

# int\_mercure\_volasoil

Report generated: Mon Jun 25 14:59:10 CEST 2018

## Table of contents

- 1 Project properties
- 2 Materials/Species
- 3. Model description
  - 3.1. Constantes\_Reglages
  - 3.2. Par\_Subst
  - 3.3. Conc\_gaz\_air\_interieur\_Volasoil
- 4 Simulation settings
- 5 Results



## 1. Project properties

Project name	int_mercure_volasoil
Author	X
Description	Modele_base : version 2.0.1

### CHAMP D'UTILISATION

MODUL'ERS est un outil logiciel pour la réalisation des évaluations de risque prospectives effectuées dans le cadre de l'analyse des effets pour la santé des installations classées et pour la réalisation des Analyses de Risques Résiduels des sites et sols pollués.

Il est donc avant tout orienté vers l'estimation des expositions et des risques chroniques pour une source de contamination locale.

Toutefois, les concentrations dans les milieux et les niveaux d'exposition sont également données en fonction du temps. La représentativité de ces données de sortie dépend de celles des données d'entrée et des hypothèses sur lesquelles reposent les modèles utilisés (calcul dynamique ou à l'état stationnaire, temps nécessaire pour satisfaire une hypothèse d'équilibre,...). Le détail de ces hypothèses est présenté dans le document "Jeux d'équations pour la modélisation des expositions liées à la contamination d'un sol ou aux émissions d'une installation industrielle" (référence INERIS DRC-08-94882-16675B).

MODUL'ERS peut être utilisé pour des substances organiques et inorganiques. Toutefois, dans sa version actuelle, MODUL'ERS ne prend pas en compte le pH des milieux et ne calcule pas la fraction ionisée des substances organiques partiellement ionisables. Pour étudier les substances organiques partiellement ionisables, il peut être nécessaire d'ajuster les paramètres relatifs aux substances en fonction de la répartition entre la forme neutre et la forme ionisée dans le milieu. Pour le mercure, MODUL'ERS donne des valeurs de paramètres pour les formes inorganique et organique, mais n'estime pas la répartition des deux formes dans les différents milieux.

2. Materials/Species

Materials

Name	Enabled
Mercure	Yes

3. Model description

Interaction Matrix

Constantes Reglages	Constantes Reglages to Conc gaz air interieur Volasoil		1
	Conc gaz air interieur Volasoil		2
	Par Subst to Conc gaz air interieur Volasoil	Par Subst	3
1	2	3	

3.1. Constantes Reglages

Constantes Reglages		Sub-system
Id	Constantes_Reglages	
Enabled flag	Yes	
Symbol	Constantes Reglages	
Object	Output	Sub-system
inorganique	inorganique	Conc gaz air interieur Volasoil
type Polluant	type Polluant	Conc gaz air interieur Volasoil
organique	organique	Conc gaz air interieur Volasoil

Parameter changes

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit				
Age minimal de chaque classe d'âge	Age <sub>min,classes</sub>	year				
Description						
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes).						
Pour chaque classe d'âge à prendre en compte, définir l'âge minimal. Les classes doivent se succéder selon l'âge croissant.						
Pour les classes non utilisées, laisser la valeur infinie par défaut.						
Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	0.0					
classe_10	Infinity					
classe_2	Infinity	1.0				
classe_3	Infinity	3.0				
classe_4	Infinity	6.0				
classe_5	Infinity	11.0				
classe_6	Infinity	15.0				
classe_7	Infinity	18.0				
classe_8	Infinity					
classe_9	Infinity					

3.2. Par Subst

Par Subst		Sub-system
Id	Par_Subst	
Enabled flag	Yes	
Symbol	Par Subst	
Description	Définir ici les valeurs des données d'entrée communes à plusieurs modules de calcul, si nécessaire. Cela permet d'utiliser les mêmes valeurs de données d'entrée pour estimer les concentrations dans différents modules. Seules les données connectées nécessitent d'être définies par l'utilisateur.	
Object	Output	Sub-system
Koc	Koc	Conc gaz air interieur Volasoil
10F5A869-A49C-FCC9-B18F-E18E5EEEEBCD	10F5A869-A49C-FCC9-B18F-E18E5EEEEBCD	Conc gaz air interieur Volasoil
M	M	Conc gaz air interieur Volasoil
Da	Da	Conc gaz air interieur Volasoil
Tm	Tm	Conc gaz air interieur Volasoil
De	De	Conc gaz air interieur Volasoil

3.3. Conc gaz air interieur Volasoil

Conc gaz air interieur Volasoil		Sub-system
Id	Conc_gaz_air_interieur_Volasoil	
Enabled flag	Yes	
Symbol	Conc gaz air interieur Volasoil	
Description	<p>Le module permet le calcul du flux d'émission à partir d'une source sol ou d'une source nappe et l'estimation des concentrations attendues dans l'endroit où a lieu l'émission (vide sanitaire, sous-sol ou pièces à vivre selon les cas) et dans le lieu de vie, si le bâtiment comporte un vide sanitaire ou un sous-sol.</p> <p>La moyenne annuelle de la concentration dans le lieu de vie est également calculée.</p> <p><b>La concentration dans la source devra être définie comme une constante .</b></p> <p>Pour le calcul du flux d'émission, l'utilisateur peut définir les caractéristiques de 2 couches de sol différentes entre le bâtiment et la source. Ces couches de sol sont numérotées de la source vers la surface. Si une seule couche de sol a besoin d'être renseignée entre la source et la surface d'émission (sol homogène), renseigner la couche numérotée 2 et laisser les valeurs par défaut des données d'entrée pour la couche 1.</p> <p>Des remontées capillaires jusqu'à la surface pourront être prises en compte ou non.</p> <p>Dans le cas d'une source nappe, il sera possible de prendre en compte la diffusion du polluant dans la nappe ("aquifère mal mélangé"), en plus du transfert dans la frange capillaire.</p> <p>Dans le cas d'une source sol, si l'utilisateur définit le volume de la source, le flux d'émission émis à un instant t peut être limité par la quantité initiale de polluant dans le sol, divisée par t et la surface du bâtiment (cf. voir équation 1.2.33 du document INERIS-DRC-08-94882-16675B). Par ailleurs, la concentration dans l'air du sol peut être calculée en tenant compte ou non du mélange de substances présentes dans le sol et en appliquant ou non la loi de Raoult pour cela.</p> <p>L'apport de polluant dans le bâtiment à partir de l'air extérieur peut également être pris en compte en définissant la concentration Cag_e_Hb_attrib pour l'air extérieur.</p> <p>La concentration de bruit de fond dans l'air intérieur peut être prise en compte. La fraction gazeuse peut être définie par l'utilisateur (Cag_i_BF_E) ou calculée à partir de l'équation 1.1.35 et de la concentration de bruit de fond dans l'air incluant les fractions gazeuse et particulaire (Ca_i_BF).</p> <p>Le module calcule également les concentrations moyennes inhalées par an par les différentes cibles et la concentration moyenne inhalée par un individu rapportée à la durée d'exposition. Dans le cas d'un bâtiment sur sous-sol, il est possible de distinguer la fraction de temps passé dans le sous-sol et la fraction de temps passé dans les pièces à vivre.</p> <p>Voir le chapitre 1.3 Partie B du rapport Jeux d'équations pour la modélisation des expositions liées à la contamination d'un sol ou aux émissions d'une installation industrielle.</p>	
Object	Input	Sub-system
Tm	Tm	Par Subst
inorganique	inorganique	Constantes Reglages
type Polluant	type Polluant	Constantes Reglages
10F5A869-A49C-FCC9-B18F-E18E5EEEEBCD	10F5A869-A49C-FCC9-B18F-E18E5EEEEBCD	Par Subst
Da	Da	Par Subst
Koc	Koc	Par Subst

De	De	Par Subst
organique	organique	Constantes Reglages
M	M	Par Subst

General variable changes

Vector general variables

Full Name	Symbol	Unit
definition_Cas_source_sol	definition Cas source sol	
Description		
A définir si definition_flux_J=source_sol_ss_remontees_capillaires_surface ou si definition_flux_J=source_sol_remontees_capillaires_surface. Sélectionner le mode d'estimation de la concentration dans l'air du sol, attribuable à la source sol étudiée (hors bruit de fond) : valeur définie par l'utilisateur ou valeur calculée.		
Materials	Value	Predefined value
Mercury	valeur_calculée	Conc_gaz_air_interieur_Volasoil.valeur_entree

Parameter changes

Scalar parameters

Full Name	Symbol	Unit			
Contribution de l'air du vide sanitaire ou du sous-sol à l'air intérieur du lieu de vie	f <sub>d, sb</sub>	unitless			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Si le plancher du lieu de vie repose directement sur le sol, laisser la valeur par défaut					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.39	1.0	0.0	1.0		
Comment					
Valeur par défaut correspondant au cas où l'émission a lieu directement dans le lieu de vie (construction sur terre-plein). Pour des bâtiments sur vide sanitaire, valeurs mesurées par Fast et al. (1987) : médiane =0,15, 95ème percentile de l'ordre de 40%					

Full Name	Symbol	Unit			
Dépression entre l'intérieur du bâtiment (lieu où a lieu l'émission) et le sol	$\Delta_p$	kg m <sup>-1</sup> s <sup>-2</sup>			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
2.0	4.0	0.0	20.0		
Comment					
Vérifié					

Full Name	Symbol	Unit			
Epaisseur de la dalle du bâtiment	l dalle	m			
Description					
A définir si definition_flux_J=source_sol_ss_remontees_capillaires_surface ou definition_flux_J=source_nappe_ss_remontees_capillaires_surface. Mettre à 0 si definition_flux_J=source_nappe_remontees_capillaires_surface ou definition_flux_J=source_sol_remontees_capillaires_surface (sol en terre battue)					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined

0.0	0.12	0.08	0.15
<b>Comment</b>			
Vérifié. 0,12 m : épaisseur minimale pour une maison (0,08 m auparavant), 0,15 épaisseur minimale pour un usage industriel			

Full Name	Symbol	Unit			
Fraction surfacique occupée par les ouvertures dans la dalle	$\varepsilon$	unitless			
Description					
A définir si Epaisseur_dalle>0.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
5.0E-5	5.0E-4	5.0E-5	0.0050		
Comment					
Vérifié					

Full Name	Symbol	Unit			
Hauteur du bâtiment	H <sub>Bat</sub>	m			
Description					
Si l'émission a lieu dans le vide sanitaire du bâtiment, H_Bat sera égale à la hauteur du vide sanitaire A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
1.0	2.5				
Comment					
Vérifié					

Full Name				Symbol	Unit
Nombre d'ouvertures dans la dalle par unité de surface				n <sub>o</sub>	m <sup>-2</sup>
Description					
A définir si Epaisseur_dalle>0.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.2	0.2				
Comment					
Non vérifié					

Full Name	Symbol	Unit			
Perméabilité intrinsèque de la couche 2	$\kappa_{a,2}$	m <sup>2</sup>			
Description					
A définir si Epaisseur_couche2>0, Cinh est différent de valeur_entree et definition_flux_J est différent de source_nappe_remontees_capillaires_surface.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
1.0E-12	0.0	1.0E-16	1.0E-10		
Comment					
Vérifié. Sols sableux : 10 <sup>-13</sup> à 10 <sup>-10</sup> ; Sols limoneux : 10 <sup>-13</sup> à 10 <sup>-11</sup> ; Sols argileux : 10 <sup>-16</sup> à 10 <sup>-12</sup>					

Full Name	Symbol	Unit			
Porosité de la couche de sol 2	n <sub>2</sub>	unitless			
Description					
A définir si definition_flux_J=source_sol_ss_remontees_capillaires_surface et épaisseur_couche2>0, definition_flux_J=source_sol_remontees_capillaires_surface et épaisseur_couche2>0 ou bien definition_flux_J=source_nappe_ss_remontees_capillaires_surface et épaisseur_couche2>0.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.25	0.0	0.25	0.5		
Comment					
Vérifié. Sols sableux : 0,4 par défaut : sols limoneux et argileux : 0,45 (Valeurs par défaut )					

Full Name				Symbol	Unit
Porosité de la couche de sol pollué				Porosite <sub>couche_source</sub>	unitless
Description					
A définir si definition_Flux_J=source_sol_ss_remontees_capillaires_surface ou definition_Flux_J=source_sol_remontees_capillaires_surface					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.25	0.0	0.25	0.5		
Comment					
Vérifié. Sols sableux : 0,4 par défaut : sols limoneux et argileux : 0,45 (Valeurs par défaut )					

Full Name	Symbol	Unit			
Porosité de la dalle	n <sub>dalle</sub>	unitless			
Description					
A définir si definition_flux_J=source_sol_ss_remontees_capillaires_surface et Epaisseur_dalle>0 ou bien definition_flux_J=source_nappe_ss_remontees_capillaires_surface et Epaisseur_dalle>0.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.02	0.02				
Comment					
Non vérifié					

Full Name				Symbol	Unit
Surface du bâtiment				S <sub>Bat</sub>	m <sup>2</sup>
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
10.0	0.0				

Full Name	Symbol	Unit			
Taux de renouvellement d'air dans la zone du bâtiment où a lieu l'émission	t <sub>ra</sub>	s <sup>-1</sup>			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
4.17E-4	1.4E-4	2.8E-5	4.2E-4		

Comment					
Valeur par défaut correspondant à t_ra=0,5 h-1					
Full Name		Symbol	Unit		
Teneur en eau de la dalle		$\theta$ dalle	unitless		
Description					
A définir si definition_flux_J=source_sol_ss_remontees_capillaires_surface et Epaisseur_dalle>0 ou bien definition_flux_J=source_nappe_ss_remontees_capillaires_surface et Epaisseur_dalle>0.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.0062	0.0				
Comment					
Non vérifié					

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit				
Concentration au niveau de la source sol (hors bruit de fond)	Cs source,sol	mg kg <sup>-1</sup>				
Description						
A définir si definition_flux_J=source_sol_ss_remontees_capillaires_surface ou si definition_flux_J=source_sol_remontees_capillaires_surface ou bien si melange_source_sol=oüi.						
Concentration dans le sol prise en compte pour le calcul des émissions de polluants gazeux à partir du sol vers l'air intérieur (concentration hors bruit de fond).						
Si definition_Cas_source_sol = valeur_entree et si la concentration de la source n'est pas connue, laisser la valeur par défaut (le flux maximal émis lié à la quantité initiale de polluant présente dans le sol ne sera alors pas pris en compte).						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Mercure	0.37	0.0				

Full Name	Symbol	Unit				
Kd_source_sol_E (Coefficient de partition particules du sol-eau du sol pour la couche de sol contenant la source sol)	Kd_source,sol,E	l kg <sup>-1</sup>				
Description						
Valeur définie par l'utilisateur. A définir si definition_Cas_source_sol=valeur_calculée. L'utilisateur doit définir pour chaque substance une valeur soit pour Kd_source_E, soit pour logKd_source_E, soit pour Koc, soit pour log Koc (en l'absence de connexion pour ce paramètre à partir de modules amont)						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Mercure	1000.0	-1.0	0.22	631000.0	Logn4(3980.0,5.0,0.22,631000.0)	
Materials	Comment					
Mercure	Distribution relative au mercure inorganique. Pour le mercure organique (méthylmercure) : voir colonne Comment de logKd_source_sol_E					

Lookup table changes

Scalar lookup tables

Full Name	Symbol	Unit
Teneur en eau de la couche contenant la source sol	$\Theta$ couche,source	unitless
Description		
A définir si definition_Cas_source_sol=valeur_calculée		
sables : de 0,04 à 0,23 ; limons : de 0,05 à 0,3 ; argile : 0,08 à 0,33 (USEPA, 2004)		
Cyclic option		
No		
Interpolation		
Interpolation-Use End Values		
Time	Values	
Predefined	0.0:0.0	
0.0	0.15	

Full Name	Symbol	Unit
Teneur en eau de la couche de sol 2	$\Theta$ couche2	unitless
Description		
A définir si definition_flux_J=source_sol_ss_remontees_capillaires_surface et épaisseur_couche2>0, definition_flux_J=source_sol_remontees_capillaires_surface et épaisseur_couche2>0 ou bien definition_flux_J=source_nappe_ss_remontees_capillaires_surface et épaisseur_couche2>0.		
sables : de 0,04 à 0,23 ; limons : de 0,05 à 0,3 ; argile : 0,08 à 0,33 (USEPA, 2004)		
Cyclic option		
No		
Interpolation		
Interpolation-Use End Values		
Time	Values	
Predefined	0.0:0.0	
0.0	0.15	

4. Simulation settings

Simulation type	Deterministic
Start time	0.0 Years
End time	30.0 Years
Output option	Produce specified output only
Time series	Linear Increment(start,end,1.0)
Solver	NDF
Absolute tolerance	Auto
Relative tolerance	0.0010
Initial step size	1.0E-5
Maximum step size	0.5
Minimum step size	Auto
Refine output	1
Limit number of data points to last	1000
Control error relative to norm of solution	No
Allowed number of step size violations	1
Enable saturation	Yes
Maximum order	5
LU decomposition matrix format	Dense

5. Results

Tables

Index table

Index	Conc gaz air interieur J.E.Cinh
-Default-	

Index table

Index	Conc gaz air interieur Volasoil.Cinh lieu vie
Mercurc	2,96E-7