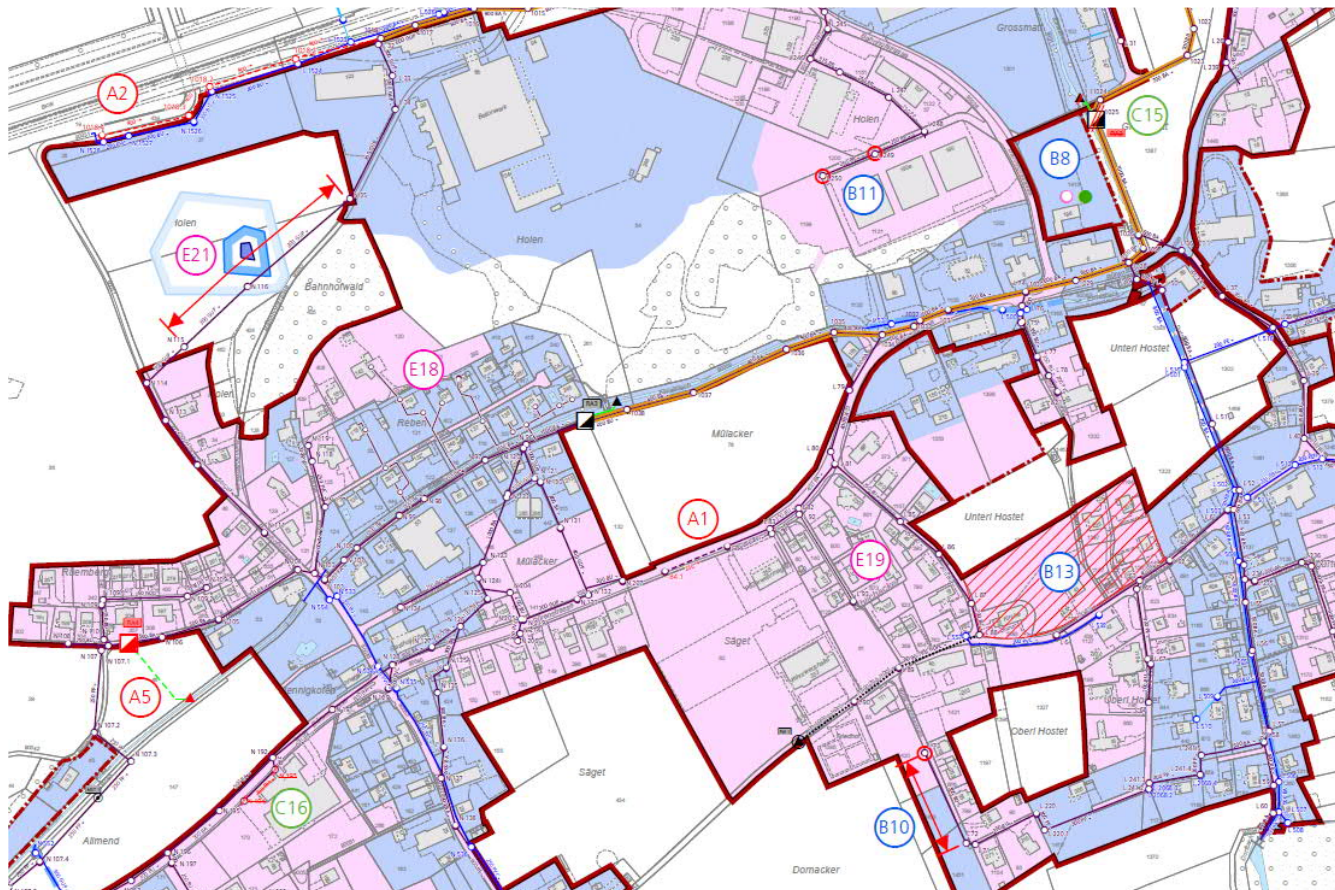




Guide concernant les données de l'évacuation des eaux urbaines



Avant-propos

L'évacuation des eaux urbaines (EEU) fait partie des piliers de notre santé et de notre niveau de vie actuel. Elle assure de bonnes conditions d'hygiène dans nos villes, nos villages et nos habitations ainsi qu'une bonne qualité des eaux superficielles.

L'EEU est composée des éléments suivants :

- les installations privées d'évacuation des eaux des biens-fonds, par lesquelles les eaux usées sont acheminées des ménages vers les canalisations publiques ;
- les installations des canalisations publiques (conduites d'eaux usées et ouvrages spéciaux) qui acheminent les eaux usées vers la station d'épuration.

Les stations d'épuration (STEP) ne font pas partie du système d'évacuation des eaux urbaines ; avec les installations de l'évacuation des eaux urbaines, elles constituent le système global de l'assainissement des eaux. Le présent document est axé sur l'évacuation des eaux urbaines. Les STEP n'y sont mentionnées que si cela est nécessaire pour la compréhension du contexte global. Il est indispensable de faire une planification stable et à long terme (gestion des infrastructures) pour assurer l'exploitation et le maintien de la valeur des installations d'évacuation des eaux urbaines ; ces infrastructures représentent un très grand volume d'investissement, elles ont une longue durée de vie et sont pour l'essentiel invisibles. Une gestion des données adéquate garantit que tous les intéressés disposent des informations justes, au bon moment, dans la qualité requise et avec le degré de détail nécessaire pour accomplir leurs tâches.

Table des matières

1.	Introduction	5
1.1	Documents importants pour la gestion de l'évacuation des eaux urbaines	5
1.2	Public cible, but et structure	6
1.3	Termes importants (glossaire)	7
2.	Données de l'évacuation des eaux urbaines	9
2.1	Contexte	9
2.2	Données EEU – Utilité et objectifs	11
2.3	Installations communales et régionales	12
2.4	Avantages d'une gestion des données fondée sur un modèle	14
3.	Organisation de la gestion des données	15
3.1	Principes	15
3.2	Organisation de la conservation des données	16
3.3	Définition des compétences et de la périodicité des mises à jour	18
3.4	Gestion des données	20
3.5	Système d'annonce et réglementation du flux de données	20
3.6	Spécifications techniques	22
3.7	Garantie de la qualité périodique	22
4.	Spécifications techniques au niveau du canton de Berne	24
4.1	Modèle de données PGEE Berne	24
4.1.1	Diagramme UML PGEE BE	24
4.1.2	Comparaison des modèles de données PGEE BE et VSA-SDEE-Mini	27
4.1.3	Description du modèle	27
4.2	Echange de données	28
4.3	Structure et envergure du réseau d'eaux usées	29
4.4	Lignes directrices pour la saisie des données	30
4.4.1	Contenu et but des lignes directrices pour la saisie des données	30
4.4.2	Structure hiérarchique des lignes directrices pour la saisie des données	30
4.4.3	Mesures sur le terrain	31
4.4.4	Systématique de numérotation	32
4.4.5	Applications Web pour les ouvrages spéciaux et le cadastre d'infiltration	32
4.4.6	Exutoires	32
4.5	Exigences de qualité	33
4.6	Lignes directrices sur la représentation	34
4.6.1	Objet et but	34
4.6.2	Contenu du plan d'action du PGEE	36
4.6.3	Contenu du modèle de représentation, sur la base de deux niveaux représentés	37
4.6.4	Exemple de plan, y compris légende du contenu devant être approuvé	38
5.	Utilisation des données	41
6.	Mise à disposition des données EEU pour la révision du PGEE	42
6.1	Contexte et description de la problématique	42
6.2	Préparation des données	43
6.3	Démarche proposée pour déterminer les écarts entre état actuel et état visé	44
6.4	Solutions possibles et outils	45
6.5	Gestion du cadastre des installations pendant le traitement d'un module du PGEE	46
6.6	Exigences en matière de qualité des données pour chaque module	47
7.	Appendice : bases légales et documentation technique	48
A	Annexes	49

Les autres documents relatifs à la gestion des infrastructures d'évacuation des eaux urbaines sont :

- Guide concernant la gestion des infrastructures d'évacuation des eaux urbaines (document « W »)
- Cahier des charges type PGEE (document « G »)

1. Introduction

1.1 Documents importants pour la gestion de l'évacuation des eaux urbaines

Les documents ci-après sont déterminants pour maîtriser les tâches en matière d'évacuation des eaux urbaines (EEU) dans le canton de Berne :

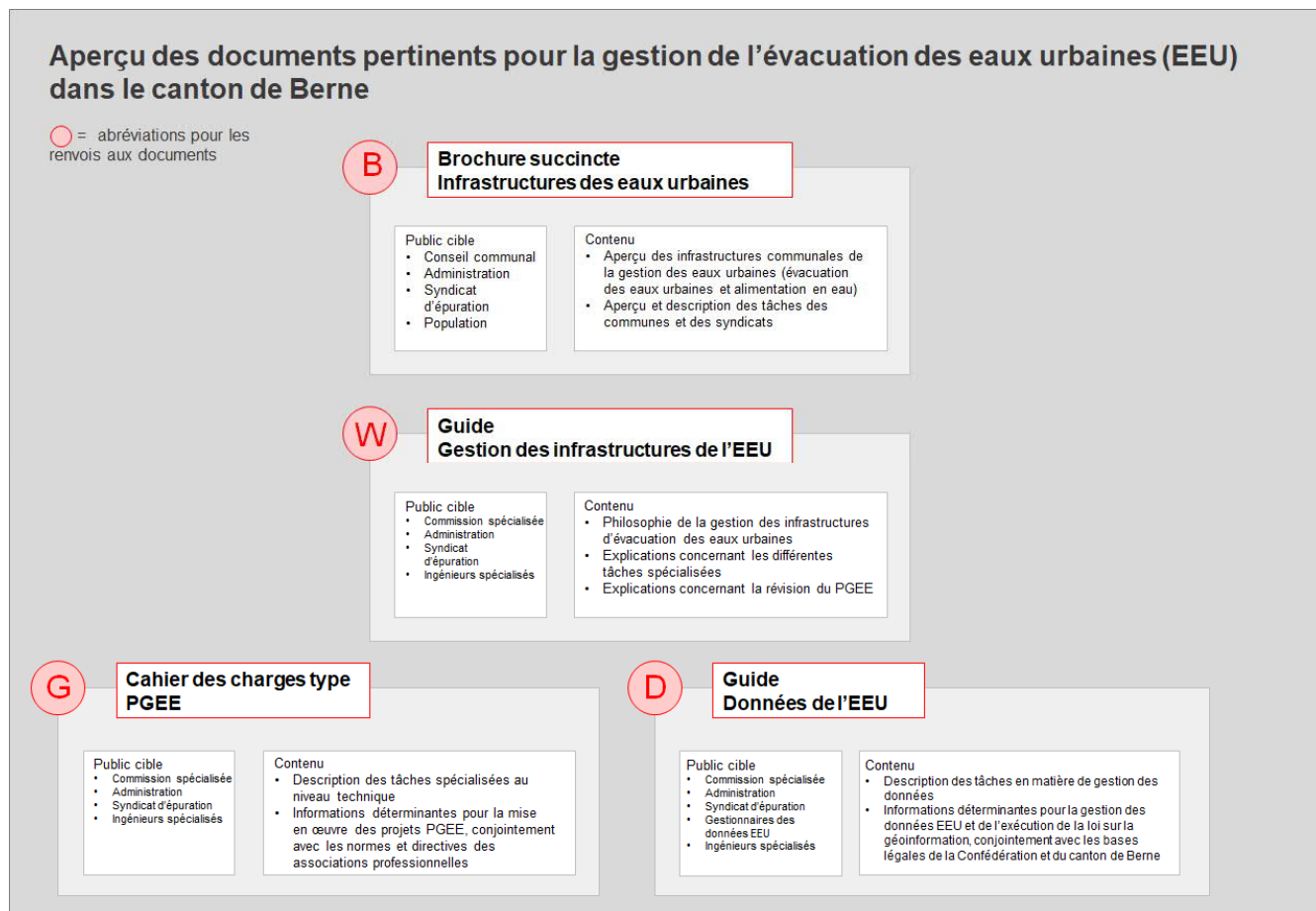


Figure 1 : Aperçu des documents-clés pour l'EEU dans le canton de Berne.

Le **document « W »** décrit sommairement l'organisation et les tâches dans le domaine de l'évacuation des eaux urbaines. Il est axé sur les acteurs participant à la gestion de l'évacuation des eaux urbaines, sur le plan général d'évacuation des eaux (PGEE), en tant qu'outil stratégique, et sur la gestion des données. Il s'adresse aux responsables dans les communes et aux entités responsables régionales qui sont impliqués dans l'évacuation des eaux et la révision du PGEE (en premier lieu les collaborateurs de l'administration des constructions), aux politiques (conseillers communaux, membres du comité Syndicats de communes) ainsi qu'à toutes les personnes intéressées qui sont concernées par cette thématique. Le **document « G »** décrit en détail les contenus du PGEE, sous la forme d'un cahier des charges type. Il sert de base à la planification, à l'attribution des mandats et à la révision du PGEE. Il s'adresse en premier lieu aux bureaux d'ingénieurs PGEE. Le présent **document « D »** se concentre sur les données de l'évacuation des eaux. Il fournit toutes les informations et les moyens auxiliaires nécessaires pour une bonne gestion des données. Il est destiné aux spécialistes qui sont chargés de gérer les données de l'évacuation des eaux urbaines.

La **brochure « B »** a en revanche été conçue pour le public en général. Elle donne un aperçu global des infrastructures de la gestion des eaux urbaines, qui englobent non seulement les installations de l'évacuation des eaux, mais également de l'alimentation en eau.

1.2 Public cible, but et structure

Le présent document explique les bases d'une gestion efficace des données de l'EEU et définit les exigences techniques pour ce faire. Il constitue un outil important pour assurer la documentation des données de l'EEU. Avec ses annexes, il définit les exigences que le ou les gestionnaires des données EEU doivent respecter.

L'Association suisse des professionnels de la protection des eaux (VSA) a décrit, dans son « Guide des données de l'assainissement urbain », différents aspects de la saisie et de la gestion des données EEU. Le présent document se veut un complément au guide de la VSA, précisant en particulier la mise en œuvre et les exigences techniques pour le canton de Berne. En d'autres termes, ces exigences sont applicables à la totalité du cycle de vie des installations de l'EEU, y compris au traitement des PGEE.

Le présent document est structuré comme suit :

N° Chapitre	Description
2 Données de l'EEU	Ce chapitre donne un aperçu du contenu des données EEU.
3 Organisation de la gestion des données	Dans la plupart des communes et des syndicats, différentes organisations se chargent de parties de la gestion des données et des informations. Ce chapitre contient des recommandations pour ces travaux.
4 Spécifications techniques au niveau du canton de Berne	Ce chapitre précise les spécifications techniques qui sont nécessaires pour harmoniser les données, telles que le modèle de données, les exigences de qualité, les lignes directrices pour la saisie et la représentation des données.
5 Utilisation des données	Les communes et les syndicats ont l'obligation de remettre une partie des données de l'EEU à la Plateforme d'information Eau (PIE) du canton. Ce chapitre présente la conception du flux des données et les interfaces avec la PIE.
6 Mise à disposition des données EEU pour la révision du PGEE	Il faut tenir compte de différents aspects dans la préparation concrète d'un cadastre des installations aux fins de traiter le PGEE. Leur description fait l'objet de ce chapitre.

Un certain nombre de chapitres du présent document sont purement informatifs. Ils se veulent des recommandations à l'intention des communes, des syndicats et des planificateurs afin de les soutenir dans la gestion des données. Certains (sous-)chapitres en revanche définissent les spécifications techniques pour les données, selon la législation cantonale sur les géodonnées ; ils sont dès lors contraignants pour tous les acteurs. Les recommandations sont signalées par une mise en évidence *devrait / faudrait* (exigences conseillées pour une exécution optimale), tandis que les parties contraignantes sont signalées par *doit / faut* (exigences à remplir impérativement).

1.3 Termes importants (glossaire)

Terme	Définition
Premier PGEE	Le premier plan général d'évacuation des eaux qui a été établi par une commune ou par une entité responsable régionale. En règle générale, il s'agissait d'un projet complet, dans lequel tous les contenus techniques d'un PGEE avaient été traités. Le premier PGEE est composé de rapports de situation, d'un concept d'évacuation des eaux et d'avant-projets.
Entité responsable régionale	Entité responsable composée de plusieurs communes situées dans un bassin versant de STEP et qui exploite la STEP centrale et les installations régionales d'évacuation des eaux. Ces entités sont généralement constituées comme syndicats de communes, mais on trouve également des sociétés anonymes. Les termes « syndicat de communes » ou « syndicat d'épuration » sont également utilisés dans cette série de documents pour désigner une entité responsable régionale du bassin versant d'une STEP.
Plan général d'évacuation des eaux (PGEE)	Instrument interdisciplinaire servant à l'examen et à la planification globale de tous les aspects de l'évacuation des eaux urbaines, en tenant compte de l'écologie et de l'économicité. « Le PGEE est un plan complet, qui décrit les objectifs et le futur développement de l'évacuation des eaux urbaines. Il est à la base du développement coordonné des installations d'évacuation et de leur exploitation » (Gujer, 2007, p. 288 ; Siedlungswasserwirtschaft, 3 ^e édition remaniée, Éditions Springer.)
Mise à jour du PGEE	Mise à jour continue des opérateurs du PGEE (cadastre des installations et thèmes PGEE), indépendamment de la révision de modules individuels du PGEE. Le but de la mise à jour du PGEE est de disposer toujours de données actuelles, sans procéder à une révision du contenu. Aucune contribution du fonds cantonal pour l'assainissement n'est octroyée pour ce travail.
Révision du PGEE	Révision du PGEE (pour le premier PGEE, on parle d'élaboration) : consiste à retravailler en détail un ou plusieurs modules du PGEE, des points de vue technique et de la planification. L'ampleur de la révision correspond à ce qui est défini dans le cahier des charges type PGEE du canton de Berne. Ces travaux sont soutenus par des contributions issues du fonds cantonal pour l'assainissement.
PGEE-C	PGEE communal, aussi appelé PGEE de la commune. Il est établi par une commune. Le périmètre du PGEE-C s'étend au territoire communal.
PGEE-R	PGEE du syndicat. PGEE établi par l'entité responsable régionale pour le bassin versant de sa STEP. Le périmètre du PGEE-R s'étend au bassin versant d'une STEP régionale. Ce PGEE assure en outre la coordination entre les PGEE-C dans la région. Étant donné que les entités responsables régionales se présentent le plus souvent comme syndicats de communes, on parle de « PGEE du syndicat ». Ce terme est toutefois utilisé également pour d'autres formes d'organisation (par ex. SA).
Planification des mesures	Pour l'évacuation des eaux urbaines, on parle aussi de planification des mesures PGEE. Cette planification réunit les résultats issus du concept d'évacuation des eaux et des modules du PGEE afin que les mesures puissent être mises en œuvre dans les délais, que les besoins financiers puissent être planifiés et que l'exécution puisse au besoin être coordonnée avec d'autres projets d'infrastructure. Il peut s'agir de mesures de construction, d'organisation ou d'ordre financier. La planification des mesures doit être actualisée et complétée régulièrement afin qu'elle puisse servir d'instrument pour la planification du travail et des finances.
Eaux pluviales	Définition du terme « eaux pluviales » (VSA Wiki définitions modèle) : eaux qui, lors de précipitations naturelles, tombent sur une surface. Si elles ne s'écoulent pas et s'infiltrent directement, elles sont réputées eaux pluviales. Dès qu'elles ne s'infiltrent pas directement, mais s'écoulent d'abord sur une surface construite ou
Eaux de ruissellement	

Terme	Définition
	<p>étanche, elles sont considérées comme des eaux pluviales ou eaux de ruissellement. Dans le modèle de données VSA-SDEE-Mini, on rencontre également le terme « eaux de précipitation », utilisé comme synonyme. Dans les documents « W », « G » et « D », nous utilisons les termes eaux pluviales et eaux de ruissellement.</p>
Canal	<p>Définition du terme « canal » (glossaire VSA) : rigoles ou canaux ouverts ou fermés servant à acheminer les eaux usées d'un ouvrage du réseau d'assainissement public vers un autre.</p>
Conduite	<p>Définition du terme « conduite » (glossaire VSA) : rigole ou canal, ouvert ou fermé, formant un ensemble sur les plans de la construction et de l'hydraulique, et servant à évacuer des eaux usées.</p> <p>Dans les documents « W », « G » et « D », ces deux termes (et leurs dérivés tels que « réseau de canalisations », « conduite d'eaux pluviales ») sont utilisés dans le même sens.</p>

2. Données de l'évacuation des eaux urbaines

2.1 Contexte

L'évacuation des eaux urbaines (EEU) inclut une multitude de tâches. Étant donné que les attributions et les connaissances requises varient, de nombreuses organisations utilisent les données ou en produisent. Le schéma et le tableau ci-dessous illustrent les principales tâches de l'EEU. Il est en outre indiqué pour chacune d'entre elles si des informations sont générées ou si des données du cadastre ou du PGEE sont utilisées.

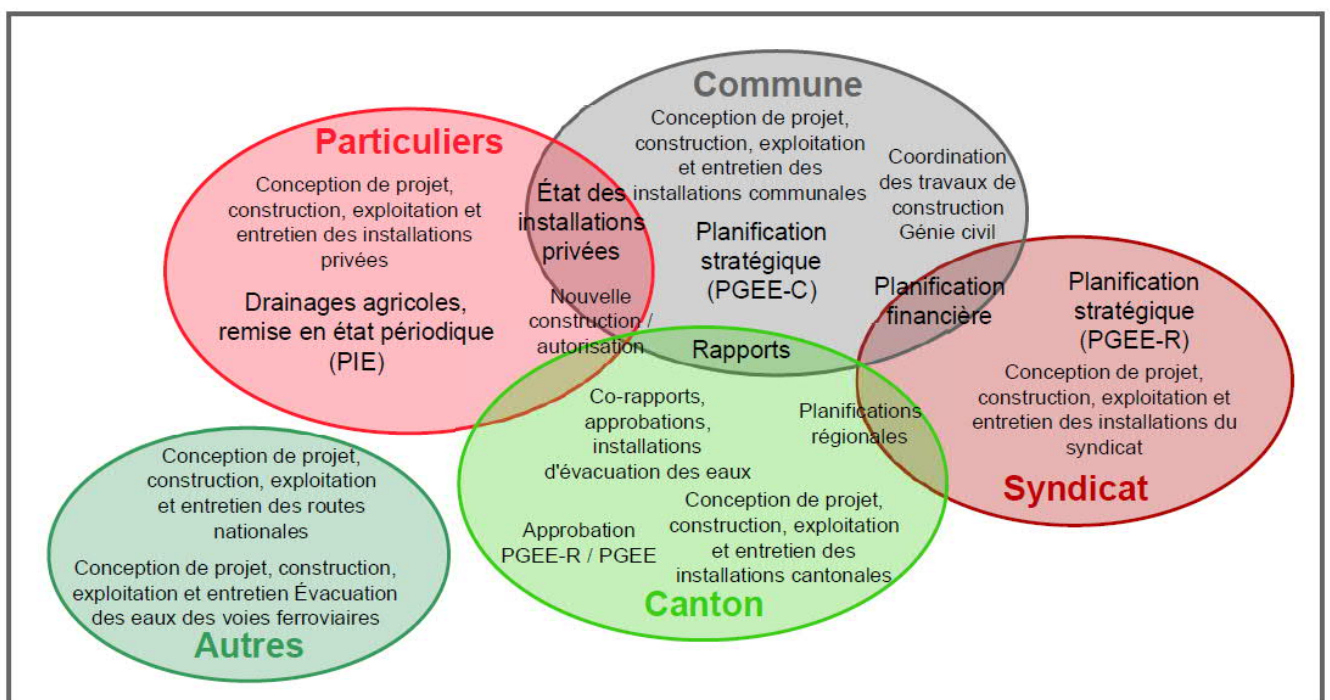


Figure 2 : Les différents utilisateurs des données et leurs tâches respectives.

Participants					Tâches	Création de données	Utilisation des données
Particuliers					Élaboration de projet, construction, exploitation et renouvellement d'installations privées	xx ¹	xx
					Drainages agricoles (améliorations foncières) et remise en état périodique ²	xx	x

¹ xx = important, x = peu important

² Les conduites de drainage ne font en fait pas partie de l'évacuation des eaux urbaines. Cependant, du fait de l'extension des zones à bâtir, de nombreux drainages sont aujourd'hui liés à l'évacuation des eaux urbaines et doivent par conséquent être pris en compte.

Participants				Tâches	Création de données	Utilisation des données
	Commune			Procédures communales d'autorisation de construire pour les installations privées	xx	xx
				Contrôle des installations privées par la commune (p. ex. relevé de l'état des installations d'évacuation des eaux existantes chez les particuliers)	xx	xx
	Commune			Élaboration de projet, construction, exploitation et entretien des installations d'évacuation des eaux publiques (communales)	xx	x
				Planification stratégique des installations d'évacuation des eaux publiques par la commune (élaboration et mise à jour du plan général d'évacuation des eaux, PGEE)	xx	xx
				Coordination de la construction des différentes infrastructures (commune)	xx	xx
				Planification et mise en œuvre des interventions en cas d'accident majeur par les sapeurs-pompiers	- (Pas de données)	xx
				Planification financière pour les installations d'évacuation des eaux publiques (par la commune ou le syndicat)	x	xx
	Syndicat			Élaboration de projet, construction, exploitation et entretien des installations d'évacuation des eaux du syndicat	xx	x
				Planification stratégique des installations d'évacuation des eaux publiques par le syndicat (= élaboration et mise à jour d'un PGEE pour l'ensemble du territoire du syndicat)	xx	xx
		Canton		Co-rapports, prises de position et approbations des installations d'évacuation des eaux, publiques et privées (traitements et déversements d'eaux pluviales usées, de drainage des routes, etc.), par le canton	xx	xx
				Planifications régionales	xx	xx
				Approbation des planifications stratégiques des installations d'évacuation des eaux publiques (PGEE / modules / PGEE-R) par le canton	-	xx
	Commune	Syndicat		Présentation de rapports (commune et syndicat [indicateurs VSA] et canton)	-	xx

Participants					Tâches	Création de données	Utilisation des données
					Élaboration de projet, construction, exploitation et entretien des canalisations et des installations d'évacuation des eaux publiques (cantonales) (en règle gén. routes cantonales)	xx	x
			Canton	Autres	Élaboration de projet, construction, exploitation et entretien des installations d'évacuation des eaux de la Confédération (en règle gén. routes nationales, armée)	xx	x
					Élaboration de projet, construction, exploitation et entretien des installations d'évacuation des eaux des voies ferroviaires	xx	x

Tableau 1 : Tâches de l'EEU et leur relation avec les données de l'EEU.

2.2 Données EEU – Utilité et objectifs

Par le passé, les informations relatives aux constructions de l'EEU, (dans les documents, on parle du cadastre des installations), le concept d'évacuation des eaux ainsi que d'autres données et plans ont souvent été considérés uniquement comme des outils pour l'élaboration d'un PGEE. La conséquence a été que ces informations et jeux de données n'ont pas été mis à jour lors de la réalisation des mesures arrêtées dans le PGEE. Il en résulte une incohérence entre la réalité et la documentation existante, avec pour effet qu'en cas d'incertitudes concernant le système de l'EEU, un travail disproportionné doit être accompli pour clarifier la situation.

Il faudrait éviter de répéter ces erreurs lors des révisions du PGEE, qui sont prévues ou déjà en cours. Le canton de Berne poursuit une stratégie selon laquelle la gestion des infrastructures de l'EEU doit être considérée comme une tâche permanente. En conséquence, les données relatives à l'EEU devraient être disponibles à tout moment afin d'aider les différents acteurs à remplir leurs tâches de façon optimale. Pour simplifier les analyses et la planification par-delà les limites des organisations, par exemple dans le cadre du PGEE-R, les données devraient présenter une structure homogène, être disponibles dans un format uniforme et répondre à certains critères de qualité.

Les données de l'EEU doivent demeurer un outil pour l'élaboration et la révision de modules du PGEE. Mais elles doivent également satisfaire à d'autres exigences. Ainsi, la loi sur la géoinformation arrête que les informations du PGEE doivent être gérées dans une banque de données accessible au public. Il existe un intérêt public supérieur à ce que les informations relatives à des processus et des attributions définis soient tenues à jour. La figure ci-dessous illustre les interconnexions entre les différentes données de l'EEU ainsi que les utilisations pour le PGEE et le plan d'action du PGEE.

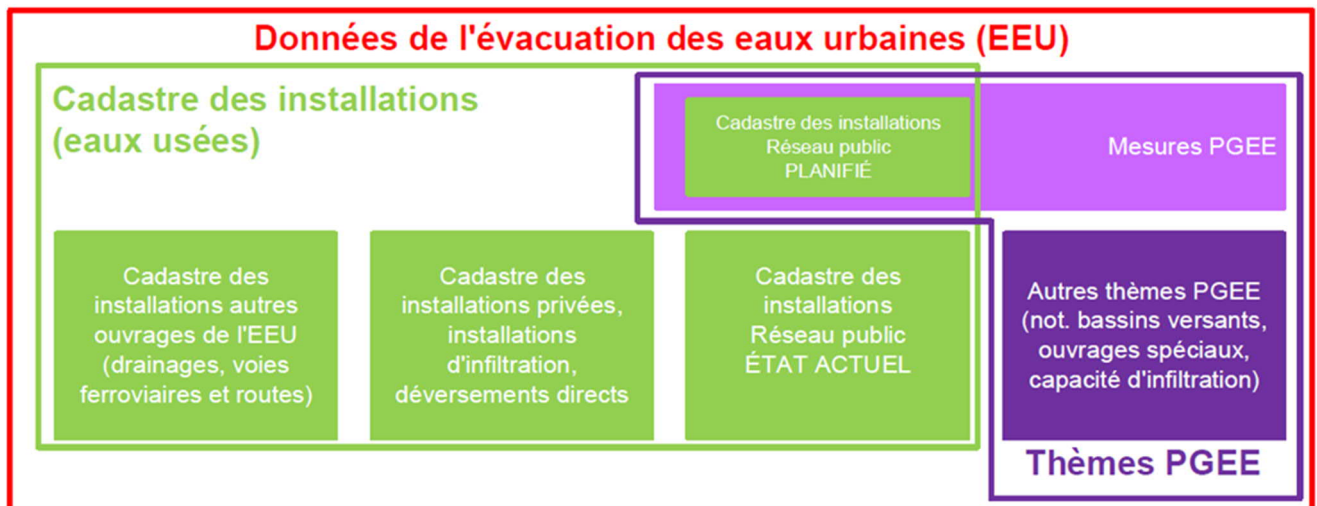


Figure 3 : Rapports entre les différents jeux de données de l'EEU.

Les connaissances relatives à l'EEU sont réunies sous une forme concentrée et structurée dans les données de l'EEU et peuvent ainsi être mises à la disposition des intéressés par le biais de différents outils. Ces données se composent du cadastre des installations et des « thèmes PGEE ». Elles sont désignées comme « plan général d'évacuation des eaux » selon l'ordonnance sur la géoinformation.

Le cadastre des installations contient les informations relatives aux constructions du réseau d'évacuation des eaux. Il devrait également contenir des indications sur l'état des installations et le besoin d'assainissement. Le cadastre des conduites (LK) est une forme simplifiée du cadastre des installations. Le LK permet de représenter l'espace occupé par différentes conduites et lignes (spécialement eau, eaux usées, électricité, chaleur à distance, gaz, communication). Il englobe les géodonnées correspondantes pour une zone d'approvisionnement et d'évacuation. Les informations qu'il contient sont nettement moins détaillées que celles du cadastre des installations.

Les thèmes PGEE comprennent en particulier les informations concernant le concept d'évacuation des eaux (bassins versants partiels), les ouvrages spéciaux (fiches techniques) et leurs bassins versants, l'entretien relevant de la construction et de l'exploitation ainsi que les mesures.

Toutes les données pertinentes doivent être saisies selon le modèle de données « PGEE Berne » afin qu'elles puissent être utilisées par les différents intéressés et pour garantir les investissements dans le relevé de ces données. Ce modèle est prescrit par le canton et *doit* impérativement être respecté. Les spécifications techniques, telles que le modèle de données ou les prescriptions concernant la saisie et la représentation des données, sont précisées dans le chapitre 4.

2.3 Installations communales et régionales

En règle générale, chaque commune gère ses propres données dans un cadastre des installations. La question se pose dès lors comment organiser au mieux la conservation des données relatives aux installations supra-communales (installations des syndicats, routes cantonales, entreprises ferroviaires) et aux installations communales. Il est possible de regrouper les données par propriétaire, par zone géographique ou selon une combinaison de ces facteurs. Il y aura dans tous les cas des tâches pour lesquelles il faudra rassembler des données issues de plusieurs jeux de données. Chaque propriétaire de données est par conséquent appelé à trouver la solution optimale pour lui parmi les nombreuses variantes possibles.

Si les informations sont saisies dans un même modèle (PGEE Berne) et dans le même format (INTERLIS 2), il est assez facile de réunir différents jeux de données dans une banque de données. Pour diffé-

rentes tâches, par exemple procéder à une évaluation topologique du réseau de canalisations ou effectuer une analyse du flux, il ne suffit pas de rassembler les données, mais il faut également les uniformiser. La charge de travail pour réaliser une véritable uniformisation des données dépend fortement du nombre d'interfaces dans le réseau entre différents jeux de données. Dans l'évacuation des eaux, il y a généralement peu de « points de transfert » entre communes en zone rurale ou entre le drainage des routes nationales et les installations communales. La situation est bien plus complexe en zone urbaine. Les interfaces entre les ouvrages de différents propriétaires sont bien plus nombreuses dans ces structures imbriquées, avec des canalisations du syndicat et le drainage de routes cantonales situées dans la localité.

Plus il y a de points de jonction entre propriétaires, plus la collecte de données conjointe présente des avantages. Dans ce cas, les installations de plusieurs propriétaires sont gérées dans une seule banque de données, chaque propriétaire étant responsable de veiller à l'actualité et à la complétude de « ses » données. Pour les évaluations et les visualisations, il est très aisé d'utiliser des filtres ayant pour critère « propriétaire ». Les inconvénients de l'enregistrement commun des données : la délimitation des coûts de la gestion des données est un peu plus complexe que dans le cadre de l'enregistrement axé sur le propriétaire.

Les données du cadastre des installations concernant les installations du syndicat *devraient* être gérées et mises à jour par le biais du cadastre des installations des communes affiliées ; ces données de base *devraient* ensuite être transférées régulièrement vers les systèmes du syndicat, à l'aide d'interfaces appropriées. En outre, l'expérience a montré qu'il était judicieux de n'actualiser les données que sur une seule plateforme. Pour documenter le drainage des routes, il *faudrait* coordonner la gestion avec les propriétaires concernés et mettre les données à disposition réciproquement.

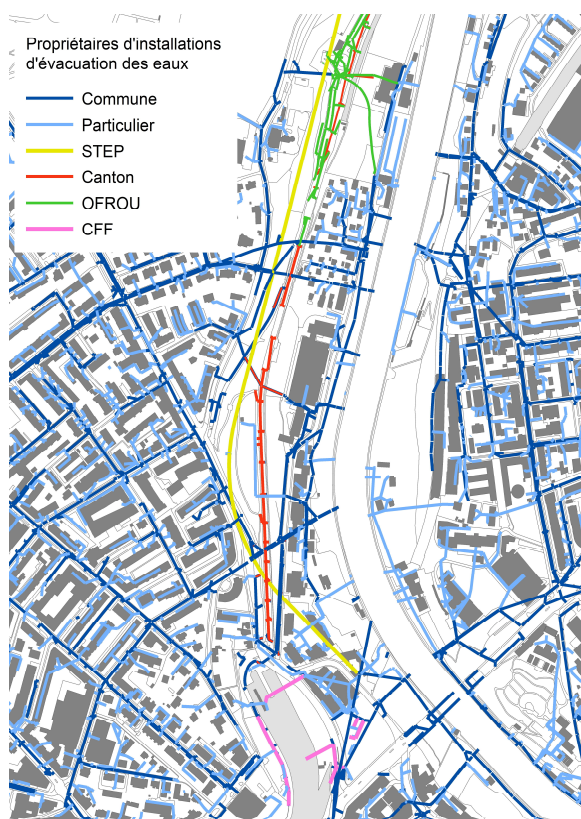


Figure 4 : Différents propriétaires d'installations d'évacuation des eaux (extrait de carte schématique, non détaillé)

2.4 Avantages d'une gestion des données fondée sur un modèle

La variété des tâches de l'EEU signifie que différents spécialistes sont appelés à se charger de questions spécifiques. La Figure 5 montre un exemple de calcul hydraulique dans le cadre d'un traitement du PGEE. Différents logiciels d'application sont utilisés pour les travaux spécialisés et les planifications, mais tous ont besoin des mêmes informations ou de données similaires. La formulation d'exigences concernant la structure (modèle), le contenu (qualité) et le format d'échange permet d'assurer une meilleure protection des investissements pour les communes et les syndicats. Les ingénieurs spécialisés profitent de cette standardisation, à savoir qu'ils ont la liberté de choisir la méthode pour leurs travaux et ne doivent prévoir et entretenir qu'une seule interface pour le transfert de données dans les deux sens.

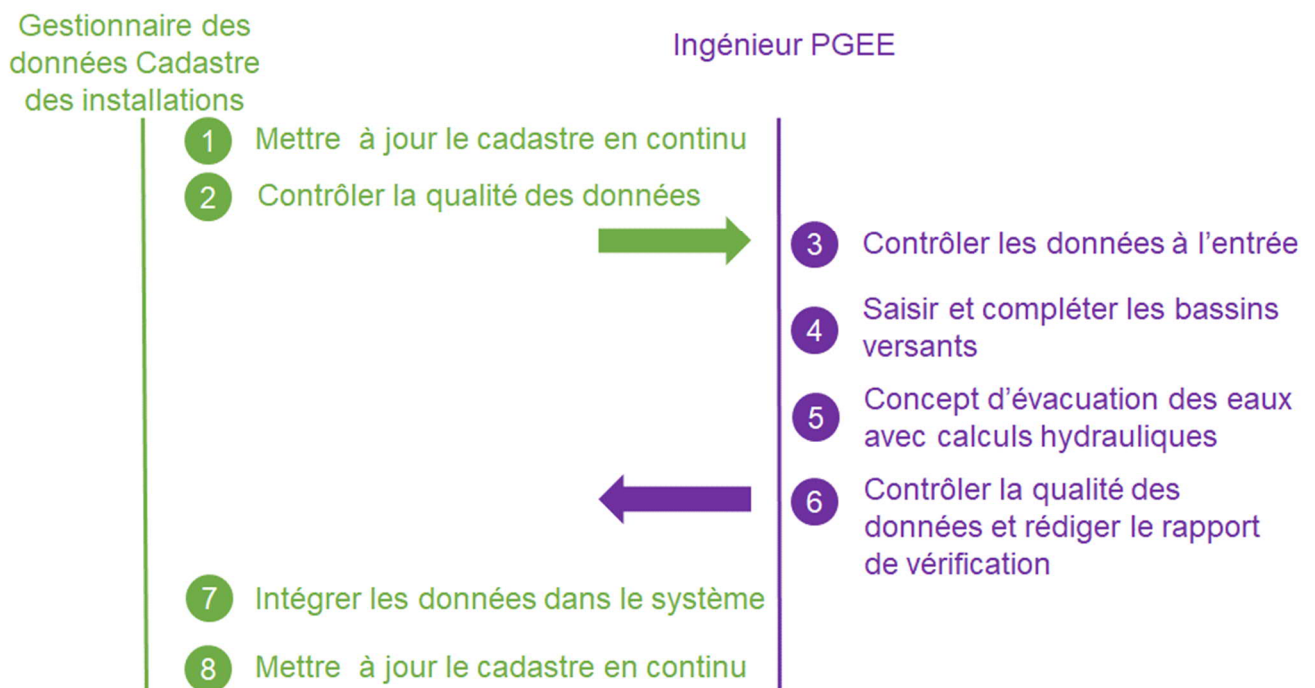


Figure 5 : Flux de données entre le service du cadastre et l'ingénieur PGEE. Ce dernier obtient les données du cadastre pour effectuer les calculs hydrauliques. Les résultats de ces calculs sont ensuite transférés au service du cadastre.

La gestion des données selon des normes clairement définies permet de réduire considérablement les contradictions entre différents jeux de données, les doubles saisies et les mises à jour. La charge de travail liée à la mise à jour en continu des données EEU s'en trouve réduite. Après l'achèvement de chaque module PGEE pertinent pour les données, l'ingénieur PGEE procède à une vérification de ces informations, à titre de partie de l'approbation. Par ailleurs, les services chargés de la mise à jour remettent périodiquement les données au canton pour leur utilisation publique ; à cette occasion les données sont vérifiées quant à leur correction formelle (concordance des données avec le modèle). Tous ces contrôles contribuent à assurer à long terme les investissements effectués.

3. Organisation de la gestion des données

3.1 Principes

L'organisation de la gestion des données a pour but de garantir que les différents participants puissent se procurer, utiliser et mettre à la disposition des autres organisations des données sur l'EEU qui correspondent aux exigences concernant la technique, le contenu et la qualité. En outre, le concept de gestion des données assure que la mise à jour d'une information ne puisse être réalisée que par un seul service afin d'éviter des contradictions entre les banques de données de différentes organisations.

Chaque syndicat et chaque commune *doit*, dans le cadre du module PGEE Gestion des données et cadastre des installations (voir document « G »), élaborer un concept de gestion des données, qui *doit* traiter les thèmes suivants :

- Principes de la conservation des données (centralisée / décentralisée, voir chapitre 3.2)
- Quel service est responsable de quelles informations, et selon quelle périodicité les données sont-elles mises à jour (voir chapitre 3.3) ?
- Comment la communication est-elle organisée et comment le flux des données est-il réglé (voir chapitre 3.5) ?
- Quelles spécifications techniques faut-il observer (voir chapitre 3.6) ?
- Comment le contrôle de la qualité est-il assuré et par qui (voir chapitre 3.7) ?

L'élaboration d'un concept de gestion des données souligne la continuité de cette tâche (voir Figure 6). Les services mentionnés dans le concept de gestion des données *doivent* mettre en œuvre les exigences.

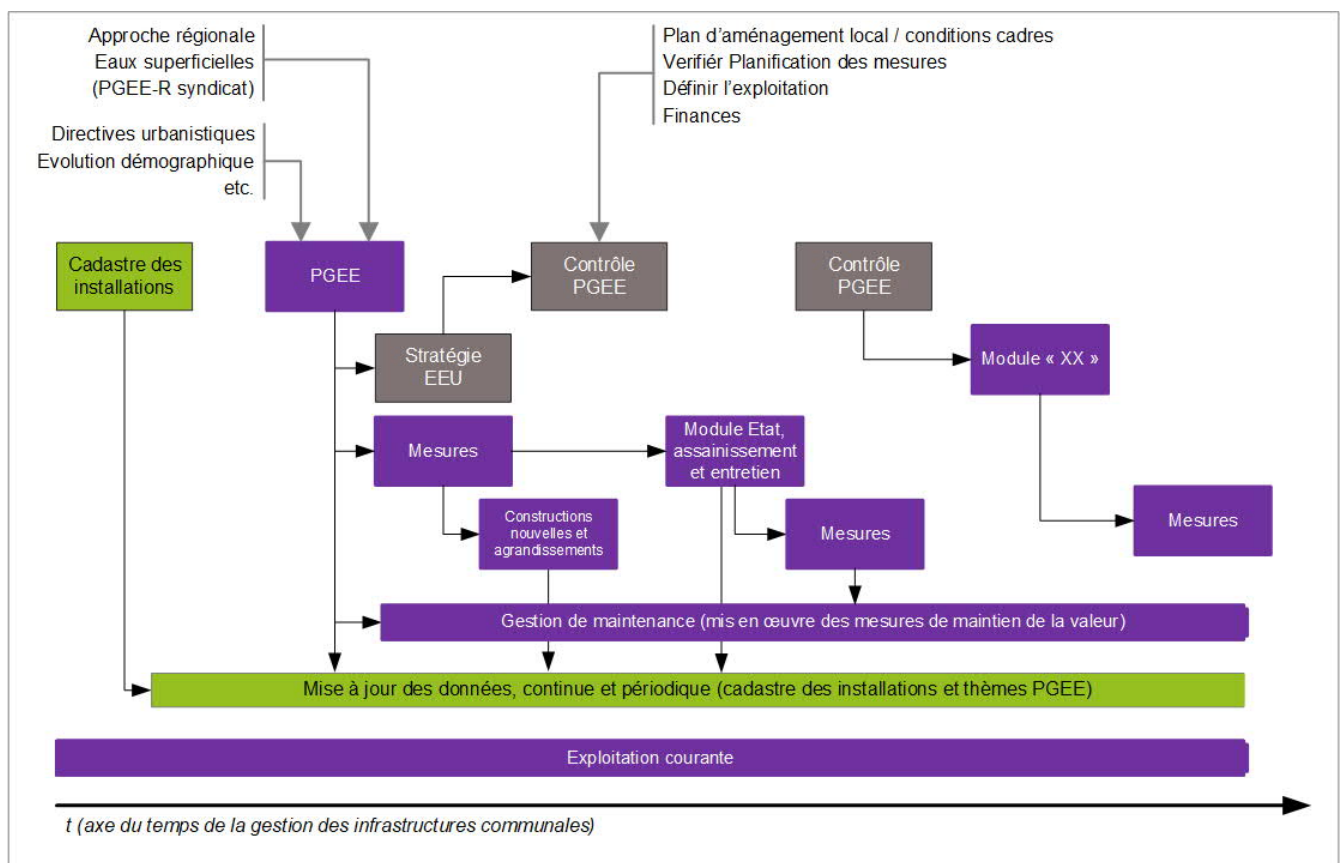


Figure 6 : La gestion des données est une tâche permanente de l'EEU.

3.2 Organisation de la conservation des données

Les structures et les ressources de nombreux syndicats et communes sont insuffisantes pour permettre une gestion des données indépendante. Dans ce cas, la commune *doit* rechercher un ou plusieurs services qui peuvent se charger de cette tâche. Il en va de même pour chaque syndicat, qui *doit* trouver une solution pour la conservation des données relatives à ses installations.

Il existe essentiellement trois solutions pour la conservation des données :

Centralisée

Toutes les organisations accèdent à la même banque de données et traitent celles-ci en fonction de leurs droits d'utilisateur.

Centralisée – Décentralisée

Toutes les données et informations sont issues d'une base de donnée centrale et vont vers les divers services. Ceux-ci renvoient les données modifiées à la gestion centrale.

Décentralisée

Les données sont conservées de façon décentralisée, celles dont les autres organisations ont besoin (surtout le cadastre des installations) ne sont échangées qu'à la demande des intéressés.

La solution centralisée est la plus simple du point de vue de l'organisation. Cependant, comme il existe de nombreuses applications dont se servent les différents spécialistes pour accomplir leurs tâches, cette variante n'est souvent pas réalisable dans la pratique.

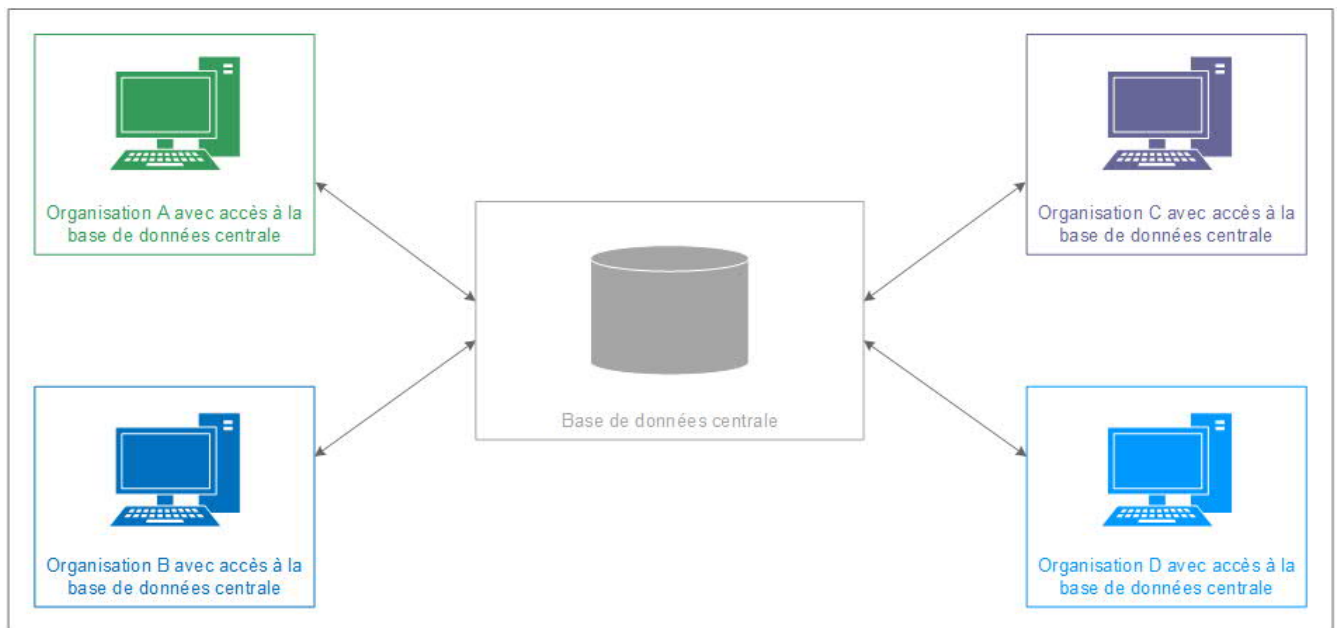


Figure 7 : Conservation centralisée avec accès pour toutes les organisations.

La solution centralisée – décentralisée présente l'avantage que toutes les informations de l'EEU sont disponibles « sur un clic de souris », par exemple pour des analyses, des visualisations ou la remise des données au syndicat ou au canton. À chaque remise ou utilisation dans un autre système, les données sont en règle générale vérifiées (voir aussi chapitre 4.2), ce qui contribue à assurer une bonne qualité des données. Il *faut* toutefois prévoir des mesures techniques et organisationnelles appropriées afin de garantir que lors du retour des données dans le système central, seules les informations relevant de la compétence du fournisseur des données soient mises à jour (garantie de l'intégrité des données).

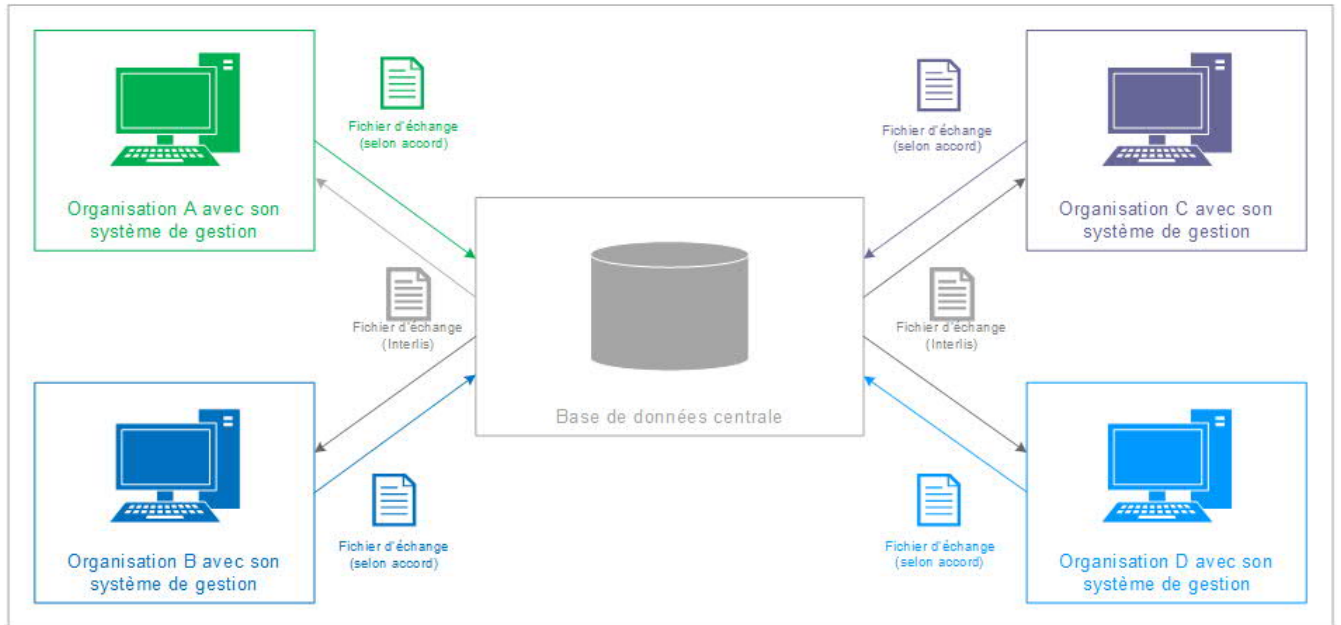


Figure 8 : Conservation des données centralisée, avec gestion décentralisée.

La solution décentralisée est généralement la plus simple sur le plan technique, car l'échange de données est réduit au strict minimum. Par contre, il devient plus difficile de faire des déclarations complètes et de maintenir la cohérence entre les différents jeux de données. Dans la perspective du syndicat, il faut en l'occurrence prêter une attention toute particulière aux interfaces dans le réseau entre les installations communales et celles qui appartiennent au syndicat.

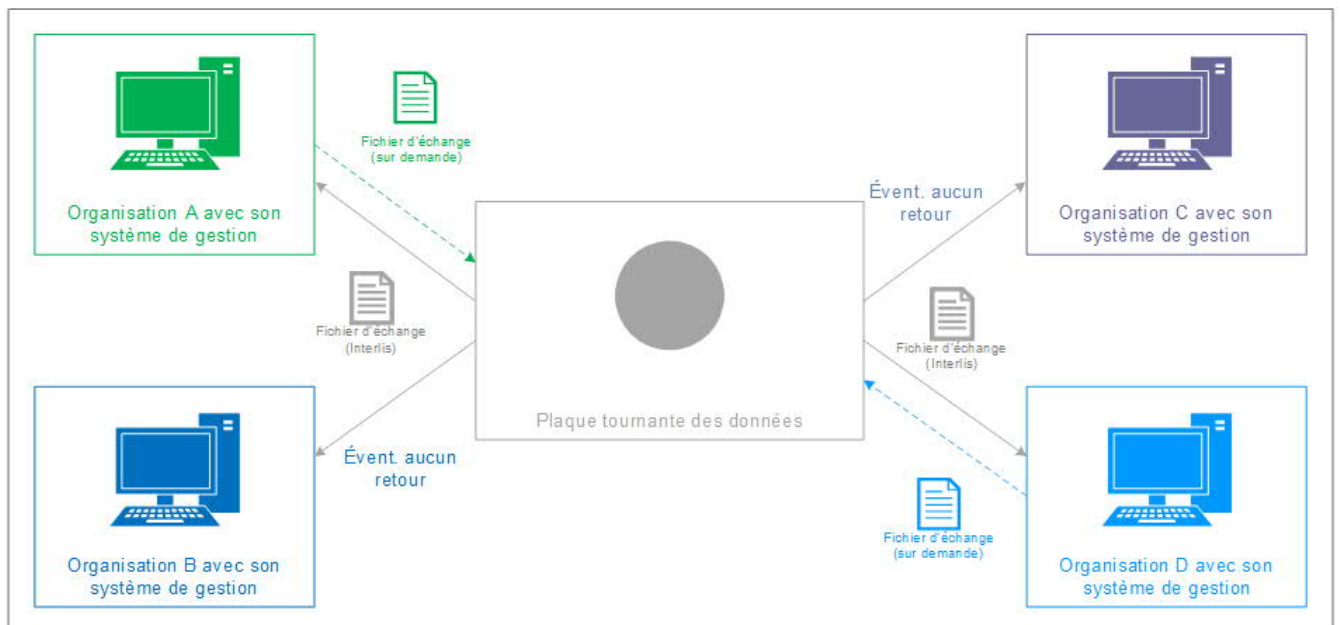


Figure 9 : Conservation des données décentralisée ; c'est principalement le cadastre des installations qui est mis à la disposition de tous les intéressés.

Dans tous les cas de figure, il est impératif de réglementer les compétences. Il *faut* définir, dans le concept de gestion des données, qui met à jour quelles information pour quel propriétaire, et quelles informations sont en lecture seule. Pour trouver la solution optimale, les différents services concernés *devraient* évaluer les différentes options par rapport à la situation concrète. Le choix est en fin de compte opéré par le propriétaire des données, c'est-à-dire par le syndicat ou par la commune.

3.3 Définition des compétences et de la périodicité des mises à jour

Il faut fixer les compétences pour les différentes tâches de la gestion des données, indépendamment de l'organisation choisie pour la conservation des données. Les rôles *doivent* être définis pour chaque propriétaire de données (syndicat et commune) ; une organisation peut assumer les rôles de plusieurs propriétaires. En se fondant sur le modèle défini dans le document « W » (guide concernant la gestion des infrastructures de l'évacuation des eaux urbaines, chapitre 5), on distingue entre les rôles suivants pour la gestion des données de l'EEU :

- Le **coordinateur des données** est chargé de l'exécution correcte du concept de gestion des données. Il doit définir les spécifications techniques et conseille les participants sur les questions ayant trait à la gestion des données. Il gère la banque de données centrale (si elle existe) et met les informations à la disposition des autres participants, dans la forme appropriée pour chacun. Il s'assure que les exigences en matière de qualité des données sont respectées et coordonne la remise des données par le biais des interfaces définies.
- Le **gestionnaire des données Cadastre des installations** est chargé de mesurer les nouveaux ouvrages et de tenir à jour le cadastre des installations dans le SIG. Cette tâche permanente garantit l'actualité des données du cadastre et leur conformité aux exigences. Le gestionnaire des données entretient les interfaces nécessaires pour assurer l'importation et l'exportation des données.
- Le **gestionnaire des données Thèmes PGEE** actualise toutes les données qui sont nécessaires pour la gestion de l'EEU et le traitement du PGEE (ou des modules du PGEE), sans les installations (cadastre) et sans les aspects financiers.
- Les **ingénieurs spécialisés PGEE** sont responsables de la gestion des Thèmes PGEE, dont ils ont la charge, ou de la gestion des infrastructures. Ces spécialistes et ingénieurs de projet doivent être associés de façon appropriée aux processus (de gestion des données), dans le cadre de leur activité, par exemple l'exécution de mesures. Ils entretiennent les interfaces nécessaires pour assurer l'importation et l'exportation des données.

Au moment de l'introduction du modèle de rôles, il faut tenir compte des aspects suivants³ :

- Une organisation (bureau d'ingénieur) peut parfaitement assumer plusieurs rôles.
- Une combinaison des rôles de conseiller / représentant du maître d'ouvrage et d'ingénieur PGEE requiert un comportement prudent. Séparer ces deux rôles présente des avantages.
- Un accès direct aux données est judicieux pour l'ingénieur spécialisé ; il peut sans autres être mis en œuvre par-delà les limites des organisations.

La description des rôles, avec leurs tâches et l'organisation compétente, *doit* figurer dans le concept de gestion des données.

Il *faudrait* établir une matrice des compétences et de la mise à jour pour les différents thèmes du cadastre des installations et les rôles correspondants dans la commune.

Le tableau ci-après constitue une telle matrice, qui reprend les périodicités de mise à jour conseillées par la VSA ; notons que l'actualisation des données effectuée au plus tard après l'achèvement d'un projet de construction présente différents avantages par rapport à une mise à jour groupée une fois par an.

³ Des outils supplémentaires pour le modèle de rôles se trouvent dans le modèle de concept de gestion des données (annexe 3).

N°	Thème Données de l'EEU	Périodicité de la mise à jour	Fournisseurs des données	Remarques
1	Cadastre des installations (installations publiques)	Après la mise en service des grands ouvrages, en continu (jusqu'à annuel)	Ingénieur de projet	Installations publiques
	Cadastre des installations (installations privées)	En continu (jusqu'à annuel)	Maîtres d'ouvrage privés (bureaux d'ingénieurs, architectes, etc.)	Installations privées, infiltrations
	Ouvrages spéciaux	En continu (jusqu'à annuel)	Ingénieurs spécialisés EEU, commune ou syndicat	Informations gérées dans l'application « ouvrages spéciaux de l'EEU Canton de Berne » (DB SBW)
2	Relevé d'état des installations	Une fois le relevé effectué, une fois par an à tous les 10 ans	Ingénieur spécialisé EEU (entretien des ouvrages)	Public et évt privé
	Assainissements réalisés	Une fois l'assainissement effectué, une fois par an à tous les 5 ans	Ingénieur spécialisé EEU (entretien des ouvrages)	Public et évt privé
3	Eaux superficielles	Env. tous les 10 ans	Canton (données de base), hydrobiologiste	Les informations agrégées sont gérées dans la DB SBW.
4	Eaux claires parasites	Une fois par an à tous les 10 ans	Maîtres d'ouvrage privés, ingénieurs spécialisés EEU (ingénieur de projet), etc.	
5	Prévention des dangers	Tous les 5 à 10 ans	Différents services	En règle générale, pas de nouvelles données à relever (compilation à partir de diverses bases).
6	Concept d'évacuation des eaux	Tous les 10 à 15 ans	PGEE-R / ingénieur PGEE	En règle générale par le biais du syndicat, concrétisation au niveau de la commune.
	Bassins versants	Au moins une fois par an (après la mise en service de grands ouvrages ou la construction de nouveaux lotissements) ou après un nouveau calcul et les modifications qui en découlent pour le réseau (projet).	Ingénieur PGEE	À l'intérieur du périmètre des canalisations publiques
7	Évacuation des eaux usées en milieu rural	Une fois par an à tous les 10 ans	Ingénieur spécialisé EEU	
8	Planification des mesures (liste et plan d'action du PGEE)	En continu jusqu'à annuel ainsi qu'après la révision d'un ou de plusieurs modules du PGEE	Ingénieur spécialisé EEU	

Tableau 2 : Recommandations pour la répartition des compétences et la périodicité des mises à jour pour les différentes collections de données.

Il *faudrait* conclure un contrat (concernant la mise à jour) avec le gestionnaire des données concernant la tâche permanente de gestion des données Thèmes EEU (y compris coordination des données) ainsi qu'avec le service chargé de l'actualisation du cadastre des installations. Un modèle pour un tel contrat figure à l'annexe 4.

D'une manière générale, la banque de données EEU (cadastre des installations et thèmes PGEE) *doit* être tenue à jour en permanence à titre d'ensemble. Ainsi que l'indique le Tableau 2, certaines données sont actualisées assez fréquemment, alors que d'autres ne le sont qu'à des intervalles de plusieurs années. La mise à jour permanente des données EEU n'est pas soumise à l'approbation par l'OED. Cette tâche englobe explicitement aussi l'actualisation continue de la planification des mesures (comprenant une liste et le plan d'action du PGEE). La révision du PGEE (= révision d'un ou de plusieurs modules du PGEE) *doit* en revanche être approuvée par l'OED. Cette révision *doit* dans tous les cas englober une mise à jour du module Planification des mesures et doit également être approuvée par l'OED.

Il peut dès lors arriver qu'il y ait des incohérences entre la planification des mesures PGEE actuelle et celle qui a été approuvée par l'OED, cette dernière étant en règle générale plus ancienne. Il ne devrait toutefois pas en résulter de problèmes dans la pratique. En cas de différend, c'est la version approuvée par l'OED qui fait foi.

Le service de gestion des données (SGD) joue un rôle important pour le « cadastre des conduites du canton de Berne » (LKBE) : il est chargé de livrer périodiquement à l'Office cantonal de l'information géographique (OIG) les données du cadastre relatives à différentes infrastructures du réseau (notamment eau et eaux usées) à l'intérieur d'une commune. La remise des jeux de données EEU à l'OED se fait séparément et indépendamment de ce transfert, selon le cas aussi par un autre service de la commune (coordinateur des données).

3.4 Gestion des données

Si la commune ou le syndicat confie la gestion des données à un autre service et que les principes de ce travail ont été fixés (voir chapitre 3.1), les services de mise à jour peuvent choisir librement leur système de traitement. La seule condition est que le logiciel satisfasse aux spécifications techniques, telles que le modèle de données (voir chapitre 4.1), l'interface d'exportation et les prescriptions concernant la représentation des plans (voir chapitre 4.6).

3.5 Système d'annonce et réglementation du flux de données

Dans bien des communes et des syndicats, la mise à jour du cadastre des installations et la planification et le renouvellement des ouvrages sont des tâches assumées par différents services. Qui plus est, le gestionnaire des données Cadastre des installations est rarement associé aux procédures d'autorisation des installations privées (évacuation des eaux des biens-fonds). Il *faut* par conséquent déterminer dans le concept de gestion des données quand et comment le service de mise à jour Cadastre des installations est informé des modifications apportées aux ouvrages. Idéalement, le gestionnaire des données Cadastre des installations mesure tous les nouveaux ouvrages et saisit les données dans le système de géoinformation. Sur cette base, l'entrepreneur peut ensuite établir le plan de l'ouvrage réalisé (POR). Pour que les mensurations puissent être prises au fur et à mesure de l'avancement des travaux, il faut informer précocement le gestionnaire des données Cadastre des installations concernant le projet de construction.

Les différents acteurs *doivent* convenir entre eux quand quelles données doivent être échangées et dans quel format. Ils *doivent* en outre s'accorder sur les contrôles d'entrée à effectuer et comment procéder si des erreurs ou des contradictions sont constatées. Le schéma ci-après illustre l'échange de données entre le gestionnaire des données Cadastre des installations et l'ingénieur spécialisé EEU (l'ingénieur PGEE dans notre exemple), qui est responsable de la gestion des données Thèmes PGEE. Le second obtient les données concernant le réseau enterré du premier. Il vérifie la qualité des données reçues et

communiqué en amont les éventuelles erreurs (faux numéro ou hauteur d'un regard, conduites manquantes, etc.). Pendant le traitement d'un module du PGEE, les données du cadastre utilisées pour ce faire peuvent aussi être actualisées régulièrement. Une fois un module achevé, les données qui en sont issues, en particulier concernant des conduites projetées, sont intégrées dans le cadastre des installations.

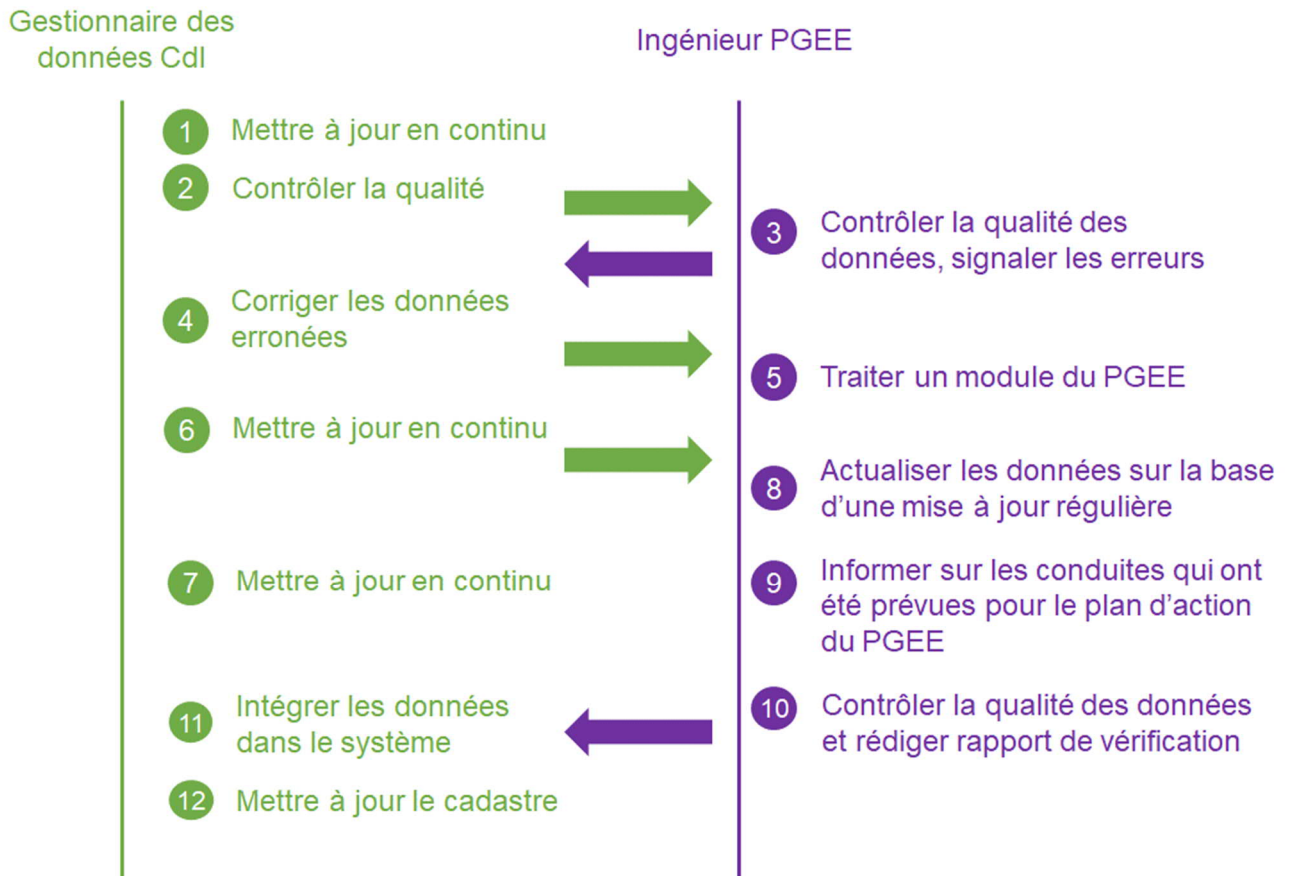


Figure 10 : Échange schématisé entre le gestionnaire des données Cadastre des installations et l'ingénieur spécialisé EEU.

Pour les installations physiques surtout, la responsabilité ne relève pas forcément d'un seul service. Le tableau figurant au chapitre 3.3 montre que certaines informations factuelles, telles que l'état de la construction / le besoin d'assainissement ou des précisions concernant les réparations / rénovations effectuées, ne sont pas obligatoirement gérées par le gestionnaire des données Cadastre des installations. Pour toutes ces situations, il *faudrait* définir les attributions (qui gère l'information première) et les mécanismes d'échange. Le tableau ci-après montre la réglementation concernant le relevé d'état pour les conduites à titre d'*exemple* (C : créer, E : droits d'écriture, L : droits de lecture⁴) :

Attribut	Propriétaire des données	Droits Gestionnaire Cadastre des inst.	Droits Gestionnaire Thèmes PGEE	Droits Spécialiste entretien constr.
Baujahr	Gestionnaire des données Cadastre des installations	CEL	L	L
BaulicherZustand	Ingénieur spécialisé EEU (entretien des ouvrages)	L	L	CEL

⁴ Les droits d'écriture doivent être attribués exactement une fois.

Attribut	Propriétaire des données	Droits Gestionnaire Cadastre des inst.	Droits Gestionnaire Thèmes PGEE	Droits Spécialiste entretien constr.
Betreiber	Gestionnaire des données Cadastre des installations	CEL	L	L
Bezeichnung	Gestionnaire des données Cadastre des installations	CEL	L	L
Bemerkung	Gestionnaire des données Cadastre des installations	CEL	L	L
Datenherr	Gestionnaire des données Cadastre des installations	CEL	L	L
Eigentümer	Gestionnaire des données Cadastre des installations	CEL	L	L
Finanzierung	Ingénieur spécialisé (ingénieur PGEE)	EEU L	CEL	L
FunktionHierarchisch	Ingénieur spécialisé (ingénieur PGEE)	EEU L	CEL	L
FunktionHydraulisch	Ingénieur spécialisé (ingénieur PGEE)	EEU L	CEL	L

Tableau 3 : Exemple d'une définition des droits de création, d'écriture et de lecture.

3.6 Spécifications techniques

Dans le présent guide, le canton de Berne définit les exigences techniques minimales (voir en particulier le chapitre 4). Les syndicats et les communes peuvent augmenter les exigences, par exemple en élargissant le modèle de données. L'ampleur des données *devrait* être suffisante pour satisfaire aux besoins de l'exploitation, en tenant compte du rapport coût/bénéfice. Elle doit être définie précisément par le syndicat, la commune et le coordinateur des données, en accord avec l'ingénieur spécialisé EEU. Les spécifications doivent être considérées comme une prolongation de celles du canton (voir chapitre 4.1) et doivent par conséquent être cohérentes. Le jeu de données géré *devrait* être défini sous la forme d'un modèle de données. Pour toutes les informations additionnelles, il *faudrait* élaborer des instructions sur la saisie des données, par analogie au catalogue figurant au chapitre 4.3. Ainsi, il *faudrait* fixer une numérotation claire pour les regards par exemple, en vue de l'utilisation des données dans l'ensemble du territoire couvert par le syndicat.

En outre, il peut être judicieux d'uniformiser la représentation (plans) et les analyses (par ex. établissement de statistiques du réseau) sur l'ensemble du territoire d'un syndicat afin de faciliter les planifications globales. Les gestionnaires des données devraient être libres de choisir le système de gestion des données.

3.7 Garantie de la qualité périodique

L'expérience montre que la qualité s'améliore rapidement pour les jeux de données qui sont soumis périodiquement à un examen externe de la qualité. Par contre, on constate une baisse progressive de la

qualité des données qui, selon les circonstances, n'auront été contrôlées qu'après leur saisie initiale (par ex. lors de l'élaboration du premier PGEE), mais qui n'ont pas été vérifiées depuis lors. Autrement dit, une vérification appropriée est indispensable. C'est pourquoi le canton de Berne vise un examen de la qualité en plusieurs étapes :

1. Les spécifications techniques, les fiches de travail et des échanges périodiques entre l'OED, les communes, les syndicats, les ingénieurs spécialisés EEU et les gestionnaires des données permettent de développer et d'entretenir l'expertise des services concernés.
2. La mise à disposition des données au format INTERLIS offre à tous les gestionnaires des données une solution simple et peu onéreuse de vérification.
3. À chaque remise des données au canton, celles-ci sont soumises à une vérification étendue et automatique (Datachecker VSA) de leur conformité et plausibilité.
4. Lors de chaque approbation de modules du PGEE, les données remises sont vérifiées visuellement et quant à leur contenu.

L'examen mentionné au point 2 *devrait* être convenu par la commune (ou le syndicat) et les gestionnaires des données. Un contrôle supplémentaire, indépendant, serait typiquement annuel ; il *devrait* porter sur le respect des conventions de numérotation des regards, l'état de la mise à jour (actualité) et l'exactitude des contenus (propriétaires notamment). Les avantages de données actuelles et exactes sont évidents : pas de mauvaises surprises lors de l'élaboration ou de la vérification du PGEE, et donc pas de frais inattendus pour un travail qui a en principe déjà été payé.

La vérification des données par le gestionnaire des données, étape indispensable pour la révision du PGEE, est décrite au chapitre 4.2.

4. Spécifications techniques au niveau du canton de Berne

4.1 Modèle de données PGEE Berne

Le modèle de données PGEE BE couvre tous les thèmes importants de l'évacuation des eaux urbaines ; il est constitué de trois sous-modèles. Premièrement, VSA-DSS-Mini (édition 2020) pour la documentation des résultats et des mesures du PGEE ainsi que des ouvrages spéciaux. Il répond aux exigences des ingénieurs PGEE pour l'élaboration d'un PGEE-C/PGEE-R, y compris planification des mesures et besoins du canton en matière de surveillance. Il est en outre conçu de manière à simplifier le rassemblement des données de toutes les communes et de tous les syndicats pour le portail cantonal. Les autres modèles partiels du PGEE BE sont : zones d'infiltration et installations d'infiltration (voir aussi les chapitres suivants).

La VSA recommande de conserver et de gérer les données dans la structure VSA-SDEE. Les gestionnaires des données sont en principe libres de configurer leur environnement système à leur guise, mais ils *doivent* veiller à répondre aux exigences du modèle de données PGEE-BE, module PGEE. Pour les zones d'infiltration et les installations d'infiltration, le canton met à disposition les applications et donc les interfaces nécessaires. Le contenu des modèles 29-BE et 30-BE ne doit pas être couvert par les gestionnaires des données.

Conformément aux principes de la VSA et de la SIA, ce modèle n'est publié que dans INTERLIS 2 ; en conséquence, le transfert de données doit impérativement se faire avec cet outil. Cela présente l'avantage que le Datachecker de la VSA peut être utilisé pour vérifier les données du PGEE.

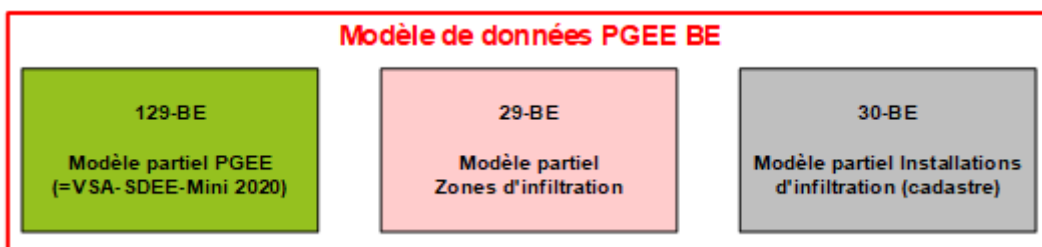


Figure 11 : Structure du modèle de données PGEE Berne avec ses modèles partiels.

En vertu de la législation cantonale sur le géoinformation, les communes sont tenues de livrer périodiquement au canton le cadastre des conduites (« LKBE ») de différents réseaux (notamment eau et eaux usées). Le modèle de données utilisé pour ce faire, LKMap, est un modèle de géodonnées issu de la norme SIA 405 et axé sur la représentation de l'espace occupé par les différentes conduites (en surface et sous terre). La structure du modèle VSA-SDEE-Mini garantit que les données sur les eaux usées requises pour le LKBE peuvent être extraites des données du PGEE BE. Il en découle qu'il ne peut pas y avoir d'incohérences entre le LK et les informations cadastrales du PGEE.

4.1.1 Diagramme UML PGEE BE

Code couleur du diagramme UML (Figure 12) :

- Vert = classes selon VSA-SDEE-Mini ; volume de données requis pour la remise au canton
- Rose = PGEE BE ; partie zones d'infiltration (29-BE)
- Gris = PGEE - BE ; partie installations d'infiltration (30-BE)

- Bleu = classe Ouvrages spéciaux selon VSA-SDEE-Mini. Ces données sont gérées dans la DB SBW et ne font donc pas partie du modèle servant à l'échange de données avec le canton (représentées comme remarque)
- Ligne rouge = héritage (les attributs sont transmis aux classes inférieures)
- Ligne grise = relation

Les classes du modèle de données sont décrites au chapitre 4.1.3 ; le modèle INTERLIS et le catalogue des objets sont traités dans les annexes respectivement 1 et 2.

4.1.2 Comparaison des modèles de données PGEE BE et VSA-SDEE-Mini

Le diagramme des classes ci-dessus montre que VSA-SDEE-Mini (bleu) est contenu dans le modèle de données PGEE BE et en représente une toute petite partie. Le modèle de la VSA avait pour but de simplifier le regroupement des PGEE-C pour établir un PGEE-R. Ce but est atteint, également pour les syndicats supra-cantonaux.

Les objectifs de l'OED vont plus loin, à savoir que toutes les informations nécessaires à la gestion de l'EEU doivent être mises à disposition. Le modèle de données PGEE BE est dès lors complété par deux autres modèles partiels, en sus de VSA-SDEE-Mini. Il s'agit d'une part des données qui existent déjà au sujet des zones d'infiltration (désignation VSA : zone d'infiltration) et d'autre part de la documentation concernant les installations d'infiltration. Dans la pratique, la subdivision du modèle PGEE BE en plusieurs modèles partiels signifie que les données entre ces derniers sont échangées. Étant donné que les deux extensions 29-BE et 30-BE sont déjà couvertes par des données existantes ou des applications spécialisées, les gestionnaires des données peuvent s'appuyer entièrement sur les structures des données de la VSA.

4.1.3 Description du modèle

Classe	Description
Organisation	Une coordination cantonale ou supra-cantonale entre toutes les organisations concernées (entreprises, autorités, etc.) est assurée par la VSA, qui la consigne dans un tableau et la met à disposition. → Des noms et des graphies clairement définis. Du point de vue du contenu, les données sont en outre harmonisées avec la « banque de données Ouvrages spéciaux » (DB SBW). Les gestionnaires des données <i>doivent</i> utiliser le tableau d'organisation de la VSA.
Méta-informations	Attributs généralement valables pour toutes les classes qui suivent ; ils servent à documenter la gestion des données (qui a modifié les données et quand).
Conduite	Constitue le cadastre des installations, conjointement avec les classes Nœuds / Installations de refoulement de déversoirs et le tableau d'organisation. Documente l'état actuel des ouvrages ; l'état de la planification pourra être inclus à l'avenir.
Nœuds	Constitue le cadastre des installations, conjointement avec les classes Nœuds / Installations de refoulement de déversoirs et le tableau d'organisation. Documente l'état actuel des ouvrages (notamment chambres de contrôle et chambres avec grille d'entrée, ouvrages spéciaux, y compris fosses sans trop-plein et installations d'infiltration) ; l'état planifié peut également être saisi.
Mesures PGEE	Compilation de toutes les tâches requises pour une exploitation correcte de l'EEU. Correspond aux mesures tirées du PGEE ou des modules.
Installations de refoulement de déversoirs	Lien topographique entre deux nœuds afin de représenter les barrages et les pompes du réseau.
Bassin versant partiel	Subdivision de la totalité du bassin versant en parcelles précises, avec indication de différents paramètres décrivant les eaux usées qui s'écoulent.

Classe	Description
Zone d'infiltration	Documentation sur la capacité d'infiltration du sous-sol. Disponible sous forme d'affichage SIG ou de jeux de données SIG sur le géoportail du canton. Carte d'infiltration : superposition de données ayant différents contenus et attributions pour évaluer l'admissibilité et la possibilité d'infiltrer des eaux.
Nœuds – Fiche technique (ouvrages spéciaux)	Les ouvrages spéciaux jouent un rôle essentiel dans la protection des eaux. La documentation, qui met l'accent sur les données factuelles, est gérée en dehors du SIG (banque de données Ouvrages spéciaux).
Installations DBVK	Fiches techniques concernant les installations d'infiltration.
Objets raccordés DBVK	Indications concernant les surfaces (taille, type d'utilisation) desquelles proviennent les eaux pluviales infiltrées.
Inspection DBVK	Informations sur les résultats de l'inspection d'une installation d'infiltration (gravité des défauts).

Tableau 4 : Classes du modèle de données PGEE BE.

Remarque : pour préparer les données à l'intention de la Confédération, il faut en outre préciser les investissements consentis (compte d'investissements) ainsi que les frais courants et les recettes des taxes (compte de résultat) du compte des eaux usées. Ces informations sont réunies par les statistiques financières cantonales et peuvent être obtenues auprès de ce service. Cette classe ne fait pas partie du modèle de données PGEE BE.

4.2 Echange de données

Les informations *doivent* être transférées dans la banque de données EEU au plus tard lors de l'achèvement du traitement du PGEE. Elles *doivent* être transmises au canton pour examen préalable et approbation, conjointement avec les autres documents ; elles seront remises sous forme de fichier de transfert INTERLIS (modèle de données VSA-SDEE-Mini) et de visualisation du « plan d'action du PGEE » (document PDF). L'examen préalable consiste à vérifier les données fournies quant à leur conformité aux spécifications techniques. Il *faut* toujours livrer la totalité de la banque de données, peu importe que l'ensemble du PGEE ait été traité pour la totalité du territoire communal ou pour une partie de ce territoire, ou que seuls certains modules aient été revus. La vérification porte d'une manière générale sur l'ensemble des données. Les données et les représentations *doivent* répondre aux critères de qualité énoncés dans le cahier des charges PGEE (document « G ») et dans les spécifications techniques du présent document afin que le PGEE puisse être approuvé.

Les exigences suivantes doivent être remplies pour toute livraison de données au canton :

- Modèle de données : VSA-SDEE-Mini 2020 (partie de PGEE BE) selon les présentes spécifications techniques (et annexes 1 et 2),
- Format d'échange : INTERLIS 2.3
- Périodicité : au moins une fois par an, ou après l'achèvement d'un module PGEE. S'il y a beaucoup de travaux de construction, les livraisons devraient se faire une fois par trimestre. Les exploitants des installations sont libres de livrer les données plus fréquemment afin que les modifications puissent être visualisées immédiatement sur le portail cantonal.
- Les données *doivent* être contrôlées avant leur remise afin de s'assurer qu'elles satisfont aux exigences en matière de qualité. Le contrôle de la qualité des données PGEE doit être effectué sur la base du Datachecker PGEE de la VSA. Le canton met un accès à la disposition des personnes concernées afin qu'elles puissent procéder elles-mêmes à cette vérification.

Les détails concernant la vérification des données et leur livraison au canton ou leur transfert sur la Plateforme d'information Eau seront précisés dans un guide de l'OED et publiés sur le site internet de l'OED.

L'échange de données entre ingénieurs ou entre communes et syndicat peut aussi se dérouler par le biais d'autres modèles de données et dans d'autres formats. Pour ce faire, il *faudrait* miser sur une interface formalisée permettant de transporter des informations structurées. Il *faudrait* éviter les formats d'échange graphiques (par ex. DWG ou DXF), car ils ne permettent qu'un échange limité de données factuelles. Le transfert au format INTERLIS présente encore un autre avantage : le jeu de données peut être vérifié quant à sa conformité avec le modèle de données à l'aide d'outils librement disponibles (par ex. XTF-Checker ou iG/Checker⁵). Il *faudrait* vérifier que les données satisfont aux critères de qualités avant chaque livraison et chaque reprise de données.

4.3 Structure et envergure du réseau d'eaux usées

Pour saisir les données du cadastre des installations de manière correcte sur le plan technique, il est indispensable de disposer de bonnes connaissances sur la structure fondamentale d'un système d'évacuation des eaux. Du point de vue de la gestion des données, il *faut*, pour la gestion des infrastructures, tenir compte des différentes exigences posées aux ouvrages du réseau d'assainissement primaire (OAP) et aux ouvrages du réseau d'assainissement secondaire (OAS) ainsi que des structures variées des objets (conduites, tronçons). Les OAP comprennent toutes les conduites du réseau de canalisations pour lesquelles un calcul hydraulique a été effectué ainsi que les nœuds, déversoirs et installations de refoulement qui y sont liés. Pour plus de détails, voir la directive de la VSA sur les données de l'EEU.

Aux fins d'assurer une documentation complète du sous-sol (partie du cadastre des conduites), le cadastre des installations *doit* englober toutes les constructions, indépendamment de leur propriétaire. Le cadastre des installations d'évacuation des eaux *doit* par conséquent documenter les ouvrages suivants :

- les infrastructures communales de l'EEU,
- les installations régionales des syndicats,
- les installations privées d'évacuation des eaux des biens-fonds et des périmètres industriels/artisansaux,
- les drainages des routes et des voies ferroviaires (si les données sont connues et disponibles)

En outre, le cadastre des installations de l'évacuation des eaux urbaines *devrait* également contenir les drainages (conduites de l'amélioration foncière) s'ils ont des interfaces avec l'évacuation des eaux.

Les exigences qui s'appliquent à l'ampleur de la documentation saisie dans le cadastre des installations varient en fonction du type d'évacuation des eaux : réseau public, collecteur privé, évacuation de biens-fonds, de voies ferroviaires, de routes ou de périmètres industriels, éventuellement drainages. Même si les données sont gérées dans une banque de données, ce sont en règle générale les propriétaires qui *devraient* financer leur mise à jour ; chacun d'entre eux est responsable des contenus le concernant. Si la gestion des données relatives à certaines installations se fait en dehors de la banque de données communale, par exemple s'il s'agit d'installations que le syndicat gère de façon centralisée, un alignement périodique *doit* être effectué.

⁵ Voir <https://www.interlis.ch/fr>

4.4 Lignes directrices pour la saisie des données

4.4.1 Contenu et but des lignes directrices pour la saisie des données

Les lignes directrices pour la saisie des données définissent comment les objets et les données factuelles y relatives doivent être saisies. Elles fixent par exemple comment une conduite doit être délimitée sur le plan de la construction et de la topologie, ou comment procéder à la délimitation entre les installations d'évacuation des eaux primaires et les installations secondaires pour l'attribut « FunktionHierarchisch ». Elles garantissent que le traitement des données répond aux exigences suivantes :

- **Homogénéité**

Données saisies de façon uniforme, selon les mêmes principes.

- **Complétude**

Les informations nécessaires pour les utilisations prévues sont disponibles.

- **Exactitude technique**

Les données saisies sur les infrastructures d'évacuation des eaux usées reflètent le réseau de manière correcte sur le plan technique et sont proches de la réalité.

L'application de ces principes simplifie considérablement l'utilisation des données (par ex. calculs, évaluations), l'échange de données (par ex. regroupement de jeux de données communaux par les syndicats) et le contrôle de la qualité (par ex. Datachecker automatique).

4.4.2 Structure hiérarchique des lignes directrices pour la saisie des données

La VSA met à dispositions des lignes directrices pour la saisie des données sous la forme du « Guide des données de l'assainissement urbain »⁶. Ce guide a été dérivé de manuels sur l'attribution et représente la « meilleure pratique » en matière de saisie et d'échange de données relatives aux infrastructures d'assainissement. Deux parties en particulier « Principes de saisie et catalogue des objets » et « Exemples de saisie » fixent des règles importantes pour la saisie des données et pour la structuration des objets pour l'interface d'échange de données. Les lignes directrices pour la saisie *doivent* être appliquées dans le canton de Berne pour tous les nouveaux objets saisis. Toutes les données PGEE existant au moment de la publication du présent document *devraient* correspondre aux lignes directrices de la VSA sur la saisie.

Des lignes directrices de saisie peuvent présenter une structure hiérarchique. En se fondant sur les lignes directrices de la VSA, le canton, les communes et les différents services chargés de tâches dans le domaine de l'EEU peuvent définir des directives complémentaires. Ce faisant, ils doivent veiller à ne pas adopter de principes qui soient en contradiction avec les lignes directrices d'ordre supérieur. Les règles supérieures ne peuvent être que renforcées ou précisées, et être complétées par des exemples additionnels (par ex. relatifs à des cas concrets spéciaux).

La hiérarchie suivante est applicable dans le canton de Berne :

1. Lignes directrices pour la saisie des données de la VSA
2. Lignes directrices pour la saisie du canton de Berne (le présent document et d'autres éventuels documents complémentaires sur le site internet de l'OED)
3. Lignes directrices pour la saisie destinées aux ingénieurs spécialisés EEU et aux syndicats et communes.

⁶ VSA, 2013 ; mise à jour 2020, accessible via <https://vsa.ch/wiki>

4. Lignes directrices pour la saisie destinées aux gestionnaires des données EEU (se rapportent généralement au système d'information géographique utilisé pour le cadastre des installations)

4.4.3 Mesures sur le terrain

Un relevé soigneux des données sur le terrain et sa documentation sont déterminants pour une mise à jour des données efficace et correcte sur le plan technique ; ce facteur influe directement sur la qualité des données contenues dans le cadastre des installations. Il *faudrait* tenir compte des points suivants pour garantir la qualité des données :

- **Recommandations concernant les documents nécessaires pour les mesures sur le terrain**
Pour procéder à ces mesures, il est judicieux de disposer des plans de mise en œuvre. Ces plans sont généralement disponibles pour les conduites publiques. Ils fournissent une bonne vue d'ensemble au sujet des travaux de construction prévus et contiennent des informations sur les objets (diamètre, matériaux, etc.), données qui peuvent être vérifiées dans le cadre des mesures sur le terrain. Il est utile de se procurer les plans de mise en œuvre avant de procéder aux mesures sur le terrain. Si ces plans ne sont pas disponibles à temps ou s'ils n'existent pas (ce qui peut être le cas pour des conduites privées), il est possible de se rabattre sur des extraits de plans du cadastre des installations.
- **Organisation des mesures sur le terrain**
S'agissant des conduites, il *faudrait* tenir compte spécialement des points suivants :
 - Il faut veiller à assurer un mode de communication des informations entre la direction des travaux et le service chargé des mesures.
 - Aujourd'hui, les conduites sont généralement posées par petites étapes afin de perturber le moins possible l'accès et la circulation. Il en résulte qu'il faut se rendre plus souvent sur le terrain. Pour que la charge de travail des mesures sur le terrain reste raisonnable, il est essentiel de veiller à une bonne coordination entre la direction des travaux et l'entrepreneur.
 - Les invitations à faire les mesures sont faites à relativement court terme. Les ordonnances traitant du cadastre des conduites arrêtent que, dans le canton de Berne, les conduites doivent être mesurées dans la tranchée ouverte ; il faut par conséquent des temps de réaction courts pour effectuer ces mensurations.
- **La mensuration officielle comme système de référence**
 - Les mesures *devraient* être prises en s'appuyant sur les données de la mensuration officielle.
- **Recommandations pour les mesures et la documentation de terrain**
 - L'exactitude des mesures effectuées sur les objets de l'évacuation des eaux usées *devrait* en règle générale être convenue avec le coordinateur des données, surtout si les inclinaisons sont faibles. Ces exigences déterminent le procédé de mesure (nivellement, tachymètre, GNSS).
 - D'une manière générale, la situation et l'altitude de tous les objets *devraient* être mesurées. Pour les regards, la mesure porte sur la situation, la hauteur du couvercle et éventuellement le milieu du regard, les hauteurs de l'entrée et de la sortie (emplacements de coulée) ainsi que la cote du radier. Si les points de raccordement ou les conduites sont mesurés dans la tranchée ouverte, il *faudrait* mesurer la hauteur de l'arête supérieure. La cote du radier de la conduite, qui est déterminante, sera dérivée de cette valeur mesurée.
 - Outre les données sur la géométrie (situation, altitude), il *faudrait* relever les informations factuelles. Les formulaires, analogues ou numériques, se prêtent pour noter ces informations. Des photos peuvent être utiles pour compléter la documentation des objets.

- Les données notées *devraient* être vérifiées quant à leur plausibilité et à leur complétude pendant le relevé sur le terrain afin que les éventuelles lacunes puissent être comblées immédiatement. Les mesures ultérieures sont souvent difficiles, voire impossibles.
- Les relevés sur le terrain *devraient* être documentés de manière qu'il ne soit en principe plus nécessaire de les traiter au bureau et qu'ils puissent être transmis tels quels, sans explications supplémentaires, au service chargé de mettre à jour le cadastre des installations.

4.4.4 Systématique de numérotation

Il faut définir une systématique de numérotation permettant d'identifier clairement chaque objet de l'infrastructure d'évacuation des eaux et d'effectuer les calculs nécessaires ; elle est généralement définie par l'ingénieur spécialisé EEU. Il faudrait d'une manière générale numérotter les nœuds ; la désignation des conduites en est ensuite dérivée, par exemple à partir du nœud de départ et du nœud de fin. Il existe plusieurs systèmes de désignation et de numérotation. La systématique choisie dans le cas concret doit être précisée dans le concept de gestion des données.

4.4.5 Applications Web pour les ouvrages spéciaux et le cadastre d'infiltration

Dans le cadastre des installations, l'étendue des ouvrages spéciaux peut être saisie à l'aide de l'attribut Detailgeometrie, comme surface (polygone). La délimitation intérieure est en l'occurrence déterminante sur le plan hydraulique. Pour représenter la topologie des conduites, il faut en outre des déversoirs et des installations de refoulement. En revanche, les autres parties des constructions situées à l'intérieur de l'ouvrage spécial ne sont normalement pas saisies dans le cadastre des installations. Ces données sont enregistrées dans la banque de données Ouvrages spéciaux⁷ (DB SBW), mise à disposition sur mandat de plusieurs cantons. Elles concernent les composants des ouvrages spéciaux tels que les organes de régulation, les déversoirs, les instruments de mesure, etc. Il est possible d'enregistrer différents documents au sujet de chaque ouvrage. Les ouvrages spéciaux dans le canton de Berne doivent être saisis dans la banque de données Ouvrages spéciaux. Pour ce faire, les gestionnaires des données peuvent demander à l'OED de leur accorder une autorisation d'accès.

Les installations d'infiltration doivent être documentées à titre de partie du cadastre des installations. Elles peuvent l'être par le service délivrant les autorisations dans la banque de données « Cadastre d'infiltration » (DBVK) mise à disposition par le canton de Berne ou dans le cadastre des installations (avec les attributs selon le modèle de données PGEE BE). Dans ce dernier cas, il faut faire parvenir les documents nécessaires (plans, copie de l'autorisation) au service mettant à jour le cadastre des installations. Les données (sans documents) peuvent être émises à partir des deux applications, par le biais d'une interface INTERLIS, et être importées dans le système des gestionnaires des données. Les données complètes sur l'ensemble du réseau d'évacuation des eaux sont disponibles par la combinaison et l'agrégation des informations figurant dans le cadastre des installations, la DBVK et la DB SBW.

4.4.6 Exutoires

Un exutoire est le point de rejet dans un cours d'eau ou un plan d'eau à partir d'une canalisation ; il constitue donc l'interface entre le réseau et les eaux superficielles. Il peut avoir la forme d'une construction ou

⁷ Voir <https://sonderbauwerke-be.hosting.geocentrale.com/>

il peut s'agir simplement de la fin d'une conduite. Il faut impérativement saisir un nœud à l'emplacement de l'exutoire.

Dans cette fonction, on distingue entre les exutoires qui sont pertinents pour les eaux et ceux qui ne le sont pas. Sont considérés comme pertinents pour les eaux, tous les exutoires de STEP, publiques ou industrielles, de petites STEP et de réseaux publics d'eaux mixtes ou pluviales ainsi que le rejet d'eaux propres du drainage de routes, s'ils ont une hauteur du profil (hauteur ou largeur) ≥ 30 cm. Outre les exutoires des réseaux OAP (qui sont toujours pertinents pour les eaux), des exutoires de réseaux OAS peuvent entrer dans cette catégorie.

En raison de l'importance des exutoires pour la protection des eaux, tous les points de rejet déterminants pour les eaux doivent être enregistrés dans la banque de données Ouvrages spéciaux et peuvent être exportés dans le cadastre des installations à partir de là.

L'OED se réserve le droit de prévoir d'autres outils et de publier d'autres exigences pour la saisie correcte des données. Ceux-ci viendraient compléter le guide de l'OED ou la présente publication et seraient alors mis à disposition sur le site internet de l'OED.

4.5 Exigences de qualité

La qualité des données est cruciale et décisive pour la manière dont les données peuvent être utilisées et pour la prise de décisions fondées. Il convient donc d'accorder une importance toute particulière à cet aspect, aussi bien lors de la première saisie que lors des mises à jour consécutives. L'objectif ne consiste pas à viser une qualité maximale des données, mais une qualité qui satisfasse au mieux les besoins des utilisateurs. La qualité des données inclut les aspects suivants :

– **Actualité**

Le besoin de disposer de données actuelles est aujourd'hui bien plus prononcé que par le passé. Idéalement, les données seront par conséquent mesurées au fur et à mesure sur le terrain et introduites immédiatement dans le système. Les attentes concernant les délais d'actualisation doivent être définies dans le cas concret, en fonction des besoins des utilisateurs. Il *faudrait* définir, dans le concept de gestion des données, des échéances concrètes pour la mise à jour des données afin d'en assurer l'actualité.

– **Complétude**

Ce facteur porte aussi bien sur les objets que sur les attributs. Le cadastre des installations doit contenir toutes les constructions du réseau d'évacuation des eaux usées. Selon les prescriptions cantonales, les branchements d'immeubles font également partie du cadastre des installations. Toutes les informations des champs obligatoires *doivent* être saisies. Les exigences minimales doivent être documentées dans le catalogue des objets. Les exigences au niveau de la commune ou du syndicat peuvent être supérieures à celles de la VSA et de la SIA. Il *faudrait* par conséquent que la commune convienne de l'ampleur des données factuelles à saisir avec le coordinateur des données et l'inscrive dans le concept de gestion des données.

– **Exactitude géographique**

S'agissant de l'exactitude de la situation (écart type sur la base de sigma 1), il *faut* respecter les valeurs suivantes :

- Nouveau relevé de données en zone construite : ≤ 20 cm
- Nouveau relevé de données en zone non construite : ≤ 50 cm

Pour les données existantes, il *faudrait* estimer l'exactitude de la situation sur la base de l'origine des données (numérisées à partir du plan de l'ouvrage, mesurées sur le bâtiment, etc.).

Pour l'exactitude de l'altitude (écart type sur la base de sigma 1), il *faut* appliquer les valeurs suivantes :

- en zone construite et sur les terrains à faible pente (pente des conduites < 1 %) : 2 cm
- en dehors de la zone construite ou sur les terrains à forte pente (pente des conduites > 1 %) : 10 cm

La fiabilité des mesures de l'altitude sur les terrains plats *devrait* être attestée. À cet effet, les regards situés immédiatement en amont et en aval *devraient* également être relevés ou nivelés (le critère de l'exactitude relative doit en particulier être rempli). Si la différence entre l'altitude nouvellement mesurée et la précédente est supérieure à l'exactitude exigée, les regards suivants *devraient* également être relevés, jusqu'à ce que l'exactitude visée soit atteinte.

– Exactitude thématique

Pour les évaluations et les analyses, il est non seulement primordial que les données soient complètes, mais encore que les données factuelles soient correctes. Pour assurer la qualité de ces dernières, à l'instar de « FunktionHierarchisch » ou « Nutzungsart », de bonnes connaissances techniques sont requises de la part des gestionnaires des données EEU, ces informations devant être déduites. Les lignes directrices de la VSA sur la saisie des données fournissent des indications précieuses à ce sujet. Qui plus est, la saisie correcte des données factuelles est essentielle pour une mise en œuvre exacte du modèle de représentation.

Cohérence logique

La cohérence logique décrit le degré de correspondance aux règles logiques de la structure des données, des attributions et des relations. Du fait de la saisie structurée des données, la cohérence logique peut (et doit) tout simplement être vérifiée. Les communes peuvent arrêter d'autres prescriptions concernant les intervalles de valeurs, ce qui contribue à assurer la qualité thématique.

Outre les exigences énumérées ci-dessus concernant l'exactitude géographique, il faut respecter les critères de qualité fixés dans le cahier des charges type PGEE et dans VSA-SDEE-Mini (catalogue des objets et lignes directrices de saisie) ainsi que les éventuelles exigences arrêtées dans le concept de gestion des données.

4.6 Lignes directrices sur la représentation

4.6.1 Objet et but

Dans le canton de Berne, le traitement du PGEE englobe plusieurs modules qui sont en relation les uns avec les autres. Les lignes directrices sur la représentation ou le modèle de représentation sont des normes qui fixent pour quels thèmes des visualisations standard sont prescrites et quelles informations, issues de quelles sources, doivent y être représentées.

Un tel modèle uniforme présente les avantages ci-après et permet d'atteindre les objectifs suivants :

- Permettre une reconnaissance instantanée et simplifier la lisibilité (interprétation intuitive à la lecture)
- Assurer une représentation identique sur le plan imprimé et la visualisation des données sur la plateforme cantonale
- Garantir la représentation identique des PGEE communaux pour la totalité du bassin versant d'un syndicat

- Éviter les malentendus et les interprétations erronées.

Le modèle de représentation est réputé exigence minimale et contraignante pour la visualisation et la représentation du plan du PGEE. Les modèles de représentation qui doivent être utilisés dans le canton de Berne sont représentés en détail dans l'annexe 5. Ces différentes visualisations sont brièvement décrites ci-après.

- **Plan d'action du PGEE**

Le plan d'action contient, sous forme condensée, tous les constats importants ressortant de la révision du PGEE. Il décrit le futur état du concept d'évacuation des eaux, des ouvrages d'assainissement primaires et des mesures localisées géographiquement. La représentation *doit* être utilisée pour tous les PGEE-C/PGEE-R dans le canton de Berne.

- **Plan d'ouvrage (état actuel et état visé)**

Le plan d'ouvrage visualise toutes les installations d'évacuation des eaux dans leur état actuel et dans l'état visé. Son but est de fournir un bon aperçu des installations ; surtout, il est représenté selon le type d'utilisation et la fonction hiérarchique. La représentation *doit* être utilisée dans les PGEE-C/PGEE-R dans le canton de Berne.

- **Plan de l'état Canalisations**

Ce plan contient les résultats du module « État, assainissement et entretien ». Il se fonde sur le plan d'ouvrage, les couleurs reflétant l'état des ouvrages. Le type d'utilisation se distingue par la signature. La représentation *doit* être utilisée dans les PGEE-C/PGEE-R dans le canton de Berne.

- **Plan de l'état Bassin versant partiel (état actuel et état visé)**

La représentation reflète les types d'évacuation et d'autres prescriptions requérant une mise à l'enquête (infiltration, limitation du ruissellement, rétention et nœuds de raccordement), dans l'état actuel et dans l'état visé. La représentation est complétée par les ouvrages d'assainissement primaires. Le plan de l'état Bassin versant partiel aide l'autorité octroyant les autorisations à vérifier notamment les demandes de construire. La représentation *doit* être utilisée dans les PGEE-C/PGEE-R dans le canton de Berne.

- **Évacuation des eaux usées en milieu rural**

La visualisation sert à décrire les résultats du module « Évacuation des eaux usées en milieu rural » ; elle englobe une représentation du type d'évacuation en dehors de la zone à bâtir et des informations concernant le besoin d'action. La représentation des conduites selon le plan d'ouvrage complète cette visualisation. Elle *doit* être utilisée dans les PGEE-C/PGEE-R dans le canton de Berne.

La représentation unifiée dans l'ensemble du canton suppose non seulement que les prescriptions sur la représentation soient appliquées, mais encore que la saisie des données suive les lignes directrices en la matière (voir chapitre 4.3). Pour que le plan d'action du PGEE puisse être représenté correctement, toutes les informations concernant l'état aussi bien actuel que planifié doivent être relevées, en particulier pour les installations (nœuds, conduites) et pour les bassins versants. L'annexe 5 du présent guide apporte des renseignements complémentaires pour simplifier la représentation correcte des différents objets.

Le modèle de représentation a été mis en œuvre sur le plan technique à des fins internes au canton, pour les applications QGIS et ArcGIS Pro. Ces modèles seront publiés sur le site internet de la l'OED en même temps que les documents ; ils sont en accès libre.

4.6.2 Contenu du plan d'action du PGEE

Le modèle de représentation décrit le contenu exact d'une planification des mesures PGEE, visualisant toutes les mesures relatives à des objets et pour les différentes entités responsables. Après chaque révision d'un module du PGEE, il faut dès lors vérifier si la planification des mesures doit également être revue, et donc si le plan d'action du PGEE doit être mis à jour (voir document « G », module Planification des mesures). Le Tableau 5 montre les niveaux de représentation qui sont contenus dans le plan d'action. La légende contient des informations complémentaires, en sus des indications relatives aux contenus représentés. Ces compléments englobent l'échelle de la carte (rapport numérique et échelle), l'orientation et des informations qui sont importantes d'une manière générale. Ces informations *doivent* par conséquent être représentées sur des plans PDF. La Figure 13 montre les informations importantes d'une manière générale qui sont contenues dans la légende.

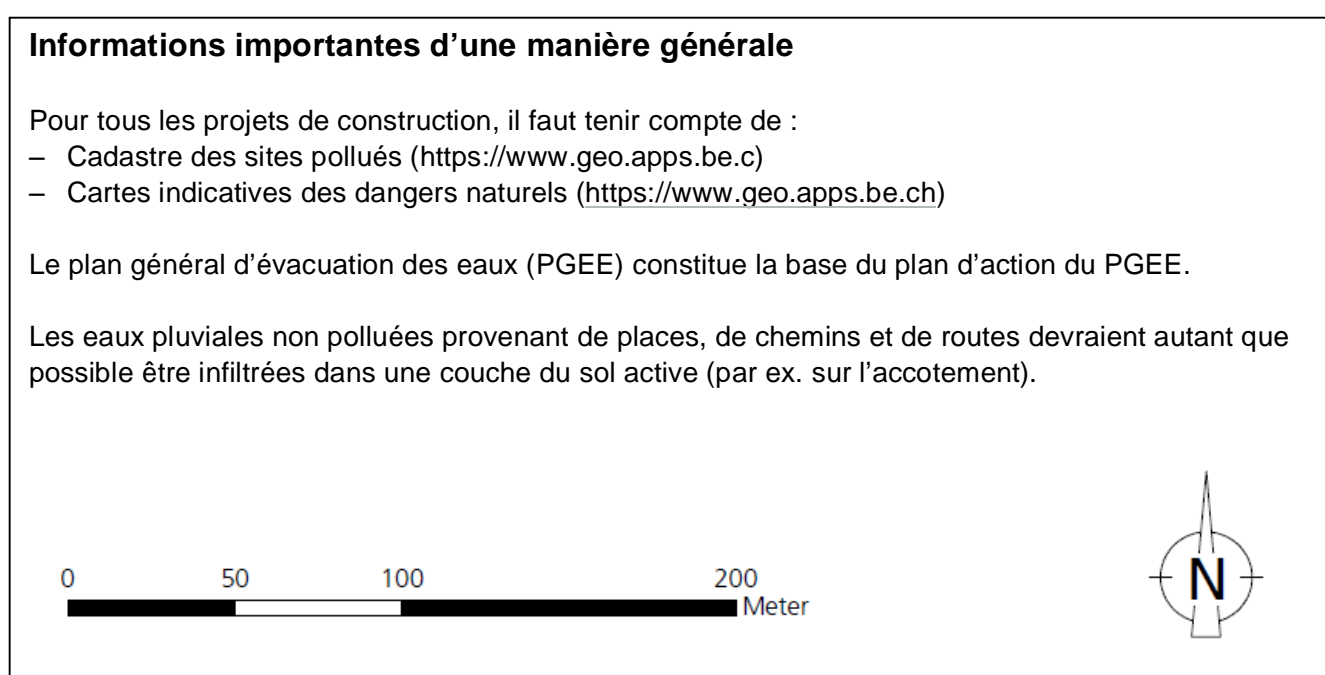


Figure 13 : Informations importantes d'une manière générale dans le plan d'action du PGEE.

Niveau de représentation	Source des données	Classe du modèle de données PGEE Berne
Contenu à approuver		
Périmètre des canalisations publiques	Données EEU de la commune	Limite extérieure de tous les bassins versants partiels
Type d'évacuation des eaux	Données EEU de la commune	Bassin versant partiel
Délimitation du bassin versant partiel	Données EEU de la commune	Bassin versant partiel
Mesures	Données EEU de la commune	Mesure
Conduites d'évacuation	Données EEU de la commune ou du syndicat	Conduite
Types d'évacuation en dehors de la zone à bâtir (bassin versant partiel)	Données EEU de la commune	Bassin versant partiel
Ouvrages spéciaux (nœuds)	Données EEU de la commune	Nœuds
Contenu servant à l'orientation		
Zone à bâtir / zone de réserve	Plan d'affectation de la commune	-
Conduites de tiers et conduites d'assainissement	Cadastre des conduites, différents propriétaires des données	Conduites, surfaces d'ouvrages
Cours d'eau mis sous terre	Jeu de données Réseau hydrographique (géoportail du canton de Berne)	-
Zones de protection des eaux souterraines	Jeu de données Zones et périmètres de protection (géoportail du canton de Berne)	-
Plan d'ensemble	Mensuration officielle de la (des) commune(s)	-

Tableau 5 : Niveaux de représentation d'un plan d'action du PGEE dans le canton de Berne.

4.6.3 Contenu du modèle de représentation, sur la base de deux niveaux représentés

Un modèle de représentation indique comment la visualisation s'effectue à partir des données. Nous illustrons comment, en prenant deux niveaux à titre d'exemple. Le niveau de représentation des eaux mixtes publiques projetées se trouve dans le contenu soumis à autorisation, alors que le niveau de représentation de la conduite d'évacuation des eaux pluviales de tiers se situe dans le contenu servant à l'orientation. Le Tableau 6 montre les sources des données pour les deux niveaux.

Niveau de représentation	Source des données	Classe du modèle de données PGEE Berne
Contenu à approuver		
Conduites d'évacuation Conduite d'eaux mixtes publiques projetée	Données EEU de la commune ou du syndicat	Conduite avec restrictions : fonction hiérarchique OAP*, propriété = (commune, syndicat), type d'utilisation Eaux mixtes Statut autres.projets
Contenu servant à l'orientation		
Conduites de tiers et conduites d'assainissement Conduite d'eaux pluviales du canton	Données EEU de la commune ou du syndicat	Conduite avec restrictions : fonction hiérarchique OAP*, propriété<> (commune, syndicat), Type d'utilisation Eaux pluviales, Statut en_exploitation

Tableau 6 : Sources des données des couches de l'exemple.

Le modèle de représentation contient, outre une description textuelle de la représentation (Figure 14), un catalogue de représentation sous forme de tableau pour la lecture automatisée, qui définit notamment les formes de représentation et les critères des filtres (voir annexe 5).

Bedeutung¶ <i>Legendentext</i>	Symbol	Beschreibung- /Stil-ID	Beispiel
Öffentliche Mischabwasserleitung: (best. bzw. proj.)¶ <i>Mischabwasserleitung</i>		Violet¶ ¶ Stil-ID·Darstellungskatalog: best.: «L_MA»; «T_Label_Leitung»; «K_MA»¶ Stil-ID·Darstellungskatalog: proj.: «L_proj»; «T_Label_proj»¶	

Figure 14 : Description textuelle de la représentation de conduites d'eaux mixtes publiques existantes et en projet.

4.6.4 Exemple de plan, y compris légende du contenu devant être approuvé

La Figure 15 montre un extrait d'un « plan d'action du PGEE », légendes comprises, généré à l'aide du modèle de représentation. Un exemple d'un plan d'action complet, avec les légendes, figure dans l'annexe 5.

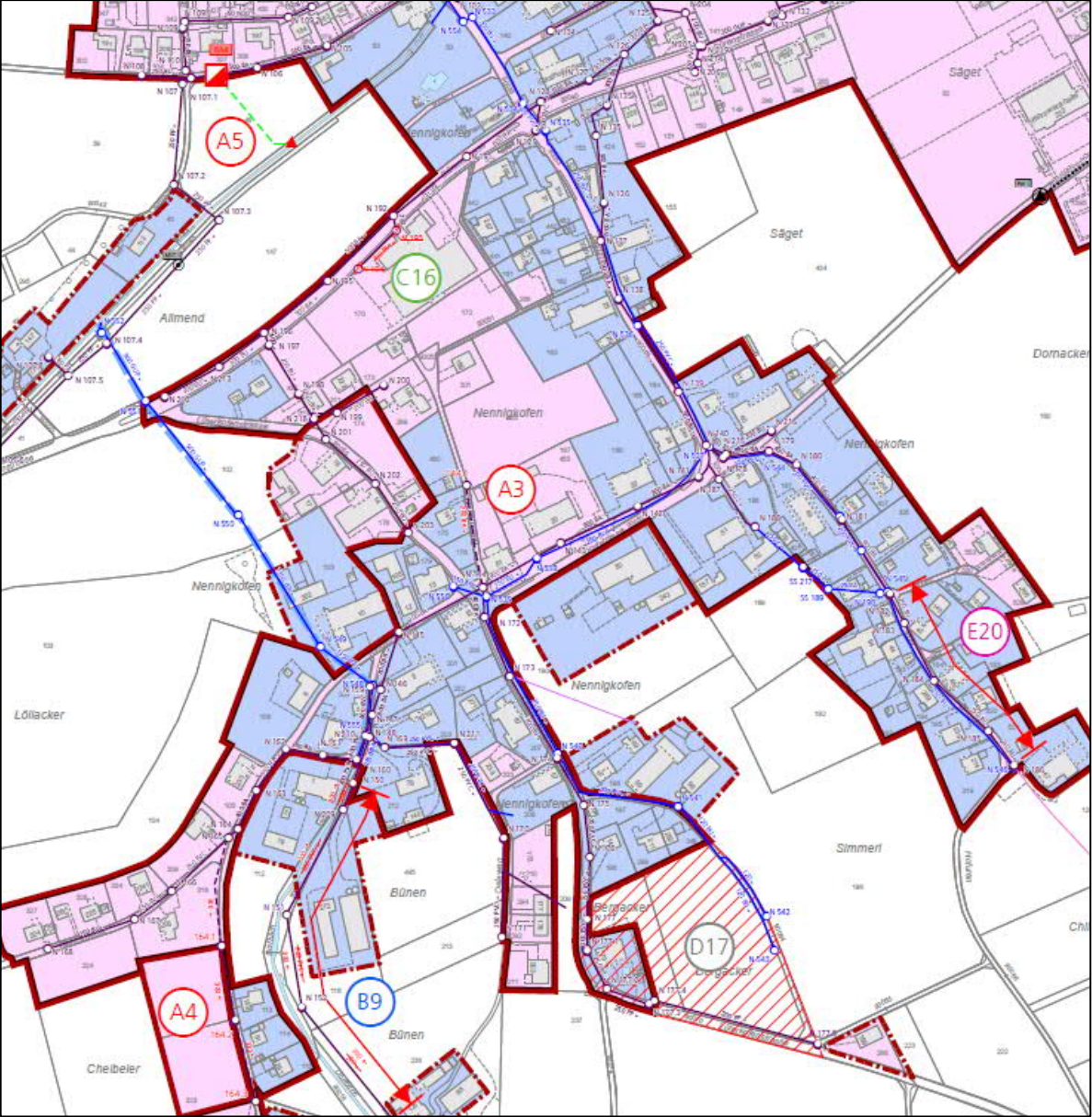




Figure 15 : Extrait d'un plan d'action du PGEE (1:2000), y compris extrait de la légende.

5. Utilisation des données

La haute surveillance de l'évacuation des eaux urbaines relève du canton. Les entités compétentes aux niveaux communal et régional (communes et syndicats) sont chargées de veiller à ce que les installations d'évacuation des eaux soient toujours en état de fonctionnement. Le PGEE, avec les mesures qui y sont arrêtées, constitue l'instrument pour gérer les infrastructures. Aujourd'hui, le PGEE n'est généralement disponible que sous forme analogue (classeur avec des rapports, des plans) ou sous une forme numérisée faible (PDF). La numérisation des informations du PGEE et de la gestion des infrastructures doit rendre les données structurées accessibles aux autorités d'exécution dans une forme appropriée.

Pour permettre une utilisation étendue des informations, le canton met à disposition une plateforme d'information centralisée « Plateforme d'information Eau » (PIE) ; la gestion des données par contre continue à être assurée par les communes et les syndicats ou par des services mandatés par eux. Les données sont livrées périodiquement au portail cantonal, par le biais d'un modèle convenu et dans un format défini. Ainsi, les données de l'ensemble du canton peuvent être représentées et évaluées de façon homogène. L'ampleur des données est définie en fonction des besoins pour atteindre les objectifs visés ; elle doit être réalisable pour toutes les communes, y compris les plus petites. Par conséquent, elle est bien plus petite que ce qui est nécessaire pour traiter un PGEE ou élaborer un projet de construction. Aucun frais de développement ou d'exploitation pour la plateforme centrale n'incombe aux exploitants des installations (commune, syndicat), ni aux bureaux d'ingénieurs. Les exploitants des installations et les gestionnaires des données sont libres de se doter en plus d'une solution (Web SIG) plus complète. La figure 16 illustre l'architecture de la PIE.

La livraison périodique de données et l'accès centralisé et public à toutes les informations pour la gestion de l'EEU garantit que tous les intéressés ont toujours accès aux mêmes données. La mise en service de cette plateforme est prévue pour 2022.

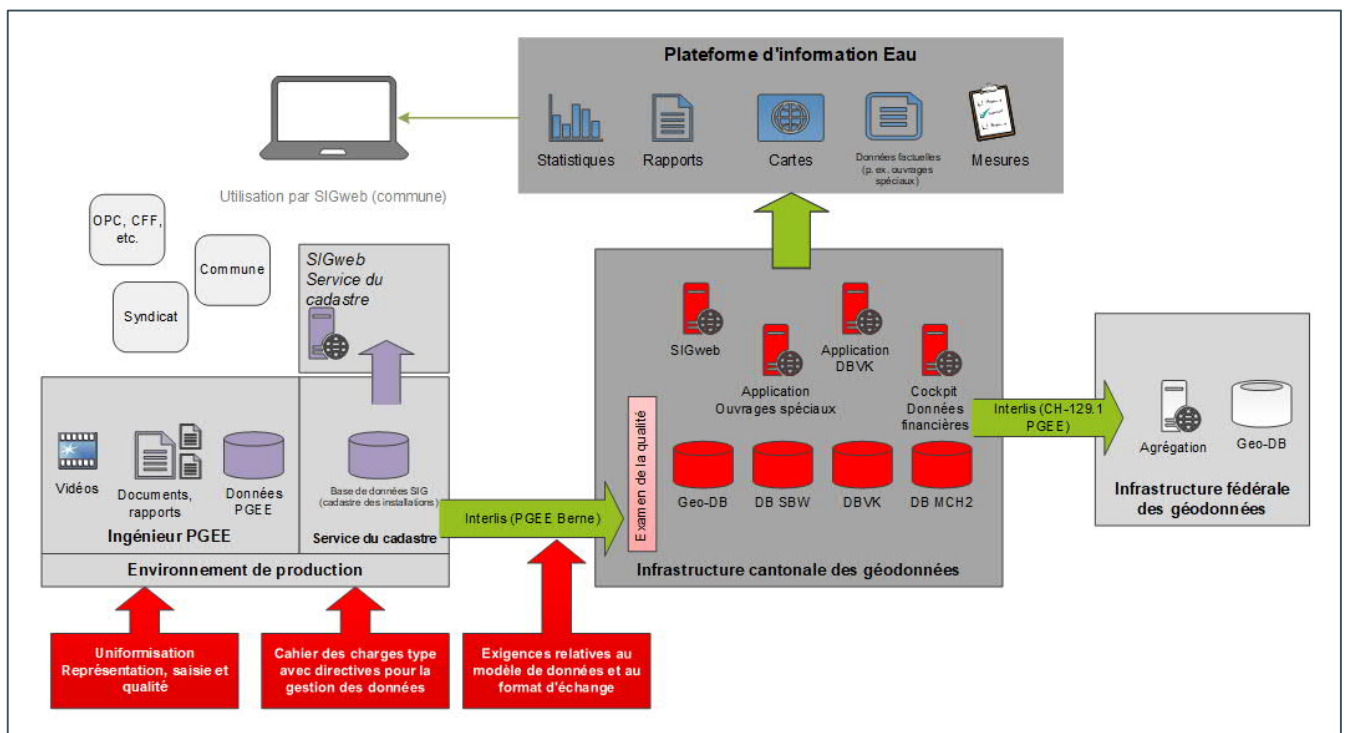


Figure 16 : Aperçu de l'architecture de la Plateforme d'information Eau.

6. Mise à disposition des données EEU pour la révision du PGEE

6.1 Contexte et description de la problématique

Des données EEU actuelles et complètes sont une base essentielle pour la révision du PGEE et la gestion des infrastructures. Pour qu'une révision du PGEE puisse être entamée dans de bonnes conditions et que les objectifs de ce travail puissent être clairement définis, il est important de connaître l'état actuel des installations et les éventuels points faibles de l'exploitation. Ce point de la situation est établi lors de l'élaboration du cahier des charges PGEE. Si les données de base sont en grande partie incomplètes et, en particulier, si le cadastre des installations n'a pas été mis à jour régulièrement ou si les données EEU présentent des déficits (voir aussi chapitre 6.3), il faudrait commencer par mettre au point ces données avant de traiter les modules PGEE (étape « Travaux et examens préliminaires »).

Il est recommandé, indépendamment d'une future révision du PGEE, de vérifier la qualité des données et de prendre à temps des mesures pour adapter les informations au modèle de données. Ces travaux s'inscrivent dans le module PGEE « Gestion des données et cadastre des installations ». Pour ce faire, il faut élaborer un concept de gestion des données définissant les rôles, les tâches et les compétences dans le domaine de la gestion des données EEU ; il convient également de préparer les données du PGEE (selon le modèle de données PGEE BE) eu égard au SIG, de manière qu'elles satisfassent aux exigences de ce cahier des charges et puissent être importées dans la Plateforme d'information Eau. Les éventuelles données manquantes seront complétées dans le cadre du module PGEE « Gestion des données et cadastre des installations ». Il est important également d'assurer l'harmonisation avec d'autres exigences du syndicat (par ex. système de désignation).

Ces différents travaux *devraient* être accomplis le plus rapidement possible, indépendamment des impératifs d'une révision du PGEE. Les communes pour qui le délai de révision du PGEE est fixé à 2022 intégreront cette mise à jour comme première étape du projet global de traitement du PGEE. Les communes auxquelles le canton n'a pas encore fixé de délai pour la révision du PGEE peuvent entamer la mise à niveau des données EEU indépendamment de la révision d'autres modules du PGEE. Il convient cependant de tenir compte du délai pour l'obtention de contributions tirées du fonds pour l'assainissement, échéance fixée dans la directive PGEE de l'OED.

Le cadastre des installations, à titre de base de la révision du PGEE et de la garantie d'une exploitation sans heurt du système devrait fournir les informations ou les contenus ci-dessous (voir aussi chapitres 4.3 et 4.5)

- Toutes les canalisations publiques servant à l'EEU (eaux polluées, eaux mixtes et eaux pluviales) avec des informations sur les conduites (au minimum : situation, diamètre, matériaux) et sur les regards (au minimum : cote des couvercles et des radiers)
- Tous les ouvrages spéciaux (bassins d'eau pluviale, déversoirs d'orage, exutoires, stations de pompage, ouvrages de répartition, stations de mesure et siphons) en conformité avec l'application Banque de données Ouvrages spéciaux.
- Toutes les installations d'infiltration et de rétention⁸

Il est souhaitable que les informations suivantes soient également disponibles :

- Évacuation des eaux des biens-fonds (situation, type d'utilisation, propriétaire, exploitant)⁹

⁸ Pour gérer les informations relatives aux installations d'infiltration, il existe la banque de données Cadastre d'infiltration (DBVK).

- Évacuation des eaux des voies ferroviaires et des routes (situation, type d'utilisation, propriétaire, exploitant), si elle est pertinente pour l'EEU. Dans le canton de Berne, les installations d'évacuation des eaux des routes cantonales (OPC) sont en partie gérées dans les cadastres communaux. L'OPC est l'autorité responsable de ces données.

Autres exigences :

- Les relations topologiques entre les conduites et les nœuds (au moins pour les ouvrages du réseau d'assainissement primaire) sont définies correctement.
- Les propriétaires et les exploitants de la totalité des éléments du réseau sont connus.
- Un système de désignation uniforme et clair est utilisé au sein du bassin versant d'une STEP. Il faudrait tenir compte des systèmes de désignation des communes ; il est généralement conçu sous la forme d'une clé combinée : <désignation_commune> et méta-information <propriétaire_des_données>. Ces règles facilitent l'échange réciproque de données entre les communes et le syndicat, tout comme elles assurent que la liaison entre les jeux de données fonctionne à tout moment.

En outre, les autres thèmes PGEE selon le modèle de données PGEE BE/VSA-SDEE-Mini doivent être traités de manière que les attributs obligatoires au moins soient saisis correctement¹⁰.

6.2 Préparation des données

Idéalement, le coordinateur des données documente les points faibles dans l'exploitation de l'infrastructure d'évacuation des eaux de la commune ou du syndicat, et les données de l'EEU sont mises à jour en continu. Dans la pratique, on constate toutefois qu'entre l'achèvement du premier PGEE et la préparation d'une révision, les données n'ont pas toutes été entretenues et mises à jour selon les exigences énoncées ci-dessus. Pour bien connaître l'état des données, il est judicieux de procéder périodiquement à un contrôle de leur qualité (pour les détails, voir chapitre 6.3). Ces vérifications révèlent généralement des faiblesses, ponctuelles ou structurelles. Si la qualité des données est suffisante pour permettre une révision du PGEE, la structure quantitative en sera dérivée pour la révision (partielle) du PGEE. Si des défauts structurels sont constatés, il faut définir la démarche pour la mise à jour des données et/ou pour le relevé des informations manquantes. Ce dernier cas de figure ne devrait en fait plus se présenter après le traitement initial des données selon le chapitre 6.1. Pour de plus amples informations à ce sujet, voir le chapitre 6.4. La figure 17 schématise le déroulement des travaux décrits.

⁹ S'il n'existe aucune information concernant l'évacuation des eaux d'un bien-fonds, ces données peuvent être saisies dans le cadre d'un relevé d'état des installations privées (voir document « G »).

¹⁰ Pour les bassins versants partiels, il faut que l'état actuel au moins soit saisi.

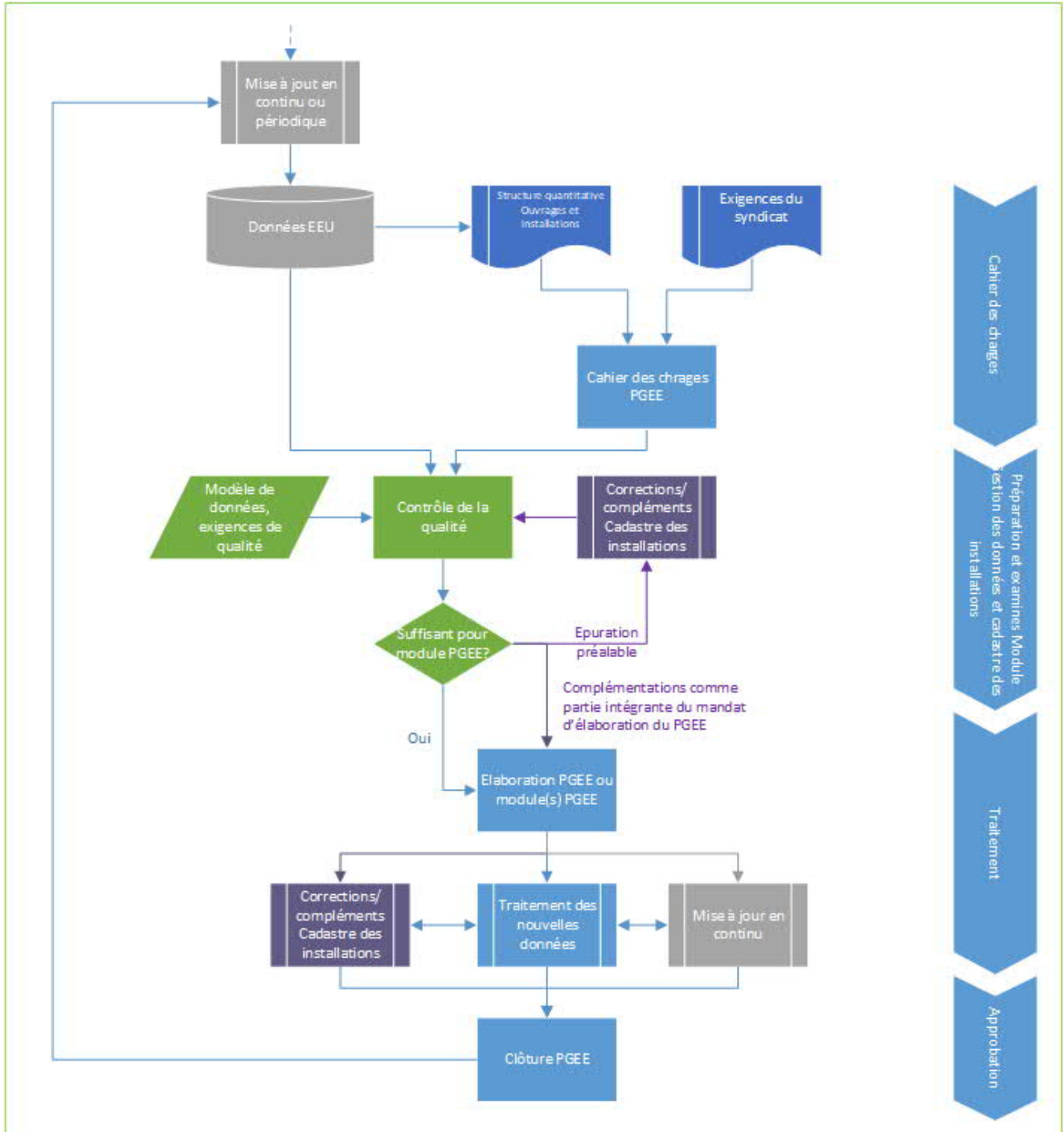


Figure 17 : Processus de gestion des données Cadastre des installations, avant et pendant le traitement des modules du PGEE (gris = mise à jour ordinaire ; violet = épuration des données ; vert = garantie de la qualité ; bleu = PGEE, voir aussi les étapes du traitement du PGEE dans le document « W »).

6.3 Démarche proposée pour déterminer les écarts entre état actuel et état visé

Si l'on sait que les données de base n'ont pas été suffisamment entretenues (ou si des défauts importants ont été constatés lors d'un contrôle des données), il est recommandé de procéder comme suit pour déterminer les écarts et les causes de ces défauts :

1. Pour connaître précisément les écarts entre l'état actuel et l'état visé, et donc pour déterminer le besoin d'action, le coordinateur des données doit décrire la situation actuelle, celle-ci n'étant généralement pas documentée en pareil cas. L'état visé indique les informations requises à l'avenir ; selon

la taille de la commune, il se peut qu'il faille des données différentes pour connaître la situation de l'exploitation et pour déterminer les tâches attendues dans le PGEE. L'ampleur des données du modèle de données PGEE BE / VSA-SDEE-Mini constitue un minimum.

2. Choix d'un modèle de données pour la gestion et pour l'échange de données, en sachant que le modèle VSA-SDEE est recommandé comme base pour le traitement des données. Si le choix est porté sur un modèle de données autre que VSA-SDEE ou PGEE BE (voir chapitre 4.1), il *faut* s'assurer de la compatibilité avec PGEE BE. La sélection d'un modèle de données *devrait* aller de pair avec la fixation des exigences en matière de qualité des données ; à noter qu'il *faut* respecter au moins les spécifications arrêtées au chapitre 4.5.
3. Choix des interfaces, des modèles et des formats pour l'échange de données. Les spécifications techniques du chapitre 4.2 *doivent* impérativement être respectées.
4. Analyse de l'état actuel (système utilisé et jeu de données) quant au respect des exigences en matière d'ampleur et de qualité des données. Il est recommandé de procéder à cette vérification en dehors du système productif afin que la qualité des interfaces puisse être contrôlée également. Il se peut que les données soient disponibles sur différents systèmes et dans plusieurs formats, par exemple une partie sous forme structurée, l'autre comme plans CAD ou PDF. Ces analyses permettent de répondre aux questions suivantes :
 - Quelles sont les données disponibles et quelle est leur qualité ?
 - Quelles interfaces (formats et modèles) sont soutenues par le système productif ?

La différence entre l'état actuel et l'état visé permet de déterminer le besoin d'action. La préparation et l'épuration des données se fait à l'étape « Travaux et examens préliminaires », à titre de partie du module PGEE « Gestion des données et cadastre des installations » (voir chapitre 6.1).

6.4 Solutions possibles et outils

Selon le type de défauts de qualité, différentes méthodes peuvent être utilisées pour y remédier. La pratique a montré que ces manquements peuvent être répartis dans un certain nombre de catégories. Les solutions possibles varient en fonction de ces dernières.

- Les informations ne sont pas structurées :
 - Retravailler le cadastre des installations sur la base des plans disponibles, d'un PGEE existant ou d'un PGC. Mesure sur le terrain des objets visibles (regards, exutoires, ouvrages spéciaux) : déterminer leur situation et leur altitude.
- La répartition des compétences n'ayant pas été réglée, il existe différentes sources d'informations, qui se contredisent entre elles :
 - Analyser les jeux de données quant à leur qualité (actualité, complétude, plausibilité). Sur la base du résultat, décider de quelle source reprendre quelles informations qui peuvent être considérées comme fiables. Une épuration manuelle est indispensable.
 - Mesures sur le terrain, ponctuelles ou intégrales, des objets visibles (regards, exutoires, ouvrages spéciaux) : déterminer leur situation et leur altitude.
 - Compléter les informations dans le cadre d'un relevé d'état.
- Certaines parties du réseau ne sont pas du tout documentées :
 - Évacuation des eaux des biens-fonds : elle peut être relevée en analysant les permis de construire et les archives sur les constructions, en complément d'un relevé d'état (voir relevé d'état des installations d'évacuation des eaux privées dans le document « G »).
 - Les relevés d'état peuvent être utilisés pour identifier les installations qui ne sont pas documentées. Les installations nouvelles sont mesurées et saisies dans le système. Certaines données factuelles importantes peuvent être reprises du relevé d'état (matériaux, diamètre, type d'utilisation). Il ne faut pas sous-estimer la charge de travail pour compléter les données sur les objets non répertoriés et réunir les informations manquantes.
- Informations manquantes sur les ouvrages spéciaux :

- Elles peuvent être réunies par le biais des plans de projets et d'inspections sur place.
- Les informations géométriques, en particulier les altitudes des entrées et des sorties ainsi que des barrages, peuvent être déterminées à l'aide de techniques de mensuration.
- La précision géométrique des informations sur le réseau est insuffisante :
 - Faire des mesures pour déterminer la situation (centre du couvercle selon le modèle Pickelloch) et les éventuelles asymétries de la situation.
 - Déterminer les informations sur l'altitude des couvercles, entrées et sorties (emplacements de coulée).
- Des données importantes sur l'hydraulique manquent (matériaux, diamètre, altitude) :
 - Compléter les informations factuelles dans le cadre d'un relevé d'état
 - Déterminer les informations sur l'altitude des couvercles, entrées et sorties (emplacements de coulée)
- Des informations manquent sur l'année de construction (comme base pour estimer les investissements requis à moyen terme) :
 - Le registre des bâtiments et des logements contient l'année de construction de tous les bâtiments. À partir de ces informations, des connaissances des autorités et de l'historique du réseau, il est possible d'évaluer avec suffisamment de précision l'année de construction des installations d'évacuation des eaux.
- Les informations sont contradictoires :
 - Il n'est pas possible de recommander une solution globalement valable. Il faudrait en premier lieu déterminer les causes du défaut de qualité (par ex. formation insuffisante du personnel, faiblesses dans les processus). Selon le type de contradictions, une ou plusieurs des méthodes présentées ci-dessus peuvent être utilisées pour résoudre le problème.

Il convient de souligner, pour toutes les mesures, que les investissements n'apportent une utilité durable que si un concept de gestion des données est élaboré simultanément ou avant de traiter les données. Il est en outre recommandé de décrire les tâches et de formuler les objectifs avec précision, en vue de l'épuration des données. Lorsque ces bases sont disponibles, il est également possible de faire un appel d'offres. Si l'épuration des données est entamée avant la révision effective du PGEE, il est possible d'organiser les travaux de manière plus flexible, ce qui se répercute en général positivement sur les coûts. Le coordinateur des données surveille les travaux et s'assure, par des contrôles appropriés, que les défauts identifiés ont bel et bien été éliminés par les mesures.

6.5 Gestion du cadastre des installations pendant le traitement d'un module du PGEE

Pour que le traitement du PGEE (ou d'un module du PGEE) puisse se dérouler de façon optimale sur le plan technique, il peut être nécessaire d'exécuter certains travaux indépendamment de la gestion du cadastre des installations. Les principales conditions sont les suivantes :

- Une réglementation claire concernant les attributions pour l'ensemble des données ou de parties des données
 - Le gestionnaire des données Cadastre des installations met à jour ces données, parallèlement au traitement du PGEE. Il demeure responsable de ces données. L'ingénieur PGEE est chargé des nouvelles informations qui sont élaborées. L'ampleur des informations doit être clairement définie pour chaque module du PGEE.
 - Si le cadastre des installations n'est pas mis à jour parallèlement au traitement du PGEE, la compétence peut être confiée entièrement à l'ingénieur PGEE. Cette solution peut être indiquée par exemple lorsqu'il s'agit de compléter le réseau des conduites dans le cadre d'un relevé d'état. Dans ce cas, il faut clairement désigner les nouveaux objets et les modifications apportées à des objets existants.
- Harmonisation technique
 - Accord sur le modèle de données et le format d'échange (voir aussi chapitre 4.2)

- Entente concernant l'attribution et la gestion des identificateurs (clés), par exemple la désignation des regards
- Définition des exigences de qualité pour chaque module (exigences minimales, voir aussi le document « Cahier des charges type PGEE » (document « G »).
 - Complétude : toutes les informations devant être relevées dans le cadre d'un module doivent être saisies (100 %) conformément au modèle de données et au cahier des charges. Selon l'accord convenu, il peut s'agir également de corriger et de compléter les informations relatives à des objets figurant déjà au cadastre.
 - Exactitude thématique : toutes les données doivent être relevées et documentées correctement.
 - Un module PGEE n'est achevé que lorsque toutes les données requises ont été réunies et sont conformes aux exigences.
- Vérification de la qualité actuelle avant d'entamer un module
 - La façon de traiter les défauts existants de la banque de données doit être réglée d'une manière générale pendant la phase préparatoire du PGEE¹¹.
 - L'ingénieur PGEE est tenu d'informer en bonne et due forme le coordinateur des données au sujet des informations manquantes ou erronées afin que le service compétent puisse procéder aux mises à jour nécessaires.

Les modalités de la gestion des données pendant le traitement du PGEE sont examinées selon la situation concrète. Même si le modèle PGEE BE / VSA-SDEE-Mini définit clairement les règles pour l'échange et le format des données au niveau cantonal, il peut être judicieux de convenir d'une structure simplifiée pour des livraisons de données partielles pendant le traitement du PGEE, par exemple pour des informations complémentaires issues de calculs hydrauliques au sujet de nœuds et de conduites ; dans le cadre de cette tâche, il ne faut documenter qu'une seule valeur additionnelle par objet du cadastre des installations (niveau de retenue à l'endroit du nœud ou taux de charge des conduites). Dans ce cas, l'échange peut se satisfaire d'une simple liste comprenant la désignation / valeur. Cependant, pour garantir la cohérence des valeurs, il faut impérativement utiliser la fourchette de valeurs définie dans le modèle de données PGEE BE / VSA-SDEE-Mini.

6.6 Exigences en matière de qualité des données pour chaque module

Le traitement de la plupart des modules du PGEE génère des informations nouvelles ou plus précises. Si ces informations font partie du modèle de données PGEE BE / VSA-SDEE-Mini, on escompte qu'elles seront impérativement préparées selon les spécifications techniques du jeu de données. Le responsable d'un module est donc automatiquement responsable de la qualité de ces nouvelles données. Les exigences quantitatives posées pour la qualité des données (complétude et exactitude thématique) sont définies dans le document du canton « Cahier des charges type PGEE » (document « G »).

¹¹ Même si un contrôle des données est effectué avant le traitement du PGEE, il se peut que d'autres défauts soient révélés en cours de travail.

7. Bases légales et documentation technique

Il convient de tenir compte des nombreuses bases légales et techniques lors de ce travail. Les principales sont les suivantes :

- Loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (LEaux), RS 814.20
- Ordonnance du 28 octobre 1998 sur la protection des eaux (OEaux), RS 814.201
- Loi cantonale du 11 novembre 1996 sur la protection des eaux (LCPE), RSB 821.0
- Ordonnance cantonale du 24 mars 1999 sur la protection des eaux (OPE), RSB 821.1
- Guide relatif à la saisie et à l'échange de données concernant les réseaux de canalisations, les bassins versants et les ouvrages spéciaux (Guide des données PGEE, VSA 2013 ; mise à jour 2020)
- Directive VSA « Gestion des eaux urbaines par temps de pluie », module de base - chapitre 8 (Déroulement de la planification pour gérer les eaux mixtes de trop-pleins), VSA 2019

Une compilation plus détaillée des bases légales et techniques figure dans le « Guide concernant la gestion des infrastructures d'évacuation des eaux urbaines » (document « W »).

A Annexes

1. Modèle de données sous forme de description INTERLIS (disponible sur le site <https://www.vsa.ch/models/>)
2. Modèle de données sous forme de catalogue d'objets (disponible sur le site [https://vsa.ch/fachbereiche-cc/siedlungsentwaesserung/generelle-entwaesserungsplanung/datenmanagement/](https://vsa.ch/fachbereiche/siedlungsentwaesserung/generelle-entwaesserungsplanung/datenmanagement/), site « WIKI » protégé par un mot de passe)
3. Modèle de concept de gestion des données
4. Modèle de contrat de mise à jour des données entre le propriétaire des données (syndicat / commune) et le gestionnaire des données Cadastre des installations
5. Document « Modèle de représentation Plan général d'évacuation des eaux, différentes vues en plan » (avec annexes I à IV)



Kanton Bern
Canton de Berne

Impressum

Éditeur

OED Office des eaux et des déchets du canton de Berne
Service Gestion des eaux urbaines

Édition

Juillet 2021

Conception et réalisation

OED Office des eaux et des déchets du canton de Berne
Dr. Jürg Lüthy, Acht Grad Ost AG, Schlieren

Photos et figures

Acht Grad Ost AG, Schlieren
BSB + Partner Ingenieure und Planer, Biberist