

**Ancienne station-service AVIA localisée
354 Grande Rue (anciennement « Le Bourg ») à
PROPIERES (69)**

**Analyse des concentrations résiduelles en hydrocarbures
dans l'air sous dalle et Analyse des Risques Résiduels
après traitement de la zone de pollution concentrée**

Missions A230, A270, A320 selon la norme NF X 31-620

Rapport de synthèse



Rapport N° D6753-25-001-IndA du 02 octobre 2025

GLOSSAIRE

AP : Arrêté préfectoral

ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

BASOL : Base de données sur les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

BASIAS : Inventaire historique des anciens sites industriels et des activités de service

BTEX : Benzène, Toluène, Ethylbenzène et Xylènes

CASIAS : Carte des Anciens Sites Industriels et des Activités de Services

CAV : Composés Aromatiques Volatils

DIAG : Diagnostique des milieux au sens de la norme NF X 31-620

DDPP : Direction Départementale de la Protection des Populations

DJT : Dose Journalière Tolérable

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement

ERU : Estimation du Risque Unitaire

ETBE : Ethyl Tert-Butyl Ether

ETS: Etablissement Sensible

FOD : Fioul domestique

Eth : Ethanol

ETM : Eléments Traces Métalliques

GO : Gasoil

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

HC : Hydrocarbures

HCT : Hydrocarbures Totaux (fractions C10-C40) ;

HC C5-C10 : Hydrocarbures volatils (fraction C5-C10)

HCSP : Haut Conseil de la Santé Publique

ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

IGN : Institut National de l'Information Géographique et Forestière

INFOS : Etude historique et mémorielle, et de vulnérabilité de l'environnement au sens de la norme NF X 31-620

MTBE : Methyl Ter-Butyl Ether

OQAI : Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur. 90^{ème} percentile : concentrations rencontrées dans 90% des logements français

PCE : Tétrachloroéthylène

PID : Détecteur à photoionisation

PG : Plan de gestion au sens de la norme NF X 31-620

TPH : Total Petroleum Hydrocarbures

VGAI : Valeurs Guides de Qualité d'Air Intérieur

VTR : Valeurs Toxicologiques de Référence

ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

ZPC : Zone de Pollution Concentrée

SOMMAIRE

I. CONTEXTE ET OBJECTIFS	1
I.1. CONTEXTE GENERAL	1
I.2. OBJECTIFS	3
I.3. APPROCHE METHODOLOGIQUE	3
I.4. UTILISATION DU RAPPORT	5
II. LOCALISATION DU SITE	6
III. SYNTHESE DES ETUDES ANTERIEURES	9
IV. ELABORATION D'UN PROGRAMME PREVISIONNEL D'INVESTIGATIONS (A130)	12
IV.1. OBJECTIFS DES INVESTIGATIONS	12
IV.2. PROGRAMME PREVISIONNEL D'INVESTIGATIONS	12
V. INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU AIR SOUS DALLE (A230)	13
V.1. DEROULEMENT DES INVESTIGATIONS	13
V.2. MESURES D'HYGIENES ET DE SECURITE.....	13
V.3. LABORATOIRE D'ANALYSE.....	13
V.4. LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENT D'AIR SOUS DALLE.....	13
V.5. PROGRAMME ANALYTIQUE EFFECTUE SUR LES PRELEVEMENTS D'AIR SOUS DALLE.....	14
V.6. METHODOLOGIE APPLIQUEE A L'AIR SOUS DALLE.....	16
V.7. CONTROLE DE LA REPRESENTATIVITE DES PRELEVEMENTS REALISES	17
V.7.1 Débits et temps de prélèvement.....	17
V.7.2 Supports de prélèvement.....	18
V.7.3 Blanc de terrain	18
V.7.4 Blanc de transport.....	18
V.8. RESULTATS OBTENUS POUR L'AIR SOUS DALLE	18
V.8.1 Mesures réalisées sur le terrain	18
V.8.2 Conditions météorologiques.....	18
V.8.3 Valeurs de comparaisons.....	19
V.8.4 Résultats d'analyses	19
V.8.5 Synthèse des résultats	19
VI. SCHEMA CONCEPTUEL POUR L'USAGE FUTUR	20
VII. ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS	23
VII.1. PREAMBULE	23
VII.2. DISPOSITIONS GENERALES RELATIVES A L'EQRS	23
VII.3. EXPOSITIONS AU DROIT DU SITE	24
VII.4. CIBLES CONSIDEREES	24

VII.5. SCENARIOS D'EXPOSITION CONSIDERES.....	24
VII.6. SUBSTANCES RETENUES ET ORGANES CIBLES	25
VII.7. EVALUATION DE LA TOXICITE	26
VII.7.1 Les paramètres de toxicité.....	26
VII.7.2 Choix des valeurs toxicologiques de référence.....	27
VII.8. CONCENTRATIONS EN POLLUANTS A LA SOURCE	28
VII.9. EVALUATION DES RISQUES PAR INHALATION.....	29
VII.9.1 Modèle de calcul utilisé.....	29
VII.9.2 Hypothèses prises en compte dans les calculs.....	29
VII.10. CARACTERISATION DU RISQUE.....	31
VII.10.1 Substances sans seuil	31
VII.10.2 Substances à seuil	31
VII.10.3 Intégration d'un facteur d'ajustement pour la sensibilité des enfants (ADAF).....	31
VII.10.4 Critères d'acceptabilité définis en France	32
VII.11. RESULTATS DES CALCULS DE RISQUES EFFECTUES	33
VII.12. ANALYSE DES INCERTITUDES	35
VII.13. RAPPEL SUR LES LIMITES DE L'EVALUATION DES RISQUES SANITAIRES	38
VIII. SYNTHESE ET RECOMMANDATIONS.....	39
VIII.1. SYNTHESE NON TECHNIQUE	39
VIII.2. RECOMMANDATIONS	40
IX. CONDITIONS DE VALIDITE.....	41

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du site sur extrait de fond de carte IGN.....	6
Figure 2 : Localisation du site sur photographie aérienne	7
Figure 3 : Localisation du site sur un extrait cadastral	7
Figure 4 : Localisation des investigations et des travaux réalisés.	11
Figure 5 : Localisation des points de prélèvement d'air sous dalle	14
Figure 6 : Coupe schématique d'un montage de type sub-slab et Kit Vapor Pin® (Source : Guide pratique BRGM et INERIS pour la caractérisation des gaz du sol et de l'air intérieur en lien avec une pollution des sols et/ou des eaux souterraines et vaporpin.com)	16
Figure 7 : Schéma conceptuel pour l'usage futur	22
Figure 8 : Localisation des points de prélèvements exploités dans l'étude.....	26

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Désignations des prestations réalisées dans la présente étude	4
Tableau 2 : Synthèse des études et travaux réalisés sur site	10
Tableau 3 : Programme prévisionnel d'analyses des échantillons d'air sous dalle	12
Tableau 4 : Planning des interventions réalisées	13
Tableau 5 : Localisation des prélèvements d'air sous dalle	13
Tableau 6 : Programme analytique des prélèvements d'air sous dalle	14
Tableau 7 : Caractéristiques des prélèvements.....	17
Tableau 8 : Sources, cibles, voies d'exposition et voies de transferts	21
Tableau 9 : Scénarios d'expositions considérés	25
Tableau 10 : Substances retenues et organes cibles - voie d'exposition par inhalation.....	26
Tableau 11 : Valeurs toxicologiques de référence disponibles pour les substances considérées pour la voie d'exposition par inhalation	28
Tableau 12 : Concentrations prises en compte dans les gaz du sol et l'air intérieur	28
Tableau 13 : Paramètres relatifs au bâtiment, au milieu naturel et à l'exposition pris en compte dans les modélisations	31
Tableau 14 : Synthèse des critères d'acceptabilité des effets à seuil et sans seuil (source INERIS)	32
Tableau 15 : Quotients de danger et excès de risque individuel obtenus	33

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 : Fiches de prélèvements des gaz du sol
- Annexe 2 : Bordereaux analytiques du laboratoire EUROFINs
- Annexe 3 : Tableau de synthèse des résultats d'analyse sur l'air prélevé sous dalle
- Annexe 4 : Circulaire n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 concernant le choix des VTR
- Annexe 5 : Paramétrage de l'évaluation quantitative des risques sanitaires

Référence du document : **D6753-25-001**

Version	Date	Détail	Rédacteur(s) :	Vérificateur :	Superviseur :
Ind0	18/08/2025	Version initiale	Valentin SEIGNEZ Ingénieur d'études SSP	Jean-François BLANCHARD Chef de projets SSP	Arnaud LEMAITRE Chef de projets SSP
IndA	02/10/2025	Version complétée suite aux commentaires reçus de M. Marchand, co- propriétaire du site			

Référence qualité : Modèle V12-25 du 21/03/2025

SYNTHESE TECHNIQUE

Client :	THEVENIN & DUCROT Distribution
Informations sur le site objet de l'étude	
Adresse :	354 Grand Rue, anciennement « Le Bourg » à PROPIERES (69)
Ref cadastrales :	Section AB parcelle 143 du cadastre de la commune
Superficie :	705 m ²
Propriétaire actuel :	Josiane Vincent, Eliette Marchand, Mélanie Marchand et Pierre Marchand
Exploitant actuel :	THEVENIN & DUCROT Distribution (AVIA)
Activité exercée :	Stockage et distribution de carburants (50 m ³) et de fioul domestique (4 m ³) jusqu'au 1 ^{er} février 2018. Station-service fermée depuis cette date. Bâtiment inoccupé mais voué à être reconverti en commerce et/ou habitation.
Usage projeté :	Usage tertiaire (bureau), commercial, voire de logement mais avec restrictions d'usages des sols sur les zones extérieures
Situation Administrative :	Ancienne ICPE soumise à déclaration (récépissé du 11/10/2000). Arrêté préfectoral du 07/11/2019 relatif à aux dispositions spéciales imposées à la société THEVENIN ET DUCROT DITRIBUTION à PROPIERES. Rapport de l'Inspection des installations classées daté du 13 mai 2022 consécutif à la visite du 4 mai 2022. Relevé des insuffisances et des compléments attendus par la DREAL (courrier d'avril 2025).
Cadre de l'étude et projet sur l'usage futur du site	Dans le cadre de la conversion du bâtiment en bureau ou logement, THEVENIN & DUCROT a missionné INGEOS pour la réalisation de prélèvements d'air sous dalle et l'interprétation des résultats en vue de mener une analyse des risques résiduels après travaux. Les travaux menés au droit du site ont consisté en l'évacuation ou le remblaiement des structures enterrées, du tri et de la gestion des matériaux pollués et du traitement par oxydation de la nappe en fond de fouille. Un dossier de servitude d'utilité publique sera également produit afin de tenir compte des conclusions de l'analyse des enjeux sanitaires. Ce dossier fera l'objet d'un document à part.
Synthèse des investigations réalisées	
Nature des investigations :	Les investigations ont consisté en la réalisation de 2 prélèvements d'air sous dalle.
Déroulement de la mission :	Les investigations ont été menées le 09/07/2025
Composés recherchés :	TPH, BTEX, Naphtalène

<p>Constats :</p>	<p>Les investigations menées sur l'air sous dalle mettent en évidence la présence d'un dégazage en hydrocarbures (fractions aliphatiques) à hauteur de 181 µg/m³ au sein du prélèvement réalisé au droit de l'ancienne zone de pollution concentrée et 655 µg/m³ au droit du prélèvement réalisé à l'intérieur de l'ancienne boutique.</p> <p>Les hydrocarbures aromatiques n'ont pas été quantifiés.</p>
<p>Conclusions de l'Analyse des Risques Résiduels (ARR)</p>	<p>Dans le cas de l'exposition au dégazage du milieu souterrain d'un employé (au RdC du local commercial) et des résidents du logement (adultes/enfants), les calculs font apparaître vis-à-vis de l'inhalation :</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ L'absence de risque inacceptable avec un calcul de l'ERI (<10⁻⁵) avec ou sans additivité des risques, ⇒ Un quotient de danger (QD – effets à seuil) calculé indiquant un risque acceptable, avec ou sans additivité des risques. <p>L'analyse des risques résiduels menée dans le cadre de la réhabilitation de l'ancienne station-service, conclut à une compatibilité entre l'état des milieux actuels du site et les usages étudiés pour la voie d'exposition par inhalation.</p> <p>Selon les hypothèses d'aménagement prises en compte pour les calculs, il n'y a donc pas d'incompatibilité entre l'état des sols et les usages envisageables :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Employé dans un local commercial au sein du RdC actuel ou d'un futur bâtiment au droit de la zone dépolluée (zone non bâtie actuellement) - Enfant ou adulte dans un logement au sein du RdC actuel ou d'un futur bâtiment au droit de la zone dépolluée (zone non bâtie actuellement) et par extrapolation en étage.
<p>Recommandations</p>	<p>INGEOS préconise le dépôt du dossier de demande d'instauration de servitudes d'utilité publique en considérant les résultats de la présente étude.</p>

I. CONTEXTE ET OBJECTIFS

I.1. CONTEXTE GENERAL

L'ancienne station-service AVIA de PROPIERES (69) a fait l'objet de travaux de dépollution qui ont été menés par la société VALGO en 2021 pour le compte de l'ancien exploitant, la société **THEVENIN & DUCROT Distribution**.

Les travaux de dépollution et la surveillance post-travaux sont encadrés par l'**Arrêté Préfectoral du 07/11/2019**.

Ces travaux ont donné lieu à l'établissement du rapport suivant :

- ⇒ Rapport de fin de travaux – travaux réalisés entre mai et octobre 2021 : Rapport VALGO N°20-B-38-00016 du 20 décembre 2021.

Une fois ces travaux terminés, **THEVENIN & DUCROT Distribution** a mis en œuvre un suivi post-travaux de la qualité des eaux souterraines ainsi que de l'air ambiant. Un prélèvement ponctuel d'eau potable avait également été réalisé en 2022. Ce suivi a été effectué par **INGEOS**, par le biais de trois campagnes qui ont donné lieu à l'établissement des 3 rapports suivants :

- ⇒ Campagne d'août 2022 : Rapport **INGEOS** N°D5477-22-001-IndA du 04 novembre 2022 ;
- ⇒ Campagne de mars 2023 : Rapport **INGEOS** N°D5746-22-001-IndA du 25 mai 2023 ;
- ⇒ Campagne d'août 2023 : Rapport **INGEOS** N°D5963-23-001-Ind0 du 25 septembre 2023.

Un dossier de restrictions d'usages a alors été réalisé conformément à l'article 11 de l'AP du 07/11/2019 : « En cas de pollution résiduelle dont la mémoire doit être conservée et/ou nécessitant une restriction des usages futurs, l'exploitant transmet à l'Inspection des installations classées un **dossier de demande d'instauration de servitudes d'utilité publique** ».

*A la suite de l'instruction de ce dossier par la DREAL au printemps 2025 (Rapport N° D6236-24-001-IndA du 18 juillet 2024), un courrier en date du 03 avril 2025 a été adressé à la société **THEVENIN & DUCROT Distribution** dont un extrait est repris ci-dessous :*

«THEVENIN & DUCROT a déposé, le 12 novembre 2024, un dossier de demande d'instauration de servitudes d'utilité publique sur le site de PROPIÈRES (69), au lieu-dit Le Bourg. Cette demande fait suite à la réalisation de travaux de dépollution qui ont été encadrés par un arrêté préfectoral de travaux en date du 7 novembre 2019. Le 4 avril 2022, l'inspection a réalisé une inspection de fin des travaux et a formulé dans son rapport (du 13 mai 2022) des demandes d'études et d'investigations complémentaires. A ce jour, le site n'est pas régulièrement réhabilité.

L'instruction réalisée par l'inspection des installations classées est basée sur les rapports suivants :

- Dossier de restrictions d'usages et de proposition de servitudes - Rapport N° D6236-24-001-IndA du 18 juillet 2024 ;
- Rapport de suivi de la qualité des eaux souterraines, de l'eau potable et de l'air ambiant

Campagne de prélèvement d'août 2023. Rapport N° D5963-23-001-Ind0 du 25 septembre 2023 ;

- Rapport de suivi de la qualité des eaux souterraines, de l'air ambiant et de l'eau potable

Campagne de prélèvement d'août 2022. Rapport N°D5477".22-001-IndA du 04 novembre 2022 ».

Après examen par l'Inspection des installations classées, la DREAL a déclaré « il apparaît que ce dossier ne comporte pas les éléments suffisants pour en poursuivre l'instruction et vous trouverez ci-annexé le relevé des insuffisances et des compléments attendus. Je vous invite à les transmettre dans un délai de 4 mois à la préfète du Rhône (service protection de l'environnement de la Direction départementale de protection des populations du Rhône).

Ce relevé des insuffisances appelle l'exploitant à :

Point 1 : Cessation d'activité - analyse des risques résiduels

*« L'inspection rappelle que les campagnes de surveillance des eaux souterraines et de l'air ambiant ne constituent pas une analyse des risques résiduels. L'exploitant complétera le dossier par **une analyse des risques résiduels pour un usage tertiaire** (scénario bureau avec travailleur) **basée sur les concentrations maximales laissées en place dans les sols, au vu des incertitudes sur l'extension des pollutions résiduelles dans les sols**. Les études complémentaires sont réalisées conformément à la méthodologie nationale de gestion des SSP de 2017 ».*

Point 2 : Usage futur et compatibilité

« L'inspection remarque qu'aucune étude de risques sanitaires n'a été réalisée pour valider la compatibilité des teneurs résiduelles en polluants dans les milieux avec les usages et les restrictions envisagées.

De plus, l'inspection rappelle que le seuil de dépollution a été pris conformément à l'usage précédent de station-service c'est-à-dire un usage tertiaire et non résidentiel. A vu des teneurs laissées en place et les fortes restrictions d'usage qu'il est envisagé, l'usage résiduel d'habitations individuelles avec jardin est pour l'instant exclu.

*L'exploitant complétera le dossier par une **étude de risques sanitaires pour valider la compatibilité des milieux avec les usages envisagés, basée sur les concentrations maximales laissées en place dans les sols**. L'étude comprendra une délimitation précise des zones qui doivent conserver un revêtement afin de couper les voies de transfert par contact. Les études complémentaires sont réalisées conformément à la méthodologie nationale de gestion des SSP de 2017 ».*

C'est dans ce contexte que la société **THEVENIN & DUCROT** a de nouveau missionné **INGEOS** pour la réalisation de prélèvements d'air sous dalle et l'interprétation des résultats associés.

Ces mesures permettront de mener une analyse des risques résiduels après travaux incluse dans le présent rapport.

Un dossier de servitude d'utilité publique sera également produit afin de tenir compte des conclusions de l'analyse des enjeux sanitaires. Ce dossier fera l'objet d'un document à part.

Cette mission complémentaire faisant suite aux études déjà menées entre 2022 et 2024, aucune visite du site n'a été jugée nécessaire. En effet, les lieux n'ont pas fait l'objet de nouveaux travaux et donc la configuration est toujours identique à celle observée précédemment.

I.2. OBJECTIFS

Pour répondre à la demande de la DREAL, **INGEOS** a réalisé la méthodologie suivante :

- ⇒ Mise en place de dispositifs de prélèvements d'air sous-dalle, dits « sub-slabs », au droit de l'ancienne boutique et de l'ancienne zone de pollution concentrée traitée en 2021, désormais recouverte par une dalle béton ;
- ⇒ Réalisation d'une campagne de prélèvements d'air sous dalle au droit des 2 zones ;
- ⇒ Interprétation des résultats d'investigations et rédaction d'un rapport de synthèse selon la norme NF X 31-620 de décembre 2021 ;
- ⇒ Analyse des Risques Résiduels liés au dégazage de composés volatils issus du sol vers l'air ambiant intérieur du bâtiment et pour un potentiel futur bâtiment au niveau de la zone dépolluée au nord-ouest ;
- ⇒ **Scenarios considérés : Usage tertiaire (bureau), commercial, voire de logement mais avec restrictions d'usages des sols sur les zones extérieures ;**
- ⇒ Mise à jour du Dossier de restriction d'usages et de proposition de Restrictions d'Usages entre Parties (RUP) de 2024 en Dossier de Servitudes d'Utilité Publique (SUP).

I.3. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE

La présente étude entre dans le champ d'application de la norme NF X 31-620 révisée en décembre 2021 « Prestations de services relatives aux sites et sols pollués », complétée par l'arrêté ministériel du 09 février 2022 et s'appuie sur la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017.

Les prestations d'études répondent aux exigences définies dans la partie 2 de la norme : « Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle », et codifiées :

Codification	Prestations globales du domaine A : Etudes, Assistance et Contrôle	
AMO Etudes	Assistance à maîtrise d'ouvrage en phase Etudes	<input type="checkbox"/>
LEVE	Levée de doute pour savoir si un site relève ou non de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués.	<input type="checkbox"/>
INFOS	Réalisation des études historiques, documentaires et de vulnérabilité afin d'élaborer un schéma conceptuel et, le cas échéant, un programme prévisionnel d'investigations	<input type="checkbox"/>
DIAG	Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats	<input checked="" type="checkbox"/>
PG	Plan de gestion dans le cadre d'un projet de réhabilitation ou d'aménagement d'un site.	<input type="checkbox"/>
IEM	Interprétation de l'Etat des Milieux	<input type="checkbox"/>
SUIVI	Surveillance environnementale	<input type="checkbox"/>
BQ	Bilan quadriennal	<input type="checkbox"/>
CONT	Contrôles de la mise en œuvre du programme d'investigation ou de surveillance ou de la mise en œuvre des mesures de gestion	<input type="checkbox"/>
ATTES ALUR	Attestation de prise en compte des mesures de gestion de la pollution des sols et des eaux souterraines dans la conception des projets de construction ou d'aménagement	<input type="checkbox"/>

XPER	Expertises dans le domaine des sites et sols pollués	<input type="checkbox"/>
VERIF	Vérifications en vue d'évaluer le passif environnemental lors d'un projet d'acquisition d'une entreprise	<input type="checkbox"/>
Codification	Prestations élémentaires du domaine A : Etudes, Assistance et Contrôle	
A100	Visite de site	<input type="checkbox"/>
A110	Etudes historiques, documentaires et mémorielles	<input type="checkbox"/>
A120	Etude de vulnérabilité des milieux	<input type="checkbox"/>
A130	Elaboration d'un programme prévisionnel d'investigations	<input checked="" type="checkbox"/>
A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols	<input type="checkbox"/>
A210	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines	<input type="checkbox"/>
A220	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou les sédiments	<input type="checkbox"/>
A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol	<input checked="" type="checkbox"/>
A240	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'air ambiant et les poussières atmosphériques	<input type="checkbox"/>
A250	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les denrées alimentaires	<input type="checkbox"/>
A260	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées	<input type="checkbox"/>
A270	Interprétation des résultats des investigations	<input checked="" type="checkbox"/>
A300	Analyse des enjeux sur les ressources en eau	<input type="checkbox"/>
A310	Analyse des enjeux sur les ressources environnementales	<input type="checkbox"/>
A320	Analyse des enjeux sanitaires	<input checked="" type="checkbox"/>
A330	Identification des différentes options de gestion et réalisation d'un bilan coûts/avantages	<input type="checkbox"/>
A400	Dossier de restriction d'usage, de servitudes	<input type="checkbox"/>

Tableau 1 : Désignations des prestations réalisées dans la présente étude

Notre Bureau d'études est certifié pour la réalisation de ces prestations :



ATTES-ALUR ATTES-SECUR
ATTES-MEMOIRE ATTES-TRAVAUX



I.4. UTILISATION DU RAPPORT

Ce rapport doit être lu dans son ensemble c'est-à-dire y compris les figures et les annexes. Toute reproduction partielle, toute interprétation d'un élément de ce rapport ne saurait engager la responsabilité d'**INGEOS**.

II. LOCALISATION DU SITE

⇒ Département : RHÔNE (69)
⇒ Commune : PROPIERES

⇒ Adresse : 354 Grande Rue,
anciennement Le Bourg

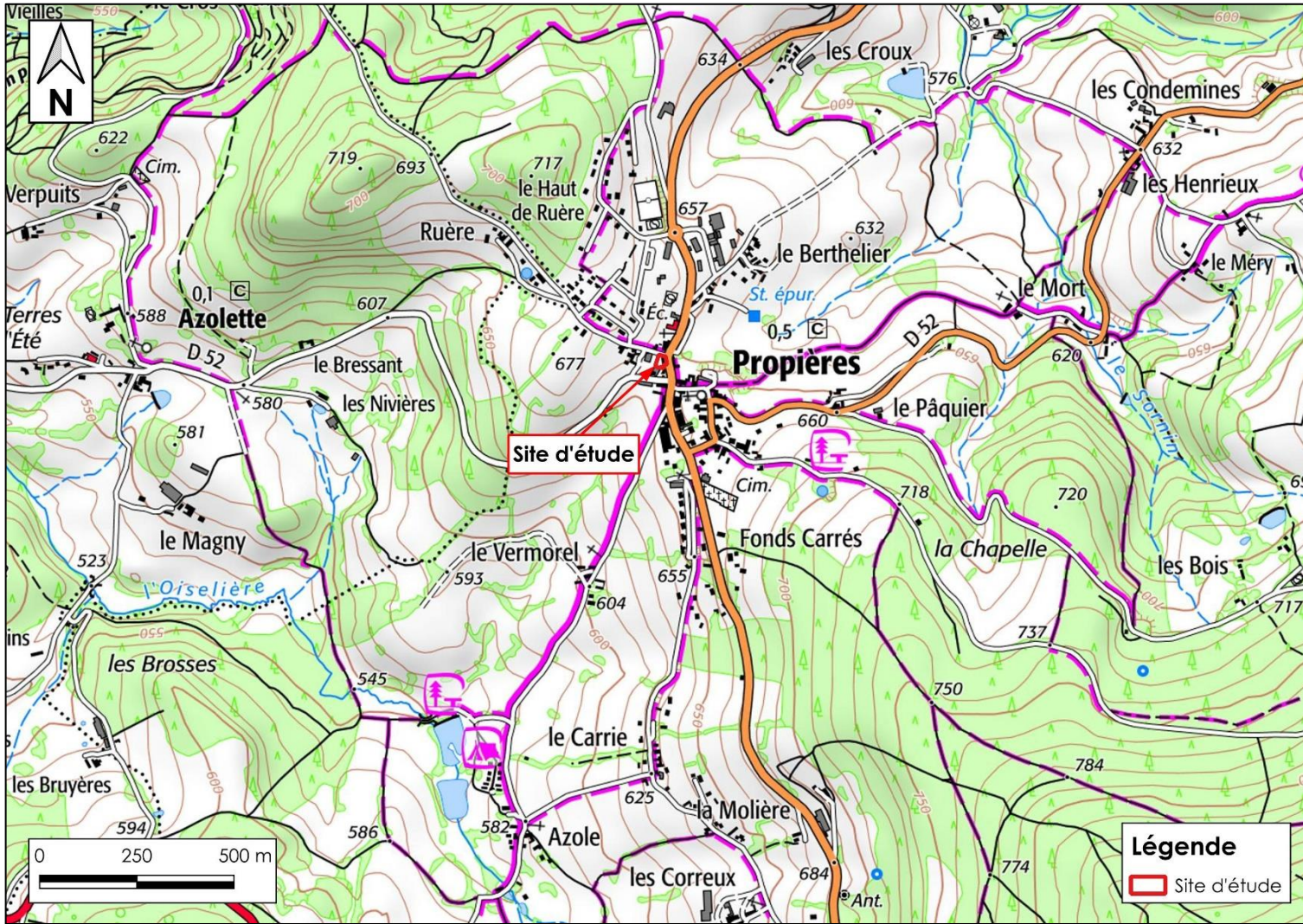


Figure 1 : Localisation du site sur extrait de fond de carte IGN



Figure 2 : Localisation du site sur photographie aérienne



Figure 3 : Localisation du site sur un extrait cadastral

Les coordonnées Lambert 93 du centre du site sont approximativement :

X = 810 801 m ; **Y** = 6 566 868 m ; **Z** ≈ + 656 m NGF

Le terrain étudié présente une topographie en légère pente ascendante vers le Sud-Ouest.

⇒ Référence cadastrale et contenance cadastrale (voir **Figure 3**)

Section	Parcelle	Contenance cadastrale
AB	143	705 m ²
Total		Environ 705 m²

Le site est propriété de 4 entités (personnes physiques) : **Josiane Vincent, Eliette Marchand, Mélanie Marchand et Pierre Marchand**

III. SYNTHÈSE DES ÉTUDES ANTERIEURES

Le Tableau 2 présente une synthèse des études et des travaux menés au droit du site d'étude. La Figure 4 localise l'ensemble des travaux et des investigations décrits.

Auteur	Type de document	Référence et date	Synthèse
INGEOS	Diagnostic sur le milieu sol	D3778-17-001-IndB du 15/07/2018	Les investigations effectuées sur les sols aux abords des installations pétrolières ont révélé un impact généralisé des sols par des hydrocarbures C10-C40. Les teneurs les plus élevées sont mesurées au niveau de la zone de battement de nappe aux abords immédiats des 2 cuves enterrées, de capacités de 50 et 4 m ³ .
	Audit environnemental des eaux souterraines Prélèvement d'eau du robinet	D3798-17-001-IndA du 19/08/2019	Les investigations sur les eaux souterraines ont consisté en la foration de 3 piézomètres à 3 m de profondeur. La nappe, peu productive est alors définie à environ 1 m de profondeur avec un écoulement d'ouest en est. Des odeurs d'hydrocarbures ou une phase libre de fioul surnageante sont observés au droit des piézomètres localisés sur site. L'extension sous la voirie voisine du panache ne peut être exclue mais elle semble principalement circonscrite au site d'étude au regard des faibles concentrations mesurées au droit de Pz3 localisé à environ 20 m en aval hydraulique. Le prélèvement des eaux du robinet montre l'absence d'impact par les éventuels matériaux pollués au contact de la canalisation enterrée.
	Suivi des eaux souterraines	D4561-19-001 et 002 du 13/05/2020 et 25/11/2020	Le suivi confirme les impacts en hydrocarbures sur les piézomètres PZ1 et PZ2 localisés au droit du site et l'absence d'impact significatif en amont et en aval hydraulique.
VALGO	Rapport de fin de travaux	20-B-38-00016 du 20/12/2021	Les travaux réalisés ont consisté en : <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Le scalpage et l'inertage aux remblais de la cuve localisée au nord-ouest du bâtiment ; ⇒ L'évacuation du séparateur et de la cuve localisée à l'est du bâtiment ; ⇒ L'inertage au béton de la cuve localisée au sud-ouest du bâtiment ; ⇒ L'excavation sélective et l'évacuation des terres impactées (369,34 t) ; ⇒ Le traitement par oxydation de la nappe en fond de fouille.

Auteur	Type de document	Référence et date	Synthèse
			<p>Les contrôles de bords et de fonds de fouille présentent une conformité des objectifs de dépollution excepté en fond de fosse au nord de la cuve scalpée à hauteur de 8 720 mg/kg en HCT. Ce fond n'a pas été repris en raison de limites techniques.</p> <p>Le suivi des eaux souterraines post travaux met en évidence l'absence d'impact significatif 4 mois après les travaux excepté au droit du piézomètre PZ2 (dépassement de la concentration en benzène avec 3,2 µg/l) présentant du surnageant (fioul) lors des suivis précédents.</p>
INGEOS	Suivi de la qualité des eaux souterraines, eau potable et air ambiant	D5477-22-001-IndA du 4/11/2022	<p>Les BTEX et les hydrocarbures sont quantifiés à l'état de traces au droit des piézomètres localisés sur site. Ces composés ne sont pas quantifiés sur le piézomètre localisé en aval hydraulique hors site.</p> <p>Le prélèvement d'eau du robinet indique l'absence de concentration supérieure aux valeurs de référence pour l'eau potable (quantification à l'état de trace des HAP).</p> <p>Les prélèvements d'air ambiant indiquent une incompatibilité d'usage au droit de l'ancienne boutique par la concentration en benzène de 31,7 µg/m³ (valeur dissonante car le benzène n'est pas quantifié dans les eaux souterraines).</p>
	Suivi de la qualité des eaux souterraines et air ambiant	D5746-22-001-IndA du 25/05/2023 et D5963-23-001-Ind0 du 25/11/2023	<p>Les concentrations mises en évidence dans les eaux souterraines sont inférieures aux limites fixées par l'arrêté préfectoral du 07/11/2019 propre au site d'étude et aux valeurs de référence pour l'eau potable.</p> <p>Le benzène est quantifié dans l'air ambiant au droit de l'ancienne boutique à 0,5 et 0,3 µg/m³ (respectivement en mars et août 2023). Ces valeurs sont compatibles avec l'usage commercial projeté au droit du bâtiment.</p> <p>Par ailleurs, le prélèvement d'air ambiant réalisé en extérieur ne présente aucune quantification.</p>

Tableau 2 : Synthèse des études et travaux réalisés sur site

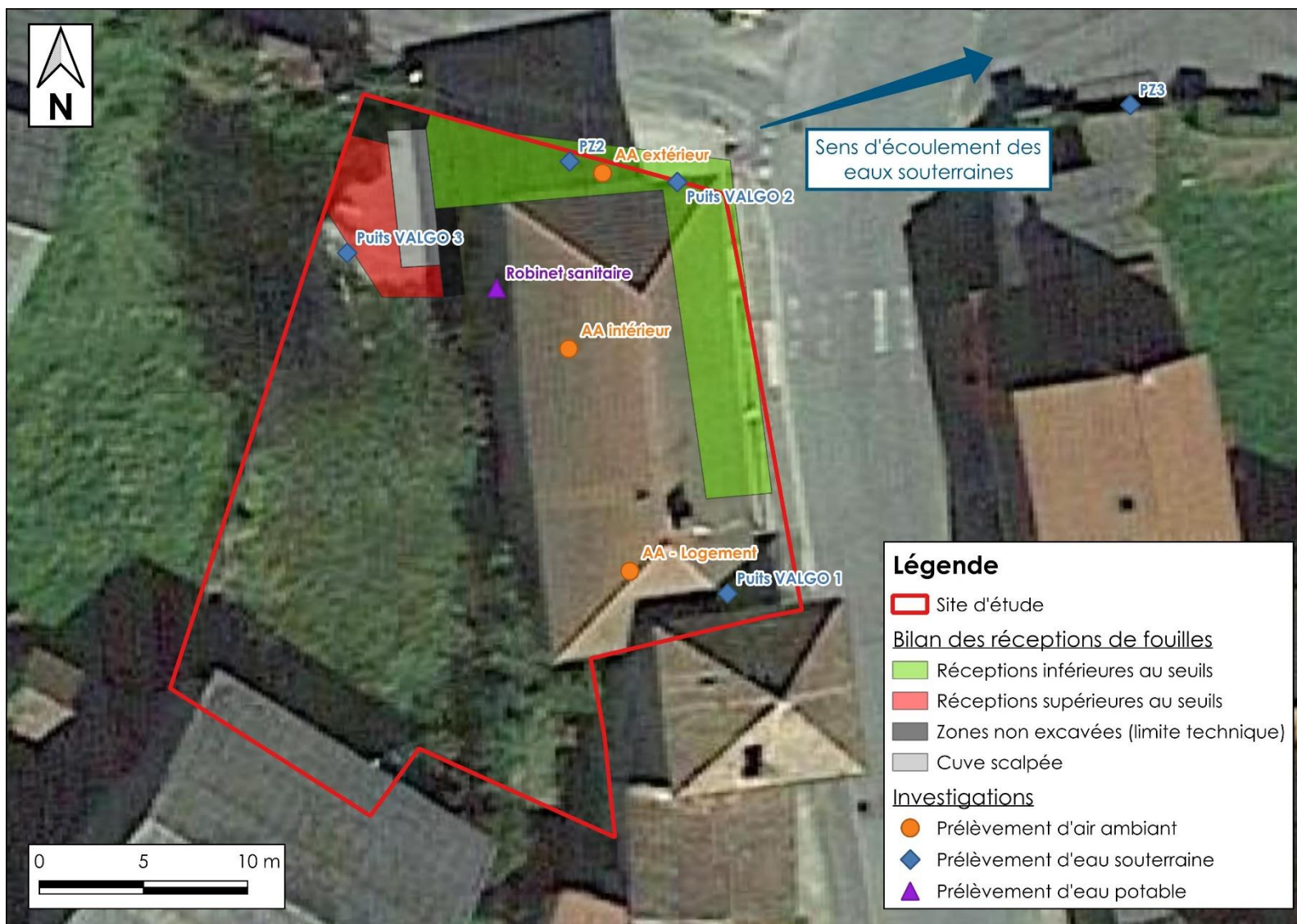


Figure 4 : Localisation des investigations et des travaux réalisés.

IV. ELABORATION D'UN PROGRAMME PREVISIONNEL D'INVESTIGATIONS (A130)

IV.1. OBJECTIFS DES INVESTIGATIONS

Les investigations menées ont pour objectif de caractériser le dégazage des teneurs résiduelles de l'ancienne source de pollution concentrée après son traitement partiel et, d'acquérir les données d'entrée nécessaires à la mise en œuvre de l'étude quantitative des risques sanitaires.

IV.2. PROGRAMME PRÉVISIONNEL D'INVESTIGATIONS

Il est prévu la réalisation de deux prélèvements d'air sous dalle au droit :

- ⇒ De l'ancienne boutique de la station-service amenée à être réhabilitée en local commercial voire en logement (la décision appartenant au propriétaire) ;
- ⇒ De l'ancienne zone de pollution concentrée sur laquelle a été mise en place une dalle béton, et au niveau de laquelle, la construction future d'une extension à usage tertiaire ou résidentiel, ne peut être exclue.

Référence du prélèvement	Analyses	Total
ASD-int ASD-ext	Hydrocarbures en C5-C16 (avec distinction des fractions aromatiques et aliphatiques), BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes), Naphtalène	2 analyses
Echantillons : Blanc de terrain Blanc de transport	Hydrocarbures volatils C5-C16	2 analyses

Tableau 3 : Programme prévisionnel d'analyses des échantillons d'air sous dalle

La technique de prélèvement d'air sous dalle a été préférée à des prélèvements des gaz du sol en profondeur car les eaux souterraines sont peu profondes (environ 1 m/TN) et ne permettent pas d'acquérir des données représentatives exemptes de l'influence des eaux ou de l'air ambiant.

Le plan de localisation des prélèvements d'air sous dalle est présenté sur le plan en Figure 5.

V. INVESTIGATIONS SUR LE MILIEU AIR SOUS DALLE (A230)

V.1. DÉROULEMENT DES INVESTIGATIONS

Le planning de réalisation des investigations au droit du site est présenté ci-dessous :

Campagne	Réalisé par	Date d'intervention
2 prélèvements d'air sous dalle	INGEOS	09/07/2025

Tableau 4 : Planning des interventions réalisées

V.2. MESURES D'HYGIÈNES ET DE SÉCURITÉ

Pour les investigations effectuées sur les milieux, **INGEOS** a appliqué la procédure nécessaire à une intervention en sécurité de ses équipes de terrain, vis-à-vis des risques inhérents à des investigations sur l'air sous dalle.

En raison de la faible profondeur des investigations et de leur localisation, le risque « réseau » a été écarté.

Avant le démarrage du chantier, une analyse des risques a été rédigée en concertation avec le chef de projet.

Le chef de chantier **INGEOS** était équipé des EPI nécessaires à l'opération et formé aux risques chimiques (N2).

Aucun incident ou accident, pouvant remettre en cause les résultats de la présente étude, n'a été constaté lors des investigations sur les milieux.

V.3. LABORATOIRE D'ANALYSE

L'ensemble des analyses réalisées sur les gaz sous dalle a été effectué par le laboratoire **EUROFINS Environnement**, laboratoire spécialisé dans les analyses environnementales, localisé à Saverne dans le Bas-Rhin (67) ; il est agréé par le Ministère en charge de l'Environnement et accrédité par le COFRAC pour un large panel d'analyses. Toutes les analyses ont été réalisées selon les normes françaises et européennes en vigueur.

Les bordereaux analytiques associés aux analyses sont présentés en Annexe 5.

V.4. LOCALISATION DES POINTS DE PRELEVEMENT D'AIR SOUS DALLE

Le Tableau 5 ci-dessous définit la localisation des points de prélèvement d'air sous dalle.

Prélèvement	Localisation
ASD-int	Ancienne boutique de la station-service amenée à être réhabilitée en local commercial ou en logement, précisément dans l'angle près de la zone de pollution résiduelle
ASD-ext	Ancienne zone de pollution concentrée traitée en 2021 en extérieur, au nord-ouest du bâtiment Localisation du projet de nouveau bâtiment

Tableau 5 : Localisation des prélèvements d'air sous dalle

La Figure 5 localise l'emplacement des prélèvements d'air sous dalle.

V.5. PROGRAMME ANALYTIQUE EFFECTUÉ SUR LES PRÉLÈVEMENTS D'AIR SOUS DALLE

Les analyses ont porté, sur les paramètres suivants :

Prélèvement	Analyse
ASD-int	Hydrocarbures volatils en C5-C16 (avec distinction des fractions aromatiques et aliphatiques), BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes), Naphtalène
ASD-ext	
Blanc de transport	Hydrocarbures volatils en C5-C16
Blanc de terrain	Hydrocarbures volatils en C5-C16

Tableau 6 : Programme analytique des prélèvements d'air sous dalle



Figure 5 : Localisation des points de prélèvement d'air sous dalle

Il convient de préciser que la localisation du prélèvement ADS-ext a été définie après foration de la dalle à deux reprises de part et d'autre de l'emplacement de l'ancienne cuve enterrée. L'emplacement définitif a été choisi au droit du point présentant la valeur PID la plus élevée, c'est-à-dire, la zone au droit de laquelle un dégazage des sols plus marqué peut être attendu.

V.6. MÉTHODOLOGIE APPLIQUÉE À L'AIR SOUS DALLE

Conformément aux recommandations du guide BRGM/INERIS, de novembre 2016, relatif à la caractérisation des gaz du sol et de l'air intérieur en lien avec une pollution des sols et/ou des eaux souterraines, la méthodologie appliquée pour la mise en place du dispositif de prélèvement a été la suivante :

- ⇒ Perforation de la dalle au droit du point de prélèvement au moyen d'un perforateur électrique (diamètre 16 mm) ;
- ⇒ Mise en place du dispositif de prélèvement sous dalle (« sub-slab ») (ou Kit Vapor Pin ®) accompagné d'un bouchon étanche (cf. Figure 6) ;
- ⇒ Echantillonnage des gaz sous-dalle à l'aide d'une pompe bas débit sur un support, fourni par le laboratoire, adapté aux analyses prévues.

La Figure 6 présente un schéma du principe d'un sub-slab et une photographie du kit Vapor Pin ® installé.

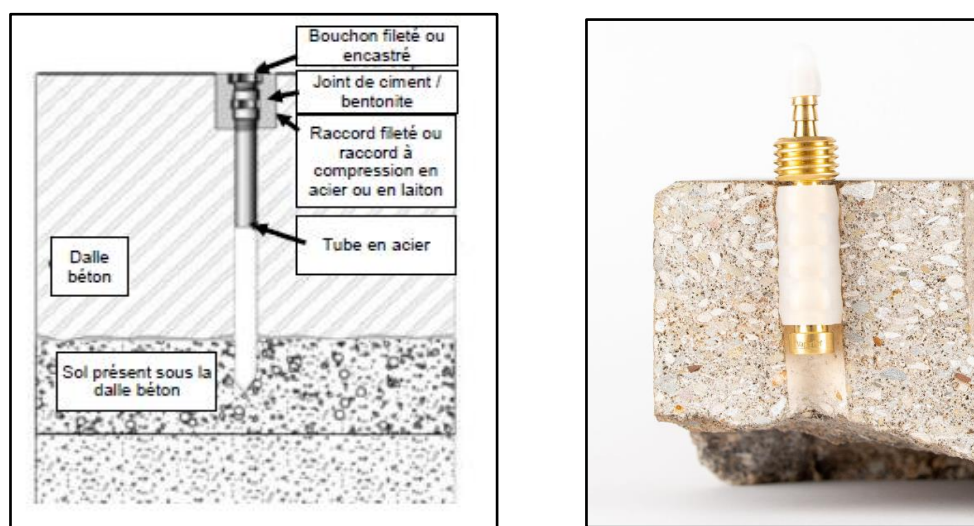


Figure 6 : Coupe schématique d'un montage de type sub-slab et Kit Vapor Pin ® (Source : Guide pratique BRGM et INERIS pour la caractérisation des gaz du sol et de l'air intérieur en lien avec une pollution des sols et/ou des eaux souterraines et vaporpin.com)

La campagne de prélèvement des gaz sous dalle a été réalisée le 09/07/2025 par **INGEOS**, selon les recommandations formulées dans la norme ISO 18400-204 – « Lignes directrices pour l'échantillonnage des gaz du sol » (juillet 2017).

Les prélèvements ont été effectués par un technicien d'**INGEOS** spécialisé en sites et sols pollués.

La méthodologie de prélèvement des gaz sous dalle appliquée par **INGEOS** a été la suivante :

- ⇒ Mesures des conditions de température et de pression, et mesure de l'humidité au point de prélèvement avant le début des prélèvements ;
- ⇒ Mesure semi-quantitative, après stabilisation, des composés volatils ionisables à l'aide d'un PID (détecteur par photo-ionisation) au sein du dispositif de prélèvement ;

- Mise en place d'un flexible de prélèvement sur le bouchon étanche avec un embout relié à un support de prélèvement à l'abri de la lumière (emballé dans du papier d'aluminium) – (support de prélèvement de type : tube charbon actif) ;
- Mise en route d'une pompe calibrée au débit prédéfini selon les composés recherchés ;
- Pompage actif sur une durée prédéfinie selon les limites de quantifications et les valeurs guides retenues ;
- Mesure au PID en fin de prélèvement ;
- Encapsulage du tube et conditionnement pour envoi au laboratoire d'analyse ;
- Mesures des conditions de température et de pression, et mesure de l'humidité au point de prélèvement à la fin des prélèvements.

En complément des échantillons, deux échantillons blancs (par type de support) ont été réalisés :

- Un blanc de terrain permettant de mettre en évidence d'éventuelles interférences lors des prélèvements, notamment dans l'air ambiant. Le blanc de terrain a été ouvert dès lors que le support de prélèvement dédié à un ouvrage a été mis à l'air libre (non fermé ou non connecté à la chaîne de prélèvement) ;
- Un blanc de transport permettant de mettre en évidence d'éventuelles interférences lors du transport jusqu'au laboratoire. Le blanc de transport a été ouvert au moment du conditionnement des échantillons avant envoi au laboratoire.

Les fiches de prélèvement établies sont présentées en **Annexe 4**.

V.7. CONTRÔLE DE LA REPRÉSENTATIVITÉ DES PRÉLÈVEMENTS RÉALISÉS

V.7.1 Débits et temps de prélèvement

Les temps de prélèvements et les débits ont été définis de manière à atteindre des limites de quantification suffisamment basses pour une interprétation des résultats vis-à-vis des valeurs de gestion de l'air intérieur les plus basses considérées (borne R1). Ceux-ci sont présentés dans le **Tableau 7**.

Prélèvement	Épaisseur du dallage	Débit de prélèvement (L/min)	Temps de prélèvement réalisé (min)	Volume prélevé indiqué par la pompe (L)
ASD-int	10 cm	0,25	103	25,81
ASD-ext	30/35 cm		100	25,08

Tableau 7 : Caractéristiques des prélèvements

En raison d'un dysfonctionnement de l'appareil de mesure du débit, le débit appliqué sur la pompe n'a pas pu faire l'objet d'un contrôle sur site.

V.7.2 Supports de prélèvement

Le support de prélèvement TCA est constitué d'une couche de mesure et d'une couche de contrôle, cette dernière permettant de vérifier la représentativité des concentrations quantifiées. Dans le cas où un composé est quantifié au sein de la couche de contrôle, le prélèvement réalisé est considéré comme représentatif uniquement si moins de 5% de la concentration quantifiée dans la couche de mesure est quantifiée dans la couche de contrôle.

Aucun composé n'est quantifié sur les zones de contrôle analysées.

V.7.3 Blanc de terrain

Aucun composé n'a été quantifié sur le blanc de terrain. Aucune interférence lors de la manipulation des supports sur le terrain n'a donc été mise en évidence.

V.7.4 Blanc de transport

Aucun composé n'a été quantifié sur le blanc de transport. Aucune interférence lors du trajet vers le laboratoire n'a donc été mise en évidence.

V.8. RESULTATS OBTENUS POUR L'AIR SOUS DALLE

V.8.1 Mesures réalisées sur le terrain

Les valeurs PID ont été mesurées pour chacun des prélèvements, avant et après le prélèvement. Les valeurs relevées correspondent au pic de variation lors de la mesure PID.

Les valeurs mesurées sont proches de 0 ppmV au droit de ASD-int avec un pic à 0,2 ppm en début de prélèvement.

Les mesures de PID réalisées au droit de ASD-ext sont supérieures avec 1,9 ppm avant puis 20,9 ppm après le prélèvement.

Ces mesures témoignent d'un dégazage potentiellement plus important à proximité de l'ancienne zone de pollution concentrée et des teneurs résiduelles supérieures à l'objectif de dépollution. Il ne s'agit cependant que d'une mesure ponctuelle.

V.8.2 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques observées le jour de prélèvement mettent en évidence :

- ⇒ Des températures de l'ordre de 17 à 23 °C, favorables au dégazage ;
- ⇒ Une humidité ambiante entre 45 et 66 % (absence d'interférences sur les prélèvements) ;
- ⇒ Une pression atmosphérique égale à 1021 hPa, représentative d'une période légèrement anticyclonique, donc plutôt défavorable au dégazage.

soit des conditions considérées comme ayant peu d'influence sur le dégazage des sols (températures favorables et conditions anticycloniques plutôt défavorables).

V.8.3 Valeurs de comparaisons

En l'absence de valeur de gestion réglementaire pour le milieu gaz du sol, l'interprétation des résultats est réalisée à titre indicatif à partir :

- ⇒ des valeurs R1, R2, R3, présentées dans la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués d'avril 2017 et concernant l'air ambiant. Ce sont des **Valeurs d'aide à l'Analyse de la Situation (VAS : R1-R2-R3)** issues de la démarche de diagnostic des sols dans les lieux accueillant les enfants et les adolescents. Ces seuils sont les suivants :
 - R1 correspond aux valeurs de gestion qui sont par ordre de priorité, les valeurs réglementaires disponibles, les valeurs cibles ou repères du HCSP, les valeurs guides de qualité d'air intérieur (VGAI) de l'ANSES et, à défaut, les VTR sélectionnées par un groupe de travail et ramenées en concentration d'exposition ;
 - R2 correspond dans la plupart des cas aux valeurs réglementaires ou aux seuils d'action définis par le HCSP. Dans les autres cas, les valeurs retenues sont définies dans la note de l'INERIS du 2 février 2016 ;
 - R3 correspond aux valeurs telles que définies dans la note de l'INERIS. Il s'agit de VTR aigües disponibles pour les expositions sur une courte période et en aucun cas des VTR aigües pour la gestion des risques accidentels.
- ⇒ des valeurs Guides de la Qualité de l'Air Intérieur (VGAI) définies par l'ANSES ainsi que les valeurs définies par l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI).

V.8.4 Résultats d'analyses

Les résultats sur le milieu gaz du sol sont présentés en **Annexe 3**.

Hydrocarbures (TPH C5-C16)

Seules les fractions aliphatiques sont quantifiées au droit des deux prélèvements d'air sous dalle avec :

- ⇒ Au droit de ASD-ext, 181 µg/m³ pour les fractions C12-C16 ;
- ⇒ Au droit de ASD-int, 654,8 µg/m³ pour la somme des fractions C8 à C16 dont plus de la moitié en C12-C16.

Ces concentrations sont inférieures aux valeurs de gestion considérées pour l'air ambiant.

BTEX, naphtalène

Les BTEX et le naphtalène ne sont pas quantifiés et donc inférieures aux valeurs R1 associées.

V.8.5 Synthèse des résultats

Les prélèvements d'air sous dalle mettent en évidence un dégazage modéré en hydrocarbures aliphatiques sur les deux prélèvements d'air sous dalle réalisés.

Les hydrocarbures aromatiques n'ont pas été quantifiés.

VI. SCHEMA CONCEPTUEL POUR L'USAGE FUTUR

Le schéma conceptuel constitue une illustration simplifiée du fonctionnement d'un site pollué ou potentiellement pollué, élaboré sur la notion de risque.

Cette notion de risque s'établit à partir des trois paramètres suivants :

- ⊙ Une ou plusieurs sources (potentielles) de pollution ;
- ⊙ Un ou plusieurs vecteurs de transfert de la pollution, au sein des milieux identifiés, associés à des voies d'expositions ;
- ⊙ Des cibles ou des enjeux caractérisés vis-à-vis des pollutions identifiées.

Le **Tableau 8** présente les sources identifiées ou suspectées, les vecteurs de transferts et les voies d'exposition ainsi que les cibles associées pour l'usage futur envisagé :

- ⊙ Usage de logements ou commercial au rez-de-chaussée ou en étage.

Milieu impacté / Sources et substances identifiées ou suspectées	Vecteurs de transfert	Voies d'exposition potentielles	Cibles	Justificatifs / Commentaires
<p><u>Sur les sols :</u> Présence de teneurs résiduelles en hydrocarbures supérieures à l'objectif de dépollution en fond de fouille, à proximité de la cuve scalpée</p> <p><u>Sur les eaux souterraines :</u> Présence à l'état de trace des hydrocarbures totaux et des BTEX au droit du site</p> <p>Absence de quantification en aval hydraulique hors site</p> <p><u>Air du sol :</u> Quantifications en hydrocarbures aliphatiques uniquement</p> <p><u>Air ambiant :</u> Quantifications d'une concentration trace en benzène</p> <p><u>Eaux du robinet :</u> Absence de quantification des hydrocarbures dans l'eau de boisson</p>	Dégazage de composés volatils depuis les sols et/ou les eaux souterraines Retenu	Inhalation de composés volatils Retenu	<p>Usage commercial en rez-de-chaussée : travailleurs adultes</p> <p>Usage de logements au rez-de-chaussée ou en étage : Résidents adultes/enfants</p>	Présence de composés volatils dans l'air sous dalle et dans l'air ambiant
	Envol de poussières Non retenu	Inhalation de poussières Non retenue		Absence de sols nus au droit du site
	Porté main-bouche Non retenu	Ingestion de sol contaminé Non retenue		Absence de sols nus au droit du site
	Bioaccumulation vers les végétaux comestibles Non retenu	Ingestion de fruits et légumes contaminés Non retenue		Absence de plantation de végétaux comestibles en pleine terre uniquement au droit des zones de pollutions résiduelles (la culture restant envisageable sur le reste du terrain notamment sur la partie enherbée)
	Perméation au travers des canalisations d'eau potable Non retenu	Ingestion d'eau contaminée Non retenue		Absence de quantification de composés dans les eaux du robinet
	Transfert de composés des sols vers les eaux souterraines Non retenu	Ingestion d'eau contaminée en aval du site Non retenue		Absence de quantification de composés dans les eaux du piézomètre en aval hors site.
	Transfert de composés vers les eaux de surface Non retenu	Ingestion d'eau contaminée Non retenue Ingestion de denrées aquatiques Non retenue		

Tableau 8 : Sources, cibles, voies d'exposition et voies de transferts

Le schéma conceptuel est établi en prenant en compte les impacts identifiés au droit du site.

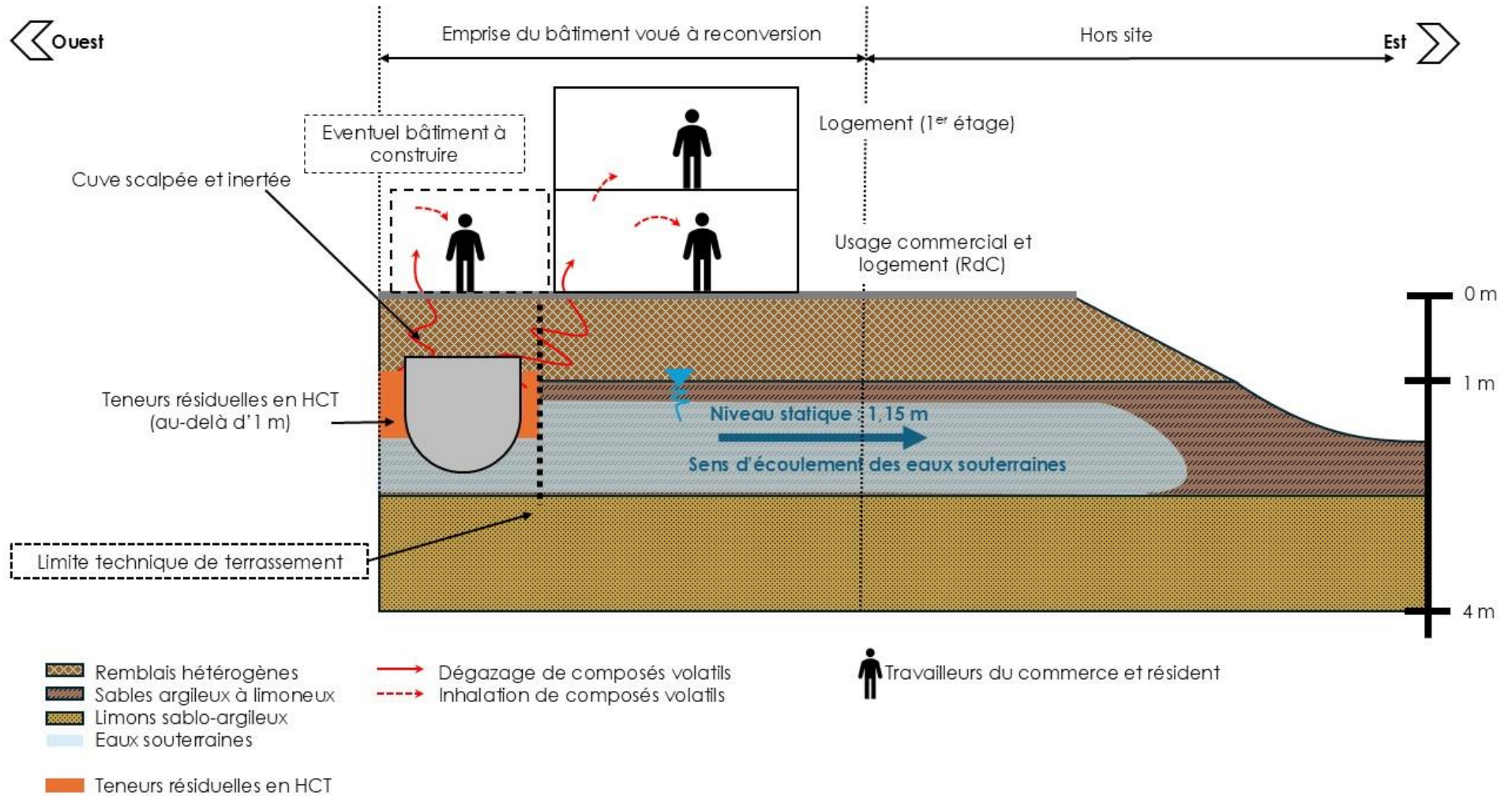


Figure 7 : Schéma conceptuel pour l'usage futur

VII. ANALYSE DES RISQUES RESIDUELS

Les données prises en compte pour la réalisation de la présente évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) sont issues de la campagne de contrôle des gaz du sol post travaux de réhabilitation, présentée dans le chapitre III et effectuée en juillet 2025.

Le lecteur pourra s'y reporter pour d'éventuels compléments d'information.

VII.1. PRÉAMBULE

Ce chapitre concerne l'analyse des risques résiduels post travaux de réhabilitation du site, répondant à l'article 6 de l'arrêté préfectoral du 07/11/2019.

VII.2. DISPOSITIONS GÉNÉRALES RELATIVES À L'EQRS

Cette étude a pour objectif d'évaluer les risques sanitaires pour les cibles exposées au droit du site, en considérant les paramètres définis dans le schéma conceptuel au chapitre VI.

L'évaluation quantitative des risques sanitaires (EQRS) doit respecter les prescriptions du Guide Méthodologique sur la démarche d'Analyse des Risques Résiduels du MEDD du 8 février 2007 et les principes de base suivants :

- ⇒ Principe de précaution (loi du 02/02/95) ;
- ⇒ Principe de proportionnalité (circulaire du 03/12/93) ;
- ⇒ Principe de spécificité (circulaire du 03/12/93).

L'EQRS liée à un site dont le sol est pollué a pour objet de quantifier le risque pour les populations humaines compte tenu de l'usage (des usages) auquel le détenteur le destine.

L'EQRS comprend :

- ⇒ **L'identification et la caractérisation des dangers** en relation avec la présence de substances dangereuses attribuables au site étudié, dans les différents milieux considérés ;
- ⇒ **L'évaluation du rapport dose (concentration)-réponse (effets)** : l'estimation de la relation entre la dose, ou le niveau d'exposition à une substance, et l'incidence et la gravité de cet effet ;
- ⇒ **L'évaluation des expositions** consiste à déterminer les voies de transfert des polluants de la source vers la cible, ainsi qu'à estimer la fréquence, la durée et l'importance de l'exposition. Elle peut comprendre la modélisation des scénarios d'exposition avec le calcul des doses journalières d'exposition ;
- ⇒ **La caractérisation des risques** correspondant à la synthèse des informations issus de l'évaluation de l'exposition et de l'évaluation de la toxicité sous la forme d'une expression quantitative du risque. Les substances dites « à seuil » pour lesquelles un quotient de danger entre un niveau d'exposition et un effet toxique probable peut être calculé sont distinguées des substances « sans seuil », notamment cancérigènes, pour lesquelles le niveau de risque est exprimé en termes de probabilité pour une personne de développer une maladie.

Les incertitudes sont évaluées et les résultats sont interprétés.

VII.3. EXPOSITIONS AU DROIT DU SITE

Pour la réalisation de l'évaluation des risques sanitaires, le schéma conceptuel, établi à partir des investigations réalisées sur le site, met en évidence une seule voie d'exposition pertinente à retenir :

- ⇒ **L'inhalation des composés volatils issus du dégazage du milieu souterrain, dans l'air intérieur du bâtiment, pour les usagers du site.**

Ont été écartées :

- ⇒ la voie d'exposition par ingestion de sol, par contact cutané et par inhalation de poussières en raison de la présence d'un revêtement qui permet de couper les vecteurs de transfert entre le sol et la surface ;
- ⇒ la voie d'exposition par inhalation de substances volatiles en extérieur, ce milieu n'est pas confiné et compte tenu des phénomènes de dilution dans l'air atmosphérique, la contribution du dégazage potentiel des sols dans l'air ambiant extérieur est négligeable par rapport au dégazage en intérieur.

VII.4. CIBLES CONSIDÉRÉES

Dans le cadre de l'évaluation des risques sanitaires au droit de l'emprise du site, les cibles retenues correspondent aux futurs usagers, dont les usages sont comparables aux derniers usages connus sur le site, à savoir :

- ⇒ **Exposition au droit du local commercial (ancienne boutique de la station-service) pour un usage tertiaire :**
 - **45 ans** pour les adultes employés, correspondant à la durée maximale de cotisation à la retraite ;
- ⇒ **Exposition au droit du logement pour un usage résidentiel :**
 - **30 ans** pour les adultes résidents, correspondant à la durée moyenne considérée dans un logement en France, selon l'étude EDF datée de 1999¹ (hypothèse standard et sécuritaire) ;
 - **18 ans** pour les enfants résidents, conformément au guide de l'INERIS « Etat de l'art pour l'évaluation des risques de substances à effets sans seuils pour les enfants », référencé Ineris - 203525 - 2704768 - v2.0 et daté du 19 janvier 2023.

L'exposition de clients ou d'invités dans le local commercial ou le logement n'étant que ponctuelle, celle-ci n'est pas retenue dans cette étude.

Les usages ont été considérés en conformité avec le décret n° 2022-1588t du 19 décembre 2022 définissant les types d'usages dans la gestion des sites et sols pollués.

VII.5. SCÉNARIOS D'EXPOSITION CONSIDÉRÉS

Les scénarios d'exposition considérés sont :

- ⇒ Au niveau de rez-de-chaussée occupé par un local commercial de l'ancienne station-service ;
- ⇒ Au niveau R+1 occupé par un logement – **néanmoins le logement sera considéré lors des calculs de risques au niveau du RdC** (hypothèse plus sécuritaire du fait de la dilution des composés volatils entre les étages).

¹ Courgeau Daniel, Nedellec V., Empereur-Bissonnet P. La durée de résidence dans un même logement. Essai de mesure à l'aide de fichiers EDF. In : Population, 54^e année, n°2, 1999. pp. 331-341

Le Tableau 9 présente les scénarios étudiés.

Référence	Description
Exposition des usagers du local commercial en RdC	<p><u>Usagers /Cibles</u> :</p> <p>⇒ <u>Employés</u> : 8 h/jour, 228 jours par an, pendant 45 ans ;</p> <p><u>Lieux</u> : RdC, selon un cloisonnement majorant de 9 m² pouvant correspondre à un éventuel bureau</p> <p><u>Voie d'exposition</u> : Inhalation de composés volatils par dégazage des sols.</p>
Exposition des usagers du logements en RdC (ou R+1)	<p><u>Usagers /Cibles</u> :</p> <p>⇒ <u>Résidents</u> : 24 h/jour, 365 jours par an, pendant 30 ans ;</p> <p>⇒ <u>Enfants</u> : 24 h/jour, 365 jours par an, pendant 18 ans ;</p> <p><u>Lieux</u> : R+1 (considéré dans une approche majorante en RdC), selon un cloisonnement majorant de 9 m² pouvant correspondre à une éventuelle chambre</p> <p><u>Voie d'exposition</u> : Inhalation de composés volatils par dégazage des sols.</p>

Tableau 9 : Scénarios d'expositions considérés

Les hypothèses prises en compte dans le cadre de la présente étude pour la définition des deux scénarios étudiés correspondent à une approche sécuritaire telle qu'elle est recommandée par l'INERIS.

VII.6. SUBSTANCES RETENUES ET ORGANES CIBLES

Les substances retenues pour les scénarios étudiés correspondent aux concentrations mesurées dans le milieu gaz du sol, donc pour des substances volatiles.

Les données mesurées dans le milieu gaz du sol ont été privilégiées car elles présentent de multiples intérêts :

- Une bonne représentativité, puisqu'il s'agit d'un milieu intégrateur : la qualité des gaz du sol est directement liée à la présence de diverses potentielles sources ou panaches de pollution (source sol, nappe dégradée, dégazage, etc.) ;
- Une mesure correspondant à un résultat de « transfert », permettant de réduire les incertitudes liées à certains paramètres de transfert (sol) dans le cadre d'une modélisation ;
- Une bonne sensibilité de la mesure.

Néanmoins et dans une approche majorante, les données mesurées dans l'air ambiant ont également été retenues lorsqu'elles ont été uniquement retrouvées dans ce milieu.

Les points de prélèvements exploités dans le cadre de cette étude sont illustrés dans la Figure 8 suivante.



Figure 8 : Localisation des points de prélèvements exploités dans l'étude

Le Tableau 10 ci-après présente les effets critiques et les organes cibles par voie d'exposition.

Voie d'exposition	Famille	Substance	Effet critique, organes cibles
Inhalation de substances volatiles par dégazage du sous-sol	Composés aromatiques volatils	Benzène	Système hématopoïétique / système nerveux central et système immunitaire/ leucémie
	Total Petroleum Hydrocarbours	Aliphatiques	Reins, foie, système hématologique, gêne la croissance
		Aromatiques	

Tableau 10 : Substances retenues et organes cibles - voie d'exposition par inhalation

VII.7. EVALUATION DE LA TOXICITÉ

VII.7.1 Les paramètres de toxicité

L'Excès de Risque Unitaire (ERU) correspond au paramètre de toxicité pour évaluer le risque cancérigène. La Dose Journalière Tolérable de référence (DJT) correspond au paramètre de toxicité utilisé pour évaluer le risque non-cancérigène.

VII.7.2 Choix des valeurs toxicologiques de référence

Pour le choix des valeurs toxicologiques de référence (VTR), les données bibliographiques ont été recherchées pour chaque paramètre (VTR ANSES, Portail des Substances Chimiques de l'INERIS). Si différentes valeurs ont été établies par un même organisme au cours du temps, seule la valeur la plus récente est présentée ci-après.

Le choix des valeurs toxicologiques de référence est réalisé en fonction des données disponibles et ce choix s'est porté sur la valeur préconisée par la circulaire n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués. La circulaire est présentée en Annexe 4.

En l'absence de VTR validées, les VTR provisoires, si elles existent, ont été prises en considération à titre indicatif.

Le Tableau 11 présente les VTR des différentes substances volatiles identifiées pour la voie d'exposition retenue, à savoir l'inhalation de gaz.

VTR pour la voie INHALATION				
Source	Effet à seuil (mg/m ³)		Effet sans seuil (mg/m ³) ⁻¹	
CAV (dont BTEX)				
Benzène	1,0.10 ⁻²	ANSES, 2008	1,6.10 ⁻³	ANSES, 2024
1,2,4-triméthylbenzène (pseudocumène)	6,0.10 ⁻²	US EPA, 2016	-	-
Hydrocarbures totaux TPH				
HC aliphatiques C ₈ -C ₁₀	1,0.10 ⁺⁰	TPHCWG 1999	-	-
HC aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	1,0.10 ⁺⁰	TPHCWG 1999	-	-
HC aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	1,0.10 ⁺⁰	TPHCWG 1999	-	-

Tableau 11 : Valeurs toxicologiques de référence disponibles pour les substances considérées pour la voie d'exposition par inhalation

VII.8. CONCENTRATIONS EN POLLUANTS À LA SOURCE

Les données d'entrées retenues sont les concentrations maximales mesurées lors des dernières campagnes de prélèvements sur les milieux gaz du sol et air ambiant, respectivement en juillet 2025 et en août 2023. Ces résultats sont présentés dans le chapitre III.

Les concentrations retenues sont présentées dans le Tableau 12.

Substance	Concentration dans l'air sous dalle (en mg/m ³)	Concentration dans l'air intérieur (en mg/m ³)	Source
Benzène	-	3,0.10⁻⁴	AA intérieur – 30/08/2023
Aliphatiques C ₈ -C ₁₀	1,76.10⁻¹	-	ASD-int – 09/07/2025
Aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	1,30.10⁻¹	-	ASD-int – 09/07/2025
Aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	3,49.10⁻¹	-	ASD-int – 09/07/2025

Tableau 12 : Concentrations prises en compte dans les gaz du sol et l'air intérieur

VII.9. EVALUATION DES RISQUES PAR INHALATION

VII.9.1 Modèle de calcul utilisé

Pour les scénarios étudiés, considérant la voie d'exposition par inhalation des gaz issus du milieu souterrain, une modélisation du transfert des concentrations depuis les gaz du sol vers l'air ambiant du bâtiment a été réalisée, à partir des mesures réalisées sur le milieu gaz du sol (concentrations présentées sur le Tableau 12.

Pour le calcul des concentrations en composés volatils issus des sols à l'intérieur du bâtiment, le modèle **JOHNSON & ETTINGER** est utilisé (modèle développé par l'US EPA, US Environmental Protection Agency). C'est un modèle à une dimension (verticale) permettant de résoudre analytiquement les équations de transports de gaz.

Il prend en compte le transport diffusif dans le sol vers les bâtiments. Il prend également en considération la présence d'un dallage béton entre le sol et le bâtiment.

Ce modèle est exploité par le logiciel MODUL'ERS, version 1.0.142 utilisé dans cette étude.

VII.9.2 Hypothèses prises en compte dans les calculs

Le Tableau 13 fait la synthèse des données d'entrée et des hypothèses prises en compte pour la modélisation des concentrations dans l'air ambiant intérieur du bâtiment actuel ou d'une extension projetée.

Dans une approche majorante, il a été choisi de retenir des hypothèses sécuritaires concernant les paramètres du bâtiment et d'exposition (ou à défaut l'utilisation de données standard).

Inhalation de composés volatils en air intérieur du bâtiment			
Paramètres de calcul	Unité	Valeur	Référence
		Scénario considéré	
		Exposition au droit du RDC	
Bâtiment			
Surface du lieu d'exposition	m ²	9	Surface minimale d'un bureau (usage tertiaire), ou d'une chambre (usage résidentiel)
Hauteur du lieu d'exposition	m	2,4	Hauteur du RdC actuel
Taux de renouvellement d'air	s ⁻¹	1,39.10 ⁻⁴	Hypothèse par défaut, correspondant à une ventilation naturelle, sans mise en place d'un système de renouvellement d'air mécanique.
	Volume/h	0,5	
Epaisseur de la dalle béton	m	0,10	Epaisseur minimale de la dalle du bâtiment (10 cm dans le bâti actuel, 35 cm au niveau du dallage béton extérieur)
Dépression entre l'intérieur du bâtiment (lieu où a lieu l'émission) et le sol	kg.m ⁻¹ .s ⁻² ou Pascal	4,0	Hypothèse standard issue de l'USEPA (1997,2004) Johnson et al. (1991), RIVM (1996,2008)
Fraction surfacique occupée par les ouvertures de dalle	-	2.10 ⁻⁴	Représentatif d'une qualité de dalle à l'état « très mauvaise », source BATICOV 2017. <i>Ce paramètre intègre une dégradation de la qualité de la dalle béton dans le temps.</i>
Couche de sol			
Profondeur des polluants	m	0,01	Considérant la source de pollution au plus proche de la dalle – hypothèse sécuritaire en cas de mise en place d'une couche de forme sous dalle
Nature du sol	-	Sables	Correspondant à la lithologie la plus perméable (et ainsi la plus favorable au dégazage) rencontrée au droit du site
Perméabilité intrinsèque	m ²	8,63.10 ⁻¹²	Hypothèse standard pour la nature considérée des sols (sables)
Porosité des sols	-	0,4	Hypothèse standard par défaut pour la nature considérée des sols (sables)
Teneur en eau	-	0,135	Hypothèse par défaut
Cibles			
Usagers du local commercial			
Age de l'individu au début de l'exposition	Année	18 (employés)	Cible : adultes employés
Durée d'exposition de l'individu	Année	45 (employés)	Hypothèse par défaut pour des adultes employés
Fraction annuelle de temps passé à l'intérieur (rez-de-chaussée)	%	21 (employés)	8 h par jour, 228 jours par an (hypothèse standard pour des employés)

Usagers du logement			
Age de l'individu au début de l'exposition	Année	0 (enfants)	Cible : enfants résidents
		18 (adultes)	Cible : adultes résidents
Durée d'exposition de l'individu	Année	18	Hypothèse standard pour un enfant résident
		30	Hypothèse standard pour un adulte résident
Fraction annuelle de temps passé à l'intérieur (rez-de-chaussée)	%	100	24h par jour, 365 jours par an (hypothèse sécuritaire)
		100	

Tableau 13 : Paramètres relatifs au bâtiment, au milieu naturel et à l'exposition pris en compte dans les modélisations

L'ensemble des paramètres choisis pour la réalisation des modélisations effectuées est présenté en Annexe 5.

VII.10. CARACTÉRISATION DU RISQUE

VII.10.1 Substances sans seuil

Dans le cas de substances cancérigènes, le risque est caractérisé par une fonction linéaire dose / effets possibles (facteur de pente caractéristique du potentiel cancérigène intrinsèque des substances).

Pour les effets sans seuil, un excès de risque individuel (ERI) est calculé en multipliant la concentration dans la voie d'exposition étudiée (C_{voie}) par l'excès de risque unitaire pour cette même voie d'exposition (ERU_{voie}).

$$ERI = C_{voie} \times ERU_{voie}$$

L'ERI représente la probabilité d'occurrence pour la cible de développer l'effet associé à la substance pendant sa vie du fait de l'exposition considérée.

Le risque cancérigène est acceptable si l'**ERI est inférieur à 10^{-5}** .

VII.10.2 Substances à seuil

Pour les effets à seuil, la possibilité de survenue d'un effet toxique chez la cible est représentée par un quotient de danger QD :

$$QD = DJE/DJT$$

Avec DJE : dose journalière d'exposition
DJT : dose journalière tolérable

Lorsque le quotient de danger est **inférieur à 1**, la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable même pour les populations sensibles. Au-delà de 1, la possibilité d'apparition d'un effet toxique ne peut plus être exclue.

VII.10.3 Intégration d'un facteur d'ajustement pour la sensibilité des enfants (ADAF)

La présente étude intègre la sensibilité des enfants vis-à-vis des composés cancérigènes et mutagènes.

Conformément aux recommandations de l'INERIS², il convient d'appliquer les facteurs ADAF suivants :

- Un facteur de 10 pour les enfants âgés de 0 à 2 ans ;
- Un facteur de 3 pour les enfants âgés de 2 à 15 ans ;
- Un facteur de 1 pour des enfants de 16 ans et plus.

Ce facteur de sécurité est intégré comme suit dans les calculs de risques :

$$ERI = \text{Dose d'exposition (ou Concentration)} \times ERU \times \mathbf{ADAF} \times \frac{\text{durée d'exposition}}{\text{durée de la vie}}$$

Équation 1 : Intégration du facteur de sécurité ADAF, source INERIS 19-01-2023

Dans le cadre de l'étude et à titre sécuritaire :

- ⇒ un facteur égal à 10 a été appliqué pour la cible enfant 0-18 ans;
- ⇒ le facteur a été appliqué pour l'ensemble des substances retenues, aucune distinction n'a été réalisée entre les substances mutagènes/cancérogènes ou non.

VII.10.4 Critères d'acceptabilité définis en France

Une synthèse des critères d'acceptabilité en France, est présentée dans le Tableau 14.

Effets à seuil	Effets sans seuil
Calcul d'un quotient de danger QD	Calcul d'un excès de risque individuel ERI
possibilité de survenue d'effet toxique associé à la substance pendant sa vie du fait de l'exposition considérée, non exprimée sous la forme d'une probabilité	probabilité d'occurrence que la cible a de développer l'effet associé à la substance pendant sa vie du fait de l'exposition considérée
QD = DJE / DJT	ERI = DJE x ERU _o ou ERI = CI x ERU _i
Critère d'acceptabilité : 1	Critère d'acceptabilité : 10 ⁻⁵ (1 pers / 100 000)
<i>Choix scientifique, toxicologique</i> QD < 1 : la survenue d'un effet toxique apparaît peu probable même pour les populations sensibles QD > 1 : la possibilité d'apparition d'un effet toxique ne peut pas être exclue	<i>Choix politique</i> calcul d'une probabilité ERI d'occurrence qu'une cible a de développer l'effet associé à la substance pendant sa vie du fait de l'exposition considérée

Tableau 14 : Synthèse des critères d'acceptabilité des effets à seuil et sans seuil (source INERIS)

² Source : Ineris - 203525 - 2704768 - v2.0 – « Etat de l'art pour l'évaluation des risques de substances à effets sans seuil pour les enfants » - 19/01/2023

VII.11. RÉSULTATS DES CALCULS DE RISQUES EFFECTUÉS

Paramètre	Usage tertiaire : adulte employé		Usage résidentiel : enfant et adulte			
	Exposition au sein du RdC du local commercial		Exposition d'un enfant au sein du RdC actuel ou à élever en extérieur (logement)		Exposition d'un adulte au sein du RdC actuel ou à élever en extérieur (logement)	
	QD	ERI	QD	ERI	QD	ERI
CAV (dont BTEX)						
Benzène	6.25E-03	6.40E-08	3.00E-02	1.11E-06	3.00E-02	2.05E-07
TPH						
HC aliphatiques C ₈ -C ₁₀	2.37E-04	-	1.14E-03	-	1.14E-03	-
HC aliphatiques C ₁₀ -C ₁₂	1.75E-04	-	8.40E-04	-	8.40E-04	-
HC aliphatiques C ₁₂ -C ₁₆	4.69E-04	-	2.26E-03	-	2.26E-03	-
Somme	<u>7.13E-03</u>	<u>6.40E-08</u>	<u>3.42E-02</u>	<u>1.11E-06</u>	<u>3.42E-02</u>	<u>2.05E-07</u>
			Effet toxique possible* : QD >1 et/ou ERI >10 ⁻⁵			
			Effet toxique peu probable* : QD <1 et ERI <10 ⁻⁵			

Tableau 15 : Quotients de danger et excès de risque individuel obtenus

L'ensemble des résultats obtenus pour les modélisations effectuées est présenté en Annexe 5.

Dans le cas de l'exposition au dégazage du milieu souterrain d'un employé (au RdC du local commercial) et des résidents du logement (adultes/enfants), que ce soit au niveau du RdC actuel du bâtiment ou d'un potentiel futur bâtiment à élever au niveau de la zone dépolluée, les calculs font apparaître vis-à-vis de l'inhalation :

- ⇒ **L'absence de risque inacceptable** avec un calcul de l'ERI ($<10^{-5}$) avec ou sans additivité des risques,
- ⇒ Un quotient de danger (QD – effets à seuil) calculé indiquant un **risque acceptable**, avec ou sans additivité des risques.

L'analyse des risques résiduels menée dans le cadre de la réhabilitation de l'ancienne station-service, conclut à une compatibilité entre l'état des milieux actuels du site et les usages étudiés pour la voie d'exposition par inhalation.

Il n'y a donc pas d'incompatibilité entre l'état des sols et les usages envisagés :

- **Employé dans un local commercial au sein du RdC actuel ou d'un futur bâtiment au droit de la zone dépolluée (zone non bâtie actuellement)**
- **Enfant ou adulte dans un logement au sein du RdC actuel ou d'un futur bâtiment au droit de la zone dépolluée (zone non bâtie actuellement) et par extrapolation en étage.**

VII.12. ANALYSE DES INCERTITUDES

Les résultats de l'évaluation des risques sont basés sur des hypothèses prises d'après les connaissances scientifiques, les informations recueillies lors des investigations réalisées et les données disponibles sur les caractéristiques du bâtiment (à défaut, à partir d'hypothèses de travail majorant les risques). Ainsi, l'analyse des incertitudes est conduite en recherchant l'influence des hypothèses et des paramètres sur les niveaux de risque calculés.

Les incertitudes portent sur :

⇒ **Les concentrations et le choix des composés retenus**

Les concentrations retenues comme données d'entrée ont été mesurées dans des prélèvements de gaz sous dalle en juillet 2025, au droit de deux points de prélèvements : 1 prélèvement en extérieur au droit de la zone qui présentait une pollution concentrée en hydrocarbures (traitée jusqu'à l'atteinte d'une limite technique) et 1 prélèvement à l'intérieur du bâtiment dans le magasin de l'ancienne station-service.

Une seule campagne de prélèvements a été réalisée dans des conditions considérées comme ayant peu d'influence sur le dégazage des sols (températures favorables et conditions anticycloniques plutôt défavorables).

Il est à noter que le recours à des prélèvements d'air sous dalle et non à des prélèvements de gaz du sol dans des piézais est justifié en raison de la présence de la nappe à environ 1,15 m/TN-

Un phénomène d'accumulation des composés volatils sous la dalle béton est possible selon la configuration de cette dernière. L'emploi de données sur les gaz sous dalle peut ainsi avoir tendance à majorer l'approche de risques sanitaires.

Les concentrations maximales ont été retenues pour chaque substance quantifiée dans les gaz sous dalle. Aussi, les concentrations les plus élevées au droit de l'ensemble du site ont été appliquées à la surface de la pièce modélisée au rez-de-chaussée. Cette approche est sécuritaire.

L'absence de quantification du benzène dans le milieu gaz du sol renforce l'hypothèse d'une contribution extérieure à ce milieu (par un éventuel ancien stockage de produit dans un local du bâtiment). Cependant, la concentration en benzène quantifiée lors de la dernière campagne de prélèvements d'air intérieur a été retenue dans la démarche de risques sanitaires à titre sécuritaire.

⇒ **Les valeurs toxicologiques de référence :**

Les valeurs prises en compte correspondent aux valeurs préconisées par la circulaire n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués.

Les valeurs toxicologiques de références pour une exposition chronique ont été sélectionnées par défaut.

⇒ **Les phénomènes de transfert :**

Compte tenu du recours à un modèle (Johnson and Ettinger) pour passer de la concentration dans les gaz des sols à une concentration dans l'air ambiant, il existe des incertitudes.

Les modèles existants permettant de calculer la volatilisation des substances vers l'air ambiant sont basés sur des formules d'équilibre entre les différentes phases et des formules de transfert depuis l'air du sol et vers l'air ambiant.

Ces phénomènes sont influencés par de nombreux paramètres variables comme les conditions atmosphériques et les caractéristiques du sol, ce qui présente un certain nombre d'incertitudes. Ces incertitudes sont discutées dans le présent rapport.

Cependant, on peut relever que :

- Le modèle ne prend pas en compte la dégradation naturelle des substances et la diminution des concentrations dans le temps, ce qui est majorant par rapport à la réalité (hypothèse considérée : source infinie) ;
- Par principe de précaution, la biodisponibilité des polluants et leur absorption sont considérés comme maximales (facteur 1).

⇒ La lithologie :

Une lithologie sablo-graveleuse a été retenue, celle-ci correspond à une lithologie généralement rencontrée en sous-couche de dallage. Cette hypothèse paraît donc réaliste.

Les valeurs de porosité, de perméabilité intrinsèque et de teneur en eau sont des données standards associées aux sables graveleux et apparaissent donc comme réalistes.

⇒ Les paramètres du bâtiment :

Certains paramètres comme la surface du lieu d'exposition et le taux de renouvellement d'air proviennent de données standard, et sont considérées sécuritaires pour la typologie des usages étudiés.

⇒ Paramètres d'exposition

Les durées d'exposition retenues, correspondent à des hypothèses standard d'exposition pour les cibles considérées, à savoir :

- les usagers du local commercial (employés) : 45 ans ;
- les résidents du logements (adultes et enfants), respectivement de 30 et 18 ans.

Dans la mesure où l'ensemble des modélisations a été réalisé au rez-de-chaussée du bâtiment et où l'exposition d'un résident a été paramétrée 24/24h, il n'a pas été jugé utile de calculer un scénario d'exposition cumulant les deux usages (commerce + logement).

En effet, les temps d'exposition en années et en heures par jour ont été fixés de manière sécuritaire, ainsi volontairement augmentés, considérant une exposition :

- Pour les adultes employés, de 8 h par jour au sein d'un local assimilable à un bureau, durant 228 jours par ans (hypothèse standard pour des travailleurs) ;
- Pour les résidents (adultes, enfants), de 24h par jour au sein des logements, durant 365 jours par an.

Les hypothèses d'exposition sont ainsi considérées majorantes.

⇒ L'évaluation du risque :

Pour la voie d'exposition par inhalation de substances volatiles, les résultats mesurés dans les gaz du sol ont été privilégiés. En effet, les résultats obtenus sur les gaz du sol présentent de multiples intérêts :

- Une bonne représentativité, puisqu'il s'agit d'un milieu intégrateur : la qualité des gaz du sol est directement liée à la présence de diverses potentielles sources ou panaches de pollution (source sol, nappe dégradée, dégazage, etc.) ;
- Une mesure correspondant à un résultat de « transfert », permettant de réduire les incertitudes liées à certains paramètres de transfert (sol) dans le cadre d'une modélisation ;
- Une bonne sensibilité de la mesure.

⇒ Les indices de risque :

Les indices de risque calculés pour le scénario d'exposition par inhalation de substances volatiles dans l'air intérieur ont été cumulés quel que soit l'organe cible (la toxicité des composés a été considérée comme cumulative) et les niveaux de risques résultants sont donc additionnés dans les calculs. Cette hypothèse majore les risques.

⇒ Choix de la valeur de la différence de pression entre le sol et le milieu intérieur – Delta P

Une valeur de différentiel de pression DeltaP de $4 \text{ kg.m}^{-1}.\text{s}^{-2}$ (Pa) a été considérée, cette valeur est majorante puisque les valeurs par défaut utilisées sont comprises entre 1 et $2 \text{ kg.m}^{-1}.\text{s}^{-2}$. Ces valeurs sont issues du RIVM 2001 et de Waitz et al, 1996, cités dans le guide méthodologique FLUXOBAT.

⇒ Choix de la valeur de fraction surfacique occupée par les ouvertures de dalle

Une valeur de $2,0.10^{-4}$ a été retenue concernant la qualité de la dalle, représentatif d'une dalle de qualité « très mauvaise », définie par le guide BATICOV de 2017. Cette approche est sécuritaire.

La dégradation de la qualité de la dalle dans le temps est ainsi intégrée dans la présente étude.

Compte tenu de la maîtrise des incertitudes énoncées par l'emploi d'un paramétrage largement sécuritaire, il n'a pas été jugé utile de recourir à une étude de sensibilité pour faire varier ces paramètres.

VII.13. RAPPEL SUR LES LIMITES DE L'ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

Les limites de l'évaluation quantitative des risques sanitaires sont les suivantes :

- ⇒ Ce travail n'est pas destiné à évaluer les risques potentiels aigus. Ceux susceptibles de survenir à la suite d'expositions aiguës, *via* des travaux d'excavation par exemple.

Il est possible que les travailleurs intervenant lors des opérations d'aménagement soient exposés à des concentrations significatives de polluants fixés sur les particules en suspension dans l'air.

Ceux-ci et le personnel intervenant en phase chantier au contact des terrains en place, devront à ce titre disposer d'équipements de protection individuelle adaptés (masques anti-poussières, combinaisons jetables) limitant les expositions par ingestion, inhalation et contact.

- ⇒ Les paramètres utilisés pour quantifier le risque sont représentatifs d'un comportement moyen et de concentrations moyennes.

Il n'est pas exclu que des individus, dans une population donnée, aient un comportement différent de celui retenu dans cette étude, une sensibilité particulière à certains polluants ou que localement, les sols puissent présenter des concentrations plus élevées que les concentrations de référence.

Cette étude a été menée sur la base des connaissances actuelles de l'état du site et de ses environs, de l'état de l'art en matière d'études des risques pour la santé et des connaissances scientifiques. Toute modification ou tout nouvel évènement pourrait modifier le résultat de cette étude.

VIII. SYNTHÈSE ET RECOMMANDATIONS

VIII.1. SYNTHÈSE NON TECHNIQUE

Dans le cadre de la réhabilitation de l'ancienne station-service localisée 354 Grande Rue, anciennement "Le Bourg" à PROPIERES (69), **THEVENIN & DUCROT** a déposé un dossier de demande d'instauration de servitudes d'utilité publique afin de tenir compte des teneurs résiduelles en hydrocarbures dans les sols après traitement.

Dans le cadre de cette requête et en conformité avec les exigences de la DREAL, **THEVENIN & DUCROT** a missionné **INGEOS** pour effectuer un diagnostic de l'air sous dalle et réaliser une analyse des risques résiduels. Le diagnostic a consisté en la réalisation de 2 prélèvements d'air sous dalle :

- ⇒ De l'ancienne boutique de la station-service amenée à être réhabilitée en local commercial voire en logement (la décision appartenant au propriétaire) ;
- ⇒ De l'ancienne zone de pollution concentrée sur laquelle a été mise en place une dalle béton, et au niveau de laquelle, la construction future d'une extension à usage tertiaire ou résidentiel, ne peut être exclue.

Les investigations ont uniquement mis en évidence la présence d'hydrocarbures aliphatiques à des concentrations inférieures aux valeurs de référence pour l'air ambiant (borne R1) au droit des deux prélèvements.

L'analyse des risques sanitaires a été réalisée suivant deux scénarios :

- ⇒ Exposition des usagers d'un local commercial en rez-de-chaussée ;
- ⇒ Exposition des usagers d'un logement en rez-de-chaussée du bâtiment actuel ou au droit d'une éventuelle extension du bâti sur la zone de pollution résiduelle.

Dans le cas de l'exposition au dégazage du milieu souterrain d'un employé (au RdC du local commercial) et des résidents du logement (adultes/enfants), les calculs font apparaître *vis-à-vis* de l'inhalation :

- ⇒ **L'absence de risque inacceptable** avec un calcul de l'ERI ($<10^{-5}$) avec ou sans additivité des risques,
- ⇒ Un quotient de danger (QD – effets à seuil) calculé indiquant un **risque acceptable**, avec ou sans additivité des risques.

L'analyse des risques résiduels menée dans le cadre de la réhabilitation de l'ancienne station-service, conclut à une compatibilité entre l'état des milieux actuels du site et les usages étudiés pour la voie d'exposition par inhalation.

Il n'y a donc pas d'incompatibilité entre l'état des sols et les usages envisageables :

- **Employé dans un local commercial au sein du RdC actuel ou d'un futur bâtiment au droit de la zone dépolluée (zone non bâtie actuellement)**
- **Enfant ou adulte dans un logement au sein du RdC actuel ou d'un futur bâtiment au droit de la zone dépolluée (zone non bâtie actuellement) et par extrapolation en étage.**

VIII.2. RECOMMANDATIONS

Compte tenu des conclusions de l'analyse des risques résiduels, **INGEOS** préconise le dépôt du dossier demande d'instauration de servitudes d'utilité publique en considérant les résultats de la présente étude.

IX. CONDITIONS DE VALIDITE



Les conclusions et recommandations de ce rapport ont été établies à partir de documents et d'informations mis à disposition par **THEVENIN & DUCROT, complétées des commentaires de M. Marchand, représentant des propriétaires**, et des données recueillies au cours des investigations.


INGEOS ne saurait être tenu responsable de la non-application des préconisations définies.



ANNEXES

Annexe 1 : Fiches de prélèvements des gaz du sol

FICHE DE PRELEVEMENT DE GAZ DU SOL					
INFORMATIONS GENERALES					
N° dossier	D6753-25			Référence du prélèvement	ASD-ext
Nom du site	Ancienne station-service AVIA				
Environnement du site	Logement et extérieur				
Coordonnées (L93)	X :	810 794	Y :	6 566 881	Localisation du prélèvement
Opérateur	VS			Date de prélèvement	09/07/2025
CARACTERISTIQUE(S) DU PRELEVEMENT					
Support de prélèvement	TCA 100/50			Type d'analyses	TPH, BTEX, Naphtalène
Laboratoire agréé	EUROFINS			Date d'envoi au laboratoire	09/07/2025
PRELEVEMENTS ET MESURES					
Prélèvement sur TCA 100/50					
Début prélèvement		Fin prélèvement			
Heure	10:29	Heure	12:11		
Débit (débitmètre) (L/min)	0,25	Débit (débitmètre) (L/min)	0,25		
PID (ppmV)	1,9	PID (ppmV)	20,9		
Prélèvement du volume d'air (indiqué par la pompe)					
Temps (min)	100				
Volume (litres)	25,08				
Débit (l/min)	0,25				
CONDITIONS ATMOSPHERIQUES			CARACTERISTIQUES DU POINT D'ECHANTILLONNAGE		
Paramètres	Arrivée	Sortie		Prélèvement de gaz sous dalle (dalle béton de 35 cm)	
T°C (°C)	17,7	23,2			
Pression atmosphérique (hPa)	1021	1021			
Humidité relative (%)	66	45			
Hauteur des précipitations (mm)	0	0			
Vitesse et direction du vent (en km/h vers le...)	7 - EST	18 - EST		MATERIELS	
Temps (sec / pluie / orageux,...)	Ensoleillé	Ensoleillé		- PID	- Détecteur 4 gaz
Dates des dernières pluies	07/07/2025		- Tubes TCA	- Débitmètre	- Autres :
			- Pompes INGEOS		
			- Thermohygromètre		
Remarque(s)					
Niveau de la surface de la nappe d'eau situé à environ 1,15 m sous la surface du dallagé béton					
Photo(s)					
					

FICHE DE PRELEVEMENT DE GAZ DU SOL					
INFORMATIONS GENERALES					
N° dossier	D6753-25			Référence du prélèvement	ASD-int
Nom du site	Ancienne station-service AVIA				
Environnement du site	Logement et extérieur			Localisation du prélèvement	Ancienne boutique
Coordonnées (L93)	X :	810 802	Y :	6 566 881	
Opérateur	VS			Date de prélèvement	09/07/2025
CARACTERISTIQUE(S) DU PRELEVEMENT					
Support de prélèvement	TCA 100/50			Type d'analyses	TPH, BTEX, Naphtalène
Laboratoire agréé	EUROFINS			Date d'envoi au laboratoire	09/07/2025
PRELEVEMENTS ET MESURES					
Prélèvement sur TCA 100/50					
Début prélèvement		Fin prélèvement			
Heure	10:34	Heure	12:18		
Débit (débitmètre) (L/min)	0,25	Débit (débitmètre) (L/min)	0,25		
PID (ppmV)	0,2	PID (ppmV)	0,0		
Prélèvement du volume d'air (indiqué par la pompe)					
Temps (min)	103				
Volume (litres)	25,81				
Débit (l/min)	0,25				
CONDITIONS ATMOSPHERIQUES			CARACTERISTIQUES DU POINT D'ECHANTILLONNAGE		
Paramètres	Arrivée	Sortie		Prélèvement de gaz sous dalle (dalle béton de 10 cm)	
T°C (°C)	17,7	23,2			
Pression atmosphérique (hPa)	1021	1021			
Humidité relative (%)	66	45			
Hauteur des précipitations (mm)	0	0			
Vitesse et direction du vent (en km/h vers le...)	7 - EST	18 - EST		MATERIELS	
Temps (sec / pluie / orageux,...)	Ensoleillé	Ensoleillé		- PID - Tubes TCA - Pompes INGEOS - Thermohygromètre	- Détecteur 4 gaz - Débitmètre - Autres :
Dates des dernières pluies	07/07/2025				
Remarque(s)					
Cote de la surface de sol plus basse d'environ 40 cm / dallage en extérieur Niveau de la surface de la nappe d'eau situé à environ 1,15 m sous la surface du dallage béton					
Photo(s)					
					

Annexe 2 : Bordereaux analytiques du laboratoire EUROFINS

**INGEOS INGENIERIE ENVIRONNEMENT
CONSEIL**
Valentin SEIGNEZ

 34 Rue du 35 Ème Régiment d'Aviation
69500 BRON

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E131838

Version du : 11/07/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-145187-01

Date de réception technique : 10/07/2025

Première date de réception physique : 10/07/2025

Référence Dossier : N° Projet : P23-151

Nom Projet : THEVENIN & DUCROT - Ancienne station service AVIA

Nom Commande : T&D - PROPIERES

Référence Commande : D6753-25

Coordinateur de Projets Clients : Marion Medina / MarionMedina@eurofins.com / +33 3 88 91 19 11

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Gaz de sol	(GDS)	ASD-ext
002	Gaz de sol	(GDS)	ASD-int
003	Gaz de sol	(GDS)	B-terrain
004	Gaz de sol	(GDS)	B-transport

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 25E131838

Version du : 11/07/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-145187-01

Date de réception technique : 10/07/2025

Première date de réception physique : 10/07/2025

Référence Dossier : N° Projet : P23-151

Nom Projet : THEVENIN & DUCROT - Ancienne station service AVIA

Nom Commande : T&D - PROPIERES

Référence Commande : D6753-25

N° Echantillon	001	002	003	004
Référence client :	ASD-ext	ASD-int	B-terrain	B-transport
Matrice :	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :	09/07/2025	09/07/2025	09/07/2025	09/07/2025
Date de début d'analyse :	10/07/2025	10/07/2025	10/07/2025	10/07/2025

Préparation Physico-Chimique
**LSSKR : Désorption d'un tube de
charbon actif (100/50)**
Hydrocarbures totaux
LS1JI : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)

	001	002	003	004
Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aliphatiques >C6 - C8	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aliphatiques >C6 - C8 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aliphatiques >C8 - C10	µg/tube	<2.50	4.54	
Aliphatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aliphatiques >C10 - C12	µg/tube	<2.50	3.36	
Aliphatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aliphatiques >C12 - C16	µg/tube	4.54	9.02	
Aliphatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	
Total Aliphatiques	µg/tube	4.54	16.9	
Total Aliphatiques (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/tube	<0.05	<0.05	
Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)	µg/tube	<0.05	<0.05	
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/tube	<0.20	<0.20	
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)	µg/tube	<0.20	<0.20	
Aromatiques >C8 - C10	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aromatiques >C8 - C10 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aromatiques >C10 - C12	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aromatiques >C10 - C12 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aromatiques >C12 - C16	µg/tube	<2.50	<2.50	
Aromatiques >C12 - C16 (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	
Total Aromatiques	µg/tube	<2.50	<2.50	
Total Aromatiques (2)	µg/tube	<2.50	<2.50	
Benzène	µg/tube	* <0.05	* <0.05	

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 25E131838

Version du : 11/07/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-145187-01

Date de réception technique : 10/07/2025

Première date de réception physique : 10/07/2025

Référence Dossier : N° Projet : P23-151

Nom Projet : THEVENIN & DUCROT - Ancienne station service AVIA

Nom Commande : T&D - PROPIERES

Référence Commande : D6753-25

N° Echantillon	001	002	003	004
Référence client :	ASD-ext	ASD-int	B-terrain	B-transport
Matrice :	GDS	GDS	GDS	GDS
Date de prélèvement :	09/07/2025	09/07/2025	09/07/2025	09/07/2025
Date de début d'analyse :	10/07/2025	10/07/2025	10/07/2025	10/07/2025

Hydrocarbures totaux
LS1JI : TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)

	001	002	003	004
Benzène (2)	* <0.05	* <0.05		
Toluène	* <0.20	* <0.20		
Toluène (2)	* <0.20	* <0.20		
Ethylbenzène	* <0.10	* <0.10		
Ethylbenzène (2)	* <0.10	* <0.10		
m+p-Xylène	* <0.10	* <0.10		
m+p-Xylène (2)	* <0.10	* <0.10		
o-Xylène	* <0.05	* <0.05		
o-Xylène (2)	* <0.05	* <0.05		
MTBE	<2.50	<2.50		
MTBE (2)	<2.50	<2.50		

LSL0L : Indice Hydrocarbures Volatils (>MeC5 - C16)

	001	002	003	004
> MeC5 - C8 inclus (zone 1)			<2.50	<2.50
> MeC5 - C8 inclus (zone 2)			<2.50	<2.50
> C8 - C10 inclus (zone 1)			<2.50	<2.50
> C8 - C10 inclus (zone 2)			<2.50	<2.50
> C10 - C12 inclus (Zone 1)			<2.50	<2.50
> C10 - C12 inclus (Zone 2)			<2.50	<2.50
>C12-C16 inclus (Zone 1)			<2.50	<2.50
>C12-C16 inclus (Zone 2)			<2.50	<2.50
Somme >MeC5 - C16 inclus (zone 1)			<2.50	<2.50
Somme >MeC5 - C16 inclus (zone 2)			<2.50	<2.50

Composés Volatils
LS1CC : Naphtalène

	001	002	003	004
Naphtalène	<0.10	<0.10		
Naphtalène (2)	<0.10	<0.10		

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 25E131838

Version du : 11/07/2025

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-145187-01

Date de réception technique : 10/07/2025

Première date de réception physique : 10/07/2025

Référence Dossier : N° Projet : P23-151

Nom Projet : THEVENIN & DUCROT - Ancienne station service AVIA

Nom Commande : T&D - PROPIERES

Référence Commande : D6753-25



Elisa Gitzhofer

Coordinateur(rice) Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 7 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai. Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) sont disponibles sur demande.

Le résultat d'une somme de paramètres est soumis à une méthodologie spécifique développée par notre laboratoire. Celle-ci peut dépendre de la LQ réglementaire du ou des paramètres sommés. Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter votre chargé d'affaires ou votre coordinateur de projet client.

Annexe technique

Dossier N° :25E131838

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-145187-01

Emetteur : M Valentin Seignez

Commande EOL : 006-10514-1332376

 Nom projet : N° Projet : P23-151
 THEVENIN & DUCROT - Ancienne station service AVIA
 Nom Commande : T&D - PROPIERES

Référence commande : D6753-25

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS1CC	Naphtalène	GC/MS - Méthode interne				Eurofins Analyses pour l'Environnement France
	Naphtalène		0.1		µg/tube	
	Naphtalène (2)		0.1		µg/tube	
LS1JI	TPH AIR (BTEX & MTBE inclus)	GC/MS - Méthode interne				Eurofins Analyses pour l'Environnement France
	Aliphatiques >MeC5 - C6				µg/tube	
	Aliphatiques >MeC5 - C6 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8				µg/tube	
	Aliphatiques >C6 - C8 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10				µg/tube	
	Aliphatiques >C8 - C10 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12				µg/tube	
	Aliphatiques >C10 - C12 (2)				µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16				µg/tube	
	Aliphatiques >C12 - C16 (2)				µg/tube	
	Total Aliphatiques				µg/tube	
	Total Aliphatiques (2)				µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène)				µg/tube	
	Aromatiques C6 - C7 (Benzène) (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)				µg/tube	
	Aromatiques >C7 - C8 (Toluène) (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10				µg/tube	
	Aromatiques >C8 - C10 (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12				µg/tube	
	Aromatiques >C10 - C12 (2)				µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16				µg/tube	
	Aromatiques >C12 - C16 (2)				µg/tube	
Total Aromatiques			µg/tube			
Total Aromatiques (2)			µg/tube			
Benzène		0.05	30%	µg/tube		
Benzène (2)		0.05	30%	µg/tube		
Toluène		0.2	18%	µg/tube		
Toluène (2)		0.2	18%	µg/tube		
Ethylbenzène		0.1	25%	µg/tube		

Annexe technique

Dossier N° :25E131838

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-145187-01

Emetteur : M Valentin Seignez

Commande EOL : 006-10514-1332376

Nom projet : N° Projet : P23-151

Référence commande : D6753-25

THEVENIN & DUCROT - Ancienne station service AVIA

Nom Commande : T&D - PROPIERES

Gaz de sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Incertitude à la LQ	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
	Ethylbenzène (2)		0.1	25%	µg/tube	
	m+p-Xylène		0.1	27%	µg/tube	
	m+p-Xylène (2)		0.1	27%	µg/tube	
	o-Xylène		0.05	40%	µg/tube	
	o-Xylène (2)		0.05	40%	µg/tube	
	MTBE				µg/tube	
	MTBE (2)				µg/tube	
LSL0L	Indice Hydrocarbures Volatils (>MeC5 - C16) > MeC5 - C8 inclus (zone 1) > MeC5 - C8 inclus (zone 2) > C8 - C10 inclus (zone 1) > C8 - C10 inclus (zone 2) > C10 - C12 inclus (Zone 1) > C10 - C12 inclus (Zone 2) >C12-C16 inclus (Zone 1) >C12-C16 inclus (Zone 2) Somme >MeC5 - C16 inclus (zone 1) Somme >MeC5 - C16 inclus (zone 2)	HS - GC/MS - Méthode interne	2.5 2.5 2.5 2.5 2.5 2.5 2.5 2.5 2.5 2.5		µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube µg/tube	
LSSKR	Désorption d'un tube de charbon actif (100/50)	Extraction -				

Annexe de traçabilité des échantillons

Cette traçabilité recense les flacons des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire

Dossier N° : 25E131838

N° de rapport d'analyse : AR-25-LK-145187-01

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-1332376

Nom projet : N° Projet : P23-151

Référence commande : D6753-25

THEVENIN & DUCROT - Ancienne station service AVIA

Nom Commande : T&D - PROPIERES

Gaz de sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	ASD-ext	09/07/2025	10/07/2025	10/07/2025	T02056748	Flaconnage non reconnu
002	ASD-int	09/07/2025	10/07/2025	10/07/2025	T02056749	Flaconnage non reconnu
003	B-terrain	09/07/2025	10/07/2025	10/07/2025	T02056757	Flaconnage non reconnu
004	B-transport	09/07/2025	10/07/2025	10/07/2025	T02042575	Flaconnage non reconnu

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

**Annexe 3 : Tableau de synthèse des résultats d'analyse
sur l'air prélevé sous dalle**

Thevenin Ducrot Distribution
Ancienne station service AVIA à PROPIERES (69)
Résultats d'analyse sur les gaz du sol prélevés le 9/07/2025

Paramètre	Unité	Valeurs de comparaison à titre indicatif					ASD-ext	ASD-int
		VGAI définie par l'ANSES	OQAI 90ième percentile	R1	R2	R3	09/07/2025	09/07/2025
Composés Aromatiques Volatils								
Benzène	µg/m ³	2	5,7	2	10	30	<2,0	<1,9
Toluène	µg/m ³	-	46,9	20 000	21 000	21 000	<8,0	<7,7
Ethylbenzène	µg/m ³	-	7,5	1 500,0	15 000,0	22 000,0	<4,0	<3,9
m+p-Xylène	µg/m ³	-	22,0	-	-	-	<4,0	<3,9
o-Xylène	µg/m ³	-	8,1	-	-	-	<2,0	<1,9
Autre composés volatils								
Naphtalène	µg/m ³	10,0	-	10	50	-	<4,0	<3,9
TPH (C5-C16)								
Aliphatiques >MeC5 - C6	µg/m ³	-	-	18 000,0	180 000,0	-	<99,7	<96,9
Aliphatiques >C6 - C8	µg/m ³	-	-	18 000,0	180 000,0	-	<99,7	<96,9
Aliphatiques >C8 - C10	µg/m ³	-	-	1 000,0	10 000,0	-	<99,7	175,9
Aliphatiques >C10 - C12	µg/m ³	-	-	1 000,0	10 000,0	-	<99,7	130,2
Aliphatiques >C12 - C16	µg/m ³	-	-	1 000,0	10 000,0	-	181,0	349,5
Total Aliphatiques	µg/m ³	-	-	-	-	-	181,0	654,8
Aromatiques C6 - C7 (Benzène)	µg/m ³	-	-	2,0	10,0	30,0	<2,0	<1,9
Aromatiques >C7 - C8 (Toluène)	µg/m ³	-	-	20 000,0	21 000,0	21 000,0	<8,0	<7,7
Aromatiques >C8 - C10	µg/m ³	-	-	200,0	2 000,0	-	<99,7	<96,9
Aromatiques >C10 - C12	µg/m ³	-	-	200,0	2 000,0	-	<99,7	<96,9
Aromatiques >C12 - C16	µg/m ³	-	-	200,0	2 000,0	-	<99,7	<96,9
Total Aromatiques	µg/m ³	-	-	-	-	-	<99,7	<96,9

<10,5	Composé non quantifié par le laboratoire
5,5	Valeur inférieure aux valeurs de comparaison mais composé quantifié par le laboratoire
	Valeur supérieure à la valeur de comparaison R1 (VAS R1, voir ci-dessous)
	Valeur supérieure à la valeur de comparaison R2 (VAS R2, voir ci-dessous)
	Valeur supérieure à la valeur de comparaison R3 (VAS R3, voir ci-dessous)

Aucune quantification n'est observée sur les zones de contrôles

VGAI : Valeur de Gestion de l'Air Intérieur de l'ANSES

OQAI : Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur. 90ième percentile : concentrations rencontrées dans 90% des logements français.

Valeur réglementaire : Pour l'air intérieur, définie par le décret 2011-1727 du 2/12/2011 relatif aux valeurs-guides pour l'air intérieur pour le formaldéhyde et le benzène

Valeurs d'aide à l'analyse de la situation (R1-R2-R3) : Issue de la démarche de diagnostic des sols dans les lieux accueillant les enfants et les adolescents, 3 seuils (R1, R2 et R3) ont été définis et constituent des valeurs d'analyse de la situation.

Ces seuils sont les suivants :

- R1 correspond aux valeurs de gestion qui sont par ordre de priorité, les valeurs réglementaires disponibles, les valeurs cibles ou repères du HCSP, les valeurs guides de qualité d'air intérieur (VGAI) de l'ANSES et, à défaut, les VTR sélectionnées par un groupe de travail et ramenées en concentration d'exposition ;
- R2 correspond dans la plupart des cas aux valeurs réglementaires ou aux seuils d'action définis par le HCSP. Dans les autres cas, les valeurs retenues sont définies dans la note de l'INERIS du 2 février 2016 ;
- R3 correspond aux valeurs telles que définies dans la note de l'INERIS. Il s'agit de VTR aiguës disponibles pour les expositions sur une courte période et en aucun cas des VTR aiguës pour la gestion des risques accidentels.

**Annexe 4 : Circulaire n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31
octobre 2014 concernant le choix des VTR**



Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie

Direction générale de la prévention des risques

Service des risques technologiques

Service de la prévention des nuisances et de la qualité de l'environnement

Ministère des affaires sociales, de la santé et des droits des femmes

Direction générale de la santé

Sous-direction de la prévention des risques liés à l'environnement et l'alimentation

La Directrice générale de la prévention des risques
Le Directeur général de la santé

à

Mesdames et Messieurs les Préfets de Région
Mesdames et Messieurs les Préfets de Département
Mesdames et Messieurs les Directeurs d'Agence Régionale de Santé
Mesdames et Messieurs les Directeurs régionaux de l'environnement, de l'aménagement et du logement

NOTE D'INFORMATION N° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués

Date d'application : immédiate

NOR : AFSP1426092N

Classement thématique : santé environnementale

Catégorie : Directives adressées par le ministre aux services chargés de leur application, sous réserve, le cas échéant, de l'examen particulier des situations individuelles.

Résumé : L'objectif de la présente note est de préciser et de simplifier les modalités de sélection des substances chimiques ainsi que le choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués.

Mots-clés :

Evaluation des risques sanitaires, valeurs toxicologiques de référence, études d'impact, sites et sols pollués.

Textes de référence :

- Loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie ;
- Article L.122-1 à L.122-3-5 du code de l'environnement ;
- Article L. 511-1 du code de l'environnement ;
- Décret n° 2003-767 du 1er août 2003 modifiant le décret n° 77-1141 du 12 octobre 1977 sur les études d'impact pris pour l'application de l'article 2 de la loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature et le décret n° 85-453 du 23 avril 1985 pris pour l'application de la loi du 12 juillet 1983 relative à la démocratisation des enquêtes publiques et à la protection de l'environnement ;

- Décret n° 2000-258 du 20 mars 2000 modifiant le décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 pris pour l'application de la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement ;
- Circulaire du 8 février 2007 relative aux modalités de gestion et de réaménagement des sites et sols pollués ;
- Circulaire du 8 février 2007 relative aux installations classées – prévention de la pollution des sols – gestion des sols pollués.

Texte abrogé :

- Circulaire n° DGS/SD7B/2006/234 du 30 mai 2006 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact

Annexe :

- Logigramme : choix des VTR lorsqu'il existe plusieurs VTR pour une voie et une durée d'exposition

I - Contexte :

Conformément aux dispositions de l'article L.122-1 du code de l'environnement, les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine sont précédés d'une étude d'impact. Le volet « étude des effets sur la santé humaine » de l'étude d'impact est l'un des éléments qui permet de :

- justifier la décision administrative concernant le projet et comparer la solution retenue *in fine* par rapport aux autres options envisageables,
- proposer des mesures complémentaires de réduction des émissions,
- contribuer à l'information du public sur les risques sanitaires et donc permettre un débat contradictoire sur le projet.

L'appréciation des effets d'un projet sur la santé repose notamment sur la quantification des risques sanitaires, réalisée sur certaines substances rejetées dans l'environnement. Deux questions sont posées de façon récurrente : la pertinence des substances sélectionnées pour mener l'évaluation des risques et le choix des valeurs toxicologiques de référence (VTR) les concernant.

La démarche proposée ci-après peut également être appliquée dans le cadre de la gestion des sites et sols pollués lorsque la réalisation d'une évaluation quantitative des risques sanitaires est requise en application des dispositions des circulaires du 8 février 2007 citée en référence. Les critères de gestion du risque fixés par ces textes ne sont pas remis en cause.

Dans le cadre du plan de gestion des sols pollués, la priorité consiste à veiller à ce que ce plan retienne en priorité les mesures qui permettent l'élimination des pollutions en tenant compte des techniques disponibles et de leurs coûts. Lorsqu'il est démontré que la mise en œuvre de telles mesures est impossible ou insuffisante au regard de la sensibilité des usages envisagés, il s'agit alors de s'attacher à mettre en œuvre les mesures qui conduisent à supprimer de façon pérenne les possibilités de contact entre les pollutions résiduelles et les personnes. A cet égard, la mise en œuvre de mesures dans la construction (dispositifs étanches aux remontées de substances volatiles, parkings, vides sanitaires et locaux techniques ventilés) permet de protéger les lieux de vie des pollutions résiduelles situées dans les sols ou les eaux souterraines.

Ainsi, l'analyse des risques résiduels (qui est une évaluation quantitative des risques sanitaires) n'est nécessaire, en conclusion d'un plan de gestion abouti, que s'il subsiste des substances polluantes dans les sols ou les eaux souterraines et des possibilités de contact entre les personnes et les polluants.

II –Choix des substances à prendre en compte :

Dans le cadre de l'évaluation des risques sanitaires, il est recommandé de vérifier que la sélection des substances retenues pour l'analyse a été effectuée en suivant les étapes décrites ci-dessous :

1. La fourniture d'un inventaire qualitatif et quantitatif le plus complet possible des substances produites et émises par le site.

Il convient de vérifier que le pétitionnaire a pris en compte les substances générées par les procédés mis en œuvre, l'ensemble des catégories de produits stockés ou utilisés sur le site, ainsi que les différentes sources d'émission possibles.

2. L'identification des dangers

Il s'agira d'apprécier, pour chaque substance, son caractère toxique, mutagène, reprotoxique, etc. et donc sa criticité en termes de danger pour la santé. Le Portail Substances Chimiques de l'INERIS (<http://www.ineris.fr/substances/fr/>) fournit des profils toxicologiques synthétiques pour la plupart des substances rencontrées dans les études d'impact. Les informations sur la toxicité des substances devront tenir compte des connaissances scientifiques les plus récentes.

Le potentiel de dangerosité sera ensuite mis au regard de la quantité émise (flux annuel).

Si ces éléments n'apparaissent pas explicitement dans l'étude d'impact, des informations complémentaires doivent être demandées au pétitionnaire.

3. La prise en compte du potentiel d'exposition

Cette étape repose sur la description et l'identification de transferts possibles dans les compartiments environnementaux. La sélection des substances d'intérêt doit prendre en compte les concentrations mesurées dans l'environnement, l'importance de la contamination attendue du milieu par rapport au bruit de fond ambiant, les niveaux d'exposition, le potentiel de transfert vers les voies d'exposition liées aux usages, le caractère bioaccumulable des substances d'intérêt, le nombre de personnes susceptibles d'être exposées, et la fréquence d'exposition.

Cette troisième étape permet de ne pas examiner plus avant les substances pour lesquelles aucune exposition n'est attendue.

4. le classement des substances restantes

Il s'effectue en deux catégories :

1. celles pour lesquelles, une quantification du risque est possible : les informations sur le flux d'émission et sur la relation dose-réponse pour un effet critique donné et pour les voies d'exposition concernées sont disponibles ;
2. celles pour lesquelles la quantification du risque n'est pas possible car :
 - seule une information relative à la toxicité ou à l'exposition est disponible :
Lorsque le manque d'information est d'ordre toxicologique mais qu'un niveau d'exposition peut être mesuré, il peut être pertinent de comparer la dite exposition à d'autres valeurs limites d'exposition connues.
Si l'information sur l'exposition est qualitative (ex : suspicion d'émissions diffuses d'un projet d'ICPE), dans ce cas, la mise en place d'une surveillance environnementale permettra de conforter les données d'exposition.

- il y a un manque total d'information sur les substances (y compris selon les méthodes read across, QSAR et méthode *in silico*), elles ne peuvent être sélectionnées comme traceurs de risque ou d'émission.

Cette démarche permet d'explicitier les choix opérés dans la conduite de l'évaluation des risques sanitaires et de mettre en évidence les différentes incertitudes liées :

- aux défauts d'exhaustivité dans l'identification des substances ;
- aux lacunes de connaissances scientifiques ;
- à la sélection de substances pour la quantification du risque.

III - Le choix des valeurs toxicologiques de référence

Au regard du retour d'expérience sur les dossiers d'études d'impact, il apparaît que le choix des valeurs toxicologiques de référence a, globalement, un impact bien moindre sur les résultats de l'évaluation quantitative des risques sanitaires que celui lié à la sélection des substances, et à la modélisation de l'exposition multimédia. Néanmoins, il s'agira de s'assurer que les règles de choix définies ci-dessous ont bien été suivies, afin de garantir une cohérence des résultats obtenus.

La VTR utilisée doit être publiée dans l'une des **8 bases de données suivantes : Anses¹, US-EPA², ATSDR³, OMS⁴/IPCS⁵, Santé Canada⁶, RIVM⁷, OEHHA⁸ ou EFSA⁹**. Une façon rapide de vérifier l'existence d'une VTR est de consulter le site internet Furetox¹⁰. Cette première recherche sur des méta-bases de données ou des portails d'information, doit toujours être approfondie par une vérification sur les sites des organismes de référence.

Toute valeur toxicologique de référence présentée dans un dossier devra être accompagnée au minimum du nom de la substance chimique, de son numéro CAS, de l'effet critique considéré, de sa voie d'administration (orale, inhalation...), de la durée d'exposition (aiguë, subchronique, chronique), du nom de l'organisme qui l'a produite et de sa date de révision/construction.

Le pétitionnaire ne doit pas utiliser des valeurs telles que :

une autre valeur toxicologique publiée dans la littérature scientifique, qu'elle soit issue de données expérimentales chez l'animal ou de données d'études chez l'homme. Contrairement à celles présentes dans une des 8 bases de données, il n'est pas assuré qu'une telle valeur ait suivi un cheminement d'expertise transparent, indépendant et collégial. La confiance à lui accorder est donc difficile à apprécier, quelle que soit la notoriété des auteurs. De plus, cette valeur peut avoir été établie pour un contexte très spécifique, dont il n'est pas prouvé que le domaine d'application puisse être élargi ;

¹ANSES : Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail : <http://www.anses.fr/> L VTR sont disponibles sur le site internet, via le lien VTR.

²US-EPA : United States –Environmental Protection Agency – <http://www.epa.gov/iris/>

³ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry (États-Unis) – <http://www.atsdr.cdc.gov/>

⁴OMS : Organisation Mondiale de la Santé

⁵IPCS : International Program on Chemical Safety – <http://www.inchem.org>

⁶Santé Canada: <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/psl1-lsp1/index-fra.php>

⁷RIVM : Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. Institut national de la santé publique et de l'environnement (Pays-bas) <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701025.pdf>

http://www.rivm.nl/en/Documents_and_publications/Scientific/Reports/2009/juli/Re_evaluation_of_some_human_toxicological_Maximum_Permissible_Risk_levels_earlier_evaluated_in_the_period_1991_2001

⁸OEHHA : Office of Environmental Health Hazard Assessment (antenne californienne de l'US-EPA) <http://www.oehha.ca.gov/risk/ChemicalDB/index.asp>

⁹EFSA :European Food Safety Authority - <http://www.efsa.europa.eu/fr/>

¹⁰<http://www.furetox.fr/>

- une Valeur Limite d'Exposition Professionnelle (VLEP). Construite pour une situation d'exposition spécifique (travailleurs), elle ne s'applique pas en l'état à une situation de population générale car nombre de paramètres intervenant dans sa construction sont distincts ;
- une valeur guide de qualité des milieux (ex : valeur limite du benzène dans l'air ambiant). Ces valeurs réglementaires tenant compte de plusieurs critères (économique, métrologique, sanitaire, etc.), elles ne peuvent pas être utilisées comme VTR ;
- une valeur seuil de toxicité aiguë française (VSTAF) ou toute valeur accidentelle internationale (IDLH, ERPG, AEGL, TEEL). Ces valeurs ont en effet pour objectif la maîtrise de l'urbanisation par la prédiction des zones d'effets létaux, irréversibles et réversibles autour des installations classées à partir de scénarii de phénomènes dangereux en exposition unique et la mise en place des actions de prévention et / ou de protection appropriées pour protéger la sécurité des populations vivant à proximité du site. Ces valeurs sont construites à partir de seuils déclenchant un effet sur la santé et ne suivent donc généralement pas la méthodologie d'élaboration des VTR.

Si la VTR est retrouvée dans une base de données de référence sous forme d'avant-projet (draft) ou de document provisoire, le pétitionnaire ne doit pas s'en servir pour la quantification des risques. Elle peut toutefois constituer un élément d'appréciation pour la discussion.

Les DNEL (Derived No Effect Level) pour les effets à seuil, ou les DMEL (Derived Minimal Effect Level) pour les effets sans seuils élaborées dans le cadre de la **réglementation REACH** sont élaborées et utilisées par les producteurs de substances chimiques dans les évaluations pour la sécurité chimique (nommées « CSR » pour Chemical Safety Report) et les fiches de données de sécurité. Ces éléments peuvent être rendus publics sur internet, mais leurs méthodes de construction ne sont généralement disponibles que dans les CSR et peu d'entre eux sont validés par l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA). Le pétitionnaire ne doit donc pas se servir de ces valeurs pour la quantification des risques. Elles peuvent toutefois fournir un élément d'appréciation, tout comme des valeurs provisoires de l'EPA ou de l'OEHHA.

A noter que, dans le cadre de la démarche de diagnostics des sols dans les établissements accueillant les enfants et les adolescents, menée en application des circulaires interministérielles du 4 mai 2010 et du 17 décembre 2012, les VTR utilisées sont issues de l'expertise nationale menée par l'INERIS et mises à jour annuellement.

Dans le cadre des études d'impact, trois cas de figure se présentent pour la sélection des VTR :

1. **Aucune valeur toxicologique de référence n'est recensée** pour une substance chimique dans les 8 bases de données nationales ou internationales. En l'absence de VTR pour cette substance, une quantification des risques n'est pas envisageable, même si des données d'exposition sont disponibles. Le pétitionnaire doit toutefois mettre en parallèle la valeur mesurée à des valeurs guides comme celles de l'OMS, et à des valeurs réglementaires, en tenant compte des valeurs de bruit de fond, et proposer des mesures de surveillance ainsi que des mesures techniques de réduction des émissions.

Lorsqu'il n'existe pas de VTR pour une substance, cette information doit être transmise à la DGS qui jugera de l'opportunité de saisir l'Anses, afin qu'une nouvelle VTR soit élaborée, mais elle ne sera pas attendue pour l'évaluation.

2. **Une seule valeur toxicologique de référence existe dans l'une des 8 bases de données**, pour une voie et une durée d'exposition.

S'il existe des effets à seuil et sans seuil pour une même substance, il conviendra de retenir les deux VTR et faire les deux évaluations de risque.

Si dans des cas exceptionnels et malgré la simplification proposée dans le présent chapitre, il semble discutable de choisir la VTR la plus récente, vous vous attacherez à vérifier que la VTR retenue par le pétitionnaire a bien été sélectionnée sur des critères de cohérence des expositions (étude exploitée : même voie et durée d'exposition que l'application à l'homme qui en est faite), associée à une explication claire de la méthode appliquée et des résultats obtenus (mode de calcul et hypothèses explicites). Le choix de cette VTR doit être clairement explicité par le pétitionnaire, en référence à une méthode faisant consensus (par exemple le guide pratique d'analyse et de choix des valeurs sanitaires de référence de l'Anses).

Nous vous remercions de nous faire part, sous les présents timbres, des difficultés que vous rencontreriez dans la mise en œuvre de la présente note.

Le directeur général de la santé,

Signé

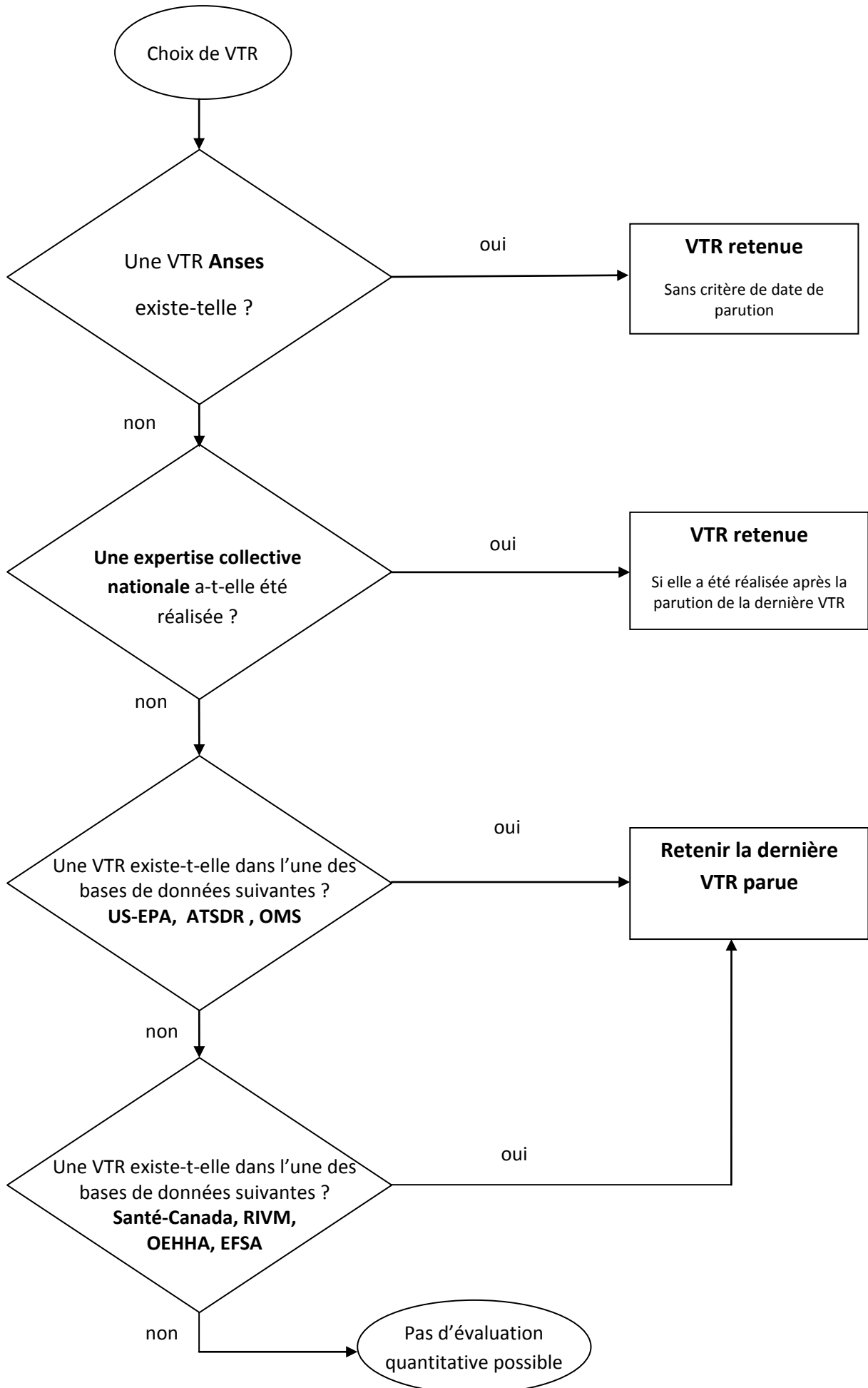
Professeur Benoit VALLET

Pour la directrice générale de la prévention
des risques,
L'adjoint de la directrice générale de la
prévention des risques,

Signé

Jean-Marie DURAND

Logigramme : choix des VTR lorsqu'il existe plusieurs VTR pour une voie et une durée d'exposition



Annexe 5 : Paramétrage de l'évaluation quantitative des risques sanitaires

Exp-adulte-emp Benzene



Report generated: Tue Jul 22 15:19:01 CEST 2025

Table of contents

- 1 Project properties**
- 2 Materials/Species**
- 3. Model description**
 - 3.1. Constantes_Reglages**
 - 3.2. Conc_gaz_air_interieur_J_E**
 - 3.3. Niveaux_Exposition_Risque**
- 4 Simulation settings**
- 5 Results**

1. Project properties

Project name	Exp-adulte-emp Benzene
Author	X
Description	Modele_base : version 2.0.2

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
Benzène	Yes

3. Model description

Interaction Matrix

Constantes Reglages	Constantes Reglages to Conc gaz air interieur J E		1
	Conc gaz air interieur J E	Niveaux Exposition Risque to Conc gaz air interieur J E	2
		Niveaux Exposition Risque	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 J E
organique	organique	Conc gaz air interieur J E
type Polluant	type Polluant	Conc gaz air interieur J E

Parameter changes

Scalar parameters

Full Name	Symbol	Unit			
Age de l'individu au début de l'exposition	Age _{individu,debut,expo}	year			
Description					
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes)					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
18.0	0.0			unid(0,18)	

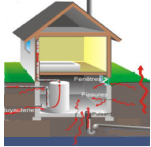
Full Name	Symbol	Unit			
Durée d'exposition de l'individu	Duree _{expo,individu}	year			
Description					
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes).Durée d'exposition de l'individu à ou aux source(s) de contamination du site.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
45.0	30.0				

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit				
Age minimal de chaque classe d'âge	Age _{min,classes}	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	18.0	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. Conc gaz air interieur J E

Conc gaz air interieur J E	Sub-system
Id	Conc_gaz_air_interieur_J_E
Enabled flag	Yes
Symbol	Conc gaz air interieur J E
Description	 <p>Le module est basé sur les équations du modèle de Johnson et Ettinger (Johnson et al., 1991). Il 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 (sous-sol ou pièces à vivre selon les cas) et dans le lieu de vie, si le bâtiment comporte un sous-sol.</p> <p>La moyenne annuelle de la concentration dans le lieu de vie et les niveaux d'exposition par inhalation sont également calculées. 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>La concentration de la source est définie comme une constante .</p> <p><u>Ce module est conçu pour un bâtiment construit sur une dalle (dalle d'un bâtiment de plain pied ou dalle d'un sous-sol). Il n'est pas adapté dans le cas d'un bâtiment sur vide sanitaire.</u></p> <p><u>Pour le calcul du flux d'émission, l'utilisateur peut définir les caractéristiques de 2 couches de sol différentes entre la source et la surface inférieure de la dalle du bâtiment . Ces couches de sol sont numérotées de la source vers la surface . La partie enterrée du bâtiment est supposée incluse dans une couche de mêmes caractéristiques que la couche 2 (utilisation par le modèle des caractéristiques de cette couche de sol pour estimer les flux convectif et diffusif au niveau de la dalle). Par conséquent, si <u>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 .</u></u></p> <p>1) <u>Dans le cas d'une source nappe</u> , en plus du transfert dans la frange capillaire, il est possible de considérer la diffusion du polluant dans la nappe ("aquifère mal mélangé").</p> <p>2) Dans le cas d'une source sol, la concentration attendue dans le bâtiment peut être estimée en utilisant la solution pour une <u>source infinie</u> ou la solution pour une <u>source finie</u> .</p> <p>* <u>La solution en source finie</u> peut être utilisée dans <u>le cas d'un bâtiment avec ou sans sous-sol</u> . Dans le cas d'un sous-sol, <u>celui-ci doit se trouver au-dessus de la source sol</u> (sous-sol non inclus dans la source-sol). Par ailleurs, dans le cas d'une source finie, si la distance entre la source et la dalle est nulle (epaisseur_couche1 et epaisseur_couche2 égales à 0), par défaut cette distance sera considérée comme égale à 1 cm par le modèle.</p> <p>*Dans le cas de la solution pour une <u>source sol considérée comme infinie</u> , si l'utilisateur définit <u>le volume de la source et la concentration dans le sol (Cs source)</u> , le flux d'émission émis à un instant t peut être limité par un <u>contrôle de la masse de polluant dans le sol</u>. Le contrôle de la masse de polluant porte soit sur le flux d'émission instantané, soit sur la quantité de polluant émise depuis le début de la simulation.</p> <p>- Dans le premier cas (contrôle de la masse de polluant portant sur le flux d'émission instantané), le flux d'émission (appelé J), résultant des transferts par convection et diffusion, est constant jusqu'à l'instant t, où $J \times t \times \text{Surface_batiment} = Q$ (quantité initiale présente dans le sol) puis il est égal à : $Q / \text{Surface_batiment} / t$. Le flux ainsi calculé sert notamment au calcul des niveaux d'exposition des cibles à un instant t (Cinh_fraction_expo_classe_age et Cinh_fraction_expo_individu), ainsi qu'au calcul de la concentration dans le lieu de vie en moyenne annuelle (Cinh_lieu_vie_moy_an) et des niveaux d'exposition par inhalation en moyenne annuelle</p>

(Cinh_fraction_expo_classe_age_moy_an) au-delà de la première année de simulation.

- Dans le second cas (contrôle de masse de polluant sur la quantité de polluant émise depuis le début de la simulation), le flux d'émission (appelé J_prime), résultant des transferts par convection et diffusion, est constant jusqu'à l'instant t, où $J \times t \times X_{\text{Surface_batiment}} = Q$ (quantité initiale présente dans le sol) puis il est égal à 0. Le flux ainsi calculé sert notamment au calcul du niveau d'exposition par inhalation sur la vie entière (Cinh_fraction_expo_vie_entiere) et aux niveaux d'exposition en moyenne annuelle lors de la première année de simulation (les variables calculées selon cette approche portent le suffixe _prime).

Pour une source sol infinie, la concentration dans l'air du sol peut aussi 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.

L'apport de polluant dans le bâtiment à partir de l'air extérieur peut également être pris en compte en définissant la concentration dans l'air extérieur (Cag_e_Hb_attrib)
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).

Object	Input	Sub-system
inorganique	inorganique	Constantes Reglages
organique	organique	Constantes Reglages
type Polluant	type Polluant	Constantes Reglages
Object	Output	Sub-system
Cinh_moy,duree,expo,AD	Cinh_moy,duree,expo,AD	Niveaux Exposition Risque
Cinh classe age moy an	Cinh classe,age,moy,an	Niveaux Exposition Risque

Parameter changes

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit
Fraction annuelle de temps passé dans le sous-sol	f_annuelle,temps,sous,sol	unitless

Description

A définir dans le cas d'un bâtiment sur sous-sol ou vide sanitaire (f_annuelle_temps_sous_sol > 0) et pour le calcul du niveau d'exposition par inhalation.

Dans ce cas la fraction de temps passé dans les pièces à vivre est calculée par : f_annuelle_temps_int - f_annuelle_temps_sous_sol

Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	0.0	0.0				
classe_10	0.0					
classe_2	0.0					
classe_3	0.0					
classe_4	0.0					

classe_5	0.0
classe_6	0.0
classe_7	0.0
classe_8	0.0
classe_9	0.0
Classes_d'age	Comment
classe_1	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_10	
classe_2	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_3	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_4	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_5	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_6	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_7	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_8	
classe_9	

Full Name	Symbol	Unit
Fraction annuelle de temps passé à l'intérieur (lieu de vie + sous-sol) sur le site	f _{annuelle,temps,int}	unitless

Description

A définir pour le calcul du niveau d'exposition par inhalation

Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	0.208219178	0.726				
classe_10	0.0					
classe_2	0.726					
classe_3	0.63					
classe_4	0.63					
classe_5	0.643					
classe_6	0.606					
classe_7	0.686					
classe_8	0.0					
classe_9	0.0					


Classes_d'age	Comment
classe_1	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_10	
classe_2	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_3	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_4	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_5	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_6	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_7	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_8	
classe_9	

Lookup table changes

Vector lookup tables

Full Name	Symbol	Unit
Concentration de polluant sous forme gazeuse dans le bâtiment, où a lieu l'émission	$C_{ag, i, Bat, E}$	$mg\ m^{-3}$
Description		
Concentration dans les pièces de vie s'il s'agit d'un bâtiment sur dalle ou dans le sous-sol dans les autres cas valeur définie par l'utilisateur. A définir si definition_Cinh=valeur_entree. Il peut s'agir de la concentration gazeuse attribuable au site ou de la concentration gazeuse incluant le bruit de fond selon les besoins de l'évaluation.		
Cyclic option		
No		
Interpolation		
Interpolation-Use End Values		
Time	Benzène	
Predefined	0.0:NaN	
0.0	3.0E-4	

3.3. Niveaux Exposition Risque

Niveaux Exposition Risque		Sub-system
Id	Niveaux_Exposition_Risque	
Enabled flag	Yes	
Symbol	Niveaux Exposition Risque	
Description	<p>Ce module permet de calculer, d'une part les niveaux d'exposition chroniques (en moyenne annuelle) pour les différentes classes d'âge définies par l'utilisateur et pour le profil d'individus (défini par l'âge en début d'exposition et la date au début de l'exposition : cf. module Constantes_Reglages), et d'autre part les niveaux de risques chroniques pour des effets cancérigènes et non cancérigènes.</p> <p>Les niveaux de risques sont définis par substance individuelle et pour toutes les substances et peuvent aussi être définis par organe cible, en précisant les organes cibles de chaque substance par voies orale et respiratoire.</p> <p>La classe d'âge ayant les niveaux de risque non cancérigènes les plus élevés est mise en évidence (Max_Age_QD_).</p> <p>Pour la voie orale, l'utilisateur peut définir en données d'entrée les doses d'exposition en fonction du temps pour les différentes classes d'âge (dose_..._classe_age) et pour le profil d'individus définis (dose_..._individu) ou bien connecter ces données à partir des modules adhoc (modules "Sol", "Vegetaux", "Animaux_aquatiques"...).</p> <p>Pour l'inhalation, les concentrations inhalées en moyenne annuelle, pondérées par la fréquence d'exposition pour les différentes classes d'âge (Cinh_fraction_expo_classe_age_moy_an) seront définies par l'utilisateur ou connectées aux données des modules adhoc pour le calcul des risques non cancérigènes. Pour le calcul du risque cancérigène par inhalation, la concentration inhalée moyennée sur la durée d'exposition et pondérée par les facteurs d'ajustement dépendant de l'âge (ADAF) (Cinh_moy_duree_expo_AD) sera définie ou connectée aux données des modules adhoc.</p> <p>Attention : Les VTR (Valeurs de Référence Toxicologiques), les ADAF et les organes cibles de chaque substance ne sont pas renseignés par défaut.</p>	
Object	Input	Sub-system
Cinh_moy,duree,expo,AD	Cinh_moy,duree,expo,AD	Conc gaz air interieur J E
Cinh_classe,age,moy,an	Cinh classe age moy an	Conc gaz air interieur J E

Parameter changes

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit				
Fraction annuelle de temps passé hors site	f_annuelle,hors,site	unitless				
Description						
<p>A définir si l'exposition par inhalation hors site est à prendre en compte.</p> <p>Attention pas de contrôle par MODUL'ERS sur le total des fractions de temps passés sur site à l'extérieur, à l'intérieur et hors site (la somme des fractions doit être égale à 1).</p>						
Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	0.791780822	0.0				
classe_10	0.0					
classe_2	0.0					
classe_3	0.0					
classe_4	0.0					

classe_5	0.0
classe_6	0.0
classe_7	0.0
classe_8	0.0
classe_9	0.0

Full Name	Symbol	Unit				
VTR à seuil par voie respiratoire	VTR _{seuil,inh}	mg m ⁻³				
Description						
Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets à seuil par voie respiratoire, laisser la mention "NaN"						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Benzène	0.01	NaN				

Full Name	Symbol	Unit				
VTR sans seuil par voie respiratoire	VTR _{inh,ss}	mg ⁻¹ m ³				
Description						
Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets sans seuil par voie respiratoire, laisser la mention "NaN"						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Benzène	0.0016	NaN				

4. Simulation settings

Simulation type	Deterministic
Start time	0.0 Years
End time	45.0 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

ERI

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.ERI inh [Benzène]
0,00E0	0,00E0
1,00E0	0,00E0
2,00E0	0,00E0
3,00E0	0,00E0
4,00E0	0,00E0
5,00E0	0,00E0
6,00E0	0,00E0
7,00E0	0,00E0
8,00E0	0,00E0
9,00E0	0,00E0
1,00E1	0,00E0
1,10E1	0,00E0
1,20E1	0,00E0
1,30E1	0,00E0
1,40E1	0,00E0
1,50E1	0,00E0
1,60E1	0,00E0
1,70E1	0,00E0
1,80E1	0,00E0
1,90E1	0,00E0
2,00E1	0,00E0
2,10E1	0,00E0
2,20E1	0,00E0
2,30E1	0,00E0
2,40E1	0,00E0
2,50E1	0,00E0
2,60E1	0,00E0
2,70E1	0,00E0
2,80E1	0,00E0
2,90E1	0,00E0
3,00E1	0,00E0
3,10E1	0,00E0
3,20E1	0,00E0
3,30E1	0,00E0
3,40E1	0,00E0
3,50E1	0,00E0
3,60E1	0,00E0
3,70E1	0,00E0
3,80E1	0,00E0
3,90E1	0,00E0
4,00E1	0,00E0
4,10E1	0,00E0
4,20E1	0,00E0

4,30E1	0,00E0
4,40E1	0,00E0
4,50E1	6,40E-8

QD

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [Benzène] [classe 1]
0,00E0	0,00E0
1,00E0	6,25E-3
2,00E0	6,25E-3
3,00E0	6,25E-3
4,00E0	6,25E-3
5,00E0	6,25E-3
6,00E0	6,25E-3
7,00E0	6,25E-3
8,00E0	6,25E-3
9,00E0	6,25E-3
1,00E1	6,25E-3
1,10E1	6,25E-3
1,20E1	6,25E-3
1,30E1	6,25E-3
1,40E1	6,25E-3
1,50E1	6,25E-3
1,60E1	6,25E-3
1,70E1	6,25E-3
1,80E1	6,25E-3
1,90E1	6,25E-3
2,00E1	6,25E-3
2,10E1	6,25E-3
2,20E1	6,25E-3
2,30E1	6,25E-3
2,40E1	6,25E-3
2,50E1	6,25E-3
2,60E1	6,25E-3
2,70E1	6,25E-3
2,80E1	6,25E-3
2,90E1	6,25E-3
3,00E1	6,25E-3
3,10E1	6,25E-3
3,20E1	6,25E-3
3,30E1	6,25E-3
3,40E1	6,25E-3
3,50E1	6,25E-3
3,60E1	6,25E-3
3,70E1	6,25E-3
3,80E1	6,25E-3

3,90E1	6,25E-3
4,00E1	6,25E-3
4,10E1	6,25E-3
4,20E1	6,25E-3
4,30E1	6,25E-3
4,40E1	6,25E-3
4,50E1	6,25E-3

Exp-adulte-emp



Report generated: Tue Jul 22 15:19:43 CEST 2025

Table of contents

- 1 Project properties**
- 2 Materials/Species**
- 3. Model description**
 - 3.1. Constantes_Reglages**
 - 3.2. Conc_gaz_air_interieur_J_E**
 - 3.3. Niveaux_Exposition_Risque**
- 4 Simulation settings**
- 5 Results**

1. Project properties

Project name	Exp-adulte-emp
Author	AL
Description	Modele_base : version 2.0.0

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
Aliph. C10-C12	Yes
Aliph. C12-C16	Yes
Aliph. C8-C10	Yes

3. Model description

Interaction Matrix

Constantes Reglages	Constantes Reglages to Conc gaz air interieur J E		1
	Conc gaz air interieur J E	Conc gaz air interieur J E to Niveaux Exposition Risque	2
		Niveaux Exposition Risque	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
type Polluant	type Polluant	Conc gaz air interieur J E
inorganique	inorganique	Conc gaz air interieur J E
organique	organique	Conc gaz air interieur J E

General variable summary

Vector general variables

Full Name	Symbol	Unit
type_Polluant	type Polluant	
Description		
Indiquer s'il s'agit d'un polluant organique ou inorganique		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	organique	Constantes_Reglages.non_defini
Aliph. C12-C16	organique	Constantes_Reglages.non_defini
Aliph. C8-C10	organique	Constantes_Reglages.non_defini

Parameter summary

Scalar parameters

Full Name	Symbol	Unit			
Age de l'individu au début de l'exposition	Age _{individu,debut,expo}	year			
Description					
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes)					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
18.0	0.0			unid(6,36)	unid(0,18)

Full Name	Symbol	Unit			
Constante_Junge	Constante _{Junge}	atm cm			
Description					
sert au calcul de la fraction de polluant sous forme gazeuse dans l'atmosphère (Fg) (Modules Conc_gaz_air_extérieur, Conc_gaz_air_intérieur, Conc_part_air_extérieur, Conc_part_air_intérieur)					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
1.7E-4					

Full Name	Symbol	Unit			
Date du début d'exposition de l'individu	Date _{debut,expo,individu}	year			
Description					
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes). Date du début d'exposition de l'individu à ou aux sources de contamination étudiée(s) par rapport au début de la simulation.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.0	0.0			unid(45)	unid(0,30)

Full Name	Symbol	Unit
Durée d'exposition de l'individu	Duree _{expo,individu}	year
Description		

sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes).Durée d'exposition de l'individu à ou aux source(s) de contamination du site.

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
45.0	30.0				

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit
Age minimal de chaque classe d'âge	Age _{min,classes}	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	18.0	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					

General variable changes

Vector general variables

Full Name	Symbol	Unit
type_Polluant	type Polluant	
Description		
Indiquer s'il s'agit d'un polluant organique ou inorganique		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	organique	Constantes_Reglages.non_defini
Aliph. C12-C16	organique	Constantes_Reglages.non_defini
Aliph. C8-C10	organique	Constantes_Reglages.non_defini

Parameter changes

Scalar parameters

Full Name	Symbol	Unit			
Age de l'individu au début de l'exposition	Age _{individu,debut,expo}	year			
Description					
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes)					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
18.0	0.0			unid(6,36)	unid(0,18)

Full Name	Symbol	Unit			
Date du début d'exposition de l'individu	Date _{debut,expo,individu}	year			
Description					
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes). Date du début d'exposition de l'individu à ou aux sources de contamination étudiée(s) par rapport au début de la simulation.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.0	0.0			unid(45)	unid(0,30)

Full Name	Symbol	Unit			
Durée d'exposition de l'individu	Duree _{expo,individu}	year			
Description					
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes).Durée d'exposition de l'individu à ou aux source(s) de contamination du site.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
45.0	30.0				

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

Age minimal de chaque classe d'âge

Age_{min,classes}


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	18.0	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. Conc gaz air interieur J E

Conc gaz air interieur J E		Sub-system
Id	Conc_gaz_air_interieur_J_E	
Enabled flag	Yes	
Symbol	Conc gaz air interieur J E	
Description	<p>Le module est basé sur les équations du modèle de Johnson et Ettingher (USEPA, 2004; Johnson et al., 1991). Il permet le calcul des concentrations gazeuses attendues dans l'air d'un bâtiment à partir d'une source sol ou d'une source nappe et l'estimation des concentrations attendues dans un bâtiment.</p> <p>La concentration de la source est définie comme une constante .</p> <p>Ce module est conçu pour un bâtiment construit sur une dalle (dalle d'un bâtiment de plain pied ou dalle d'un sous-sol). Dans le cas d'un bâtiment construit sur sous-sol, la concentration dans le lieu de vie est assimilée à celle du sous-sol (comme dans le modèle proposée par l'USEPA).</p> <p>La moyenne annuelle de la concentration dans le lieu de vie est également calculée.</p> <p>Dans ce module, l'utilisateur peut définir les caractéristiques de 2 couches de sol différentes entre la source et la surface inférieure de la dalle du bâtiment . Ces couches de sol sont numérotées de la source vers la surface. La partie enterrée du bâtiment est supposée entièrement incluse dans une couche de mêmes caractéristiques que la couche 2 (on utilise les caractéristiques de cette couche de sol pour estimer les flux convectif et diffusif au niveau de la dalle).</p> <p>Dans le cas d'une source sol, la concentration attendue dans le bâtiment peut être estimée en utilisant la solution pour une source infinie ou la solution pour une source finie proposée par l'USEPA.</p> <p>La solution en source finie suppose nécessairement que la dalle du bâtiment se situe au niveau du sol (pas de sous-sol enterré, d'où Profondeur de la surface inférieure de la dalle inférieure ou égale à l'épaisseur de la dalle). Par ailleurs, dans le cas d'une source finie, si la distance entre la source et la dalle est nulle (epaisseur_couche1 et epaisseur_couche2 égales à 0), par défaut cette distance sera considérée comme égale à 1 cm par le modèle.</p> <p>Dans le cas de la solution pour une source infinie, 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>Dans le cas d'une source nappe, en plus du transfert dans la frange capillaire, il est possible de considérer la diffusion du polluant dans la nappe ("aquifère mal mélangé").</p> <p>La concentration de bruit de fond 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>	

Attention, les équations du modèle de Johnson et Ettinger donnent les concentrations moyennes dans l'air émises entre $t=0$ et T . Par conséquent, les concentrations $C_{ag_i_inh_attrib_C}$, C_{inh} , $C_{inh_fraction_expo_classe_age}$ et $C_{inh_fraction_expo_classe_age_moy_an}$ calculées par le modèle dans ce module ne sont pas véritablement les concentrations au temps t mais les concentrations moyennées depuis l'instant $t=0$. Quant à la concentration moyenne sur la vie entière, elle est estimée par excès en multipliant la concentration émise depuis $t=0$ par la fraction annuelle d'exposition la plus élevée ($Max_f_annuelle_temps_int$).

Object	Input	Sub-system
inorganique	inorganique	Constantes Reglages
organique	organique	Constantes Reglages
type Polluant	type Polluant	Constantes Reglages
Object	Output	Sub-system
$C_{inh_fraction_expo_classe_age_moy_an}$	$C_{inh_fraction,expo,classe,age,moy,an}$	Niveaux Exposition Risque
$C_{inh_fraction,expo,vie,entiere}$	$C_{inh_fraction,expo,vie,entiere}$	Niveaux Exposition Risque

General variable summary

Vector general variables

Full Name	Symbol	Unit
definition_Cas_source	definition Cas source	
Description		
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. 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 (valeur_entree), valeur calculée à partir d'une concentration dans le sol (valeur_calculée_sol) ou valeur calculée à partir d'une concentration dans l'eau de la nappe (valeur_calculée_nappe).		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	valeur_entree_sol	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_calculée_sol
Aliph. C12-C16	valeur_entree_sol	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_calculée_sol
Aliph. C8-C10	valeur_entree_sol	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_calculée_sol

Full Name	Symbol	Unit
definition_Cinh	definition Cinh	
Description		
Sélectionner la concentration à prendre en compte pour le calcul du niveau d'exposition des cibles. Il peut s'agir d'une valeur calculée par le modèle : concentration attribuable au site (valeur_Cag_i_inh_attrib) ou concentration totale (valeur_Cag_i_inh_tot) ou d'une valeur définie par l'utilisateur (valeur entrée)		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_Cag_i_inh_attrib
Aliph. C12-C16	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_Cag_i_inh_attrib
Aliph. C8-C10	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_Cag_i_inh_attrib

Full Name	Symbol	Unit
definition_source	definition source	
Description		
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Sélectionner le type de modélisation : modèle de Johnson et Ettingher en source finie utilisable uniquement dans le cas d'une source sol et si la dalle du bâtiment se situe au niveau du sol (pas de sous-sol enterré) ou en source infinie (source-sol ou source-nappe).		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	source_infinie	
Aliph. C12-C16	source_infinie	
Aliph. C8-C10	source_infinie	

Full Name	Symbol	Unit
type_Polluant	type Polluant	
Description		
Indiquer s'il s'agit d'un polluant organique ou inorganique		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non_defini	
Aliph. C12-C16	non_defini	
Aliph. C8-C10	non_defini	

Parameter summary

Scalar parameters

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

Full Name	Symbol	Unit			
Épaisseur de la dalle du bâtiment	ldalle	m			
Description					
A définir si definition_Cinh est different de valeur_entree.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.1	0.12	0.08	0.15		
Comment					
Vérifié. 0,12 m : épaisseur minimale pour une maison (0,08 m autrefois), 0,15 épaisseur minimale pour un usage industriel					

Full Name	Symbol	Unit			
Fraction surfacique occupée par les ouvertures dans la dalle	ε	unitless			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
2.0E-4	5.0E-4	5.0E-5	0.0050		
Comment					
Vérifié					

Full Name	Symbol	Unit			
Hauteur du bâtiment	HBat	m			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
2.4	2.5				
Comment					
Vérifié					

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

Largeur_Bat	Largeur_Bat	m
--------------------	-------------	---

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
3.0	0.0				

Full Name	Symbol	Unit
------------------	---------------	-------------

Longueur du bâtiment	Longueur_Bat	m
-----------------------------	--------------	---

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
3.0	0.0				

Full Name	Symbol	Unit
------------------	---------------	-------------

Masse volumique des particules du sol	MVp _s	kg m ⁻³
--	------------------	--------------------

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
2650.0					

Comment

Validé

Full Name	Symbol	Unit
------------------	---------------	-------------

Permeabilite_air_relative	Permeabilite _{air,relative}	
----------------------------------	--------------------------------------	--

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
1.0	0.0	0.45	1.0		

Comment

Vérifié. Selon le degré de saturation, sables : 0,67 à 1 ; limons : 0,45 à 1, argiles : 0,57 à 1

Full Name	Symbol	Unit
------------------	---------------	-------------

Perméabilité intrinsèque de la couche 2	ka,2	m ²
--	------	----------------

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Sert au calcul du flux d'air du sol entrant dans le bâtiment (Qsol). Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
8.63E-12	0.0	1.0E-16	1.0E-10		

Comment

Vérifié. Sols sableux : 10⁻¹³ à 10⁻¹⁰ ; Sols limoneux : 10⁻¹³ à 10⁻¹¹ ; Sols argileux : 10⁻¹⁶ à 10⁻¹²

Full Name		Symbol	Unit		
Porosite de la couche de sol 1		n1	unitless		
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et épaisseur_couche1 > 0					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.0		0.25	0.5		
Comment				Vérifié. Sols sableux : 0,25 à 0,4 (0,4 par défaut) ; sols limoneux et argileux : 0,35 à 0,5 (0,45 par défaut)	

Full Name		Symbol	Unit		
Porosite de la couche de sol 2		n2	unitless		
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.4	0.0	0.25	0.5		
Comment				Vérifié. Sols sableux : 0,25 à 0,4 (0,4 par défaut) ; sols limoneux et argileux : 0,35 à 0,5 (0,45 par défaut)	

Full Name		Symbol	Unit		
Porosité de la couche de sol pollué		Porosite_couche,source	unitless		
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et s'il s'agit d'une source sol (definition Cas_source_sol=valeur_calculée_sol ou definition Cas_source_sol=valeur_entree_sol)					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.4	0.0	0.25	0.5		
Comment				Vérifié. Sols sableux : 0,25 à 0,4 (0,4 par défaut) ; sols limoneux et argileux : 0,35 à 0,5 (0,45 par défaut)	

Full Name		Symbol	Unit		
Profondeur de la surface inférieure de la dalle par rapport à la surface du sol		Profondeur_dalle	m		
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. La valeur doit être strictement supérieure à 0 et dans le cas d'une source sol et pour un calcul prenant en compte une source finie, la valeur de ce paramètre doit être inférieure ou égale à celle de l'épaisseur de la dalle (Epaisseur_dalle).					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.1	0.0				

Full Name		Symbol	Unit
Taux de renouvellement d'air dans la zone du bâtiment où a lieu l'émission		t _{ra}	s ⁻¹
Description			
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree			

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
1.39E-4	1.4E-4	2.8E-5	4.2E-4		
Comment					
Valeur par défaut correspondant à $t_{ra}=0,5 \text{ h}^{-1}$					

Full Name	Symbol	Unit			
Température du sol	T_s	K			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
283.0	285.5				
Comment					
Vérifié. Température moyenne annuelle en France					

Full Name	Symbol	Unit			
Teneur en eau de la couche de sol 1	Θ_{couche1}	unitless			
Description					
A définir definition_Cinh est différent de valeur_entree et épaisseur_couche1 > 0.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.0		0.04	0.33		
Comment					
Vérifié. Sables : de 0,04 à 0,23 ; limons : de 0,05 à 0,3 ; argile : 0,08 à 0,33					

Full Name	Symbol	Unit			
Teneur en eau de la couche de sol 2	Θ_{couche2}	unitless			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.135	0.0	0.04	0.33		
Comment					
Vérifié. Sables : de 0,04 à 0,23 ; limons : de 0,05 à 0,3 ; argile : 0,08 à 0,33					

Full Name	Symbol	Unit			
Viscosité dynamique de l'air	viscosite _{air}	$\text{g cm}^{-1} \text{ s}^{-1}$			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
1.81E-4					

Vector parameters

Full Name				Symbol	Unit	
Coefficient de diffusion dans l'air				Da	$\text{m}^2 \text{s}^{-1}$	
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	1.0E-5	NaN				
Aliph. C12-C16	1.0E-5	NaN				
Aliph. C8-C10	1.0E-5	NaN				

Full Name				Symbol	Unit	
Coefficient de diffusion dans l'eau				De	$\text{m}^2 \text{s}^{-1}$	
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	1.0E-9	NaN				
Aliph. C12-C16	1.0E-9	NaN				
Aliph. C8-C10	1.0E-9	NaN				

Full Name				Symbol	Unit
Concentration au niveau de la source sol (hors bruit de fond)				Cs _{source,sol}	mg kg^{-1}

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree, s'il s'agit d'une source sol et 1) si Cas_source est différent de Cas_source_E ou 2) pour tenir compte de la masse initiale présente dans le sol dans le calcul du flux maximal (si Cs_source_sol=0, la concentration dans l'air Cag_i_inh_attrib sera calculée sans tenir compte de ce flux maximal) ou 3) si definition_source=source_finie. 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).

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.0	0.0				
Aliph. C12-C16	0.0	0.0				
Aliph. C8-C10	0.0	0.0				

Full Name				Symbol	Unit
Concentration dans l'air du sol à la surface de la nappe ou au niveau de la source sol (hors bruit de fond)				Cas _{source,E}	mg m^3

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et si definition_Cas_source==valeur_entree_sol ou valeur_entree_nappe

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.13	NaN				
Aliph. C12-C16	0.349	NaN				
Aliph. C8-C10	0.176	NaN				

Full Name				Symbol	Unit
Constante de Henry à température du sol				H _{Ts}	$\text{Pa m}^3 \text{mol}^{-1}$

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Mettre à 0 pour les substances inorganiques (hors mercure)

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	360000.0	-1.0				
Aliph. C12-C16	925000.0	-1.0				
Aliph. C8-C10	235000.0	-1.0				

Full Name	Symbol	Unit
Epaisseur de la couche 2 de la ZNS	l2	m

Description

Epaisseur de la couche 2 de la ZNS (située entre la couche 1 et la dalle du bâtiment. Dans le cas d'une source nappe, la hauteur de la frange capillaire n'est pas incluse dans l'épaisseur de la couche 2. A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.01	0.0				
Aliph. C12-C16	0.01	0.0				
Aliph. C8-C10	0.01	0.0				

Full Name	Symbol	Unit
Epaisseur de la couche 1 de diffusion de la ZNS (au-dessus de la source)	l1	m

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Epaisseur de la couche 1 de la zone insaturée du sol (au-dessus de la source). Si la couche de sol où le transfert a lieu peut être considérée comme homogène, donner à la couche 1 une épaisseur nulle (l1=0). Dans le cas d'une source nappe, la hauteur de la frange capillaire n'est pas incluse dans l'épaisseur de la couche 1.

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.0					
Aliph. C12-C16	0.0					
Aliph. C8-C10	0.0					

Full Name	Symbol	Unit
Fraction annuelle de temps passé à l'intérieur sur le site	f _{annuelle,temps,int}	unitless

Description

A définir pour le calcul du niveau d'exposition par inhalation

Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	0.208	0.73			8hparjour228joursparan	
classe_10	0.0					
classe_2	0.0	0.73				
classe_3	0.0	0.66				
classe_4	0.0	0.63				
classe_5	0.0	0.64				
classe_6	0.0	0.61				
classe_7	0.0	0.67				
classe_8	0.0					

classe_9 0.0

Classes_d'age	Comment
classe_1	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_10	
classe_2	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_3	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_4	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_5	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_6	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_7	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_8	
classe_9	

Full Name	Symbol	Unit
Volume de la source sol	Volsource	m ³

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et s'il s'agit d'une source sol. Paramètre utilisé pour calculer le flux maximal émis à partir d'une source sol. Dans le cas d'une source infinie, si le volume de la source n'est pas connu, 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
Aliph. C10-C12	0.0					
Aliph. C12-C16	0.0					
Aliph. C8-C10	0.0					

General variable changes

Vector general variables

Full Name	Symbol	Unit
definition_Cas_source	definition Cas source	
Description		
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. 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 (valeur_entree), valeur calculée à partir d'une concentration dans le sol (valeur_calculée_sol) ou valeur calculée à partir d'une concentration dans l'eau de la nappe (valeur_calculée_nappe).		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	valeur_entree_sol	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_calculée_sol
Aliph. C12-C16	valeur_entree_sol	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_calculée_sol
Aliph. C8-C10	valeur_entree_sol	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_calculée_sol

Full Name	Symbol	Unit
definition_Cinh	definition Cinh	
Description		
Sélectionner la concentration à prendre en compte pour le calcul du niveau d'exposition des cibles. Il peut s'agir d'une valeur calculée par le modèle : concentration attribuable au site (valeur_Cag_i_inh_attrib) ou concentration totale (valeur_Cag_i_inh_tot) ou d'une valeur définie par l'utilisateur (valeur entrée)		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_Cag_i_inh_attrib
Aliph. C12-C16	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_Cag_i_inh_attrib
Aliph. C8-C10	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_Cag_i_inh_attrib

Parameter changes

Scalar parameters

Full Name	Symbol	Unit			
Epaisseur de la dalle du bâtiment	ldalle	m			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.1	0.12	0.08	0.15		
Comment					
Vérifié. 0,12 m : épaisseur minimale pour une maison (0,08 m autrefois), 0,15 épaisseur minimale pour un usage industriel					

Full Name	Symbol	Unit			
Fraction surfacique occupée par les ouvertures dans la dalle	ϵ	unitless			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
2.0E-4	5.0E-4	5.0E-5	0.0050		

Comment					
Vérifié					
Full Name		Symbol		Unit	
Hauteur du bâtiment		HBat		m	
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
2.4	2.5				
Comment					
Vérifié					
Full Name		Symbol		Unit	
Largeur_Bat		Largeur_Bat		m	
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
3.0	0.0				
Full Name		Symbol		Unit	
Longueur du bâtiment		Longueur_Bat		m	
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
3.0	0.0				
Full Name		Symbol		Unit	
Permeabilite_air_relative		Permeabilite _{air,relative}			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
1.0	0.0	0.45	1.0		
Comment					
Vérifié. Selon le degré de saturation, sables : 0,67 à 1 ; limons : 0,45 à 1, argiles : 0,57 à 1					
Full Name		Symbol		Unit	
Perméabilité intrinsèque de la couche 2		ka,2		m ²	
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Sert au calcul du flux d'air du sol entrant dans le bâtiment (Qsol). Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined

8.63E-12 0.0 1.0E-16 1.0E-10

Comment

Vérifié. Sols sableux : 10^{-13} à 10^{-10} ; Sols limoneux : 10^{-13} à 10^{-11} ; Sols argileux : 10^{-16} à 10^{-12}

Full Name	Symbol	Unit
Porosité de la couche de sol 2	n2	unitless

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.4	0.0	0.25	0.5		

Comment

Vérifié. Sols sableux : 0,25 à 0,4 (0,4 par défaut) ; sols limoneux et argileux : 0,35 à 0,5 (0,45 par défaut)

Full Name	Symbol	Unit
Porosité de la couche de sol pollué	Porosite_couche,source	unitless

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et s'il s'agit d'une source sol (definition Cas_source_sol=valeur_calculée_sol ou définition Cas_source_sol=valeur_entree_sol)

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.4	0.0	0.25	0.5		

Comment

Vérifié. Sols sableux : 0,25 à 0,4 (0,4 par défaut) ; sols limoneux et argileux : 0,35 à 0,5 (0,45 par défaut)

Full Name	Symbol	Unit
Profondeur de la surface inférieure de la dalle par rapport à la surface du sol	Profondeur_dalle	m

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. La valeur doit être strictement supérieure à 0 et dans le cas d'une source sol et pour un calcul prenant en compte une source finie, la valeur de ce paramètre doit être inférieure ou égale à celle de l'épaisseur de la dalle (Epaisseur_dalle).

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.1	0.0				

Full Name	Symbol	Unit
Taux de renouvellement d'air dans la zone du bâtiment où a lieu l'émission	t _{ra}	s ⁻¹

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
1.39E-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
Température du sol				Ts	K
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
283.0	285.5				
Comment					
Vérifié. Température moyenne annuelle en France					

Full Name				Symbol	Unit
Teneur en eau de la couche de sol 2				Θ_{couche2}	unitless
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.135	0.0	0.04	0.33		
Comment					
Vérifié. Sables : de 0,04 à 0,23 ; limons : de 0,05 à 0,3 ; argile : 0,08 à 0,33					

Vector parameters

Full Name				Symbol	Unit
Coefficient de diffusion dans l'air				Da	$\text{m}^2 \text{s}^{-1}$
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF
Aliph. C10-C12	1.0E-5	NaN			
Aliph. C12-C16	1.0E-5	NaN			
Aliph. C8-C10	1.0E-5	NaN			

Full Name				Symbol	Unit
Coefficient de diffusion dans l'eau				De	$\text{m}^2 \text{s}^{-1}$
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF
Aliph. C10-C12	1.0E-9	NaN			
Aliph. C12-C16	1.0E-9	NaN			
Aliph. C8-C10	1.0E-9	NaN			

Full Name				Symbol	Unit
Concentration au niveau de la source sol (hors bruit de fond)				Cs _{source,sol}	mg kg^{-1}
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree, s'il s'agit d'une source sol et 1) si Cas_source est différent de Cas_source_E ou 2) pour tenir compte de la masse initiale présente dans le sol dans le calcul du flux maximal (si					

Cs_source_sol=0, la concentration dans l'air Cag_i_inh_attrib sera calculée sans tenir compte de ce flux maximal) ou 3) si definition_source=source_finie. 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).

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.0	0.0				
Aliph. C12-C16	0.0	0.0				
Aliph. C8-C10	0.0	0.0				

Full Name	Symbol	Unit
Concentration dans l'air du sol à la surface de la nappe ou au niveau de la source sol (hors bruit de fond)	Cas _{source,E}	mg m ³

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et si definition_Cas_source==valeur_entree_sol ou valeur_entree_nappe

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.13	NaN				
Aliph. C12-C16	0.349	NaN				
Aliph. C8-C10	0.176	NaN				

Full Name	Symbol	Unit
Constante de Henry à température du sol	H _{Ts}	Pa m ³ mol ⁻¹

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Mettre à 0 pour les substances inorganiques (hors mercure)

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	360000.0	-1.0				
Aliph. C12-C16	925000.0	-1.0				
Aliph. C8-C10	235000.0	-1.0				

Full Name	Symbol	Unit
Épaisseur de la couche 2 de la ZNS	l2	m

Description

Épaisseur de la couche 2 de la ZNS (située entre la couche 1 et la dalle du bâtiment. Dans le cas d'une source nappe, la hauteur de la frange capillaire n'est pas incluse dans l'épaisseur de la couche 2. A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.01	0.0				
Aliph. C12-C16	0.01	0.0				
Aliph. C8-C10	0.01	0.0				

Full Name	Symbol	Unit
Fraction annuelle de temps passé à l'intérieur sur le site	f _{annuelle,temps,int}	unitless

Description

A définir pour le calcul du niveau d'exposition par inhalation

Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	0.208	0.73			8hparjour228joursparan	
classe_10	0.0					
classe_2	0.0	0.73				
classe_3	0.0	0.66				
classe_4	0.0	0.63				
classe_5	0.0	0.64				
classe_6	0.0	0.61				
classe_7	0.0	0.67				
classe_8	0.0					
classe_9	0.0					
Classes_d'age	Comment					
classe_1	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur					
classe_10						
classe_2	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur					
classe_3	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur					
classe_4	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur					
classe_5	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur					
classe_6	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur					
classe_7	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur					
classe_8						
classe_9						

3.3. Niveaux Exposition Risque

Niveaux Exposition Risque		Sub-system
Id	Niveaux_Exposition_Risque	
Enabled flag	Yes	
Symbol	Niveaux Exposition Risque	
Description	<p>Ce module permet de calculer, d'une part les niveaux d'exposition chroniques (en moyenne annuelle) pour les différentes classes d'âge définies par l'utilisateur et pour le profil d'individus (défini par l'âge en début d'exposition et la date au début de l'exposition : cf. module Constantes_Reglages), et d'autre part les niveaux de risques chroniques pour des effets cancérigènes et non cancérigènes.</p> <p>Les niveaux de risques sont définis par substance individuelle et pour toutes les substances et peuvent aussi être définis par organe cible, en précisant les organes cibles de chaque substance par voies orale et respiratoire.</p> <p>La classe d'âge ayant les niveaux de risque non cancérigènes les plus élevés est mise en évidence (Max_Age_QD_).</p> <p>Pour la voie orale, l'utilisateur peut définir en données d'entrée les doses d'exposition en fonction du temps pour les différentes classes d'âge et le profil d'individus définis ou bien connecter ces données à partir des modules adhoc (modules "Sol", "Vegetaux", "Animaux_aquatiques"...).</p> <p>Pour l'inhalation, les concentrations inhalées en moyenne annuelle, pondérées par la fréquence d'exposition pour les différentes classes d'âge (Cinh_fraction_expo_classe_age_moy_an) seront définies par l'utilisateur ou connectées aux données des modules adhoc pour le calcul des risques non cancérigènes. Pour le calcul du risque cancérigène par inhalation, la concentration inhalée moyennée sur la durée d'exposition et pondérée par la fréquence d'exposition (Cinh_fraction_expo_vie_entiere) sera définie ou connectée aux données des modules adhoc.</p> <p>Attention : Les VTR (Valeurs de Référence Toxicologiques) et les organes cibles de chaque substance ne sont pas renseignés par défaut.</p>	
Object	Input	Sub-system
Cinh fraction,expo,vie,entiere	Cinh fraction,expo,vie,entiere	Conc gaz air interieur J E
Cinh fraction,expo,classe,age,moy,an	Cinh fraction expo classe age moy an	Conc gaz air interieur J E

General variable summary

Vector general variables

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[risque_ap_dig_inh](#) risque ap dig inh

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur l'appareil digestif par voie respiratoire

Materials	Value	Predefined value
-----------	-------	------------------

Aliph. C10-C12

non

Aliph. C12-C16

non

Aliph. C8-C10

non

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[risque_ap_dig_orale](#) risque ap dig orale

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur l'appareil digestif par voie orale

Materials	Value	Predefined value
-----------	-------	------------------

Aliph. C10-C12

non

Aliph. C12-C16

non

Aliph. C8-C10

non

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[risque_coeur_inh](#) risque coeur inh

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le coeur par voie respiratoire

Materials	Value	Predefined value
-----------	-------	------------------

Aliph. C10-C12

non

Aliph. C12-C16

non

Aliph. C8-C10

non

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[risque_coeur_orale](#) risque coeur orale

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le coeur par voie orale

Materials	Value	Predefined value
-----------	-------	------------------

Aliph. C10-C12

non

Aliph. C12-C16

non

Aliph. C8-C10

non

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

risque_foie_inh

risque foie inh

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le foie par voie respiratoire

Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name**Symbol****Unit****risque_foie_orale**

risque foie orale

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le foie par voie orale

Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name**Symbol****Unit****risque_os_inh**

risque os inh

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur les os par voie respiratoire

Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name**Symbol****Unit****risque_os_orale**

risque os orale

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur les os par voie orale

Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name**Symbol****Unit****risque_peau_inh**

risque peau inh

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur la peau par voie respiratoire

Materials	Value	Predefined value
-----------	-------	------------------

Aliph. C10-C12	non
Aliph. C12-C16	non
Aliph. C8-C10	non

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[risque_peau_orale](#) risque peau orale

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur la peau par voie orale

Materials	Value	Predefined value
-----------	-------	------------------

Aliph. C10-C12 non

Aliph. C12-C16 non

Aliph. C8-C10 non

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[risque_perte_poids_inh](#) risque perte poids inh

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur la perte de poids par voie respiratoire

Materials	Value	Predefined value
-----------	-------	------------------

Aliph. C10-C12 non

Aliph. C12-C16 non

Aliph. C8-C10 non

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[risque_perte_poids_orale](#) risque perte poids orale

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur la perte de poids par voie orale

Materials	Value	Predefined value
-----------	-------	------------------

Aliph. C10-C12 non

Aliph. C12-C16 non

Aliph. C8-C10 non

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[risque_rein_inh](#) risque rein inh

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le rein par voie respiratoire

Materials	Value	Predefined value
-----------	-------	------------------

Aliph. C10-C12 non

Aliph. C12-C16 non

Aliph. C8-C10 non

Full Name	Symbol	Unit
risque_rein_orale	risque rein orale	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le rein par voie orale		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
risque_sang_inh	risque sang inh	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le système sanguin par voie respiratoire		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
risque_sang_orale	risque sang orale	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le système sanguin par voie orale		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
risque_syst_nerv_inh	risque syst nerv inh	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le système nerveux par voie respiratoire		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	oui	
Aliph. C12-C16	oui	
Aliph. C8-C10	oui	

Full Name	Symbol	Unit
risque_syst_nerv_orale	risque syst nerv orale	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le système nerveux par		

voie orale

Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[risque_syst_resp_inh](#) risque syst resp inh

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le système respiratoire par voie respiratoire

Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[risque_syst_resp_orale](#) risque syst resp orale

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le système respiratoire par voie orale

Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Parameter summary

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[Concentration inhalée, moyennée sur la durée d'exposition](#) C_{inh} fraction,expo,vie,entiere mg m⁻³

Description

A définir en l'absence de connexion avec les modules de calcul des concentrations dans l'air : Conc_gaz_air_exterieur, Conc_gaz_air_interieur, Conc_part_air_exterieur ou Conc_part_air_interieur

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.0					
Aliph. C12-C16	0.0					
Aliph. C8-C10	0.0					

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[Fraction annuelle de temps passé hors site](#) f annuelle,hors,site unitless

Description

A définir si l'exposition par inhalation hors site est à prendre en compte. Attention pas de contrôle par MODUL'ERS sur le total des fractions de temps passés sur site à l'extérieur, à l'intérieur et hors site (la somme des fractions doit être égale à 1).

Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	0.792	0.0			opposésedesursite	
classe_10	0.0					
classe_2	0.0	0.0				
classe_3	0.0					
classe_4	0.0					
classe_5	0.0					
classe_6	0.0					
classe_7	0.0					
classe_8	0.0					
classe_9	0.0					

Full Name	Symbol	Unit
VTR à seuil par voie orale	VTR _{seuil,orale}	mg kg ⁻¹ d ⁻¹

Description

Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets à seuil par voie orale, laisser la mention "NaN"

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	NaN					
Aliph. C12-C16	NaN					
Aliph. C8-C10	NaN					

Full Name	Symbol	Unit
VTR à seuil par voie respiratoire	VTR _{seuil,inh}	mg m ⁻³

Description

Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets à seuil par voie respiratoire, laisser la mention "NaN"

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	1.0	NaN				
Aliph. C12-C16	1.0	NaN				
Aliph. C8-C10	1.0	NaN				

Full Name	Symbol	Unit
VTR sans seuil par voie orale	VTR _{o,ss}	mg ⁻¹ kg d

Description

Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets sans seuil par voie orale, laisser la mention "NaN"

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	NaN					
Aliph. C12-C16	NaN					
Aliph. C8-C10	NaN					

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

Description						
Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets sans seuil par voie respiratoire, laisser la mention "NaN"						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	NaN					
Aliph. C12-C16	NaN					
Aliph. C8-C10	NaN					

Lookup table summary

Vector lookup tables

Full Name	Symbol	Unit
Concentration inhalée hors site	C _{inh} _{hors,site}	mg m ⁻³

Description

A définir pour le calcul de l'exposition et du risque total (hors sources liées au site étudié)

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12	Time	Aliph. C12-C16	Time	Aliph. C8-C10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition liée à l'ingestion d'eau pour un individu	Dose _{ingeau,individu}	mg kg ⁻¹ d ⁻¹

Description

A définir en l'absence de connexion avec les modules de calcul Eaux superficielles ou Eaux souterraines. Dose d'exposition par ingestion d'eau, calculée en fonction de l'âge de l'individu.

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12	Time	Aliph. C12-C16	Time	Aliph. C8-C10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition liée à l'ingestion de produits d'origine aquatique pour un individu	Dose _{anim,aq,individu}	mg kg ⁻¹ d ⁻¹

Description

A définir en l'absence de connexion avec le module de calcul Animaux_aquatiques. Dose d'exposition par ingestion de produits d'origine aquatiques, calculée en fonction de l'âge de l'individu.

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12	Time	Aliph. C12-C16	Time	Aliph. C8-C10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name

Dose d'exposition liée à l'ingestion de tissu 1 pour un individu

Symbol

Dose_{anim1,individu}

Unit

mg kg
-1 d
-1

Description

A définir en l'absence de connexion avec le module de calcul Animaux_terrestres ou Vache. Dose d'exposition par ingestion de produits d'origine animale (viande), calculée en fonction de l'âge de l'individu.

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12	Time	Aliph. C12-C16	Time	Aliph. C8-C10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name

Dose d'exposition liée à l'ingestion de tissu 2 pour un individu

Symbol

Dose_{anim2,individu}

Unit

mg kg
-1 d
-1

Description

A définir en l'absence de connexion avec le module de calcul Animaux_terrestres ou Vache. Dose d'exposition par ingestion de produits d'origine animale (lait, oeufs), calculée en fonction de l'âge de l'individu

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12	Time	Aliph. C12-C16	Time	Aliph. C8-C10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name

Dose d'exposition liée à l'ingestion de végétaux pour un individu

Symbol

Dose_{veg,individu}

Unit

mg kg
-1 d

Description

A définir en l'absence de connexion avec un module de calcul Vegetaux. Dose d'exposition calculée en fonction de l'âge de l'individu

Quel que soit le type de végétal ingéré par la cible

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12	Time	Aliph. C12-C16	Time	Aliph. C8-C10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name

Dose d'exposition par ingestion de sol et de poussières pour un individu, pondérée par la fréquence annuelle d'exposition

Symbol

Dose
ingsol,freq,expo,individu

Unit

mg kg
⁻¹ d
-1

Description

A définir en l'absence de connexion avec un module de calcul Sol. Dose d'exposition calculée en fonction de l'âge de l'individu.

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12	Time	Aliph. C12-C16	Time	Aliph. C8-C10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Matrix lookup tables**Full Name**

Dose d'exposition non liée au site

Symbol

Dose
ing,hors,site,classe,age

Unit

mg kg
⁻¹ d
-1

Description

A définir pour le calcul de l'exposition et du risque total (hors sources liées au site étudié). Dose d'exposition additionnelle non liée au site, pendant les années où la cible est exposée au site contaminé ou aux sources de contamination étudiées. Cette dose doit inclure l'exposition liée à l'alimentation et celle liée à l'ingestion de sol.

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition liée à l'ingestion d'eau	Dose_ingeau,classe,age	mg kg -1 d -1

Description

A définir en l'absence de connexion avec les modules de calcul Eaux superficielles ou Eaux souterraines

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	

0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition liée à l'ingestion de tissu 1	Dose _{anim1,classe,age}	mg kg -1 d -1

Description

A définir en l'absence de connexion avec le module de calcul Animaux_terrestres ou Vache. Dose d'exposition par ingestion de produits d'origine animale (viande).

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2

Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition liée à l'ingestion de tissu 2	Dose _{anim2,classe,age}	mg kg -1 d -1

Description
A définir en l'absence de connexion avec le module de calcul Animaux_terrestres ou Vache. Dose d'exposition par ingestion de produits excrétés par l'animal (lait ou oeufs)

Cyclic option
No

Interpolation
Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition par consommation d'animaux aquatiques	Dose _{anim,aq,classe,age}	mg kg -1 d -1

Description

A définir en l'absence de connexion avec le module de calcul Animaux_aquatiques

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	

0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition par ingestion de produits végétaux	Dose _{veg,classe,age}	mg kg -1 d -1

Description

A définir en l'absence de connexion avec un module de calcul Vegetaux
 Quel que soit le type de végétal ingéré par la cible

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4

Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition par ingestion de sol et de poussières, pondérée par la fréquence annuelle d'exposition	Dose ingsol,freq,expo,classe,age	mg kg -1 d -1

Description

A définir en l'absence de connexion avec un module de calcul Sol

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Moy. annuelle de la conc. inhalée, pondérée par la fraction annuelle du temps d'expo	Cinh fraction,expo,classe,age,moy,an	mg m -3

Description

A définir en l'absence de connexion avec les modules de calcul des concentrations dans l'air : Conc_gaz_air_exterieur, Conc_gaz_air_interieur, Conc_part_air_exterieur ou Conc_part_air_interieur.
Concentrations particulaires/gazeuses - extérieur/intérieur

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	

0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Parameter changes

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit				
Fraction annuelle de temps passé hors site	$f_{\text{annuelle,hors,site}}$	unitless				
Description						
A définir si l'exposition par inhalation hors site est à prendre en compte. Attention pas de contrôle par MODUL'ERS sur le total des fractions de temps passés sur site à l'extérieur, à l'intérieur et hors site (la somme des fractions doit être égale à 1).						
Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	0.792	0.0			opposésedesursite	
classe_10	0.0					
classe_2	0.0	0.0				
classe_3	0.0					
classe_4	0.0					
classe_5	0.0					
classe_6	0.0					
classe_7	0.0					
classe_8	0.0					
classe_9	0.0					

Full Name	Symbol	Unit				
VTR à seuil par voie respiratoire	$VTR_{\text{seuil,inh}}$	mg m^{-3}				
Description						
Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets à seuil par voie respiratoire, laisser la mention "NaN"						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	1.0	NaN				
Aliph. C12-C16	1.0	NaN				
Aliph. C8-C10	1.0	NaN				

4. Simulation settings

Simulation type	Deterministic
Start time	0.0 Years
End time	45.0 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

QD

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [Aliph. C10-C12] [classe 1]	Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [Aliph. C12-C16] [classe 1]	Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [Aliph. C8-C10] [classe 1]
0,00E0	0,00E0	0,00E0	0,00E0	0,00E0	0,00E0
1,00E0	1,75E-4	1,00E0	4,69E-4	1,00E0	2,37E-4
2,00E0	1,75E-4	2,00E0	4,69E-4	2,00E0	2,37E-4
3,00E0	1,75E-4	3,00E0	4,69E-4	3,00E0	2,37E-4
4,00E0	1,75E-4	4,00E0	4,69E-4	4,00E0	2,37E-4
5,00E0	1,75E-4	5,00E0	4,69E-4	5,00E0	2,37E-4
6,00E0	1,75E-4	6,00E0	4,69E-4	6,00E0	2,37E-4
7,00E0	1,75E-4	7,00E0	4,69E-4	7,00E0	2,37E-4
8,00E0	1,75E-4	8,00E0	4,69E-4	8,00E0	2,37E-4
9,00E0	1,75E-4	9,00E0	4,69E-4	9,00E0	2,37E-4
1,00E1	1,75E-4	1,00E1	4,69E-4	1,00E1	2,37E-4
1,10E1	1,75E-4	1,10E1	4,69E-4	1,10E1	2,37E-4
1,20E1	1,75E-4	1,20E1	4,69E-4	1,20E1	2,37E-4
1,30E1	1,75E-4	1,30E1	4,69E-4	1,30E1	2,37E-4
1,40E1	1,75E-4	1,40E1	4,69E-4	1,40E1	2,37E-4
1,50E1	1,75E-4	1,50E1	4,69E-4	1,50E1	2,37E-4
1,60E1	1,75E-4	1,60E1	4,69E-4	1,60E1	2,37E-4
1,70E1	1,75E-4	1,70E1	4,69E-4	1,70E1	2,37E-4
1,80E1	1,75E-4	1,80E1	4,69E-4	1,80E1	2,37E-4
1,90E1	1,75E-4	1,90E1	4,69E-4	1,90E1	2,37E-4
2,00E1	1,75E-4	2,00E1	4,69E-4	2,00E1	2,37E-4
2,10E1	1,75E-4	2,10E1	4,69E-4	2,10E1	2,37E-4
2,20E1	1,75E-4	2,20E1	4,69E-4	2,20E1	2,37E-4
2,30E1	1,75E-4	2,30E1	4,69E-4	2,30E1	2,37E-4
2,40E1	1,75E-4	2,40E1	4,69E-4	2,40E1	2,37E-4
2,50E1	1,75E-4	2,50E1	4,69E-4	2,50E1	2,37E-4
2,60E1	1,75E-4	2,60E1	4,69E-4	2,60E1	2,37E-4
2,70E1	1,75E-4	2,70E1	4,69E-4	2,70E1	2,37E-4
2,80E1	1,75E-4	2,80E1	4,69E-4	2,80E1	2,37E-4
2,90E1	1,75E-4	2,90E1	4,69E-4	2,90E1	2,37E-4
3,00E1	1,75E-4	3,00E1	4,69E-4	3,00E1	2,37E-4
3,10E1	1,75E-4	3,10E1	4,69E-4	3,10E1	2,37E-4
3,20E1	1,75E-4	3,20E1	4,69E-4	3,20E1	2,37E-4
3,30E1	1,75E-4	3,30E1	4,69E-4	3,30E1	2,37E-4
3,40E1	1,75E-4	3,40E1	4,69E-4	3,40E1	2,37E-4
3,50E1	1,75E-4	3,50E1	4,69E-4	3,50E1	2,37E-4
3,60E1	1,75E-4	3,60E1	4,69E-4	3,60E1	2,37E-4
3,70E1	1,75E-4	3,70E1	4,69E-4	3,70E1	2,37E-4
3,80E1	1,75E-4	3,80E1	4,69E-4	3,80E1	2,37E-4
3,90E1	1,75E-4	3,90E1	4,69E-4	3,90E1	2,37E-4
4,00E1	1,75E-4	4,00E1	4,69E-4	4,00E1	2,37E-4

4,10E1	1,75E-4
4,20E1	1,75E-4
4,30E1	1,75E-4
4,40E1	1,75E-4
4,50E1	1,75E-4

4,10E1	4,69E-4
4,20E1	4,69E-4
4,30E1	4,69E-4
4,40E1	4,69E-4
4,50E1	4,69E-4

4,10E1	2,37E-4
4,20E1	2,37E-4
4,30E1	2,37E-4
4,40E1	2,37E-4
4,50E1	2,37E-4

Exp-adulte-log Benzene



Report generated: Tue Jul 22 15:22:37 CEST 2025

Table of contents

- 1 Project properties**
- 2 Materials/Species**
- 3. Model description**
 - 3.1. Constantes_Reglages**
 - 3.2. Conc_gaz_air_interieur_J_E**
 - 3.3. Niveaux_Exposition_Risque**
- 4 Simulation settings**
- 5 Results**

1. Project properties

Project name	Exp-adulte-log Benzene
Author	X
Description	Modele_base : version 2.0.2

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
Benzène	Yes

3. Model description

Interaction Matrix

Constantes Reglages	Constantes Reglages to Conc gaz air interieur J E		1
	Conc gaz air interieur J E	Niveaux Exposition Risque to Conc gaz air interieur J E	2
		Niveaux Exposition Risque	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 J E
organique	organique	Conc gaz air interieur J E
type Polluant	type Polluant	Conc gaz air interieur J E

Parameter changes

Scalar parameters

Full Name	Symbol	Unit			
Age de l'individu au début de l'exposition	Age _{individu,debut,expo}	year			
Description					
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes)					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
18.0	0.0			unid(0,18)	

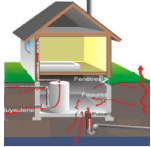
Full Name	Symbol	Unit			
Durée d'exposition de l'individu	Duree _{expo,individu}	year			
Description					
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes).Durée d'exposition de l'individu à ou aux source(s) de contamination du site.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
30.0	30.0				

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit				
Age minimal de chaque classe d'âge	Age _{min,classes}	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	18.0	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. Conc gaz air interieur J E

Conc gaz air interieur J E	Sub-system
Id	Conc_gaz_air_interieur_J_E
Enabled flag	Yes
Symbol	Conc gaz air interieur J E
Description	 <p>Le module est basé sur les équations du modèle de Johnson et Ettinger (Johnson et al., 1991). Il 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 (sous-sol ou pièces à vivre selon les cas) et dans le lieu de vie, si le bâtiment comporte un sous-sol.</p> <p>La moyenne annuelle de la concentration dans le lieu de vie et les niveaux d'exposition par inhalation sont également calculées. 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>La concentration de la source est définie comme une constante .</p> <p><u>Ce module est conçu pour un bâtiment construit sur une dalle (dalle d'un bâtiment de plain pied ou dalle d'un sous-sol). Il n'est pas adapté dans le cas d'un bâtiment sur vide sanitaire.</u></p> <p><u>Pour le calcul du flux d'émission, l'utilisateur peut définir les caractéristiques de 2 couches de sol différentes entre la source et la surface inférieure de la dalle du bâtiment . Ces couches de sol sont numérotées de la source vers la surface . La partie enterrée du bâtiment est supposée incluse dans une couche de mêmes caractéristiques que la couche 2 (utilisation par le modèle des caractéristiques de cette couche de sol pour estimer les flux convectif et diffusif au niveau de la dalle). Par conséquent, si <u>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 .</u></u></p> <p>1) <u>Dans le cas d'une source nappe</u> , en plus du transfert dans la frange capillaire, il est possible de considérer la diffusion du polluant dans la nappe ("aquifère mal mélangé").</p> <p>2) Dans le cas d'une source sol, la concentration attendue dans le bâtiment peut être estimée en utilisant la solution pour une <u>source infinie</u> ou la solution pour une <u>source finie</u> .</p> <p>* <u>La solution en source finie</u> peut être utilisée dans <u>le cas d'un bâtiment avec ou sans sous-sol</u> . Dans le cas d'un sous-sol, <u>celui-ci doit se trouver au-dessus de la source sol</u> (sous-sol non inclus dans la source-sol). Par ailleurs, dans le cas d'une source finie, si la distance entre la source et la dalle est nulle (epaisseur_couche1 et epaisseur_couche2 égales à 0), par défaut cette distance sera considérée comme égale à 1 cm par le modèle.</p> <p>*Dans le cas de la solution pour une <u>source sol considérée comme infinie</u> , si l'utilisateur définit <u>le volume de la source et la concentration dans le sol (Cs source)</u> , le flux d'émission émis à un instant t peut être limité par un <u>contrôle de la masse de polluant dans le sol</u>. Le contrôle de la masse de polluant porte soit sur le flux d'émission instantané, soit sur la quantité de polluant émise depuis le début de la simulation.</p> <p>- Dans le premier cas (contrôle de la masse de polluant portant sur le flux d'émission instantané), le flux d'émission (appelé J), résultant des transferts par convection et diffusion, est constant jusqu'à l'instant t, où $J \times t \times \text{Surface_batiment} = Q$ (quantité initiale présente dans le sol) puis il est égal à : $Q / \text{Surface_batiment} / t$. Le flux ainsi calculé sert notamment au calcul des niveaux d'exposition des cibles à un instant t (Cinh_fraction_expo_classe_age et Cinh_fraction_expo_individu), ainsi qu'au calcul de la concentration dans le lieu de vie en moyenne annuelle (Cinh_lieu_vie_moy_an) et des niveaux d'exposition par inhalation en moyenne annuelle</p>

(Cinh_fraction_expo_classe_age_moy_an) au-delà de la première année de simulation.

- Dans le second cas (contrôle de masse de polluant sur la quantité de polluant émise depuis le début de la simulation), le flux d'émission (appelé J_prime), résultant des transferts par convection et diffusion, est constant jusqu'à l'instant t, où $J \times t \times X_{\text{Surface_batiment}} = Q$ (quantité initiale présente dans le sol) puis il est égal à 0. Le flux ainsi calculé sert notamment au calcul du niveau d'exposition par inhalation sur la vie entière (Cinh_fraction_expo_vie_entiere) et aux niveaux d'exposition en moyenne annuelle lors de la première année de simulation (les variables calculées selon cette approche portent le suffixe _prime).

Pour une source sol infinie, la concentration dans l'air du sol peut aussi 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.

L'apport de polluant dans le bâtiment à partir de l'air extérieur peut également être pris en compte en définissant la concentration dans l'air extérieur (Cag_e_Hb_attrib)
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).

Object	Input	Sub-system
organique	organique	Constantes Reglages
inorganique	inorganique	Constantes Reglages
type Polluant	type Polluant	Constantes Reglages
Object	Output	Sub-system
Cinh_moy,duree,expo,AD	Cinh_moy,duree,expo,AD	Niveaux Exposition Risque
Cinh classe age moy an	Cinh classe,age,moy,an	Niveaux Exposition Risque

Parameter changes

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit
Fraction annuelle de temps passé dans le sous-sol	f_annuelle,temps,sous,sol	unitless

Description

A définir dans le cas d'un bâtiment sur sous-sol ou vide sanitaire ($f_annuelle_temps_sous_sol > 0$) et pour le calcul du niveau d'exposition par inhalation.

Dans ce cas la fraction de temps passé dans les pièces à vivre est calculée par : $f_annuelle_temps_int - f_annuelle_temps_sous_sol$

Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	0.0	0.0				
classe_10	0.0					
classe_2	0.0					
classe_3	0.0					
classe_4	0.0					

classe_5	0.0
classe_6	0.0
classe_7	0.0
classe_8	0.0
classe_9	0.0
Classes_d'age	Comment
classe_1	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_10	
classe_2	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_3	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_4	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_5	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_6	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_7	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_8	
classe_9	

Full Name	Symbol	Unit
Fraction annuelle de temps passé à l'intérieur (lieu de vie + sous-sol) sur le site	f _{annuelle,temps,int}	unitless

Description

A définir pour le calcul du niveau d'exposition par inhalation

Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	1.0	0.726				
classe_10	0.0					
classe_2	0.726					
classe_3	0.63					
classe_4	0.63					
classe_5	0.643					
classe_6	0.606					
classe_7	0.686					
classe_8	0.0					
classe_9	0.0					


Classes_d'age	Comment
classe_1	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_10	
classe_2	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_3	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_4	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_5	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_6	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_7	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_8	
classe_9	

Lookup table changes

Vector lookup tables

Full Name	Symbol	Unit
Concentration de polluant sous forme gazeuse dans le bâtiment, où a lieu l'émission	$C_{ag, i, Bat, E}$	$mg\ m^{-3}$
Description		
Concentration dans les pièces de vie s'il s'agit d'un bâtiment sur dalle ou dans le sous-sol dans les autres cas valeur définie par l'utilisateur. A définir si definition_Cinh=valeur_entree. Il peut s'agir de la concentration gazeuse attribuable au site ou de la concentration gazeuse incluant le bruit de fond selon les besoins de l'évaluation.		
Cyclic option		
No		
Interpolation		
Interpolation-Use End Values		
Time	Benzène	
Predefined	0.0:NaN	
0.0	3.0E-4	

3.3. Niveaux Exposition Risque

Niveaux Exposition Risque		Sub-system
Id	Niveaux_Exposition_Risque	
Enabled flag	Yes	
Symbol	Niveaux Exposition Risque	
Description	<p>Ce module permet de calculer, d'une part les niveaux d'exposition chroniques (en moyenne annuelle) pour les différentes classes d'âge définies par l'utilisateur et pour le profil d'individus (défini par l'âge en début d'exposition et la date au début de l'exposition : cf. module Constantes_Reglages), et d'autre part les niveaux de risques chroniques pour des effets cancérigènes et non cancérigènes.</p> <p>Les niveaux de risques sont définis par substance individuelle et pour toutes les substances et peuvent aussi être définis par organe cible, en précisant les organes cibles de chaque substance par voies orale et respiratoire.</p> <p>La classe d'âge ayant les niveaux de risque non cancérigènes les plus élevés est mise en évidence (Max_Age_QD_).</p> <p>Pour la voie orale, l'utilisateur peut définir en données d'entrée les doses d'exposition en fonction du temps pour les différentes classes d'âge (dose_..._classe_age) et pour le profil d'individus définis (dose_..._individu) ou bien connecter ces données à partir des modules adhoc (modules "Sol", "Vegetaux", "Animaux_aquatiques"...).</p> <p>Pour l'inhalation, les concentrations inhalées en moyenne annuelle, pondérées par la fréquence d'exposition pour les différentes classes d'âge (Cinh_fraction_expo_classe_age_moy_an) seront définies par l'utilisateur ou connectées aux données des modules adhoc pour le calcul des risques non cancérigènes. Pour le calcul du risque cancérigène par inhalation, la concentration inhalée moyennée sur la durée d'exposition et pondérée par les facteurs d'ajustement dépendant de l'âge (ADAF) (Cinh_moy_duree_expo_AD) sera définie ou connectée aux données des modules adhoc.</p> <p>Attention : Les VTR (Valeurs de Référence Toxicologiques), les ADAF et les organes cibles de chaque substance ne sont pas renseignés par défaut.</p>	
Object	Input	Sub-system
Cinh_moy,duree,expo,AD	Cinh_moy,duree,expo,AD	Conc gaz air interieur J E
Cinh_classe,age,moy,an	Cinh classe age moy an	Conc gaz air interieur J E

Parameter changes

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit				
Fraction annuelle de temps passé hors site	$f_{\text{annuelle,hors,site}}$	unitless				
Description						
<p>A définir si l'exposition par inhalation hors site est à prendre en compte.</p> <p>Attention pas de contrôle par MODUL'ERS sur le total des fractions de temps passés sur site à l'extérieur, à l'intérieur et hors site (la somme des fractions doit être égale à 1).</p>						
Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	0.0	0.0				
classe_10	0.0					
classe_2	0.0					
classe_3	0.0					
classe_4	0.0					

classe_5	0.0
classe_6	0.0
classe_7	0.0
classe_8	0.0
classe_9	0.0

Full Name	Symbol	Unit				
VTR à seuil par voie respiratoire	VTR _{seuil,inh}	mg m ⁻³				
Description						
Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets à seuil par voie respiratoire, laisser la mention "NaN"						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Benzène	0.01	NaN				

Full Name	Symbol	Unit				
VTR sans seuil par voie respiratoire	VTR _{inh,ss}	mg ⁻¹ m ³				
Description						
Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets sans seuil par voie respiratoire, laisser la mention "NaN"						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Benzène	0.0016	NaN				

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

ERI

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.ERI inh [Benzène]
0,00E0	0,00E0
1,00E0	0,00E0
2,00E0	0,00E0
3,00E0	0,00E0
4,00E0	0,00E0
5,00E0	0,00E0
6,00E0	0,00E0
7,00E0	0,00E0
8,00E0	0,00E0
9,00E0	0,00E0
1,00E1	0,00E0
1,10E1	0,00E0
1,20E1	0,00E0
1,30E1	0,00E0
1,40E1	0,00E0
1,50E1	0,00E0
1,60E1	0,00E0
1,70E1	0,00E0
1,80E1	0,00E0
1,90E1	0,00E0
2,00E1	0,00E0
2,10E1	0,00E0
2,20E1	0,00E0
2,30E1	0,00E0
2,40E1	0,00E0
2,50E1	0,00E0
2,60E1	0,00E0
2,70E1	0,00E0
2,80E1	0,00E0
2,90E1	0,00E0
3,00E1	2,05E-7

QD

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [Benzène] [classe 1]
0,00E0	0,00E0

1,00E0	3,00E-2
2,00E0	3,00E-2
3,00E0	3,00E-2
4,00E0	3,00E-2
5,00E0	3,00E-2
6,00E0	3,00E-2
7,00E0	3,00E-2
8,00E0	3,00E-2
9,00E0	3,00E-2
1,00E1	3,00E-2
1,10E1	3,00E-2
1,20E1	3,00E-2
1,30E1	3,00E-2
1,40E1	3,00E-2
1,50E1	3,00E-2
1,60E1	3,00E-2
1,70E1	3,00E-2
1,80E1	3,00E-2
1,90E1	3,00E-2
2,00E1	3,00E-2
2,10E1	3,00E-2
2,20E1	3,00E-2
2,30E1	3,00E-2
2,40E1	3,00E-2
2,50E1	3,00E-2
2,60E1	3,00E-2
2,70E1	3,00E-2
2,80E1	3,00E-2
2,90E1	3,00E-2
3,00E1	3,00E-2

Exp-adulte-log



Report generated: Tue Jul 22 15:20:21 CEST 2025

Table of contents

- 1 Project properties**
- 2 Materials/Species**
- 3. Model description**
 - 3.1. Constantes_Reglages**
 - 3.2. Conc_gaz_air_interieur_J_E**
 - 3.3. Niveaux_Exposition_Risque**
- 4 Simulation settings**
- 5 Results**

1. Project properties

Project name	Exp-adulte-log
Author	AL
Description	Modele_base : version 2.0.0

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
Aliph. C10-C12	Yes
Aliph. C12-C16	Yes
Aliph. C8-C10	Yes

3. Model description

Interaction Matrix

Constantes Reglages	Constantes Reglages to Conc gaz air interieur J E		1
	Conc gaz air interieur J E	Conc gaz air interieur J E to Niveaux Exposition Risque	2
		Niveaux Exposition Risque	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
organique	organique	Conc gaz air interieur J E
type Polluant	type Polluant	Conc gaz air interieur J E
inorganique	inorganique	Conc gaz air interieur J E

General variable summary

Vector general variables

Full Name	Symbol	Unit
type_Polluant	type Polluant	
Description		
Indiquer s'il s'agit d'un polluant organique ou inorganique		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	organique	Constantes_Reglages.non_defini
Aliph. C12-C16	organique	Constantes_Reglages.non_defini
Aliph. C8-C10	organique	Constantes_Reglages.non_defini

Parameter summary

Scalar parameters

Full Name	Symbol	Unit			
Age de l'individu au début de l'exposition	Age _{individu,debut,expo}	year			
Description					
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes)					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
18.0	0.0			unid(6,36)	unid(0,18)

Full Name	Symbol	Unit			
Constante_Junge	Constante _{Junge}	atm cm			
Description					
sert au calcul de la fraction de polluant sous forme gazeuse dans l'atmosphère (Fg) (Modules Conc_gaz_air_extérieur, Conc_gaz_air_intérieur, Conc_part_air_extérieur, Conc_part_air_intérieur)					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
1.7E-4					

Full Name	Symbol	Unit			
Date du début d'exposition de l'individu	Date _{debut,expo,individu}	year			
Description					
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes). Date du début d'exposition de l'individu à ou aux sources de contamination étudiée(s) par rapport au début de la simulation.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.0	0.0			unid(45)	unid(0,30)

Full Name	Symbol	Unit
Durée d'exposition de l'individu	Duree _{expo,individu}	year
Description		

sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes).Durée d'exposition de l'individu à ou aux source(s) de contamination du site.

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
30.0	30.0				

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit
Age minimal de chaque classe d'âge	Age _{min,classes}	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	18.0	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					

General variable changes

Vector general variables

Full Name	Symbol	Unit
type_Polluant	type Polluant	
Description		
Indiquer s'il s'agit d'un polluant organique ou inorganique		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	organique	Constantes_Reglages.non_defini
Aliph. C12-C16	organique	Constantes_Reglages.non_defini
Aliph. C8-C10	organique	Constantes_Reglages.non_defini

Parameter changes

Scalar parameters

Full Name	Symbol	Unit			
Age de l'individu au début de l'exposition	Age _{individu,debut,expo}	year			
Description					
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes)					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
18.0	0.0			unid(6,36)	unid(0,18)

Full Name	Symbol	Unit			
Date du début d'exposition de l'individu	Date _{debut,expo,individu}	year			
Description					
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes). Date du début d'exposition de l'individu à ou aux sources de contamination étudiée(s) par rapport au début de la simulation.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.0	0.0			unid(45)	unid(0,30)

Full Name	Symbol	Unit			
Durée d'exposition de l'individu	Duree _{expo,individu}	year			
Description					
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes).Durée d'exposition de l'individu à ou aux source(s) de contamination du site.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
30.0	30.0				

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

Age minimal de chaque classe d'âge

Age_{min,classes}


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	18.0	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. Conc gaz air interieur J E

Conc gaz air interieur J E		Sub-system
Id	Conc_gaz_air_interieur_J_E	
Enabled flag	Yes	
Symbol	Conc gaz air interieur J E	
Description	<p>Le module est basé sur les équations du modèle de Johnson et Ettingher (USEPA, 2004; Johnson et al., 1991). Il permet le calcul des concentrations gazeuses attendues dans l'air d'un bâtiment à partir d'une source sol ou d'une source nappe et l'estimation des concentrations attendues dans un bâtiment.</p> <p>La concentration de la source est définie comme une constante .</p> <p>Ce module est conçu pour un bâtiment construit sur une dalle (dalle d'un bâtiment de plain pied ou dalle d'un sous-sol). Dans le cas d'un bâtiment construit sur sous-sol, la concentration dans le lieu de vie est assimilée à celle du sous-sol (comme dans le modèle proposée par l'USEPA).</p> <p>La moyenne annuelle de la concentration dans le lieu de vie est également calculée.</p> <p>Dans ce module, l'utilisateur peut définir les caractéristiques de 2 couches de sol différentes entre la source et la surface inférieure de la dalle du bâtiment . Ces couches de sol sont numérotées de la source vers la surface. La partie enterrée du bâtiment est supposée entièrement incluse dans une couche de mêmes caractéristiques que la couche 2 (on utilise les caractéristiques de cette couche de sol pour estimer les flux convectif et diffusif au niveau de la dalle).</p> <p>Dans le cas d'une source sol, la concentration attendue dans le bâtiment peut être estimée en utilisant la solution pour une source infinie ou la solution pour une source finie proposée par l'USEPA.</p> <p>La solution en source finie suppose nécessairement que la dalle du bâtiment se situe au niveau du sol (pas de sous-sol enterré, d'où Profondeur de la surface inférieure de la dalle inférieure ou égale à l'épaisseur de la dalle). Par ailleurs, dans le cas d'une source finie, si la distance entre la source et la dalle est nulle (epaisseur_couche1 et epaisseur_couche2 égales à 0), par défaut cette distance sera considérée comme égale à 1 cm par le modèle.</p> <p>Dans le cas de la solution pour une source infinie, 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>Dans le cas d'une source nappe, en plus du transfert dans la frange capillaire, il est possible de considérer la diffusion du polluant dans la nappe ("aquifère mal mélangé").</p> <p>La concentration de bruit de fond 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>	

Attention, les équations du modèle de Johnson et Ettinger donnent les concentrations moyennes dans l'air émises entre t=0 et T. Par conséquent, les concentrations $C_{ag_i_inh_attrib_C}$, C_{inh} , $C_{inh_fraction_expo_classe_age}$ et $C_{inh_fraction_expo_classe_age_moy_an}$ calculées par le modèle dans ce module ne sont pas véritablement les concentrations au temps t mais les concentrations moyennées depuis l'instant t=0. Quant à la concentration moyenne sur la vie entière, elle est estimée par excès en multipliant la concentration émise depuis t=0 par la fraction annuelle d'exposition la plus élevée ($Max_f_annuelle_temps_int$).

Object	Input	Sub-system
organique	organique	Constantes Replages
type Polluant	type Polluant	Constantes Replages
inorganique	inorganique	Constantes Replages
Object	Output	Sub-system
$C_{inh_fraction_expo_classe_age_moy_an}$	$C_{inh_fraction,expo,classe,age,moy,an}$	Niveaux Exposition Risque
$C_{inh_fraction,expo,vie,entiere}$	$C_{inh_fraction,expo,vie,entiere}$	Niveaux Exposition Risque

General variable summary

Vector general variables

Full Name	Symbol	Unit
definition_Cas_source	definition Cas source	
Description		
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. 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 (valeur_entree), valeur calculée à partir d'une concentration dans le sol (valeur_calculée_sol) ou valeur calculée à partir d'une concentration dans l'eau de la nappe (valeur_calculée_nappe).		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	valeur_entree_sol	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_calculée_sol
Aliph. C12-C16	valeur_entree_sol	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_calculée_sol
Aliph. C8-C10	valeur_entree_sol	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_calculée_sol

Full Name	Symbol	Unit
definition_Cinh	definition Cinh	
Description		
Sélectionner la concentration à prendre en compte pour le calcul du niveau d'exposition des cibles. Il peut s'agir d'une valeur calculée par le modèle : concentration attribuable au site (valeur_Cag_i_inh_attrib) ou concentration totale (valeur_Cag_i_inh_tot) ou d'une valeur définie par l'utilisateur (valeur entrée)		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_Cag_i_inh_attrib
Aliph. C12-C16	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_Cag_i_inh_attrib
Aliph. C8-C10	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_Cag_i_inh_attrib

Full Name	Symbol	Unit
definition_source	definition source	
Description		
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Sélectionner le type de modélisation : modèle de Johnson et Ettingher en source finie utilisable uniquement dans le cas d'une source sol et si la dalle du bâtiment se situe au niveau du sol (pas de sous-sol enterré) ou en source infinie (source-sol ou source-nappe).		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	source_infinie	
Aliph. C12-C16	source_infinie	
Aliph. C8-C10	source_infinie	

Full Name	Symbol	Unit
type_Polluant	type Polluant	
Description		
Indiquer s'il s'agit d'un polluant organique ou inorganique		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non_defini	
Aliph. C12-C16	non_defini	
Aliph. C8-C10	non_defini	

Parameter summary

Scalar parameters

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

Full Name	Symbol	Unit			
Épaisseur de la dalle du bâtiment	ldalle	m			
Description					
A définir si definition_Cinh est different de valeur_entree.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.1	0.12	0.08	0.15		
Comment					
Vérifié. 0,12 m : épaisseur minimale pour une maison (0,08 m autrefois), 0,15 épaisseur minimale pour un usage industriel					

Full Name	Symbol	Unit			
Fraction surfacique occupée par les ouvertures dans la dalle	ε	unitless			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
2.0E-4	5.0E-4	5.0E-5	0.0050		
Comment					
Vérifié					

Full Name	Symbol	Unit			
Hauteur du bâtiment	HBat	m			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
2.4	2.5				
Comment					
Vérifié					

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

Largeur_Bat				Largeur _{Bat}	m
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
3.0	0.0				
Full Name					
Longueur du bâtiment				Longueur _{Bat}	m
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
3.0	0.0				
Full Name					
Masse volumique des particules du sol				MVp _s	kg m ⁻³
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
2650.0					
Comment					
Validé					
Full Name					
Permeabilite_air_relative				Permeabilite _{air,relative}	
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
1.0	0.0	0.45	1.0		
Comment					
Vérifié. Selon le degré de saturation, sables : 0,67 à 1 ; limons : 0,45 à 1, argiles : 0,57 à 1					
Full Name					
Perméabilité intrinsèque de la couche 2				ka,2	m ²
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Sert au calcul du flux d'air du sol entrant dans le bâtiment (Qsol). Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
8.63E-12	0.0	1.0E-16	1.0E-10		
Comment					
Vérifié. Sols sableux : 10 ⁻¹³ à 10 ⁻¹⁰ ; Sols limoneux : 10 ⁻¹³ à 10 ⁻¹¹ ; Sols argileux : 10 ⁻¹⁶ à 10 ⁻¹²					

Full Name		Symbol	Unit
Porosite de la couche de sol 1		n1	unitless
Description			
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et épaisseur_couche1 > 0			
Value	Predefined	Min value	Max value
0.0		0.25	0.5
Comment			
Vérifié. Sols sableux : 0,25 à 0,4 (0,4 par défaut) ; sols limoneux et argileux : 0,35 à 0,5 (0,45 par défaut)			

Full Name		Symbol	Unit
Porosite de la couche de sol 2		n2	unitless
Description			
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.			
Value	Predefined	Min value	Max value
0.4	0.0	0.25	0.5
Comment			
Vérifié. Sols sableux : 0,25 à 0,4 (0,4 par défaut) ; sols limoneux et argileux : 0,35 à 0,5 (0,45 par défaut)			

Full Name		Symbol	Unit
Porosité de la couche de sol pollué		Porosite_couche,source	unitless
Description			
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et s'il s'agit d'une source sol (definition Cas_source_sol=valeur_calculée_sol ou definition Cas_source_sol=valeur_entree_sol)			
Value	Predefined	Min value	Max value
0.4	0.0	0.25	0.5
Comment			
Vérifié. Sols sableux : 0,25 à 0,4 (0,4 par défaut) ; sols limoneux et argileux : 0,35 à 0,5 (0,45 par défaut)			

Full Name		Symbol	Unit
Profondeur de la surface inférieure de la dalle par rapport à la surface du sol		Profondeur_dalle	m
Description			
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. La valeur doit être strictement supérieure à 0 et dans le cas d'une source sol et pour un calcul prenant en compte une source finie, la valeur de ce paramètre doit être inférieure ou égale à celle de l'épaisseur de la dalle (Epaisseur_dalle).			
Value	Predefined	Min value	Max value
0.1	0.0		

Full Name		Symbol	Unit
Taux de renouvellement d'air dans la zone du bâtiment où a lieu l'émission		t _{ra}	s ⁻¹
Description			
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree			

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
1.39E-4	1.4E-4	2.8E-5	4.2E-4		
Comment					
Valeur par défaut correspondant à $t_{ra}=0,5 \text{ h}^{-1}$					

Full Name	Symbol	Unit			
Température du sol	T_s	K			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
283.0	285.5				
Comment					
Vérifié. Température moyenne annuelle en France					

Full Name	Symbol	Unit			
Teneur en eau de la couche de sol 1	$\Theta_{couche1}$	unitless			
Description					
A définir definition_Cinh est différent de valeur_entree et épaisseur_couche1 > 0.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.0		0.04	0.33		
Comment					
Vérifié. Sables : de 0,04 à 0,23 ; limons : de 0,05 à 0,3 ; argile : 0,08 à 0,33					

Full Name	Symbol	Unit			
Teneur en eau de la couche de sol 2	$\Theta_{couche2}$	unitless			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.135	0.0	0.04	0.33		
Comment					
Vérifié. Sables : de 0,04 à 0,23 ; limons : de 0,05 à 0,3 ; argile : 0,08 à 0,33					

Full Name	Symbol	Unit			
Viscosité dynamique de l'air	viscosite _{air}	$\text{g cm}^{-1} \text{ s}^{-1}$			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
1.81E-4					

Vector parameters

Full Name				Symbol	Unit	
Coefficient de diffusion dans l'air				Da	$m^2 s^{-1}$	
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	1.0E-5	NaN				
Aliph. C12-C16	1.0E-5	NaN				
Aliph. C8-C10	1.0E-5	NaN				

Full Name				Symbol	Unit	
Coefficient de diffusion dans l'eau				De	$m^2 s^{-1}$	
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	1.0E-9	NaN				
Aliph. C12-C16	1.0E-9	NaN				
Aliph. C8-C10	1.0E-9	NaN				

Full Name				Symbol	Unit	
Concentration au niveau de la source sol (hors bruit de fond)				$Cs_{source,sol}$	$mg kg^{-1}$	
Description						
<p>A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree, s'il s'agit d'une source sol et 1) si Cas_source est différent de Cas_source_E ou 2) pour tenir compte de la masse initiale présente dans le sol dans le calcul du flux maximal (si $Cs_{source,sol}=0$, la concentration dans l'air $Cag_{i_inh_attrib}$ sera calculée sans tenir compte de ce flux maximal) ou 3) si definition_source=source_finie. 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).</p>						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.0	0.0				
Aliph. C12-C16	0.0	0.0				
Aliph. C8-C10	0.0	0.0				

Full Name				Symbol	Unit	
Concentration dans l'air du sol à la surface de la nappe ou au niveau de la source sol (hors bruit de fond)				$Cas_{source,E}$	$mg m^3$	
Description						
<p>A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et si definition_Cas_source==valeur_entree_sol ou valeur_entree_nappe</p>						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.13	NaN				
Aliph. C12-C16	0.349	NaN				
Aliph. C8-C10	0.176	NaN				

Full Name				Symbol	Unit
Constante de Henry à température du sol				H_{Ts}	$Pa m^3 mol^{-1}$
Description					

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Mettre à 0 pour les substances inorganiques (hors mercure)

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	360000.0	-1.0				
Aliph. C12-C16	925000.0	-1.0				
Aliph. C8-C10	235000.0	-1.0				

Full Name	Symbol	Unit
Epaisseur de la couche 2 de la ZNS	I2	m

Description

Epaisseur de la couche 2 de la ZNS (située entre la couche 1 et la dalle du bâtiment. Dans le cas d'une source nappe, la hauteur de la frange capillaire n'est pas incluse dans l'épaisseur de la couche 2. A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.01	0.0				
Aliph. C12-C16	0.01	0.0				
Aliph. C8-C10	0.01	0.0				

Full Name	Symbol	Unit
Epaisseur de la couche 1 de diffusion de la ZNS (au-dessus de la source)	I1	m

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Epaisseur de la couche 1 de la zone insaturée du sol (au-dessus de la source). Si la couche de sol où le transfert a lieu peut être considérée comme homogène, donner à la couche 1 une épaisseur nulle (I1=0). Dans le cas d'une source nappe, la hauteur de la frange capillaire n'est pas incluse dans l'épaisseur de la couche 1.

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.0					
Aliph. C12-C16	0.0					
Aliph. C8-C10	0.0					

Full Name	Symbol	Unit
Fraction annuelle de temps passé à l'intérieur sur le site	f	unitless
	annuelle,temps,int	

Description

A définir pour le calcul du niveau d'exposition par inhalation

Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	1.0	0.73				
classe_10	0.0					
classe_2	0.0	0.73				
classe_3	0.0	0.66				
classe_4	0.0	0.63				
classe_5	0.0	0.64				
classe_6	0.0	0.61				
classe_7	0.0	0.67				
classe_8	0.0					

classe_9	0.0
Classes_d'age	Comment
classe_1	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_10	
classe_2	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_3	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_4	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_5	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_6	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_7	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_8	
classe_9	

Full Name	Symbol	Unit
Volume de la source sol	Volsource	m ³

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et s'il s'agit d'une source sol. Paramètre utilisé pour calculer le flux maximal émis à partir d'une source sol. Dans le cas d'une source infinie, si le volume de la source n'est pas connu, 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
Aliph. C10-C12	0.0					
Aliph. C12-C16	0.0					
Aliph. C8-C10	0.0					

General variable changes

Vector general variables

Full Name	Symbol	Unit
definition_Cas_source	definition Cas source	
Description		
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. 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 (valeur_entree), valeur calculée à partir d'une concentration dans le sol (valeur_calculée_sol) ou valeur calculée à partir d'une concentration dans l'eau de la nappe (valeur_calculée_nappe).		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	valeur_entree_sol	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_calculée_sol
Aliph. C12-C16	valeur_entree_sol	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_calculée_sol
Aliph. C8-C10	valeur_entree_sol	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_calculée_sol

Full Name	Symbol	Unit
definition_Cinh	definition Cinh	
Description		
Sélectionner la concentration à prendre en compte pour le calcul du niveau d'exposition des cibles. Il peut s'agir d'une valeur calculée par le modèle : concentration attribuable au site (valeur_Cag_i_inh_attrib) ou concentration totale (valeur_Cag_i_inh_tot) ou d'une valeur définie par l'utilisateur (valeur entrée)		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_Cag_i_inh_attrib
Aliph. C12-C16	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_Cag_i_inh_attrib
Aliph. C8-C10	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_Cag_i_inh_attrib

Parameter changes

Scalar parameters

Full Name	Symbol	Unit			
Epaisseur de la dalle du bâtiment	ldalle	m			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.1	0.12	0.08	0.15		
Comment					
Vérifié. 0,12 m : épaisseur minimale pour une maison (0,08 m autrefois), 0,15 épaisseur minimale pour un usage industriel					

Full Name	Symbol	Unit			
Fraction surfacique occupée par les ouvertures dans la dalle	ϵ	unitless			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
2.0E-4	5.0E-4	5.0E-5	0.0050		

Comment					
Vérifié					
Full Name		Symbol		Unit	
Hauteur du bâtiment		HBat		m	
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
2.4	2.5				
Comment					
Vérifié					
Full Name		Symbol		Unit	
Largeur_Bat		Largeur_Bat		m	
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
3.0	0.0				
Full Name		Symbol		Unit	
Longueur du bâtiment		Longueur_Bat		m	
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
3.0	0.0				
Full Name		Symbol		Unit	
Permeabilite_air_relative		Permeabilite _{air,relative}			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
1.0	0.0	0.45	1.0		
Comment					
Vérifié. Selon le degré de saturation, sables : 0,67 à 1 ; limons : 0,45 à 1, argiles : 0,57 à 1					
Full Name		Symbol		Unit	
Perméabilité intrinsèque de la couche 2		ka,2		m ²	
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Sert au calcul du flux d'air du sol entrant dans le bâtiment (Qsol). Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined

8.63E-12 0.0 1.0E-16 1.0E-10

Comment

Vérifié. Sols sableux : 10^{-13} à 10^{-10} ; Sols limoneux : 10^{-13} à 10^{-11} ; Sols argileux : 10^{-16} à 10^{-12}

Full Name	Symbol	Unit
Porosité de la couche de sol 2	n2	unitless

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.4	0.0	0.25	0.5		

Comment

Vérifié. Sols sableux : 0,25 à 0,4 (0,4 par défaut) ; sols limoneux et argileux : 0,35 à 0,5 (0,45 par défaut)

Full Name	Symbol	Unit
Porosité de la couche de sol pollué	Porosite_couche,source	unitless

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et s'il s'agit d'une source sol (definition Cas_source_sol=valeur_calculée_sol ou definition Cas_source_sol=valeur_entree_sol)

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.4	0.0	0.25	0.5		

Comment

Vérifié. Sols sableux : 0,25 à 0,4 (0,4 par défaut) ; sols limoneux et argileux : 0,35 à 0,5 (0,45 par défaut)

Full Name	Symbol	Unit
Profondeur de la surface inférieure de la dalle par rapport à la surface du sol	Profondeur_dalle	m

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. La valeur doit être strictement supérieure à 0 et dans le cas d'une source sol et pour un calcul prenant en compte une source finie, la valeur de ce paramètre doit être inférieure ou égale à celle de l'épaisseur de la dalle (Epaisseur_dalle).

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.1	0.0				

Full Name	Symbol	Unit
Taux de renouvellement d'air dans la zone du bâtiment où a lieu l'émission	t _{ra}	s ⁻¹

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
1.39E-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
Température du sol				Ts	K
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
283.0	285.5				
Comment					
Vérifié. Température moyenne annuelle en France					

Full Name				Symbol	Unit
Teneur en eau de la couche de sol 2				$\Theta_{couche2}$	unitless
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.135	0.0	0.04	0.33		
Comment					
Vérifié. Sables : de 0,04 à 0,23 ; limons : de 0,05 à 0,3 ; argile : 0,08 à 0,33					

Vector parameters

Full Name				Symbol	Unit	
Coefficient de diffusion dans l'air				Da	$m^2 s^{-1}$	
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	1.0E-5	NaN				
Aliph. C12-C16	1.0E-5	NaN				
Aliph. C8-C10	1.0E-5	NaN				

Full Name				Symbol	Unit	
Coefficient de diffusion dans l'eau				De	$m^2 s^{-1}$	
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	1.0E-9	NaN				
Aliph. C12-C16	1.0E-9	NaN				
Aliph. C8-C10	1.0E-9	NaN				

Full Name				Symbol	Unit
Concentration au niveau de la source sol (hors bruit de fond)				Cs _{source,sol}	mg kg ⁻¹
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree, s'il s'agit d'une source sol et 1) si Cas_source est différent de Cas_source_E ou 2) pour tenir compte de la masse initiale présente dans le sol dans le calcul du flux maximal (si					

Cs_source_sol=0, la concentration dans l'air Cag_i_inh_attrib sera calculée sans tenir compte de ce flux maximal) ou 3) si definition_source=source_finie. 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).

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.0	0.0				
Aliph. C12-C16	0.0	0.0				
Aliph. C8-C10	0.0	0.0				

Full Name	Symbol	Unit
Concentration dans l'air du sol à la surface de la nappe ou au niveau de la source sol (hors bruit de fond)	Cas _{source,E}	mg m ³

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et si definition_Cas_source==valeur_entree_sol ou valeur_entree_nappe

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.13	NaN				
Aliph. C12-C16	0.349	NaN				
Aliph. C8-C10	0.176	NaN				

Full Name	Symbol	Unit
Constante de Henry à température du sol	H _{Ts}	Pa m ³ mol ⁻¹

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Mettre à 0 pour les substances inorganiques (hors mercure)

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	360000.0	-1.0				
Aliph. C12-C16	925000.0	-1.0				
Aliph. C8-C10	235000.0	-1.0				

Full Name	Symbol	Unit
Épaisseur de la couche 2 de la ZNS	l2	m

Description

Épaisseur de la couche 2 de la ZNS (située entre la couche 1 et la dalle du bâtiment. Dans le cas d'une source nappe, la hauteur de la frange capillaire n'est pas incluse dans l'épaisseur de la couche 2. A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.01	0.0				
Aliph. C12-C16	0.01	0.0				
Aliph. C8-C10	0.01	0.0				

Full Name	Symbol	Unit
Fraction annuelle de temps passé à l'intérieur sur le site	f	unitless
	annuelle_temps_int	

Description

A définir pour le calcul du niveau d'exposition par inhalation

Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	1.0	0.73				
classe_10	0.0					
classe_2	0.0	0.73				
classe_3	0.0	0.66				
classe_4	0.0	0.63				
classe_5	0.0	0.64				
classe_6	0.0	0.61				
classe_7	0.0	0.67				
classe_8	0.0					
classe_9	0.0					
Classes_d'age	Comment					
classe_1	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur					
classe_10						
classe_2	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur					
classe_3	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur					
classe_4	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur					
classe_5	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur					
classe_6	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur					
classe_7	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur					
classe_8						
classe_9						

3.3. Niveaux Exposition Risque

Niveaux Exposition Risque		Sub-system
Id	Niveaux_Exposition_Risque	
Enabled flag	Yes	
Symbol	Niveaux Exposition Risque	
Description	<p>Ce module permet de calculer, d'une part les niveaux d'exposition chroniques (en moyenne annuelle) pour les différentes classes d'âge définies par l'utilisateur et pour le profil d'individus (défini par l'âge en début d'exposition et la date au début de l'exposition : cf. module Constantes_Reglages), et d'autre part les niveaux de risques chroniques pour des effets cancérigènes et non cancérigènes.</p> <p>Les niveaux de risques sont définis par substance individuelle et pour toutes les substances et peuvent aussi être définis par organe cible, en précisant les organes cibles de chaque substance par voies orale et respiratoire.</p> <p>La classe d'âge ayant les niveaux de risque non cancérigènes les plus élevés est mise en évidence (Max_Age_QD_).</p> <p>Pour la voie orale, l'utilisateur peut définir en données d'entrée les doses d'exposition en fonction du temps pour les différentes classes d'âge et le profil d'individus définis ou bien connecter ces données à partir des modules adhoc (modules "Sol", "Vegetaux", "Animaux_aquatiques"...).</p> <p>Pour l'inhalation, les concentrations inhalées en moyenne annuelle, pondérées par la fréquence d'exposition pour les différentes classes d'âge (Cinh_fraction_expo_classe_age_moy_an) seront définies par l'utilisateur ou connectées aux données des modules adhoc pour le calcul des risques non cancérigènes. Pour le calcul du risque cancérigène par inhalation, la concentration inhalée moyennée sur la durée d'exposition et pondérée par la fréquence d'exposition (Cinh_fraction_expo_vie_entiere) sera définie ou connectée aux données des modules adhoc.</p> <p>Attention : Les VTR (Valeurs de Référence Toxicologiques) et les organes cibles de chaque substance ne sont pas renseignés par défaut.</p>	
Object	Input	Sub-system
Cinh fraction,expo,vie,entiere	Cinh fraction,expo,vie,entiere	Conc gaz air interieur J E
Cinh fraction,expo,classe,age,moy,an	Cinh fraction expo classe age moy an	Conc gaz air interieur J E

General variable summary

Vector general variables

Full Name	Symbol	Unit
risque_ap_dig_inh	risque ap dig inh	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur l'appareil digestif par voie respiratoire		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
risque_ap_dig_orale	risque ap dig orale	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur l'appareil digestif par voie orale		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
risque_coeur_inh	risque coeur inh	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le coeur par voie respiratoire		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
risque_coeur_orale	risque coeur orale	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le coeur par voie orale		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

risque_foie_inh

risque foie inh

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le foie par voie respiratoire

Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name**Symbol****Unit****risque_foie_orale**

risque foie orale

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le foie par voie orale

Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name**Symbol****Unit****risque_os_inh**

risque os inh

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur les os par voie respiratoire

Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name**Symbol****Unit****risque_os_orale**

risque os orale

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur les os par voie orale

Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name**Symbol****Unit****risque_peau_inh**

risque peau inh

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur la peau par voie respiratoire

Materials	Value	Predefined value
-----------	-------	------------------

Aliph. C10-C12	non
Aliph. C12-C16	non
Aliph. C8-C10	non

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[risque_peau_orale](#) risque peau orale

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur la peau par voie orale

Materials	Value	Predefined value
-----------	-------	------------------

Aliph. C10-C12 non

Aliph. C12-C16 non

Aliph. C8-C10 non

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[risque_perte_poids_inh](#) risque perte poids inh

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur la perte de poids par voie respiratoire

Materials	Value	Predefined value
-----------	-------	------------------

Aliph. C10-C12 non

Aliph. C12-C16 non

Aliph. C8-C10 non

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[risque_perte_poids_orale](#) risque perte poids orale

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur la perte de poids par voie orale

Materials	Value	Predefined value
-----------	-------	------------------

Aliph. C10-C12 non

Aliph. C12-C16 non

Aliph. C8-C10 non

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[risque_rein_inh](#) risque rein inh

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le rein par voie respiratoire

Materials	Value	Predefined value
-----------	-------	------------------

Aliph. C10-C12 non

Aliph. C12-C16 non

Aliph. C8-C10 non

Full Name	Symbol	Unit
risque_rein_orale	risque rein orale	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le rein par voie orale		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
risque_sang_inh	risque sang inh	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le système sanguin par voie respiratoire		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
risque_sang_orale	risque sang orale	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le système sanguin par voie orale		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
risque_syst_nerv_inh	risque syst nerv inh	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le système nerveux par voie respiratoire		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	oui	
Aliph. C12-C16	oui	
Aliph. C8-C10	oui	

Full Name	Symbol	Unit
risque_syst_nerv_orale	risque syst nerv orale	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le système nerveux par		

voie orale

Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[risque_syst_resp_inh](#) risque syst resp inh

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le système respiratoire par voie respiratoire

Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[risque_syst_resp_orale](#) risque syst resp orale

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le système respiratoire par voie orale

Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Parameter summary

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[Concentration inhalée, moyennée sur la durée d'exposition](#) C_{inh} fraction,expo,vie,entiere mg m⁻³

Description

A définir en l'absence de connexion avec les modules de calcul des concentrations dans l'air : Conc_gaz_air_exterieur, Conc_gaz_air_interieur, Conc_part_air_exterieur ou Conc_part_air_interieur

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.0					
Aliph. C12-C16	0.0					
Aliph. C8-C10	0.0					

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[Fraction annuelle de temps passé hors site](#) f annuelle,hors,site unitless

Description

A définir si l'exposition par inhalation hors site est à prendre en compte. Attention pas de contrôle par MODUL'ERS sur le total des fractions de temps passés sur site à l'extérieur, à l'intérieur et hors site (la somme des fractions doit être égale à 1).

Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	0.0	0.0				
classe_10	0.0					
classe_2	0.0	0.0				
classe_3	0.0					
classe_4	0.0					
classe_5	0.0					
classe_6	0.0					
classe_7	0.0					
classe_8	0.0					
classe_9	0.0					

Full Name	Symbol	Unit
VTR à seuil par voie orale	VTR _{seuil,orale}	mg kg ⁻¹ d ⁻¹

Description

Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets à seuil par voie orale, laisser la mention "NaN"

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	NaN					
Aliph. C12-C16	NaN					
Aliph. C8-C10	NaN					

Full Name	Symbol	Unit
VTR à seuil par voie respiratoire	VTR _{seuil,inh}	mg m ⁻³

Description

Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets à seuil par voie respiratoire, laisser la mention "NaN"

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	1.0	NaN				
Aliph. C12-C16	1.0	NaN				
Aliph. C8-C10	1.0	NaN				

Full Name	Symbol	Unit
VTR sans seuil par voie orale	VTR _{o,ss}	mg ⁻¹ kg d

Description

Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets sans seuil par voie orale, laisser la mention "NaN"

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	NaN					
Aliph. C12-C16	NaN					
Aliph. C8-C10	NaN					

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

Description						
Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets sans seuil par voie respiratoire, laisser la mention "NaN"						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	NaN					
Aliph. C12-C16	NaN					
Aliph. C8-C10	NaN					

Lookup table summary

Vector lookup tables

Full Name	Symbol	Unit
Concentration inhalée hors site	C _{inh} _{hors,site}	mg m ⁻³

Description

A définir pour le calcul de l'exposition et du risque total (hors sources liées au site étudié)

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12	Time	Aliph. C12-C16	Time	Aliph. C8-C10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition liée à l'ingestion d'eau pour un individu	Dose _{ingeau,individu}	mg kg ⁻¹ d ⁻¹

Description

A définir en l'absence de connexion avec les modules de calcul Eaux superficielles ou Eaux souterraines. Dose d'exposition par ingestion d'eau, calculée en fonction de l'âge de l'individu.

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12	Time	Aliph. C12-C16	Time	Aliph. C8-C10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition liée à l'ingestion de produits d'origine aquatique pour un individu	Dose _{anim,aq,individu}	mg kg ⁻¹ d ⁻¹

Description

A définir en l'absence de connexion avec le module de calcul Animaux_aquatiques. Dose d'exposition par ingestion de produits d'origine aquatiques, calculée en fonction de l'âge de l'individu.

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12	Time	Aliph. C12-C16	Time	Aliph. C8-C10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name

Dose d'exposition liée à l'ingestion de tissu 1 pour un individu

Symbol

Dose_{anim1,individu}

Unit

mg kg
-1 d
-1

Description

A définir en l'absence de connexion avec le module de calcul Animaux_terrestres ou Vache. Dose d'exposition par ingestion de produits d'origine animale (viande), calculée en fonction de l'âge de l'individu.

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12	Time	Aliph. C12-C16	Time	Aliph. C8-C10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name

Dose d'exposition liée à l'ingestion de tissu 2 pour un individu

Symbol

Dose_{anim2,individu}

Unit

mg kg
-1 d
-1

Description

A définir en l'absence de connexion avec le module de calcul Animaux_terrestres ou Vache. Dose d'exposition par ingestion de produits d'origine animale (lait, oeufs), calculée en fonction de l'âge de l'individu

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12	Time	Aliph. C12-C16	Time	Aliph. C8-C10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name

Dose d'exposition liée à l'ingestion de végétaux pour un individu

Symbol

Dose_{veg,individu}

Unit

mg kg
-1 d

Description

A définir en l'absence de connexion avec un module de calcul Vegetaux. Dose d'exposition calculée en fonction de l'âge de l'individu

Quel que soit le type de végétal ingéré par la cible

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12	Time	Aliph. C12-C16	Time	Aliph. C8-C10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name

Dose d'exposition par ingestion de sol et de poussières pour un individu, pondérée par la fréquence annuelle d'exposition

Symbol

Dose
ingsol,freq,expo,individu

Unit

mg kg
⁻¹ d
-1

Description

A définir en l'absence de connexion avec un module de calcul Sol. Dose d'exposition calculée en fonction de l'âge de l'individu.

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12	Time	Aliph. C12-C16	Time	Aliph. C8-C10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Matrix lookup tables**Full Name**

Dose d'exposition non liée au site

Symbol

Dose
ing,hors,site,classe,age

Unit

mg kg
⁻¹ d
-1

Description

A définir pour le calcul de l'exposition et du risque total (hors sources liées au site étudié). Dose d'exposition additionnelle non liée au site, pendant les années où la cible est exposée au site contaminé ou aux sources de contamination étudiées. Cette dose doit inclure l'exposition liée à l'alimentation et celle liée à l'ingestion de sol.

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition liée à l'ingestion d'eau	Dose_ingeau,classe,age	mg kg -1 d -1

Description

A définir en l'absence de connexion avec les modules de calcul Eaux superficielles ou Eaux souterraines

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	

0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition liée à l'ingestion de tissu 1	Dose _{anim1,classe,age}	mg kg -1 d -1

Description

A définir en l'absence de connexion avec le module de calcul Animaux_terrestres ou Vache. Dose d'exposition par ingestion de produits d'origine animale (viande).

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2

Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition liée à l'ingestion de tissu 2	Dose _{anim2,classe,age}	mg kg -1 d -1

Description
A définir en l'absence de connexion avec le module de calcul Animaux_terrestres ou Vache. Dose d'exposition par ingestion de produits excrétés par l'animal (lait ou oeufs)

Cyclic option
No

Interpolation
Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition par consommation d'animaux aquatiques	Dose _{anim,aq,classe,age}	mg kg -1 d -1

Description

A définir en l'absence de connexion avec le module de calcul Animaux_aquatiques

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	

0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition par ingestion de produits végétaux	Dose _{veg,classe,age}	mg kg -1 d -1

Description

A définir en l'absence de connexion avec un module de calcul Vegetaux
 Quel que soit le type de végétal ingéré par la cible

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4

Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition par ingestion de sol et de poussières, pondérée par la fréquence annuelle d'exposition	Dose ingsol,freq,expo,classe,age	mg kg -1 d -1

Description

A définir en l'absence de connexion avec un module de calcul Sol

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Moy. annuelle de la conc. inhalée, pondérée par la fraction annuelle du temps d'expo	Cinh fraction,expo,classe,age,moy,an	mg m -3

Description

A définir en l'absence de connexion avec les modules de calcul des concentrations dans l'air : Conc_gaz_air_exterieur, Conc_gaz_air_interieur, Conc_part_air_exterieur ou Conc_part_air_interieur.
Concentrations particulaires/gazeuses - extérieur/intérieur

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	

0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Parameter changes

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit
Fraction annuelle de temps passé hors site	$f_{\text{annuelle,hors,site}}$	unitless

Description

A définir si l'exposition par inhalation hors site est à prendre en compte. Attention pas de contrôle par MODUL'ERS sur le total des fractions de temps passés sur site à l'extérieur, à l'intérieur et hors site (la somme des fractions doit être égale à 1).

Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	0.0	0.0				
classe_10	0.0					
classe_2	0.0	0.0				
classe_3	0.0					
classe_4	0.0					
classe_5	0.0					
classe_6	0.0					
classe_7	0.0					
classe_8	0.0					
classe_9	0.0					

Full Name	Symbol	Unit
VTR à seuil par voie respiratoire	$VTR_{\text{seuil,inh}}$	mg m^{-3}

Description

Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets à seuil par voie respiratoire, laisser la mention "NaN"

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	1.0	NaN				
Aliph. C12-C16	1.0	NaN				
Aliph. C8-C10	1.0	NaN				

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

QD

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [Aliph. C10-C12] [classe 1]	Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [Aliph. C12-C16] [classe 1]	Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [Aliph. C8-C10] [classe 1]
0,00E0	0,00E0	0,00E0	0,00E0	0,00E0	0,00E0
1,00E0	8,40E-4	1,00E0	2,26E-3	1,00E0	1,14E-3
2,00E0	8,40E-4	2,00E0	2,26E-3	2,00E0	1,14E-3
3,00E0	8,40E-4	3,00E0	2,26E-3	3,00E0	1,14E-3
4,00E0	8,40E-4	4,00E0	2,26E-3	4,00E0	1,14E-3
5,00E0	8,40E-4	5,00E0	2,26E-3	5,00E0	1,14E-3
6,00E0	8,40E-4	6,00E0	2,26E-3	6,00E0	1,14E-3
7,00E0	8,40E-4	7,00E0	2,26E-3	7,00E0	1,14E-3
8,00E0	8,40E-4	8,00E0	2,26E-3	8,00E0	1,14E-3
9,00E0	8,40E-4	9,00E0	2,26E-3	9,00E0	1,14E-3
1,00E1	8,40E-4	1,00E1	2,26E-3	1,00E1	1,14E-3
1,10E1	8,40E-4	1,10E1	2,26E-3	1,10E1	1,14E-3
1,20E1	8,40E-4	1,20E1	2,26E-3	1,20E1	1,14E-3
1,30E1	8,40E-4	1,30E1	2,26E-3	1,30E1	1,14E-3
1,40E1	8,40E-4	1,40E1	2,26E-3	1,40E1	1,14E-3
1,50E1	8,40E-4	1,50E1	2,26E-3	1,50E1	1,14E-3
1,60E1	8,40E-4	1,60E1	2,26E-3	1,60E1	1,14E-3
1,70E1	8,40E-4	1,70E1	2,26E-3	1,70E1	1,14E-3
1,80E1	8,40E-4	1,80E1	2,26E-3	1,80E1	1,14E-3
1,90E1	8,40E-4	1,90E1	2,26E-3	1,90E1	1,14E-3
2,00E1	8,40E-4	2,00E1	2,26E-3	2,00E1	1,14E-3
2,10E1	8,40E-4	2,10E1	2,26E-3	2,10E1	1,14E-3
2,20E1	8,40E-4	2,20E1	2,26E-3	2,20E1	1,14E-3
2,30E1	8,40E-4	2,30E1	2,26E-3	2,30E1	1,14E-3
2,40E1	8,40E-4	2,40E1	2,26E-3	2,40E1	1,14E-3
2,50E1	8,40E-4	2,50E1	2,26E-3	2,50E1	1,14E-3
2,60E1	8,40E-4	2,60E1	2,26E-3	2,60E1	1,14E-3
2,70E1	8,40E-4	2,70E1	2,26E-3	2,70E1	1,14E-3
2,80E1	8,40E-4	2,80E1	2,26E-3	2,80E1	1,14E-3
2,90E1	8,40E-4	2,90E1	2,26E-3	2,90E1	1,14E-3
3,00E1	8,40E-4	3,00E1	2,26E-3	3,00E1	1,14E-3

Exp-enfant-log Benzene



Report generated: Wed Aug 20 10:59:03 CEST 2025

Table of contents

- 1 Project properties**
- 2 Materials/Species**
- 3. Model description**
 - 3.1. Constantes_Reglages**
 - 3.2. Conc_gaz_air_interieur_J_E**
 - 3.3. Niveaux_Exposition_Risque**
- 4 Simulation settings**
- 5 Results**

1. Project properties

Project name	Exp-enfant-log Benzene
Author	X
Description	Modele_base : version 2.0.2

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
Benzène	Yes

3. Model description

Interaction Matrix

Constantes Reglages	Constantes Reglages to Conc gaz air interieur J E		1
	Conc gaz air interieur J E	Niveaux Exposition Risque to Conc gaz air interieur J E	2
		Niveaux Exposition Risque	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
organique	organique	Conc gaz air interieur J E
type Polluant	type Polluant	Conc gaz air interieur J E
inorganique	inorganique	Conc gaz air interieur J E

Parameter changes

Scalar parameters

Full Name	Symbol	Unit			
Age de l'individu au début de l'exposition	Age _{individu,debut,expo}	year			
Description					
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes)					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.0	0.0			unid(0,18)	

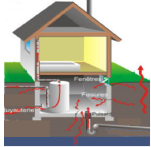
Full Name	Symbol	Unit			
Durée d'exposition de l'individu	Duree _{expo,individu}	year			
Description					
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes).Durée d'exposition de l'individu à ou aux source(s) de contamination du site.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
18.0	30.0				

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit				
Age minimal de chaque classe d'âge	Age _{min,classes}	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	0.0				
classe_10	Infinity		10.0			
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. Conc gaz air interieur J E

Conc gaz air interieur J E	Sub-system
Id	Conc_gaz_air_interieur_J_E
Enabled flag	Yes
Symbol	Conc gaz air interieur J E
Description	 <p>Le module est basé sur les équations du modèle de Johnson et Ettinger (Johnson et al., 1991). Il 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 (sous-sol ou pièces à vivre selon les cas) et dans le lieu de vie, si le bâtiment comporte un sous-sol.</p> <p>La moyenne annuelle de la concentration dans le lieu de vie et les niveaux d'exposition par inhalation sont également calculées. 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>La concentration de la source est définie comme une constante .</p> <p><u>Ce module est conçu pour un bâtiment construit sur une dalle (dalle d'un bâtiment de plain pied ou dalle d'un sous-sol). Il n'est pas adapté dans le cas d'un bâtiment sur vide sanitaire.</u></p> <p><u>Pour le calcul du flux d'émission, l'utilisateur peut définir les caractéristiques de 2 couches de sol différentes entre la source et la surface inférieure de la dalle du bâtiment . Ces couches de sol sont numérotées de la source vers la surface . La partie enterrée du bâtiment est supposée incluse dans une couche de mêmes caractéristiques que la couche 2 (utilisation par le modèle des caractéristiques de cette couche de sol pour estimer les flux convectif et diffusif au niveau de la dalle). Par conséquent, si <u>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 .</u></u></p> <p>1) <u>Dans le cas d'une source nappe</u> , en plus du transfert dans la frange capillaire, il est possible de considérer la diffusion du polluant dans la nappe ("aquifère mal mélangé").</p> <p>2) Dans le cas d'une source sol, la concentration attendue dans le bâtiment peut être estimée en utilisant la solution pour une <u>source infinie</u> ou la solution pour une <u>source finie</u> .</p> <p>* <u>La solution en source finie</u> peut être utilisée dans <u>le cas d'un bâtiment avec ou sans sous-sol</u> . Dans le cas d'un sous-sol, <u>celui-ci doit se trouver au-dessus de la source sol</u> (sous-sol non inclus dans la source-sol). Par ailleurs, dans le cas d'une source finie, si la distance entre la source et la dalle est nulle (epaisseur_couche1 et epaisseur_couche2 égales à 0), par défaut cette distance sera considérée comme égale à 1 cm par le modèle.</p> <p>*Dans le cas de la solution pour une <u>source sol considérée comme infinie</u> , si l'utilisateur définit <u>le volume de la source et la concentration dans le sol (Cs source)</u> , le flux d'émission émis à un instant t peut être limité par un <u>contrôle de la masse de polluant dans le sol</u>. Le contrôle de la masse de polluant porte soit sur le flux d'émission instantané, soit sur la quantité de polluant émise depuis le début de la simulation.</p> <p>- Dans le premier cas (contrôle de la masse de polluant portant sur le flux d'émission instantané), le flux d'émission (appelé J), résultant des transferts par convection et diffusion, est constant jusqu'à l'instant t, où $J \times t \times \text{Surface_batiment} = Q$ (quantité initiale présente dans le sol) puis il est égal à : $Q / \text{Surface_batiment} / t$. Le flux ainsi calculé sert notamment au calcul des niveaux d'exposition des cibles à un instant t (Cinh_fraction_expo_classe_age et Cinh_fraction_expo_individu), ainsi qu'au calcul de la concentration dans le lieu de vie en moyenne annuelle (Cinh_lieu_vie_moy_an) et des niveaux d'exposition par inhalation en moyenne annuelle</p>

(Cinh_fraction_expo_classe_age_moy_an) au-delà de la première année de simulation.

- Dans le second cas (contrôle de masse de polluant sur la quantité de polluant émise depuis le début de la simulation), le flux d'émission (appelé J_prime), résultant des transferts par convection et diffusion, est constant jusqu'à l'instant t, où $J \times t \times X_{\text{Surface_batiment}} = Q$ (quantité initiale présente dans le sol) puis il est égal à 0. Le flux ainsi calculé sert notamment au calcul du niveau d'exposition par inhalation sur la vie entière (Cinh_fraction_expo_vie_entiere) et aux niveaux d'exposition en moyenne annuelle lors de la première année de simulation (les variables calculées selon cette approche portent le suffixe _prime).

Pour une source sol infinie, la concentration dans l'air du sol peut aussi 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.

L'apport de polluant dans le bâtiment à partir de l'air extérieur peut également être pris en compte en définissant la concentration dans l'air extérieur (Cag_e_Hb_attrib)
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).

Object	Input	Sub-system
type Polluant	type Polluant	Constantes Reglages
organique	organique	Constantes Reglages
inorganique	inorganique	Constantes Reglages
Object	Output	Sub-system
Cinh classe age moy an	Cinh classe,age,moy,an	Niveaux Exposition Risque
Cinh moy,duree,expo,AD	Cinh moy,duree,expo,AD	Niveaux Exposition Risque

Parameter changes

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit
Fraction annuelle de temps passé dans le sous-sol	f_annuelle,temps,sous,sol	unitless

Description

A définir dans le cas d'un bâtiment sur sous-sol ou vide sanitaire (f_annuelle_temps_sous_sol>0) et pour le calcul du niveau d'exposition par inhalation.

Dans ce cas la fraction de temps passé dans les pièces à vivre est calculée par : f_annuelle_temps_int - f_annuelle_temps_sous_sol

Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	0.0	0.0				
classe_10	0.0					
classe_2	0.0					
classe_3	0.0					
classe_4	0.0					

classe_5	0.0
classe_6	0.0
classe_7	0.0
classe_8	0.0
classe_9	0.0
Classes_d'age	Comment
classe_1	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_10	
classe_2	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_3	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_4	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_5	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_6	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_7	Temps passé au domicile. Voir rapport INERIS-DRC-14-141968-11173A pour plus d'informations
classe_8	
classe_9	

Full Name	Symbol	Unit
Fraction annuelle de temps passé à l'intérieur (lieu de vie + sous-sol) sur le site	f _{annuelle,temps,int}	unitless

Description

A définir pour le calcul du niveau d'exposition par inhalation

Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	1.0	0.726				
classe_10	0.0					
classe_2	0.726					
classe_3	0.63					
classe_4	0.63					
classe_5	0.643					
classe_6	0.606					
classe_7	0.686					
classe_8	0.0					
classe_9	0.0					

Classes_d'age	Comment
classe_1	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_10	
classe_2	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_3	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_4	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_5	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_6	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_7	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_8	
classe_9	

Matrix parameters

Full Name	Symbol	Unit
ADAF_inh	ADAF _{inh}	Unitless

Description

Facteur d'ajustement (ADAF : Age Dependent Adjustment Factor) en lien avec la VTR sans seuil par voie respiratoire utilisée. Les valeurs à utiliser dépendent de la VTR retenue. Une valeur égale à 1 a été prédéfinie par défaut dans le logiciel pour toutes les substances et catégories d'âge. Ces valeurs sont à modifier si besoin par l'utilisateur. Pour rappel, l'utilisation de valeurs supérieures à 1 ne doit se faire que pour des substances pour lesquelles le mécanisme d'action est la mutagénicité, et pour lesquelles la construction de la VTR ne tient pas déjà compte de cette sensibilité spécifique des classes d'âge « enfant ». Modifier les valeurs par défaut lorsque des ADAF doivent être utilisées. **Dans le cas contraire, laisser la valeur par défaut égale à 1.**

Materials	Classes_ADAF	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Benzène	0_2	10.0	1.0				
Benzène	2_16	10.0	1.0				

Lookup table changes

Vector lookup tables

Full Name	Symbol	Unit
Concentration de polluant sous forme gazeuse dans le bâtiment, où a lieu l'émission	C _{ag i,Bat,E}	mg m ⁻³

Description

Concentration dans les pièces de vie s'il s'agit d'un bâtiment sur dalle ou dans le sous-sol dans les autres cas valeur définie par l'utilisateur. A définir si definition_Cinh=valeur_entree. Il peut s'agir de la concentration gazeuse attribuable au site ou de la concentration gazeuse incluant le bruit de fond selon les besoins de l'évaluation.

Cyclic option


No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Benzène
Predefined	0.0:NaN
0.0	3.0E-4

3.3. Niveaux Exposition Risque

Niveaux Exposition Risque		Sub-system
Id	Niveaux_Exposition_Risque	
Enabled flag	Yes	
Symbol	Niveaux Exposition Risque	
Description	<p>Ce module permet de calculer, d'une part les niveaux d'exposition chroniques (en moyenne annuelle) pour les différentes classes d'âge définies par l'utilisateur et pour le profil d'individus (défini par l'âge en début d'exposition et la date au début de l'exposition : cf. module Constantes_Reglages), et d'autre part les niveaux de risques chroniques pour des effets cancérigènes et non cancérigènes.</p> <p>Les niveaux de risques sont définis par substance individuelle et pour toutes les substances et peuvent aussi être définis par organe cible, en précisant les organes cibles de chaque substance par voies orale et respiratoire.</p> <p>La classe d'âge ayant les niveaux de risque non cancérigènes les plus élevés est mise en évidence (Max_Age_QD_).</p> <p>Pour la voie orale, l'utilisateur peut définir en données d'entrée les doses d'exposition en fonction du temps pour les différentes classes d'âge (dose_..._classe_age) et pour le profil d'individus définis (dose_..._individu) ou bien connecter ces données à partir des modules adhoc (modules "Sol", "Vegetaux", "Animaux_aquatiques"...).</p> <p>Pour l'inhalation, les concentrations inhalées en moyenne annuelle, pondérées par la fréquence d'exposition pour les différentes classes d'âge (Cinh_fraction_expo_classe_age_moy_an) seront définies par l'utilisateur ou connectées aux données des modules adhoc pour le calcul des risques non cancérigènes. Pour le calcul du risque cancérigène par inhalation, la concentration inhalée moyennée sur la durée d'exposition et pondérée par les facteurs d'ajustement dépendant de l'âge (ADAF) (Cinh_moy_duree_expo_AD) sera définie ou connectée aux données des modules adhoc.</p> <p>Attention : Les VTR (Valeurs de Référence Toxicologiques), les ADAF et les organes cibles de chaque substance ne sont pas renseignés par défaut.</p>	
Object	Input	Sub-system
Cinh_moy,duree,expo,AD	Cinh_moy,duree,expo,AD	Conc gaz air interieur J E
Cinh_classe,age,moy,an	Cinh classe age moy an	Conc gaz air interieur J E

Parameter changes

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit				
Fraction annuelle de temps passé hors site	f_annuelle,hors,site	unitless				
Description						
<p>A définir si l'exposition par inhalation hors site est à prendre en compte.</p> <p>Attention pas de contrôle par MODUL'ERS sur le total des fractions de temps passés sur site à l'extérieur, à l'intérieur et hors site (la somme des fractions doit être égale à 1).</p>						
Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	0.0	0.0				
classe_10	0.0					
classe_2	0.0					
classe_3	0.0					
classe_4	0.0					

classe_5	0.0
classe_6	0.0
classe_7	0.0
classe_8	0.0
classe_9	0.0

Full Name	Symbol	Unit				
VTR à seuil par voie respiratoire	VTR _{seuil,inh}	mg m ⁻³				
Description						
Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets à seuil par voie respiratoire, laisser la mention "NaN"						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Benzène	0.01	NaN				

Full Name	Symbol	Unit				
VTR sans seuil par voie respiratoire	VTR _{inh,ss}	mg ⁻¹ m ³				
Description						
Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets sans seuil par voie respiratoire, laisser la mention "NaN"						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Benzène	0.0016	NaN				

Matrix parameters

Full Name	Symbol	Unit					
ADAF_{inh}	ADAF _{inh}	Unitless					
Description							
Facteur d'ajustement (ADAF : Age Dependent Adjustment Factor) en lien avec la VTR sans seuil par voie respiratoire utilisée. Les valeurs à utiliser dépendent de la VTR retenue. Une valeur égale à 1 a été prédéfinie par défaut dans le logiciel pour toutes les substances et catégories d'âge. Ces valeurs sont à modifier si besoin par l'utilisateur. Pour rappel, l'utilisation de valeurs supérieures à 1 ne doit se faire que pour des substances pour lesquelles le mécanisme d'action est la mutagénicité, et pour lesquelles la construction de la VTR ne tient pas déjà compte de cette sensibilité spécifique des classes d'âge « enfant ».							
Modifier les valeurs par défaut lorsque des ADAF doivent être utilisés. Dans le cas contraire, laisser la valeur par défaut égale à 1.							
Materials	Classes_ADAF	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Benzène	0_2	10.0	1.0				
Benzène	2_16	10.0	1.0				

4. Simulation settings

Simulation type	Deterministic
Start time	0.0 Years
End time	18.0 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

ERI

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.ERI inh [Benzène]
0,00E0	0,00E0
1,00E0	0,00E0
2,00E0	0,00E0
3,00E0	0,00E0
4,00E0	0,00E0
5,00E0	0,00E0
6,00E0	0,00E0
7,00E0	0,00E0
8,00E0	0,00E0
9,00E0	0,00E0
1,00E1	0,00E0
1,10E1	0,00E0
1,20E1	0,00E0
1,30E1	0,00E0
1,40E1	0,00E0
1,50E1	0,00E0
1,60E1	0,00E0
1,70E1	0,00E0
1,80E1	1,11E-6

QD

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [Benzène] [classe 1]
0,00E0	0,00E0
1,00E0	3,00E-2
2,00E0	3,00E-2
3,00E0	3,00E-2
4,00E0	3,00E-2
5,00E0	3,00E-2
6,00E0	3,00E-2
7,00E0	3,00E-2
8,00E0	3,00E-2
9,00E0	3,00E-2
1,00E1	3,00E-2
1,10E1	3,00E-2
1,20E1	3,00E-2

1,30E1	3,00E-2
1,40E1	3,00E-2
1,50E1	3,00E-2
1,60E1	3,00E-2
1,70E1	3,00E-2
1,80E1	3,00E-2

Exp-enfant-log



Report generated: Wed Aug 20 10:57:45 CEST 2025

Table of contents

- 1 Project properties**
- 2 Materials/Species**
- 3. Model description**
 - 3.1. Constantes_Reglages**
 - 3.2. Conc_gaz_air_interieur_J_E**
 - 3.3. Niveaux_Exposition_Risque**
- 4 Simulation settings**
- 5 Results**

1. Project properties

Project name	Exp-enfant-log
Author	AL
Description	Modele_base : version 2.0.0

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
Aliph. C10-C12	Yes
Aliph. C12-C16	Yes
Aliph. C8-C10	Yes

3. Model description

Interaction Matrix

Constantes Reglages	Constantes Reglages to Conc gaz air interieur J E		1
	Conc gaz air interieur J E	Conc gaz air interieur J E to Niveaux Exposition Risque	2
		Niveaux Exposition Risque	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 J E
type Polluant	type Polluant	Conc gaz air interieur J E
organique	organique	Conc gaz air interieur J E

General variable summary

Vector general variables

Full Name	Symbol	Unit
type_Polluant	type Polluant	
Description		
Indiquer s'il s'agit d'un polluant organique ou inorganique		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	organique	Constantes_Reglages.non_defini
Aliph. C12-C16	organique	Constantes_Reglages.non_defini
Aliph. C8-C10	organique	Constantes_Reglages.non_defini

Parameter summary

Scalar parameters

Full Name	Symbol	Unit			
Age de l'individu au début de l'exposition	Age _{individu,debut,expo}	year			
Description					
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes)					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.0	0.0			unid(6,36)	unid(0,18)

Full Name	Symbol	Unit			
Constante_Junge	Constante _{Junge}	atm cm			
Description					
sert au calcul de la fraction de polluant sous forme gazeuse dans l'atmosphère (Fg) (Modules Conc_gaz_air_extérieur, Conc_gaz_air_intérieur, Conc_part_air_extérieur, Conc_part_air_intérieur)					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
1.7E-4					

Full Name	Symbol	Unit			
Date du début d'exposition de l'individu	Date _{debut,expo,individu}	year			
Description					
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes). Date du début d'exposition de l'individu à ou aux sources de contamination étudiée(s) par rapport au début de la simulation.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.0	0.0			unid(45)	unid(0,30)

Full Name	Symbol	Unit
Durée d'exposition de l'individu	Duree _{expo,individu}	year
Description		

sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes).Durée d'exposition de l'individu à ou aux source(s) de contamination du site.

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
18.0	30.0				

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit
Age minimal de chaque classe d'âge	Age _{min,classes}	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	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					

General variable changes

Vector general variables

Full Name	Symbol	Unit
type_Polluant	type Polluant	
Description		
Indiquer s'il s'agit d'un polluant organique ou inorganique		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	organique	Constantes_Reglages.non_defini
Aliph. C12-C16	organique	Constantes_Reglages.non_defini
Aliph. C8-C10	organique	Constantes_Reglages.non_defini

Parameter changes

Scalar parameters

Full Name	Symbol	Unit			
Age de l'individu au début de l'exposition	Age _{individu,debut,expo}	year			
Description					
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes)					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.0	0.0			unid(6,36)	unid(0,18)

Full Name	Symbol	Unit			
Date du début d'exposition de l'individu	Date _{debut,expo,individu}	year			
Description					
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes). Date du début d'exposition de l'individu à ou aux sources de contamination étudiée(s) par rapport au début de la simulation.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.0	0.0			unid(45)	unid(0,30)

Full Name	Symbol	Unit			
Durée d'exposition de l'individu	Duree _{expo,individu}	year			
Description					
sert au calcul de la dose d'exposition de l'individu en fonction de son âge (effets cancérigènes).Durée d'exposition de l'individu à ou aux source(s) de contamination du site.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
18.0	30.0				

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

Age minimal de chaque classe d'âge

Age_{min,classes}


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	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. Conc gaz air interieur J E

Conc gaz air interieur J E		Sub-system
Id	Conc_gaz_air_interieur_J_E	
Enabled flag	Yes	
Symbol	Conc gaz air interieur J E	
Description	<p>Le module est basé sur les équations du modèle de Johnson et Ettingher (USEPA, 2004; Johnson et al., 1991). Il permet le calcul des concentrations gazeuses attendues dans l'air d'un bâtiment à partir d'une source sol ou d'une source nappe et l'estimation des concentrations attendues dans un bâtiment.</p> <p>La concentration de la source est définie comme une constante .</p> <p>Ce module est conçu pour un bâtiment construit sur une dalle (dalle d'un bâtiment de plain pied ou dalle d'un sous-sol). Dans le cas d'un bâtiment construit sur sous-sol, la concentration dans le lieu de vie est assimilée à celle du sous-sol (comme dans le modèle proposée par l'USEPA).</p> <p>La moyenne annuelle de la concentration dans le lieu de vie est également calculée.</p> <p>Dans ce module, l'utilisateur peut définir les caractéristiques de 2 couches de sol différentes entre la source et la surface inférieure de la dalle du bâtiment . Ces couches de sol sont numérotées de la source vers la surface. La partie enterrée du bâtiment est supposée entièrement incluse dans une couche de mêmes caractéristiques que la couche 2 (on utilise les caractéristiques de cette couche de sol pour estimer les flux convectif et diffusif au niveau de la dalle).</p> <p>Dans le cas d'une source sol, la concentration attendue dans le bâtiment peut être estimée en utilisant la solution pour une source infinie ou la solution pour une source finie proposée par l'USEPA.</p> <p>La solution en source finie suppose nécessairement que la dalle du bâtiment se situe au niveau du sol (pas de sous-sol enterré, d'où Profondeur de la surface inférieure de la dalle inférieure ou égale à l'épaisseur de la dalle). Par ailleurs, dans le cas d'une source finie, si la distance entre la source et la dalle est nulle (epaisseur_couche1 et epaisseur_couche2 égales à 0), par défaut cette distance sera considérée comme égale à 1 cm par le modèle.</p> <p>Dans le cas de la solution pour une source infinie, 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>Dans le cas d'une source nappe, en plus du transfert dans la frange capillaire, il est possible de considérer la diffusion du polluant dans la nappe ("aquifère mal mélangé").</p> <p>La concentration de bruit de fond 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>	

Attention, les équations du modèle de Johnson et Ettinger donnent les concentrations moyennes dans l'air émises entre t=0 et T. Par conséquent, les concentrations $C_{ag_i_inh_attrib_C}$, C_{inh} , $C_{inh_fraction_expo_classe_age}$ et $C_{inh_fraction_expo_classe_age_moy_an}$ calculées par le modèle dans ce module ne sont pas véritablement les concentrations au temps t mais les concentrations moyennées depuis l'instant t=0. Quant à la concentration moyenne sur la vie entière, elle est estimée par excès en multipliant la concentration émise depuis t=0 par la fraction annuelle d'exposition la plus élevée ($Max_f_annuelle_temps_int$).

Object	Input	Sub-system
organique	organique	Constantes Replages
type Polluant	type Polluant	Constantes Replages
inorganique	inorganique	Constantes Replages
Object	Output	Sub-system
$C_{inh_fraction_expo_classe_age_moy_an}$	$C_{inh_fraction,expo,classe,age,moy,an}$	Niveaux Exposition Risque
$C_{inh_fraction,expo,vie,entiere}$	$C_{inh_fraction,expo,vie,entiere}$	Niveaux Exposition Risque

General variable summary

Vector general variables

Full Name	Symbol	Unit
definition_Cas_source	definition Cas source	
Description		
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. 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 (valeur_entree), valeur calculée à partir d'une concentration dans le sol (valeur_calculée_sol) ou valeur calculée à partir d'une concentration dans l'eau de la nappe (valeur_calculée_nappe).		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	valeur_entree_sol	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_calculée_sol
Aliph. C12-C16	valeur_entree_sol	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_calculée_sol
Aliph. C8-C10	valeur_entree_sol	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_calculée_sol

Full Name	Symbol	Unit
definition_Cinh	definition Cinh	
Description		
Sélectionner la concentration à prendre en compte pour le calcul du niveau d'exposition des cibles. Il peut s'agir d'une valeur calculée par le modèle : concentration attribuable au site (valeur_Cag_i_inh_attrib) ou concentration totale (valeur_Cag_i_inh_tot) ou d'une valeur définie par l'utilisateur (valeur entrée)		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_Cag_i_inh_attrib
Aliph. C12-C16	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_Cag_i_inh_attrib
Aliph. C8-C10	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_Cag_i_inh_attrib

Full Name	Symbol	Unit
definition_source	definition source	
Description		
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Sélectionner le type de modélisation : modèle de Johnson et Ettingher en source finie utilisable uniquement dans le cas d'une source sol et si la dalle du bâtiment se situe au niveau du sol (pas de sous-sol enterré) ou en source infinie (source-sol ou source-nappe).		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	source_infinie	
Aliph. C12-C16	source_infinie	
Aliph. C8-C10	source_infinie	

Full Name	Symbol	Unit
type_Polluant	type Polluant	
Description		
Indiquer s'il s'agit d'un polluant organique ou inorganique		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non_defini	
Aliph. C12-C16	non_defini	
Aliph. C8-C10	non_defini	

Parameter summary

Scalar parameters

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

Full Name	Symbol	Unit			
Épaisseur de la dalle du bâtiment	ldalle	m			
Description					
A définir si definition_Cinh est different de valeur_entree.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.1	0.12	0.08	0.15		
Comment					
Vérifié. 0,12 m : épaisseur minimale pour une maison (0,08 m autrefois), 0,15 épaisseur minimale pour un usage industriel					

Full Name	Symbol	Unit			
Fraction surfacique occupée par les ouvertures dans la dalle	ε	unitless			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
2.0E-4	5.0E-4	5.0E-5	0.0050		
Comment					
Vérifié					

Full Name	Symbol	Unit			
Hauteur du bâtiment	HBat	m			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
2.4	2.5				
Comment					
Vérifié					

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

Largeur_Bat	Largeur_Bat	m
--------------------	-------------	---

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
3.0	0.0				

Full Name	Symbol	Unit
------------------	---------------	-------------

Longueur du bâtiment	Longueur_Bat	m
-----------------------------	--------------	---

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
3.0	0.0				

Full Name	Symbol	Unit
------------------	---------------	-------------

Masse volumique des particules du sol	MVp _s	kg m ⁻³
--	------------------	--------------------

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
2650.0					

Comment

Validé

Full Name	Symbol	Unit
------------------	---------------	-------------

Permeabilite_air_relative	Permeabilite _{air,relative}	
----------------------------------	--------------------------------------	--

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
1.0	0.0	0.45	1.0		

Comment

Vérifié. Selon le degré de saturation, sables : 0,67 à 1 ; limons : 0,45 à 1, argiles : 0,57 à 1

Full Name	Symbol	Unit
------------------	---------------	-------------

Perméabilité intrinsèque de la couche 2	ka,2	m ²
--	------	----------------

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Sert au calcul du flux d'air du sol entrant dans le bâtiment (Qsol). Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
8.63E-12	0.0	1.0E-16	1.0E-10		

Comment

Vérifié. Sols sableux : 10⁻¹³ à 10⁻¹⁰ ; Sols limoneux : 10⁻¹³ à 10⁻¹¹ ; Sols argileux : 10⁻¹⁶ à 10⁻¹²

Full Name		Symbol	Unit
Porosite de la couche de sol 1		n1	unitless
Description			
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et épaisseur_couche1 > 0			
Value	Predefined	Min value	Max value
0.0		0.25	0.5
Comment			
Vérifié. Sols sableux : 0,25 à 0,4 (0,4 par défaut) ; sols limoneux et argileux : 0,35 à 0,5 (0,45 par défaut)			

Full Name		Symbol	Unit
Porosite de la couche de sol 2		n2	unitless
Description			
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.			
Value	Predefined	Min value	Max value
0.4	0.0	0.25	0.5
Comment			
Vérifié. Sols sableux : 0,25 à 0,4 (0,4 par défaut) ; sols limoneux et argileux : 0,35 à 0,5 (0,45 par défaut)			

Full Name		Symbol	Unit
Porosité de la couche de sol pollué		Porosite_couche,source	unitless
Description			
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et s'il s'agit d'une source sol (definition Cas_source_sol=valeur_calculée_sol ou definition Cas_source_sol=valeur_entree_sol)			
Value	Predefined	Min value	Max value
0.4	0.0	0.25	0.5
Comment			
Vérifié. Sols sableux : 0,25 à 0,4 (0,4 par défaut) ; sols limoneux et argileux : 0,35 à 0,5 (0,45 par défaut)			

Full Name		Symbol	Unit
Profondeur de la surface inférieure de la dalle par rapport à la surface du sol		Profondeur_dalle	m
Description			
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. La valeur doit être strictement supérieure à 0 et dans le cas d'une source sol et pour un calcul prenant en compte une source finie, la valeur de ce paramètre doit être inférieure ou égale à celle de l'épaisseur de la dalle (Epaisseur_dalle).			
Value	Predefined	Min value	Max value
0.1	0.0		

Full Name		Symbol	Unit
Taux de renouvellement d'air dans la zone du bâtiment où a lieu l'émission		t _{ra}	s ⁻¹
Description			
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree			

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
1.39E-4	1.4E-4	2.8E-5	4.2E-4		
Comment					
Valeur par défaut correspondant à $t_{ra}=0,5 \text{ h}^{-1}$					

Full Name	Symbol	Unit			
Température du sol	T_s	K			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
283.0	285.5				
Comment					
Vérifié. Température moyenne annuelle en France					

Full Name	Symbol	Unit			
Teneur en eau de la couche de sol 1	$\Theta_{couche1}$	unitless			
Description					
A définir definition_Cinh est différent de valeur_entree et épaisseur_couche1 > 0.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.0		0.04	0.33		
Comment					
Vérifié. Sables : de 0,04 à 0,23 ; limons : de 0,05 à 0,3 ; argile : 0,08 à 0,33					

Full Name	Symbol	Unit			
Teneur en eau de la couche de sol 2	$\Theta_{couche2}$	unitless			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.135	0.0	0.04	0.33		
Comment					
Vérifié. Sables : de 0,04 à 0,23 ; limons : de 0,05 à 0,3 ; argile : 0,08 à 0,33					

Full Name	Symbol	Unit			
Viscosité dynamique de l'air	viscosite _{air}	$\text{g cm}^{-1} \text{ s}^{-1}$			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
1.81E-4					

Vector parameters

Full Name					Symbol	Unit
Coefficient de diffusion dans l'air					Da	$m^2 s^{-1}$
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	1.0E-5	NaN				
Aliph. C12-C16	1.0E-5	NaN				
Aliph. C8-C10	1.0E-5	NaN				

Full Name					Symbol	Unit
Coefficient de diffusion dans l'eau					De	$m^2 s^{-1}$
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	1.0E-9	NaN				
Aliph. C12-C16	1.0E-9	NaN				
Aliph. C8-C10	1.0E-9	NaN				

Full Name					Symbol	Unit
Concentration au niveau de la source sol (hors bruit de fond)					Cs _{source,sol}	$mg kg^{-1}$
Description						
<p>A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree, s'il s'agit d'une source sol et 1) si Cas_source est différent de Cas_source_E ou 2) pour tenir compte de la masse initiale présente dans le sol dans le calcul du flux maximal (si Cs_source_sol=0, la concentration dans l'air Cag_i_inh_attrib sera calculée sans tenir compte de ce flux maximal) ou 3) si definition_source=source_finie. 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).</p>						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.0	0.0				
Aliph. C12-C16	0.0	0.0				
Aliph. C8-C10	0.0	0.0				

Full Name					Symbol	Unit
Concentration dans l'air du sol à la surface de la nappe ou au niveau de la source sol (hors bruit de fond)					Cas _{source,E}	$mg m^3$
Description						
<p>A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et si definition_Cas_source==valeur_entree_sol ou valeur_entree_nappe</p>						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.13	NaN				
Aliph. C12-C16	0.349	NaN				
Aliph. C8-C10	0.176	NaN				

Full Name					Symbol	Unit
Constante de Henry à température du sol					H _{Ts}	$Pa m^3 mol^{-1}$
Description						

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Mettre à 0 pour les substances inorganiques (hors mercure)

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	360000.0	-1.0				
Aliph. C12-C16	925000.0	-1.0				
Aliph. C8-C10	235000.0	-1.0				

Full Name	Symbol	Unit
Epaisseur de la couche 2 de la ZNS	l2	m

Description

Epaisseur de la couche 2 de la ZNS (située entre la couche 1 et la dalle du bâtiment. Dans le cas d'une source nappe, la hauteur de la frange capillaire n'est pas incluse dans l'épaisseur de la couche 2. A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.01	0.0				
Aliph. C12-C16	0.01	0.0				
Aliph. C8-C10	0.01	0.0				

Full Name	Symbol	Unit
Epaisseur de la couche 1 de diffusion de la ZNS (au-dessus de la source)	l1	m

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Epaisseur de la couche 1 de la zone insaturée du sol (au-dessus de la source). Si la couche de sol où le transfert a lieu peut être considérée comme homogène, donner à la couche 1 une épaisseur nulle (l1=0). Dans le cas d'une source nappe, la hauteur de la frange capillaire n'est pas incluse dans l'épaisseur de la couche 1.

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.0					
Aliph. C12-C16	0.0					
Aliph. C8-C10	0.0					

Full Name	Symbol	Unit
Fraction annuelle de temps passé à l'intérieur sur le site	f	unitless
	annuelle,temps,int	

Description

A définir pour le calcul du niveau d'exposition par inhalation

Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	1.0	0.73				
classe_10	0.0					
classe_2	0.0	0.73				
classe_3	0.0	0.66				
classe_4	0.0	0.63				
classe_5	0.0	0.64				
classe_6	0.0	0.61				
classe_7	0.0	0.67				
classe_8	0.0					

classe_9	0.0
Classes_d'age	Comment
classe_1	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_10	
classe_2	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_3	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_4	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_5	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_6	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_7	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur
classe_8	
classe_9	

Full Name	Symbol	Unit
Volume de la source sol	Volsource	m ³

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et s'il s'agit d'une source sol. Paramètre utilisé pour calculer le flux maximal émis à partir d'une source sol. Dans le cas d'une source infinie, si le volume de la source n'est pas connu, 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
Aliph. C10-C12	0.0					
Aliph. C12-C16	0.0					
Aliph. C8-C10	0.0					

General variable changes

Vector general variables

Full Name	Symbol	Unit
definition_Cas_source	definition Cas source	
Description		
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. 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 (valeur_entree), valeur calculée à partir d'une concentration dans le sol (valeur_calculée_sol) ou valeur calculée à partir d'une concentration dans l'eau de la nappe (valeur_calculée_nappe).		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	valeur_entree_sol	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_calculée_sol
Aliph. C12-C16	valeur_entree_sol	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_calculée_sol
Aliph. C8-C10	valeur_entree_sol	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_calculée_sol

Full Name	Symbol	Unit
definition_Cinh	definition Cinh	
Description		
Sélectionner la concentration à prendre en compte pour le calcul du niveau d'exposition des cibles. Il peut s'agir d'une valeur calculée par le modèle : concentration attribuable au site (valeur_Cag_i_inh_attrib) ou concentration totale (valeur_Cag_i_inh_tot) ou d'une valeur définie par l'utilisateur (valeur entrée)		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_Cag_i_inh_attrib
Aliph. C12-C16	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_Cag_i_inh_attrib
Aliph. C8-C10	valeur_Cag_i_inh_attrib	Conc_gaz_air_interieur_J_E.valeur_Cag_i_inh_attrib

Parameter changes

Scalar parameters

Full Name	Symbol	Unit			
Epaisseur de la dalle du bâtiment	ldalle	m			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.1	0.12	0.08	0.15		
Comment					
Vérifié. 0,12 m : épaisseur minimale pour une maison (0,08 m autrefois), 0,15 épaisseur minimale pour un usage industriel					

Full Name	Symbol	Unit			
Fraction surfacique occupée par les ouvertures dans la dalle	ϵ	unitless			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
2.0E-4	5.0E-4	5.0E-5	0.0050		

Comment					
Vérifié					
Full Name		Symbol		Unit	
Hauteur du bâtiment		HBat		m	
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
2.4	2.5				
Comment					
Vérifié					
Full Name		Symbol		Unit	
Largeur_Bat		Largeur_Bat		m	
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
3.0	0.0				
Full Name		Symbol		Unit	
Longueur du bâtiment		Longueur_Bat		m	
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
3.0	0.0				
Full Name		Symbol		Unit	
Permeabilite_air_relative		Permeabilite _{air,relative}			
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
1.0	0.0	0.45	1.0		
Comment					
Vérifié. Selon le degré de saturation, sables : 0,67 à 1 ; limons : 0,45 à 1, argiles : 0,57 à 1					
Full Name		Symbol		Unit	
Perméabilité intrinsèque de la couche 2		ka,2		m ²	
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Sert au calcul du flux d'air du sol entrant dans le bâtiment (Qsol). Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined

8.63E-12 0.0 1.0E-16 1.0E-10

Comment

Vérifié. Sols sableux : 10^{-13} à 10^{-10} ; Sols limoneux : 10^{-13} à 10^{-11} ; Sols argileux : 10^{-16} à 10^{-12}

Full Name	Symbol	Unit
Porosité de la couche de sol 2	n2	unitless

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.4	0.0	0.25	0.5		

Comment

Vérifié. Sols sableux : 0,25 à 0,4 (0,4 par défaut) ; sols limoneux et argileux : 0,35 à 0,5 (0,45 par défaut)

Full Name	Symbol	Unit
Porosité de la couche de sol pollué	Porosite_couche,source	unitless

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et s'il s'agit d'une source sol (definition Cas_source_sol=valeur_calculée_sol ou definition Cas_source_sol=valeur_entree_sol)

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.4	0.0	0.25	0.5		

Comment

Vérifié. Sols sableux : 0,25 à 0,4 (0,4 par défaut) ; sols limoneux et argileux : 0,35 à 0,5 (0,45 par défaut)

Full Name	Symbol	Unit
Profondeur de la surface inférieure de la dalle par rapport à la surface du sol	Profondeur_dalle	m

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. La valeur doit être strictement supérieure à 0 et dans le cas d'une source sol et pour un calcul prenant en compte une source finie, la valeur de ce paramètre doit être inférieure ou égale à celle de l'épaisseur de la dalle (Epaisseur_dalle).

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.1	0.0				

Full Name	Symbol	Unit
Taux de renouvellement d'air dans la zone du bâtiment où a lieu l'émission	t _{ra}	s ⁻¹

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree

Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
1.39E-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
Température du sol				Ts	K
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
283.0	285.5				
Comment					
Vérifié. Température moyenne annuelle en France					

Full Name				Symbol	Unit
Teneur en eau de la couche de sol 2				Θ_{couche2}	unitless
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Paramètre à renseigner même si la couche polluée vient au contact de la dalle du bâtiment.					
Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
0.135	0.0	0.04	0.33		
Comment					
Vérifié. Sables : de 0,04 à 0,23 ; limons : de 0,05 à 0,3 ; argile : 0,08 à 0,33					

Vector parameters

Full Name				Symbol	Unit	
Coefficient de diffusion dans l'air				Da	$\text{m}^2 \text{s}^{-1}$	
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	1.0E-5	NaN				
Aliph. C12-C16	1.0E-5	NaN				
Aliph. C8-C10	1.0E-5	NaN				

Full Name				Symbol	Unit	
Coefficient de diffusion dans l'eau				De	$\text{m}^2 \text{s}^{-1}$	
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	1.0E-9	NaN				
Aliph. C12-C16	1.0E-9	NaN				
Aliph. C8-C10	1.0E-9	NaN				

Full Name				Symbol	Unit
Concentration au niveau de la source sol (hors bruit de fond)				Cs _{source,sol}	mg kg^{-1}
Description					
A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree, s'il s'agit d'une source sol et 1) si Cas_source est différent de Cas_source_E ou 2) pour tenir compte de la masse initiale présente dans le sol dans le calcul du flux maximal (si					

Cs_source_sol=0, la concentration dans l'air Cag_i_inh_attrib sera calculée sans tenir compte de ce flux maximal) ou 3) si definition_source=source_finie. 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).

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.0	0.0				
Aliph. C12-C16	0.0	0.0				
Aliph. C8-C10	0.0	0.0				

Full Name	Symbol	Unit
Concentration dans l'air du sol à la surface de la nappe ou au niveau de la source sol (hors bruit de fond)	Cas _{source,E}	mg m ³

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree et si definition_Cas_source==valeur_entree_sol ou valeur_entree_nappe

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.13	NaN				
Aliph. C12-C16	0.349	NaN				
Aliph. C8-C10	0.176	NaN				

Full Name	Symbol	Unit
Constante de Henry à température du sol	H _{Ts}	Pa m ³ mol ⁻¹

Description

A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree. Mettre à 0 pour les substances inorganiques (hors mercure)

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	360000.0	-1.0				
Aliph. C12-C16	925000.0	-1.0				
Aliph. C8-C10	235000.0	-1.0				

Full Name	Symbol	Unit
Épaisseur de la couche 2 de la ZNS	l2	m

Description

Épaisseur de la couche 2 de la ZNS (située entre la couche 1 et la dalle du bâtiment. Dans le cas d'une source nappe, la hauteur de la frange capillaire n'est pas incluse dans l'épaisseur de la couche 2. A définir si definition_Cinh est différent de valeur_entree

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.01	0.0				
Aliph. C12-C16	0.01	0.0				
Aliph. C8-C10	0.01	0.0				

Full Name	Symbol	Unit
Fraction annuelle de temps passé à l'intérieur sur le site	f	unitless
	annuelle_temps_int	

Description

A définir pour le calcul du niveau d'exposition par inhalation

Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	1.0	0.73				
classe_10	0.0					
classe_2	0.0	0.73				
classe_3	0.0	0.66				
classe_4	0.0	0.63				
classe_5	0.0	0.64				
classe_6	0.0	0.61				
classe_7	0.0	0.67				
classe_8	0.0					
classe_9	0.0					
Classes_d'age	Comment					
classe_1	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur					
classe_10						
classe_2	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur					
classe_3	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur					
classe_4	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur					
classe_5	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur					
classe_6	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur					
classe_7	Vérifié. temps passé au domicile, à l'intérieur					
classe_8						
classe_9						

3.3. Niveaux Exposition Risque

Niveaux Exposition Risque		Sub-system
Id	Niveaux_Exposition_Risque	
Enabled flag	Yes	
Symbol	Niveaux Exposition Risque	
Description	<p>Ce module permet de calculer, d'une part les niveaux d'exposition chroniques (en moyenne annuelle) pour les différentes classes d'âge définies par l'utilisateur et pour le profil d'individus (défini par l'âge en début d'exposition et la date au début de l'exposition : cf. module Constantes_Reglages), et d'autre part les niveaux de risques chroniques pour des effets cancérigènes et non cancérigènes.</p> <p>Les niveaux de risques sont définis par substance individuelle et pour toutes les substances et peuvent aussi être définis par organe cible, en précisant les organes cibles de chaque substance par voies orale et respiratoire.</p> <p>La classe d'âge ayant les niveaux de risque non cancérigènes les plus élevés est mise en évidence (Max_Age_QD_).</p> <p>Pour la voie orale, l'utilisateur peut définir en données d'entrée les doses d'exposition en fonction du temps pour les différentes classes d'âge et le profil d'individus définis ou bien connecter ces données à partir des modules adhoc (modules "Sol", "Vegetaux", "Animaux_aquatiques"...).</p> <p>Pour l'inhalation, les concentrations inhalées en moyenne annuelle, pondérées par la fréquence d'exposition pour les différentes classes d'âge (Cinh_fraction_expo_classe_age_moy_an) seront définies par l'utilisateur ou connectées aux données des modules adhoc pour le calcul des risques non cancérigènes. Pour le calcul du risque cancérigène par inhalation, la concentration inhalée moyennée sur la durée d'exposition et pondérée par la fréquence d'exposition (Cinh_fraction_expo_vie_entiere) sera définie ou connectée aux données des modules adhoc.</p> <p>Attention : Les VTR (Valeurs de Référence Toxicologiques) et les organes cibles de chaque substance ne sont pas renseignés par défaut.</p>	
Object	Input	Sub-system
Cinh fraction,expo,vie,entiere	Cinh fraction,expo,vie,entiere	Conc gaz air interieur J E
Cinh fraction,expo,classe,age,moy,an	Cinh fraction expo classe age moy an	Conc gaz air interieur J E

General variable summary

Vector general variables

Full Name	Symbol	Unit
risque_ap_dig_inh	risque ap dig inh	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur l'appareil digestif par voie respiratoire		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
risque_ap_dig_orale	risque ap dig orale	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur l'appareil digestif par voie orale		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
risque_coeur_inh	risque coeur inh	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le coeur par voie respiratoire		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
risque_coeur_orale	risque coeur orale	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le coeur par voie orale		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

risque_foie_inh

risque foie inh

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le foie par voie respiratoire

Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name**Symbol****Unit****risque_foie_orale**

risque foie orale

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le foie par voie orale

Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name**Symbol****Unit****risque_os_inh**

risque os inh

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur les os par voie respiratoire

Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name**Symbol****Unit****risque_os_orale**

risque os orale

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur les os par voie orale

Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name**Symbol****Unit****risque_peau_inh**

risque peau inh

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur la peau par voie respiratoire

Materials	Value	Predefined value
-----------	-------	------------------

Aliph. C10-C12	non
Aliph. C12-C16	non
Aliph. C8-C10	non

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[risque_peau_orale](#) risque peau orale

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur la peau par voie orale

Materials	Value	Predefined value
-----------	-------	------------------

Aliph. C10-C12 non

Aliph. C12-C16 non

Aliph. C8-C10 non

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[risque_perte_poids_inh](#) risque perte poids inh

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur la perte de poids par voie respiratoire

Materials	Value	Predefined value
-----------	-------	------------------

Aliph. C10-C12 non

Aliph. C12-C16 non

Aliph. C8-C10 non

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[risque_perte_poids_orale](#) risque perte poids orale

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur la perte de poids par voie orale

Materials	Value	Predefined value
-----------	-------	------------------

Aliph. C10-C12 non

Aliph. C12-C16 non

Aliph. C8-C10 non

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[risque_rein_inh](#) risque rein inh

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le rein par voie respiratoire

Materials	Value	Predefined value
-----------	-------	------------------

Aliph. C10-C12 non

Aliph. C12-C16 non

Aliph. C8-C10 non

Full Name	Symbol	Unit
risque_rein_orale	risque rein orale	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le rein par voie orale		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
risque_sang_inh	risque sang inh	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le système sanguin par voie respiratoire		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
risque_sang_orale	risque sang orale	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le système sanguin par voie orale		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
risque_syst_nerv_inh	risque syst nerv inh	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le système nerveux par voie respiratoire		
Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	oui	
Aliph. C12-C16	oui	
Aliph. C8-C10	oui	

Full Name	Symbol	Unit
risque_syst_nerv_orale	risque syst nerv orale	
Description		
A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le système nerveux par		

voie orale

Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[risque_syst_resp_inh](#) risque syst resp inh

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le système respiratoire par voie respiratoire

Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[risque_syst_resp_orale](#) risque syst resp orale

Description

A définir pour le calcul des risques par organe cible. Indiquer les substances ayant un effet à seuil sur le système respiratoire par voie orale

Materials	Value	Predefined value
Aliph. C10-C12	non	
Aliph. C12-C16	non	
Aliph. C8-C10	non	

Parameter summary

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[Concentration inhalée, moyennée sur la durée d'exposition](#) C_{inh} fraction,expo,vie,entiere mg m⁻³

Description

A définir en l'absence de connexion avec les modules de calcul des concentrations dans l'air : Conc_gaz_air_exterieur, Conc_gaz_air_interieur, Conc_part_air_exterieur ou Conc_part_air_interieur

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	0.0					
Aliph. C12-C16	0.0					
Aliph. C8-C10	0.0					

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

[Fraction annuelle de temps passé hors site](#) f annuelle,hors,site unitless

Description

A définir si l'exposition par inhalation hors site est à prendre en compte. Attention pas de contrôle par MODUL'ERS sur le total des fractions de temps passés sur site à l'extérieur, à l'intérieur et hors site (la somme des fractions doit être égale à 1).

Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	0.0	0.0				
classe_10	0.0					
classe_2	0.0	0.0				
classe_3	0.0					
classe_4	0.0					
classe_5	0.0					
classe_6	0.0					
classe_7	0.0					
classe_8	0.0					
classe_9	0.0					

Full Name	Symbol	Unit
VTR à seuil par voie orale	VTR _{seuil,orale}	mg kg ⁻¹ d ⁻¹

Description

Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets à seuil par voie orale, laisser la mention "NaN"

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	NaN					
Aliph. C12-C16	NaN					
Aliph. C8-C10	NaN					

Full Name	Symbol	Unit
VTR à seuil par voie respiratoire	VTR _{seuil,inh}	mg m ⁻³

Description

Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets à seuil par voie respiratoire, laisser la mention "NaN"

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	1.0	NaN				
Aliph. C12-C16	1.0	NaN				
Aliph. C8-C10	1.0	NaN				

Full Name	Symbol	Unit
VTR sans seuil par voie orale	VTR _{o,ss}	mg ⁻¹ kg d

Description

Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets sans seuil par voie orale, laisser la mention "NaN"

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	NaN					
Aliph. C12-C16	NaN					
Aliph. C8-C10	NaN					

Full Name	Symbol	Unit
-----------	--------	------

Description						
Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets sans seuil par voie respiratoire, laisser la mention "NaN"						
Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	NaN					
Aliph. C12-C16	NaN					
Aliph. C8-C10	NaN					

Lookup table summary

Vector lookup tables

Full Name	Symbol	Unit
Concentration inhalée hors site	C _{inh} _{hors,site}	mg m ⁻³

Description

A définir pour le calcul de l'exposition et du risque total (hors sources liées au site étudié)

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12	Time	Aliph. C12-C16	Time	Aliph. C8-C10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition liée à l'ingestion d'eau pour un individu	Dose _{ingeau,individu}	mg kg ⁻¹ d ⁻¹

Description

A définir en l'absence de connexion avec les modules de calcul Eaux superficielles ou Eaux souterraines. Dose d'exposition par ingestion d'eau, calculée en fonction de l'âge de l'individu.

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12	Time	Aliph. C12-C16	Time	Aliph. C8-C10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition liée à l'ingestion de produits d'origine aquatique pour un individu	Dose _{anim,aq,individu}	mg kg ⁻¹ d ⁻¹

Description

A définir en l'absence de connexion avec le module de calcul Animaux_aquatiques. Dose d'exposition par ingestion de produits d'origine aquatiques, calculée en fonction de l'âge de l'individu.

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12	Time	Aliph. C12-C16	Time	Aliph. C8-C10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name

Dose d'exposition liée à l'ingestion de tissu 1 pour un individu

Symbol

Dose_{anim1,individu}

Unit

mg kg
-1 d
-1

Description

A définir en l'absence de connexion avec le module de calcul Animaux_terrestres ou Vache. Dose d'exposition par ingestion de produits d'origine animale (viande), calculée en fonction de l'âge de l'individu.

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12	Time	Aliph. C12-C16	Time	Aliph. C8-C10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name

Dose d'exposition liée à l'ingestion de tissu 2 pour un individu

Symbol

Dose_{anim2,individu}

Unit

mg kg
-1 d
-1

Description

A définir en l'absence de connexion avec le module de calcul Animaux_terrestres ou Vache. Dose d'exposition par ingestion de produits d'origine animale (lait, oeufs), calculée en fonction de l'âge de l'individu

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12	Time	Aliph. C12-C16	Time	Aliph. C8-C10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name

Dose d'exposition liée à l'ingestion de végétaux pour un individu

Symbol

Dose_{veg,individu}

Unit

mg kg
-1 d

Description

A définir en l'absence de connexion avec un module de calcul Vegetaux. Dose d'exposition calculée en fonction de l'âge de l'individu

Quel que soit le type de végétal ingéré par la cible

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12	Time	Aliph. C12-C16	Time	Aliph. C8-C10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name

Dose d'exposition par ingestion de sol et de poussières pour un individu, pondérée par la fréquence annuelle d'exposition

Symbol

Dose
ingsol,freq,expo,individu

Unit

mg kg
⁻¹ d
-1

Description

A définir en l'absence de connexion avec un module de calcul Sol. Dose d'exposition calculée en fonction de l'âge de l'individu.

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12	Time	Aliph. C12-C16	Time	Aliph. C8-C10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Matrix lookup tables**Full Name**

Dose d'exposition non liée au site

Symbol

Dose
ing,hors,site,classe,age

Unit

mg kg
⁻¹ d
-1

Description

A définir pour le calcul de l'exposition et du risque total (hors sources liées au site étudié). Dose d'exposition additionnelle non liée au site, pendant les années où la cible est exposée au site contaminé ou aux sources de contamination étudiées. Cette dose doit inclure l'exposition liée à l'alimentation et celle liée à l'ingestion de sol.

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition liée à l'ingestion d'eau	Dose_ingeau,classe,age	mg kg -1 d -1

Description

A définir en l'absence de connexion avec les modules de calcul Eaux superficielles ou Eaux souterraines

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	

0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition liée à l'ingestion de tissu 1	Dose _{anim1,classe,age}	mg kg -1 d -1

Description

A définir en l'absence de connexion avec le module de calcul Animaux_terrestres ou Vache. Dose d'exposition par ingestion de produits d'origine animale (viande).

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2

Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition liée à l'ingestion de tissu 2	Dose _{anim2,classe,age}	mg kg -1 d -1

Description
A définir en l'absence de connexion avec le module de calcul Animaux_terrestres ou Vache. Dose d'exposition par ingestion de produits excrétés par l'animal (lait ou oeufs)

Cyclic option
No

Interpolation
Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition par consommation d'animaux aquatiques	Dose _{anim,aq,classe,age}	mg kg -1 d -1

Description

A définir en l'absence de connexion avec le module de calcul Animaux_aquatiques

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	

0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition par ingestion de produits végétaux	Dose _{veg,classe,age}	mg kg -1 d -1

Description

A définir en l'absence de connexion avec un module de calcul Vegetaux
 Quel que soit le type de végétal ingéré par la cible

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4

Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Dose d'exposition par ingestion de sol et de poussières, pondérée par la fréquence annuelle d'exposition	Dose ingsol,freq,expo,classe,age	mg kg -1 d -1

Description

A définir en l'absence de connexion avec un module de calcul Sol

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Full Name	Symbol	Unit
Moy. annuelle de la conc. inhalée, pondérée par la fraction annuelle du temps d'expo	Cinh fraction,expo,classe,age,moy,an	mg m ⁻³

Description

A définir en l'absence de connexion avec les modules de calcul des concentrations dans l'air : Conc_gaz_air_exterieur, Conc_gaz_air_interieur, Conc_part_air_exterieur ou Conc_part_air_interieur.
Concentrations particulaires/gazeuses - extérieur/intérieur

Cyclic option

No

Interpolation

Interpolation-Use End Values

Time	Aliph. C10-C12,classe_1	Time	Aliph. C12-C16,classe_1	Time	Aliph. C8-C10,classe_1
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_10	Time	Aliph. C12-C16,classe_10	Time	Aliph. C8-C10,classe_10
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_2	Time	Aliph. C12-C16,classe_2	Time	Aliph. C8-C10,classe_2
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_3	Time	Aliph. C12-C16,classe_3	Time	Aliph. C8-C10,classe_3
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_4	Time	Aliph. C12-C16,classe_4	Time	Aliph. C8-C10,classe_4
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Time	Aliph. C10-C12,classe_5	Time	Aliph. C12-C16,classe_5	Time	Aliph. C8-C10,classe_5
Predefined		Predefined		Predefined	

0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_6	Time	Aliph. C12-C16,classe_6	Time	Aliph. C8-C10,classe_6
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_7	Time	Aliph. C12-C16,classe_7	Time	Aliph. C8-C10,classe_7
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_8	Time	Aliph. C12-C16,classe_8	Time	Aliph. C8-C10,classe_8
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Time	Aliph. C10-C12,classe_9	Time	Aliph. C12-C16,classe_9	Time	Aliph. C8-C10,classe_9
Predefined		Predefined		Predefined	
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Parameter changes

Vector parameters

Full Name	Symbol	Unit
Fraction annuelle de temps passé hors site	$f_{\text{annuelle,hors,site}}$	unitless

Description

A définir si l'exposition par inhalation hors site est à prendre en compte. Attention pas de contrôle par MODUL'ERS sur le total des fractions de temps passés sur site à l'extérieur, à l'intérieur et hors site (la somme des fractions doit être égale à 1).

Classes_d'age	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
classe_1	0.0	0.0				
classe_10	0.0					
classe_2	0.0	0.0				
classe_3	0.0					
classe_4	0.0					
classe_5	0.0					
classe_6	0.0					
classe_7	0.0					
classe_8	0.0					
classe_9	0.0					

Full Name	Symbol	Unit
VTR à seuil par voie respiratoire	$VTR_{\text{seuil,inh}}$	mg m^{-3}

Description

Si la substance ne possède pas de VTR pour les effets à seuil par voie respiratoire, laisser la mention "NaN"

Materials	Value	Predefined	Min value	Max value	PDF	Predefined
Aliph. C10-C12	1.0	NaN				
Aliph. C12-C16	1.0	NaN				
Aliph. C8-C10	1.0	NaN				

4. Simulation settings

Simulation type	Deterministic
Start time	0.0 Years
End time	18.0 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

QD

Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [Aliph. C10-C12] [classe 1]	Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [Aliph. C12-C16] [classe 1]	Time (year)	Niveaux Exposition Risque.QD inh [Aliph. C8-C10] [classe 1]
0,00E0	0,00E0	0,00E0	0,00E0	0,00E0	0,00E0
1,00E0	8,40E-4	1,00E0	2,26E-3	1,00E0	1,14E-3
2,00E0	8,40E-4	2,00E0	2,26E-3	2,00E0	1,14E-3
3,00E0	8,40E-4	3,00E0	2,26E-3	3,00E0	1,14E-3
4,00E0	8,40E-4	4,00E0	2,26E-3	4,00E0	1,14E-3
5,00E0	8,40E-4	5,00E0	2,26E-3	5,00E0	1,14E-3
6,00E0	8,40E-4	6,00E0	2,26E-3	6,00E0	1,14E-3
7,00E0	8,40E-4	7,00E0	2,26E-3	7,00E0	1,14E-3
8,00E0	8,40E-4	8,00E0	2,26E-3	8,00E0	1,14E-3
9,00E0	8,40E-4	9,00E0	2,26E-3	9,00E0	1,14E-3
1,00E1	8,40E-4	1,00E1	2,26E-3	1,00E1	1,14E-3
1,10E1	8,40E-4	1,10E1	2,26E-3	1,10E1	1,14E-3
1,20E1	8,40E-4	1,20E1	2,26E-3	1,20E1	1,14E-3
1,30E1	8,40E-4	1,30E1	2,26E-3	1,30E1	1,14E-3
1,40E1	8,40E-4	1,40E1	2,26E-3	1,40E1	1,14E-3
1,50E1	8,40E-4	1,50E1	2,26E-3	1,50E1	1,14E-3
1,60E1	8,40E-4	1,60E1	2,26E-3	1,60E1	1,14E-3
1,70E1	8,40E-4	1,70E1	2,26E-3	1,70E1	1,14E-3
1,80E1	8,40E-4	1,80E1	2,26E-3	1,80E1	1,14E-3