



Gestion des infrastructures de l'alimentation en eau

Guide concernant les données de l'alimentation en eau

D

Table des matières

1.	Introduction	4
1.1	Documents importants pour la gestion de l'alimentation en eau	4
1.2	Public cible	5
1.3	Classement du présent document parmi les réglementations existantes	5
2.	Données de l'alimentation en eau	7
2.1	Contexte	7
2.2	But et utilité des données de l'alimentation en eau	7
2.3	Base de données de l'alimentation en eau	7
2.4	Avantages d'une gestion des données fondée sur un modèle	9
3.	Organisation de la gestion des données	10
3.1	Principes.....	10
3.2	Organisation de la gestion des données lorsque plusieurs services sont concernés.....	11
3.2.1	Délimitation géographique de la gestion des données	11
3.2.2	Organisation de la conservation des données	12
3.3	Définition des compétences et de la mise à jour	14
3.4	Système d'annonce et flux de données	15
3.5	Spécifications complémentaires	16
3.6	Assurance qualité périodique.....	17
4.	Spécifications techniques	18
4.1	Introduction, classification et principes	18
4.2	Modèle de données PGA BE	18
4.2.1	Diagramme UML PGA BE.....	19
4.2.2	Description du modèle	20
4.3	Échange de données	21
4.4	Structure et ampleur de l'infrastructure d'alimentation en eau	22
4.5	Comment gérer les futures modifications du réseau	23
4.6	Application spécialisée pour les installations de l'alimentation en eau	23
4.7	Directives de saisie	23
4.8	Directives sur la représentation	24
4.8.1	Objet et but.....	24
4.9	Exigences de qualité	25
5.	Utilisation des données	26
6.	Recommandations pour le traitement numérique du PGA et la collaboration entre gestionnaires des données	28
6.1	Traitement du PGA à l'échelle supracommunale	28
6.2	Coopération pour la gestion des données entre FP et FS / Installations communes	29
7.	Annexes	30
8.	Glossaire	30

Les autres documents relatifs à la gestion des infrastructures de l'alimentation en eau sont :

- Guide concernant la gestion des infrastructures de l'alimentation en eau (document « W »)
- Cahier des charges type PGA (document « G »)

1. Introduction

Nombre de services des eaux (SE) vont revoir leur plan général d'alimentation en eau (PGA) au cours des prochaines années. Dans ce contexte, il importe à l'Office cantonal des eaux et des déchets (OED) que les responsables comprennent parfaitement le concept d'une gestion des infrastructures dans le domaine de l'alimentation en eau, tout comme le futur traitement du PGA, afin que ces tâches puissent être exécutées correctement. En outre, le but est de disposer à l'avenir de données concernant l'alimentation en eau potable qui soient toujours complètes et à jour. L'OED fixe les conditions-cadres pour l'exécution de ces tâches et met à disposition différents outils et informations.

Les considérations ci-après valent pour les services des eaux qui remplissent un mandat d'approvisionnement public, c'est-à-dire qu'ils alimentent en eau potable, eau d'usage et eau d'extinction des zones à bâtir et des secteurs soumis à l'obligation d'équiper situés en dehors de celles-ci. Ces services ne sont donc pas soumis uniquement à la législation sur les denrées alimentaires, mais également à la loi cantonale sur l'alimentation en eau.

1.1 Documents importants pour la gestion de l'alimentation en eau

Les documents ci-après sont déterminants pour remplir les tâches en matière d'alimentation en eau dans le canton de Berne (voir Figure 1).

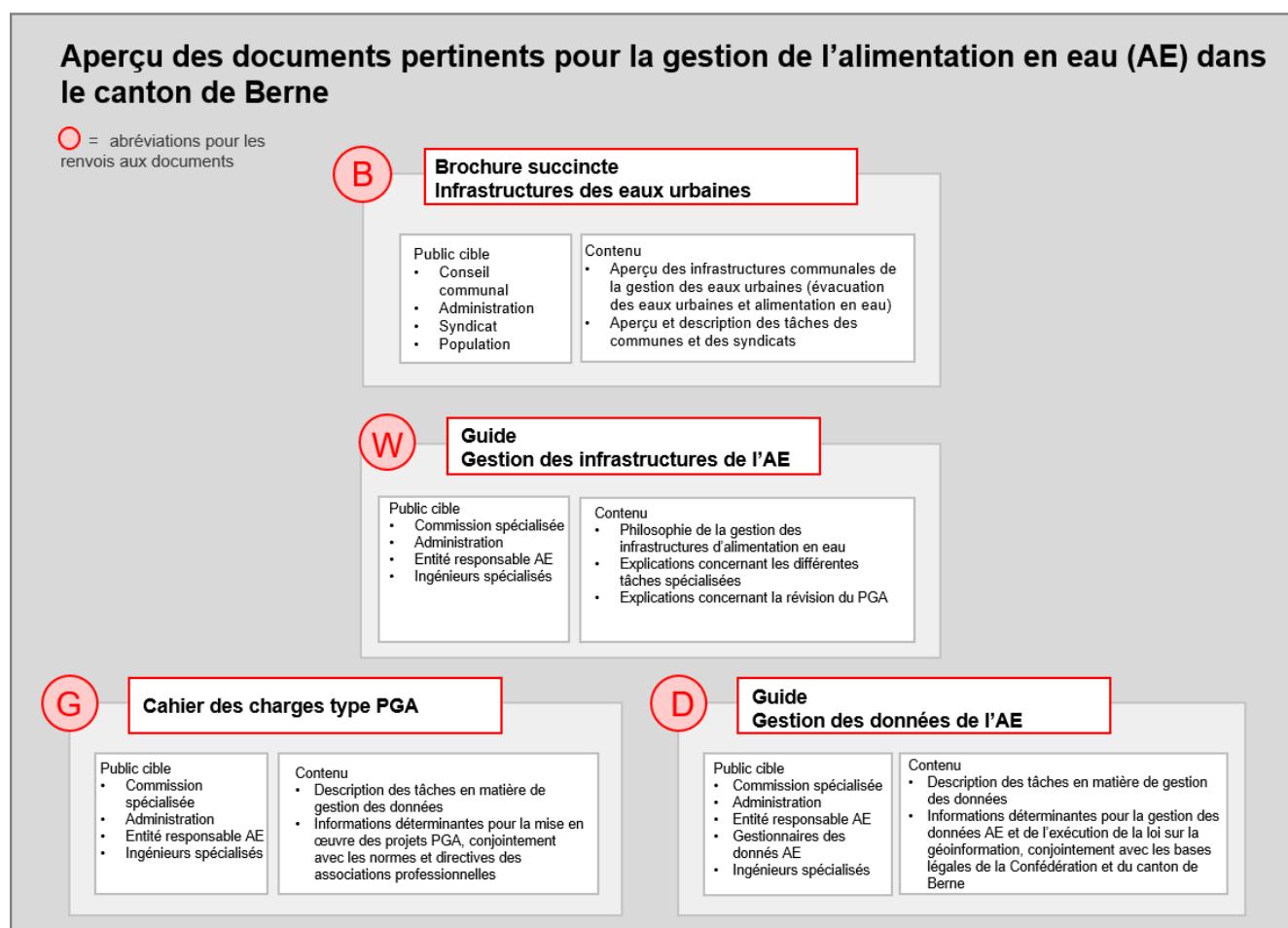


Figure 1 : Aperçu des documents-clés pour l'alimentation en eau dans le canton de Berne

Le présent document « D » se concentre sur les données de l'alimentation en eau. Il fournit toutes les informations et les moyens auxiliaires nécessaires pour une bonne gestion de ces données. Il est destiné aux spécialistes qui sont chargés de gérer les données de l'alimentation en eau.

Le document « W » décrit l'organisation et les tâches dans le domaine de l'alimentation en eau. Il est axé sur les acteurs participant à la gestion des infrastructures de l'alimentation en eau, sur le PGA, en tant qu'outil stratégique, et sur la gestion des données. Il s'adresse aux responsables techniques dans les communes et les syndicats de communes qui sont impliqués dans l'alimentation en eau et dans la révision du PGA (en premier lieu, les collaboratrices et les collaborateurs de l'administration des constructions ou les directions des organisations de droit privé), aux ingénieurs spécialisés ainsi qu'à toutes les personnes intéressées (p. ex. membres de commissions spécialisées) qui sont concernées par cette thématique.

Le document « G » décrit en détail les contenus du PGA, 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 PGA. Il s'adresse en premier lieu aux bureaux d'ingénieurs PGA.

La brochure « B » a quant à elle été conçue pour le public en général et les responsables politiques des communes et des autres entités responsables. Elle donne un aperçu global des infrastructures de la gestion des eaux urbaines, qui englobent non seulement les installations de l'alimentation en eau, mais également celles de l'évacuation des eaux.

1.2 Public cible

Le présent document explique les bases d'une gestion efficace des données de l'alimentation en eau et définit les exigences techniques. Il constitue un outil important pour assurer une documentation correcte, complète et actuelle des données de l'alimentation en eau. Le présent document et ses annexes définissent les exigences que le ou les gestionnaires des données de l'alimentation en eau doivent respecter.

1.3 Classement du présent document parmi les réglementations existantes

La gestion des données de l'alimentation en eau doit tenir compte des exigences formulées dans différentes réglementations et directives. Ainsi, la SVGW a décrit différents aspects de la saisie et de la gestion des données de l'alimentation en eau dans sa recommandation W1011 f « Modèle de PGA (Plan général d'approvisionnement en eau) ». Pour les modèles utilisés pour la gestion, l'échange et la livraison de données, des exigences sont fixées par la SIA (norme SIA 405 et cahiers techniques 2015 / 2016) et par la Confédération (MGDM, modèles de géodonnées minimaux de la Confédération). Le présent document vient compléter ces exigences et en précise l'application dans le canton de Berne. Étant donné que l'approche du canton de Berne est globale, à savoir qu'elle inclut tous les thèmes de l'alimentation en eau dans la gestion des données, les modèles de géodonnées cantonaux pour l'alimentation en eau (voir chapitre 4) vont plus loin que les normes nationales. Cette modélisation intégrale permet de tirer les données nécessaires, pour SIA 405 par exemple, des jeux de données disponibles. Une gestion séparée des données, par exemple du cadastre des conduites, devient ainsi superflue. Les exigences sont applicables sur la totalité du cycle de vie des installations de l'alimentation en eau, y compris pour la révision du PGA.

Un certain nombre de chapitres du présent document sont purement informatifs. Leur but est d'apporter un soutien aux services des eaux et aux communes pour concevoir une gestion des données optimale. Quelques (sous-)chapitres sont à considérer comme des spécifications techniques pour les données, en conformité avec la législation cantonale sur les géodonnées. Les parties normatives figurent aux chapitres 3 et 4. Les exigences et recommandations sont signalées par une mise en exergue : *doit / faut* (exigences à remplir impérativement) et *devrait / faudrait* (exigences conseillées pour une exécution optimale).

2. Données de l'alimentation en eau

2.1 Contexte

L'alimentation en eau (AE) inclut une multitude de tâches. La répartition des compétences varie en fonction de la structure organisationnelle du service des eaux (fournisseur complet, primaire ou secondaire). En conséquence, les données et les informations peuvent être créées ou utilisées par différents acteurs de l'alimentation en eau.

Des données complètes et tenues à jour par les services des eaux contribuent grandement à assurer une alimentation en eau sûre et fiable. Si les organisations ne doivent plus consacrer beaucoup de temps à se procurer les données et les informations requises, elles peuvent se concentrer sur leur tâche effective, tout comme elles peuvent fonder leur activité et leurs décisions sur des bases solides.

2.2 But et utilité des données de l'alimentation en eau

Les infrastructures de l'alimentation en eau requièrent d'importants capitaux. Elles ont une longue durée de vie et sont en majeure partie invisibles. Pour garantir leur bon fonctionnement et le maintien de leur valeur, une planification sur le long terme est indispensable. Le canton de Berne poursuit une stratégie selon laquelle la gestion des infrastructures de l'alimentation en eau doit être considérée comme une tâche permanente. Cela signifie que les données existantes sur l'alimentation en eau doivent à tout moment être disponibles pour l'exploitation, le plan général d'alimentation en eau (PGA) et pour d'autres planifications. Sans constituer un but en soi, la gestion numérique des données permet de satisfaire à ces exigences et présente les avantages suivants :

- Mise à jour aisée des données, sans redondance
- Obtention d'informations de base pour l'exploitation quotidienne et l'entretien courant
- Soutien de la « construction numérique », appelée à se développer, grâce à la mise à disposition de données de base de qualité
- Traitement plus efficace du PGA et de ses modules ainsi que des planifications régionales
- Coordination simple avec d'autres réseaux de conduites et infrastructures
- Aide pour la remise des données à la Confédération par le canton (modèles de géodonnées minimaux)

Par ailleurs, la loi sur l'alimentation en eau du canton de Berne et les lois sur la géoinformation de la Confédération et du canton exigent également que les installations de l'alimentation en eau soient gérées sous forme numérique. Il existe par conséquent un intérêt public supérieur à ce que les informations relatives à des processus et des attributions définis soient tenues à jour.

2.3 Base de données de l'alimentation en eau

Les connaissances relatives à l'alimentation en eau sont réunies sous une forme concentrée et structurée dans la base de données de l'alimentation en eau et peuvent ainsi être mises à la disposition des acteurs par le biais de différentes interfaces. La base de données de l'alimentation en eau se compose du cadastre des installations (modèle partiel 13.1-BE) et des « thèmes PGA » (modèles partiels 13.2-BE et 13.3-BE) ; conformément à l'ordonnance bernoise sur la géoinformation, elle est désignée par le terme « plan général d'alimentation en eau » (voir le chapitre 4.2 pour des informations détaillées concernant ces modèles).

Le cadastre des installations contient les informations relatives aux éléments construits du réseau d'alimentation en eau. À l'avenir, il doit indiquer aussi bien la situation actuelle que les objets planifiés d'un PGA. Il doit également fournir des informations au sujet du besoin d'assainissement (points défectueux). Afin d'assurer une documentation complète du sous-sol (partie du cadastre des conduites), il englobe toutes les constructions, indépendamment de leur propriétaire. Le cadastre des conduites (LK) est une forme simplifiée du cadastre des installations. Il a pour but de représenter l'espace occupé par différents tracés et conduites (en particulier eau, eaux usées, électricité, chauffage à distance, gaz, communication). Il englobe les géodonnées correspondantes pour une zone de distribution et d'assainissement. Les informations qu'il contient sont nettement moins détaillées que celles du cadastre des installations.

Les thèmes PGA englobent les informations concernant notamment le régime hydrique (besoins et ressources en eau), le concept d'approvisionnement en eau, la qualité et la pression de l'eau, l'obligation d'équipement pour l'eau potable, d'usage et d'extinction, l'approvisionnement en eau potable en cas de pénurie grave, l'entretien des constructions et de l'exploitation ainsi que les mesures.

Toutes les données pertinentes doivent être structurées et saisies selon les modèles partiels PGA Berne afin qu'elles puissent être utilisées par les différents intéressés et pour garantir les investissements dans le relevé de ces données. Les spécifications techniques relatives au modèle de données ainsi que les prescriptions concernant la saisie et la représentation des données sont précisées dans le chapitre 4 Spécifications techniques.

La figure ci-dessous représente les relations entre les différents jeux de données.

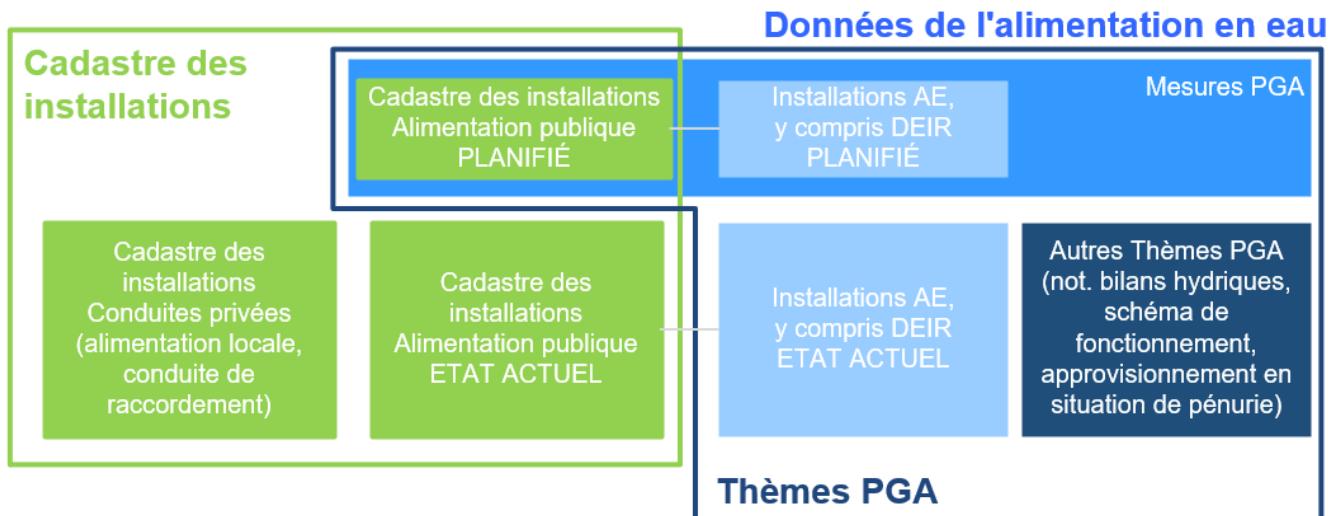


Figure 2 : Rapports entre les différents jeux de données de l'alimentation en eau

La base de données de l'alimentation en eau est gérée pour chaque zone desservie. Les installations et les conduites des particuliers, y compris les conduites de raccordement des habitations, doivent être gérées dans le cadastre des installations. Elles ne sont toutefois incluses dans la base de données pour le PGA que dans la mesure où elles sont importantes pour les considérations concernant l'approvisionnement en situation de pénurie.

Une partie des données doivent être livrées à la Confédération en vertu de la loi sur la géoinformation. Pour cette raison et dans le but de simplifier la tâche aux gestionnaires des données de services des eaux supracommunaux, l'harmonisation technique se fait au niveau cantonal.

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

La variété des tâches de l'alimentation en eau signifie que différents spécialistes sont appelés à se charger de questions spécifiques. La Figure 3 illustre le déroulement pour un exemple de calcul hydraulique dans le cadre d'un traitement du PGA. Différents logiciels d'application sont utilisés pour les travaux spécialisés et les planifications, mais tous ont besoin d'informations similaires, voire identiques. La formulation d'exigences concernant la structure (modèle de données), le contenu (qualité) et le format d'échange permet d'assurer une meilleure protection des investissements pour les services des eaux. Les ingénieurs spécialisés et les services du cadastre 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.

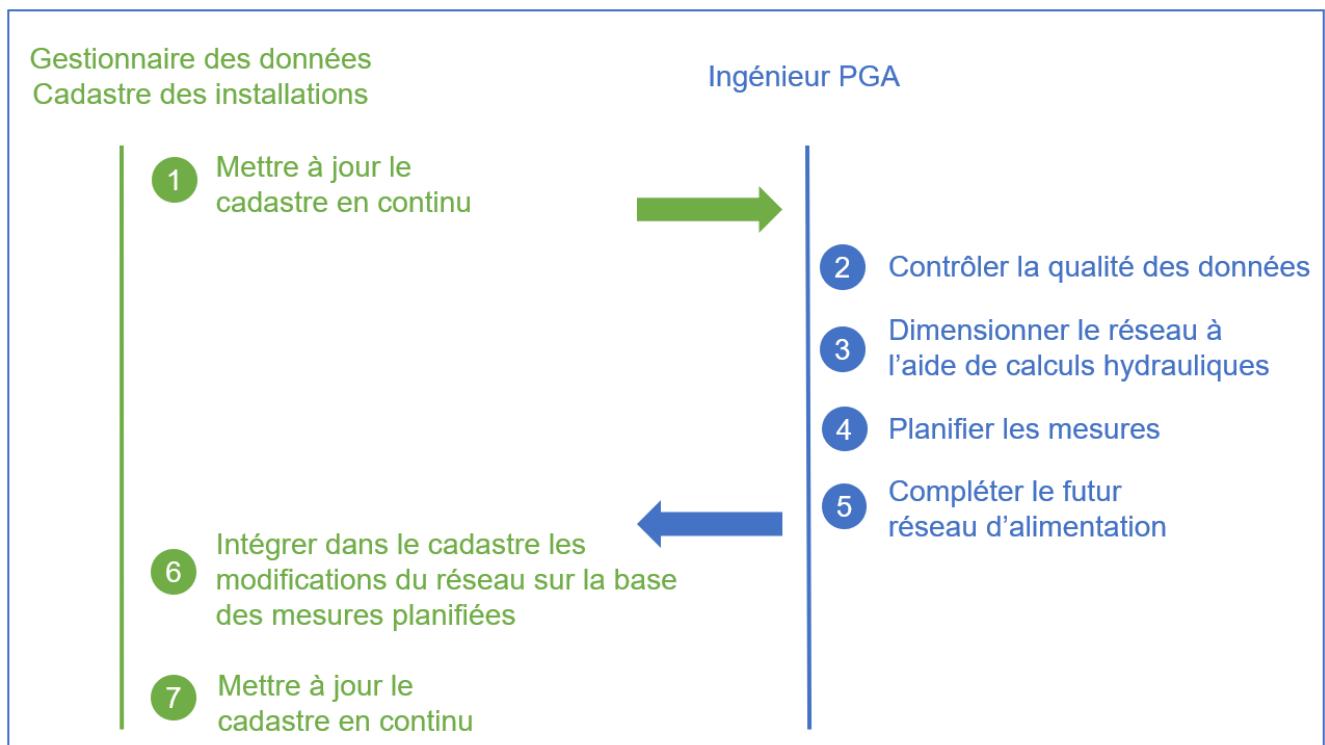


Figure 3 : Flux de données entre le gestionnaire des données Cadastre des installations et l'ingénieur PGA. Ce dernier se procure les données pour les calculs relatifs au réseau. Les résultats sont ensuite envoyés au gestionnaire des données.

La gestion des données selon des normes clairement définies permet de réduire considérablement les contradictions entre différentes bases de données, les doubles saisies et les mises à jour. Cette démarche réduit ainsi la charge de travail de la mise à jour continue des données de l'alimentation en eau (cadastre des installations, installations et thèmes PGA, plan de mesures compris).

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'alimentation en eau répondant aux exigences en matière de technique, de contenu et de qualité. Les rôles et les tâches sont définis dans un concept de gestion des données (CGD), qui assure en outre qu'une information ne puisse être mise à jour que par un seul service afin d'éviter des contradictions entre les bases de données des différentes organisations.

Chaque service des eaux¹ doit, dans le cadre du sous-projet PGA *Base de données* (voir document « G »), élaborer un concept de gestion des données, qui doit répondre aux questions suivantes :

- Quels principes régissent l'organisation géographique de la gestion et de la conservation des données (cf. chapitre 3.2) ?
- Quel service est responsable de quelles informations, et selon quelle périodicité les données doivent-elles être mises à jour (cf. chapitre 3.3) ?
- Comment la communication est-elle organisée et comment le flux des données est-il réglé (cf. chapitre 3.4) ?
- Quelles spécifications techniques faut-il observer (cf. chapitre 3.5) ?
- Comment le contrôle de la qualité est-il assuré et par qui (cf. chapitre 3.6) ?

L'élaboration d'un concept de gestion des données souligne la continuité de la tâche de mise à jour des données (cf. Figure 4). L'absence de certaines données ou les contradictions entre les informations, et donc la qualité insuffisante du cadastre des installations, sont souvent liées à l'inexistence des accords nécessaires concernant la gestion des données. Vu que la mise au point du cadastre des installations sur la base de sources hétérogènes ou de relevés sur le terrain est nettement plus onéreuse qu'une administration continue des données, il faut définir et surveiller la gestion des données afin de garantir une utilisation rationnelle des ressources.

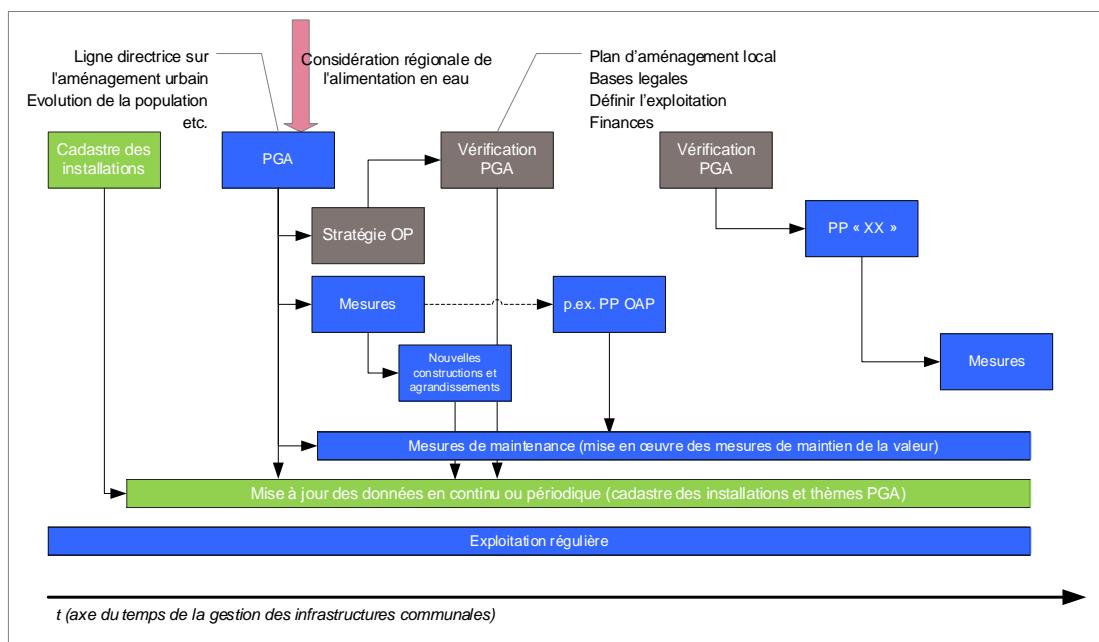


Figure 4 : La gestion des données à titre de tâche permanente du service des eaux

¹ La commune elle-même dans les communes avec des fournisseurs secondaires

3.2 Organisation de la gestion des données lorsque plusieurs services sont concernés

Nombre de services des eaux ne peuvent pas gérer eux-mêmes (toutes) leurs données. Dans ce cas, ils doivent rechercher un ou plusieurs services qui peuvent se charger de ces tâches. La subdivision de toutes les informations concernant l'alimentation en eau en plusieurs modèles partiels (cf. chapitre 4.2) doit aider les services des eaux à organiser leurs données de la manière la plus simple possible. Il convient de clarifier différents aspects de la conservation et de la gestion des données et, selon le cas, de prévoir une réglementation assurant une gestion cohérente et peu chère.

3.2.1 Délimitation géographique de la gestion des données

En règle générale, chaque commune *devrait* gérer les données relatives à ses installations d'approvisionnement en eau (ampleur selon le modèle 13.1-BE). Cependant, comme il arrive régulièrement que des installations d'un service des eaux se situent un peu en dehors du territoire communal desservi et soient utilisées en commun, il est possible de choisir une délimitation pour le périmètre de mise à jour s'écartant du territoire de la commune.

Les données PGA (selon le modèle 13.2-BE ou 13.3-BE) doivent se rapporter à l'ensemble du territoire desservi. La question se pose donc de savoir comment la conservation et l'échange de données peut être idéalement organisé lorsqu'un service des eaux travaille pour plusieurs communes ou lorsqu'il y a plusieurs services des eaux dans une même commune.

En conséquence, le concept de gestion des données doit indiquer quelle organisation (ou service) gère quelles données dans quel périmètre pour le compte du service des eaux. Si plusieurs services du cadastre travaillent pour un service des eaux, le concept de gestion des données doit définir les ouvrages où la compétence passe de l'un à l'autre (interfaces). Si, au sein d'une commune, plusieurs services des eaux exploitent des conduites et qu'ils confient la mise à jour à des services du cadastre différents, le service de gestion des données (SGD) du cadastre des conduites *devrait* assurer la coordination des données (cf. Figure 5). Cela vaut également pour les communes ne comptant qu'un seul service des eaux.

La figure ci-après illustre un mode de collaboration possible entre les services de gestion des données pour les thèmes PGA et le cadastre des installations pour un fournisseur complet communal. Des informations supplémentaires concernant la gestion des données dans le cadre de la révision du PGA sont fournies au chapitre 6.

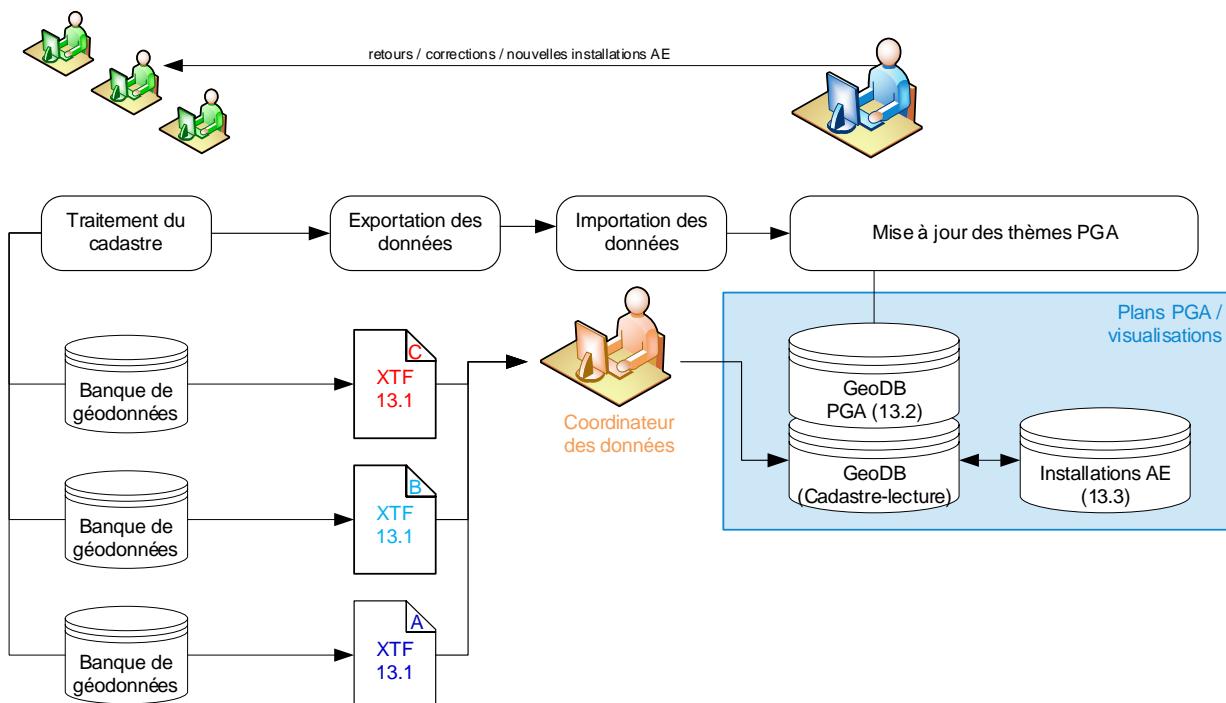


Figure 5 : Organisation possible des gestionnaires des données dans le cas d'un fournisseur complet communal et de plusieurs gestionnaires des données Cadastre des installations

3.2.2 Organisation de la conservation des données

Outre la réglementation concernant l'aspect géographique de la gestion des données, il convient de tenir compte également de la possibilité d'une gestion commune d'un thème par plusieurs organisations. Dans les données, une installation d'approvisionnement en eau est décrite par plusieurs propriétés, lesquelles ne sont toutefois pas obligatoirement documentées par un seul service. Ainsi, il arrive souvent que différents services soient responsables de fournir les données concernant la situation, la fonction, le dimensionnement actuel et planifié, l'exploitation ou la valeur de remplacement.

Il existe essentiellement trois solutions pour la conservation des données :

Centralisée

Toutes les organisations accèdent à la même base de données et traitent les informations en fonction de leurs droits d'utilisateur.

Centralisée = Décentralisée

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

Servicedeux Décentralisée

Les données sont conservées de façon décentralisée, celles dont les autres organisations ont besoin 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.

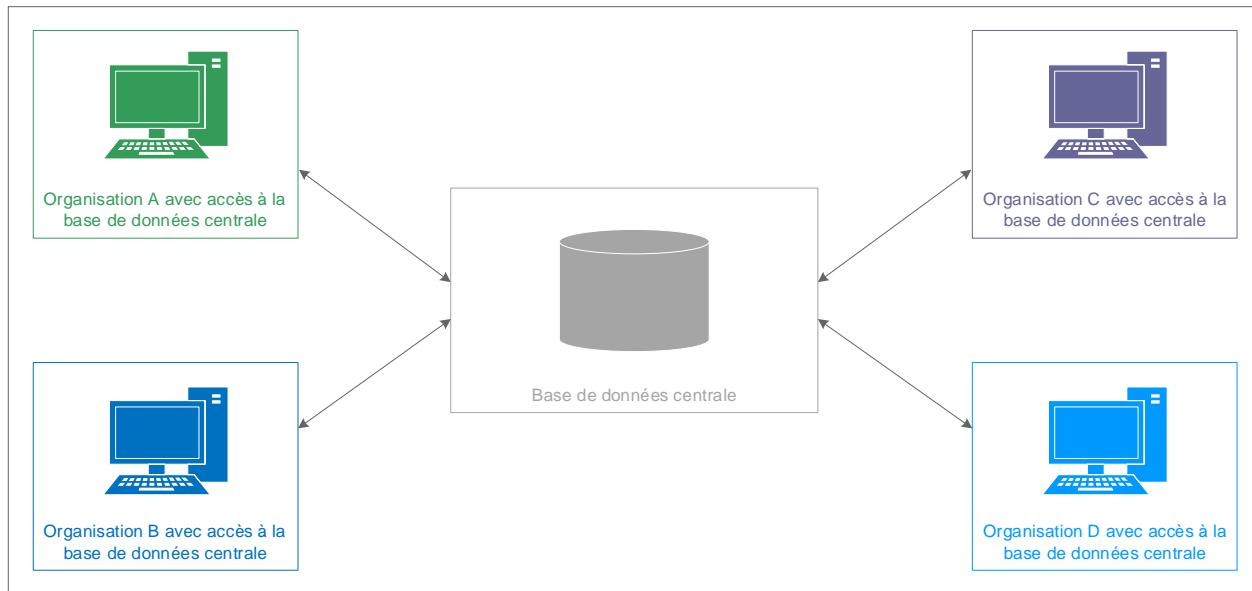


Figure 6 : Conservation centralisée avec accès pour toutes les organisations

La solution centralisée – décentralisée présente l'avantage que toutes les informations sont disponibles « en un simple clic de souris », par exemple pour des analyses, des visualisations ou la remise des données au canton. À chaque remise ou utilisation dans un autre système, les données sont en règle générale vérifiées (voir aussi chapitre 4.3), ce qui contribue à assurer une bonne qualité des données. Il faudrait 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).

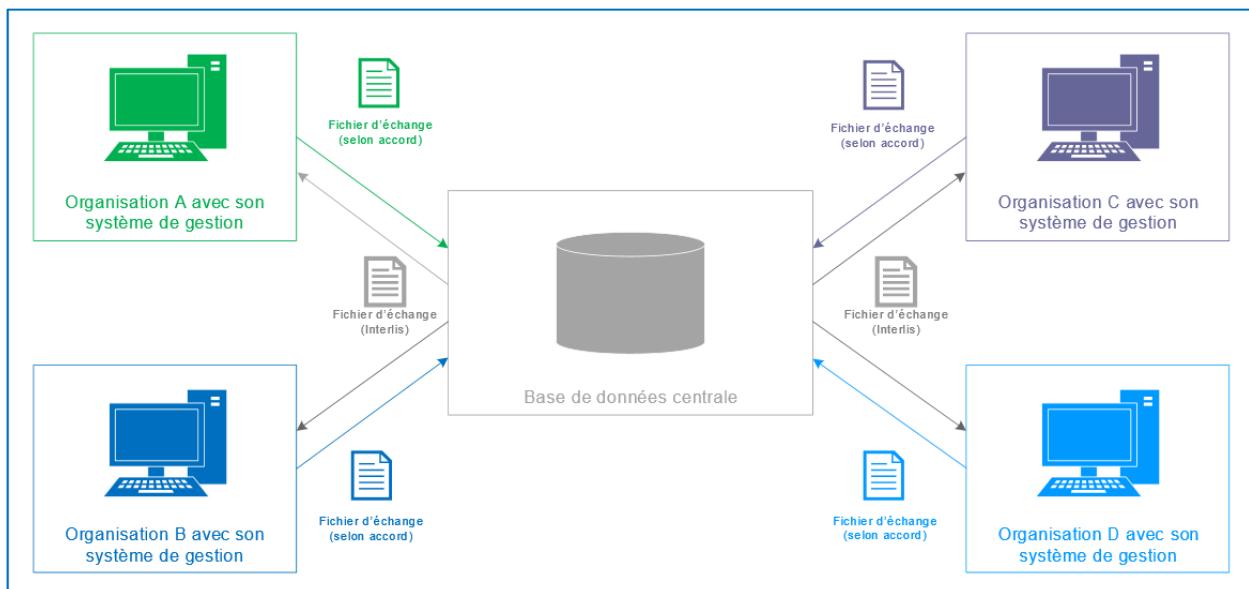


Figure 7 : Conservation des données centralisée, avec gestion décentralisée

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 différentes bases de données.

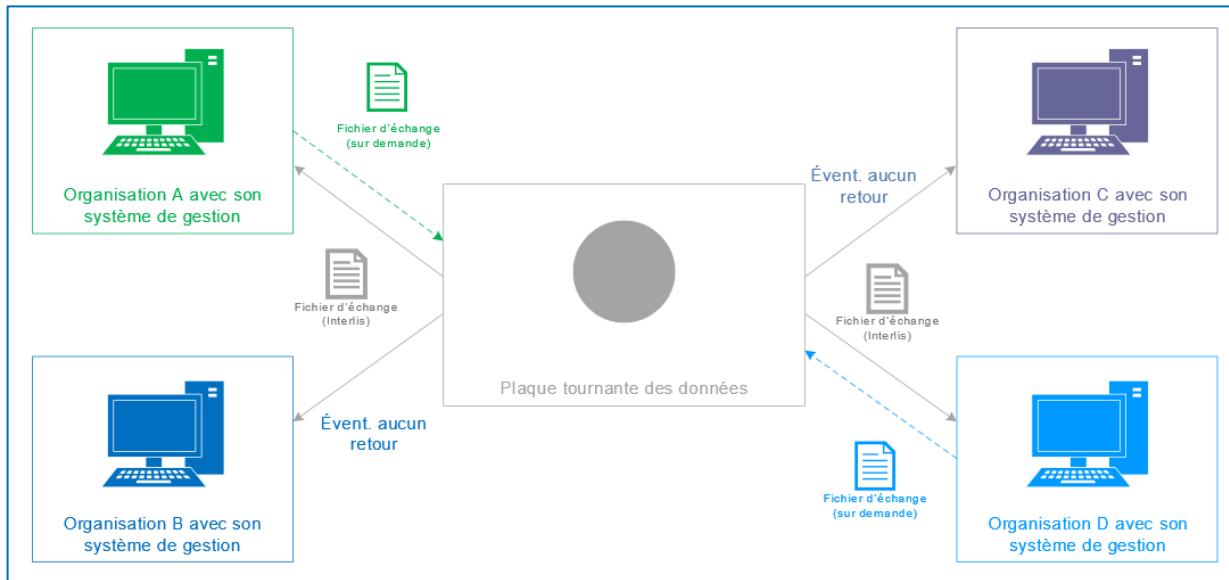


Figure 8 : Conservation des données décentralisée ; c'est principalement le cadastre des installations qui est mis à la disposition de tous les intéressés

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 informations d'un service des eaux, et quelles informations sont en lecture seule. Pour trouver la solution optimale, les différents services concernés devraient évaluer les différentes options par rapport à leur situation concrète. Le choix est en fin de compte opéré par le propriétaire des données, c'est-à-dire par le service des eaux.

3.3 Définition des compétences et de la mise à jour

Quelle que soit l'organisation choisie pour la conservation des données, il faut fixer les compétences pour les différentes tâches de la gestion des données. Les rôles doivent être définis pour chaque propriétaire de données (service des eaux ou commune) ; une organisation peut assumer les rôles pour plusieurs propriétaires. Les rôles, leurs tâches respectives ainsi que les différentes organisations responsables doivent être définis dans un concept de gestion des données (thèmes à couvrir dans le concept, voir chapitre 3.1).

En se fondant sur le modèle défini dans le document « W » (Guide concernant la gestion des infrastructures de l'alimentation en eau, chapitre 4), on distingue les rôles suivants pour la gestion des données de l'alimentation en eau :

- **Le coordinateur des données** est chargé de l'exécution correcte du concept de gestion des données. Il est chargé de définir les spécifications techniques et conseille les participants sur les questions ayant trait à la gestion des données. Il gère la base 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 (notamment avant les remises de données) et coordonne la livraison de 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 (modèle partie PGA 13.1-BE). Il veille en outre à ce que toutes les informations découlant du traitement du PGA et qui sont pertinentes pour le cadastre des installations soient intégrées dans ce dernier. Il gère les interfaces nécessaires pour assurer l'importation et l'exportation des données.
- **Le gestionnaire des données Thèmes PGA** actualise toutes les données (modèles partiels PGA 13.2-BE et 13.3-BE) qui sont nécessaires pour la gestion de l'alimentation en eau et le traitement du PGA (ou des modules du PGA), sans les installations (cadastre).

- Les **ingénieurs spécialisés AE** sont responsables de la gestion des thèmes PGA 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 gèrent 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 suivants² :

- Une organisation (bureau d'ingénieur) peut parfaitement assumer plusieurs rôles.
- Une combinaison des rôles de conseiller / représentant du maître d'ouvrage et d'ingénieur PGA 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 autre être mis en œuvre par-delà les limites des organisations.

Pour les mises à jour, il *faudrait* réglementer, outre les attributions, les processus et la fréquence. D'une manière générale, la base de données de l'alimentation en eau (cadastre des installations et thèmes PGA) dans son ensemble *doit* être tenue à jour en permanence. La mise à jour permanente des données de l'alimentation en eau n'est pas soumise à l'approbation de l'OED. Cette tâche englobe explicitement aussi l'actualisation continue de la planification des mesures (comprenant une liste et le plan de mesures du PGA). La révision du PGA (= révision d'un ou de plusieurs modules du PGA) *doit* en revanche être approuvée par l'OED. Elle *doit* toujours englober le module Planification des mesures, qui doit également être approuvé par l'OED. Les détails concernant la mise à jour, et en particulier sa périodicité, sont disponibles dans la directive de saisie PGA BE (chapitre 3.4.5 dans le document D3 en annexe).

3.4 Système d'annonce et flux de données

Dans bien des services des eaux et des communes, la mise à jour du cadastre des installations ainsi que la planification et le renouvellement des ouvrages sont des tâches assumées par différents services. En outre, le gestionnaire des données Cadastre des installations est rarement associé aux phases de planification et de construction des installations d'approvisionnement en eau (conduites, réservoirs, dispositifs de convoyage). Il *faut* par conséquent convenir 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 SIG. Sur cette base, l'entrepreneur peut ensuite établir le plan de l'ouvrage exécuté (PIO). Pour que les mensurations puissent être prises au fur et à mesure de l'avancement des travaux, il faut informer suffisamment tôt le gestionnaire des données Cadastre des installations du projet de construction³.

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 AE (l'ingénieur PGA dans notre exemple), qui est responsable de la gestion des données Thèmes PGA. Il vérifie la qualité des données reçues et signale les éventuelles erreurs (p. ex. conduites manquantes ou attributs obligatoires manquants). Pendant le traitement d'un module du PGA, les données du cadastre utilisées pour ce faire peuvent aussi être actualisées régulièrement. Une fois le module achevé, les données qui en sont issues (toutes les modifications du réseau, notamment au sujet de conduites projetées) sont intégrées dans le cadastre des installations.

² Des outils supplémentaires pour le modèle de rôles se trouvent dans le modèle de concept de gestion des données (annexe 6).

³ Les conduites doivent impérativement être relevées en fouille ouverte ; les compétences *doivent* par conséquent être définies dans le concept de gestion des données.

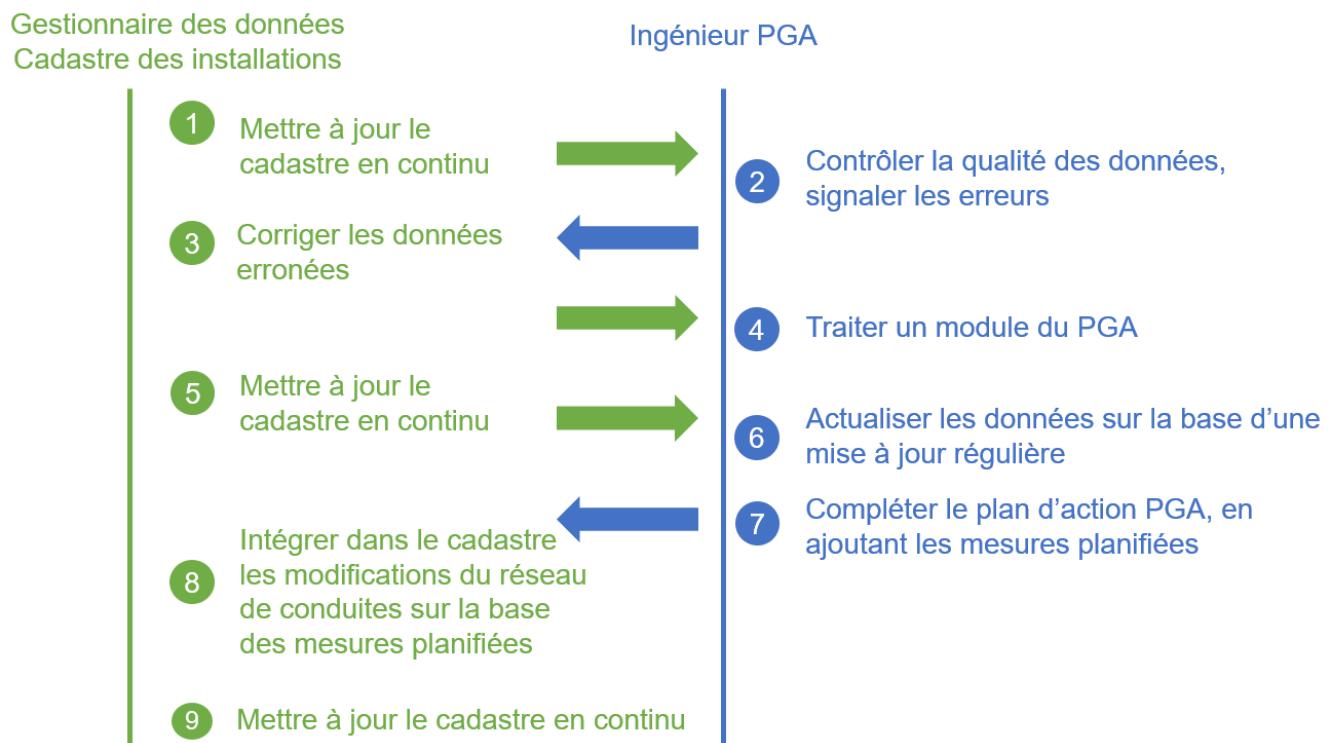


Figure 9 : Échange schématisé entre le gestionnaire des données Cadastre des installations et l'ingénieur spécialisé AE (l'ingénieur PGA dans cet exemple)

Pour les installations physiques surtout, la responsabilité ne relève pas forcément d'un seul service. Certaines données attributaires, telles que la zone de pression, le droit à des subventions ou des précisions concernant la valeur de remplacement, ne sont pas obligatoirement gérées par le gestionnaire des données Cadastre des installations (CI). Pour toutes ces situations, il *faut* définir les attributions (qui gère l'information première) et les mécanismes d'échange.

3.5 Spécifications complémentaires

Dans le présent cahier des charges, le canton de Berne définit les exigences techniques minimales (voir en particulier le chapitre 4). Les services des eaux 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 coûts/utilité. Elle doit être définie précisément par le service des eaux, la commune et le coordinateur des données, en accord avec l'ingénieur spécialisé AE. 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 4.7.

En outre, il peut être judicieux d'uniformiser la représentation (plans) et les analyses (p. ex. établissement de statistiques du réseau) sur l'ensemble de la zone desservie par le service des eaux. Les gestionnaires des données *devraient* toutefois être libres de choisir leur système de gestion des données. La seule condition est que le logiciel *doit* satisfaire aux spécifications techniques, telles que le modèle de données (voir chapitre 4.2), l'interface d'exportation et les prescriptions concernant la représentation des plans (voir chapitre 4.8).

3.6 Assurance 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. C'est pourquoi le canton de Berne vise un contrôle de la qualité en plusieurs étapes :

1. Les spécifications techniques, les fiches de travail et des échanges périodiques entre l'OED Berne, les services des eaux, les communes, les ingénieurs spécialisés AE 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 de 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 (similaire au service de vérification des fichiers de données RESEAU) de leur conformité et plausibilité.
4. Lors de chaque approbation de modules du PGA, les données remises sont vérifiées visuellement et quant à leur contenu.

L'examen mentionné au point 2 *devrait* être convenu par le service des eaux et les gestionnaires des données. Un contrôle complémentaire indépendant, réalisé généralement une fois par an, peut par exemple englober l'état de mise à jour (actualité) et l'exactitude du contenu (zones de pression notamment).

La vérification des données par le gestionnaire des données, étape indispensable pour la révision du PGA, est décrite au chapitre 4.3. Le chapitre 3.5 de la directive de saisie (annexe D3) aborde en détail le contrôle des données.

4. Spécifications techniques

4.1 Introduction, classification et principes

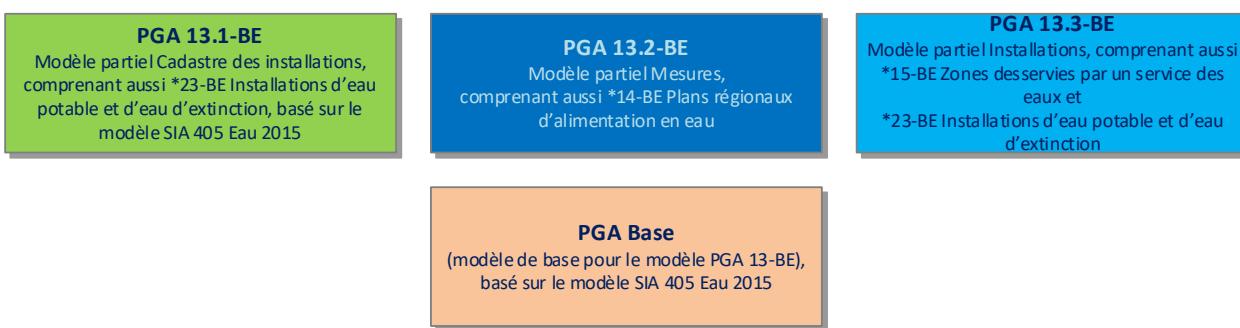
Le modèle de données PGA Berne vise à couvrir les besoins en informations des services des eaux, du canton et de la Confédération. Un modèle de données standardisé pour la documentation des services des eaux a été élaboré par la SIA, qui l'a développé régulièrement (SIA 405, Eau). Il est axé sur les informations relatives aux ouvrages, c'est-à-dire qu'il concerne les aspects propres aux constructions de l'alimentation en eau. Les données concernant l'exploitation, telles que les volumes des captages, les débits et les installations de traitement, ou la situation juridique, telles que les concessions, les contrats de livraison ou les droits de prélèvement en sont exclus, tout comme des connaissances importantes tirées du PGA ou de la protection contre les incendies en dehors de la zone bâtie. En outre, les exigences des modèles de géodonnées minimaux pour l'alimentation en eau (MGDM 66 et MGDM 141/139.2) établis par la Confédération ne sont couvertes que partiellement.

Avec son modèle de données RESEAU, le canton de Berne a commencé dès 1999 (puis 2007) à élargir le modèle de la SIA dans le sens du PGA. Ce modèle élargi a été largement éprouvé dans la pratique. Au vu des besoins croissants d'informations liés aux tâches décrites plus haut, un nouveau modèle de données PGA Berne a été développé. Ce modèle satisfait aux exigences suivantes :

- Couvre intégralement la norme SIA 405, version 2015, et répond aux exigences des services des eaux, de l'OED et des modèles fédéraux (MGDM, voir plus haut).
- Exige uniquement des données qui sont nécessaires pour le travail quotidien dans les domaines de l'alimentation en eau potable et en eau d'extinction.
- Tient compte des différentes compétences dans la gestion des données (cadastre des installations et thèmes PGA)
- Le regroupement des données de tous les services des eaux par le biais du portail cantonal peut être réalisé assez facilement.

4.2 Modèle de données PGA BE

Pour atteindre les objectifs susmentionnés et réduire les difficultés techniques et organisationnelles, le modèle de données PGA Berne (13-BE selon l'ordonnance cantonale sur la géoinformation) a été divisé en trois modèles partiels, couvrant chacun l'une des tâches principales. La gestion des données a en conséquence été subdivisée en tenant compte des compétences du service du cadastre et de l'ingénieur spécialisé PGA.



Jeux de géodonnées de base selon l'ordonnance cantonale sur la géoinformation (OCGeo), annexe 2

- 14-BE Plans régionaux d'alimentation en eau B*
- 15-BE Zones desservies par un service des eaux A*
- 23-BE Installations d'eau potable et d'eau d'extinction
- A* (accessible au public), B* (partiellement accessible au public)

Figure 10 : Structure du modèle de données PGA Berne avec ses trois modèles partiels et le modèle de base

Le modèle partiel 13.1-BE comprend les installations de l'alimentation en eau, dans le sens d'un cadastre des conduites de service (SIA 405, Eau). Les extensions par rapport à la norme SIA 405 sont modélisées lorsque les informations sont très proches de ce qui est saisi dans le cadastre. L'inclusion dans ce modèle des données relatives aux hydrants permet de satisfaire aussi en partie les besoins de 23-BE.

Le modèle partiel 13.2-BE contient avant tout les données tirées du PGA, telles que les mesures et les informations concernant l'alimentation en situation de pénurie. Il permet de réduire la charge de travail en relation avec le modèle cantonal de géodonnées 14-BE.

Le modèle partiel 13.3-BE vient compléter, avec des informations sur l'exploitation, les données relatives aux installations centrales de l'alimentation en eau selon la norme SIA 405. Il s'appuie sur le principe des fiches techniques utilisées dans le domaine de l'évacuation des eaux urbaines (voir directive PGEE). Cette analogie crée les conditions nécessaires pour que toutes les informations puissent être gérées dans une application spécialisée centrale. En outre, les valeurs concernant la production et la consommation d'un service des eaux y sont documentées ; il s'agit de données de départ importantes pour le traitement du PGA. Les périmètres des zones d'alimentation en eau (15-BE) sont par conséquent aussi contenus dans ce modèle partiel. Vu que les installations d'eau d'extinction indépendantes du réseau sont également incluses dans les installations, ce modèle couvre encore d'autres besoins du 23-BE.

Conformément aux principes MGDM et SIA, le modèle de données n'est publié que dans INTERLIS 2.3 ; en conséquence, le transfert de données doit impérativement se faire avec cet outil. Cette exigence est formulée d'abord pour des raisons de compatibilité avec les nouvelles normes ou directives de la SIA et ensuite pour pouvoir profiter des avantages qu'apporte INTERLIS 2 par rapport à INTERLIS 1. Pour des raisons techniques, le modèle 13-BE global n'est pas modélisé sous la forme d'une extension de SIA 405, mais selon INTERLIS sur le plan technique, à titre de modèle indépendant. La configuration ne joue pas de rôle important en ce qui concerne la gestion et l'échange de données. Tout futur développement de SIA 405 influera donc obligatoirement sur le modèle 13-BE.

À la différence de la réglementation SVGW et de la norme SIA 405, le modèle de données PGA Berne n'est pas une recommandation, mais une instruction détaillée à l'intention des fournisseurs de données. La vérification des données se concentre en particulier sur leur complétude, leur exactitude technique, leur actualité et leur qualité géométrique.

En vertu de la législation cantonale sur la 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 (en surface et sous terre) par les différentes conduites. La structure du modèle PGA Berne garantit que les données de l'alimentation en eau requises pour le LKBE peuvent en être extraites. Il en découle qu'il ne peut pas y avoir d'incohérences entre le cadastre des conduites et les informations cadastrales du PGA.

Le modèle de données PGA Berne est disponible en français et en allemand.

4.2.1 Diagramme UML PGA BE

La figure ci-dessous représente les modèles partiels avec les thèmes principaux de chacun d'entre eux. On y trouve en outre un modèle supplémentaire pour l'administration d'organisations harmonisées au niveau cantonal. Les relations les plus importantes entre les modèles sont également visibles.

Les classes du modèle sont décrites au chapitre 4.2.2 ; le modèle INTERLIS, le diagramme intégral des classes et le catalogue d'objets sont traités dans les annexes 1 et 2.

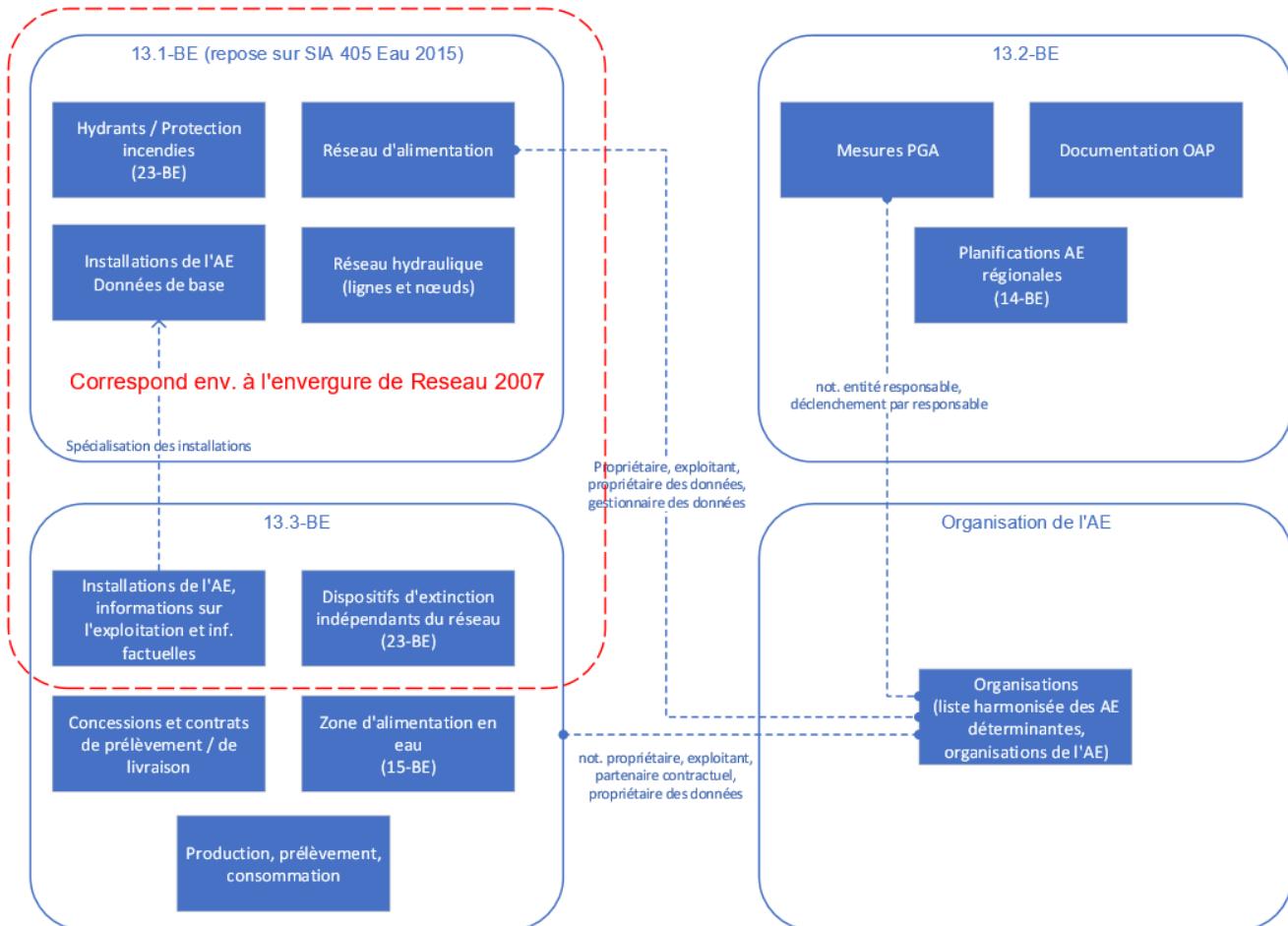


Figure 11 : Diagramme des classes simplifié de PGA BE

4.2.2 Description du modèle

Les thèmes représentés dans la Figure 11 sont décrits dans le tableau ci-dessous. Pour les explications détaillées, voir les annexes (catalogue d'objets, description technique d'INTERLIS).

Modèle / Classe	Description
13.1-BE Hydrants / Extinction	L'hydrant sert au prélèvement d'eau dans un réseau d'alimentation à des fins d'extinction d'incendies. D'autres installations d'extinction peuvent être gérées sur les biens-fonds.
13.1-BE Réseau d'alimentation	Le réseau d'alimentation est constitué de conduites et de différents types de jonctions de conduites. Documente l'état actuel des ouvrages ; l'état de la planification sera inclus à l'avenir.
13.1-BE Installations d'approvisionnement en eau, informations de base	Les installations spéciales de l'alimentation en eau, telles que les regards, les stations de mesure, les installations de refoulement, les réservoirs d'eau et les installations de captage d'eau, sont des parties intégrantes du cadastre des conduites de service selon la SIA. Les données de base sont gérées dans cette partie.

Modèle / Classe	Description
13.1-BE Réseau hydraulique	En partant du réseau d'alimentation et des installations, un réseau hydraulique est modélisé, constitué de nœuds et de lignes. Il est utilisé notamment pour les calculs et les simulations du réseau.
13.2-BE Mesures PGA	Compilation de toutes les mesures et des tâches requises pour une exploitation correcte de l'alimentation en eau. Englobe les mesures du PGA, les mesures administratives, les renouvellements/rénovations ainsi que les contrôles et la surveillance.
13.2-BE Documentation OAP	Le concept pour satisfaire aux exigences de l'ordonnance sur la garantie de l'approvisionnement en eau potable lors d'une pénurie grave (OAP) est défini dans ce thème.
13.2-BE Planifications régionales de l'alimentation en eau	Outre les PGA pour chaque service des eaux, des planifications régionales d'ordre supérieur sont réalisées. Les constats et les mesures sont intégrés dans ce thème.
13.3-BE Installations d'approvisionnement en eau, informations techniques et d'exploitation	En complément aux informations du cadastre sur les installations d'approvisionnement en eau, différentes données sont gérées, telles que la puissance, la consommation d'énergie, les installations de traitement, la télécommande ou des indications sur la qualité de l'eau.
13.3-BE Installations d'eau d'extinction indépendantes du réseau	Les installations d'eau d'extinction indépendantes du réseau (pour les constructions situées en dehors de la zone à bâtir) ne sont pas intégrées au cadastre des conduites de service ; elles sont traitées séparément dans ce thème.
13.3-BE Concessions, contrats de prélèvement et de livraison	Ce thème documente sommairement les concessions ou les droits relatifs à des installations de captage d'eau, tout comme les dispositions contractuelles sur les livraisons d'eau entre deux ou plusieurs services des eaux. Ces informations sont requises comme base pour le bilan hydrique déterminé lors du traitement du PGA.
13.3-BE Production, prélèvement et consommation	D'autres chiffres constituent des bases importantes pour le bilan hydrique : les quantités produites et prélevées ainsi que les quantités consommées et livrées par an par un service des eaux.
13.3-BE Zone d'alimentation en eau	Cette classe indique quels biens-fonds sont approvisionnés en eau par un service des eaux et pour lesquels il est obligé d'assurer l'équipement.
Organisation_AE Organisation	Toutes les organisations concernées (entreprises, autorités, etc.) sont inscrites dans un tableau tenu à jour et mis à disposition par le canton. Cette liste assure de disposer de noms clairement définis et de clés uniformes et univoques.

4.3 Échange de données

Les informations doivent être intégrées dans la base de données de l'alimentation en eau au plus tard lors de l'achèvement du traitement du PGA. 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 PGA) et de visualisation du « plan de mesures PGA » (document PDF). L'examen préalable consiste à vérifier les données fournies quant à leur conformité avec les spécifications techniques. Il faut toujours livrer la totalité des données, peu importe que

l'ensemble du PGA ait été traité pour la totalité de la zone d'alimentation en eau ou pour une partie de ce territoire, ou que seuls certains modules aient été revus. Cette règle évite que la publication du plan de mesures PGA sur la plateforme cantonale ne doive être reconstituée à partir des différents modules. 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 PGA (document « G ») et dans les spécifications techniques du présent document afin que le PGA puisse être approuvé. Cette exigence garantit qu'une éventuelle révision du plan de mesures PGA, en tant que plan approuvé, coïncide avec la visualisation des informations sur le géoportail cantonal.

Toutes les données remises au canton doivent satisfaire aux exigences suivantes :

- Modèles de données : 13.1-BE, 13.2-BE et 13.3-BE (partie de PGA BE) selon les présentes spécifications techniques (et annexes 1 et 2)
- Format d'échange : INTERLIS 2.3 (modèles partiels 13.1-BE, 13.2-BE et 13.3-BE)
- Périodicité : au moins une fois par an, ou après l'achèvement d'un module PGA. Les services des eaux 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 PGA doit être effectué à l'aide du service de vérification mis au point par le canton, qui met un accès à la disposition des personnes concernées afin qu'elles puissent procéder elles-mêmes à cet examen.

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

L'échange de données entre ingénieurs ou entre fournisseurs primaires et secondaires peut aussi se dérouler par le biais d'autres modèles de données et dans d'autres formats. Pour ce faire, il faudrait toutefois miser sur une interface formalisée permettant de transporter des informations structurées. Il faudrait éviter les formats d'échange graphiques (p. ex. DWG ou DXF), car ils ne permettent qu'un échange limité des données attributaires. 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 (p. ex. ilivalidator ou iG/Checker⁴). Il faudrait vérifier que les données satisfont aux critères de qualité avant chaque livraison et chaque reprise de données.

4.4 Structure et ampleur de l'infrastructure d'alimentation en eau

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 et le mode de fonctionnement d'un système d'alimentation en eau. Un calcul hydraulique est effectué pour les conduites de transport et de distribution ; pour ces objets, des exigences plus strictes sont applicables, par exemple eu égard à la topologie, au diamètre (intérieur) et au matériau.

Au vu de la multitude de tâches assumées par un service des eaux, le cadastre des installations peut intégrer, outre les ouvrages publics et l'équipement de détail, les infrastructures d'alimentation en eau privées et indépendantes (p. ex. sources privées et conduites d'alimentation de quelques biens-fonds). Le besoin d'information découle de l'OAP ainsi que du cadastre des conduites. Il faudrait déterminer, en relation avec le concept de gestion des données, quelles autres installations situées sur le territoire de la commune desservie par le service des eaux doivent figurer dans la base de données PGA.

⁴ Cf. www.interlis.ch/fr

En vertu du modèle de données PGA Berne, les installations d'eau d'extinction indépendantes du réseau situés en dehors de la zone bâtie *doivent* être saisies dans le modèle de données 13.3-BE et ne font donc pas partie du cadastre des conduites de service (13.1-BE). Les données du 13.3-BE peuvent bien sûr être combinées avec d'autres jeux de données à des fins de visualisations et d'analyses.

4.5 Comment gérer les futures modifications du réseau

Le passage à l'élaboration numérique des PGA et à la planification des mesures fondée sur l'exploitation de données appelle une coopération plus étroite entre les gestionnaires des données Thèmes PGA et Cadastre des installations. Les recommandations pour cette collaboration se trouvent au chapitre 3. La gestion des informations sur le statut relève une grande importance. Aujourd'hui, le cadastre gère presque exclusivement les conduites qui sont en exploitation ainsi que des conduites abandonnées (mais non déconstruites) ; à l'avenir, les services du cadastre *doivent* veiller à ce que d'autres valeurs de statut selon le modèle de données soient également soutenues dans l'application. Ce n'est souvent pas le cas actuellement, car une topologie correcte dépend de l'identification univoque des conduites. On peut distinguer les situations suivantes :

- Une installation (conduite) ne sera plus utilisée à l'avenir et elle est donc mise hors service.
- Une nouvelle conduite vient compléter le réseau (p. ex. boucle) ou une nouvelle installation est planifiée (y compris conduite de raccordement).
- Une conduite existante est remplacée par une nouvelle, par exemple en raison d'un nouveau dimensionnement.

Pour clairement distinguer les installations ayant le statut « *en_service* » de celles qui sont « *planifiées* », il peut être judicieux pour le gestionnaire des données de gérer ces objets séparément. Il est ainsi possible de fournir (p. ex. au LKBE) à tout moment un jeu de données actuel, sans qu'aucune manipulation supplémentaire ne soit nécessaire. Pour une remise au format 13.1-BE, le gestionnaire des données *doit* dans ce cas transférer les deux jeux de données dans un fichier de transfert afin que les données ne doivent pas être réunies à réception.

4.6 Application spécialisée pour les installations de l'alimentation en eau

En raison des différentes compétences, les informations relatives aux installations d'approvisionnement en eau sont réparties dans les deux modèle de données 13.1-BE et 13.3-BE. Les ouvrages à proprement parler sont saisis dans le cadastre des installations (13.1-BE), tandis que les informations complémentaires les concernant (« *fiches techniques* ») sont regroupées dans le modèle de données 13.3-BE. Le canton de Berne, en collaboration avec d'autres cantons, a mis au point une application professionnelle « DB SBW » pour la gestion des fiches techniques, qu'il met à la disposition des communes et des gestionnaires des données. L'envergure des informations y est fondée sur le modèle de données 13.3-BE. Une fois le passage de RESEAU à 13-BE réalisé, les services des eaux *devront* entretenir les informations sur l'exploitation de leurs installations dans l'application spécialisée DB SBW.

4.7 Directives de saisie

Les directives pour la saisie des données définissent comment les objets et les données attributaires y relatives *doivent* être saisies. 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'alimentation en eau 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, leur échange ainsi que le contrôle de leur qualité.

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

La hiérarchie suivante est applicable dans le canton de Berne :

1. Directives de saisie de la SVGW/SIA
2. Directives de saisie PGA BE (annexe 3 au présent document)
3. Directives de saisie de l'ingénieur spécialisé AE ou de la commune
4. Directives de saisie du gestionnaire des données de l'alimentation en eau (se rapportent généralement au système d'information géographique utilisé pour le cadastre des installations)

4.8 Directives sur la représentation

4.8.1 Objet et but

Les directives sur la représentation ou le modèle de représentation sont des normes qui fixent pour quels contenus du PGA 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 la simplification de la lisibilité (interprétation intuitive à la lecture)
- Assurer une représentation identique sur le plan imprimé et la visualisation des données sur la plateforme cantonale
- Éviter les malentendus et les interprétations erronées
- Assurer une représentation identique des PGA pour le territoire d'un service des eaux primaire (incluant les PGA des fournisseurs secondaires) ou pour la totalité du territoire cantonal

Le modèle de représentation est réputé exigence minimale et contraignante pour la visualisation et la représentation du plan général d'alimentation en eau. Les modèles de représentation qui doivent être utilisés dans le canton de Berne sont décrits en détail dans le dépôt (Repository) de la Plateforme d'information Eau.

Ces différentes visualisations sont brièvement décrites ci-après.

- Plan de mesures PGA

Le plan de mesures contient, sous forme condensée, tous les constats importants ressortant de la révision du PGA. Il décrit le futur état du captage, du stockage et de la distribution de l'eau, la protection contre les incendies (eau d'extinction) et les mesures localisées géographiquement. La représentation *doit* être utilisée pour tous les PGA dans le canton de Berne.

- Plan de réseau

Ce plan visualise tous les ouvrages et les installations d'approvisionnement en eau dans leur état actuel. Son but est de fournir un aperçu des installations et de la structure du réseau. Il est conçu pour une utilisation par les services des eaux, les ingénieurs spécialisés et les ingénieurs de projet, les communes, les cantons et les particuliers. Cette représentation *doit* être utilisée dans les PGA dans le canton de Berne.

- Plan des hydrants

Ce plan fournit un aperçu du taux de couverture par des installations d'extinction (y compris les principales valeurs y relatives) aux sapeurs-pompiers, au fontainier, à la Coordination suisse des sapeurs-pompiers (CSSP), aux assurances immobilières et aux communes. Cette représentation *doit* être utilisée dans les PGA dans le canton de Berne.

- Plan de l'âge des infrastructures

Ce plan est basé sur le plan de réseau, mais il visualise les objets en fonction de leur âge. Il permet ainsi de voir rapidement l'âge des infrastructures et d'estimer ainsi les besoins en investissements à moyen terme (remplacement de conduites). Cette représentation *doit* être utilisée dans les PGA dans le canton de Berne.

- Schéma de fonctionnement

Ce schéma illustre le fonctionnement, actuel et futur, de l'alimentation en eau. Cette représentation est certes schématique, mais elle indique les conditions de pression (altitudes). Elle repose généralement sur le schéma de processus du service des eaux ou le schéma synoptique du centre de contrôle. La représentation *doit* utiliser les symboles définis dans le plan de mesures PGA ; il n'existe toutefois pas de modèle de représentation explicite, en raison de la grande variété des structures de l'alimentation en eau. Le produit *doit* être créé dans les PGA dans le canton de Berne ou y être actualisé et remis.

- Atlas de l'approvisionnement en eau

L'atlas de l'approvisionnement en eau est un inventaire de toutes les installations d'approvisionnement en eau et nappes souterraines. Les prescriptions relatives à sa représentation sont formulées par la Confédération. La représentation s'effectue sur la Plateforme d'information Eau (PIE) et *devrait* être utilisée dans les PGA dans le canton de Berne.

- Plan d'affectation

Basé sur le plan de mesures, il visualise le plan d'affectation en vigueur (plan des zones à bâtir et plan d'ensemble) plutôt que le périmètre d'approvisionnement en eau. Les utilisatrices et les utilisateurs obtiennent ainsi un aperçu rapide du plan d'affectation et peuvent notamment déterminer sur base de celui-ci les exigences en matière de protection contre les incendies (eau d'extinction).

Cette représentation *devrait* être utilisée dans les PGA dans le canton de Berne.

Les détails concernant la représentation des géodonnées sur la PIE sont précisés dans les spécifications techniques pour le modèle de représentation du plan de mesures PGA Berne (cf. annexe D5).

4.9 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. La qualité des données inclut les aspects suivants :

- Actualité

Idéalement, les données sont mesurées au fur et à mesure sur le terrain et introduites immédiatement dans le système. La mensuration des nouveaux ouvrages dans le canton de Berne *doit* être réalisée en fouille ouverte⁵. Les attentes concernant les délais de mise à jour doivent être définies dans le cas

⁵ Ordonnance sur le cadastre des conduites, article 5, alinéa 3

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* comprendre tous les ouvrages de l'alimentation en eau selon le chapitre 4.4. Selon les prescriptions cantonales, les conduites de raccordement font également partie du cadastre des installations. Toutes les informations des champs obligatoires *doivent* être saisies. Les exigences minimales sont documentées dans le catalogue d'objets. Il *faudrait* par conséquent que le service des eaux convienne de l'étendue des données attributaires à saisir avec le coordinateur des données et l'inscrire 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* appliquer 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 réseau, mesurées à partir du bâtiment, etc.).

Pour l'exactitude de l'altitude (écart type sur la base de sigma 1), il *faudrait* appliquer une valeur de 10 cm.

– Exactitude thématique

Pour les évaluations et les analyses, il est non seulement primordial que les données soient complètes, mais encore que les données attributaires soient correctes. Pour assurer la qualité de ces données, par exemple la « fonction » d'une installation ou le matériau d'une conduite, le gestionnaire des données de l'alimentation en eau doit disposer de bonnes connaissances techniques. Les directives de saisie fournissent des indications précieuses à ce sujet. Qui plus est, une saisie correcte des données attributaires 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. Des prescriptions supplémentaires concernant les domaines de valeurs peuvent être arrêtées pour chaque service des eaux, 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 PGA et dans le modèle de données (catalogue d'objets et directive de saisie) ainsi que les éventuelles exigences arrêtées dans le concept de gestion des données.

5. Utilisation des données

La haute surveillance de l'alimentation en eau relève du canton, qui a qualité d'autorité d'exécution. Les autorités responsables au niveau communal et supracommunal (communes ou services des eaux mandatés par elles) sont chargées de la mise en œuvre de l'alimentation en eau. Le PGA et les mesures définies dans celui-ci constituent la base la plus importante pour la gestion stratégique des infrastructures. Aujourd'hui, le PGA n'est généralement disponible que sous forme analogique (classeur

avec des rapports, des plans) ou sous une forme numérique faiblement structurée (PDF). La numérisation des informations du PGA et de la gestion des infrastructures doit rendre les données structurées accessibles aux personnes responsables dans une forme appropriée. Les organisations sont naturellement libres de choisir sous quelle forme les données sont utilisées au sein du service des eaux.

Pour permettre une utilisation étendue des informations, le canton met à disposition une plateforme d'information centralisée, la « Plateforme d'information Eau » (PIE) ; la gestion des données par contre continue à être assurée par les services des eaux ou par les services mandatés par eux (cf. Figure 12). 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 tous les services des eaux, y compris les plus petits. Par conséquent, elle est bien plus petite que ce qui est nécessaire pour traiter un PGA ou élaborer un projet de construction. Aucuns frais de développement ou d'exploitation pour la plateforme centrale n'incombe aux services des eaux ni aux bureaux d'ingénieurs. Les exploitants des installations sont libres de se doter en plus d'une solution (web SIG) plus complète.

La livraison périodique de données et l'accès centralisé et public à toutes les informations pour la gestion de l'alimentation en eau garantit que tous les intéressés ont toujours accès aux mêmes données.

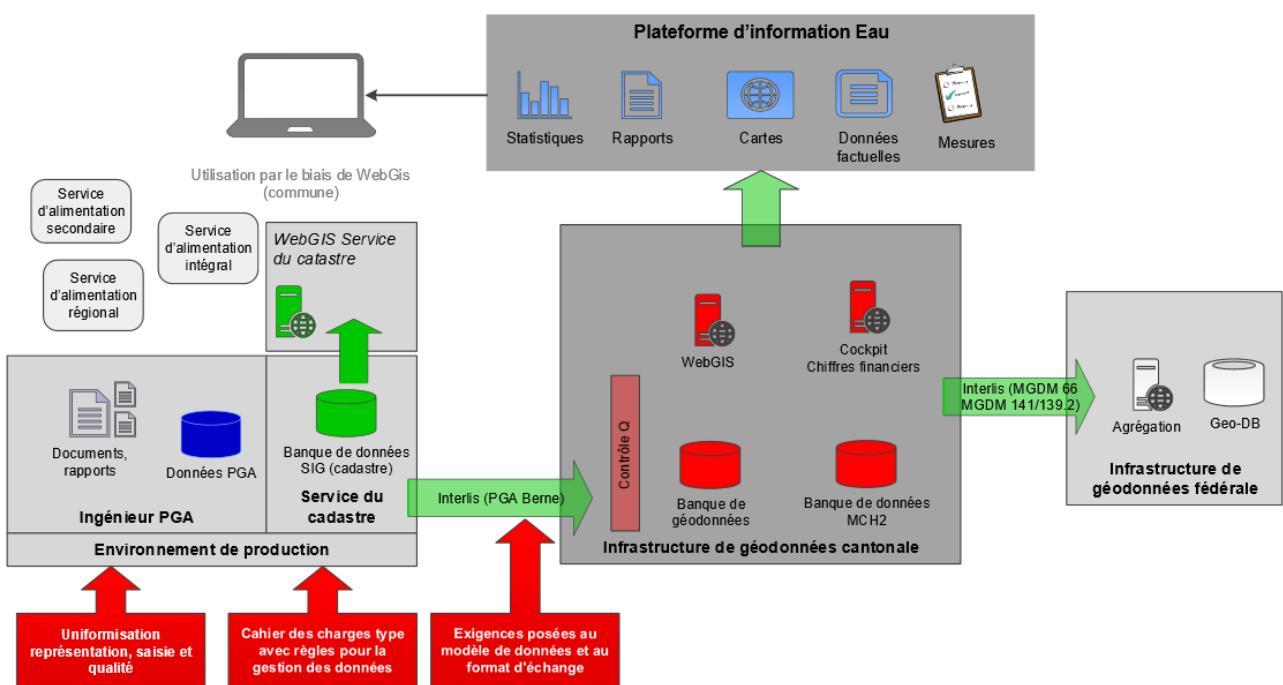


Figure 12 : Aperçu de l'architecture de la plateforme d'information Eau

6. Recommandations pour le traitement numérique du PGA et la collaboration entre gestionnaires des données

À l'avenir, avec le traitement numérique du PGA, il sera important de définir l'intégration des résultats et des planifications du PGA dans la base de données générale de l'alimentation en eau. Les chapitres 3 et 4 décrivent les spécifications organisationnelles et techniques nécessaires à cet effet. Ils fournissent des recommandations pour différentes répartitions des tâches entre les gestionnaires des données à titre d'aide pour l'élaboration d'un concept de gestion des données et pour l'établissement de « cycles des données ».

6.1 Traitement du PGA à l'échelle supracommunale

La gestion des données des cadastres des installations est généralement mise en place par chaque commune. Le service du cadastre est compétent pour toutes les conduites de l'alimentation en eau, même si plusieurs services des eaux possèdent des conduites dans la commune (p. ex. fournisseur primaire et fournisseurs secondaires). Du point de vue de l'alimentation en eau, cela signifie que les données cadastrales sont parfois gérées dans différents fichiers de données et éventuellement par plusieurs gestionnaires des données. Or, le traitement du PGA se fait d'un tenant pour l'ensemble de la zone d'alimentation.

Pour avoir une vue complète de cette dernière, il faut donc rassembler les données cadastrales. C'est le rôle du coordinateur des données, qui est chargé de contrôler les données livrées dans le modèle 13.1-BE et de les réunir en une seule base de données au niveau de l'alimentation en eau. Pour faciliter la réunion des données cadastrales et donc le traitement du PGA, il faut observer un certain nombre de règles :

- Où se situent les interfaces entre les fichiers de données ? Chaque installation ne doit apparaître qu'une seule fois, tout en assurant que les réseaux de conduites se rejoignent du point de vue géométrique. C'est pourquoi il faut définir pour toutes les interfaces entre fichiers de données quel gestionnaire des données est responsable de quels objets.
- Les nœuds hydrauliques tels que les chambres de mesure se situent rarement à l'endroit de la séparation de compétence pour le réseau. En conséquence, la relation de la conduite avec une ligne hydraulique peut mener à une clé tierce (objet appartenant à une autre base de données).
- Une ligne hydraulique est définie comme étant la relation entre deux nœuds hydrauliques. En rapport avec le point précédent, il sera donc nécessaire pour ces relations d'utiliser des clés tierces lorsque la ligne dépasse les limites du fichier de données (cf. aussi Figure 13).
- Pour simplifier la gestion des données, il peut par conséquent être judicieux d'utiliser les mêmes identificateurs pour les lignes hydrauliques dépassant les limites territoriales ainsi que pour leurs nœuds de début et de fin, sans les indiquer sur l'interface si l'on n'est pas propriétaire de ces données.
- Lorsque les informations provenant des différents cadastres des installations sont utilisées visuellement surtout au sein du service des eaux ou par le gestionnaire des données Thèmes PGA, il peut être bon de les mettre à disposition sous forme de services cartographiques (WMS). Dans ce cas, les représentations des différents services cartographiques devraient être harmonisées, par exemple pour les couleurs du réseau en fonction des zones de pression.
- Il peut être utile là aussi de prévoir un essai pilote du processus, avant le traitement du PGA, afin de le tester et de l'ajuster.

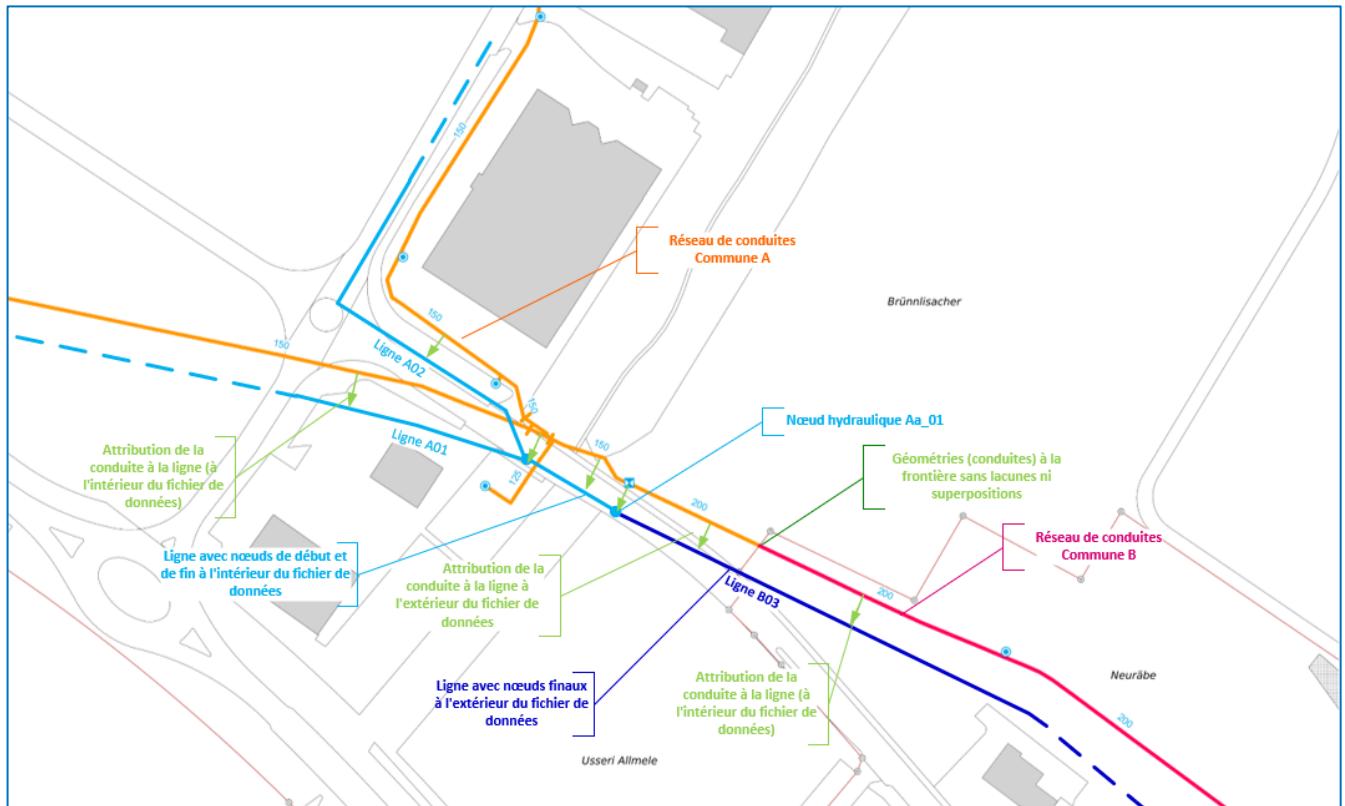


Figure 13 : Indications pour le traitement coordonné de réseaux d'alimentation dépassant les frontières communales

6.2 Coopération pour la gestion des données entre FP et FS / Installations communes

Dans les services des eaux qui sont des fournisseurs primaires (FP), se pose la question de la compatibilité entre leurs données et celles des fournisseurs secondaires (FS). En partant de l'hypothèse que les cadastres des installations de l'alimentation en eau, tels que décrits dans le chapitre précédent, sont gérés par un service au niveau communal, il faut surtout tenir compte des quelques interfaces entre communes. Les indications fournies ci-dessus s'appliquent également dans ce cas. Si un FP gère les données relatives à ses installations dans son propre système, le nombre d'interfaces et le besoin d'harmonisation avec les gestionnaires des données des FS pourraient être légèrement supérieurs.

Indépendamment de l'organisation de la gestion des données, la répartition des tâches entre FP et FS ne sera pas toujours pareille. D'où l'importance des informations concernant le propriétaire et l'exploitant des installations.

7. Annexes

1. D1 Modèle de données PGA 13-BE
2. D2 Catalogue d'objets du modèle de données PGA 13-BE
3. D3 Directive de saisie modèle de données PGA 13-BE
4. D4 Base de données des ouvrages spéciaux, Module alimentation en eau, bases pour débutantes et débutants
5. D5 Modèle de représentation modèle de données PGA 13-BE
6. D6 Concept type de gestion des données de l'alimentation en eau
7. D7 Contrat type Gestion des données Cadastre des installations - Thèmes PGA

Les annexes 1 à 5 se trouvent dans le dépôt public de la Plateforme d'information Eau :
<https://github.com/ipw-informationsplattform>

Les annexes 5 à 6 sont publiées sur le site web de l'OED :
<https://www.bvd.be.ch/fr/start/themen/wasser/wasserversorgung/generelle-wasserversorgungsplanung--gwp-.html>

8. Glossaire

Terme	Définition
Plan général d'alimentation en eau (PGA)	Le PGA est l'instrument de planification permettant d'assurer l'alimentation en eau (AE) dans une commune, une région ou sur un territoire défini et de prévoir la construction des infrastructures nécessaires pour couvrir les besoins. Tous les fournisseurs, qu'ils soient primaires, secondaires ou complets, doivent disposer d'un PGA à jour. Les exigences définies dans un concept technique régional sont contraignantes.
Planification régionale	Terme générique pour désigner la planification portant sur une région, à titre de base pour la future coopération, l'utilisation conjointe d'installations et la livraison d'eau.
Concept technique	Élaboration de la meilleure solution technique possible pour une région ou du moins pour plusieurs services des eaux, à titre de base pour une éventuelle collaboration future.
Révision du PGA	Révision complète d'un ou de plusieurs modules du PGA. L'ampleur de la révision correspond à ce qui est défini dans le cahier des charges type PGA (document « G ») du canton de Berne. Ces travaux sont soutenus par des contributions issues du Fonds cantonal pour l'alimentation en eau.
Actualisation du PGA	Mise à jour continue des fichiers de données du PGA (cadastre des installations et thèmes PGA), indépendamment de la révision de modules individuels du PGA. Le but de la mise à jour du PGA est de disposer toujours de données actuelles, sans procéder à une révision du contenu. Aucune contribution du Fonds cantonal pour l'alimentation en eau n'est octroyée pour ce travail.
Planification des mesures	Pour l'alimentation en eau, il y a une planification des mesures PGA. Elle coordonne les résultats issus des modules du PGA 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

Terme	Définition
	actualisée et complétée régulièrement afin qu'elle puisse servir d'instrument pour la planification du travail et des finances.
Service des eaux public	Service chargé d'alimenter en eau les zones devant être équipées (zones à bâtir et zones d'habitations en dehors de la zone à bâtir), selon la loi sur les constructions et la loi sur l'alimentation en eau (LAEE), et assumant en conséquence un mandat d'approvisionnement public. Le service des eaux tombe sous le coup de la LAEE, avec tous les droits et obligations en découlant. La forme d'organisation juridique (entité responsable, p. ex. commune, SA, coopérative) n'importe pas.
Service des eaux privé	Service des eaux qui assure l'alimentation en eau d'un bien-fonds ou de plusieurs bâtiments, généralement en dehors de la zone à bâtir. Ce service des eaux n'est pas soumis à la LAEE, mais à la loi sur les denrées alimentaires (LDAI) dès que l'eau est livrée à des tiers (locataires) ou est utilisée pour produire des denrées alimentaires. La forme d'organisation juridique (entité responsable, p. ex. coopérative, société simple) n'importe pas.
Fournisseur complet	Entité responsable communale ou régionale (p. ex. commune, syndicat de communes, société anonyme, coopérative, etc.) assumant la charge de toutes les installations et remplissant toutes les tâches en relation avec l'alimentation en eau. Le fournisseur complet facture les taxes aux consommateurs d'eau.
Fournisseur primaire	Entité responsable régionale (p. ex. syndicat de communes, société anonyme) chargée des installations importantes et nécessaires au niveau régional pour assurer le captage, le transport et le stockage de l'eau (installations primaires). Le fournisseur primaire livre l'eau aux fournisseurs secondaires. Les coûts sont facturés à ces derniers.
Fournisseur secondaire	Entité responsable (généralement la commune) qui est intégrée dans une association régionale (fournisseur primaire). Le fournisseur secondaire se procure l'eau auprès du fournisseur primaire et se charge de la distribution de détail, y compris les hydrants et les branchements d'immeubles. Il facture les taxes aux consommateurs d'eau.
Prix de revient	Tous les coûts résultant du captage, du pompage, du transport, du stockage et de la distribution de l'eau.
EEIR	Les bâtiments dont la protection contre les incendies n'est pas assurée par des hydrants raccordés au réseau d'alimentation en eau public sont protégés à l'aide d'installations d'eau d'extinction indépendantes du réseau (EEIR). Des EEIR possibles sont : conteneur couvert, réservoir (ou silo) d'eau d'extinction, dispositif de rétention dans un cours d'eau, etc. Il existe encore des bassins d'extinction à ciel ouvert, mais il convient de les remplacer par des conteneurs couverts.
Zone d'approvisionnement en eau	Périmètre des zones desservies par un service des eaux. Comprend les biens-fonds dont la loi exige l'équipement ainsi que d'autres secteurs ou immeubles desservis sur une base volontaire par le service des eaux.
Zones avec obligation d'équipement	L'obligation d'équipement par le service des eaux existe pour les zones à bâtir et pour les zones d'habitations en dehors des zones à bâtir. Ces zones d'habitations comprennent au moins cinq immeubles habités en permanence dans un périmètre (rayon) de 100 mètres.