

# Gestion alternative des eaux pluviales : les défis posés par un réseau unitaire

**Antoine GARCIA**  
**Ville de BESANCON**

Mardi 13 mai 2014

# ● Associations d'idées

Hier / Aujourd'hui / Demain

Réseau unitaire / Réseau séparatif

Pluvial / Fluvial

Petites pluies / Grands orages

Lit mineur / Lit majeur

Pollution / Inondations

Surface / Souterrain

Amont / Aval

Conception / Exploitation

# ● Réseau séparatif / Réseau unitaire

## ● Réseau séparatif

- ✓ 2 réseaux (1 pour EU, 1 pour EP)
- ✓ **Avantage** : pas de pb de déversement d'EU non traitées
- ✓ **Contraintes** :
  - Nécessité de construire un double réseau
  - Pb des inversions de branchements ou des branchements non réalisés

## ● Réseau unitaire

- ✓ 1 réseau (EU + EP) unique (*héritage historique*) ●
- ✓ **Avantage** : permet de traiter une partie des EP (1<sup>ers</sup> lessivats de chaussées notamment)
- ✓ **Contraintes** :
  - En cas de pluie, une partie des EU envoyée vers milieu sans traitement (DO)
  - Double problématique à traiter : déversements aux DO / débordements réseaux ●
  - Ouvrages classiques (bassins) enterrés, donc plus chers ●
  - Techniques alternatives ne peuvent être mises en œuvre qu'à l'amont du réseau ●
  - Les ressources sont en baisse ●
  - Des nouvelles contraintes réglementaires apparaissent... ●

# ● Pollution / Inondations

- En système unitaire, il est nécessaire que les déversoirs d'orage ne fonctionnent pas trop fréquemment. Si un DO fonctionne dès les **petites pluies**, apports d'effluents peu dilués non traités au milieu récepteur
- Un bassin dont l'objectif principal est de limiter les **déversements polluants** au milieu :
  - ✓ sera conçu en général pour se remplir dès les petites pluies, pour limiter les effets de celles-ci sur le DO
  - ✓ sera d'autant plus efficace qu'il est implanté proche du DO (donc en aval du réseau)
- En revanche, les **débordements** du réseau et les **inondations** sont en général dus aux **grands orages**, à des pluies de fréquence rare
- Un bassin dont l'objectif principal est de limiter les **débordements** du réseau :
  - ✓ sera conçu en général pour ne **pas** se remplir dès les petites pluies, afin de n'être pas plein (et inefficace) si survient une pluie très importante
  - ✓ doit être implanté en amont immédiat (ou le plus proche possible) des tronçons de réseaux insuffisants (donc pas forcément à proximité de DO)
- **CONCLUSION** : Il est en parfois difficile de concevoir des bassins jouant un rôle optimal à la fois pour la limitation des déversements polluants et pour celle des débordements.
- Cette double problématique rend plus complexe et plus coûteuse le programme d'aménagement de bassins



# Techniques alternatives en système unitaire

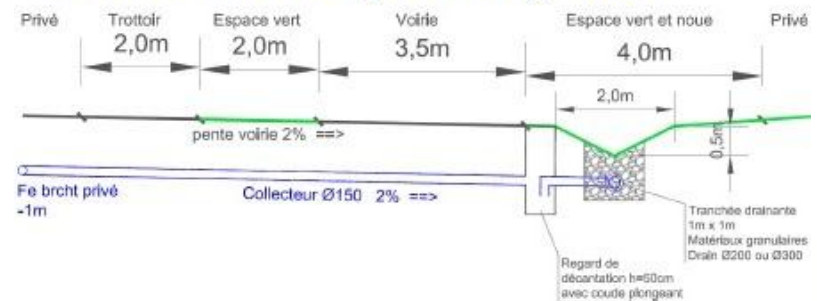
Pour un système unitaire, les techniques alternatives pluviales doivent être mises en œuvre **avant** l'entrée dans le réseau, celui-ci ne peut pas jouer le rôle de vecteur vers une zone d'épandage

Il faut donc d'autant plus - ce qui est l'un des principes de base de ces techniques – privilégier la retenue de la pluie « là où elle tombe ». Plusieurs grands projets d'aménagement en cours en ce sens : l'éco-quartier des Vaîtes, la reconversion de la Caserne Vauban, le site de la Gare Viotte.

Le règlement d'assainissement de Besançon impose par ailleurs la gestion à la parcelle et l'infiltration chaque fois que c'est possible (à défaut, débit de rejeté limité à 20 l/s/ha)



**Vaîtes : tranchée drainante et principe de raccorderment des parcelles privées**



# ● Surface / Souterrain

- ✓ Pour des raisons sanitaires, les bassins d'eaux unitaires doivent être enterrés et en béton
- ✓ Ouvrages beaucoup plus chers (800 €/m<sup>3</sup>) que bassins en terre à ciel ouvert (200 €/m<sup>3</sup>) (étude Agence Eau RMC, 2008)
- ✓ Bassin enterré : l'ouvrage est « oublié » par le citoyen, au profit de l'aménagement de surface



## ● Hier / Aujourd'hui : évolution des ressources

Assainissement : « L'eau paie l'eau ». En système unitaire, même si mécanismes de compensations, le budget annexe participe de fait à la gestion du pluvial

### ● Hier :

- ✓ Des consommations d'eau importantes permettant de financer des aménagements majeurs



### ● Aujourd'hui :

- ✓ Diminution de la consommation d'eau (*raisons : Crise, campagnes en faveur de cette diminution, ...*)



- ✓ Difficulté à financer ouvrages majeurs (si choix, comme à Besançon, de limiter évolution tarifaire)
- ✓ Nécessité d'envisager d'autres types de solutions

# ● Hier / Demain : contraintes réglementaires

## ● Hier :

- ✓ Agence Eau subventionnait jusqu'à 30% bassins permettant de réduire pollution milieu récepteur
  - ✓ **Critère** : prouver que la diminution des déversements permise par le bassin permettait d'améliorer la **qualité** du milieu récepteur (calculs de dilution du flux polluant dans le cours d'eau et vérification respect objectif qualité)
  - ✓ **Cas Besançon** : le dernier ouvrage construit (bassin Mermoz) devrait permettre de diminuer suffisamment les déversements pour restituer une qualité suffisante au milieu récepteur
- ⇒ Possibilité de se concentrer désormais sur les problématiques « Inondations »

## ● MAIS...Demain :

- ✓ Modification de l'arrêté du 22/06/07 en cours, imposant :
  - ⇒ Soit de limiter à 2% le taux de déversement
  - ⇒ Soit de limiter à 20 le nombre annuel de déversements pour chaque DO
- ✓ **Contrainte très forte**, basée sur une approche purement **quantitative**
- ✓ Nécessiterait de relancer un très coûteux programme de bassins, dont l'intérêt réel pour le milieu récepteur n'est pas avéré...





# ● Des pistes pour améliorer la gestion des eaux pluviales

1) S'inspirer de notions utilisées dans le domaine des inondations de rivière

2) Améliorer l'interaction entre la conception et l'exploitation, et développer la dimension transversale de la gestion des eaux pluviales

*Pistes valables aussi pour les systèmes séparatifs.*

*Mais pour les systèmes unitaires, dont les ressources (en baisse) pourraient être mobilisées de façon croissante pour limiter les rejets polluants, l'évolution paraît cruciale*



# ● Fluvial/ Pluvial

- Une lettre de différence, mais 2 domaines assez cloisonnés
- La distinction s'établit surtout entre Inondations « naturelles » et Inondations « anthropiques »
- En effet, 4 types d'inondations :

- ✓ Inondations par débordements de rivière (ou maritimes)
- ✓ Inondations par ruissellements de coteaux
- ✓ Inondations par remontée de nappe

Inondations considérées comme « naturelles »

- ✓ Inondations par débordements de réseaux d'assainissement se mettant en charge (= *ruissellement urbain*)

Inondations considérées comme « anthropiques », car c'est l'homme qui a construit les réseaux

- Inondations naturelles régies par Loi sur l'Eau, SDAGE, PPRI,...
- ≠ Apports à réseau assainissement non soumis à Loi sur l'Eau, mais à seul règlement assainissement (Réseau = « Boîte noire »)

## ● Certaines notions du domaine des inondations « naturelles » pourraient être utilisées dans le domaine du ruissellement urbain :

- ✓ Repères de crues
- ✓ Lit majeur / Lit mineur
- ✓ Vulnérabilité : diagnostic de vulnérabilité, réduction de vulnérabilité
- ✓ Analyse coût-bénéfice
- ✓ Cartographie des zones inondables / Information du citoyen et des décideurs



# ● Repères de crue

## ● Rivière

- ✓ Éléments essentiels pour comprendre fonctionnement crues (calage modèle)
- ✓ Sensibilisation population au risque
- ✓ Obligation pour la commune d'inventaire et de matérialisation (loi Risque du 30/07/03)

## ● Réseaux d'assainissement

- ✓ Lors des modélisations de réseaux, on fait des mesures de débits dans les collecteurs ⇒ on se limite à un calage des écoulements non débordants
- ✓ Il est souhaitable de comprendre finement les phénomènes de débordements, (très difficiles à modéliser) afin de proposer des réponses fines ⇒ recenser témoignages

✓ **Suggestion** : Sensibilisation des équipes d'astreinte pour établir témoignages (photos,...)

✓ **Suggestion** : **Citoyens, acteurs sensibilisés** : appel à témoignages, concours-photos & vidéos site Ville



# ● Exemple : film amateur orage du 26 juin 2009



Localisation : 99, rue Battant, Besançon

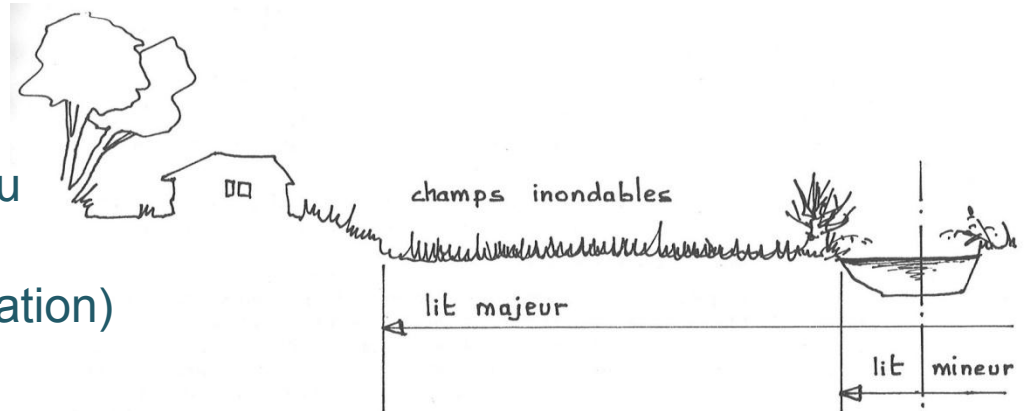
- Intérêt du film amateur précédent : il confirme le point de débordement du réseau identifié par le modèle (rue Battant, Besançon)



# ● Lit mineur / Lit majeur

## ● Rivière

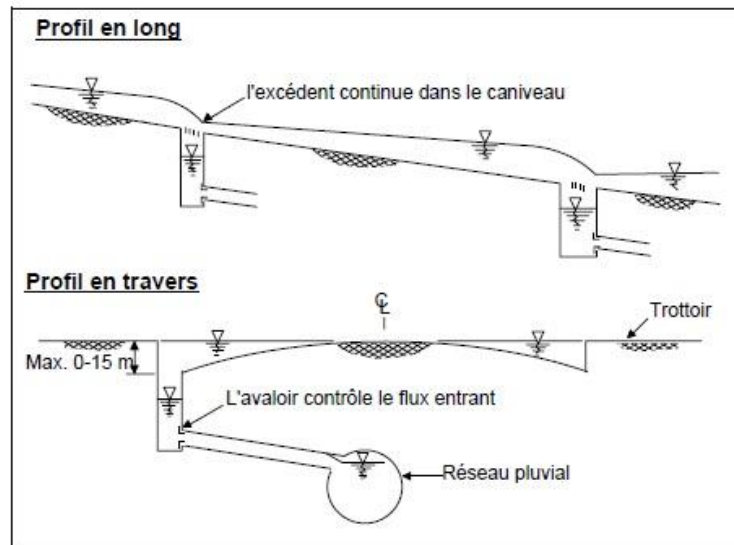
- ✓ Lit mineur = lit toujours en eau
- ✓ Lit majeur = champs (d'inondation)



## ● Système d'assainissement

- ✓ Système mineur = canalisation
- ✓ Système majeur = chaussée (vecteur d'évacuation) + zones d'expansion (parcs, etc.)

⇒ **Principe du système dual d'assainissement**

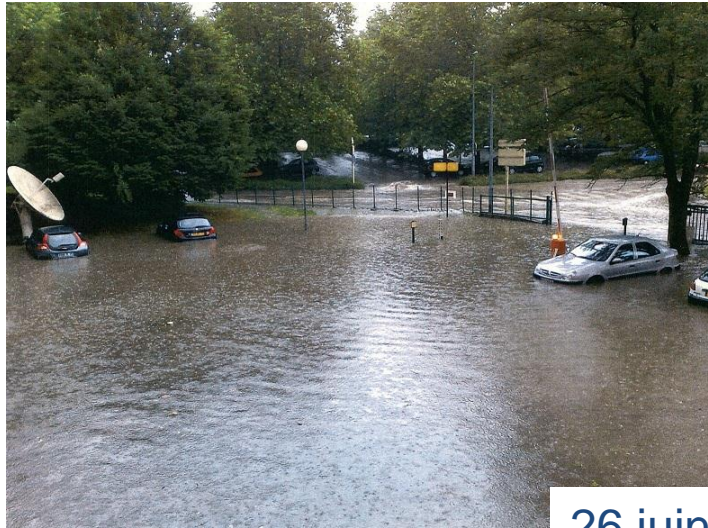


**Mais en matière d'assainissement pluvial, la notion de système majeur n'est pas encore perçue comme légitime**

*Principe du système dual d'assainissement : le réseau souterrain possède une capacité d'évacuation limitée, la rue est traitée pour accueillir et évacuer sans dommage l'excédent d'eau ; d'après Wisner (1983).  
Cité par J.-L. Bertrand-Krajewski, INSA Lyon, 2006*

# Exemple : secteur Dürer – Russell à Besançon

- ✓ **LE CONSTAT :**  
Zone de débordements majeure, en raison d'une mise en charge du collecteur du boulevard Ouest



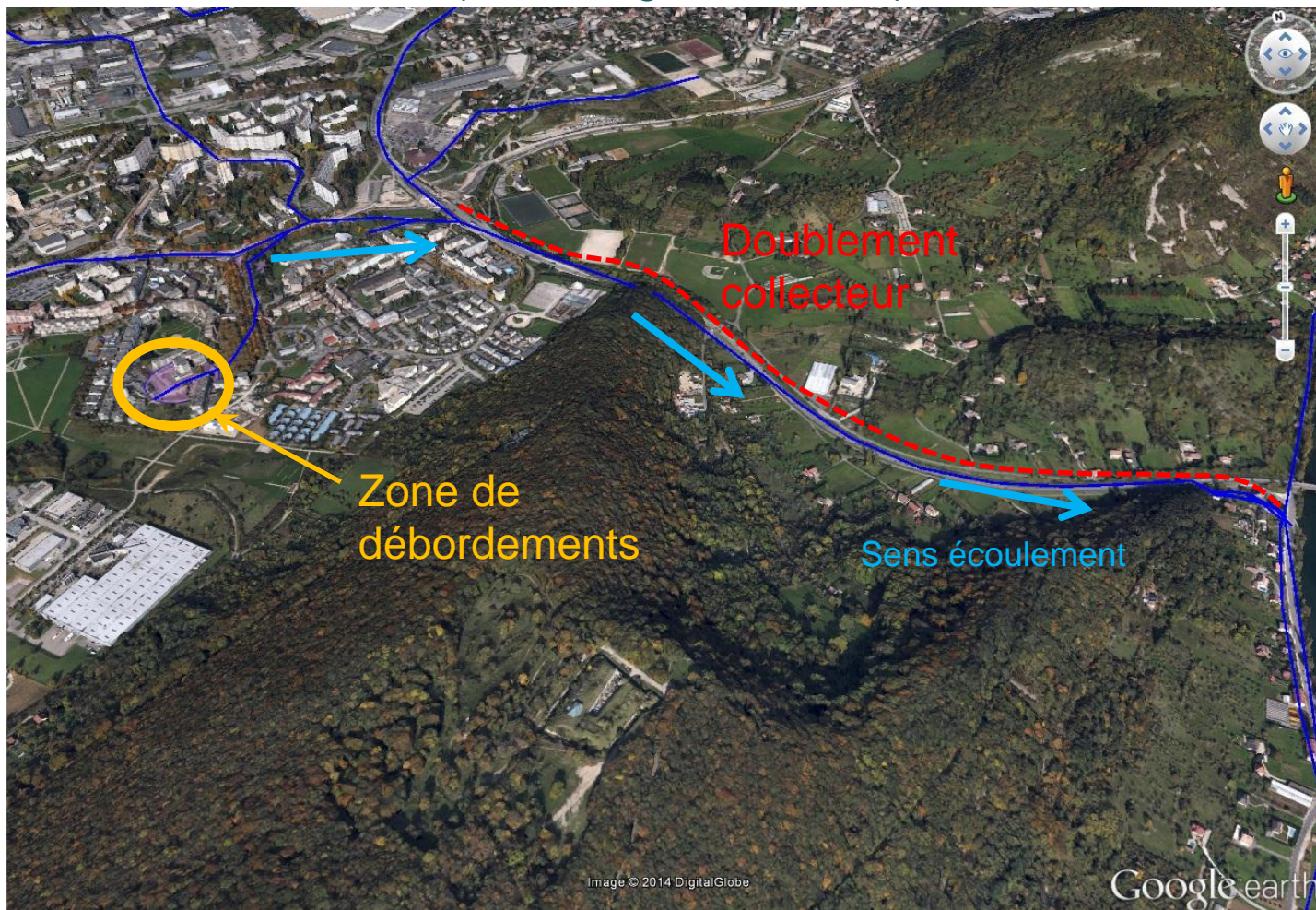
26 juin 2009





# Exemple : secteur Dürer – Russell à Besançon

- ✓ LA SOLUTION « TRADITIONNELLE » : doubler collecteur du boulevard Ouest (*recalibrage du réseau*)



- ✓ **Coût :**  
plusieurs millions d'euros

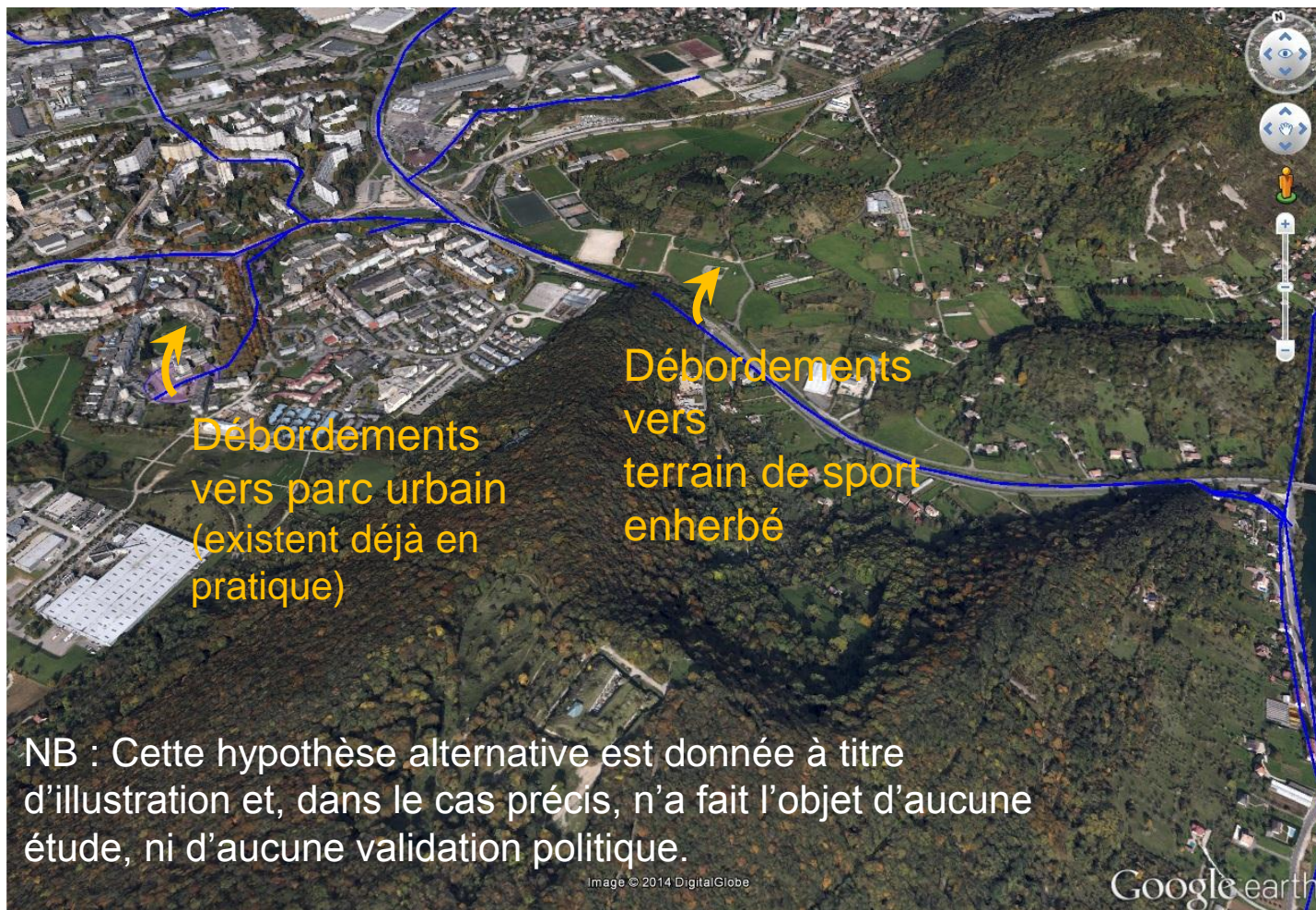
Journée technique

**GESTION** des eaux  
**pluviales**

Osons désimpermeabiliser les sols !

# Exemple : secteur Dürer – Russell à Besançon

- ✓ HYPOTHESE « ALTERNATIVE » : favoriser débordements *exceptionnels* vers zones de moindre vulnérabilité



NB : Cette hypothèse alternative est donnée à titre d'illustration et, dans le cas précis, n'a fait l'objet d'aucune étude, ni d'aucune validation politique.

Image © 2014 DigitalGlobe

Google earth

- ✓ **Coût** très inférieur à solution doublement
- ✓ **Mais : Réseau unitaire**  
>> aspects sanitaires (yc p-ê législation) et nettoyage à évaluer
- ✓ Cependant, si débordements rares, effluents très dilués

Journée technique

**GESTION** des eaux  
**pluviales**

Osons désimperméabiliser les sols !

# ● Analyse de vulnérabilité / Notion d'ACB

## ● Rivière

- ✓ **Vulnérabilité** : croisement de la sensibilité (d'un bien, d'un équipement) et de l'aléa (inondation)
- ✓ **La diminution du risque** peut passer par une diminution de l'aléa (grâce à un aménagement de protection, par ex. digue) mais aussi par une **diminution de la sensibilité** (ex : dans maison, relever système prises élec.) ⇒ notion de *mitigation*
- ✓ **Analyse Coût-Bénéfice (ACB)** : comparaison coût aménagement (en général collectif) de protection et coût des dommages évités (= bénéfice). Peut conduire à proposer aménagement moins ambitieux, mais associé à mesures réduc. sensibilité

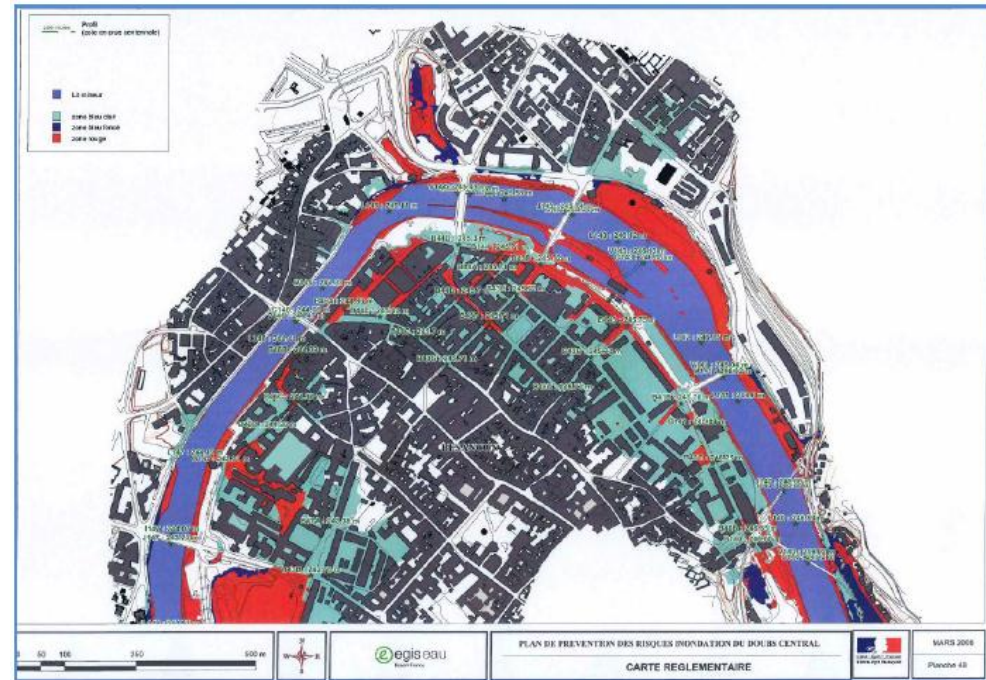
## ● Réseaux d'assainissement

- ✓ **Aléa décennal** : considéré comme quasi-norme pour l'objectif de non-débordement des réseaux ⇒ réseaux, bassins dimensionnés ainsi, sans forcément analyse fine sensibilité
- ✓ **Cas Besançon** : 4 aménagements majeurs (3 bassins et un doublement de collecteur) envisagés
- ✓ **Démarche pilote** va être proposée aux élus afin d'estimer la vulnérabilité (biens, réseau viaire, équipements) de ces secteurs et confirmer la pertinence (ou non) des aménagements, voire proposer alternative.

# ● Cartographie des zones inondables

## ● Rivière

- ✓ Cartographies établies dans le cadre de PPRI
- ✓ Rôle : 1°) Informatif  
2°) Règlementaire (annexé au PLU)



## ● Réseaux d'assainissement

- ✓ Une carto des zones inondables **par ruissellement urbain** (*à remettre à jour si création bassin par ex.*) pourrait être envisageable pour, par exemple :
- ✓ Informer les décideurs lors des projets d'aménagement de zones (éviter implantation équipement sensible)
- ✓ Imposer des règles plus strictes de limitation des rejets pluviaux dans ces zones
- ✓ Informer citoyens du risque (ex. : nouveaux acquéreurs)

# • Vers une gestion 3D des eaux pluviales? (amont-aval, aval-amont et transversale)



- ✓ **Maintenir interactions entre Dimension **amont**** (choix d'urbanisme, choix de conception, études) **et Dimension **aval**** (exploitation, entretien). Par ex. :
  - Lors de la **conception**, associer **Exploitant**
  - Prise en compte dans les **choix d'urbanisme** (zonage, orientations d'aménagement) de la **gestion des eaux pluviales** (ex. : emplacements réservés)
  - **Retours d'expérience** pour améliorer **conception**
  - Associer **Expérimentation pratique** et **expertise théorique** (ex. : modèle = outil d'aide au diagnostic et à la décision) pour améliorer gestion (par ex. : optimisation consignes d'asservissement des bassins) et résolution pbs particuliers

## ✓ **Eaux pluviales : un domaine transversal nécessitant une approche transversale**

Service de l'Urbanisme	Service Dév. Durable	Service Maîtrise d'Œuvre
Service Assainissement	Service voirie	Espaces Verts

- Ce qui est souhaitable : ⇒ préciser le rôle à jouer par chacun  
⇒ donner une « identité budgétaire » à la gestion des eaux pluviales, y/c la gestion « alternative »

**Objectif** : passer d'une contrainte subie par chacun  
à une responsabilité partagée par tous

*Merci de votre attention*

# ANNEXES

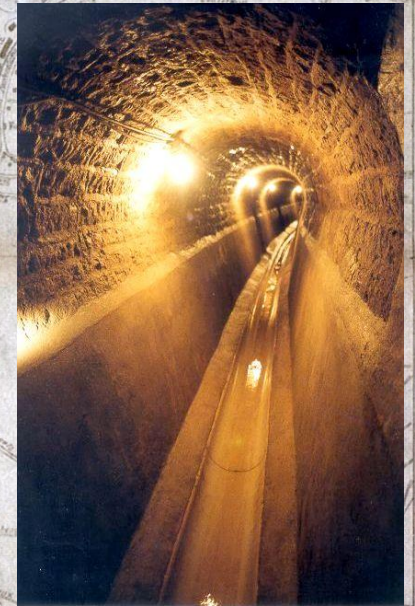
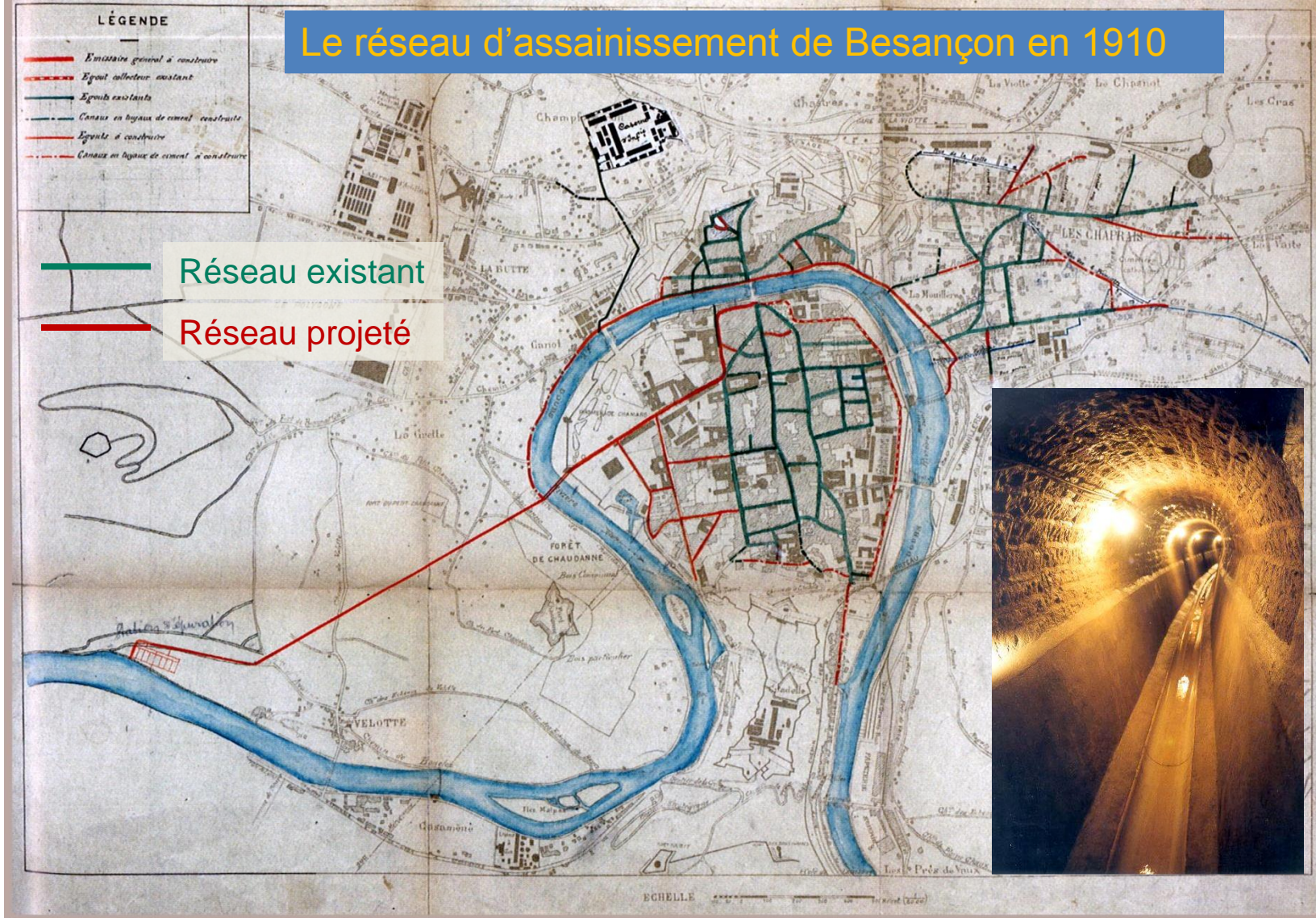
# Le réseau d'assainissement de Besançon en 1910

## LÉGENDE

- Emissaire général à construire
- - - - - Egoût collectif existant
- Egoûts existants
- Canaux en tuyaux de ciment construits
- Egoûts à construire
- - - - - Canaux en tuyaux de ciment à construire

— Réseau existant

— Réseau projeté





# Secteur Dürer–Russell : zoom sur la zone d'épandage en cas d'inondation

