finit-in an vesil, common/sources iused-variable -vhro-unuss conversion-extra -finit-in	/vsoil_fortrandefine d-parameter - cpp tegera-0-finit vsoil_fortranlogge d-parameter - cpp tegera-0 -finit-real	s.F03 -FPIC -g -fmax-error =nan - -fmax-error -fmax-error =nan -	g -Wall - 's=10 - g -Wall - 's=10 -		

FIGURE 2 – Onglet de sélection des modules amont

Environment :?

## 2.2 Par sélection de modules (application vsoil-models)

La sélection des modules et leur ordonnancement ont été réalisés préalablement. L'onglet Model generation est actif. Pour relancer la compilation, cliquer sur le bouton Compile the model

La liste des modules ordonnés est présente sur la partie gauche. Chaque module est compilé et le résultat de sa compilation est affiché dans la partie droite.

0	vsoil_models (water_flow_Richards_Pastis)
] 🗋 🔶 💽 🔀 😵	7 📓 😒 🔂 🖄 😂 😂 😢 🕅 1
Model information Modules selection Ordering	Model generation Initialization Rum Plots
Scompile the model export to Record	
code successfully checked (3.989 s)	
	100%
Code generation  Pletform Fortran sources  bottom_pressure_forced  bottom_water_flux_forced  heat_forced  heat_forced  hourseter_prunoff  no_water_puble  soil_structure_forced  kinduseter_flux_forced  kinduseter_flux_forced kinduseter	<ul> <li>code sources generation.</li> <li>sources generation done in 0.955.</li> <li>Platform common fortran sources compliation:</li> <li># Running in [/mm//soil-cnouguier/soil-models/water_flow_Richards_Pastin/]: /usr/bin/gfortran voil_common/sources/soil_fortrandefine.f03.FPIC-g-Wall-water_avbunitibilized -faceceptions single-mass-frame-all-exceptions single-mass-finit-integer-0_finit-real-nan - ksoil_common/sources/soil_fortrandefine.f03.FPIC-g-Wall-water_avbunitibilized -faceceptions single-mass-finit-integer-0_finit-real-nan - ksoil_common/sources/soil_fortrandefine.f03.FPIC-g-Wall-water_avbunitibilized -faceceptions -single-mass-finit-integer-0_finit-real-nan - ksoil_common/sources/soil_fortrandefine.f03.FPIC-g-Wall-water_avbunitibilized -faceceptions -single-mass-finit-integer-0_finit-real-nan - ksoil_common/sources.c-u-o-vsoil_fortrandefine.gene0_finit-real-nan - ksoil_common/sources.c-u-o-vsoil_fortrandeger-0_finit-real-nan - ksoil_common/sources.c-u-o-vsoil_fortrandeger-0_finit-real-nan - ksoil_common/sources.c-u-o-vsoil_fortrandeger-0_finit-real-nan - ksoil_common/sources.c-u-o-vsoil_fortrandeger-0_finit-real-nan - ksoil_common/sources.c-u-o-vsoil_fortrandeger-0_finit-real-nan - ksoil_common/sources/soil_sert.f03.FPIC-g-Wall-water-100.Finit-real-nan - store-10.Finit-real-nan - ksoil_common/sources.c-u-o-vsoil_fortrandeger-0_finit-real-nan - kwoil_common/sources.c-u-o-vsoil_fortrandeger-0_finit-real-nan - kwoil_common/sources/soil_sert.f03.FPIC-g-Wall-Wextra-wwinitbilized -faceceptions -fignaling-nans -finit-c-nae-varable-Wno-unused-avaable-Wno-unused-avaable-wno-unused-serameter-Wno-unused-function-c-pp-finit-real-nan - kwoil_common/sources.c-u-o-vsoil_fortrandefin-come-vdo-avable-wno-unused-avaable-wno-unused-avaable-wno-unused-avaable-wno-unused-avaable-wno-unused-avaable-wno-unused-avaable-wno-unused-avaable-wno-unused-avaable-wno-unused-avaable-wno-unused-avaable-wno-unused-avaable-wno-unused-avaable-wno-unused-avaable-wno-unused-avaable-wno-unused-avaable-wno-unused-avaable-wno</li></ul>
<ul> <li>✓ Coupler</li> <li>✓ Executable generation</li> <li>✓ GUI generation</li> </ul>	# Running in [/tmp/vsoil-cnouguler/vsoil-models/water_flow_Richards_Pastis/]: /usr/bin/gfortran vsoil_common/sources/vsoil_tools.f03 - FPIC -g -Wall-Wextra - Wunnihialized -fexceptions -fsignaling-nans -fnon-call-exceptions -Wno-unused-variable -Wno-unused-parameter -Wno-unused-function -cpp -fmax- errors-10 - free:inie-neght-none -td-gou_findle:none -Wno-unused-dummy-argument -Wconversion-extra -finit-integer=0 -finit-real-nan Nsoil_common/sources -c -J o vsoil_tools.o
	🖞 # Runnina in f/tmo/vsoil-cnououier/vsoil-models/water. flow. Richards. Pastis/1: /usr/bin/afartran vsoil_common/sources/vsoil_fartranuniversal_constants.F03.2. 🗡

FIGURE 3 – Création de l'exécutable du modèle, compilation des modules

Une barre de progression indique la progression de la compilation. Si une erreur est détectée, la barre de progression devient rouge et vous devez corriger le code du module en erreur. Si la compilation du module est un succès alors la barre de progression est verte et le symbole suivant  $\checkmark$  précède le nom du module. Dans le cas d'un échec, le nom du module sera précédé du symbole 0 et l'étape de compilation sera stoppée. La nature de l'erreur est précisée dans la partie droite.

Si une erreur dans le code d'un module est détectée alors vous devez soit :

- changer de module
- modifier le code du module en erreur en cliquant sur le bouton  $\swarrow$  si le module n'est pas officiel.

information Modules selection Ordering N	Iodel generation Initialization Run Plots
Compile the model export to Record	
	26%
<ul> <li>heattransportPastis2</li> <li>Code generation</li> <li>PlatForm Fortran sources</li> <li>bottom_temperature_forced</li> <li>bottomheatflux</li> <li>hydraulic_properties</li> <li>no_water_uptake</li> </ul>	Checking failed (compiler returned 1). code sources generation sources generation done in 0.954s. Platform common fortran sources compilation: # Running in [/tmp/vsoil-cnouguier/vsoil-models/heattransportPastis2/]: /usr/bin/gfortran vsoil_common/sources/vsoil_fortrandefine.f03 -fPIC -g -Wall -Wextra -Wunitialized - fexceptions -fsignaling-nans -fnon-call-exceptions -Wno-unused-variable -Wno-unused- parameter -Wno-unused-function -cpp -fmax-errors=10 -ffree-line-length-none -stdegnu -
soil_structure_forced	<pre>Fimplicit-none -Wno-unused-dummy-argument -Wconversion-extra -Finit-integer=0 -Finit- real=nan -lvsoil_common/sources -c -J ovsoil_fortrandefine.o # Running in [/tmp/vsoil-cnouguier/vsoil-models/heattransportPastis2/]: /usr/bin/gfortran vsoil_common/sources/vsoil_fortranlogger.f03 -FPIC -g -Wall -Wextra -Wuninitialized - fexceptions -fsignaling-nans -fnon-call-exceptions -Wno-unused-variable -Wno-unused- parameter -Wno-unused-function -cpp -fmax-errors=10 -ffree-line-length-none -std=gnu - fimplicit-none -Wno-unused-dummy-argument -Wconversion-extra -finit-integer=0 -finit- real=nan -lvsoil_common/sources -c -J o vsoil_fortranlogger.o</pre>
Platform C++ sources Coupler Executable generation GUI generation	# Running in [/tmp/vsoil-cnouguier/vsoil-models/heattransportPastis2/]: /usr/bin/gfortran vsoil_common/sources/vsoil_assert.f03 - FPIC -g -Wall -Wextra -Wuninitialized -fexceptions - fsignaling-nans -fnon-call-exceptions -Wno-unused-variable -Wno-unused-parameter -Wno- unused-function -cpp -fmax-errors-10 -ffree-line-length-none -std=gnu -fimplicit-none - Wno-unused-dummy-argument -Wconversion-extra -finit-integer=0 -finit-real=nan - lvsoil_common/sources -c -Jo vsoil_assert.o
	# Running in [/tmp/vsoil-cnouguier/vsoil-models/heattransportPastis2/]: /usr/bin/gfortran

FIGURE 4 – Erreur de compilation d'un module

## 3 Paramétrage de la solution

Lorsque la solution est compilée avec succès, vous accédez à l'onglet de paramétrage.

Global Module	es : Richards_Pastis 🗸				
	Description		Layers	definition	
		💫 Load layers 🛛 🖬 Sa	ave layers		
		Grid gap min 0,0001 m 🗘	max 1,0001 m 🗘	Soil representati	on
		🔶 Append layer 📃 💳	Remove last layer	0.00	
Tim	estamps definition	-	Layer and grid properties		
🟓 Load timestamp 🛛 🖡	Save timestamp	0	Depth 0,02 m		
ate of reference	2000-01-01 00:00:00		Grid 🚺 point(s) 🗘		
mulation start	2000-01-01 00:00:00 🗘		tribution Linear V		
mulation end	2000-01-01 00:00:00 🗘	٥		Layer 1	5 pts
me bound min	0,00001 s	N			
me bound max	3600,00000 s 🗘	00			
heduling speed up strategy	Slow gradual V 1,10	0			
heduling slow down strateg	y Fast gradual V 2,00	10			
ve frequency	After elapsed time V 3600 s				
ndom initializations	Non determinist 🗸 🗸			0.01	
61	atistical analysis				
1000					
tone	<b>v</b>				
				1 21/07 2	d ate (, 1)
				Layer 2	+ pis (+1)

FIGURE 5 – Onglet d'initialisation de la solution de vsoil-modules

Lorsque l'onglet général est correctement paramétré, vous devez renseigner les valeurs des paramètres et des sorties initiales de chaque module utilisé dans la solution (module courant + modules amont si vous avez sélectionné dans l'étape précédente et que vous avez compilé la solution avec le bouton « compile module with upstream »).

Vous devez générer le fichier de simulation avec le bouton \*\* Prepare run . Si une erreur est détectée, une fenêtre vous alertera des raisons de l'échec de génération du fichier de simulation.

Dans le cas ci-dessous, tous les noms des colonnes des sorties de type « is vector »ne sont pas renseignées (sortie « soil mobile solution concentration »).



😥 Load module configuration	Save module configuration	Resets values Description :		
solution mobile concentrations	Select columns	Output vector column	5	
		Initial vector outputs		
Add depth Depth Depth 0,00 m 2 0,01 m	Remove depth	Configuration error problem occurred during configuration the detailed message to fix the configu gcells_OM: please select vector colum le concentrations.	♥ In File generation. Please check Iration error. Hide Details ♥ OK Ins names for the output	

FIGURE 6 – Exemple d'erreur de saisie de données

Il est possible d'enregistrer le fichier de paramétrage de simulation avec le bouton bouton bouton bouton le bouton bouton bouton save configuration file de le bouton save configuration file de le bouton save configuration file de le bouton bouton

Après un rechargement des données de simulation depuis un fichier, vous devez regénérer le fichier de simulation avec le bouton **Prepare run** pour que les modifications soient prises en compte.

## 4 Lancement de la simulation

Après génération du fichier de paramétrisation de la solution, vous accédez à l'avant dernière étape, l'onglet Execution.

Il est possible d'exporter les données avec le séparateur de son choix ou d'accéder directement au répertoire contenant les fichiers de sortie des modules avec le bouton Output directory.

			u.e	1		0		Cadaad		//	adadaa 🗍	te de la Uni		Even	tion		Olaha
/////	55	Moa	ale	inputs / Or	ucpucs	Paramet	ers	Coae ean	cor	upscream ma	aales	Inicializa	tion	Exect	301011		PIOLS
	CODEDU												-0				
gto	SCREEN	<ul> <li>with leve</li> </ul>			-04	Run			.1 Ru	n stat			_6.5	Stop		open	log rile
																	- 61-
cxec						<i>c.</i>								dui	np executio	n output to	orne
INP	0: === a( 0: === a(	tual time	is 1.030056	2+06 (S) 2+06 (S)	time 1	eft is 273. eft is 260	L47 (S) 547 (S)	pr	ogression	79% ===							Ê
INF	0: === a	tual time	is 1.055850	2+06 (s)	time 1	eft is 247	347 (s)	pr	ogression	81%							
INF	0: === a	tual time	is 1.06905e	e+06 (s)	time 1	eft is 234	L47 (s)	pr	ogression	82% ===							
INF	0: === a	tual time	is 1.082250	≥+06 (s)	time 1	eft is 220	947 (s)	pr	ogression	83% ===							
INF	'0: === a	tual time	is 1.094850	e+06 (s)	time 1	eft is 208	347 (s)	pr	ogression	84% ===							
INP	0: === ao	tual time	15 1.108050	2+U6 (S)	time 1	eft 15 195.	L47 (S)	pr	ogression	85% ===							
INF	0: === ao	tual time	is 1.121256	+0C (S)	time 1	eft is 160	347 (S) 3/17 (e)	pr	ogression	975							L
INF	0: === a	tual time	is 1.14705	2+06 (s)	time 1	eft is 156	47 (s)	pr	ouression	88% ===							1
								-									
								00%								view in p	DODUD
								TTPPPPPP									
simul	ation exect	tion output:	s (can be edit	ed) : Richar	ds Pastis	~	soil profile	e matrix pote	ential 🗸	Open o	utout direc	tory					
					-												
	cime :	n(U)	: h(0.01)	: h(0.02)	: h(0.03)	: N(0.04)	n(0.05)	: N(0.06)	: h(0.07)	: h(0.08)	: N(0.09)	: h(0.1)	: h(0.11)	: h(0.12)	: N(0.13)	: N(0.14)	- n
1	0	-4	-4.01	-4.02	-4.03	-4.04	-4.05	-4.06	-4.07	-4.08	-4.09	-4.1	-4.11	-4.12	-4.13	-4.14	-4.
	607.02	-0.0331516	-0.0593628	-0.11551	-0.363281	-3.73908	-4.05	-4.06	-4.07	-4.08	-4.09	-4.1	-4.11	-4.12	-4.13	-4.14	-4.
2	1223.87	-0.022854	-0.0377642	-0.0557908	-0.0847871	-0.152405	-0.527398	-4.01974	-4.07	-4.08	-4.09	-4.1	-4.11	-4.12	-4.13	-4.14	-4.
2 										-							
2 3															_		<>
2 3 < [																	
2 3 <																	

FIGURE 7 – Onglet d'exécution d'une simulation de vsoil-modules

Plots

## 5 Visualisation des résultats

Après exécution de la simulation, vous accédez à la dernière étape, l'onglet

Sélectionner le module dont vous souhaitez obtenir un affichage des sorties dans la liste déroulante située en haut à gauche de l'onglet puis sélectionner la variable. Le graphe de la sortie s'affichera sur la partie droite de l'onglet.

S Soli-modules (mixingcells_OM)	00
	Ľ
Process Module Inputs/Outputs Parameters Code editor Upstream modules Initialization Execution Plots	
📦 Load configuration file 🛛 📮 Save configuration file 👘 Reset values 😽 Prepare run	
Fill global and module(s) caracteristics in order to launch the simulation.	
Glabal Modules : (mixingcells_OM v	
😥 Load module configuration 🕞 Save module configuration 😥 Resets values Description :	
Output vector columns solution mobile concentrations Select columns	
Initial vector outputs	
solution mobile concentrations	
2 0,01 m V Anopham occurred during configuration File generation Plaza check	
the detailed message to fix the configuration error.	
Hide Details 🖤 OK	
Module mixingcells_OM: please select vector columns names for the output	
solution mobile concentrations.	

FIGURE 8 – Onglet d'affichage des sorties de la simulation de vsoil-modules

L'onglet d'affichage graphique des sorties se divise en deux parties :

- partie gauche : configuration/options d'affichage
- partie droite : visualisation graphique

La zone de configuration se décompose en trois parties :

- partie modèle, permet de sélectionner un résultat de simulation d'un modèle et de l'archiver
- partie sélection de sortie de simulation
- partie options d'affichage du graphique

Deux modes de visualisation sont possibles via sélection dans une liste déroulante :

- Mode graphique : permet de tracer des courbes en 2D
- Mode spectrogramme : permet de tracer des spectrogrammes. Ce mode permet de visualiser des variables en 3D, où la troisième dimension est représentée en couleur.

Lorsque le mode de visualisation est choisi, sélectionnez la variable dont vous voulez visualiser les résultats. Lorsque vous sélectionnez une variable, plusieurs informations s'affichent (nom de variable dans le code, description, unité, localisation) en laissant le curseur de la souris sur la variable dans la liste déroulante.

#### 5.1 Mode graphique

Le mode graphique permet de tracer des courbes en 2D. Les variables pouvant être en 4D, il faut parfois définir plusieurs paramètres pour afficher des courbes. Le choix de ces paramètres s'effectue dans l'ordre suivant :

- Dans la partie « output », sélection de la variable via la première liste déroulante.
- Choix de la colonne : accessible uniquement pour les variable de type « vector », il faut sélectionner dans la deuxième liste déroulante de la partie « output », la colonne pour laquelle vous voulez afficher les résultats. Si la variable sélectionnée n'est pas de type « vector », ce choix est automatiquement désactivé.
- Pour les variables de type « profile », sélection via la liste déroulante « function of » de la partie « Display options » le type d'affichage dans le graphique. Le premier mode, « function of time » génèrera un graphique en fonction du temps pour une profondeur donnée, tandis que le mode « function of depth» le graphique sera généré en fonction de la profondeur à un instant donné. Une fois le mode sélectionné, il vous est possible de modifier la valeur du paramètre (temps ou profondeur) via les curseurs correspondants. Vous pouvez utiliser les curseurs pour avancer plus rapidement dans les valeurs, ou alors

utiliser les boutons 👎 et 💳 pour modifier la valeur d'une unité à chaque clic.

Lorsque tous les paramètres renseignés, la courbe correspondante se dessine automatiquement sur la zone de centrale. Il est possible de la fixer en cliquant sur le bouton « Pin the curve »permettant de superposer jusqu'à 10 courbes sur le graphique. Vous pouvez les supprimer toutes à l'aide du bouton « Remove all curves ». Si vous modifiez des paramètres, les courbes fixées ne sont pas impactées, seule la courbe courante de couleur rouge se redessine automatiquement.

Localisation	Type de sortie	Courbe	Spectrogramme
Surface	Scalaire	Х	
Surface	Vector	Х	
Bottom	Scalaire	Х	
Bottom	Vector	Х	
None	Scalaire	Х	
None	Vector	Х	
Profile	Scalaire	X	X
Profile	Vector	X	X

Tableau récapitulatif des différentes variables et de leur possibilités en terme de dessins :

#### 5.1.1 Options d'affichage des courbes

Vous avez la possibilité de personnaliser vos courbes en définissant plusieurs paramètres additionnels. Le bouton « curve options »vous redirigera vers une fenêtre permettant de gérer le style d'affichage des courbes et de les supprimer unitairement.

Les options d'affichages sont définies par courbe. Vous devez donc commencer par sélectionner la courbe que vous souhaitez modifier via la première liste déroulante. Ensuite il ne vous reste plus qu'à définir vos paramètres :



FIGURE 9 – Exemple de courbes fixées sur le graphique

<b>I</b> •	Curve options	$\otimes \odot \otimes \mathbb{S}$
Selected curve :		
soil profile water content	at 0.8 m 🗸	- Remove
	Options	
Style	Line	~
Symbol	None	~
	Ĺ	🖋 OK 🛛 🥝 Cancel

FIGURE 10 – Options d'affichage des courbes tracées

- Style : permet de définir le style de la courbe parmi la liste proposée (line, no line, sticks, steps, dots)
- Symbol : permet de définir les symboles de chaque points de la courbe (none, ellipse, cross, xcross, rect, diamond, star, hexagon)

Il est également possible de redéfinir la couleur d'un courbe en cliquant sur son titre dans le légende située au dessus de la zone de dessin. Un clic sur la légende de la courbe courante (courbe rouge) ne modifiera pas sa couleur mais aura pour effet de la masquer / afficher.

#### 5.2 Mode spectrogramme

Le deuxième mode vous permet de dessiner des spectrogrammes. Il s'agit dans ce mode de représenter des données en 3D, où la troisième dimension est représentée en couleur.

Pour accéder à ce mode, il suffit de sélectionner « Spectrogram mode »dans la liste déroulante de la partie « Display options ». La zone de sélection des variables est mise à jour pour ne proposer que les sorties pouvant être affichées en mode spectrogramme. La partie « Display options »est mise à jour pour permettre de modifier le profil colorimétrique.

Le fonctionnement est identique au mode graphique. Il vous faut dans un premier temps sélectionner une variable, puis, si son type est « vector », sélectionner la colonne à visualiser. Une fois les paramètres sélectionnés, le spectrogramme se dessine automatiquement.



FIGURE 11 – Exemple de tracé de spectrogramme

### 5.3 Export des données

Dans l'application vsoil-player, vous pouvez exporter la zone de dessin en plusieurs formats. Lorsque vous cliquez sur le bouton  $\searrow$ , une boîte de dialogue s'ouvre vous permettant de choisir un format parmi ceux proposés, et de spécifier un nom. Les fichiers sont générés dans le répertoire où se trouve votre exécutable. Un message de confirmation vous indique que l'export a bien été réalisé.