

STANDARDISATION DE LA STRUCTURE DES DONNÉES POUR LA PLANIFICATION NUMÉRIQUE DES STEP

Guide



Version C

Mentions légales

Valeur juridique

La présente publication a été élaborée avec le plus grand soin et en toute bonne foi. Nous déclinons toutefois toute responsabilité quant à son exactitude, son exhaustivité et son actualité. Toute prétention en responsabilité à l'encontre du VSA pour des dommages matériels ou immatériels qui pourraient être causés par l'utilisation et l'application de la présente publication est totalement exclue.

Auteurs + équipe de projet

Tobias Siegerist, TBF + Partner AG, Zurich
Alain Bourgeois, AFRY Schweiz AG, Zurich
Marcel Frank, Wabag Wassertechnik AG, Winterthour
Rico Graf, BGG-Engineering AG, St. Gall
Georg Heubrandner, Holinger AG, Liestal
Yoann Le Goaziou, BG Ingénieurs Conseils SA, Lausanne
Mario Ospelt, Hunziker Betatech AG, Zurich
Michael Rostan, Hunziker Betatech AG, Winterthour

Éditeur

Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute
Association suisse des professionnels de la protection des eaux
Associazione svizzera dei professionisti della protezione delle acque

Illustration de couverture

AFRY Schweiz AG

Conception

VSA

Disponible chez

VSA, Europastrasse 3, Postfach, CH-8152 Glattbrugg,
Téléphone 043 343 70 70, sekretariat@vsa.ch, www.vsa.ch

TABLE DES MATIERES

1	Introduction	6
1.1	Objectifs de la standardisation	6
1.2	Guide pour la standardisation	6
2	Standardisation	7
2.1	Structure des objets	7
2.2	Attributs	7
2.3	Interface de données	7
3	Structure des objets	8
3.1	Objets et composants	8
3.2	Appartenance	9
3.3	Classification Uniclass du VSA	9
4	Attribution	11
4.1	Structure de la matrice principale	12
4.2	Groupes d'attributs	13
4.3	Utilisation de la matrice principale	14
5	Interface de données	16
5.1	Concept échange de données entre le fournisseur, le constructeur d'installations, le planificateur et le maître d'ouvrage	16
5.2	Interface de données COBie	16
5.2.1	Type	17
5.2.2	Component	18
5.2.3	Attributs	19
5.3	Format IFC pour l'échange de données alphanumériques	19
6	Mise en œuvre : exemple laveur de sable	20
6.1	Études préliminaires SIA 2 et projet préliminaire SIA 31	20
6.2	Phase 32 de la SIA – projet de construction	20
6.2.1	Préparatifs : structure des objets et matrice principale	20
6.2.2	Définition du projet - schéma P&ID	22
6.2.3	Premières données	23
6.2.4	Exportation des données au format COBie	24
6.2.5	Clôture de la phase 32 de la SIA	24

6.3	Phase 41 de la SIA - appel d'offres	25
6.3.1	Échange manuel de données	25
6.3.2	Échange de données automatisé	25
6.3.3	Clôture de la phase 41 de la SIA	26
6.4	Phase 51 de la SIA – planification de l'exécution	26
6.5	Phase 53 de la SIA – mise en service, finalisation	27

7 Perspectives, et ensuite ? 28

7.1	Projets pilotes	28
7.2	Domaines qui ne sont pas encore standardisés	28
7.2.1	Objets	28
7.2.2	Interface de données - COBie	28
7.2.3	Exploitation, entretien et documentation	28
7.3	Actualisation des données	28
7.3.1	Ajout d'un objet supplémentaire sans attributs supplémentaires	28
7.3.2	Ajout d'un objet supplémentaire avec attributs supplémentaires	28
7.3.3	Modifications apportées aux attributs existants / objets définis	28
7.4	Point de contact pour des suggestions d'amélioration et d'ajouts	29

8 Bibliographie 30

9 Annexe 31

9.1	Tableau Uniclass	31
9.2	Systématique du code d'attribution	32
9.2.1	V00 Informations générales	32
9.2.2	V01 Technique des procédés	32
9.2.3	V02 Technique des installations	41
9.2.4	V03 Matériaux	42
9.2.5	V04 Électrotechnique	42
9.2.6	V05 Maintenance et conservation de la valeur	42
9.2.7	V06 Documentation technique	42

ABREVIATIONS / DEFINITIONS

AKS	Système de marquage des installations
Attributs	Caractéristiques des objets, définies dans la matrice principale
BIM	Building Information Modeling, méthodologie de planification numérique
COBie	Construction Operations Buildings information exchange, format d'échange de données
Composant	Partie d'un objet qui est définie en soi (par ex. interrupteur de fin de course, ventilateur de moteur, etc.)
EMCRS	Technique électrique, de mesure, de commande, de régulation et de supervision, appelée également EMCRS-T
Fournisseur	Entreprise qui livre des objets pour un projet de STEP, par ex. fournisseur de la technique de mesure, constructeur de conduites, installateur-électricien.
Groupe	Appareil / machine qui met un milieu en mouvement (par ex. pompe, ventilateur, dégrilleur, etc.)
Liste AKS	Également liste des groupes, liste MSR, liste des composants, liste des moyens d'exploitation, liste des consommateurs. On utilise le terme « liste des groupes » dans la présente documentation.
Matrice principale	Tableau dans lequel tous les attributs sont définis pour les objets de STEP. Appelé également modèle d'information du projet (PIM)
Objet	Groupe, robinet, dispositif de mesure et autres appareils qui peuvent être classifiés et définis par la standardisation. Dans ce guide, l'expression objet est toujours utilisée en association avec la matrice principale.
Phase SIA	Division du cycle de vie d'un bâtiment / d'une installation de processus conformément au règlement de la SIA 112. Différentes informations sont nécessaires pour la phase, c'est pourquoi la phase SIA est prise en compte pour la standardisation.
PIM	Modèle d'information du projet, nommé également « matrice principale » pour les projets de STEP avec standard VSA.
Schéma P&ID	Schéma tuyauterie et instrumentation
STEP	Station d'épuration

1 INTRODUCTION

1.1 Objectifs de la standardisation

L'objectif de la standardisation de la planification numérique des STEP est de pouvoir concevoir de manière plus efficace les opérations de planification et de réalisation répétitives. Il s'agit d'augmenter l'efficacité et de minimiser les sources d'erreur. Il s'agit également de déterminer dans quelle structure archiver les données entre quels participants du projet les échanger.

L'essentiel est notamment la structure des données des pièces (électro)mécaniques d'une STEP telles que pompes, vannes, technique de mesure, etc. On éclaircit dans un premier temps ce qui doit être standardisé dans les projets de STEP. Un projet complet ne peut jamais être standardisé étant donné que tout projet est individuel et présente des spécificités. D'où le besoin important de standardiser les thèmes qui sont identiques dans chaque projet de STEP.

La structure des objets sert de base à la standardisation. L'attribution est, elle-même, nécessaire pour standardiser l'échange de données. Il importe peu ici avec quels outils (logiciels) l'échange a lieu. On laisse à chaque personne impliquée la liberté de continuer à travailler avec ses outils préférés. Ceci est possible quand il est clair que les données sont toujours envoyées et reçues dans le même format.

1.2 Guide pour la standardisation

Ce guide documente le standard élaboré et a pour but de servir de notice à l'utilisateur. Outre la description du standard, il est montré, à l'aide d'un exemple pratique, comment utiliser les parties standardisées dans les différentes phases du projet.

Le guide est divisé en trois parties : le standard est décrit dans une première partie (chapitre 2 - 5). Dans le chapitre 6 suivant, on trouve un exemple pour la mise en œuvre du standard dans la pratique. À l'aide d'un petit exemple de projet, il est ensuite montré comment utiliser la standardisation.

Dans les perspectives (chapitre 7) est mentionné quels thèmes sont encore en suspens et comment le standard est adapté aux changements s'opérant dans la filière.

Le guide dispose, de plus, d'une annexe dans laquelle figurent des tableaux complets du standard.

En complément du guide, il est conseillé de consulter l'article Aqua&Gas « Standardisation de la structure des données » du numéro 11/2020 qui décrit ce travail.

2 STANDARDISATION

2.1 Structure des objets

Une structure définie des objets sert de base à un échange standardisé des données. Celle-ci définit comment décrire les objets individuels dans les projets de STEP (une pompe par ex.). Il est déterminé jusqu'à quel point des objets individuels sont divisés et quelles données (attributs) doivent être décrites pour chaque objet.

2.2 Attributs

Chaque objet est défini par diverses données. En plus des données techniques des procédés habituels, celles-ci peuvent également provenir des domaines de la technique des installations, des matériaux, d'EM-CRS (ingénierie électrotechnique) ou de thèmes supraordonnés.

L'objectif est de définir des attributs uniques avec des désignations standardisées pour assurer un échange efficace.

2.3 Interface de données

Étant donné que les données sont structurées de manière uniforme et conformément aux règles si les deux points ci-dessus sont respectés, l'échange de données peut également être standardisé. Cela nécessite un format de données standardisé dans lequel les attributs sont transférés.

L'objectif de la standardisation de l'interface de données est, entre autres, que l'échange de données entre le planificateur, le maître d'ouvrage et le fournisseur / entrepreneur des corps de métiers individuels se déroule toujours de la même manière. Cela évite les requêtes inutiles et les séances de correction et permet l'échange par machine (enregistrement automatique des données dans son propre système).

Version consultation

3 STRUCTURE DES OBJETS

Les objets dans les projets de STEP se composent le plus souvent de pièces individuelles, qui peuvent également être démontées en parties individuelles, etc. Il faut déterminer par ex. si un moteur électrique fait partie ou non de la pompe. Il faut également se demander où classer les tiges de guidage et pieds d'assise. En outre, il faut définir si l'entraînement, les interrupteurs de fin de course et le corps de vanne d'un robinet doivent être distingués comme un seul objet, ou si tout constitue un objet commun. Dans le cas d'objets plus complexes, tels qu'un système informatique, les pièces individuelles peuvent différer d'un produit à l'autre. Cette répartition peut même varier d'un projet à l'autre ou en raison des exigences de la STEP.

Les aspects suivants sont spécifiés pour la structure d'objets :

- Différenciation des objets et composants / accessoires
- Règles définissant quand la division a lieu et à quel point
- Classification standardisée des objets de STEP

3.1 Objets et composants

On fait la distinction entre les objets et les composants/pièces d'accessoires. Les conventions suivantes s'appliquent :

- Tous les symboles représentés dans les schémas P&IDP&ID ou numéros de codification (AKS) sont pris en compte.
- Un numéro AKS est un objet individuel (par ex. une mesure de niveau).
- Plusieurs numéros AKS allant ensemble sur un schéma PP&IDD correspondent aussi à plusieurs objets allant ensemble. L'objet composé ne contient pas seulement les attributs qui ne peuvent pas être définis pour les objets seuls (par ex. un dégrilleur avec dispositifs de mesure et soupapes de vidange séparées).
- Les pièces qui ne portent pas de numéro AKS (par ex. le ventilateur d'un moteur, le pied de montage d'une pompe, l'interrupteur de fin de course de vannes, les tiges de guidage, etc.) sont désignées comme composants et accessoires. Ils sont décrits dans les attributs de l'objet (cf. chapitre 9.2.1 pour les composants et 9.2.3 pour les accessoires).
- La structure est prédéfinie par la définition des numéros AKS et n'est donc pas standardisée mais spécifique au projet/à la STEP.

Les conséquences suivantes découlent de ces règles simples :

Étant donné qu'un seul objet est défini par numéro AKS, le jeu d'attributs d'un objet doit toujours couvrir toutes les propriétés nécessaires.

En outre, si un objet est composé de plusieurs objets, le **jeu d'attributs d'un objet composé ne doit couvrir que les propriétés supraordonnées**, puisque tous les attributs d'objet sont déjà définis au niveau des objets individuels.

Ce regroupement est représenté graphiquement dans la Figure 1 suivante. Il peut arriver qu'un composant/accessoire d'un objet soit traité pour le procédé de la même manière qu'un objet lui-même (par ex., un interrupteur de fin de course dans le clarificateur primaire en tant que « mesure » indépendante et en conséquence, un objet individuel indépendant, par rapport à l'interrupteur de fin de course attribué de manière fixe à une vanne motorisée, ce qui signifie qu'il s'agit d'un accessoire d'un objet).

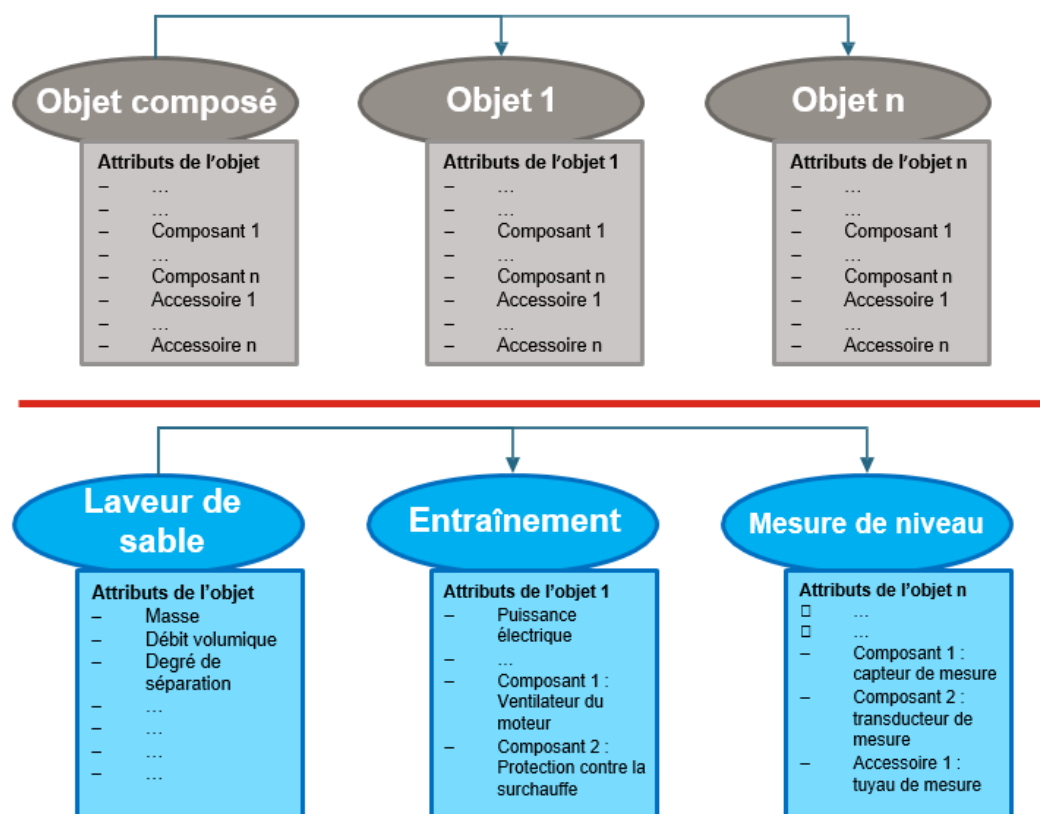


Figure 1 Composition des objets et division de leurs attributs

3.2 Appartenance

L'exemple ci-dessus montre qu'il est nécessaire de déterminer, au **début du projet**, où la séparation entre les objets individuels est faite. Un entraînement électrique d'une pompe peut très bien être un objet individuel – comme le montre la Figure 1 ci-dessus. Dans le cas d'une vanne motorisée, en revanche, pratiquement aucun attribut ne serait requis à un niveau supérieur, il serait donc plus compliqué de définir la vanne motorisée avec plusieurs objets. Ainsi, dans ce cas, le moteur électrique fait partie de l'objet vanne motorisée.

En règle générale, le principe suivant peut être défini :

Chaque numéro AKS définit un objet unique.

L'attribution des numéros AKS doit être conforme aux spécifications de la standardisation. Une pompe n'a pas d'attributs pour définir le moteur électrique si l'entraînement a son propre numéro AKS. Une vanne motorisée sans séparation de l'entraînement en revanche contient ceux-ci. La liste en annexe des objets standardisés montre les objets disponibles pour la création d'objets composés.

3.3 Classification Uniclass du VSA

Pour permettre l'identification sans ambiguïté des objets, ceux-ci sont définis par une classification standardisée. Ceci a pour unique but d'avoir une définition de l'objet indépendante de la langue et d'être comparable au niveau international.

Le VSA est basé sur la classification britannique Uniclass2015. Celle-ci se compose d'un code à 5 caractères, comme le montre la Figure 2 :

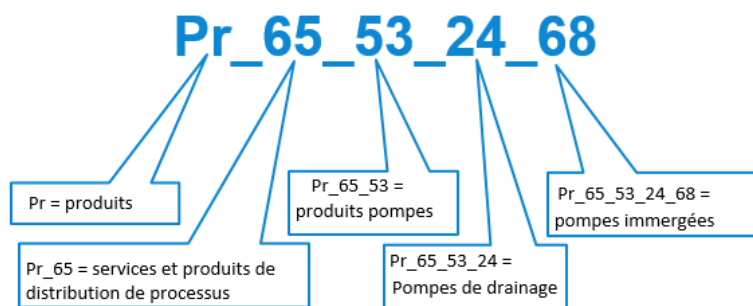


Figure 2 Désignation Uniclass à l'instar d'une pompe immergée

Certains objets sont déjà définis à un niveau supérieur (par exemple, troisième ou quatrième, pas le cinquième). La raison en est qu'aucune définition plus détaillée n'est nécessaire pour les appareils de STEP. La classification Uniclass sert à utiliser une norme internationale. Cependant, elle n'est utilisée que pour la classification, c'est-à-dire la classification des objets, mais pas pour la transmission de propriétés par le biais de la structuration hiérarchique, etc.

D'autres exemples se trouvent sur le Tableau 1.

TITLE	Uniclass Table Pr Products			
VERSION	Oktober 2022, v1.28			
NUMBER	LVL	DESCRIPTION	DEUTSCH	FRANCAIS
Pr_60	2	Services and process source products	Betriebsprodukt an der Erzeugung, Behandlung und Quelle	Produit de service à la production, au traitement et à la source
Pr_60_45	3	Water filtration and treatment products	Wasser Filtration und Behandlung	Filtration de l'eau et produits de traitement
Pr_60_45_03	4	Air blower products	Luftgebläse	Soufflantes à air
Pr_60_45_03_72	5	Rotary lobe air blowers	Drehkolbengebläse	Soufflante à lobe
Pr_60_45_03_73	5	Rotary screw blowers	Schraubengebläse	Soufflante à vis
Pr_60_45_03_78	5	Side channel blowers	Seitenkanalgebläse	Ventilateur à canal latéral
Pr_60_45_93	4	Wastewater screenings treatment products	Rechen für die Abwasserbehandlung	Dégrilleur pour eaux usées
Pr_65	2	Services and process distribution products	Betriebsprodukte in der Verteilung und Netze	Produit de service de distribution
Pr_65_53	3	Pump products	Pumpen	Pompe
Pr_65_53_96	4	Water supply and wastewater pumps	Wasser und Abwasserpumpen	Pompe pour eaux et eaux usées
Pr_65_53_96_02	5	Air lift pumps	Mammutpumpen	Pompe airlift
Pr_65_53_96_66	5	Progressing cavity pumps	Exzentrerschneckenpumpen	Pompe à vis excentrée
Pr_65_53_96_73	5	Rotary lobe pumps	Drehkolbenpumpe	Pompe à lobes

Tableau 1 Extrait de Uniclass2015 Table Products – avec traduction en allemand, français et en anglais

Au moment de la publication de ce guide (2023), 43 objets sont standardisés dans la standardisation VSA (la liste sera complétée lors de la révision qui est en cours). Une liste complète de ces objets se trouve en annexe.

Chacun des objets standardisables définis possède un jeu fixe d'attributs qui peuvent être utilisés. Celui-ci est fixé dans ce que l'on appelle la matrice principale (voir chapitre 4.1).

4 ATTRIBUTION

Ce chapitre explique comment les objets introduits au chapitre 3 peuvent être attribués.

L'avancement de l'étude du projet doit être prise en compte. Chaque attribut standardisé est affecté à une phase du projet (selon SIA). À partir de cette phase, l'attribut doit être obligatoirement défini.

À l'heure actuelle, seuls sont définis les attributs qui définissent les travaux jusqu'à la phase 53 de la SIA (mise en service) incluse. Des attributs standardisés pour la phase opérationnelle (SIA 6) pourraient être ajoutés ultérieurement (voir aussi le chapitre 7.1).

Les attributs sont enregistrés dans une matrice, appelée « matrice principale ». Celle-ci est présentée comme suit. Cette matrice principale est uniquement utilisée pour gérer et résumer tous les attributs et classes d'objets, mais elle ne contient aucune valeur des attributs.

Les valeurs des attributs pour des objets de STEP spécifiques sont définies via des fiches techniques. Ces fiches techniques peuvent être générées en fonction de l'affectation d'attributs dans la matrice principale.

Version consultation

4.1 Structure de la matrice principale

La matrice principale est une liste de tous les attributs standardisés et contient pour chaque ligne des indications sur les thèmes conf. à la Figure 3.

CODE VSA	Nom Attribut	Unité	SIA	LOI	Remarques	Exemple de valeur	Objets selon UNICLASS
----------	--------------	-------	-----	-----	-----------	-------------------	-----------------------

Figure 3 Colonnes de la matrice principale (cf. description pour plus de détails)

Les contenus des colonnes sont expliqués dans le Tableau 2 suivant.

Tableau 2 Explications des propriétés d'attribut dans la matrice principale

Propriété / groupe de propriété	Description
CODE VSA	Le code VSA est un code à sept caractères qui identifie un attribut de manière unique. « V025103 » est par ex. le code de l'attribut « diamètre nominal ». Une description plus détaillée se trouve à 4.2.
Nom attribut	« Nom attribut » est la désignation d'un attribut sous forme de texte, par ex. « puissance électrique », cf. chapitre 4.2.
Unité	L'unité de mesure de la valeur de l'attribut (par ex. « l/s », « m³ » ou « kWh ») est définie dans la colonne « unité ».
SIA	« SIA » indique à partir de quelle phase l'attribut concerné est exigé.
LOI	Cette information n'est actuellement pas encore définie dans la matrice principale. « LOI » signifie dans la méthodologie BIM « Level of Information » et décrit le degré de détail de l'information demandée.
Remarques	Une remarque concernant l'attribut peut être ajoutée dans ce champ pour le décrire plus précisément.
Exemple de valeur	Une valeur peut être ajoutée dans le champ « Exemple de valeur » pour aider à la compréhension de l'attribut. Ces valeurs servent uniquement à la compréhension et ne sont pas faites pour remplacer des valeurs d'attributs d'objets réels (cela se produit au moyen des fiches techniques qui sont générées à partir de la matrice principale).
Objets selon Uniclass	<p>Les colonnes mentionnées ci-dessus définissent les métadonnées des attributs. Les colonnes suivantes de la matrice principale comprennent respectivement un objet par colonne, remplacé par le code Uniclass correspondant.</p> <p>Un « x » est inscrit dans la cellule pour les attributs qui sont pertinents pour l'objet Uniclass correspondant. Les « x » inscrits dans le modèle de matrice principale signifient que ces attributs sont prédéterminés par le standard du VSA. D'autres attributs peuvent être prédéterminés par le planificateur et le maître d'ouvrage pour le projet (ajouter d'autres « x » dans la matrice).</p> <p>Par conséquent, une fiche technique peut être générée à partir des colonnes Uniclass respectives, qui contient uniquement les attributs nécessaires à l'objet dans la phase SIA correspondante.</p>

Un extrait de la matrice principale conformément à la description ci-dessus est représenté dans la Figure 4.

VSA-CODE	Name Attribut franz.	Einheiten SIA	LOI	Bemerkungen franz.	Beispielwert FR	Pr_60_45_03_72	Pr_60_45_94	Pr_65_53_96_66
						Drehkolbengebläse	Rechenanlagen	Exzenterschnecken-pumpen
	Nom d'attribut	Unité				Soufflante à lobe	Dégrilleurs	Pompes à vis excentrée
V00	Informations générales							
V001002	Numéro AK	-	31		SFW.12.02	x	x	x
V001100	Fabricant							
V001101	Fabricant	-	41	Nom du constructeur	Messtechnik AG	x	x	x
V01	Technique des procédés							
V011000	Milieu 1							
V011111	Débit volumétrique nominal milieu 1	m³/h	32			x	x	x
V011313	Pression maximale (absolue) milieu 1	bar	41			-	-	-
V02	Technique des installations							
V025000	Interfaces							
V025100	Raccords							
V025102	Type de raccord	-	41		Bride	-	-	x
V025103	Diamètre nominal		41	Choisir l'unité en fonction du matériel	DN 100	-	-	x
V03	Matériaux							
V031000	Groupes							
V031100	Propriétés générales							
V031102	Matériau, généralités		41		V2A/V4A/acier/fonte grise	x	x	x
V04	Électrotechnique							
V042000	Dispositifs d'arrêt							
V042100	Interrupteur de fin de course							
					OG = ouvert et fermé O = ouvert G = fermé Z = position intermédiaire	-	x	-
V047000	Dispositifs de sécurité et de protection							
V047500	Courant de secours							
V047501	Priorité courant de secours	-	51		Prio 5	x	x	x
								x

Figure 4 Exemple pour la matrice principale

La matrice principale ne sert pas seulement de référence pour les attributs et la classification. Elle contrôle et soutient le flux d'informations dans un projet. La spécification de la phase SIA détermine le moment où des attributs donnés sont requis par telles et telles classes d'objets.

4.2 Groupes d'attributs

Les attributs sont identifiés et ordonnés au moyen d'un code à 7 caractères. Ce code est divisé en groupes principaux et sous-groupes, cf. fig. 3.

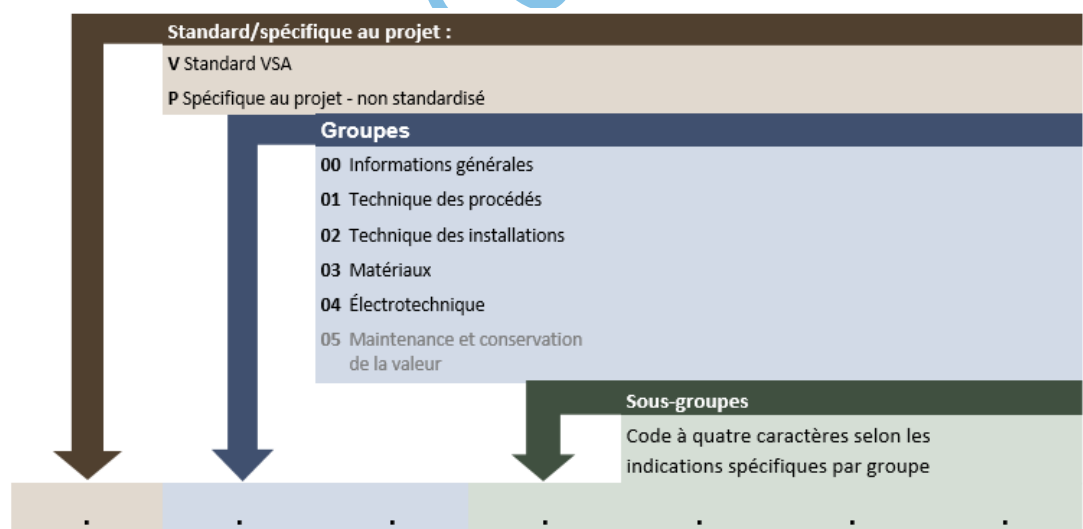


Figure 5 Concept de l'attribution avec un code de 7 caractères

La structure au sein des groupes principaux suit un système. Celui-ci est présenté de manière détaillée en annexe.

Le préfixe « V » ou « P » précède le numéro du groupe principal et du sous-groupe. Le préfixe « V » signifie qu'il s'agit d'un attribut VSA reconnu. « P » est utilisé pour les attributs définis en plus par le planificateur / maître d'ouvrage pour le projet.

4.3 Utilisation de la matrice principale

Pour pouvoir utiliser la matrice principale comme outil clé de la standardisation, les étapes suivantes sont nécessaires :

Dans un premier temps, les objets d'un projet de STEP sont définis. Ceux-ci découlent en général de la liste des groupes. Il faut définir dans quelle mesure des objets composés apparaissent et chacun des objets composés doit être défini comme objet individuel. Le principe conf. à 3.2 selon lequel chaque numéro AKS définit un objet s'applique ici. On définit pour chaque type d'objet du système AK quel type d'objet Uniclass utiliser.

Dès que tous les objets sont fixés, ceux-ci sont saisis sous forme de colonnes dans la matrice principale (domaine « Objets selon Uniclass dans la Figure 3). Il est possible pour cela de copier ou de reprendre les colonnes avec l'objet Uniclass correspondant d'un modèle de matrice principale. Si aucun de ces types d'objet ne convient, un type propre est défini et le jeu d'attributs est fixé. Les attributs dans la matrice principale sont structurés et numérotés de manière logique. Chaque type d'objet est associé à un jeu d'attributs (attributs VSA).

Les attributs prévus pour l'objet correspondant sont marqués d'un « x ». Cette sélection peut aussi être modifiée / complétée par le planificateur. Avant le début du projet, l'attribution spécifique au projet est définie en conséquence (attributs en plus ou en moins).

Les fiches techniques sont générées ensuite à partir des différentes colonnes d'objet Uniclass de la matrice principale, elles présentent les attributs marqués d'un « x ». Les valeurs à remplir pour les attributs peuvent être saisies par le planificateur, le maître d'ouvrage ou l'entrepreneur.

Le Tableau3 suivant montre un exemple de fiche technique générée à partir de la matrice principale.

Tableau3 Extrait d'une fiche technique générée à partir de la matrice principale

VSA-CODE	Nom d'attribut	Valeur	Unité
V001101	Fabricant		
V001201	Sous-traitant		
V004205	Catégorie de corrosivité		
V011113	Débit volumétrique nominal milieu 1		m³/h
V020202	Poids à vide		kg
V020203	Poids plein		kg
V020501	Sens de rotation		
V025101	Désignation du raccord		
V025102	Type de raccord		
V025103	Diamètre nominal		
V025104	Pression nominale		
V025111	Désignation du raccord		
V025112	Type de raccord		
V025113	Diamètre nominal		
V025114	Pression nominale		
V030001	Catégorie de corrosivité		
V030001	Classes de résistance à la corrosion		
V041101	Type de démarrage		
V041201	Dimensionnement commande d'entraînement		
V044101	Type de câble		
V044105	Longueur de câble		m

Pour un objet composé comme un dégrilleur, un laveur de sable, une installation d'épaississement des boues, etc., c'est avec l'adjudication des travaux que l'on apprend concrètement quelles sont les pièces de l'installation. Cela a pour conséquence que, **jusqu'à la définition du produit concret (SIA 4/5), les objets d'un objet composé changent ou peuvent varier d'un fournisseur à l'autre.**

Il est donc prévu :

- Pour la phase d'étude de projet SIA 31-32 : Le planificateur du procédé spécifie les propriétés du procédé définies pour un objet selon la définition.
- En outre, il fait des hypothèses sur le nombre d'entraînements/mesures/vannes avec les attributs pertinents correspondants, en particulier la puissance électrique.
- Lors d'un appel d'offres (SIA 41) pour des objets composés (exemple : dégrilleur), les fournisseurs doivent adapter le nombre et le type d'objets individuels (entraînements/mesures) à leur produit.
- Dans le cas d'un appel d'offres fonctionnel (sans postes individuels, par exemple une installation SBR), le constructeur de l'installation doit déterminer lui-même le nombre et le type d'objets.

Les options et variantes des offres doivent être remises par le fournisseur dans des fiches techniques séparées. Il se peut, par conséquent, qu'un fournisseur doive créer une fiche technique supplémentaire à partir de la matrice principale.

Dans le chapitre 6, le déroulement de l'étude du projet à la mise en service est expliqué à l'aide d'un exemple pratique.

Version consultation

5 INTERFACE DE DONNEES

Grâce à une attribution cohérente, les données sont unifiées de sorte que l'on ne requiert plus qu'une interface standardisée pour échanger efficacement les données. Ce chapitre décrit le concept et l'interface pour l'échange de données standardisées.

5.1 Concept échange de données entre le fournisseur, le constructeur d'installations, le planificateur et le maître d'ouvrage

Selon la phase SIA, les données sont principalement générées par les planificateurs (SIA 31 – 32) ou par les fournisseurs (SIA 41 – 53). Mais ce n'est pas seulement entre le planificateur et le fournisseur que les données doivent être échangées. Il existe également des interfaces au sein de l'équipe de planification (spécialistes et sous-planificateurs) ou entre le maître d'ouvrage et les planificateurs ou fournisseurs.

Souvent, l'échange de données n'est pas unilatéral, mais peut circuler dans les deux sens. Un exemple classique de ceci est l'appel d'offres : le planificateur transmet des données (éventuellement avec des données d'étude de projet non consolidées) au fournisseur et le fournisseur retourne des données consolidées et complétées.

Cependant, il existe également des interfaces unilatérales : le planificateur électrique transmet les données au fournisseur d'automatisation. Celui-ci les implémente dans la programmation, mais ne renvoie aucune donnée modifiée ou complétée.

5.2 Interface de données COBie

Pour la standardisation dans les projets de STEP, le format COBie (Construction Operations Building information exchange) a été défini comme interface de données. Il est internationalement reconnu et disponible gratuitement. Certaines plateformes de données et certains logiciels ont déjà intégré COBie comme interface. La structure de données COBie est mappée au format XML et peut également être représentée dans des feuilles de calcul Excel. Pour la standardisation VSA, COBie est fourni au format Excel.

Nous renvoyons au document de Bâtir digital Suisse « COBie – Verständigung Schweiz » pour de plus amples explications concernant COBie.

Il est important de comprendre que COBie est une interface de données et donc ni une base de données ni une interface utilisateur. Le format est donc utilisé uniquement pour l'échange de données. Comment et où les données sont stockées avant et après l'échange dépend de l'utilisateur et n'est ni spécifié ni standardisé. De la même manière, il ne spécifie pas comment les données stockées sont converties au format COBie.

La standardisation VSA prévoit uniquement que les feuilles de calcul COBie suivantes soient utilisées au minimum :

- Type
- Component
- Attribute

COBie peut être utilisé plus largement sur une base spécifique au projet.

Les fiches techniques du document Excel COBie sont brièvement expliquées ci-dessous. Des exemples de feuilles de calcul COBie peuvent être étudiés au chapitre 6 Mise en œuvre : exemple laveur de sable.

5.2.1 Type

Tous les types d'objet nécessaires (classes) sont listés sous « Type ». Chaque type n'est requis qu'une seule fois et désigné de manière unique avec le codage Uniclass. On renvoie dans la feuille de calcul « Compo-
nent » à cet ID (code Uniclass contenu dans la colonne « Name ») et la mise en lien est ainsi créée.

Tableau 4 Colonne de la feuille de calcul COBie « Type ». En noir : les colonnes indispensables à l'échange de données selon VSA. En gris : les colonnes non obligatoires.

Propriété / groupe de propriété	Description
Nom	Code Uniclass pour un objet
CreatedBy	Adresse électronique de la personne compétente de l'équipe du projet (planificateur, fournisseur, etc.) pour le jeu de données
CreatedOn	Date de l'entrée/la modification dans le jeu de données
Category	Ceci n'est pas requis pour la standardisation VSA.
Description	Description/désignation Uniclass de l'objet Uniclass dans la langue correspondante (D/F/I/E)
AssetType, Manufacturer, ModelNumber	Ceci n'est pas requis pour la standardisation VSA.
Warranty [...]	WarrantyGuarantorParts, WarrantyDurationParts, WarrantyGuarantorLabor, WarrantyDurationLabor, WarrantyDurationUnit ne sont pas nécessaires pour l'interface VSA et peuvent donc être remplis avec « n/a ».
ExtSystem, ExtObject, ExtIdentifier	Ces paramètres pourraient être utilisés pour l'identification du logiciel de création. Cependant, ils ne sont pas requis dans la standardisation VSA.
Autres paramètres	Les autres paramètres existant par défaut dans COBie dans la feuille de calcul « Type » ne sont pas requis dans la standardisation VSA. Des indications sur la taille, le matériau, etc. sont fournies via les attributs. Par défaut, le fichier Excel COBie contient les autres colonnes suivantes : ExtSystem, ExtObject, ExtIdentifier, ReplacementCost, ExpectedLife, DurationUnit, WarrantyDescription, NominalLength, NominalWidth, NominalHeight, ModelReference, Shape, Size, Color, Finish, Grade, Material, Constituents, Features, AccessibilityPerformance, CodePerformance, SustainabilityPerformance. Celles-ci ne peuvent pas être remplies par « n/a ».

5.2.2 Component

Tous les objets des données à échanger sont présentés dans la feuille de calcul « Component ». Le numéro AKS est l'ID unique (colonne « Name ») et dans la colonne « TypeName », on renvoie au type d'objet dans la feuille de calcul « Type ». Ceci est donc comparable à un extrait de la liste des groupes.

Mais sous « Component », aucun attribut n'est défini. Seule la désignation provenant de la liste des groupes est indiquée à côté des liens vers les autres tableaux.

Tableau 5 Colonne de la feuille de calcul COBie « Component ». En noir : les colonnes indispensables à l'échange de données selon VSA. En gris : les colonnes non obligatoires.

Propriété / groupe de propriété	Description
Name	Numéro AKS de l'objet
CreatedBy	Adresse électronique de la personne compétente de l'équipe du projet (planificateur, fournisseur, etc.) pour le jeu de données
CreatedOn	Date de l'entrée/la modification dans le jeu de données
TypeName	Lien vers l'objet Uniclass sous « Type » qui définit cet objet (code Uniclass).
Space	Ceci n'est pas requis pour la standardisation VSA.
Description	Désignation provenant de la liste des groupes, appartenant au numéro AKS sous « Name ».
ExtSystem, ExtObject, ExtIdentifier	Ces paramètres pourraient être utilisés pour l'identification du logiciel de création. Cependant, ils ne sont pas requis dans la standardisation VSA.
Autres paramètres	Les autres paramètres existant par défaut dans COBie dans la feuille de calcul « Attribute » ne sont pas requis dans la standardisation VSA. Par défaut, le fichier Excel COBie contient les autres colonnes suivantes : SerialNumber, InstallationDate, WarrantyStartDate, TagNumber, BarCode, AssetIdentifier. Celles-ci ne peuvent pas être remplies par « n/a ».

5.2.3 Attributs

Tous les attributs à échanger sont listés dans la feuille de calcul « Attribute ». Il s'agit ici de tous les attributs de tous les objets à échanger. Si plusieurs objets du même type sont définis (par ex, plusieurs vannes motorisées), les jeux de données d'attribut de ces objets sont contenus plusieurs fois dans la liste mais reliés à un objet d'une feuille de calcul « Component » via le numéro AKS correspondant (« RowName »). Les informations à échanger effectivement se trouvent donc dans la feuille de calcul « Attribute ».

La colonne « Category » permet de définir quel statut ont les données à échanger. S'il s'agit par ex. d'une valeur de planification, cela est fourni à chaque transfert et elle ne peut ainsi pas devenir une valeur définitive sans changement de ce statut. L'utilisation de la colonne « Category » n'est pas définie avec plus de précision. Une liste prédéfinie serait judicieuse ici.

Tableau 6 Colones de la feuille de calcul COBie « Attribute ». En noir : les colonnes indispensables à l'échange de données selon VSA. En gris : les colonnes non obligatoires.

Propriété / groupe de propriété	Description
Name	Code de l'attribut conf. à la matrice principale, ex. : V031111
CreatedBy	Adresse électronique de la personne compétente de l'équipe du projet (planificateur, fournisseur, etc.) pour le jeu de données
CreatedOn	Date de l'entrée/la modification dans le jeu de données
Category	Indication concernant le statut de l'attribut. Celle-ci pourrait être par ex. « Valeur de planification », « Valeur de requête », « Valeur de l'offre » ou « Consigne du client » et n'est pas encore standardisée pour le moment.
SheetName	Référence à quelle feuille de calcul COBie la colonne « RowName » se réfère. C'est toujours « Component » dans le cas de cette standardisation. Il est ainsi indiqué que tous les attributs sont affectés à un objet (Component).
RowName	Lien vers le numéro AKS auquel est affecté l'attribut correspondant. Un lien vers la ligne correspondante « Component » (colonne « SheetName ») est ainsi établi dans la feuille de calcul.
Value	Valeur de l'attribut Le type de donnée s'applique conf. à la matrice principale (texte, chiffre ou binaire).
Unit	Unité de mesure, s'il en existe une. Sinon, laisser en blanc.
<i>ExtSystem, ExtObject, ExtIdentifier</i>	Ces paramètres pourraient être utilisés pour l'identification du logiciel de création. Cependant, ils ne sont pas requis dans la standardisation VSA.
Description	« Name Attribut » provenant de la matrice principale
<i>AllowedValues</i>	Ceci n'est pas requis pour la standardisation VSA.

5.3 Format IFC pour l'échange de données alphanumériques

Un échange de données alphanumériques via le schéma IFC est possible techniquement mais on y renonce pour le moment. Les raisons principales à cette décision :

1. IFC n'est pas encore assez répandu dans la filière des eaux usées.
2. La base de la planification des STEP repose sur les schémas PP&IDD et non sur des modèles 3D comme dans le reste du secteur bâtiments/génie civil. Même les logiciels intelligents pour créer des PP&IDD ne peuvent pas exporter IFC.
3. Le schéma IFC n'est pas conçu (à l'origine) pour échanger des données de produits.

Avec l'évolution du schéma IFC dans le domaine infrastructure (construction routière, ferroviaire, tunnels), il se pourrait qu'à l'avenir, les stations d'épuration soient aussi prises en compte.

Comme exigence minimale, il faut que les exportations IFC contiennent des informations sur le créateur (planificateur), les coordonnées et attributs communs par ex. un marquage unique des installations dans le cadre de la matrice principale.

6 MISE EN ŒUVRE : EXEMPLE LAVEUR DE SABLE

Dans ce chapitre, les descriptions précédentes sont expliquées à l'aide d'un exemple pratique. On utilise comme exemple d'objet un laveur de sable et ensuite les étapes suivantes sont décrites pour différentes phases de la SIA.

Remarque : l'exemple a été créé avec une version antérieure de la matrice principale, c'est pourquoi les codes VSA ainsi que les formats de tableau ne correspondent pas toujours à la version actuelle. Dès que les premières expériences et outils de conversion pour les tableaux seront à disposition, l'exemple sera actualisé.

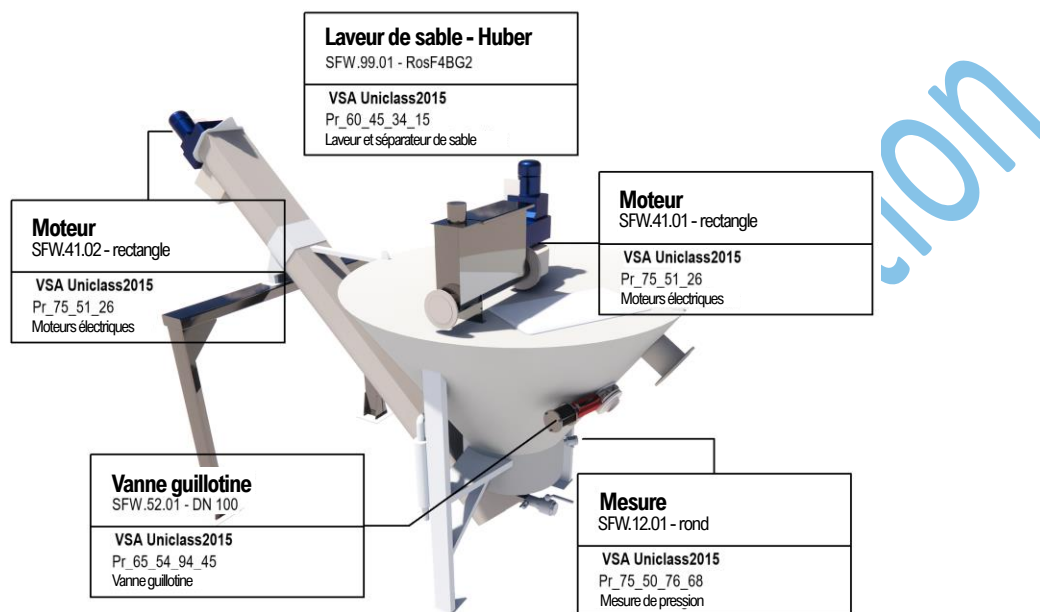


Figure 6 Laveur de sable avec ses objets associés, y compris n° AKS et code Uniclass

6.1 Études préliminaires SIA 2 et projet préliminaire SIA 31

Dans les premières phases de planification (études préliminaires SIA 2 et projet préliminaire SIA 31), les besoins, la faisabilité, les variantes et options sont évalués. En découle un projet. Le projet est défini dans les grandes lignes. Dans le cas présent, le besoin en installation de lavage de sable est défini. Aucune donnée n'est généralement encore requise à ce stade.

6.2 Phase 32 de la SIA – projet de construction

Le projet de construction est défini plus précisément dans la phase du projet de construction SIA 32. Cela a lieu généralement à l'aide du schéma PP&IDD pour les projets de stations d'épuration. Dans le présent cas, un laveur de sable doit être prévu avec ses objets associés.

6.2.1 Préparatifs : structure des objets et matrice principale

Structure des objets et PP&IDD

Avant de pouvoir dessiner le schéma P&ID, la structure des objets doit être définie (cf. chapitre 3) en concertation avec le maître d'ouvrage ou en prenant en compte les directives.

Les questions à se poser peuvent être les suivantes :

- Un numéro AKS séparé est-il attribué pour un moteur électrique (outre le numéro AKS pour l'appareil qui entraîne, par ex. une pompe) ?
- Les interrupteurs de fin de course des robinets reçoivent-ils un numéro AKS ?
- Selon quel système les numéros AKS sont-ils attribués ?
- ...

Matrice principale

Sur la base de la réflexion sur la structure des objets, il est maintenant possible d'utiliser la matrice principale. On définit dans la matrice principale quels attributs sont nécessaires dans telle et telle phase de la SIA. Le plus judicieux est d'utiliser la matrice principale standard qui est mise à disposition par le VSA. Celle-ci peut encore être adaptée si besoin.

Il faut vérifier la chose suivante :

- La structure d'objets définie est-elle correctement représentée dans la matrice principale ?
- Exige-t-on trop ou trop peu d'attributs (V....) ? Les attributs sont-ils appropriés pour la phase respective de la SIA ? Si ce n'est pas le cas, supprimer ou ajouter un « x » aux endroits respectifs et corriger la valeur dans la colonne « SIA ».
- Des attributs propres, spécifiques au projet sont-ils nécessaires (P.....) ? Si ce n'est pas le cas, ajouter des attributs P dans la matrice principale.

La matrice principale suivante est utilisée dans l'exemple (extrait, cf. Tableau 7).

Remarque : la matrice principale et les codes d'attribut proviennent d'une version antérieure et ne correspondent pas à la matrice principale actuelle.

Tableau 7 Extrait de la matrice principale pour les objets du laveur de sable

Code d'attribut	Nom attribut	Unités	SIA	Pr_60_45_34	Pr_60_45_03_72	Pr_65_54_94_45	Pr_75_50_76_68	Pr_75_51_26
V001002	Numéro AK		31	x	x	x	x	x
V001003	Désignation		31	x	x	x	x	x
V003001	Uniclass 2015 Code		32	x	x	x	x	x
V005001	Numéro de soumission		41	x	x	x	x	x
V004102	Numéro de local		32	x	x	x	x	x
V027501	Désignation protection antidéflagrante		41		x	x	x	
V001101	Nom du constructeur		41	x	x	x	x	x
V001205	E-mail		51	x		x	x	x
V002001	Désignation du type		32	x		x	x	
V002003	Référence		51	x			x	x
V002004	Numéro de série		51	x			x	x

6.2.2 Définition du projet - schéma P&ID

Un schéma P&ID est créé. Il indique la répartition des objets au moyen du numéro AKS : 1 objet (laveur de sable, SFW.99.01) avec 2 entraînements (du mélangeur : SFW.41.01 et de la vis transporteuse SFW.41.02), 1 mesure (SFW.12.01) et une vanne (SFW.52.01). Tous les objets sans numéro AKS ne sont pas pris en compte (par ex. benne à sable, vis transporteuse).

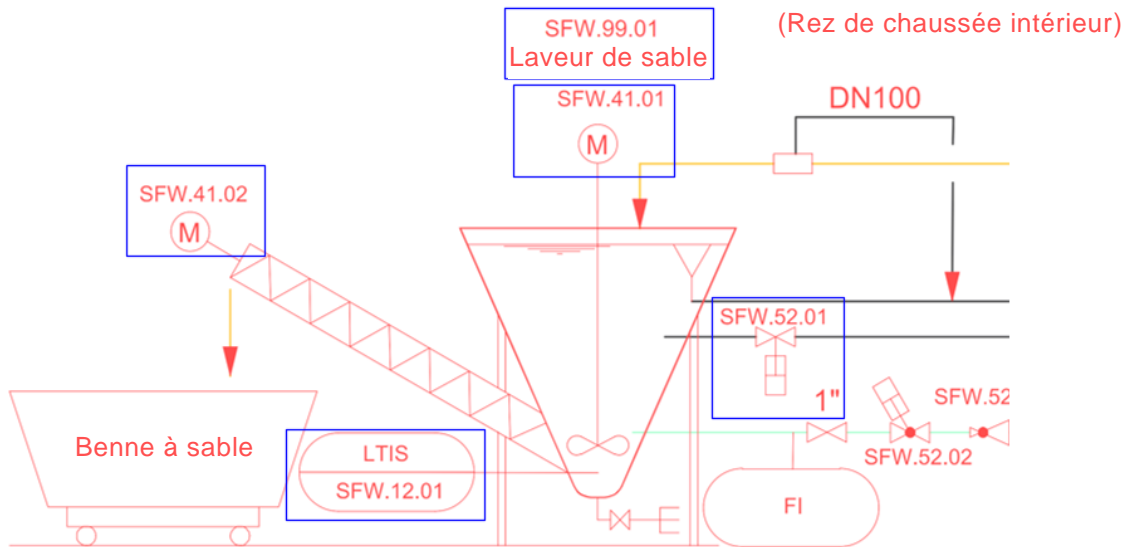


Figure 7 Schéma P&ID du laveur de sable

Un modèle 3D et des plans sont créés en plus du schéma P&ID. Ceux-ci servent principalement à la coordination spatiale.

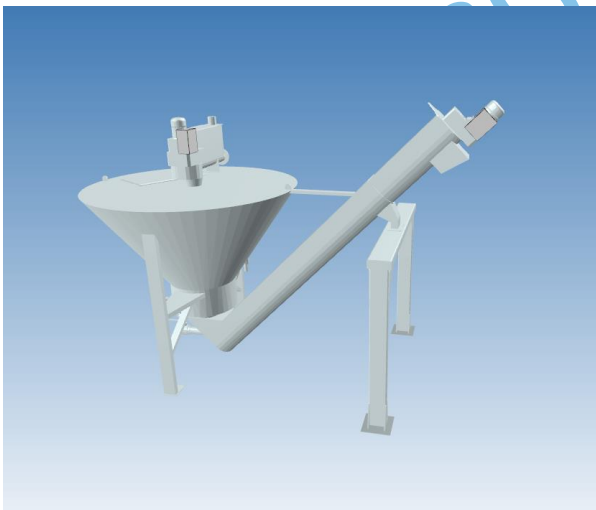


Figure 8 Modèle 3D du laveur de sable

6.2.3 Premières données

Dans certains logiciels P&ID ou BIM/3D, des données peuvent également être associées aux objets (non obligatoire). Il est également possible de stocker les données dans des bases de données (avec ou sans connexion au schéma P&ID ou au modèle 3D).

La première étape consiste donc à saisir les données dans le logiciel ou les bases de données. Ce guide ne prescrit pas la façon ni le lieu où les données sont saisies.

La Figure 9 montre un exemple de données dans un schéma P&ID (enregistré dans MS Visio – similaire à Revit, Autocad Plant 3D, ou Solidworks).

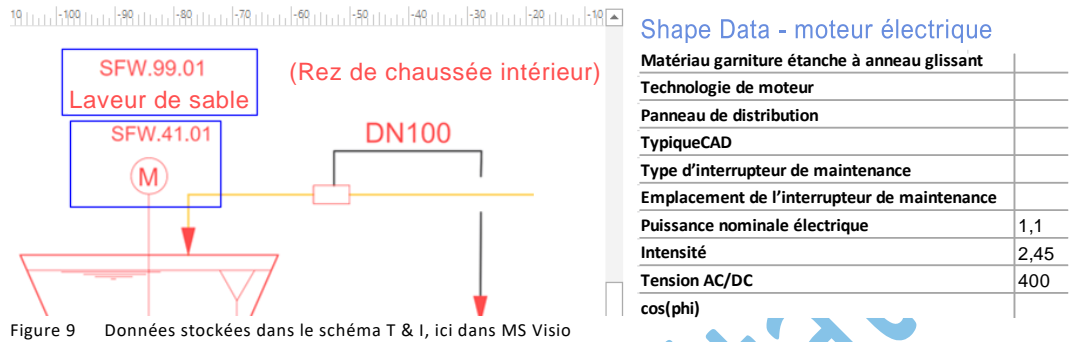


Figure 9 Données stockées dans le schéma T & I, ici dans MS Visio

Les données stockées ne sont affichées qu'à l'utilisateur du logiciel / de la base de données et n'existent pas sous la forme standardisée selon le VSA. L'échange des données a lieu au format COBie standardisé. Par conséquent, une exportation des données depuis le logiciel P&ID ou la base de données doit avoir lieu.

6.2.4 Exportation des données au format COBie

Afin que les données soient disponibles pour tous les participants (dans le présent exemple : planificateur électrique et maître d'ouvrage, plus tard fournisseur), celles-ci doivent être exportées de la base de données des logiciels natifs au format COBie. Chaque logiciel/entreprise doit pour cela avoir sa propre interface d'exportation ou son propre processus. Dans notre exemple : MS Visio peut s'en charger via un script VBA. Important : il faut définir dans la matrice principale quelles données sont nécessaires et sont exportées !

L'exportation au format COBie s'effectue comme suit :

Exportation 1 : feuille Excel « Type » avec les 4 classes, cf. Tableau 8

Le code Uniclass 2015 figure dans la colonne « Name ».

Tableau 8 Colonnes de la feuille de calcul COBie « Type »

Name	CreatedBy	CreatedOn	Category	Description
Pr_60_45_34	planer@vsa.ch	01.09.2020	n/a	Sandwäscher
Pr_75_51_26	planer@vsa.ch	01.09.2020	n/a	Elektrische Motoren
Pr_65_54_94_45	planer@vsa.ch	01.09.2020	n/a	Plattenschieber
Pr_75_50_76_97	planer@vsa.ch	01.09.2020	n/a	Wasserdruckmessung

Exportation 2 : feuille Excel « Component » avec les 5 objets, cf. Tableau 9

Le numéro AKS figure dans la colonne « Name » et le codage Uniclass des différents objets se trouve dans la colonne « TypeName ».

Tableau 9 Colonnes de la feuille de calcul COBie « Component »

Name	CreatedBy	CreatedOn	TypeName	Description
SFW.99.01	planer@vsa.ch	01.09.2020	Pr_60_45_34	Sandwäscher 01
SFW.41.01	planer@vsa.ch	01.09.2020	Pr_75_51_26	Antrieb Rührwerk Sandwäscher 01
SFW.41.02	planer@vsa.ch	01.09.2020	Pr_75_51_26	Antrieb Austragsschnecke Sandwäscher 01
SFW.12.01	planer@vsa.ch	01.09.2020	Pr_75_50_76_97	Niveaumessung Sandwäscher 01
SFW.52.01	planer@vsa.ch	01.09.2020	Pr_65_54_94_45	Organik-Absperrschieber Sandwäscher 01

Exportation 3 : feuille Excel « Attribute », cf. Tableau 10

Le code d'attribut de la matrice principale figure dans la colonne « Name », et le numéro AKS se trouve dans la colonne « RowName ». La colonne « Category » précise qu'il s'agit d'une valeur de planification. Des attributs importants seraient ici le sable produit (V011303) pour la STEP et les puissances nominales des moteurs (V050101) pour le planificateur électricien.

Tableau 10 Colonnes de la feuille de calcul COBie « Attribute »

Name	Category	SheetName	RowName	Value	Unit	Description
V000300	Planungswert	Component	SFW.99.01	BG-EG-01	n/a	Raumnummer
V000300	Planungswert	Component	SFW.41.01	BG-EG-01	n/a	Raumnummer
V000300	Planungswert	Component	SFW.41.02	BG-EG-01	n/a	Raumnummer
V000300	Planungswert	Component	SFW.52.01	BG-EG-01	n/a	Raumnummer
V000300	Planungswert	Component	SFW.12.01	BG-EG-01	n/a	Raumnummer
V011303	Planungswert	Component	SFW.99.01	1500	kg/h	Sandanfall
V011304	Planungswert	Component	SFW.99.01	0.2	mm	Feststoffgrösse max.
V011305	Planungswert	Component	SFW.99.01	1500	kg/h	Sandaustrag
V011307	Planungswert	Component	SFW.99.01	95	%	Sandabscheidegehalt
V050101	Planungswert	Component	SFW.41.01	0.5	kW	Nennleistung elektrisch
V050101	Planungswert	Component	SFW.41.02	2	kW	Nennleistung elektrisch

6.2.5 Clôture de la phase 32 de la SIA

Le projet est défini avec le schéma P&ID, le modèle 3D, les feuilles de calcul COBie « Type », « Component » et « Attribute » et la phase peut être clôturée.

6.3 Phase 41 de la SIA - appel d'offres

Il s'agit dans la phase suivante d'obtenir de la part des fournisseurs des offres pour le laveur de sable défini. La matrice principale définit quelles données sont nécessaires en plus pour l'appel d'offres (« x » et phase 41 de la SIA présents dans la ligne d'attributs). Aux attributs de la catégorie « valeur de planification » s'ajoutent des attributs de la catégorie « VALEUR DE DEMANDE ».

6.3.1 Échange manuel de données

Les fournisseurs envoient des fiches techniques (formulaires) vierges à remplir, pour les demandes, cf. chapitre 4.3 Tableau3. Un script VBA Excel peut générer automatiquement ces fiches techniques. Les fournisseurs remplissent toutes les fiches techniques et les renvoient.

6.3.2 Échange de données automatisé

L'interface est encore plus simple quand les fiches techniques COBie servent directement de fiche technique de remplacement, cf. Tableau 11.

Tableau 11 Feuille de calcul COBie « Attribute » avec les attributs souhaités

Name	Category	RowName	Value	Unit	Description
V030303	Planungswert	SFW.99.01	1500	kg/h	Sandanfall
V030304	Planungswert	SFW.99.01	0.2	mm	Feststoffgrösse max.
V030305	Planungswert	SFW.99.01	1500	kg/h	Sandaustrag
V030306	Planungswert	SFW.99.01	3	%	Organischer Anteil des gewasch. Sand
V030307	Planungswert	SFW.99.01	95	%	Sandabscheidegehalt (TS-Gehalt)
V060101	Planungswert	SFW.41.01	0.5	kW	Nennleistung elektrisch
V060101	Planungswert	SFW.41.02	2	kW	Nennleistung elektrisch
V030302	ANFRAGEWERT	SFW.99.01			Ex-Schutz: Gerätekategorie
V020101	ANFRAGEWERT	SFW.99.01			Name Hersteller
V020102	ANFRAGEWERT	SFW.99.01			Website Hersteller
V020103	ANFRAGEWERT	SFW.99.01			Typenbezeichnung
V030111	ANFRAGEWERT	SFW.99.01		l/s	Washwasserverbrauch
V040028	ANFRAGEWERT	SFW.99.01		kg	Gewicht total
V040037	ANFRAGEWERT	SFW.99.01		m³	Wanneninhalt Behälter
V040040	ANFRAGEWERT	SFW.99.01		DN	Washwasseranschluss
V040041	ANFRAGEWERT	SFW.99.01		DN	Ablauf Washwasser
V040042	ANFRAGEWERT	SFW.99.01		DN	Ablauf Organik
V040043	ANFRAGEWERT	SFW.99.01		mm	Abwurfhöhe ab Boden
V040044	ANFRAGEWERT	SFW.99.01		mm	Abwurfhöhe ab Behälter
V040045	ANFRAGEWERT	SFW.99.01		kg	Gewicht gefüllt

Les feuilles COBie sont renvoyées à leur tour lors de l'échange de données automatisé, cf. Tableau 12. Si un objet venait à manquer, le fournisseur doit le compléter dans les feuilles de calcul COBie (conf. à la matrice principale).

Tableau 12 Feuille de calcul COBie « Attribute » remplie par le fournisseur avec les valeurs de l'offre

Name	CreatedBy	CreatedOn	Category	SheetName	RowName	Value	Unit	Description
V020103	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERTE DER OFFERTE	Component	SFW.99.01	RoSF4, BG2		Typenbezeichnung
V030111	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERTE DER OFFERTE	Component	SFW.99.01	5	l/s	Washwasserverbrauch
V040028	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERTE DER OFFERTE	Component	SFW.99.01	2000	kg	Gewicht total
V040037	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERTE DER OFFERTE	Component	SFW.99.01	2	m³	Wanneninhalt Behälter
V040040	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERTE DER OFFERTE	Component	SFW.99.01	50	DN	Washwasseranschluss
V040041	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERTE DER OFFERTE	Component	SFW.99.01	100	DN	Ablauf Washwasser
V040042	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERTE DER OFFERTE	Component	SFW.99.01	150	DN	Ablauf Organik
V040043	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERTE DER OFFERTE	Component	SFW.99.01	500	mm	Abwurfhöhe ab Boden
V040044	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERTE DER OFFERTE	Component	SFW.99.01	500	mm	Abwurfhöhe ab Behälter
V040045	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERTE DER OFFERTE	Component	SFW.99.01	1025	kg	Gewicht gefüllt
V070101	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERTE DER OFFERTE	Component	SFW.99.01	5000	mm	Gesamtlänge
V070102	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERTE DER OFFERTE	Component	SFW.99.01	5000	mm	Gesamtbreite
V070103	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERTE DER OFFERTE	Component	SFW.99.01	2000	mm	Gesamthöhe
V060102	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERTE DER OFFERTE	Component	SFW.41.01	1.4	A	Strom
V060103	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERTE DER OFFERTE	Component	SFW.41.01	400	V	Spannung AC/DC
V060105	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERTE DER OFFERTE	Component	SFW.41.01	0.65	cos(phi)	
V060201	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERTE DER OFFERTE	Component	SFW.41.01	IE3		Effizienzklasse IE
V060102	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERTE DER OFFERTE	Component	SFW.41.02	2.45	A	Strom
V060103	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERTE DER OFFERTE	Component	SFW.41.02	230	V	Spannung AC/DC
V060105	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERTE DER OFFERTE	Component	SFW.41.02	0.65	cos(phi)	

Remarque : l'utilisation de la colonne « Category » n'est pas définie plus précisément pour le moment. On peut penser pour les offres à des valeurs telles que « Valeurs de garantie », « Valeurs estimées », etc., cf. chapitre 5.2.3

À chaque fois que possible, l'échange de données doit avoir lieu de manière automatisée via COBie.

6.3.3 Clôture de la phase 41 de la SIA

En cas de réception de plusieurs offres, les spécifications des objets doivent être comparées entre elles. Après la comparaison technique et économique des offres, un entrepreneur/fournisseur doit être sélectionné et mandaté.

6.4 Phase 51 de la SIA – planification de l'exécution

L'offre est corrigée avec le maître d'ouvrage et les objets sont confirmés. Avant la livraison et le montage, le planificateur EMCR nécessite les données EMCR confirmées des objets pour pouvoir exécuter, à son tour, la planification d'exécution. Au lieu de remplacer comme auparavant une liste de groupes et de copier les données figurant dans les fiches techniques, le planificateur EMCR reçoit les feuilles de calcul COBie (Tableau 13) avec les données qui sont pertinentes pour lui. À partir des feuilles, il peut importer les données dans sa propre liste de groupes par le biais d'un mappage des attributs (Tableau 14). Étant donné que la liste de groupes ainsi que les feuilles de calcul COBie sont au format MS Excel, il peut être judicieux de réaliser l'importation via un script VBA.

Tableau 13 Feuille de calcul COBie « Attribute » pour la liste des groupes

Name	CreatedBy	CreatedOn	Category	SheetName	RowName	Value	Unit	Description
V060101	LIEFERANT@FIRMA.CH	01.09.2020	WERT BESTÄTIGT	Component	SFW.41.01	0.5	kW	Nennleistung elektrisch
V060101	LIEFERANT@FIRMA.CH	01.09.2020	WERT BESTÄTIGT	Component	SFW.41.02	1.1	kW	Nennleistung elektrisch
V060102	LIEFERANT@FIRMA.CH	01.09.2020	WERT BESTÄTIGT	Component	SFW.41.01	1.4	A	Strom
V060103	LIEFERANT@FIRMA.CH	01.09.2020	WERT BESTÄTIGT	Component	SFW.41.01	400	V	Spannung AC/DC
V060105	LIEFERANT@FIRMA.CH	01.09.2020	WERT BESTÄTIGT	Component	SFW.41.01	0.65		cos(phi)
V060201	LIEFERANT@FIRMA.CH	01.09.2020	WERT BESTÄTIGT	Component	SFW.41.01	IE3		Effizienzklasse IE
V060102	LIEFERANT@FIRMA.CH	01.09.2020	WERT BESTÄTIGT	Component	SFW.41.02	2.45	A	Strom
V060103	LIEFERANT@FIRMA.CH	01.09.2020	WERT BESTÄTIGT	Component	SFW.41.02	230	V	Spannung AC/DC
V060105	LIEFERANT@FIRMA.CH	01.09.2020	WERT BESTÄTIGT	Component	SFW.41.02	0.65		cos(phi)

Tableau 14 Liste des groupes avec attributs « mappés » en jaune

VSA Attribute								
V000001	V000300		V000002		V060103	V060102	V060101	V020103
AK-Bezeichnung	Standort	AK-Typ	Beschreibung AK global	Bezeichnung PLS	Spannung [V]	Strom In [A]	el. Leistung [kW]	Fabrikat
SFW.99.01	BG-EG-01		Sandwäscher 01					RoSF4, BG2
SFW.41.01	BG-EG-01		Antrieb Rührwerk Sandwäscher 01		400	1.4	0.5	
SFW.41.02	BG-EG-01		Antrieb Austragsschnecke		230	2.45	1.1	
SFW.12.01	BG-EG-01		Niveaumessung Sandwäscher 01					VEGABAR 82
SFW.52.01	BG-EG-01		Organik-Absperrschieber					VNC

6.5 Phase 53 de la SIA – mise en service, finalisation

Une fois le montage, la mise en service et la réception effectués, la documentation de finalisation est établie. Les documents pourraient comprendre le schéma P&ID, un modèle 3D (avec ou sans données) et les feuilles de calcul COBie. Toutes les données utiles (AS BUILT) y figurent.

Tableau 15 Feuille de calcul COBie « Attribute » pour la documentation de finalisation

Name	CreatedBy	CreatedOn	Category	SheetName	RowName	Value	Unit	Description
V000300	planer@vsa.ch	01.09.2020	WERT AS-BUILT	Component	SFW.99.01	BG-EG-01	n/a	Raumnummer
V000300	planer@vsa.ch	01.09.2020	WERT AS-BUILT	Component	SFW.41.01	BG-EG-01	n/a	Raumnummer
V000300	planer@vsa.ch	01.09.2020	WERT AS-BUILT	Component	SFW.41.02	BG-EG-01	n/a	Raumnummer
V000300	planer@vsa.ch	01.09.2020	WERT AS-BUILT	Component	SFW.52.01	BG-EG-01	n/a	Raumnummer
V000300	planer@vsa.ch	01.09.2020	WERT AS-BUILT	Component	SFW.12.01	BG-EG-01	n/a	Raumnummer
V030112	planer@vsa.ch	01.09.2020	WERT AS-BUILT	Component	SFW.99.01	25	°C	Temperatur Medium
V030113	planer@vsa.ch	01.09.2020	WERT AS-BUILT	Component	SFW.99.01	7	-	pH-Wert Medium
V030114	planer@vsa.ch	01.09.2020	WERT AS-BUILT	Component	SFW.99.01	1000	kg/m³	Dichte Medium
V030301	planer@vsa.ch	01.09.2020	WERT AS-BUILT	Component	SFW.99.01	keine	n/a	Ex-Schutz: Zone
V030301	planer@vsa.ch	01.09.2020	WERT AS-BUILT	Component	SFW.41.01	keine	n/a	Ex-Schutz: Zone
V030301	planer@vsa.ch	01.09.2020	WERT AS-BUILT	Component	SFW.41.02	keine	n/a	Ex-Schutz: Zone
V030301	planer@vsa.ch	01.09.2020	WERT AS-BUILT	Component	SFW.52.01	keine	n/a	Ex-Schutz: Zone
V030301	planer@vsa.ch	01.09.2020	WERT AS-BUILT	Component	SFW.12.01	keine	n/a	Ex-Schutz: Zone
V030303	planer@vsa.ch	01.09.2020	WERT AS-BUILT	Component	SFW.99.01	1500	kg/h	Sandanfall
V030304	planer@vsa.ch	01.09.2020	WERT AS-BUILT	Component	SFW.99.01	0.2	mm	Feststoffgrösse max.
V030305	planer@vsa.ch	01.09.2020	WERT AS-BUILT	Component	SFW.99.01	1500	kg/h	Sandaustrag
V030306	planer@vsa.ch	01.09.2020	WERT AS-BUILT	Component	SFW.99.01	3	%	Organischer Anteil des gewasch. Sandes
V030307	planer@vsa.ch	01.09.2020	WERT AS-BUILT	Component	SFW.99.01	95	%	Sandabscheidegehalt (TS-Gehalt)
V060101	LIEFERANT@FIRMA.CH	01.09.2020	WERT AS-BUILT	Component	SFW.41.01	0.5	kW	Nennleistung elektrisch
V060101	LIEFERANT@FIRMA.CH	01.09.2020	WERT AS-BUILT	Component	SFW.41.02	1.1	kW	Nennleistung elektrisch
V020103	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERT AS-BUILT	Component	SFW.99.01	RoSF4, BG2		Typenbezeichnung
V030111	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERT AS-BUILT	Component	SFW.99.01	5	l/s	Waschwasserverbrauch
V040028	LIEFERANT@FIRMA.CH	Eingabedatum	WERT AS-BUILT	Component	SFW.99.01	2000	kg	Gewicht total

7 PERSPECTIVES, ET ENSUITE ?

7.1 Projets pilotes

Dans une prochaine étape, la standardisation sera testée à l'aide de projets pilotes pour vérifier sa praticabilité.

7.2 Domaines qui ne sont pas encore standardisés

7.2.1 Objets

Dans un premier temps, les objets fréquemment utilisés pour la planification et la mise en œuvre ont été standardisés. Il y aura plus d'objets sur une base continue, qui devraient également être inclus dans la matrice principale.

7.2.2 Interface de données - COBie

À l'avenir, les valeurs de la colonne « Category » de la feuille de calcul « Attribute » pourraient être transférées de manière standardisée (par ex. : valeurs de demande, valeurs de l'offre, valeurs de garantie, ...). De même, on n'utilise pas toutes les feuilles de calcul et catégories du format COBie, mais uniquement les plus essentielles. Il peut être judicieux d'utiliser le format COBie plus largement.

7.2.3 Exploitation, entretien et documentation

La standardisation pour la phase 6 de la SIA, l'exploitation et l'entretien d'une STEP est prévue, mais ne sera mise en œuvre que lorsque les premières expériences de travail avec les normes de planification et de mise en œuvre seront disponibles.

À l'heure actuelle, il n'est pas non plus possible de demander la documentation de manière standardisée. Cependant, il est possible d'attribuer des documents externes (par ex. PDF) aux objets individuels à l'aide d'attributs standardisés.

7.3 Actualisation des données

Dans un secteur où les technologies évoluent et où de nouveaux produits arrivent sur le marché, les normes doivent être régulièrement mises à jour et, si nécessaire, étendues. Plusieurs scénarios sont envisagés pour l'actualisation/l'adaptation des données :

7.3.1 Ajout d'un objet supplémentaire sans attributs supplémentaires

Éventuellement, de nouveaux objets peuvent être suffisamment définis avec des attributs déjà existants. Dans ce cas, il suffit d'ajouter le nouvel objet en tant que colonne supplémentaire dans la matrice principale et le jeu de données associé de tous les attributs nécessaires doit être défini.

7.3.2 Ajout d'un objet supplémentaire avec attributs supplémentaires

Si un nouvel objet / objet supplémentaire nécessite également de nouveaux attributs, les nouveaux attributs doivent également être insérés dans la matrice principale en plus de l'ajout mentionné ci-dessus. La matrice principale étant structurée de manière systématique, cette opération doit être effectuée par le groupe de travail du VSA et vérifiée par plusieurs personnes.

7.3.3 Modifications apportées aux attributs existants / objets définis

Les modifications apportées aux standards qui ont déjà été publiés doivent également être réalisées par le groupe de travail du VSA. Elles seront publiées en conséquence lors de la prochaine révision du standard. Toutefois, si des modifications sont apportées à des attributs existants, l'ensemble du standard devra être adapté. La manière dont cela sera mis en œuvre n'a pas encore été définie. Les variantes possibles consisteraient à inclure un numéro de version dans le code d'attribut VSA (qui s'adapte à tout le monde ou ne change que pour ceux dont les données d'attribut ont été adaptées) ou à insérer la version sous forme de métadonnées dans la matrice principale.

7.4 Point de contact pour des suggestions d'amélioration et d'ajouts

La standardisation est utile si une grande partie des utilisateurs peut l'utiliser efficacement. En conséquence, il est important de faire des suggestions d'amélioration afin de pouvoir adapter constamment la norme à l'état actuel de la technique ainsi qu'aux processus de planification en développement.

Le VSA reçoit les propositions d'ajouts. Lors de la prochaine révision de la norme, les ajouts proposés seront enregistrés et pris en compte dans la mesure du possible. Une plate-forme de collecte d'ajouts, de suggestions ou de propositions de modifications sera mise en place, sur laquelle les documents actuels sont déjà disponibles au téléchargement.

Version consultation

8 BIBLIOGRAPHIE

- «Standardisierung der Datenstruktur», Alain Bourgeois, Fabian Martin, Aqua & Gas 11/2020
- «COBie – Verständigung Schweiz», Bauen digital Schweiz / buildingSMART Switzerland, Mai 2019, <https://bauen-digital.ch/assets/Downloads/de/COBie-Arbeitsdokument-1906.pdf> (Abgerufen am 20.08.2021)

Version consultation

9 ANNEXE

9.1 Tableau Uniclass

Uniclass2015	English	Deutsch	Français
Pr_60_45_01	Aerator products	Belüftungsprodukte	Produit d'aération
Pr_60_45_03	Air blower products	Gebläse	Surpresseur
Pr_60_45_03_72	Rotary lobe air blowers	Drehkolbengebläse	Surpresseur à lobes
Pr_60_45_03_73	Rotary screw blowers	Schraubengebläse	Surpresseur à vis
Pr_60_45_03_78	Side channel blowers	Seitenkanalgebläse	Surpresseur à canal latéral
Pr_60_45_03_90	Turbo blowers	Turbogebälse	Turbocompresseur
Pr_60_45_29	Filtration mediums	Filtermedien	Media filtrants
Pr_60_45_30_52	Metal penstocks	Absperrschütz	Vannes murales
Pr_60_45_30_83	Stop gates	Dammplatten und Steckschützen	Vannes murales
Pr_60_45_30_84	Stop logs	Damm Balken	Batardeaux
Pr_60_45_34	Grit classifier products	Sandwäscher	Laveur de sable
Pr_60_45_76	Sludge-dewatering products	Schlammentwässerung	Déshydratation des boues
Pr_60_45_76_22	Decanter centrifuges	Dekanterzentrifuge	Décanteur centrifuge
Pr_60_45_78_12	Chain and flight scrapers	Kettenräumer	Racleur à chaîne
Pr_60_45_79	Sludge screening products	Schlammsiebung	Tamissage des boues
Pr_60_45_80	Sludge thickening products	Schlammeindicker	Épaississement des boues
Pr_60_45_90_51	Mechanical mixers	Mechanische Rührwerke	Agitateurs mécaniques
Pr_60_45_90_86	Submersible propeller mixers	Tauchrührwerke	Agitateurs immergés
Pr_60_45_93_96	Washer compactors	Rechengutwaschpresse	Laveurs et compacteurs pour refus de dégrillage
Pr_60_45_94	Wastewater screening and water abstraction products	Rechenanlagen	Installation de dégrillage des boues
Pr_60_45_94_25	Drum screens	Trommelrechen	Dégrilleur à tamis rotatif
Pr_60_45_94_70	Raked bar screens	Harkenrechen	Dégrilleur à râteau
Pr_60_45_94_85	Step screens	Stufenrechen	Dégrilleur à escalier
Pr_60_45_96_89	Tipping troughs	Spülkippe	Augets basculants
Pr_60_50	Tank, cylinder and vessel products	Tank, Becken und Behälter	Tank, cuve et réservoir
Pr_65_53_86_12	Centrifugal pumps	Zentrifugalpumpen	Pompes centrifuges
Pr_65_53_86_51	Metering pumps	Dosierpumpen	Pompes de dosage
Pr_65_53_96_03	Archimedes screw pumps	Schneckenpumpe	Vis d'archimède
Pr_65_53_96_66	Progressing cavity pumps	Exzentrerschneckenpumpen	Pompes à vis excentrée
Pr_65_53_96_73	Rotary lobe pumps	Drehkolbenpumpen	Pompes à lobe
Pr_65_53_96_85	Submersible pumps	Tauchpumpen	Pompes submersibles
Pr_65_54_40_13	Check valves	Rückschlagsarmaturen	Robinets antiretour
Pr_65_54_94_45	Knife gate valves	Plattenschieber	Vanne guillotine
Pr_65_54_95_06	Ball valves	Kugelventil	Vanne à boule
Pr_65_54_95_08	Butterfly valves	Absperrklappe	Vanne papillon
Pr_65_67_16_02	Air compressors	Luftkompressor	Compresseur d'air
Pr_65_67_29	Fans	Ventilatoren	Ventilateurs
Pr_65_80_96_76	Screw conveyors	Förderschnecke	Vis convoyeuse
Pr_75_50_47	Liquid level sensors	Flüssigkeitsniveaumessung	Mesure de niveau continue
Pr_75_50_76	Sensors and detectors	(Qualitäts-)Messgerät	Dispositif de mesure (de la qualité)
Pr_75_50_76_68	Pressure sensors	Druckmessung	Mesure de pression
Pr_75_51_26	Electric motors	Elektrische Motoren	Moteurs électriques
Pr_80_51_46	Flowmeters	Durchflussmessung	Mesure de débit

9.2 Systématique du code d'attribution

Dans les sections suivantes, les détails et les cas spéciaux des groupes d'attributs correspondants sont définis.

9.2.1 V00 Informations générales

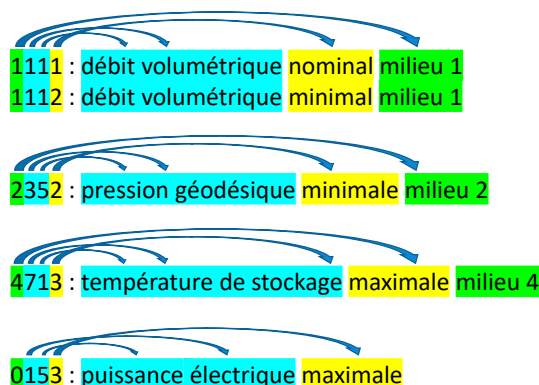
Les attributs généraux sont destinés à tous les objets et sont divisés dans les sous-groupes suivants :

- **1000 – Données de base**
Les données de base contiennent le numéro ID / AK de l'objet et des éléments de base importants du projet tels que la position initiale, la phase du projet et l'état final. Les coordonnées du fabricant et du fournisseur sont également incluses dans ce groupe.
- **2000 – Désignation d'objets**
Dans ce groupe sont décrits les objets et leurs composants individuels. L'objet lui-même et ses composants individuels sont décrits avec la désignation, le fabricant, la désignation du type ainsi que la référence et le numéro de série. Un objet peut être composé d'un maximum de 9 composants individuels.
- **3000 – Classification**
Dans ce groupe, des liens vers d'autres systèmes de classification peuvent être créés. Les options suivantes sont prévues :
 - Uniclass 2015 Code
 - VSA Uniclass Name (désignation allemande / française de la classe, selon VSA)
 - IFC class
 - BKP / CFC – numéro et nom
 - eBKP / eCFC – numéro et nom
 - Omniclass – numéro et nom
 - Autres – à choisir librement
- **4000 – Local et environnement**
Les spécifications du local doivent être saisies ici. En plus du nom et de la désignation du local, les données générales du local doivent être saisies ici, telles que la température, l'humidité, la zone ATEX, le milieu, etc.
- **5000 – Planification**
C'est là que les données pour la planification sont inscrites. Pour le moment, seuls les attributs de la phase d'offre, tels que le numéro de soumission, sont inclus.
- **6000 – Cycle de vie**
Ces informations sont destinées à servir de base à la valeur de remplacement. Cela inclut, par ex., la date d'installation et la durée de vie. Ces données peuvent être spécifiées pour chacun des 9 composants individuels max. d'un objet, ainsi que pour l'objet lui-même.

9.2.2 V01 Technique des procédés

Dans le groupe « Technique des procédés » sont définies toutes les propriétés des objets de STEP liés au traitement des eaux usées (technique des procédés). Les propriétés, à de très rares exceptions près, ont des valeurs mesurables numériques (telles que le débit, la pression, la température, etc.) et concernent principalement les milieux (gaz, liquide, boues et solides). Ces valeurs numériques peuvent avoir différents points de fonctionnement (tels que min., max., nominal). Les objets complexes ont différents milieux à cet effet, par exemple : un décanteur centrifuge : boues liquides, boues déshydratées, liquide centrifugé et dosage chimique. Afin de pouvoir couvrir cette diversité, le codage des attributs a été fortement systématisé. Le système approximatif est expliqué ici avec quatre exemples et références à l'annexe.

Le terme « groupe » fait référence à un dispositif qui met un milieu en mouvement, comme une pompe, un dégrilleur, un laveur de sable, etc. Dans le contexte de la standardisation, les groupes sont des objets, tels que robinets et dispositifs de mesure.



Le codage à quatre caractères est expliqué ci-après.

9.2.2.1 Premier caractère - milieux

Le premier caractère identifie le milieu respectif. Pour les groupes à plusieurs milieux, les milieux sont numérotés dans le flux principal, le flux secondaire et les auxiliaires.

Exemples :

Exemple général :

- Milieu 1 : arrivée flux principal
- Milieu 2 : écoulement flux principal
- Milieu 3... 4 : flux secondaires, tel que rétrolavage, filtrat, liquide centrifugé
- Milieu 5... 6 : auxiliaire selon l'importance

Compresseur

- Milieu 1 : air ambiant (air, humide, froid)
- Milieu 2 : air comprimé (air, sec, sous pression, chaud)
- Milieu 3 : condensat

Échangeur thermique

- Milieu 1 : arrivée primaire
- Milieu 2 : écoulement primaire
- Milieu 3 : arrivée secondaire
- Milieu 4 : écoulement secondaire

Dégrilleur

- Milieu 1 : arrivée dégrilleur
- Milieu 2 : écoulement dégrilleur
- Milieu 3 : refus de dégrillage
- Milieu 4 : eau sanitaire/eau de rinçage

En principe en cas de changement physique ou chimique, le milieu est considéré comme deux milieux différents (1 avant et 2 après le changement). Cf. exemple ci-dessus : compresseur : l'air comprimé produit et l'air ambiant aspiré sont définis comme deux milieux différents. Ainsi, les attributs tels que la température et la pression peuvent être décrits séparément pour les deux airs bien qu'il s'agisse du même air.

Cas spécial milieu 0 : pour des caractéristiques qui ne se rapportent pas à un milieu, on utilise le numéro 0.

Par ex. : « 0310 pression (absolue) » ou « 0420 Volume utile »

Cas spécial air de commande : l'air de commande des entraînements pneumatiques n'est pas considéré comme un milieu. Ces données sont couvertes dans le groupe d'attributs **EMCRS**.

9.2.2.2 Deuxième caractère - sous-groupes

Le second caractère décrit les sous-groupes des caractéristiques du procédé :

Sous-groupe dépendant du milieu

TABLEAUX	NOM
.0..	Caractérisation des milieux
.1..	Flux (flux volumétriques et massiques) et apports de substances
.2..	Hauteurs et niveaux, ligne d'eau
.3..	Pressions
.4..	Masses et volumes en fonction du milieu, également épaisseurs, densité apparente
.5..	Temps et vitesses
.6..	Taux et vitesses de dégradation
.7..	RÉSERVE
.8..	Température, capacité thermique et contenus énergétiques
.9..	RÉSERVE

Sous-groupe indépendant du milieu (milieu 0)

TABLEAUX	NOM
00..	Rendements / degrés de séparation
01..	Puissances
02..	Hauteurs et niveaux
03..	Pressions
04..	Masses, volumes et surfaces
05..	Temps et vitesses
06..	Longueur, écarts et positions
07..	Forces, force de poussée, apports d'énergie
08..	Températures, chaleur et transmission de chaleur
09..	Réserve

9.2.2.3 Troisième caractère

Le troisième caractère décrit, avec le second caractère, la propriété de manière plus précise au sein du sous-groupe :

Sous-groupes dépendant du milieu

x1xx - Flux et apports de substances

Code	Nom	Exemple de valeur	Unité	Remarques
x11x	Débit volumique	100	m ³ /h	Également capacité de refoulement)
x12x	Débit volumétrique à l'état standardisé	100	Nm ³ /h	Pour 0°C, et 101325 Pa
x13x	Débit massique	100	kg/h	
x14x	RÉSERVE			
x15x	RÉSERVE			
x16x	Apport horaire	20	kgO ₂ /h	Aérateur - SOTR
x17x	Apport horaire dans l'eau pure	5	kgO ₂ /h/m	Apport horaire AOTR
x18x	RÉSERVE			
x19x	Apport spéc.	5	kgO ₂ /h/m	SOTR / AOTR

x2xx - Hauteurs, profondeurs et niveaux, niveau d'eau

Code	Nom	Exemple de valeur	Unité	Remarques
x21x	Hauteur	5	m	Hauteur générale, exemple : hauteur du milieu filtrant
x22x	Hauteur de refoulement	5	m	Éventuellement pression
x23x	Hauteur géodésique	5	m	Éventuellement pression
x24x	NPSH	1	m	Éventuellement pression
x25x	Ligne d'eau au-dessus du lit	5	m / m.s.m.	Dégrilleur, également refoulement

x26x	RÉSERVE		
x27x	Niveau de remplissage	10	m
x28x	Hauteur d'aspiration	5	m
x29x	Profondeur d'insufflation	5	m

x3xx – Pressions

Code	Nom	Exemple de valeur	Unité	Remarques
x31x	Pression (absolue)	1.1	bar	
x32x	Pression (relative)	5	bar	
x33x	Augmentation de la pression	0.5	bar	
x34x	Perte de pression	0.5	bar	
x35x	Pression géodésique	5	mWS	
x36x	Pression hydrostatique	2	mWS	
x37x	Pression hydrodynamique	0.5	mWS	
x38x	Pression de refoulement	0.5	mbar	par ex. ventilateur
x39x	RÉSERVE			

x4xx - Masses et volumes en fonction du milieu, également épaisseurs, densité apparente

Code	Nom	Exemple de valeur	Unité	Remarques
x41x	Volume total	500	m ³	
x42x	Volume utile	400	m ³	
x43x	Masse	200	kg	
x44x	Densité	1000	kg/m ³	
x45x	Densité à l'état standardisé	1000	kg/Nm ³	Densité standardisée (0 °C, 1013 mbar)
x46x	Densité apparente	200	kg/m ³	
x47x	Volume spécifique	10	m ³ /kg	
x48x	Masse molaire	10	g/mol	
x49x	RÉSERVE			

x5xx - Temps et vitesses

Code	Nom	Exemple de valeur	Unité	Remarques
x51x	Temps	30	min	Temps de contact / temps de réaction / temps de maturation / temps de stabilisation /
x52x	temps de rétention	5	h	Comment: HRT / EBCT / lit vide / temps de putréfaction / temps de stockage
x53x	Âge des boues	10	d	
x54x	Vitesse	2	m/s	Vitesse d'écoulement
x55x	Vitesse de filtration	15	m/h	
x56x	RÉSERVE			
x57x	RÉSERVE			
x58x	Volume d'exploitation	3000	VL	Volume de lit filtre CAG
x59x	RÉSERVE			

x6xx - Taux et vitesses de dégradation

Code	Nom	Exemple de valeur	Unité	Remarques
x61x	Degré de dégradation théorique substance 1	95	% DCO	Réduction de la charge polluante possible techniquement, dégradation biologique, degré de digestion – c'est la substance qui indique les unités – par ex. : % MS
x62x	Degré de dégradation théorique substance 2	80	% MS	Réduction de la charge polluante possible théoriquement

x63x	Degré de dégradation technique substance 1	70	% DCO	Réduction de la charge polluante possible techniquement, dégradation biologique, degré de digestion – c'est la substance qui indique les unités – par ex. : % MS
x64x	Degré de dégradation technique substance 2	70	% MS	Réduction de la charge polluante possible techniquement, dégradation biologique, degré de digestion – c'est la substance qui indique les unités – par ex. : % MS
x65x	Vitesse de dégradation substance 1	0,5	kg xxx / m ³ * d kg xxx / m ² * d kg xxx / kg * d	Manipulation des différentes substances – c'est la substance et la taille qui indiquent les unités – par ex. : kg DCO/ kg /d
x66x	Vitesse de dégradation substance 2	0,5	kg xxx / m ³ * d kg xxx / m ² * d kg xxx / kg * d	Manipulation des différentes substances – c'est la substance et la taille qui indiquent les unités – par ex. : kg DCO/ kg /d
x67x	Vitesse de dégradation substance 3	0,5	kg xxx / m ³ * d kg xxx / m ² * d kg xxx / kg * d	Manipulation des différentes substances – c'est la substance et la taille qui indiquent les unités – par ex. : kg DCO/ kg /d
x68x	Vitesse de dégradation substance 4	0,5	kg xxx / m ³ * d kg xxx / m ² * d kg xxx / kg * d	Manipulation des différentes substances – c'est la substance et la taille qui indiquent les unités – par ex. : kg DCO/ kg /d

x7xx – RÉSERVE

x8xx - Températures, capacité thermique / teneurs énergétiques

Code	Nom	Exemple de valeur	Unité	Remarques
x81x	Température	5	°C	
x82x	Différence de température	10	K	
x83x	RÉSERVE			
x84x	Température de stockage	0	°C	Produits chimiques
x85x	Capacité thermique spécifique	100	kJ/kg/kg	
x86x	Teneur énergétique	6,5	kWh/Nm ³	Pour le biogaz
x87x				
x88x	Coefficient de dilatation thermique	0,2	1/K	
x89x	RÉSERVE			

x9xx – RÉSERVE

Sous-groupe indépendant du milieu (milieu 0)

00Xx - Rendements, degrés de séparation

Code	Nom	Exemple de valeur	Unité	Remarques
001x	Rendement total	90	%	CETE
002x	Rendement mécanique	30	%	Pompe
003x	Rendement électrique	40	%	CETE
004x	Rendement thermique	50	%	CETE, échangeur thermique
005x	RÉSERVE			
006x	Rendement d'apport	20	%	Aérateur : %
007x	Rendement d'apport spéc.	0,4	%/m	Aérateur % par m
008x	Degré de séparation	0,3	%	Également degré de rétention Centrifuge, filtre
009x	RÉSERVE	-	-	-

01xx – Puissances

Code	Nom	Exemple de valeur	Unité	Remarques
011x	Puissance absorbée P1	5	kW	
012x	Puissance sur l'arbre P2		kW	
013x	Puissance absorbée charge P3		kW	
014x	Puissance délivrée charge P4		kW	
015x	Puissance électrique	40	kW	
016x	Puissance thermique	100	kW	
017x	RÉSERVE			
018x	Puissance calorifique		kW	
019x	Puissance de réfrigération	-	kW	-

02xx - Hauteurs et niveaux

Code	Nom	Exemple de valeur	Unité	Remarques
021x	Hauteur	5	m	Par ex. le bassin est haut de 5 m, pas la hauteur de l'eau
022x	Profondeur	5	m	Par ex. le bassin est profond de 5 m, pas la profondeur de l'eau
023x	RÉSERVE			
024x	RÉSERVE	-	-	-
025x	RÉSERVE	-	-	-
026x	RÉSERVE	-	-	-
027x	RÉSERVE	-	-	-
028x	RÉSERVE			
029x	RÉSERVE			

03xx - Pressions (pression, pression de refoulement, pertes de pression)

Code	Nom	Exemple de valeur	Unité	Remarques
031x	Pression (absolue)		bar	
032x	Pression (relative)		bar	
033x	RÉSERVE			
034x	Pression de réponse		bar	
035x	Pression d'éclatement		bar	
036x	RÉSERVE			
037x	RÉSERVE			
038x	RÉSERVE	-	-	-
039x	RÉSERVE			

04xx - Masses, volumes et surfaces

Code	Nom	Exemple de valeur	Unité	Remarques
041x	Volume total	500	m ³	
042x	Volume utile	400	m ³	
043x	RÉSERVE			
044x	RÉSERVE			
045x	RÉSERVE			
046x	surface	3000	m ²	
047x	Surface spéc.	300	m ² /m ³	ou m ² /kg
048x	Degré de remplissage	60	%	
049x	RÉSERVE			

05xx - Temps (temps de séjour) et vitesses (vitesse d'écoulement)

Code	Nom	Exemple de valeur	Unité	Remarques
051x	Temps de fermeture	5	s	Vannes/clapets, etc.
052x	Temps d'ouverture	5	s	Vannes/clapets, etc.
053x	Vitesse	5	m/s	Général, racleur
054x	Vitesse de rotation	50	1/min	Mélangeurs,
055x	Fréquence d'activation	5	1/h	Moteur, clapets
056x	Fréquence	40	1/min	Fréquence de prélèvement, pompes de dosage,
057x	Temps de fonctionnement	5	s	
058x	Convertisseur de Fréquence FU	60	Hz	
059x	RÉSERVE			

06xx - Longueur, écarts et positions

Code	Nom	Exemple de valeur	Unité	Remarques
061x	Passage libre	60	mm	
062x	Diamètre du trou	5	mm	Lors du tamisage
063x	Largeur des espaces	0,5	mm	Pour le dégrillage ?
064x	RÉSERVE			
065x	Degré d'ouverture	30	%	Pour les vannes
066x	RÉSERVE			
067x	RÉSERVE			
068x	Taille de pore	0,8	Micromètres	Pour les membranes
069x	Taille de grain	0,5	mm	

07xx - Forces, force de poussée, apports d'énergie

Code	Nom	Exemple de valeur	Unité	Remarques
071x	Force de poussée	100	N	Des mélangeurs
072x	Puissance de poussée	470	N/kW	Des mélangeurs
073x	Apport d'énergie	50	W/m ³	Des mélangeurs

074x	RÉSERVE
075x	RÉSERVE
076x	RÉSERVE
077x	RÉSERVE
078x	RÉSERVE
079x	RÉSERVE

Version consultation

08xx - Températures, chaleur et transmission de chaleur

Code	Nom	Exemple de valeur	Unité	Remarques
081x	Températures de service	35	°C	Digestion
082x	RÉSERVE			
083x	Coefficient de transmission thermique		W/(m².K)	Échangeur thermique
084x	RÉSERVE			
085x	Rayonnement thermique		kW	Chaleur dissipée
086x	Rayonnement thermique spécifique		kW/m²	
087x	RÉSERVE			
088x	RÉSERVE			
089x	RÉSERVE			

09xx – RÉSERVE**Description du milieu**

Un « 0 » au niveau du deuxième caractère est utilisé pour décrire les milieux.

10xx : attributs descriptifs milieu 1

20xx : attributs descriptifs milieu 2

.00. – nom et description

Code	Nom	Unité	Exemple de valeur	Remarque
x000	Nom	-	Gaz d'échappement	
x001	Description 1	-	Gaz d'échappement des CETE	
x002	Description 2	-	CO : max 500 ppm	
x003	Description 3	-	NO _x : max 500 ppm	
x004	Description 4	-	NH ₄ : 50 mg/l	
x005	Description 5	-	Humidité : 60 %	
x006	Description 6	-	Point de condensation	
x007	Description 7	-		
x008	Description 8	-		
x009	Description 9	-		

Les descriptions 1 à 9 peuvent être choisies librement. Elles peuvent être utilisées pour indiquer des concentrations non standardisées. Écriture conseillée : « substance (abréviation) : chiffre unité ». Cette description avec un texte libre permet de décrire de manière simple tous les milieux.

.0.. – indications de concentration standardisées

Code	Nom	Unité	Exemple de valeur	Remarque
x01x	Teneur en matières en suspension	%		
x02x	Matière sèche	g/l		
x03x	Part organique	%		
x04x				
x05x	pH	-		
x06x	Viscosité	mPa s		
x07x				
x08x	Concentration volumique	ppm		également : g/litre, vol.%, ppmv
x09x	Concentration massique	ppmm		g/kg mass.% ppmm

Ce groupe décrit les indications de concentration standardisées qui apparaissent souvent dans les STEP. Le quatrième caractère est utilisé pour les points de fonctionnement min/max/nominal (voir également le chapitre 9.2.2.4).

Exemple : 2022 – Matière sèche minimale milieu 2

9.2.2.4 Quatrième caractère

Le quatrième caractère décrit les points de fonctionnement des grandeurs techniques des procédés.

Cas spécial « 0 » : si un attribut n'a pas de point de fonctionnement, ceci est marqué par le chiffre « 0 ».

Code	Nom	Remarques
xxx0		Numéro spécial pour les indications sans « point de fonctionnement » – vide
xxx1	Nominal	= nom.
xxx2	Minimum	
xxx3	Maximal	
xxx4	Total	= somme, également pour tailles totalisées
xxx5	Réserve	
xxx6	Réserve	
xxx7	Réserve	
xxx8	Réserve	
xxx9	Réserve	

3 points de fonctionnement sont surtout utilisés pour le moment (min/max/nominal).

Les autres points suivants sont envisageables comme points de fonctionnement : temps sec, temps de pluie, quantile à 85 %, pics, durée

9.2.3 V02 Technique des installations

Les attributs sont affectés au groupe « Propriétés relatives aux installations » qui sont directement liés à l'une des catégories suivantes :

- Intégration de l'objet dans le bâtiment ou le système global
 - Interface avec le local (p. ex. dimensions)
 - Acoustique (émission de bruit)
 - Statique (poids)
 - Raccords aux parties des installations (par ex., diamètre nominal)
- Protection des installations
- Protection des personnes
- Propriétés structurelles

Le groupe est divisé dans les sous-groupes suivants :

- **0000 – Propriétés générales et physiques**
Attributs techniques des installations qui peuvent être appliqués à divers types d'objets, tels que les dimensions ou le poids
- **1000 – Groupes**
Attributs techniques des installations qui sont applicables aux machines qui acheminent, déplacent, séparent, etc. des milieux, par ex. type de rotor d'une pompe
- **2000 – Robinets**
Attributs techniques des installations qui sont applicables aux robinets de différents types
- **3000 – Cuves**
Attributs techniques des installations qui sont applicables aux cuves
- **4000 – Accessoires**
Attributs techniques des installations pour les accessoires. Ceux-ci peuvent être décrits librement par l'éditeur. Par ex. « Pied d'assise avec réduction DN80/100 » pour une pompe à moteur submersible.
- **5000 – Interfaces**
Propriétés qui décrivent des interfaces avec l'installation ou l'ouvrage, dans lesquelles est intégré l'objet. Par ex. diamètre nominal (interface avec l'installation) ou type de fixation (interface avec l'ouvrage)
- **6000 – Protection de l'installation**
Informations sur les composants ou les objets nécessaires ou disponibles pour éviter d'endommager l'objet ou l'environnement. La spécification exacte de l'objet (par ex., protection contre la surpression après une pompe volumétrique) est effectuée au niveau de cet objet
- **7000 – Protection des personnes**
Informations relatives aux dangers que présente l'objet pour les personnes et sur les mesures de protection structurelle correspondantes de l'objet (par exemple, marquage ATEX). Cela doit être distingué des conditions environnementales qui nécessitent une conception spécifique pour la protection individuelle (par exemple, la zone ATEX).

9.2.4 V03 Matériaux

Étant donné que la plupart des objets sont constitués de plusieurs composants individuels avec des propriétés matérielles différentes, l'affectation d'attributs n'est pas effectuée en fonction d'objets VSA individuels (classes d'objets Uniclass), mais en sous-groupes qui ont des propriétés de couverture (récurrentes) sur plusieurs parties de l'installation. Le matériau et le traitement de surface sont couverts.

Sous-groupes :

- **1000 – Groupes**
Attributs des matériaux qui sont applicables aux machines qui acheminent, déplacent, séparent, etc. des milieux, par ex. type de roue d'une pompe
- **2000 – Dispositifs d'arrêt**
Attributs des matériaux qui sont applicables aux robinets de différents types
- **3000 – Cuves**
Attributs des matériaux qui sont applicables aux cuves
- **4000 – Accessoires**
Attributs des matériaux pour les accessoires

Les sous-groupes, à leur tour, sont divisés en groupes de produits.

Chaque sous-groupe dispose de composants libres 1+2 pour interroger des propriétés de composant et de matériau supplémentaires.

9.2.5 V04 Électrotechnique

Les propriétés techniques EMCRS sont divisées en plusieurs sous-groupes :

- **0000 – Propriétés générales pour l'électrotechnique**
Les propriétés générales contiennent des caractéristiques EMCRS spécifiques qui sont toujours utiles indépendamment du type d'objet
- **1000 – Groupes**
Indications électriques des groupes.
- **2000 – Dispositifs d'arrêt**
Indications électriques sur les dispositifs d'arrêt.
- **3000 – Instruments**
Le sous-groupe Instruments contient diverses indications électriques sur la technique de mesure utilisée pour le projet respectif.
- **4000 – Installation électrique**
Dans les installations électriques sont indiquées pour le planificateur EMCRS les indications utiles pour les installations électriques, qui sont identiques pour tous les projets.
- **7000 – Dispositifs de sécurité et de protection**
Les indications sur les dispositifs de sécurité, qui sont appliquées dans le domaine EMCRS sont mentionnées dans ce sous-groupe.

9.2.6 V05 Maintenance et conservation de la valeur

La standardisation est extensible pour le domaine maintenance et conservation de la valeur / exploitation mais cela n'est pas mis en œuvre pour le moment.

9.2.7 V06 Documentation technique

La standardisation est extensible pour la documentation technique mais cela n'est pas mis en œuvre pour le moment.