

Recommandation Modèle de données Chaleur SVGW/RETS

Information de réseaux

F1022 f Édition 2026



Thermische Netze
Réseaux Thermiques
Reti Termiche



SVGW

Mise en consultation du Modèle de données Chaleur SVGW/RETS: projet 2026-xx

Nous vous invitons à examiner le présent projet et à adresser vos éventuels commentaires, ordonnés selon la numérotation des rubriques, à : xx@svgw.ch

Utilisez à cet effet le formulaire de réponse à la consultation, téléchargeable sous <https://www.svgw.ch/fr/chaleur/mise-en-consultation/>. Nous ne prendrons pas en compte les commentaires communiqués sous d'autres formes.

Le délai de consultation expire le 14 août 2026.

Le présent projet n'a aucune validité et toute application en est exclue.

Important

Veillez noter que la mise en page de ce document ne fait pas l'objet de la consultation.

L'élaboration de cette recommandation a été confiée au groupe d'information technique SIG, composé des membres suivants :

Jürg Becher, Eniwa
Michael Berteld, IWB
Kevin Eberle, Geopro Suisse AG
Stefan Henrich, moflex Infra GmbH
Simon Köstli, Durena AG
Patrick Ritter, EWB
Christoph Ruggli, EWZ
Fabian Ryter, Ryser Ingenieure AG
Thomas Schuler, Gruner AG
Patrick Vogt, ESB
Alex Vögtli, Primeo
Stefan Weber, EWZ

Représentants de l'Administration SVGW et RETS:

Stefan Güpfer, SVGW
Martin Liechti, RETS

Layout:

Eve Pintimalli

Font foi les conditions générales publiées à l'adresse suivante : www.ssige.ch/CGV

Copyright by SVGW, Zurich

Édition **XX** 2026

Reproduction interdite

SVGW Association pour l'eau, le gaz et la chaleur
Grütlistrasse 44 | case postale | 8027 Zurich
Téléphone 044 288 33 33
www.svgw.ch | support@svgw.ch

SOMMAIRE

Page

	Impressum	1
1	Préface	5
2	Introduction	6
2.1	Contenue	6
2.2	Principes	6
2.2.1	Principe A – pas un outil de conception ni de gestion financière	6
2.2.2	Principe B – modèle nœud-arête topologiquement correct	6
2.2.3	Principes C – les installations (nœuds) peuvent être attribuées à des objets (surfaces)	6
2.2.4	Principe D – les objets documentés ne sont plus effacés	6
2.3	Données tridimensionnelles	7
3	Description du modèle	7
3.1	Introduction	7
3.2	Attributs généraux	8
3.3	Nœuds	10
3.3.1	Attributs généraux des nœuds	10
3.3.2	Élément d'ouvrage	11
3.3.3	Robinetterie	11
3.3.4	Centrale d'énergie	13
3.3.5	Pièce moulée	13
3.3.6	Sous-station	14
3.3.7	Transition	14
3.4	Ouvrages	15
3.4.1	Ouvrage	15
3.5	Conduite	16
3.5.1	Tracé	16
3.5.2	Tube caloporteur	18
3.5.3	Gaine	21
3.6	Surveillance des fuites	21
3.6.1	Point de surveillance des fuites	22
3.6.2	Boucle de surveillance des fuites	23
3.6.3	Liaison de surveillance des fuites	24
3.6.4	Zone de surveillance des fuites	25
3.7	Autres classes	25
3.7.1	Point de chute	25
3.7.2	Dégât composant	25
3.7.3	Dégât conduite	26
3.7.4	Point de soutirage	28
3.7.5	Coussins de dilatation	28
3.7.6	Zone de friction	29
3.7.7	Point de mesure	29
3.7.8	Cordon de soudure	30
3.8	Catalogues	31
3.8.1	Modèle du tube (Catalogue)	31
3.8.2	Modèle du composant (Catalogue)	33
3.8.3	Organisation (Catalogue)	34

3.9	Structures	35
3.9.1	Localisation	35
4	Catalogue d'objets SVGW Base	36
4.1	Cable_de_controle_a_distance	36
4.1.1	Cable	36
4.1.2	Cable_Texte	36
4.1.3	Point_cable	36
4.2	Tube_de_protection	37
4.2.1	Tube_de_protection	37
4.2.2	Schutzrohr_Text	37
5	Catalogue d'objets SVGW/RETS Chaleur	38
5.1	Conduite_Catalogues	38
5.1.1	Modele_du_tube	38
5.2	Composant_Catalogues	38
5.2.1	Modele_du_composant	38
5.3	IR	38
5.3.1	WI_BaseClass	38
5.3.2	Point_de_chute	39
5.3.3	Trace	39
5.3.4	Tube_caloporteur	39
5.3.5	Gaine	40
5.3.6	Noeud	40
5.3.7	Element_d_ouvrage	40
5.3.8	Centrale_d_energie	41
5.3.9	Robinetterie	41
5.3.10	Piece_moulee	41
5.3.11	Transition	42
5.3.12	Sous_station	42
5.3.13	Point_de_soutirage	42
5.3.14	Cordon_de_soudure	42
5.3.15	Zone_de_surveillance_des_fuites	42
5.3.16	Boucle_de_surveillance_des_fuites	42
5.3.17	Point_de_surveillance_des_fuites	43
5.3.18	Liaison_de_surveillance_des_fuites	43
5.3.19	Degat_conduite	43
5.3.20	Degat_composant	44
5.3.21	Coussins_de_dilatation	44
5.3.22	Zone de friction	44
5.3.23	Ouvrage	44
5.3.24	Point_de_mesure	45

1 Préface

Le modèle de données existant pour la chaleur à distance de l'Association suisse du chauffage à distance (ASCAD) a plus de 20 ans et ne correspond plus à l'état actuel de la technique. Des éléments importants, tels que les réseaux de froid à distance ou les réseaux d'énergie, ne pouvaient pas y être représentés. C'est pourquoi la SVGW Association pour l'eau, le gaz et la chaleur et Réseaux thermiques Suisse (RETS) ont élaboré un nouveau modèle de données SIG pour les réseaux thermiques.

Ce modèle de données révisé sert de modèle technique aux exploitants de réseaux, aux autorités, aux prestataires de services et aux fournisseurs de systèmes pour la documentation des informations relatives aux installations. Il permet notamment d'intégrer les réseaux froid à distance et d'énergie, ainsi que des informations altimétriques. Le modèle correspond à l'état actuel de la technique.

Cette Recommandation a été mise en vigueur par la Commission principale de la chaleur de la SVGW ainsi que par le comité de RETS le xx.xx.xxxx.

2 Introduction

2.1 Contenu

Le **modèle de données Chaleur – Informations de réseaux** est un référentiel décrivant les éléments et les processus de fonctionnement d'un réseau urbain de chauffage, de refroidissement ou d'anergie. La Documentation des réseaux thermiques est une obligation du propriétaire. Sa mise en place et sa gestion nécessitent une approche pragmatique. Le modèle de données Chaleur fixe les exigences minimales en termes descriptifs. En cas d'autodocumentation, c'est-à-dire lorsqu'un gestionnaire de réseau crée lui-même sa documentation technique sur un SIG, il est tout à fait possible d'ajouter des paramètres infrastructurels supplémentaires. Ils ne sont toutefois pas pris en compte pour les échanges de données selon le présent modèle.

2.2 Principes

Il s'est avéré utile de fixer un certain nombre de principes pour faciliter la révision du modèle de données. La modélisation des données est guidée par les principes présentés ci-après.

2.2.1 Principe A – pas un outil de conception ni de gestion financière

Le modèle de données vise à décrire l'état RÉEL des infrastructures et n'est pas conçu pour servir d'outil de conception pour les études de nouvelles conduites, installations, etc. Il renonce donc à modéliser les objets à construire et leurs propriétés.

Les SIG sont toutefois capables d'afficher des couches supplémentaires d'informations géoréférencées dont les données peuvent être utiles pour les études de projets.

Pour des raisons de confidentialité, il s'avère que les indicateurs financiers (p. ex. coûts de projet, valeurs de remplacement) sont rarement gérés dans le SIG, mais plutôt externalisés vers des systèmes périphériques. Les données correspondant à ces propriétés ne sont donc pas retenues ici.

2.2.2 Principe B – modèle nœud-arête topologiquement correct

Le modèle de données Chaleur – Informations de réseaux est réalisé sous forme d'un modèle composé de nœuds et d'arêtes. Les arêtes correspondent aux tubes caloporteurs dont les extrémités sont reliées aux nœuds (éléments ou installations). Cette architecture permet d'effectuer des calculs de réseau à des fins de simulation.

2.2.3 Principe C – les installations (nœuds) peuvent être attribuées à des objets (surfaces)

Le modèle documente non seulement les nœuds du réseau thermique (voir principe B), mais également leur étendue spatiale, en particulier pour les grands objets tels que les réservoirs ou les stations de pompage. Dans l'hypothèse d'une réversibilité au modèle de données LKMap (SIA 405), il est souhaitable de représenter la dimension effective des objets (espace occupé).

2.2.4 Principe D – les objets documentés ne sont plus effacés

Le modèle de données Chaleur – Informations de réseaux permet de documenter l'état d'un objet en indiquant son statut. Ainsi, les objets ne doivent plus être supprimés du SIG, et l'ensemble de leur cycle de vie devient traçable. Le cycle de vie (en_service → hors_service → désaffecté → démonté) correspond aux spécifications du modèle de données LKMap 2025 (norme SIA 405), le statut «démonté» étant une propriété spécifique ajoutée par SVGW/RETS.

Note

Il est possible de filtrer les données pour transférer seulement une catégorie d'objets (p. ex. seulement les objets avec statut = en service).

2.3 Données tridimensionnelles

La représentation tridimensionnelle des données de réseau constitue un défi dans la mesure où tous les systèmes d'enregistrement des données ne supportent pas ce mode de représentation. Dès lors, les données sont souvent encore enregistrées en deux dimensions, bien que les relevés de terrain soient déjà disponibles en 3D.

La révision de la norme SIA 405:2025 «Géodonnées du cadastre des conduites de distribution et d'assainissement» a introduit le principe des points de chute, dont la modélisation permet de relier des points tridimensionnels à des objets bidimensionnels repris de la documentation existante du réseau. Ce mappage ouvre la voie à la description d'objets tridimensionnels à partir des données existantes.

Ce principe a été repris dans le modèle de données Chaleur – Informations de réseaux. Les données tridimensionnelles peuvent désormais être combinées pour spécifier un objet et devenir ainsi exploitables à l'avenir par des applications 3D (BIM, SIG 3D).

3 Description du modèle

3.1 Introduction

LE modèle de données Chaleur – Informations de réseaux se présente sous forme de topologie nœuds-arêtes. Les arêtes sont formées par les tubes caloporteurs, qui peuvent être entourées d'une gaine. Les tubes caloporteurs sont soit reliés par des soudures ou par des raccords pour former des tronçons ou délimités par des nœuds. Les conduites aller (chaud) et retour (froid) sont documentées séparément. Les conduites sont subordonnées à un tracé.

Les *nœuds* comprennent la robinetterie, les raccords, les transitions, les sous-stations, les éléments d'installation et les centrales d'énergie. Ils peuvent être placés à l'intérieur d'ouvrages (surfaces) pour pouvoir documenter leur étendue spatiale. Cela est également possible pour les tubes caloporteurs, ce qui permet théoriquement de créer la documentation complète d'une centrale d'énergie composée de plusieurs éléments distincts. Les tubes caloporteurs peuvent être représentées schématiquement.

Pour documenter la surveillance des fuites, il est possible de définir des boucles de surveillance comprenant des points de surveillance qui sont regroupés en zones de surveillance. Il est également possible de documenter les avaries affectant des conduites ou des éléments. Enfin, il est possible de documenter les coussins de dilatation et les points fixes.

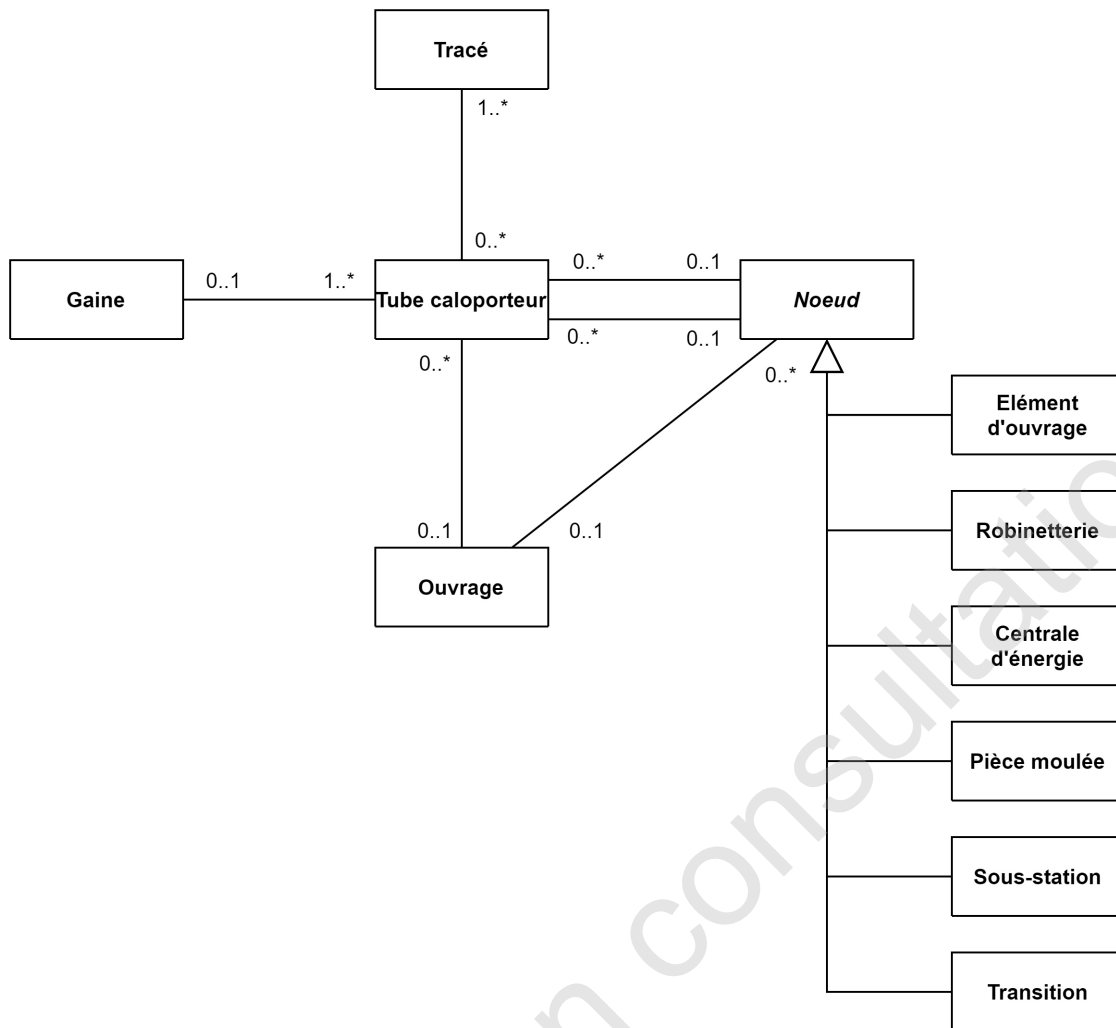


Fig. 1 Relation entre tube caloporteur, nœud et ouvrage

3.2 Attributs généraux

La conformité avec le modèle de données SIA LKMap est garantie en ajoutant la propriété Dernière modification à chaque objet. De plus, la mise en relation avec la classe [Organisation](#) permet d'attribuer aux objets un responsable des données, un fournisseur de données, un propriétaire et un gestionnaire de réseau.

Chaque objet reçoit également un attribut permettant de saisir son statut.

La relation entre les modèles de données SVGW/RETS et SIA LKMap est illustrée dans le schéma suivant :

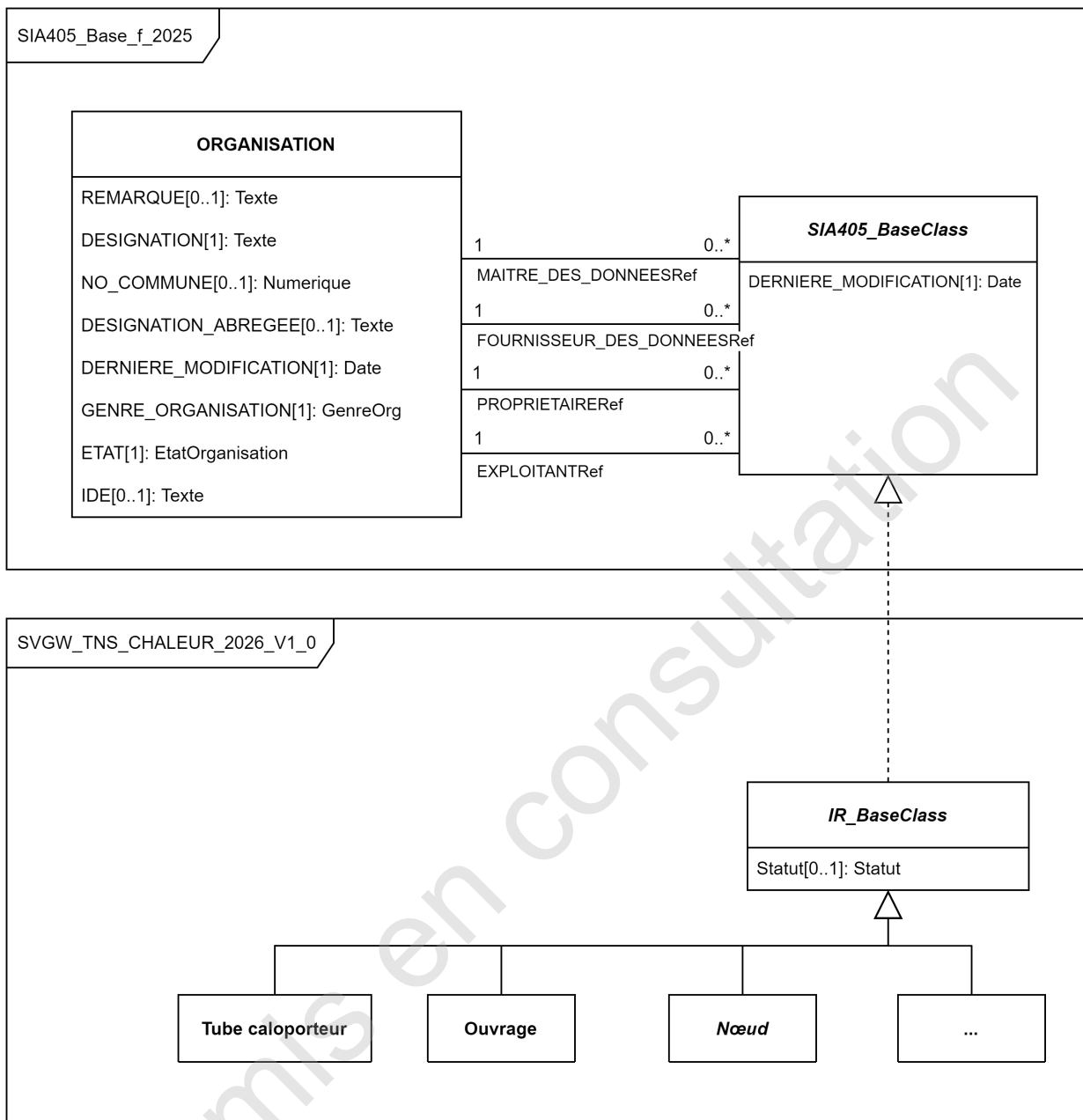


Fig. 2 Relation entre le modèle Chaleur SVGW/RETS et le modèle SIA405

DERNIERE_MODIFICATION

Date de la dernière modification d'un jeu de données, si cette information existe. À défaut, elle est remplacée par la date de création du jeu de données de transfert (format AAAA-MM-JJ).

Statut

État d'exploitation de l'objet en fonction de son cycle de vie (*en service* → *hors service* → *désaffecté* → *démantelé*).

Valeur	Description
en_service	Des objets qui doivent être mis en exploitation et entretenus
hors_service	Objets qui ne sont actuellement plus en service, mais qui pourraient être réactivés (p. ex. réserve) et qui continuent à nécessiter un entretien minimal.
hors_service.conserve	Comme <i>hors_service</i> , l'objet est protégé en plus contre la corrosion (p. ex. mise sous azote ou en eau de la conduite caloporteuse).
desaffecte	Objet déconnecté du réseau, encore enfoui dans le sol, qui ne peut plus avoir d'autre état (à l'exception de celui de <i>demonte</i>).
demante	Objet qui a été démolé et retiré du sol.
inconnu	Objet existant physiquement, mais dont l'état est inconnu.

3.3 Nœuds

3.3.1 Attributs généraux des nœuds

Attributs généraux valables pour tous les nœuds.

Designation

Désignation du nœud. Exemples : « Vanne 1121 », « Centrale d'énergie Fraumünster », « 676 ».

Situation (géométrie)

Position géographique du nœud selon les coordonnées nationales suisses (LV95).

SymbolOri (orientation géométrique)

Orientation (rotation) du symbole de nœud [°].

Determination_planimetrique

Définit la détermination planimétrique du nœud.

Valeur	Description
precise	La précision est de l'ordre de +/- 20 [cm].
imprecise	Aucune information n'est disponible concernant sur la précision de l'objet.
schematique	L'objet n'est placé que de manière schématique (p. ex. à l'intérieur d'un bâtiment). La position et/ou la longueur des conduites ne correspondant pas à la réalité.

Methode_d_acquisition

Décrit la manière dont un objet a été transféré dans le système de saisie.

Valeur	Description
digitalise	Élément repris à partir d'une base numérique géoréférencée (p. ex. plan de l'ouvrage réalisé).
mesure	L'objet est visible et sa position est déterminée à l'aide d'une méthode de relevé appropriée.
detecte	L'objet est invisible (enfoui dans le sol) et sa position est déterminée à l'aide d'une méthode de relevé passive (p. ex. localisation, calibrage, géoradar).
inconnu	La méthode d'acquisition est inconnue.

Annee_de_construbtion

Année de construction du nœud.

3.3.2 Élément d'ouvrage

Élément constituant un ouvrage.

Attributs généraux

Les éléments d'ouvrage sont spécifiés par des attributs *Designation*, *Situation*, *SymbolOri*, *Determination_planimetrique*, *Methode_d_acquisition* et *Annee_de_construction*. Ces attributs sont commentés à la rubrique [Attributs généraux des nœuds](#).

Genre

Genre d'élément d'ouvrage.

Valeur	Description
point_fixe_coussin_de_dilatation	–
pompe	–
echangeur_thermique	–
accumulateur	–
producteur_de_chaleur	–
autre	Éléments d'ouvrage non définis.
inconnu	Le genre d'élément est inconnu.

Localisation

Adresse des éléments d'ouvrage. Voir sous [Localisation](#).

3.3.3 Robinetterie

Organes servant à mesurer ou à réguler le débit d'eau dans le réseau.

Attributs généraux

Les organes de robinetterie son spécifiés par des attributs *Designation*, *Situation*, *SymbolOri*, *Determination_planimetrique*, *Methode_d_acquisition* et *Annee_de_construction*. Ces attributs sont commentés à la rubrique [Attributs généraux des nœuds](#).

Construction

Construction de l'organe.

Valeur	Description
vanne_papillon	Vanne quart-de-tour formée d'un corps cylindrique comportant un disque (papillon) monté sur un axe en général centré. En pivotant de 90°, le papillon ouvre ou obture alternativement la section libre, ce qui permet de réguler le débit d'un fluide, de l'écoulement libre à la fermeture complète.
vanne_a_boisseau_spherique	Vanne quart-de-tour formée d'un corps cylindrique comportant un tournant sphérique percé (boisseau sphérique), pourvu de sièges étanches. En pivotant de 90°, le boisseau sphérique se met alternativement dans l'axe de la conduite ou perpendiculairement à cet axe, ce qui permet de réguler le débit d'un fluide, de l'écoulement libre à la fermeture complète.

Valeur	Description
vanne_a_guillotine	Vanne comportant un obturateur coulissant verticalement (guillotine), en forme de lame plate ou de coin, commandé par une tige verticale. En fermeture, la guillotine vient buter contre un double siège. Le mouvement linéaire de la guillotine permet d'ouvrir ou de fermer alternativement la section libre.
clapet_anti-retour	Organe comportant un battant à charnière (clapet), à ouverture unilatérale sous l'effet de la pression. Le clapet s'ouvre sous l'effet du flux et se referme sous l'effet du reflux, entraîné automatiquement par son propre poids ou par l'action d'un ressort.
soupape_anti-retour	Organe comportant un obturateur mobile (soupape), en forme de disque ou de piston. La soupape est en général montée sur ressort précontraint et centrée sur son siège par un guide. La soupape s'ouvre lorsque la pression du flux est supérieure à la force de fermeture du ressort. Elle revient automatiquement dans son siège sous l'action du ressort en cas de chute de pression ou de reflux.
soupape	Vanne comportant un obturateur mobile (soupape) en forme de cône ou de disque, actionné par une tige. En position fermée, la soupape vient s'appliquer avec précision dans son siège. Le mouvement linéaire de la soupape modifie la section libre, ce qui permet de réduire progressivement le débit du fluide jusqu'à l'arrêt complet.
purgeur_de_condensats	Le purgeur de condensats recueille et évacue la vapeur qui se condense dans les conduites d'un réseau de vapeur.

Fonction

Fonction de l'organe de robinetterie.

Valeur	Description
regulation_de_pression	L'organe sert à contrôler et à réguler la pression.
regulation_de_debit	L'organe sert à contrôler et à réguler le débit.
vidange	L'organe sert à vidanger l'eau circulant dans le réseau.
purge	L'organe sert à purger le réseau.
separation_de_reseaux	L'organe sert à séparer le propre réseau des réseaux voisins.
evacuation	L'organe sert à évacuer les condensats.

Type_d_entraînement

Type d'entraînement de l'organe.

Valeur	Description
electrique	L'organe est actionnée électriquement, par exemple au moyen d'un moteur d'entraînement.
manuel	L'organe est actionné manuellement, par exemple à l'aide d'un volant ou d'une clé de vanne.
pneumatique	L'organe est actionné à l'air comprimé.
sans	L'organe ne dispose d'aucun entraînement.
inconnu	Le mode d'actionnement de l'organe est inconnu.

Numero

Numéro interne à l'entreprise ou identification de l'organe (p. ex. pour la maintenance).

Modele

Voir catalogue [Modèles du composant](#). Il est possible de sélectionner dans ce catalogue une entrée pour chaque organe.

3.3.4 Centrale d'énergie

Représentation d'une centrale d'énergie avec tous ses éléments sous forme de nœud unique. Ces éléments ne sont pas précisés. Si souhaité, ils peuvent être enregistrés individuellement comme [Éléments d'ouvrage](#). Dans ce cas, aucun nœud « centrale d'énergie » n'est enregistré.

Attributs généraux

La centrale d'énergie est spécifiée par des attributs *Designation*, *Situation*, *SymbolOri*, *Determination_planimetrique*, *Methode_d_acquisition* et *Annee_de_construction*. Ces attributs sont commentés à la rubrique [Attributs généraux des nœuds](#).

Localisation

Adresse de la centrale d'énergie. Voir sous [Localisation](#).

3.3.5 Pièce moulée

Élément tubulaire permettant l'assemblage, le changement de direction, la bifurcation et le changement de diamètre de la conduite caloporteuse.

Attributs généraux

La pièce moulée est spécifiée par des attributs *Designation*, *Situation*, *SymbolOri*, *Determination_planimetrique*, *Methode_d_acquisition* et *Annee_de_construction*. Ces attributs sont commentés à la rubrique [Attributs généraux des nœuds](#).

Genre

Genre de pièce moulée.

Valeur	Description
coude.horizontal	–
coude.vertical	–
coude.inconnu	–
raccord_multidomaine.flexible	–
raccord_multidomaine.multijoint	–
raccord_multidomaine.triplex	–
raccord_multidomaine.raccord_nidung	–
raccord_multidomaine.inconnu	–
piece_isolante	–
fermeture.cappe	–
fermeture.bouchon	–
fermeture.bride_borgne	–
fermeture.collier_borgne	–
fermeture.inconnu	–
compensateur	–
raccord_en_croix	–

Valeur	Description
manchon.manchon_emboite	–
manchon.manchon_scelle	–
manchon.boucle	–
manchon.manchon_visse	–
manchon.manchon_coulissant	–
manchon.piece_de_transition	–
manchon.bride	–
manchon.bouchon	–
manchon.presse_etoupe	–
manchon.inconnu	–
Reduction	–
te	–
collier.collier_de_percage	–
collier.collier_de_reparation	–
collier.collier_borgne	–
raccord_de_liaison	Raccord de liaison à un autre système de conduites.
vanne_a_boisseau_perdu	Vanne à boisseau qui, après avoir été actionné une seule fois, se soude, de sorte qu'il ne remplit plus la fonction de vanne à boisseau.
inconnu	–

Modèle

Voir catalogue [Modèle du composant](#). Il est possible de sélectionner dans ce catalogue une entrée pour chaque pièce moulée.

3.3.6 Sous-station

Représentation d'une sous-station avec tous ses éléments sous forme de nœud unique.

Attributs généraux

La sous-station est spécifiée par des attributs généraux tels que *désignation*, *géoréférencement*, *SymbolOri*, *levée planimétrique*, *méthode d'acquisition* et *année de construction*. Ces attributs sont commentés à la rubrique [Attributs généraux des nœuds](#).

Localisation

Adresse de la sous-station. Voir sous [Localisation](#).

3.3.7 Transition

Transition entre deux tuyaux sans l'installation d'un organe de robinetterie ou d'un raccord, les deux tuyaux ayant des propriétés différentes (p. ex. matériaux différents ou années de construction différentes). La transition entre deux tuyaux ayant des propriétés identiques (p. ex. construction d'un nouveau tronçon de conduite) est documentée uniquement sous forme de [Cordon de soudure](#).

Attributs généraux

La transition est spécifiée par des attributs *Designation*, *Situation*, *SymbolOri*, *Determination_planimetrique*, *Methode_d_acquisition* et *Annee_de_construction*. Ces attributs sont commentés à la rubrique [Attributs généraux des nœuds](#).

Genre

Genre transition.

Valeur	Description
soudure_au_miroir	Conduite caloporteuse en polyéthylène : assemblage par chauffage des extrémités des tubes, puis par compression des surfaces de contact l'une contre l'autre.
cordon_de_soudure	Conduite caloporteuse métalliques : assemblage par chauffage des extrémités au moyen d'un appareil à souder et soudure par fusion avec métal d'apport, formant un cordon de soudure continu.
raccord_par_sertissage	Raccord spécial qui assure l'étanchéité entre deux tuyaux par sertissage à l'aide d'un outil spécial, garantissant ainsi une résistance à la pression et aux contraintes.
manchon_electrosoudable	Conduite caloporteuse en polyéthylène : assemblage de deux tuyaux par emboîtement dans un manchon spécial, lequel est chauffé à une température suffisante par des fils chauffants intégrés pour opérer une fusion liant le manchon aux extrémités des deux tubes.
inconnu	Le genre de transition est inconnu.

Matériau

Matériau de la transition.

Valeur	Description
acier	La transition est en acier.
fonte	La transition est en fonte.
plastique	La transition est en plastique.
inconnu	Le matériau de la transition est inconnu.

3.4 Ouvrages

3.4.1 Ouvrage

Ouvrage abritant les installations du réseau thermique.

Designation

Désignation/nom de l'ouvrage.

Numero

Numéro interne à l'entreprise ou identification de l'organe (p. ex. pour la maintenance).

Genre

Affectation de l'ouvrage.

Valeur	Description
centrale_d_energie	Local technique situé dans un bâtiment ou dans un ouvrage indépendant, abritant des installations de production, de stockage, de distribution et/ou de transformation d'énergie.
puits_de_visite	Ouvrage souterrain impraticable, destiné à abriter des installations ou des éléments d'installation.
chambre	Ouvrage souterrain praticable, destiné à abriter des installations techniques ou des éléments.

Situation (géométrie)

Position géographique de l'ouvrage (en 2D).

Geometrie_detaillee

Géométrie détaillée bidimensionnelle de l'ouvrage. Peut être saisie en plus de la position pour représenter l'étendue de l'ouvrage sous la forme d'une surface. Au sens du modèle LKMap, il convient de représenter ici les dimensions extérieures (espace occupé) de l'ouvrage.

Determination_planimetrique

Définit la détermination planimétrique de l'ouvrage..

Valeur	Description
precise	La précision est de l'ordre de +/- 20 [cm].
imprecise	Aucune information n'est disponible concernant la précision de l'objet.
schematique	L'objet n'est placé que de manière schématique (p. ex. à l'intérieur d'un bâtiment). La position et/ou la longueur des conduites ne correspondant pas à la réalité.

Méthode d'acquisition

Décrit le mode de transfert de l'objet dans le système de saisie.

Valeur	Description
digitalise	Élément repris à partir d'une base numérique géoréférencée (p. ex. plan de l'ouvrage réalisé).
mesure	L'objet est visible et sa position est déterminée à l'aide d'une méthode de relevé appropriée.
detecte	L'objet est invisible (enfoui dans le sol) et sa position est déterminée à l'aide d'une méthode de relevé passive (p. ex. localisation, calibrage, géoradar).
inconnu	La méthode d'acquisition est inconnue.

Annee_de_construction

Année de construction de l'ouvrage.

→ **Relation avec la classe Tube caloporteur**

Plusieurs tubes caloporteur peuvent être associées à un ouvrage. Voir sous [Tube caloporteur](#).

→ **Relation avec la classe Nœud**

Un ouvrage peut associer plusieurs nœuds. Voir [Attributs généraux des nœuds](#).

→ **Relation avec la classe Point de chute**

Plusieurs points de chute peuvent être associés à un ouvrage. Voir [Point de chute](#).

3.5 Conduite

Les réseaux thermiques transportent des fluides à des températures différentes. Les conduites sont réalisées avec ou sans isolation thermique. C'est pourquoi le modèle de données fait la distinction entre le tube caloporteur et la gaine destinée à l'isolation thermique. De plus, une gaine peut contenir jusqu'à deux tubes caloporteurs (tube bicoeurs aller-retour).

3.5.1 Tracé

Tracé des conduites du réseau thermique.

Annee_de_construction

Année des travaux de fouille suivant le tracé.

Type_de_trace

Types d'exécution du tracé.

Valeur	Description
caniveau	Les conduites sont posées dans la tranchée, dans un coffrage en béton, et sont protégées par un couvercle en béton. Nom familier : « <i>canal Hunziker</i> »
caniveau_en_beton	Le canal en béton destiné à accueillir les tuyaux a été coulé sur place.
canal_accessible	Les conduites sont dans un canal accessible.
a_ciel_ouvert	Les conduites sont librement accessibles.
enterre	Les conduites sont enterrées.
inconnu	Le type de tracé est inconnu.

Largeur_du_trace

Largeur totale du tracé en [mm].

Trace

Parcours géographique du tracé (en 2D).

Determination_planimetrique

Définit la détermination planimétrique du tracé.

Valeur	Description
precise	La précision est de l'ordre de +/- 20 [cm]..
imprecise	Aucune information n'est disponible concernant la précision de l'objet.
schematique	L'objet n'est placé que de manière schématique (p. ex. à l'intérieur d'un bâtiment). La position et/ou la longueur des conduites ne correspondant pas à la réalité.

Methode_d_acquisition

Décrit la manière dont un objet a été transféré dans le système de saisie.

Valeur	Description
digitalise	Élément repris à partir d'une base numérique géoréférencée (p. ex. plan de l'ouvrage réalisé).
mesure	L'objet est visible et sa position est déterminée à l'aide d'une méthode de relevé appropriée.
detecte	L'objet est invisible (enfoui dans le sol) et sa position est déterminée à l'aide d'une méthode de relevé passive (p. ex. localisation, calibrage, géoradar).
inconnu	La méthode d'acquisition est inconnue.

→ **Relation avec la classe Tube caloporteur**

Plusieurs tubes caloporteurs peuvent être associés à un tracé. Voir [Tube caloporteur](#).

3.5.2 Tube caloporteur

Tracé de la conduite caloporteuse dans le réseau thermique, avec possibilité de représenter une conduite double cœur aller-retour.

Temperature_de_dimensionnement

Température de référence pour le dimensionnement des tubes, en [°C].

Genre_de_conduite

Décrit le genre de conduite.

Valeur	Description
aller	Conduite transportant un fluide à haute température, depuis une centrale énergétique vers les consommateurs.
retour	Conduite acheminant le fluide caloporteur à température moins élevée, depuis les consommateurs jusqu'à la centrale d'énergie.
conduite_de_chaud	Conduite de froid ou d'anergie, dans laquelle le fluide caloporteur circule à température plus élevée entre la centrale d'énergie et le consommateur.
conduite_de_froid	Conduite dans les réseaux de refroidissement à distance et les réseaux d'anergie, dans laquelle le fluide circule à basse température entre la centrale d'énergie et le consommateur.

Type_d_affectation

Description de l'affectation du tube caloporteur.

Valeur	Description
chaleur_a_distance	Le tube caloporteur est utilisé pour le chauffage urbain.
froid_a_distance	Le tube caloporteur est utilisé pour le froid urbain.
anergie	Le tube caloporteur transporte de l'eau utilisée comme source de chaleur pour les pompes à chaleur décentralisées.

Secteur_de_reseau

Association d'une conduite caloporteuse à un secteur de réseau située dans la zone de desserte du propriétaire.

Systeme

Description du système auquel la conduite caloporteuses est associée.

Valeur	Description
ouvert.eau_brute	La conduite caloporteuse fait partie d'un système ouvert dans lequel de l'eau brute (provenant par exemple d'un lac) est utilisée comme eau de circulation.
ouvert.eaux_usees	La conduite caloporteuse fait partie d'un système ouvert dans lequel les eaux usées sont utilisées comme eau de circulation.
ouvert.eau_potable	La conduite caloporteuse fait partie d'un système ouvert dans lequel l'eau potable est utilisée comme eau de circulation.
fermé.eau_tres_chaude	La conduite caloporteuse fait partie d'un circuit fermé dans lequel de l'eau très chaude est utilisée comme eau de circulation.
germé.eau_chaude	La conduite caloporteuse fait partie d'un circuit fermé dans lequel l'eau chaude sert d'eau de circulation.

Valeur	Description
fermé.eau_froide	La conduite caloporteuse fait partie d'un circuit fermé dans lequel de l'eau froide est utilisée comme eau de circulation.
fermé.vapeur	La conduite caloporteuse fait partie d'un système fermé dans lequel circule de la vapeur.
fermé.condensat	La conduite caloporteuse fait partie d'un système fermé dans lequel circule du condensat.
fermé.CO2	La conduite caloporteuse fait partie d'un système fermé dans lequel on utilise du CO ₂ .

Modele

Voir [Modèles de tubes](#). Le tube caloporteur peut être associé à une seule spécification de ce catalogue.

Fonction

La fonction de la conduite décrit sa position hiérarchique dans le réseau.

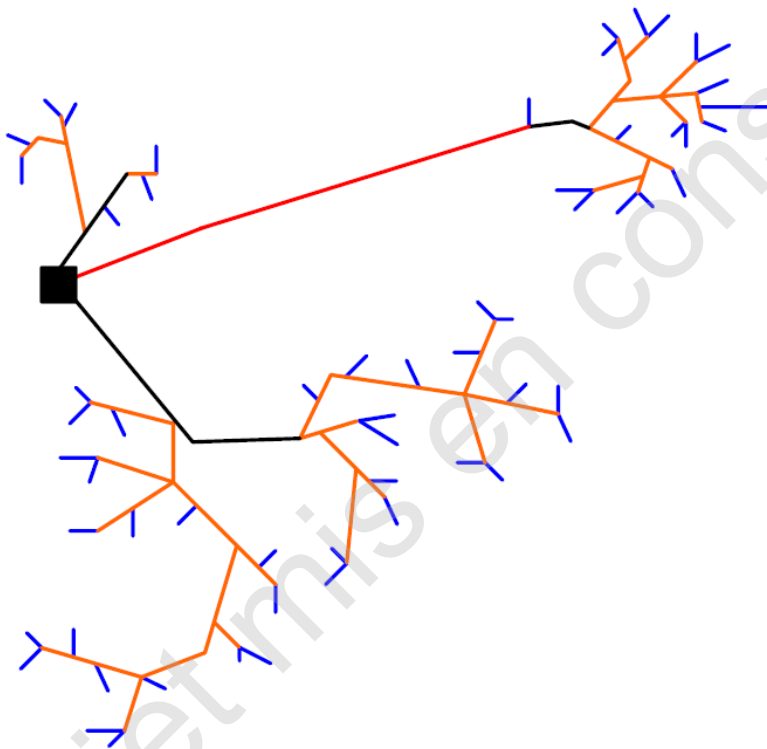


Fig. 3 Synopsis des fonctions de conduites

Valeur	Description
conduite_de_transport	Une conduite de transport sert à acheminer la chaleur ou le froid depuis le lieu de production vers la zone de consommation (<i>en rouge sur la figure</i>).
conduite_principale	Contrairement à la conduite de transport, la conduite principale comporte des dérivations vers les zones de distribution (<i>en noir sur la figure</i>).
Cconduites_de_distribution	Les conduites de distribution servent à assurer la distribution fine du chaud ou du froid dans une zone de desserte. Elles alimentent les branchements d'immeuble (<i>en orange dans la figure</i>).
branchement	Les branchements mènent à l'intérieur des bâtiments jusqu'aux consommateurs (<i>en bleu sur la figure</i>).

Année_de_construction

Année de de pose de la conduite

Processus_de_construction

Décrit la méthode utilisée pour la construction ou la rénovation de la conduite caloporteuse.

Valeur	Description
tranchee_ouverte	La conduite est posée en tranchée ouverte.
forage	Le forage pilote est réalisé à l'aide d'une tête de forage pilotée montée à l'extrémité d'un train de tiges. À l'aide d'une boue de forage, la tête de forage fragilise hydrauliquement le sol en place, puis le tube est mis en place.
fouage	À l'aide d'une presse hydraulique, un tube de transport ou de protection est poussé d'une fosse de départ vers une fosse d'arrivée.
inconnu	Le processus de construction est inconnu.

Trace

Tracé géographique de la conduite (en 2D).

Determination_planimétrique

Définit la planimétrie de la conduite caloporteuse.

Valeur	Description
precise	La précision est de l'ordre de +/- 20 [cm].
imprecise	Aucune information n'est disponible concernant la précision de l'objet.
schematique	L'objet n'est placé que de manière schématique (p. ex. à l'intérieur d'un bâtiment). La position et/ou la longueur des conduites ne correspondant pas à la réalité.

Methode_d_acquisition

Décrit la manière dont un objet a été transféré dans le système de saisie.

Valeur	Description
digitalise	Élément repris à partir d'une base numérique géoréférencée (p. ex. plan de l'ouvrage réalisé).
mesure	L'objet est visible et sa position est déterminée à l'aide d'une méthode de relevé appropriée.
detecte	L'objet est invisible (enfoui dans le sol) et sa position est déterminée à l'aide d'une méthode de relevé passive (p. ex. localisation, calibrage, géoradar).
inconnu	La méthode d'acquisition est inconnue.

Raccord

Marque le tube caloporteur lorsqu'il prend une fonction spéciale.

Valeur	Description
coude	Le tube caloporteur forme un coude.
point_fixe	Le tube caloporteur forme un point fixe.
autre	Le tube caloporteur a une fonction spéciale indéfinie.

→ **Relation avec la classe Tracé**

Un tube caloporteur peut être associé à un tracé. Voir [Tracé](#).

→ **Relation avec la classe Gaine**

Ein Mediumrohr kann Teil eines Mantelrohrs sein. Voir [Gaine](#).

→ **Relation avec la classe Dégât conduite**

Un tube caloporteur peut être associé à des dégâts. Voir [Dégât conduite](#).

→ **Relation avec la classe Point de chute**

Plusieurs points de chute peuvent être associés à un tube caloporteur. Voir [Point de chute](#).

3.5.3 Gaine

Description de la gaine du tube caloporteur.

Materiau_de_gainage

Décrit le matériau de gainage.

Valeur	Description
plastique.polyethylene	La gaine est en polyéthylène.
plastique.inconnu	La gaine est en plastique inconnu.
acier	La gaine est en acier.
aluminium	La gaine est en aluminium.
inconnue	Le matériau de la gaine est inconnu.

Type_d_isolation

Décrit le matériau isolant entre le tube caloporteur et la gaine.

Valeur	Description
PUR	L'isolation est en mousse dure de polyuréthane.
vacuum	L'isolation est obtenue par mise sous vide.
isolation_a_calfeutrer	L'isolation est obtenue par calfeutrage.
demi_coques	L'isolation est obtenue par calfeutrage.
autre	Le type d'isolation n'est pas spécifié.
inconnu	Le type d'isolation est inconnu.

Epaisseur_de_l_isolation

Épaisseur de l'isolation, en [mm].

→ **Relation avec la classe Tube caloporteur**

Une gaine peut contenir plusieurs tubes caloporteurs (tube multicoeurs). Voir [Tube caloporteur](#).

3.6 Surveillance des fuites

Le modèle de données Chaleur – Informations de réseaux permet de documenter la surveillance des fuites. Une *boucle de surveillance* des fuites reprend la géométrie du tracé des tubes caloporteurs pour sa représentation et n'est donc associé à aucun attribut géométrique propre. Pour relier la boucle à l'intérieur des ouvrages où les tubes caloporteurs passent en dehors des gaines, il est possible de recourir à des *liaisons de surveillance des fuites*. Chaque boucle de surveillance des fuites peut en outre comporter des *points de surveillance des fuites* (sous forme de points de lecture ou de points de mesure). Plusieurs boucles de surveillance des fuites peuvent être regroupées en *zones de surveillance des fuites*.

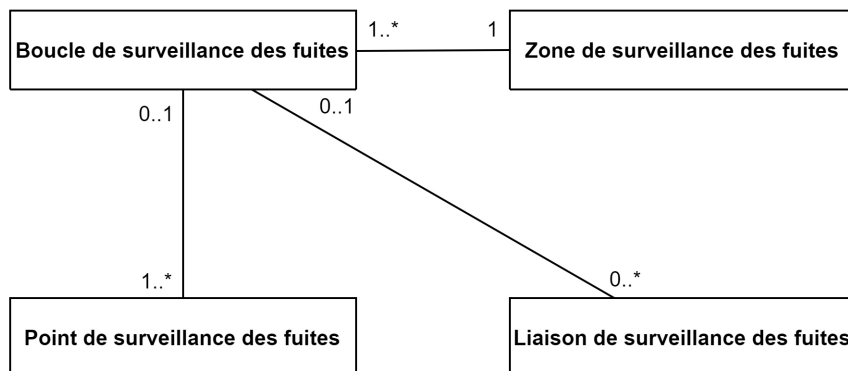


Fig. 4 Sous-modèle avec surveillance des fuites

Note

Le réseau de communication servant à la lecture des valeurs mesurées et à son intégration dans le système de surveillance des fuites doit être enregistré sous forme de câble de contrôle à distance.

3.6.1 Point de surveillance des fuites

Point de surveillance des fuites.

Designation

Désignation de l'installation.

Genre

Genre de l'installation.

Valeur	Description
point_de_lecture	Point de transfert où les données issues du système de surveillance des fuites sont transférées au réseau de communication.
mesure	Point de mesure qui assure la surveillance permanente d'une boucle de détection de fuites.
autre	Élément indéfini associé à la surveillance des fuites.
inconnu	Le type de point de surveillance des fuites est inconnu.

Situation (géométrie)

Position géographique du point de surveillance (en 2D).

Determination_planimetrique

Définit la détermination planimétrique du point de surveillance.

Valeur	Description
precise	La précision est de l'ordre de +/- 20 [cm].
imprecise	Aucune information n'est disponible concernant la précision de l'objet.
schematique	L'objet n'est placé que de manière schématique (p. ex. à l'intérieur d'un bâtiment). La position et/ou la longueur des conduites ne correspondant pas à la réalité.

Methode_d_acquisition

Décrit la manière dont un objet a été transféré dans le système de saisie.

Valeur	Description
digitalise	Élément repris à partir d'une base numérique géoréférencée (p. ex. plan de l'ouvrage réalisé).
mesure	L'objet est visible et sa position est déterminée à l'aide d'une méthode de relevé appropriée.
detecte	L'objet est invisible (enfoui dans le sol) et sa position est déterminée à l'aide d'une méthode de relevé passive (p. ex. localisation, calibrage, géoradar).
inconnu	La méthode d'acquisition est inconnue.

→ **Relation avec la classe Boucle de surveillance des fuites**

Un point de surveillance des fuites peut être associé à une boucle de surveillance des fuites. Voir [Boucle de surveillance des fuites](#).

3.6.2 Boucle de surveillance des fuites

Boucle fermée de surveillance des fuites, constituée des fils de surveillance reliés entre eux.

Designation

Désignation de la boucle de surveillance des fuites.

Systeme_de_surveillance

Système de surveillance auquel est raccordée la boucle de détection de fuites.

Valeur	Description
brandes	Système composé d'un fil de sonde perforé en NiCr (gaine rouge) et d'un fil de cuivre (gaine verte), qui sont acheminés parallèlement au tube de fluide dans la couche isolante du tube caloporteur.
systeme_nordique	Système composé d'un fil de cuivre galvanisé et d'un fil de cuivre non isolé, qui sont acheminés parallèlement au tube de transport dans la couche isolante du tube de gainage.
systeme_hierarchique	Également appelé « système HWD ».
autre	–
inconnu	Système de détection des fuites inconnu.

Longueur

Longueur de la boucle de surveillance des fuites en [m].

→ **Relation avec la classe Gaine**

Une boucle de surveillance des fuites est associée à la gaine. Voir [Gaine](#).

→ **Relation avec la classe Zone de surveillance des fuites**

Une boucle de surveillance des fuites fait partie d'une zone de surveillance des fuites. Voir [Zone de surveillance des fuites](#).

→ **Relation avec la classe Point de surveillance des fuites**

Une boucle de surveillance des fuites peut associer plusieurs points de surveillance des fuites. Voir [Point de surveillance des fuites](#).

→ **Relation avec la classe Liaison de surveillance des fuites**

Une boucle de surveillance des fuites peut comprendre plusieurs liaisons de surveillance des fuites. Voir [Liaison de surveillance des fuites](#).

3.6.3 Liaison de surveillance des fuites

Câble de raccordement du système de surveillance des fuites, lorsqu'il n'y a pas de conducteurs dans la gaine (par exemple dans les bâtiments, les chambres.).

Designation

Désignation de la liaison.

Genre

Genre de liaison.

Valeur	Description
cable	La liaison de surveillance des fuites est assurée par un ou plusieurs câbles.
autre	La liaison de surveillance des fuites est non spécifiée.
inconnu	Le type de liaison de surveillance des fuites est inconnu.

Trace

Parcours géographique de la liaison de surveillance des fuites (en 2D).

Determination_planimetrique

Définit la détermination planimétrique de la conduite.

Valeur	Description
precise	La précision est de l'ordre de +/- 20 [cm].
imprecise	Aucune information n'est disponible concernant la précision de l'objet.
schematique	L'objet n'est placé que de manière schématique (p. ex. à l'intérieur d'un bâtiment). La position et/ou la longueur des conduites ne correspondant pas à la réalité.

Methode_d_acquisition

Décrit la manière dont un objet a été transféré dans le système de saisie.

Valeur	Description
digitalise	Élément repris à partir d'une base numérique géoréférencée (p. ex. plan de l'ouvrage réalisé).
mesure	L'objet est visible et sa position est déterminée à l'aide d'une méthode de relevé appropriée.
detecte	L'objet est invisible (enfoui dans le sol) et sa position est déterminée à l'aide d'une méthode de relevé passive (p. ex. localisation, calibrage, géoradar).
inconnu	La méthode d'acquisition est inconnue.

→ Relation avec la classe Boucle de surveillance des fuites

Une liaison de surveillance des fuites peut être associée à une boucle de surveillance des fuites. Voir [Boucle de surveillance de fuites](#).

3.6.4 Zone de surveillance des fuites

Regroupement des boucles de surveillance des fuites en une zone géographiquement délimitée.

Designation

Désignation de la zone de surveillance des fuites.

Perimetre

Surface géographique de la zone de surveillance des fuites (in 2D).

→ **Relation avec la classe Boucle de surveillance des fuites**

Plusieurs boucles de surveillance des fuites peuvent être associées à une zone de surveillance. Voir [Boucle de surveillance des fuites](#).

3.7 Autres classes

3.7.1 Point de chute

Un point de référence verticale fournit des informations supplémentaires sur l'altitude d'un objet à un emplacement donné. Le concept de points de chute a été introduit lors de la révision de la norme SIA 405:2025 et est expliqué et illustré dans le guide correspondant SIA 4008:2025.

Genre

Genre de point de référence verticale qui appartient à un objet.

Valeur	Description
cotesupposition	Le point de référence verticale décrit une cote supposée sur le plan théorique en l'absence d'autres informations sur l'altitude. Il peut s'agir par exemple de l'altitude du terrain ou d'une profondeur normalisée basée sur celle-ci.
coteref	Le point de référence verticale décrit un point du plan de référence selon la directive SIA 4008:2025.
cotez	Le point de référence verticale décrit un point de l'objet selon la directive SIA 4008:2025.

Position

Coordonnées 3D du point de référence verticale.

3.7.2 Dégât composant

Dégât à un composant.

Statut_du_degat

Statut du dégât.

Valeur	Description
ouvert	Le dégât existe et n'est pas encore réparé.
repare	Le dégât est réparé.
remplace	Le dégât est neutralisé, suite à la mise hors service ou au démantèlement de la conduite.
inconnu	Le statut du dégât est inconnu.

Date_de_constat

Date à laquelle le dégât a été constaté (format AAAA-MM-JJ).

Date_de_reparation

Date à laquelle la réparation a été terminée (format AAAA-MM-JJ).

Cause

Cause du dégât.

Valeur	Description
corrosion	–
influence_externe	–
defaut_de_construction	–
gel	–
defaut_du_materiau	–
inconnu	–

Remarque

Commentaire sur le dégât.

→ **Relation avec la classe Nœud**

Un dégât est toujours attribué à un nœud. Voir [Attributs généraux des nœuds](#).

3.7.3 Dégât conduite

Dégât touchant le tube caloporteur, la gaine ou les deux.

Incidences_du_degat

Élément de la conduite touché par un dégât.

Valeur	Description
tube_caloporteur	Le dégât touche le tube caloporteur.
gaine	Le dégât touche la gaine.
les_deux	Les dommages concernent à la fois la gaine et le tube caloporteur.
inconnu	Les parties touchées par le dégât sont inconnues.

Statut_du_degat

Statut du dégât.

Valeur	Description
ouvert	Le dégât existe et n'est pas encore réparé.
repare	Le dégât est réparé.
remplace	Le dégât est neutralisé, suite à la mise hors service ou au démantèlement de la conduite.
inconnu	Le statut du dégât est inconnu.

Date_de_constat

Date à laquelle le dégât a été constaté (format AAAA-MM-JJ).

Date_de_reparation

Date à laquelle la réparation a été terminée (format **AAAA-MM-JJ**).

Genre

Nature du dégât.

Valeur	Description
rupture.cassure	–
rupture.bris	–
fissure	–
trou	–
autre	–
inconnu	–

Cause

Cause du dégât.

Valeur	Description
corrosion.interieure	–
corrosion.exterieure	–
influence_externe	–
defaut_de_construction	–
gel	–
defaut_du_materiau	–
inconnu	–

Remarque

Commentaire sur le dégât.

Situation (géométrie)

Position géographique du dégât (en 2D).

Determination_planimetrique

Définit la détermination planimétrique du dégât.

Valeur	Description
precise	La précision est de l'ordre de +/- 20 [cm].
imprecise	Aucune information n'est disponible concernant la précision de l'objet.
schematique	L'objet n'est placé que de manière schématique (p. ex. à l'intérieur d'un bâtiment). La position et/ou la longueur des conduites ne correspondant pas à la réalité.

Methode_d_acquisition

Décrit la manière dont un objet a été transféré dans le système de saisie.

Valeur	Description
digitalise	Élément repris à partir d'une base numérique géoréférencée (p. ex. plan de l'ouvrage réalisé).
mesure	L'objet est visible et sa position est déterminée à l'aide d'une méthode de relevé appropriée.
detecte	L'objet est invisible (enfoui dans le sol) et sa position est déterminée à l'aide d'une méthode de relevé passive (p. ex. localisation, calibrage, géoradar).
inconnu	La méthode d'acquisition est inconnue.

→ **Relation avec la classe Tube caloporteur**

Un dégât sur une conduite est associée à un tube caloporteur. Voir [Tube caloporteur](#).

3.7.4 Point de soutirage

Les points de soutirage indiquent où la chaleur est régulièrement soutirée sur le réseau.

Genre

Genre de points de soutirage.

Valeur	Description
chaleur	Soutirage de chaleur.
froid	Soutirage de froid.
anergie	Il s'agit d'un système permettant de produire de la chaleur et/ou du froid à l'aide d'une pompe à chaleur.
inconnu	Le type de soutirage est inconnu.

Situation (géométrie)

Position schématique du point de soutirage (en 2D).

Localisation

Adresse du point de soutirage. Voir [Localisation](#).

→ **Relation avec la classe Sous-station**

Un point de soutirage est toujours associé à une sous-station. Voir [Sous-station](#).

3.7.5 Coussins de dilatation

Les coussins de dilatation absorbent de manière contrôlée la dilatation thermique longitudinale des systèmes de canalisations et empêchent le sable de remblayage de s'infiltrer dans un espace vide lorsque la canalisation refroidit.

Nombre_de_coussins

Nombre de coussins de dilatation.

Rigidite

Rigidité du coussin de dilatation.

Valeur	Description
faible	–
moyen	–
inconnu	–

Trace

Parcours géographique du coussin de dilatation (en 2D).

3.7.6 Zone de friction

Zone où le tube caloporteur est ancré pour éviter tout déplacement axial.

Methode

Décrit la méthode de pose utilisée pour installer le tuyau caloporteur lors de la pose.

Valeur	Description
precontraint_techniquement	Le tube caloporteur est posé à froid et soumis à une précontrainte permanente par déformation plastique lors de la mise en service.
precontraint_thermiquement	Le tube caloporteur a été précontraint par chauffage lors de son enrobage dans du sable.
inconnu	La méthode de pose du tube caloporteur est inconnue.

Trace

Parcours géographique de la zone de friction (en 2D).

3.7.7 Point de mesure

Possibilité de mesure sur le réseau.

Designation

Désignation du point de mesure.

Genre

Genre de point de mesure.

Valeur	Description
sonde_de_mesure	Le capteur de mesure fait office de sonde.

Parametres_de_mesure

Paramètres de mesure enregistrés par le point de mesure (choix multiple possible).

Valeur	Description
debit	–
pression	–
pression_differentielle	–
temperature	–
autre	–

Situation (géométrie)

Position géographique du point de mesure (en 2D).

Determination_planimetrique

Définit la détermination planimétrique du point de mesure.

Valeur	Description
precise	La précision est de l'ordre de +/- 20 [cm].
imprecise	Aucune information n'est disponible concernant la précision de l'objet.
schematique	L'objet n'est placé que de manière schématique (p. ex. à l'intérieur d'un bâtiment). La position et/ou la longueur des conduites ne correspondant pas à la réalité.

Methode_d_acquisition

Décrit la manière dont un objet a été transféré dans le système de saisie.

Valeur	Description
digitalise	Élément repris à partir d'une base numérique géoréférencée (p. ex. plan de l'ouvrage réalisé).
mesure	L'objet est visible et sa position est déterminée à l'aide d'une méthode de relevé appropriée.
detecte	L'objet est invisible (enfoui dans le sol) et sa position est déterminée à l'aide d'une méthode de relevé passive (p. ex. localisation, calibrage, géoradar).
inconnu	La méthode d'acquisition est inconnue.

Localisation

Adresse du point de mesure. Voir [Localisation](#).

Annee_de_construction

Année de pause de l'appareil de mesure.

Designation_du_produit

Désignation de l'appareil de mesure.

3.7.8 Cordon de soudure

Verbindungsart zwischen zwei Rohrenden ohne hydraulische Funktion. Dabei kann es sich auch um Gehrungsnähte handeln.

Genre

Genre de liaison.

Valeur	Description
acier	Assemblage des extrémités des tubes par soudure autogène (acier sur acier).
polyethylene	Assemblage des extrémités des tuyaux par soudage bout à bout (PE sur PE) ou à l'aide d'un manchon électrosoudable.
autre	Le raccordement des tuyaux n'est pas spécifié.
inconnu	Le genre d'assemblage est inconnu.

Situation (géométrie)

Position géographique du cordon de soudure (en 2D).

Determination_planimetrique

Définit la détermination planimétrique du cordon de soudure.

Valeur	Description
precise	La précision est de l'ordre de +/- 20 [cm].
imprecise	Aucune information n'est disponible concernant la précision de l'objet.
schematique	L'objet n'est placé que de manière schématique (p. ex. à l'intérieur d'un bâtiment). La position et/ou la longueur des conduites ne correspondant pas à la réalité.

Methode_d_acquisition

Décrit la manière dont un objet a été transféré dans le système de saisie.

Valeur	Description
digitalise	Élément repris à partir d'une base numérique géoréférencée (p. ex. plan de l'ouvrage réalisé).
mesure	L'objet est visible et sa position est déterminée à l'aide d'une méthode de relevé appropriée.
detecte	L'objet est invisible (enfoui dans le sol) et sa position est déterminée à l'aide d'une méthode de relevé passive (p. ex. localisation, calibrage, géoradar).
inconnu	La méthode d'acquisition est inconnue

→ **Relation avec la classe Point de chute**

Plusieurs points de chute peuvent être associés à un cordon de soudure. Voir [Point de chute](#).

3.8 Catalogues

Les catalogues permettent de mettre des données à disposition sous forme de liste dont les entrées peuvent être référencées. Cela améliore la qualité des données, car une liste validée permet d'éliminer les combinaisons erronées. Ce concept de liste est déjà utilisé aujourd'hui dans de nombreux systèmes d'information spécialisés (autres appellations: *liste de codes*, *table de correspondance* ou *LUT*). Le modèle de données Chaleur – Informations de réseaux prévoit des catalogues pour les tuyaux (avec des propriétés telles que le matériau, le fabricant, le diamètre, la pression nominale, etc.) ainsi que pour les composants (fabricant, diamètre, pression nominale, etc.).

Le modèle s'appuie également sur le répertoire des organisations géré par la SIA. Ce répertoire recense toutes les organisations qui jouent un rôle quelconque pour la documentation des réseaux (quel que soit le fluide).

3.8.1 Modèle du tube (Catalogue)

Cette classe a la forme d'un catalogue. Les objets qui y figurent sont proposés sous forme de liste à option pour chaque tube caloporteur.

Designation

Désignation de la référence du catalogue, p. ex. *KMR 65/180*.

Designation_du_produit

Désignation du produit selon le producteur, p. ex. *PREMANT DUO*.

Largeur_nominale

Largeur nominale du tube caloporteur, p. ex. *DN 65/180*.

Producteur

Fabricant du tube caloporteur, p. ex. *BRUGG Pipes*

Materiau

Matériau du tube caloporteur.

Valeur	Description
acier	Le tube caloporteur est en acier.
plastique	Le tube caloporteur est en plastique.
acier_inoxydable	Le tube caloporteur est en acier inoxydable.
fonte	Le tube caloporteur est en fonte.
inconnu	Le matériau du tube caloporteur est inconnu.

Classe_d_isolation

Décrit la classe d'isolation pour les tubes préisolés.

Valeur	Description
epaisseur_d_isolation_1	Déperdition de chaleur la plus grande.
epaisseur_d_isolation_2	Déperdition de chaleur moyenne.
epaisseur_d_isolation_3	Déperdition de chaleur la plus faible.
autre	Classe d'isolation non normée.
inconnu	Classe d'isolation inconnue.

Pression_nominale

Pression nominale (PN) du tube caloporteur (sans dimension).

Valeur	Description
PN_2_5	PN 2.5.
PN_6	PN 6.
PN_10	PN10.
PN_16	PN 16.
PN_25	PN 25.
PN_40	PN 40.
PN_63	PN 63.

Diametre_exterieur

Diamètre extérieur de la gaine en [mm].

Diametre_interieur

Diamètre intérieur du tube caloporteur en [mm].

Valable_de

L'entrée du catalogue est valable à partir de la date indiquée (format **AAAA-MM-JJ**).

Valable_jusqu_a

L'entrée du catalogue est valable jusqu'à la date indiquée (format **AAAA-MM-JJ**).

Derniere_verification

L'entrée du catalogue a été vérifiée pour la dernière fois à la date indiquée (format **AAAA-MM-JJ**).

3.8.2 Modèle du composant (Catalogue)

Cette classe a la forme d'un catalogue. Les objets qui y figurent sont proposés sous forme de liste à option pour les raccords et les organes de robinetterie.

Largeur_nominale

Largeur nominale du composant, p. ex. *DN 125*.

Producteur

Fabricant du composant, p. ex. *BRUGG Pipes*

Material

Matériau du composant.

Valeur	Description
acier	Le composant est en acier.
fonte	Le composant est en fonte.
plastique	Le composant est en plastique.
inconnu	Le matériau du composant est inconnu.

Pression_nominale

Pression nominale (PN) du composant (sans dimension).

Valeur	Description
PN_2_5	PN 2.5.
PN_6	PN 6.
PN_10	PN10.
PN_16	PN 16.
PN_25	PN 25.
PN_40	PN 40.
PN_63	PN 63.

Diametre_interieur

Diamètre intérieur du composant en [mm].

Valable_de

L'entrée du catalogue est valable à partir de la date indiquée (format **AAAA-MM-JJ**).

Valable_jusqu_a

L'entrée du catalogue est valable jusqu'à la date indiquée (format **AAAA-MM-JJ**).

Derniere_verification

L'entrée du catalogue a été vérifiée pour la dernière fois à la date indiquée (format **AAAA-MM-JJ**).

3.8.3 Organisation (Catalogue)

Ce catalogue contient des organisations qui peuvent jouer différents rôles dans le modèle de données : propriétaire, fournisseur de données, exploitant, responsable des données. La liste est gérée de manière centralisée et mise à disposition conformément aux règles du modèle de données LKMap 2025 de la SIA (norme SIA 405). Pour un recensement plus détaillé des organisations dans le domaine des réseaux thermiques (p. ex. réseaux privés de zones industrielles ou de coopératives de construction), un service chargé de la tenue du cadastre peut créer ses propres enregistrements d'organisations dans son système d'information spécialisé. Ces jeux doivent toutefois être remis au service destinataire en cas d'échange de données.

REMARQUE

Remarque générale sur l'organisation.

DESIGNATION

La désignation pour les communes est reprise à partir de la liste de l'OFS ; pour les particuliers, la désignation s'appuie sur le registre IDE, éventuellement avec l'ajout du lieu de la filiale s'il n'existe pas d'IDE séparé.

NO_COMMUNE

Numéro officiel de la commune selon l'Office fédéral de la statistique (OFS) ; obligatoire pour la commune, sinon laisser vide.

DESIGNATION_ABREGEE

Désignation abrégée de l'organisation.

DERNIERE_MODIFICATION

Date de la dernière modification d'un jeu de données, si cette information existe. Si cette information n'est pas disponible, utiliser la date de création du jeu de données de transfert (format **JJJJ-MMTT**).

GENRE_ORGANISATION

Genre d'organisation.

Valeur	Description
confederation	Partie d'une administration fédérale (p. ex. Office fédéral de l'environnement, OFROU, armasuisse).
commune	Organe de l'administration communale.
departement_communal	Partie d'une administration communale assumant un rôle d'organe responsable, de fournisseur de données, etc. (p. ex. Geo-information Stadt Bern, office du cadastre de la ville de Berne).
cooperative	Coopérative, corporation ou autre forme d'organisation communale de droit public. Si l'organisation relève du droit privé, la représenter comme « privé ».
canton	Partie d'une administration cantonale (p. ex. office de la protection de l'environnement, office compétent pour l'évacuation des eaux usées).
privé	Personne privée ou organisation privée.
association	Association (p. ex. association spécialisée dans les eaux usées ou l'eau potable) ou autre forme d'organisation intercommunale de droit public.

ETAT

Statut de l'organisation afin qu'il ne soit pas nécessaire de supprimer des organisations disparues et qu'il soit possible de contrôler l'existence de relations éventuelles avec des organisations disparues, p. ex. en cas de fusion de communes ou de faillite d'une entreprise.

Valeur	Description
active	L'organisation est active.
perdue	L'organisation a disparu.

IDE

Référence pour l'identification de l'entreprise de l'Office fédéral de la statistique (<https://www.uid.admin.ch>), p. ex. CHE123456789.

3.9 Structures

3.9.1 Localisation

Localisation

Structure de gestion des informations sur les adresses, basée sur le modèle de données de la mensuration officielle (DMAV v1.0).

Valeur	Description
Rue	Nom de rue.
Numero	Numéro.
NPA	Numéro postal d'acheminement, 4 chiffres.
Lieu	Nom de lieu.
Description_du_site	Description plus précise de l'emplacement de l'objet, éventuellement en guise d'alternative si la rue/le numéro ne s'appliquent pas.
EGID	Identificateur fédéral de bâtiment selon la mensuration officielle/Office fédéral de la statistique.

4 Catalogue d'objets SVGW Base

Localisation

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Rue	0..1	Text [60]
Numero	0..1	Text [12]
NPA	0..1	1000..9999
Lieu	0..1	Text [40]
Description_du_site	0..1	Text [60]
EGID	0..1	1..900000000

Point_de_chute

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Genre	1	(cotesupposition, coteref, cotez)
Position	1	Coord3

4.1 Cable_de_controle_a_distance

4.1.1 Cable

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Nom_numero	0..1	Text [40]
Geometrie	1	Line
Fonction	1	(inconnue, cable_de_signal, cable_de_conduite, cable_de_courant, autre)
Genre	1	(inconnue, cuivre, coaxial, optique)
Determination_planimetrique	1	dValeur_determinante
Etat	1	dEtat
Annee_construction	0..1	Annee
Condition	0..1	Text [40]
Remarque	0..1	Text [80]
Texte	0..*	Cable_Texte

4.1.2 Cable_Texte

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
CableRef	1	Cable

4.1.3 Point_cable

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Nom_numero	0..1	Text [40]
Geometrie	1	Coord2

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Genre	1	(inconnue, manchon_cable, chambre_cable, cabine, point_de_cable, autre)
Determination_planimetrique	1	dValeur_determinante
Altitude	0..1	dAltitude
Determination_altimetrique	0..1	dValeur_determinante
Etat	1	dEtat
Annee_construction	0..1	Annee
Condition	0..1	Text [40]
Remarque	0..1	Text [80]

4.2 Tube_de_protection

4.2.1 Tube_de_protection

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Nom_numero	0..1	Text [40]
Geometrie	1	Line
Materiau	1	(inconnu, matiere_synthetique (polyethylene, chlorure_de_polyvinyle), acier, fonte (fonte_ductil, fonte_grise), beton)
Largeur_nominale	0..1	Text [10]
Diametre_exterieur	0..1	0..99999
Longeur	1	0..9999.99
Annee_construction	0..1	Annee
Determination_planimetrique	1	dValeur_determinante
Etat	1	dEtat
Zustand	0..1	Text [40]
Bemerkung	0..1	Text [80]
Texte	0..*	Tube_de_protection_Texte

4.2.2 Schutzrohr_Text

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Tube_de_protectionRef	1	Tube_de_protection

5 Catalogue d'objets SVGW/RETS Chaleur

5.1 Conduite_Catalogues

5.1.1 Modele_du_tube

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Designation	0..1	MultilingualText
Designation_du_produit	0..1	Text [100]
Largeur_nominale	0..1	Text [20]
Producteur	0..1	Text [100]
Materiau	0..1	(acier, plastique, acier_inoxydable, fonte, inconnu)
Classe_d_isolation	0..1	(epaisseur_d_isolation_1, epaisseur_d_isolation_2, epaisseur_d_isolation_3, autre, inconnu)
Pression_nominale	0..1	(PN_2_5, PN_6, PN_10, PN_16, PN_25, PN_40, PN_63)
Diametre_exterieur	0..1	0..9999
Diametre_interieur	0..1	0..9999
Valable_de	0..1	XMLDate
Valable_jusqu_a	0..1	XMLDate
Derniere_verification	0..1	XMLDate

5.2 Composant_Catalogues

5.2.1 Modele_du_composant

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Largeur_nominale	0..1	Text [20]
Producteur	0..1	Text [100]
Materiau	0..1	dMateriauComposant
Pression_nominale	0..1	(PN_2_5, PN_6, PN_10, PN_16, PN_25, PN_40, PN_63)
Diametre_interieur	0..1	0..9999
Valable_de	0..1	XMLDate
Valable_jusqu_a	0..1	XMLDate
Derniere_verification	0..1	XMLDate

5.3 IR

5.3.1 WI_BaseClass

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Etat	0..1	dEtatChlr

5.3.2 Point_de_chute

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Tube_caloporteurRef	0..1	Tube_caloporteur
RobinetterieRef	0..1	Robinetterie
Piece_mouleeRef	0..1	Piece_moulee
TransitionRef	0..1	Transition
Cordon_de_soudureRef	0..1	Cordon_de_soudure
OuvrageRef	0..1	Ouvrage

5.3.3 Trace

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Annee_de_construction	0..1	Annee
Type_de_trace	0..1	(caniveau, caniveau_en_beton, canal_accessible, a_ciel_ouvert, enterre, inconnu)
Largeur_du_trace	0..1	Largeur
Trace	0..1	Line
Determination_planimetrique	0..1	dValeur_determinante
Methode_d_acquisition	0..1	dMethode_d_acquisition
Tube_caloporteurRef	0..*	Tube_caloporteur

5.3.4 Tube_caloporteur

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Temperature_de_dimensionnement	0..1	0..200
Genre_de_conduite	0..1	(aller, retour, conduite_de_chaud, conduite_de_froid)
Type_d_affectation	0..1	(chaleur_a_distance, froid_a_distance, anergie)
Secteur_de_reseau	0..1	Text [100]
Systeme	0..1	(ouvert (eau_brute, eaux_usees, eau_potable), ferme (eau_tres_chaude, eau_chaude, eau_froide, vapeur, condensat, CO2))
Modele	1	Modele_du_tube
Fonction	0..1	(conduite_de_transport, conduite_principale, conduite_de_distribution, branchement)
Annee_de_construction	0..1	Annee
Processus_de_construction	0..1	(tranchee_ouverte, forage, foncage, inconnu)
Trace	0..1	Line
Determination_planimetrique	0..1	dValeur_determinante
Methode_d_acquisition	0..1	dMethode_d_acquisition
Raccord	0..1	(coude, point_fixe, autre)
TraceRef	1..*	Trace

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Point_de_chute_Tube_caloporteurAssocRef	0..*	Point_de_chute
GaineRef	0..1	Gaine
Noeud_deRef	0..1	Noeud
Noeud_versRef	0..1	Noeud
Degat_conduiteRef	0..*	Degat_conduite
OuvrageRef	0..1	Ouvrage
Point_de_mesureRef	0..*	Point_de_mesure

5.3.5 Gaine

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Materiau_de_gainage	0..1	(plastique (polyethylene, inconnu), acier, aluminium, inconnu)
Type_d_isolation	0..1	(PUR, vacuum, isolation_a_calfeutrer, demi_coques, autre, inconnu)
Epaisseur_de_l_isolation	0..1	0..999
Tube_caloporteurRef	0..*	Tube_caloporteur
Boucle_de_surveillance_des_fuitesRef	0..1	Boucle_de_surveillance_des_fuites

5.3.6 Noeud

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Designation	0..1	Text [255]
Annee_de_construction	0..1	Annee
Situation	0..1	Coord2
Determination_planimetrique	0..1	dValeur_determinante
Methode_d_acquisition	0..1	dMethode_d_acquisition
SymbolOri	0..1	Orientation
Tube_caloporteur_Noeud_deAssocRef	0..*	Tube_caloporteur
Tube_caloporteur_Noeud_versAssocRef	0..*	Tube_caloporteur
Degat_composantRef	0..*	Degat_composant
OuvrageRef	0..1	Ouvrage
Point_de_mesureRef	0..*	Point_de_mesure

5.3.7 Element_d_ouvrage

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Genre	0..1	(point_fixe_coussin_de_dilatation, pompe, echangeur_thermique, accumulateur, producteur_de_chaleur, autre, inconnu)
Localisation	0..1	Localisation

5.3.8 Centrale_d_energie

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Localisation	0..1	Localisation

5.3.9 Robinetterie

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Construction	0..1	(vanne_papillon, vanne_a_bois-seau_spherique, vanne_a_guil-lotine, clapet_anti_retour, sou-pape_anti_retour, soupape, purgeur_de_condensats)
Fonction	0..1	(regulation_de_pression, regula-tion_de_debit, vidange, purge, separation_de_reseaux, evacua-tion)
Type_d_entrainement	0..1	(electrique, manuel, pneumatique, sans, inconnu)
Numero	0..1	Text [50]
Modele	1	Modele_du_composant
Point_de_chute_RobinetterieAs-socRef	0..1	Point_de_chute

5.3.10 Piece_moulee

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Genre	0..1	(coude (horizontal, vertical, inconnu), raccord_multidomaine (flexible, multijoint, triplex, rac-cord_nidung, inconnu), piece_iso-lante, fermeture (cappe, bouchon, bride_borgne, collier_borgne, inconnu), compensateur, rac-cord_en_croix, manchon (man-chon_emboite, manchon_scelle, boucle, manchon_visse, man-chon_coulissant, piece_de_tran-sition, bride, bouchon, pres-se_etoupe, inconnu), reduction, te, collier (collier_de_percage, collier_de_reparation, colier_borg-ne), raccord_de_liaison, vanne_a_boisseau_perdu, inconnu)
Modele	1	Modele_du_composant
Point_de_chute_Piece_moulee-AssocRef	0..*	Point_de_chute

5.3.11 Transition

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Genre	0..1	(soudure_au_miroir, cordon_de_soudure, raccord_par_sertissage, manchon_electrosoudable, inconnu)
Materiau	0..1	dMateriauComposant
Point_de_chute_TransitionAssoc-Ref	0..*	Point_de_chute

5.3.12 Sous_station

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Localisation	0..1	Localisation
Attribution	0..1	Line

5.3.13 Point_de_soutirage

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Genre	0..1	(chaleur, froid, anergie, inconnu)
Situation	0..1	Coord2
Localisation	0..1	Localisation

5.3.14 Cordon_de_soudure

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Genre	0..1	(acier, polyethylene, autre, inconnu)
Situation	0..1	Coord2
Determination_planimetrique	0..1	dValeur_determinante
Methode_d_acquisition	0..1	dMethode_d_acquisition
Point_de_chute_Cordon_de_soudureAssocRef	0..*	Point_de_chute

5.3.15 Zone_de_surveillance_des_fuites

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Designation	0..1	Text [255]
Perimetre	0..1	Surface
Boucle_de_surveillance_des_fuitesRef	1..*	Boucle_de_surveillance_des_fuites

5.3.16 Boucle_de_surveillance_des_fuites

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Designation	0..1	Text [255]
Systeme_de_surveillance	0..1	(brandes, systeme_nordique, systeme_hierarchique, autre, inconnu)

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Longueur	0..1	0..9999.9
Zone_de_surveillance_des_fuitesRef	1	Zone_de_surveillance_des_fuites
GaineRef	1..*	Gaine
Point_de_surveillance_des_fuitesRef	1..*	Point_de_surveillance_des_fuites
Liaison_de_surveillance_des_fuitesRef	0..*	Liaison_de_surveillance_des_fuites

5.3.17 Point_de_surveillance_des_fuites

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Designation	0..1	Text [255]
Genre	0..1	(point_de_lecture, mesure, autre, inconnu)
Situation	0..1	Coord2
Determination_planimetrique	0..1	dValeur_determinante
Methode_d_acquisition	0..1	dMethode_d_acquisition
Boucle_de_surveillance_des_fuitesRef	0..1	Boucle_de_surveillance_des_fuites

5.3.18 Liaison_de_surveillance_des_fuites

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Designation	0..1	Text [255]
Genre	0..1	(cable, autre, inconnu)
Trace	0..1	Line
Determination_planimetrique	0..1	dValeur_determinante
Methode_d_acquisition	0..1	dMethode_d_acquisition
Boucle_de_surveillance_des_fuitesRef	0..1	Boucle_de_surveillance_des_fuites

5.3.19 Degat_conduite

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Incidences_du_degat_	0..1	(tube_caloporteur, gaine, les_deux, inconnu)
Statut_du_degat	0..1	(ouvert, repare, remplace, inconnu)
Date_de_constat	0..1	INTERLIS.XMLDate "1800-01-01".."2100-12-31"
Date_de_reparation	0..1	INTERLIS.XMLDate "1800-01-01".."2100-12-31"
Remarque	0..1	Text [255]
Genre	0..1	(inconnu, rupture (cassure, bris), fissure, trou, autre)
Cause	0..1	(corrosion (interieure, exterieure), influence_externe, defaut_de_construction, gel, defaut_du_materiau, inconnu)

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Situation	0..1	Coord2
Determination_planimetrique	0..1	dValeur_determinante
Methode_d_acquisition	0..1	dMethode_d_acquisition
Tube_caloporteurRef	1	Tube_caloporteur

5.3.20 Degat_composant

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Statut_du_degat	0..1	(ouvert, repare, remplace, inconnu)
Date_de_constat	0..1	INTERLIS.XMLDate "1800-01-01".."2100-12-31"
Date_de_reparation	0..1	INTERLIS.XMLDate "1800-01-01".."2100-12-31"
Remarque	0..1	Text [255]
Cause	0..1	(corrosion, influence_externe, defaut_de_construction, gel, defaut_du_materiau, inconnu)
NoeudRef	1	Noeud

5.3.21 Coussins_de_dilatation

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Nombre_de_coussins	0..1	1..9
Rigidite	0..1	(faible, moyen, inconnu)
Trace	0..1	Line

5.3.22 Zone de friction

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Methode	0..1	(precontraint_techniquement, precontraint_thermiquement, inconnu)
Trace	0..1	Line

5.3.23 Ouvrage

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Designation	0..1	Text [50]
Numero	0..1	Text [50]
Genre	0..1	(centrale_d_energie, puits_de_visite, chambre)
Situation	0..1	Coord2
Geometrie_detaillee	0..1	Surface
Determination_planimetrique	0..1	dValeur_determinante
Methode_d_acquisition	0..1	dMethode_d_acquisition
Annee_de_construction	0..1	Annee

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Point_de_chute_OuvrageAs-socRef	0..*	Point_de_chute
Tube_caloporteurRef	0..*	Tube_caloporteur
NoeudRef	0..*	Noeud

5.3.24 Point_de_mesure

Nom d'attribut	Multiplicité	Type
Designation	0..1	Text [255]
Genre	0..1	(sonde_de_mesure)
Parametres_de_mesure	0..*	(debit, pression, pression_différentielle, temperature, autre)
Situation	0..1	Coord2
Determination_planimetrique	0..1	dValeur_determinante
Methode_d_acquisition	0..1	dMethode_d_acquisition
Localisation	0..1	Localisation
Annee_de_construction	0..1	Annee
Designation_du_produit	0..1	Text [100]
NoeudRef	1	Noeud
Tube_caloporteurRef	1	Tube_caloporteur

