



Décloisonnement de la gestion des données sur la qualité de l'eau, de la source au robinet

Sonja Behmel, Ph.D.



Introduction

2





Introduction

3

- Objectif de la gestion intégrée de l'eau:
 - Protection et restauration de la ressource eau (quantité et qualité)
 - **Consommation**
 - **Intégrité écologique**
 - **Inondations**
 - **Usages**
 - **Récréatifs**
 - **Industriels**
 - **Agricoles**
 - ...
 - **Etc.**

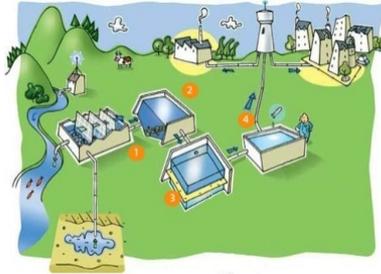
Introduction

4

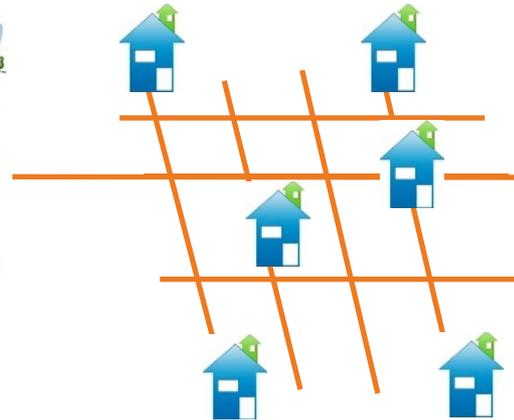
Sources –
échelle



Traitement eau
potable



Réseau de distribution



Eau potable



Sources

Gestion & traitement (?) eaux pluviales

Traitement eaux usées



Adapté de la Chaire de recherche en eau potable,
Université Laval, Québec



□ Détenteurs des données





- Uniformisation des processus d'acquisition des données
- Gestion intégrée des données
- Communication
- Protection et restauration des sources d'eau (quantité et qualité)



- Uniformisation des processus d'acquisition des données
 - ▣ **Outil d'aide à la décision intelligent pour planifier, gérer et optimiser les programmes de suivi (Eridu)**
- Gestion des données
 - ▣ **Base de données (Enki)**
- Communication – communautés intelligentes et apprenantes
 - ▣ **Outil de communication (Enki)**



Définir les champs d'application

8

- Gestion intégrée par bassin versant
 - ▣ Programmes de suivi de la qualité de l'eau
 - ▣ Études
 - ▣ Communautés intelligentes et apprenantes
 - ▣ Qualité de l'eau pour la baignade, la pêche, l'écosystème....
 - ▣ *Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection – Directive cadre sur l'eau*
- Systèmes de distribution
 - ▣ Programmes de suivi de la qualité de l'eau
 - ▣ Études
 - ▣ Communautés intelligentes et apprenantes
 - ▣ Liens de la qualité de l'eau dans le réseau avec les sources d'eau
 - ▣ Liens avec la qualité de l'eau au robinet avec la tuyauterie interne
- Études universitaires
 - ▣ Échange de l'information
 - ▣ Contrôle de la qualité
 - ▣ Transfert des données



Définir donnée, connaissance, métadonnée et base de données

9

□ Donnée :

- ▣ Renseignement qui sert de point d'appui
- ▣ Représentation conventionnelle d'une information en vue de son traitement informatique
- ▣ Résultat d'observations ou d'expériences faites délibérément ou à l'occasion d'autres tâches et soumis aux méthodes statistiques

□ Connaissance :

- ▣ Action, fait de comprendre, de connaître les propriétés, les caractéristiques, les traits spécifiques de quelque chose : *La connaissance de la nature.*
- ▣ Opération par laquelle l'esprit humain procède à l'analyse d'un objet ou d'une réalité et en définit la nature : *Connaissance intuitive.*

□ Métadonnée :

- ▣ Information structurée qui permet de décrire, d'expliquer, de localiser et d'utiliser les données



Définir donnée, connaissance, métadonnée et base de données

10

- **Une base de données est une structure qui permet de stocker des renseignements organisés**
 - ▣ Les premières bases de données
 - se limitaient à des lignes et des colonnes, comme un tableur.
 - pouvaient stocker uniquement des données alphanumériques.
 - ▣ Les bases de données relationnelles d'aujourd'hui
 - permettent aux utilisateurs d'accéder aux données
 - de les mettre à jour et de rechercher de l'information en fonction de la relation entre les données stockées dans différents tableaux
 - peuvent aussi traiter des requêtes qui touchent plusieurs bases de données
 - permettent aux utilisateurs de stocker aussi des données comme des extraits audio, des photos et des vidéos.



Cerner et cibler les données passées, présentes et futures relatives à l'eau

11

- Données numériques
 - Laboratoires
 - Sondes
 - Pluviométrie
 - Débits
 - Vents
- Données géospatiales
 - Bassins versants
 - Réseaux hydrographiques (bathymétries...)
 - Couches d'occupation du sol
- Contextes expérimentaux
 - Observations de terrain
- Études
 - Documents en format papier, PDF, PowerPoint
- Connaissances
 - Tacites
 - Issues des modèles
- Données visuelles
 - Photos
 - Vidéos
 - Croquis

etc.

- Défis :
 - Mise en commun
 - Importation
 - Pérennisation
 - Inclusion des métadonnées
 - Gestion des connaissances
 - Partage contrôlé
 - Sécurité
 - Exportation
 - Automatisation des rapports
 - Mise à jour en continu



Cerner et cibler les besoins en termes de données relatives à l'eau

12

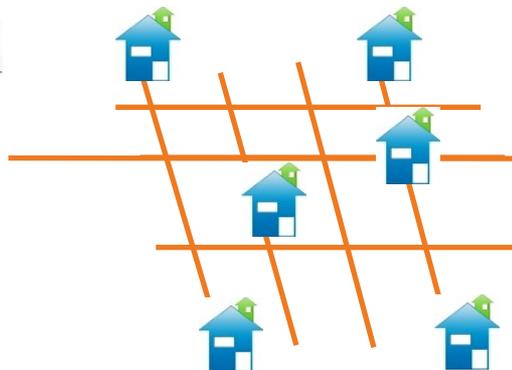
Sources



Traitement eau potable



Réseau de distribution



Eau potable



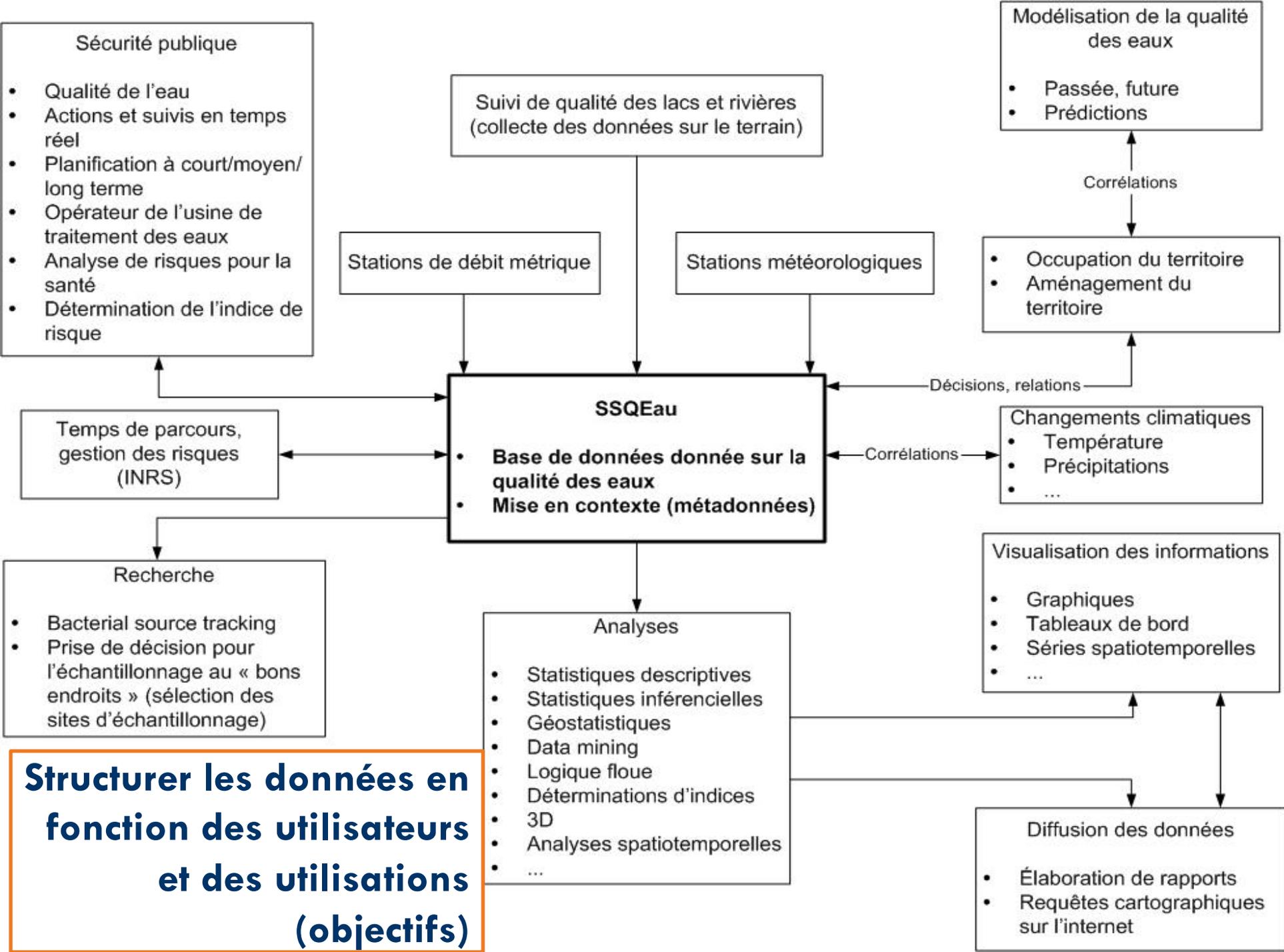
Sources

Gestion & traitement (?) eaux pluviales

Traitement eaux usées



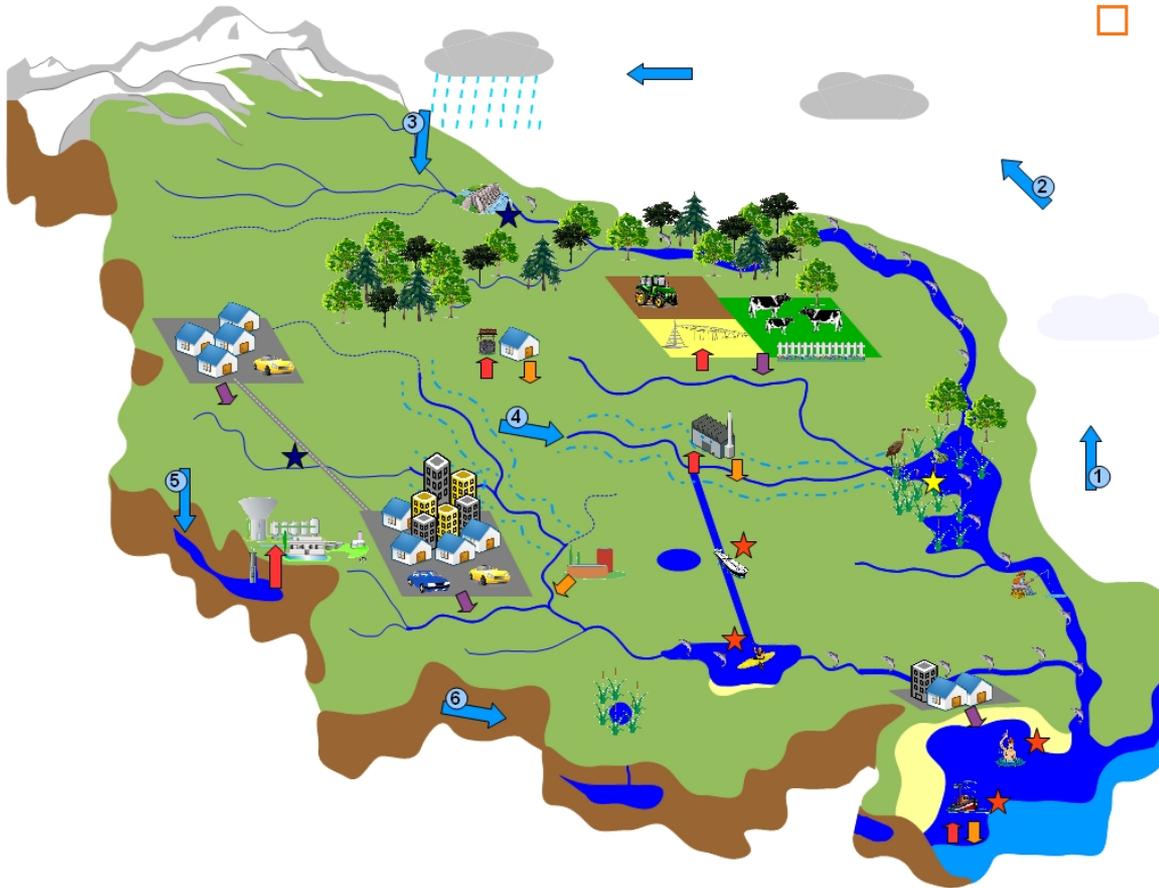
Adapté de la Chaire de recherche en eau potable,
Université Laval, Québec





Enki et la gestion des données relatives à l'eau

14



- Outil (informatique) de
 - gestion
 - communication
 - partage
 - sécurisation
- ... de données de la source au robinet



Enki et la gestion des données relatives à l'eau

15

Tableau de bord

[Nouveau projet](#) [Nouveau rapport](#)

Actifs

Inactifs

2017

2018

Tous les projets

Étude Université Laval - XY

11 membres

11 mar. 13:07 Actif

Données relatives au RPEP prise d'eau XY

11 membres

11 mar. 13:05 Actif

Plages publiques

11 membres

11 mar. 13:05 Actif

Suivi des lacs et rivières du bassin versant de la rivière Saint-Charles

11 membres

11 mar. 13:06 Actif

Piscines municipales

11 membres

11 jan. 15:22 Actif

Réseau de distribution de la Ville de Québec

11 membres

11 mar. 13:06 Actif



Enki et la communication avec le citoyen (bassin versant)

16

Nous avons besoin de vos connaissances sur le bassin versant de la rivière Saint-Charles!

Modifier

← Sondages

Exporter ▾

Informations Mis à jour le vendredi 22 septembre 2017

18:16

BASSIN VERSANT

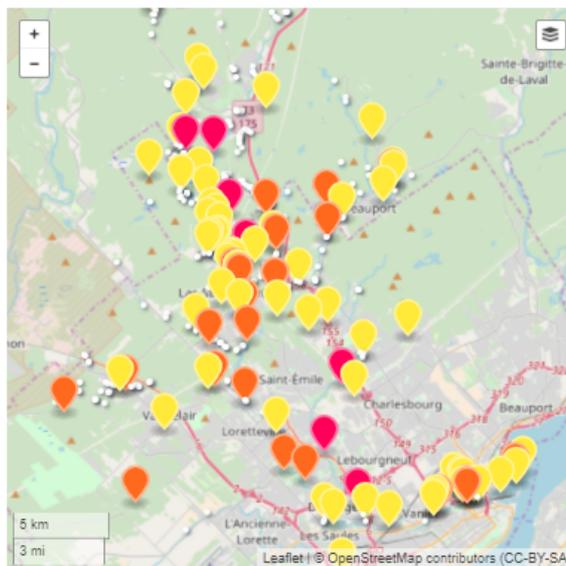
Saint-Charles, Rivière

CHOIX DE JUSTIFICATIONS

- Couleur d'eau préoccupante (veuillez préciser)
- Odeur d'eau préoccupant (veuillez préciser)
- Tuyau suspect (veuillez préciser)
- Présence importante de canards (20 et plus)
- Présence récurrente de cyanobactéries (plusieurs fois par mois en saison)
- Prolifération de plantes aquatiques depuis quelque temps
- Prolifération d'algues vertes depuis quelque temps
- Diminution de la faune aquatique (poissons)
- Diminution de la présence d'oiseaux
- Érosion importante de la rive

URL À PARTAGER

<https://apel.yourenki.com/surveys/1/submissions/r>



Legend:
• Avec photo(s)
• Avec commentaires
• Justification « autre »
• Point régulier



Enki et la communication avec le citoyen (réseau de distribution)

17

 Une alerte en vigueur sur le territoire

Alertes en cours sur le territoire





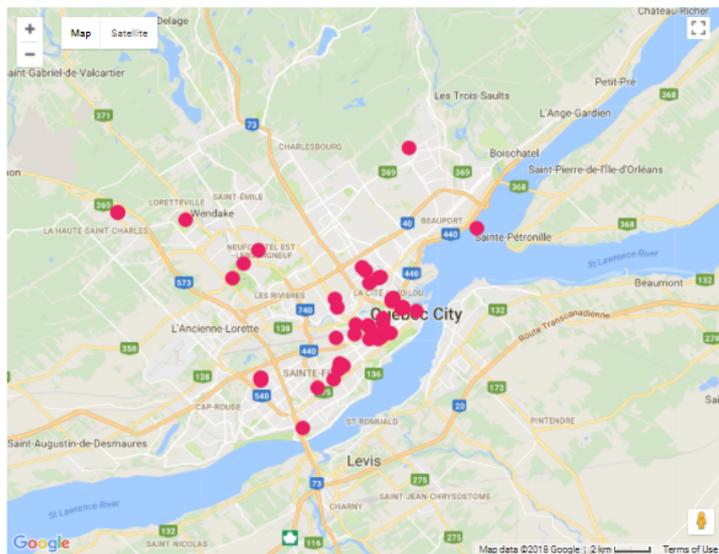
Enki et la communication avec le citoyen (réseau de distribution)

18

Une alerte en vigueur sur le territoire

Admin

Filterer les plaintes



PAR DATE

DE

yyyy-mm-dd

A

yyyy-mm-dd

TYPE DE PROBLEME

Tous les types de plaintes

FREQUENCE DU PROBLEME

-

ENTREE EN PLOMB ?

-

RACCORDEMENT CROISE ?

-

SIGNES DE CORROSION ?

-

VOISINAGE IMPACTE ?

-

PROBLEME DE SANTE ?

-

AUTRES

Afficher les plaintes résolues



Surmonter la gestion cloisonnée de l'eau et des données (1/2)

19

- **Éléments clés :**
 - ▣ **Définir un objectif de mise en commun des données**
 - Réaliser une étude de vulnérabilité des sources d'eau potable
 - Proposer un plan de protection des sources d'eau potable
 - Réaliser un suivi de la qualité de l'eau dans le bassin versant X
 - Réaliser une étude de la qualité de l'eau du lac Y
 -
 - ▣ **Établir le territoire**
 - ▣ **Identifier les détenteurs de l'information**
 - ▣ **S'entendre sur les données et les métadonnées à utiliser**



Surmonter la gestion cloisonnée de l'eau et des données (2/2)

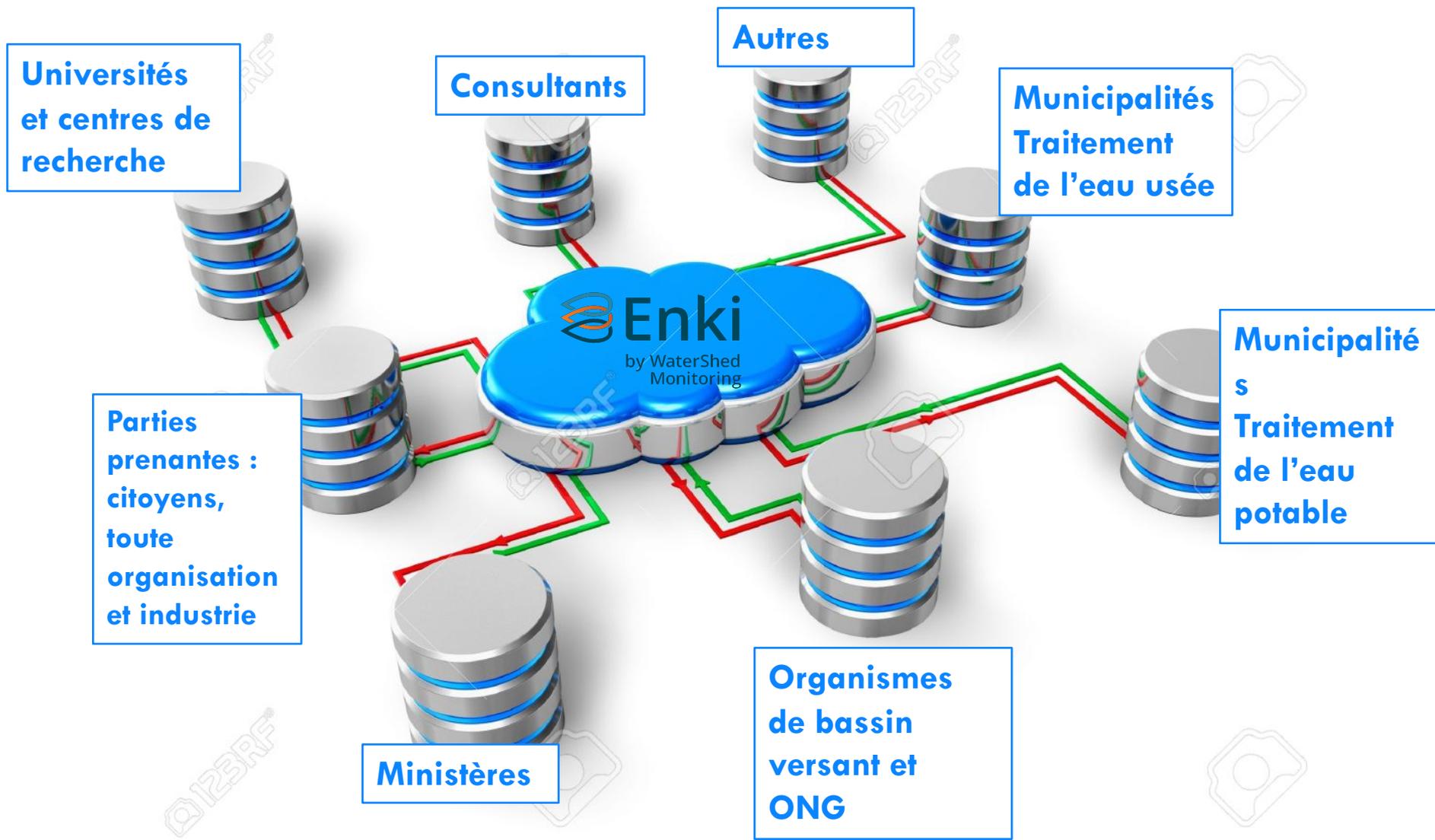
20

- Éléments clés (suite) :
 - ▣ Établir un plan d'acquisition des données et des connaissances manquantes (**Eridu**)
 - ▣ Proposer un plan et des contrats de partage des données
 - ▣ **Avoir une plateforme d'échange et de partage contrôlé des données (Enki)**
 - ▣ Avoir un plan de mise à jour
 - ▣ Automatiser et uniformiser la production des rapports
 - ▣ Optimiser l'exploitation des données (intelligence artificielle – *deep learning*)
 - ▣ Financer les efforts selon les moyens de chaque partenaire
 - ▣ Établir des plans de communication
 - ▣ Établir les plans d'action...passer à l'action... suivre l'impact des actions...



Gérer et partager les données

21





En conclusion

23



- Concertation
- Outil
 - de gestion
 - de communication
 - de partage
 - de sécurisation des données infonuagique

**Pour répondre à l'objectif de la gestion intégrée de l'eau:
Protection et restauration de la ressource eau
(quantité et qualité)**



Merci! Des questions?

24



□ Dans la mythologie sumérienne, Enki est considéré comme le dieu des eaux douces, de la sagesse, des techniques et de la connaissance



□ Sonja Behmel, Ph.D.
sbehmel@watershedmonitoring.com



- Paléolimnologie
- Eaux souterraines
- Installations septiques
- Qualité de l'air
- Optimisation de la gestion des événements (réseau de distribution et à la source)
- Outil d'aide à la décision intelligent pour planifier, gérer et optimiser les programmes de suivi de la qualité de l'eau
- Etc.



Mais qui est Enki?

26

- Enki est l'une des grandes divinités de la civilisation sumérienne qui rayonne au III^e millénaire av. J.C. dans la région mésopotamienne. Dans la mythologie sumérienne, Enki est considéré comme le dieu des eaux douces, de la sagesse, des techniques et de la connaissance



Intégration Enki/organismes

27

- Enki fournit :
 - ▣ Une structure standardisée mais flexible de collecte et de stockage de données pour les organismes
 - ▣ Un service d'analyse et de diffusion de données
- Intégration aux TIC des organismes:
 - ▣ Intégration flexible au processus existant: diffusion de données, analyses, rapports, etc.
 - ▣ Intégration structurante des processus existants ou en élaboration
 - Adéquation entre citoyens, entreprises, gestionnaires et élus: villes et communautés intelligentes



Fiche technique d'Enki

28

□ **Architecture actuelle**

- ▣ Langage de programmation : Ruby (2.3.1)
- ▣ Structure logicielle : Ruby on Rails (4.2)
- ▣ Système de gestion de base de données : PostgreSQL (9.4)
- ▣ Serveur : Ubuntu 14.04 LTS (Long Term Support)

□ **Logiciels libres et format ouvert GeoJSON**

- ▣ Le développement d'Enki repose sur l'utilisation de logiciels libres et de bibliothèques, formats et normes ouverts.
- ▣ La structure des données géographiques est basée sur le format ouvert GeoJSON, mais il est prévu d'étendre la prise en charge à d'autres formats pour l'importation des données.



Fiche technique d'Enki

29

□ Sécurisation du logiciel

- Plusieurs mesures de sécurité sont déployées avant d'atteindre l'étape de la production, dont l'analyse statique du code source et l'analyse des versions des dépendances.
- Les bibliothèques suivantes sont notamment utilisées :
 - [Brakeman Scanner](#) : analyse statique du code Ruby on Rails conformément aux meilleures pratiques en matière de sécurité;
 - [Bundler Audit](#) : contrôle de la vulnérabilité des dépendances.

□ Sécurisation des serveurs

- Les mises à jour de sécurité sont appliquées sur une base hebdomadaire.

□ Sécurisation des données

- Localisation physique des données : les serveurs, bases de données et sauvegardes sont hébergés par Amazon Web Services aux États-Unis.
- Confidentialité des données : chaque client possède son propre schéma PostgreSQL séparé et les requêtes sont limitées à ce schéma, ce qui assure un niveau d'isolement supérieur à celui d'autres architectures de restriction basées sur des requêtes.
- Chiffrement des communications avec Enki : la communication avec Enki utilise un chiffrement et une configuration HTTPS très robustes, garantissant que les données restent confidentielles.
- Le site a reçu la cote A+ de Qualys SSL Labs pour son niveau de sécurité SSL, notamment en raison de l'application de technologies de pointe comme la politique de sécurité HTTP Strict Transport Security (HSTS). Cette politique garantit que le navigateur utilisé visite toujours la version HTTPS d'Enki.



Fiche technique d'Enki

30

□ **Processus de développement**

- ▣ Le processus de développement mis en œuvre est automatisé et moderne. Des tests sont réalisés sur CircleCI.com pour chaque modification, ce qui assure que les tests unitaires soient toujours réussis avant le déploiement.
- ▣ Une révision des modifications au code est également effectuée par les pairs avant de passer à l'étape de la production.
- ▣ Enfin, le déploiement des nouvelles versions est effectué par Cloud66.com sans interruption de service. La version intermédiaire est déployée automatiquement après validation de la branche principale et le déploiement de la production se fait lorsque l'équipe juge opportun de le faire.