

# Gestion des eaux pluviales sur toits plats - Impacts et enjeux



Congrès INFRA 2015 | 21<sup>E</sup> Édition  
2 décembre 2015

Driss Ellassraoui, ing.  
Riadh Ayadi, ing. M.ing

# PLAN DE LA PRÉSENTATION

- ⦿ Mise en contexte
- ⦿ Présentation du secteur à l'étude
- ⦿ Hypothèses et données utilisées
- ⦿ Présentation et analyse des résultats
- ⦿ Conclusion et recommandations

# MISE EN CONTEXTE

- ◉ DÉVELOPPEMENT URBAIN
- ◉ NOUVELLES APPROCHES
- ◉ SECTEURS ÉTABLIS
- ◉ TOITS PLATS

- ◉ Urbanisation florissante
- ◉ Accroissement des surfaces imperméabilisées
- ◉ Changements climatiques
  - ◉ Fortes sollicitations de réseaux d'égout
  - ◉ Augmentation des risques d'inondations
  - ◉ Investissements colossaux pour la mise à niveau des services



# MISE EN CONTEXTE

- ◉ DÉVELOPPEMENT URBAIN
- ◉ **NOUVELLES APPROCHES**
- ◉ SECTEURS ÉTABLIS
- ◉ TOITS PLATS

- ◉ Gestion locale des eaux pluviales
- ◉ Imposition des taux de rejets aux nouveaux développements
- ◉ Combinaison des solutions conventionnelles et des solutions alternatives (PGO)
- ◉ Utilisation des ouvrages PGO dans les domaines privés et public



# MISE EN CONTEXTE

- DÉVELOPPEMENT URBAIN
- NOUVELLES APPROCHES
- **SECTEURS ÉTABLIS**
- TOITS PLATS

- Solutions conventionnelles
  - Redimensionnement des conduites
  - Clapets anti-retour
- D'autres pistes de solutions
  - Fossés d'infiltration
  - Ouvrages de bio-rétention
  - Gestion des eaux pluviales sur les toits plats
  - Etc,

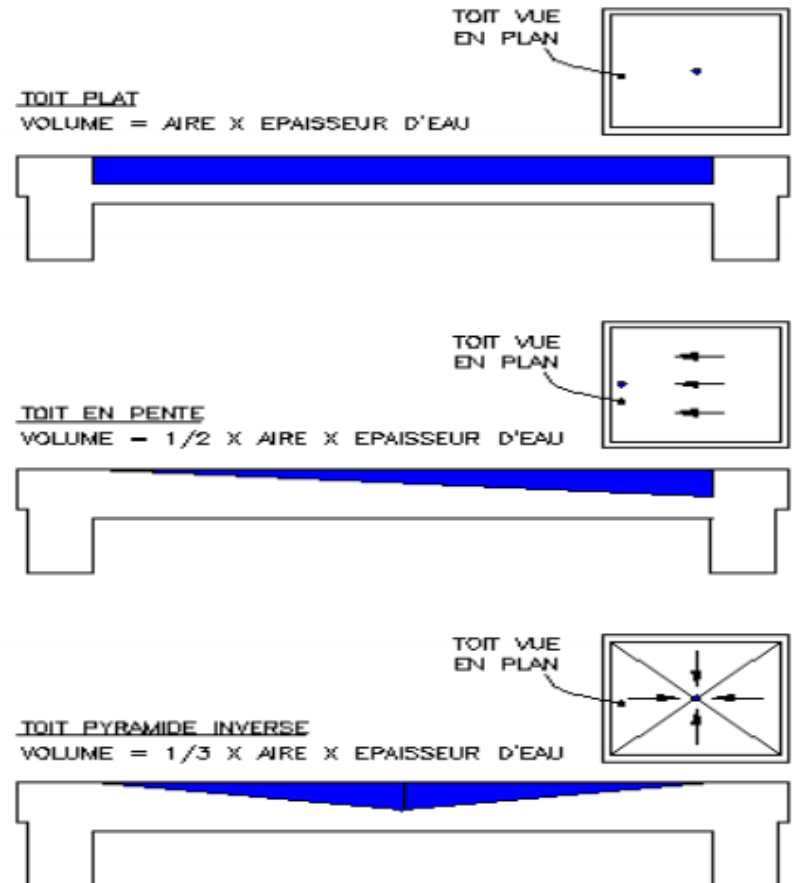
# MISE EN CONTEXTE

- DÉVELOPPEMENT URBAIN
- NOUVELLES APPROCHES
- SECTEURS ÉTABLIS
- TOITS PLATS

## • Bâtiments

- Résidentiel, commercial et industriel
- Superficie variables
- Toits plats peuvent présenter plus de 30 % des surfaces imperméables dans les secteurs denses

## • Types de toits





# Présentation du secteur à l'étude

- SITUATION
- CARACTÉRISTIQUES

- Nord Est de la Ville de Montréal
- Délimitation
  - Nord: rue St-Donat
  - Sud: autoroute A25
  - Est: rue Notre-Dame
  - Ouest: rue hochelaga





# Présentation du secteur à l'étude

- SITUATION
- CARACTÉRISTIQUES

- Nord Est de la Ville de Montréal
- Délimitation
  - Nord: rue St-Donat
  - Sud: autoroute A25
  - Est: rue Notre-Dame
  - Ouest: rue hochelaga





# Présentation du secteur à l'étude

- SITUATION
- **CARACTÉRISTIQUES**

- Secteur

- Superficie totale: 132 ha
- Nombre de toits plats: 757
- Superficie totale de toits plats: 17 ha
- 13 % de superficie en toits plats

- Sous secteur

- Superficie totale: 1,73 ha
- Nombre de toits plats: 15
- Superficie totale de toits plats: 0,56 ha
- 32 % de superficie en toits plats

# Hypothèses et données de utilisées

- **ORIFICE (CONVENTIONNELLE)**
- **ATDC**
- **PLUIE**

## ○ Fiche PL-6 du CMMTQ

Dimension de la descente pluvial de bâtiments (Montréal)	
Diamètre de la descente, en po	Superficie maximale du bâtiment, en m <sup>2</sup>
2	73
2½	133
3	217
4	469
5	847
6	1382
8	2969

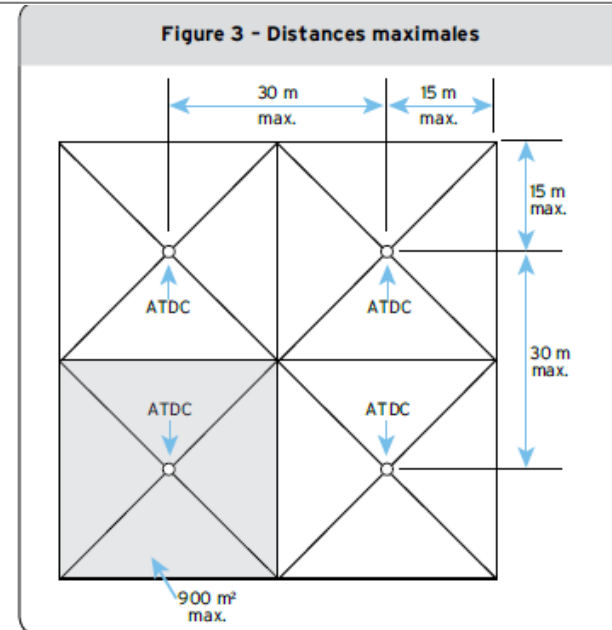
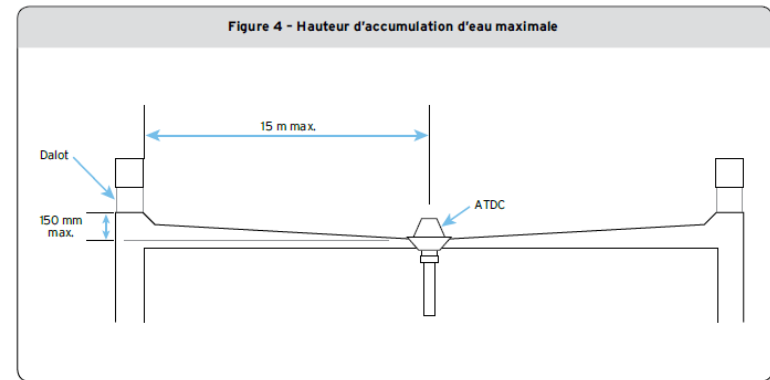
\*La dimension du «collecteur» ou branchement étant dépendante de la pente du même, veuillez vous référer au tableau 2.4.10.09

# Hypothèses et données de utilisées

- ORIFICE (CONVENTIONNELLE)
- ATDC
- PLUIE

## ○ Fiche PL-43(juin 2014) du CMMTQ

- 0,3 l/s par 25 mm de hauteur d'eau accumulée
- Limiter l'accumulation d'eau sur le toit à une hauteur maximale de 150 mm



# Hypothèses et données de utilisées

- ORIFICE (CONVENTIONNELLE)
- ATDC
- PLUIE**

- Précipitations maximales de 15 mn: 23 mm pour la ville de Montréal (récurrence 1 dans 10 ans)

Nom: 10ans

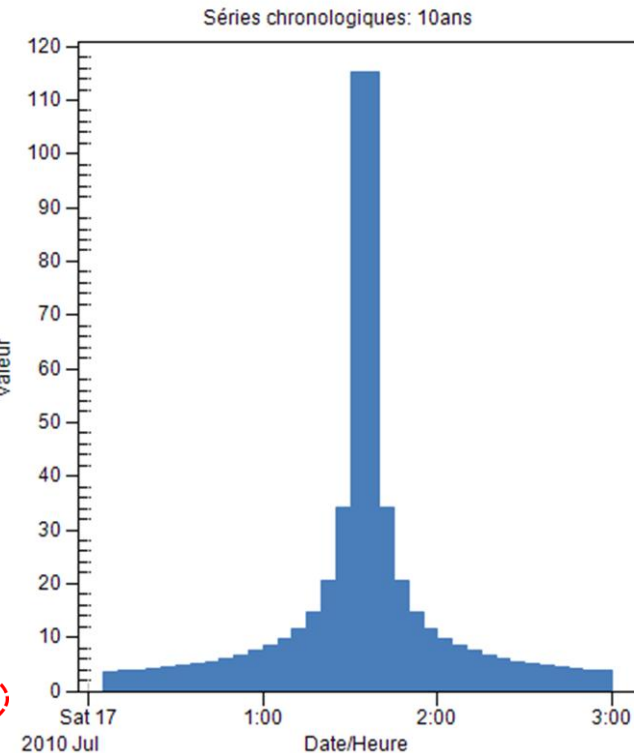
Description: Pluie de récurrence 10 ans - Station Dorval 2005 - Ville de Montréal

Utiliser le fichier de données externe ci-dessus

Entrer les données de série chronologique dans le tableau  
Si aucune date, le temps est relatif au début de la simulation.

Date (M/J/A)	Heure (H:M)	Valeur
	00:55	7.43
	01:00	8.43
	01:05	9.79
	01:10	11.74
	01:15	14.83
	01:20	20.46
	01:25	34.09
	01:30	115.39
	01:35	115.39
	01:40	34.09
	01:45	20.46

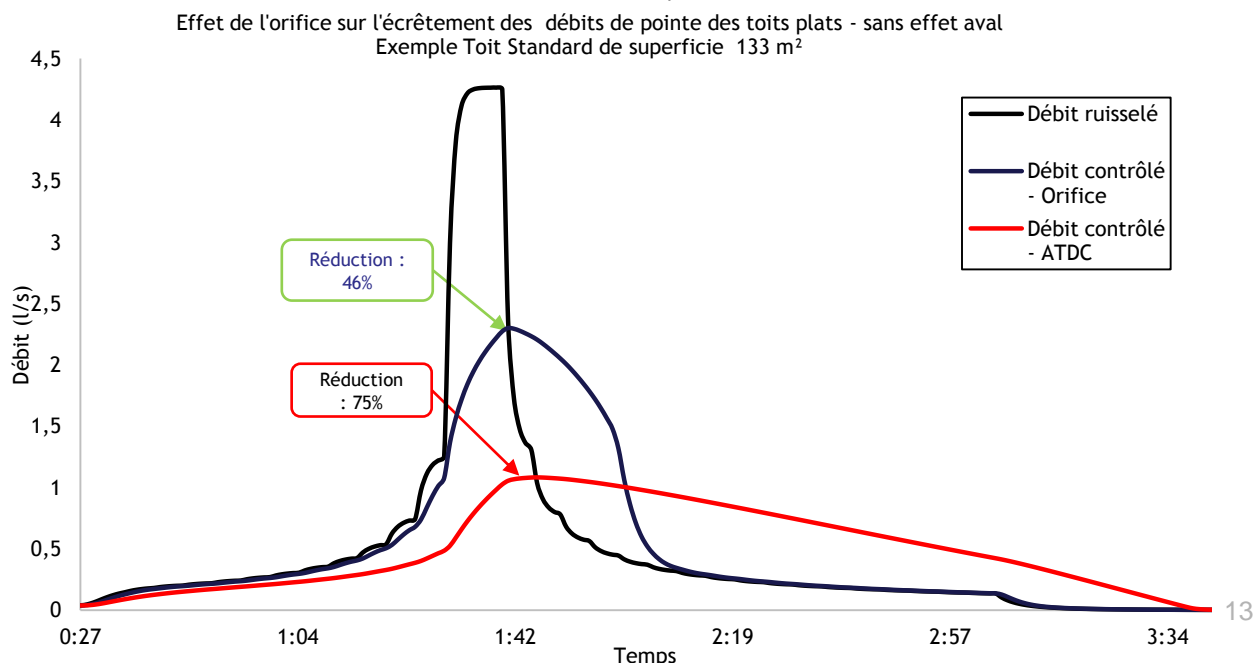
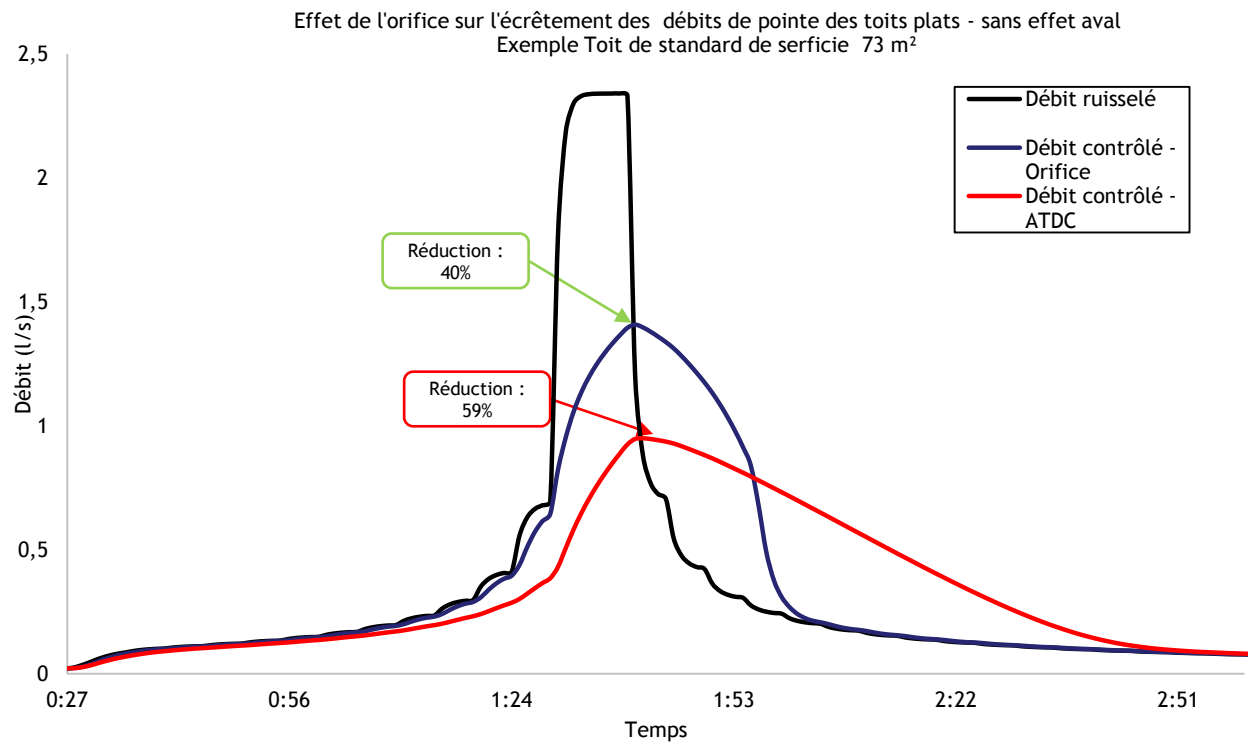
La hauteur de pluie de 10 ans de la Ville de Montréal sur 15 minutes est équivalente à 23 mm (Code de Bâtiment)





# Présentation des résultats

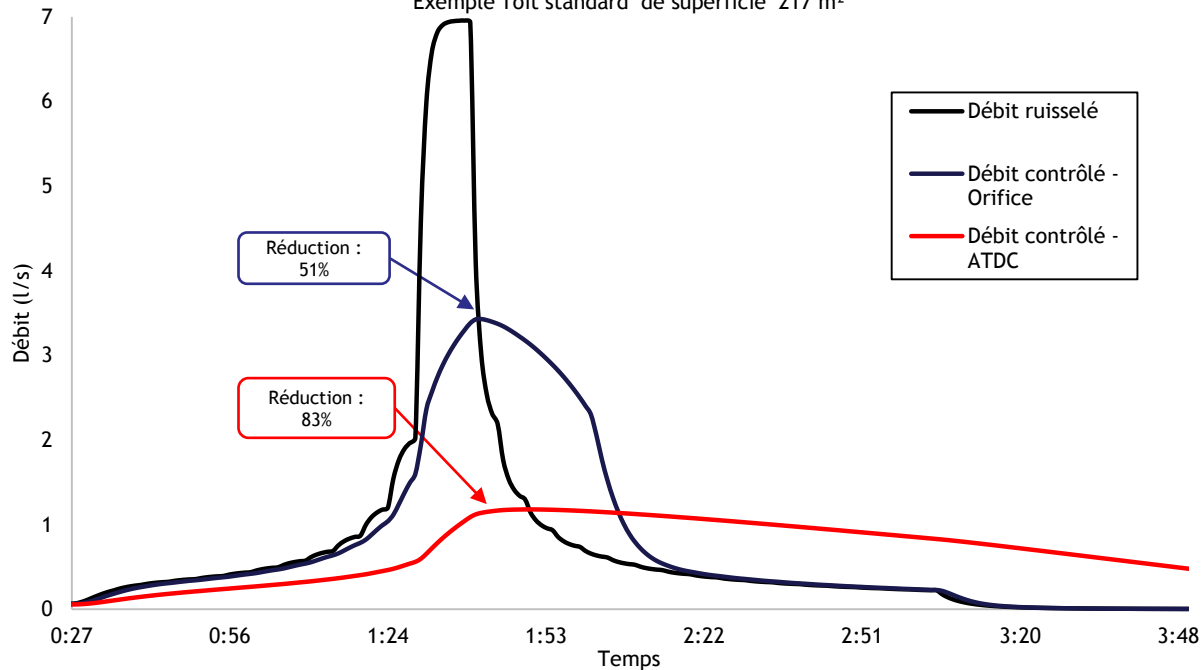
- HYDROGRAMME
  - TOITS PLATS
  - EXUTOIRE DU SECTEUR
  - EXUTOIRE DU SOUS SECTEUR
- ANALYSES DES RÉSULTATS



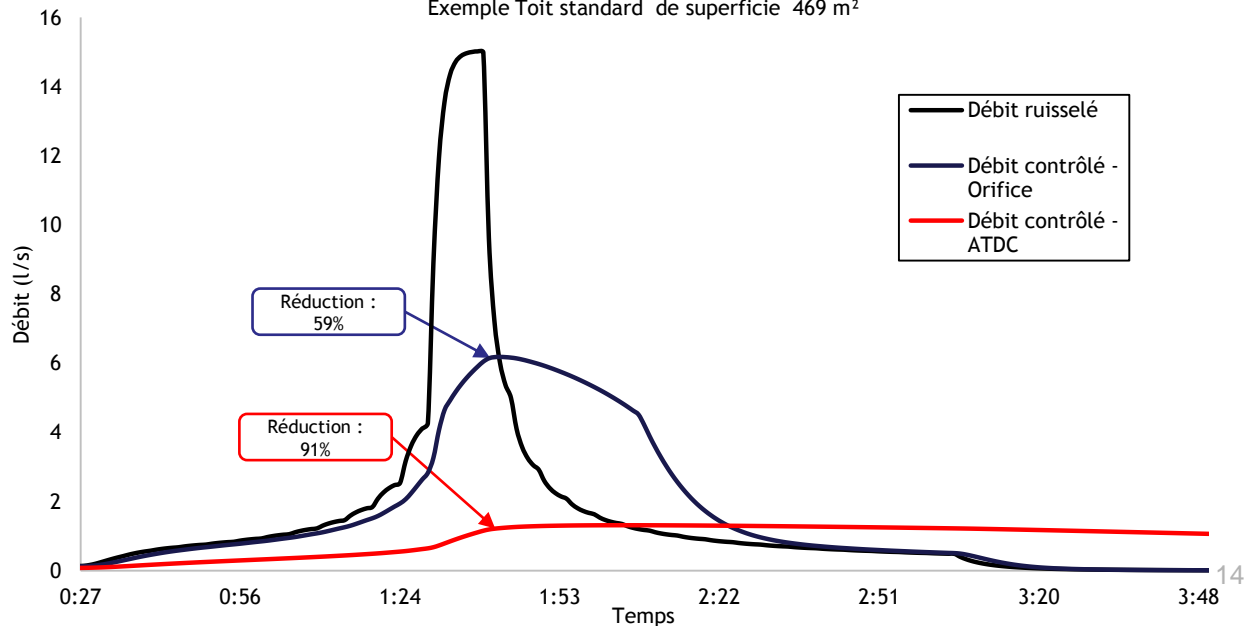
# Présentation des résultats

- HYDROGRAMME
  - TOITS PLATS
  - EXUTOIRE DU SECTEUR
  - EXUTOIRE DU SOUS SECTEUR
- ANALYSES DES RÉSULTATS

Effet de l'orifice sur l'écrêtement des débits de pointe des toits plats - sans effet aval  
Exemple Toit standard de superficie 217 m<sup>2</sup>



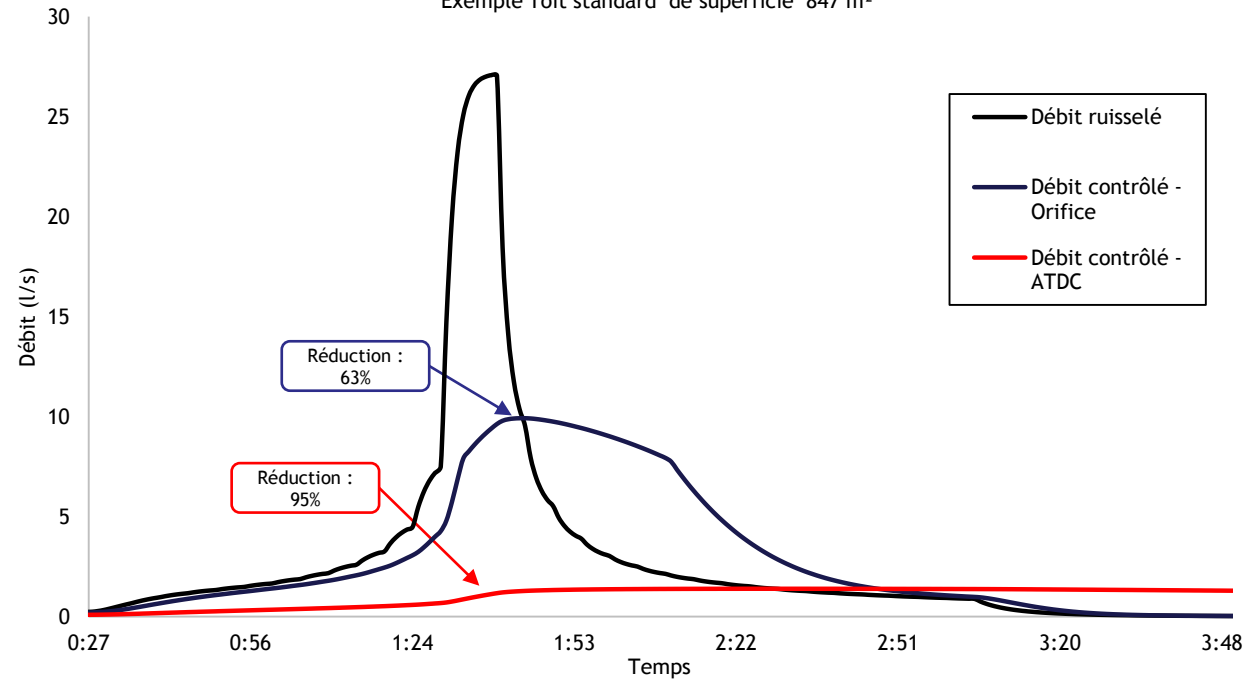
Effet de l'orifice sur l'écrêtement des débits de pointe des toits plats - sans effet aval  
Exemple Toit standard de superficie 469 m<sup>2</sup>



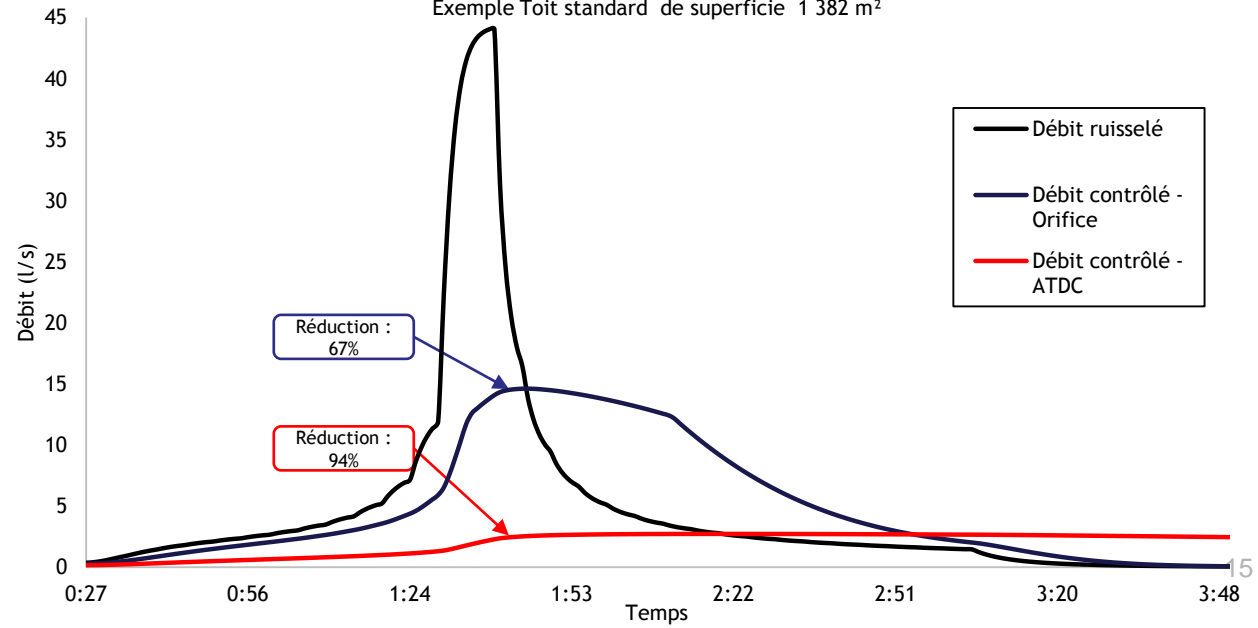
# Présentation des résultats

- HYDROGRAMME
  - TOITS PLATS
  - EXUTOIRE DU SECTEUR
  - EXUTOIRE DU SOUS SECTEUR
- ANALYSES DES RÉSULTATS

Effet de l'orifice sur l'écrêtement des débits de pointe des toits plats - sans effet aval  
Exemple Toit standard de superficie 847 m<sup>2</sup>

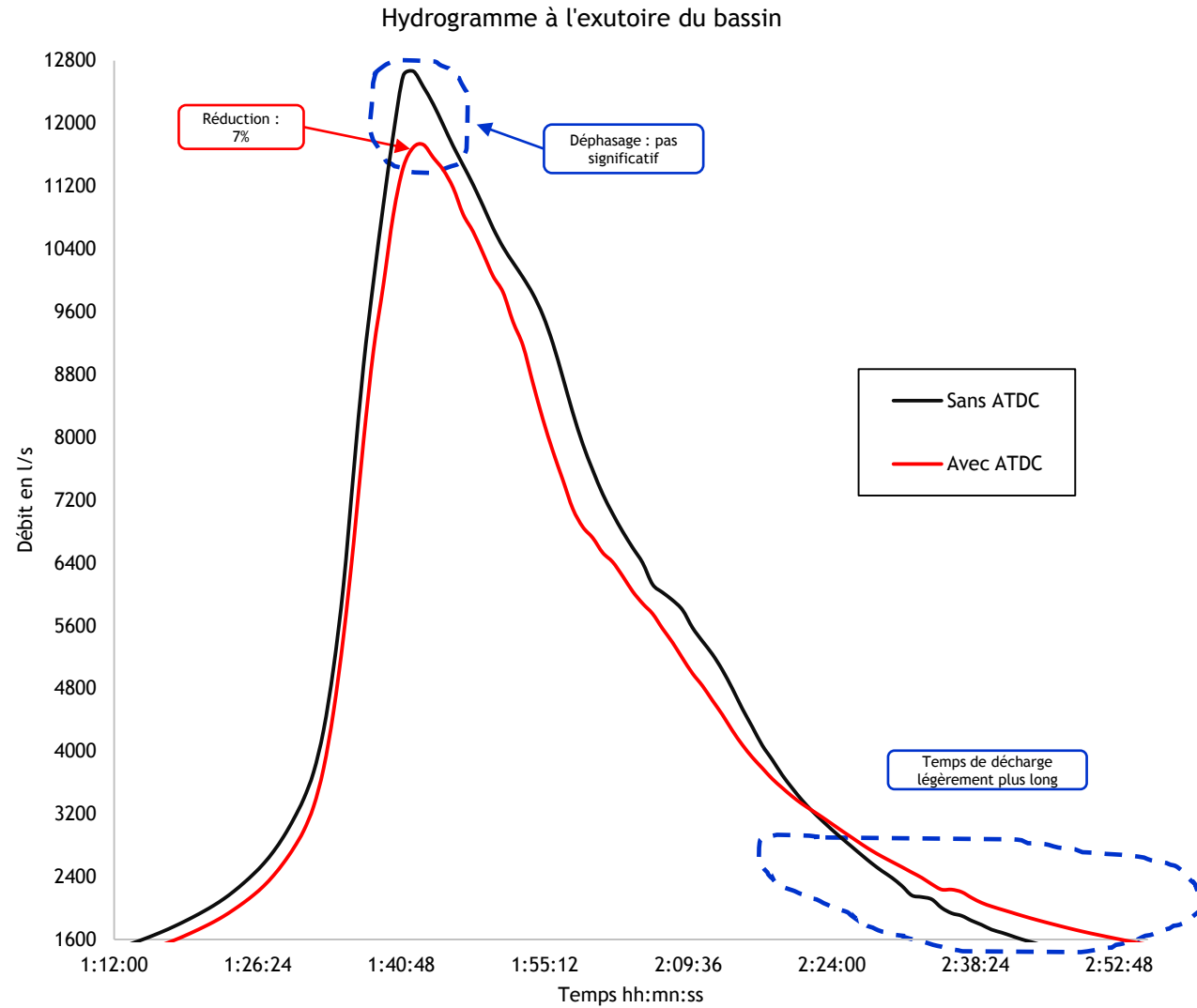


Effet de l'orifice sur l'écrêtement des débits de pointe des toits plats - sans effet aval  
Exemple Toit standard de superficie 1 382 m<sup>2</sup>



# Présentation des résultats

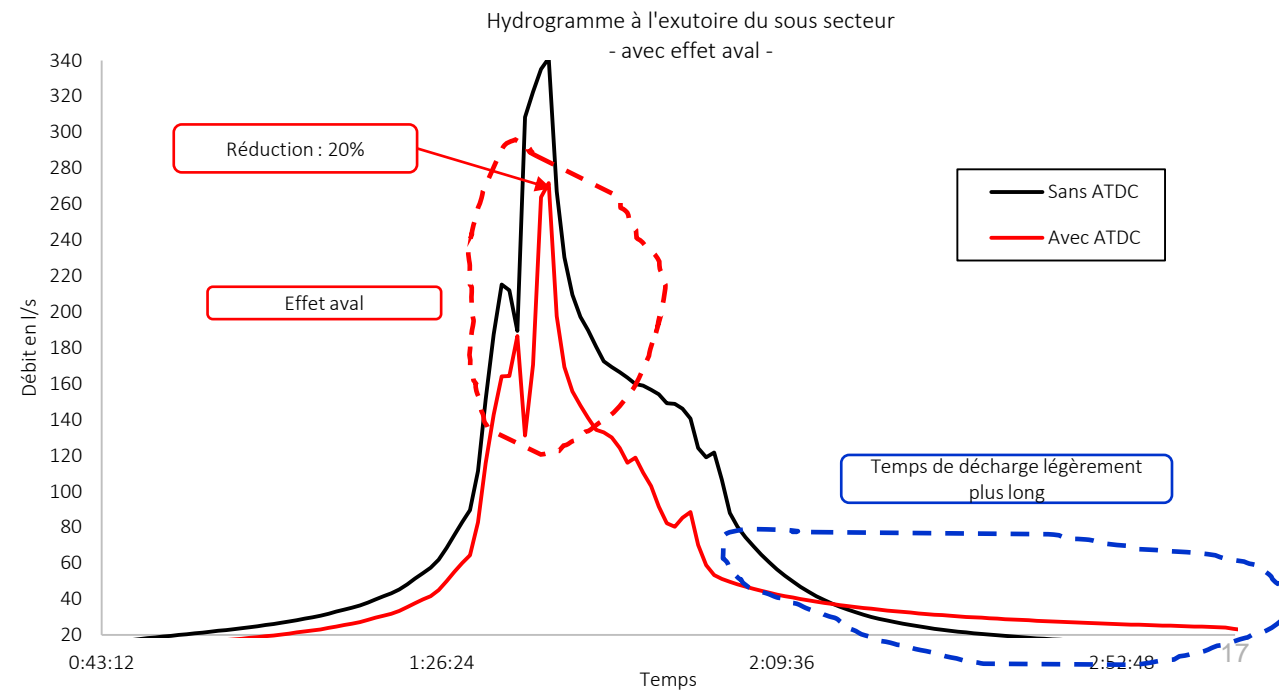
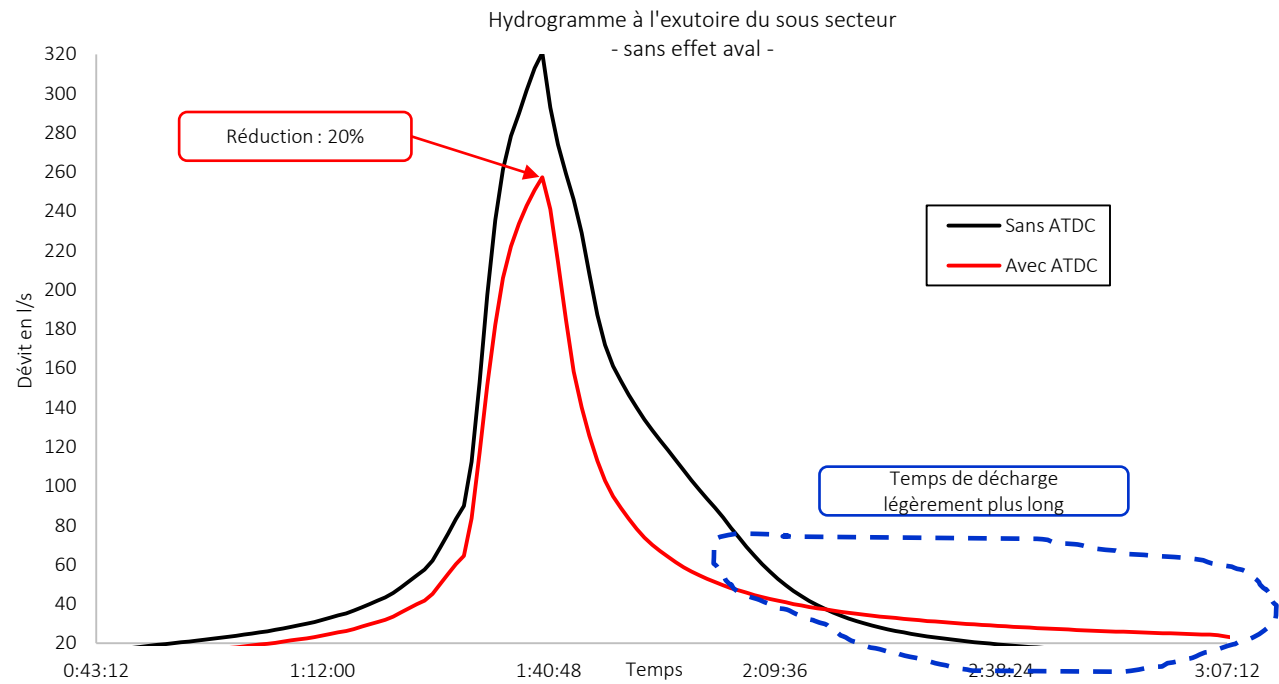
- HYDROGRAMME
  - TOITS PLATS
  - EXUTOIRE DU SECTEUR
  - EXUTOIRE DU SOUS SECTEUR
- ANALYSES DES RÉSULTATS





# Présentation des résultats

- HYDROGRAMME
  - TOITS PLATS
  - EXUTOIRE DU SECTEUR
  - EXUTOIRE DU SOUS SECTEUR
- ANALYSES DES RÉSULTATS



# Présentation des résultats

- HYDROGRAMME

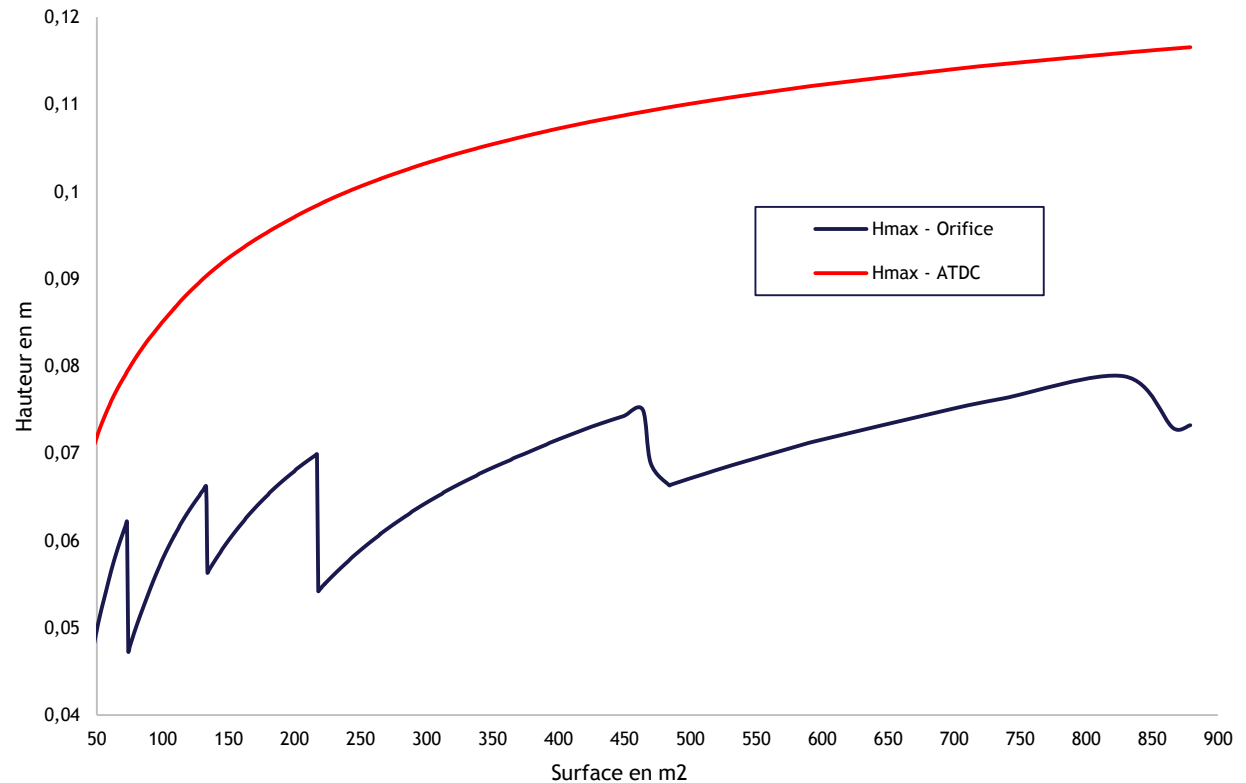
- TOITS PLATS

- EXUTOIRE DU SECTEUR

- EXUTOIRE DU SOUS SECTEUR

- ANALYSES DES RÉSULTATS

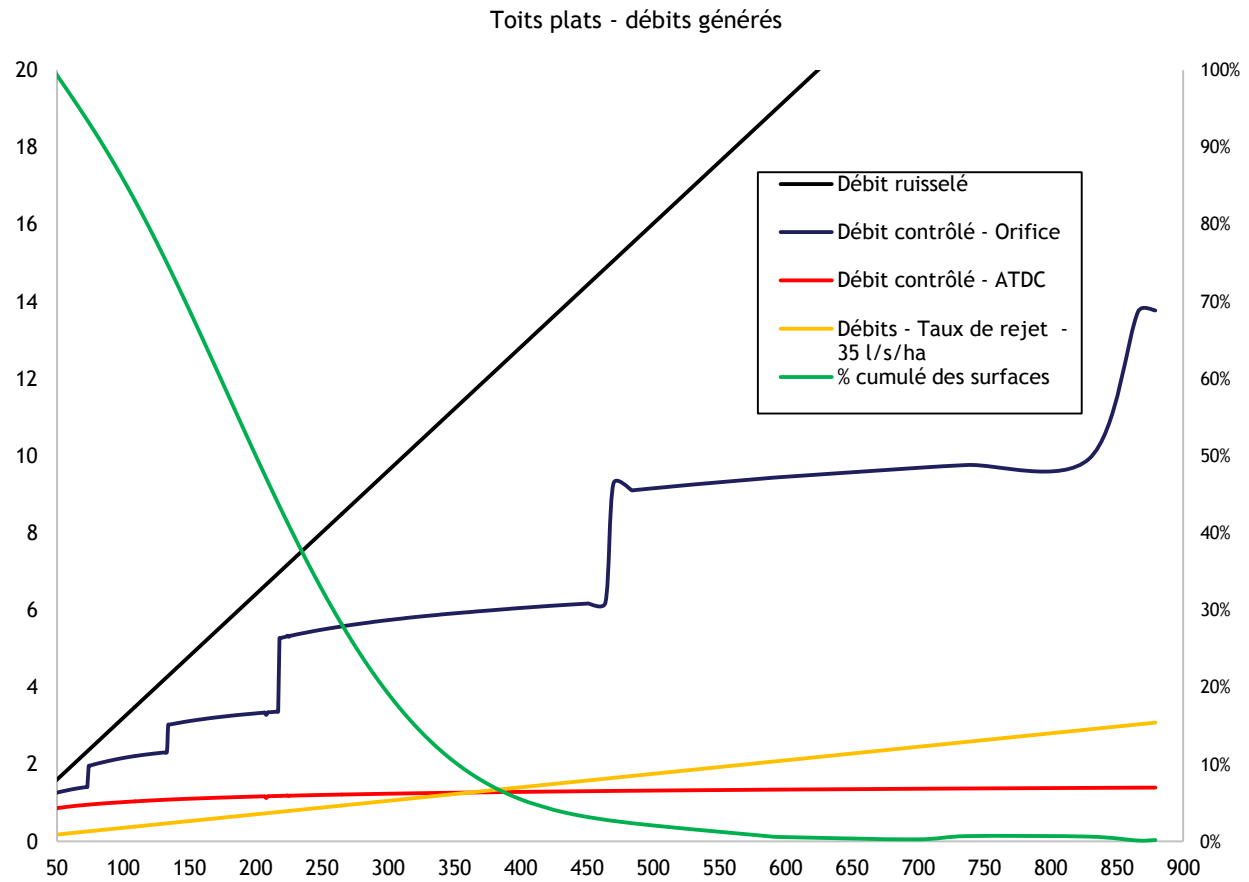
Toits plats - hauteur maximale d'eau accumulée





# Présentation des résultats

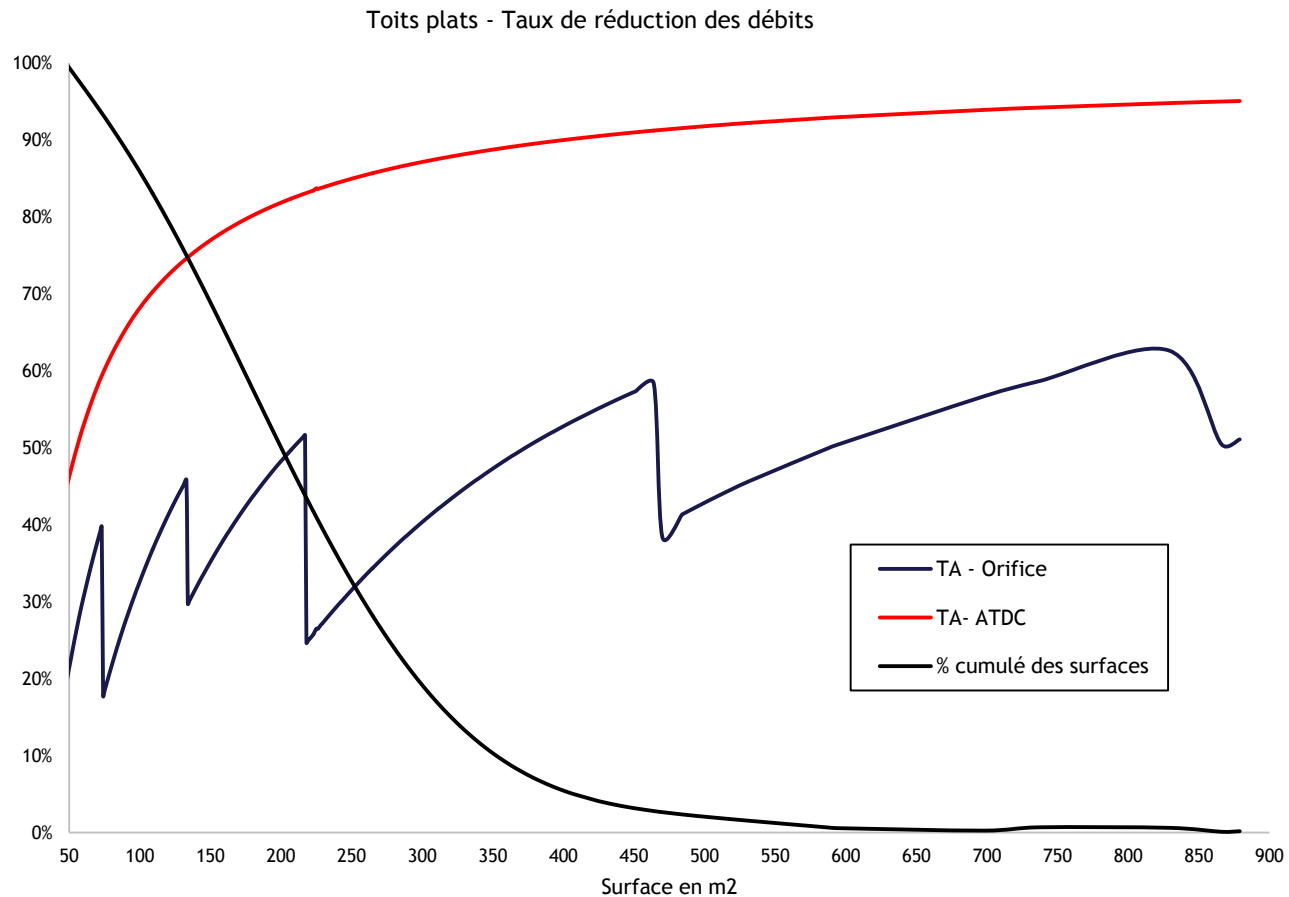
- HYDROGRAMME
  - TOITS PLATS
  - EXUTOIRE DU SECTEUR
  - EXUTOIRE DU SOUS SECTEUR
- ANALYSES DES RÉSULTATS





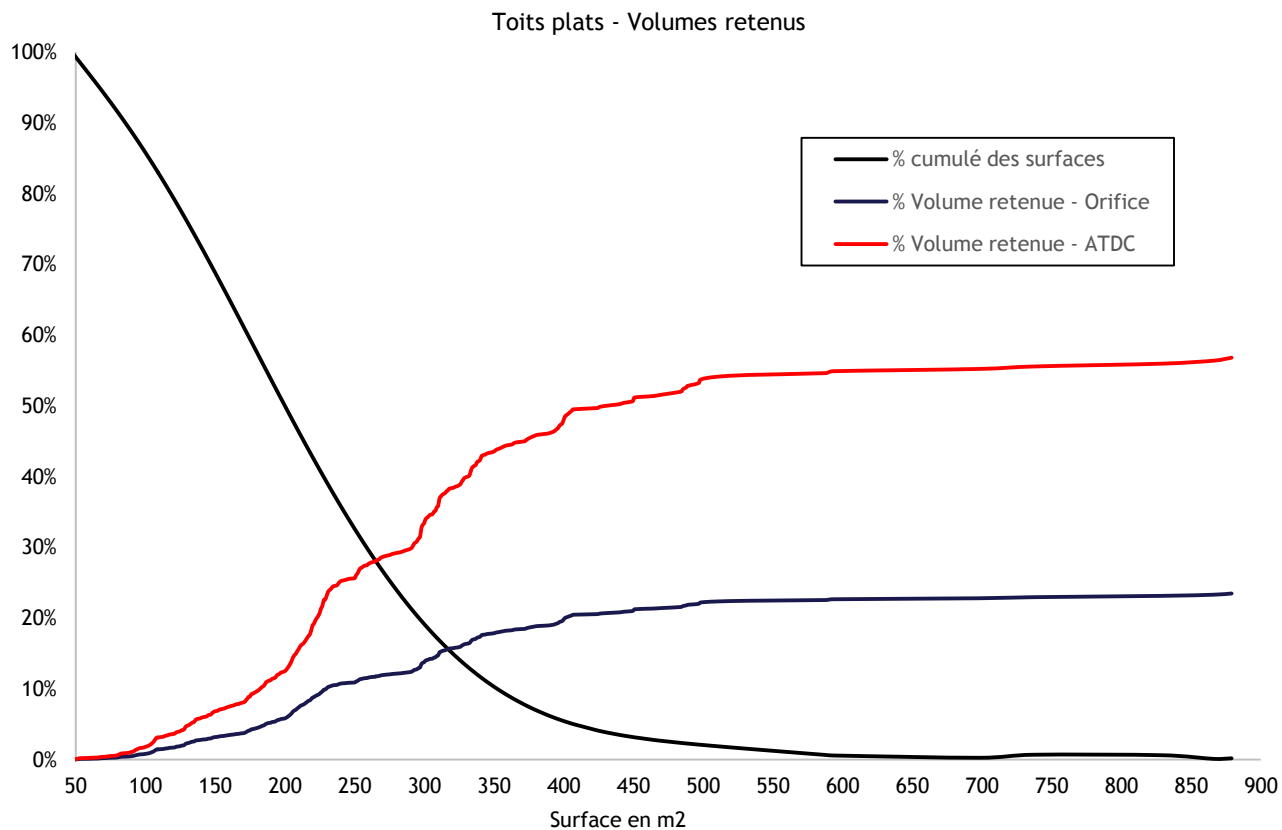
# Présentation des résultats

- HYDROGRAMME
  - TOITS PLATS
  - EXUTOIRE DU SECTEUR
  - EXUTOIRE DU SOUS SECTEUR
- ANALYSES DES RÉSULTATS



# Présentation des résultats

- HYDROGRAMME
  - TOITS PLATS
  - EXUTOIRE DU SECTEUR
  - EXUTOIRE DU SOUS SECTEUR
- ANALYSES DES RÉSULTATS



# Conclusions et recommandations

- ◉ CONCLUSIONS

- ◉ RECOMMANDATIONS

- ◉ Orifice conventionnel
  - ◉ Laminage du débit de pointe.
  - ◉ Rétention du volume ruisselé sur toiture.
- ◉ ATDC
  - ◉ Laminage du débit de pointe **d'une moyenne de 30 % de plus que l'Orifice conventionnel.**
  - ◉ Rétention du volume de ruisselé sur toiture **d'une moyenne de 30 % de plus que l'Orifice conventionnel.**
- ◉ Impact de l'ATDC sur l'exutoire
  - ◉ Réduction du débit de pointe **du secteur** d'environ 7 % pour une superficie de toits plats d'environ 13 % de la superficie totale drainée (132 ha)
  - ◉ Réduction du débit de pointe **du sous secteur** de 20 % pour une superficie de toits plats d'environ 32 % de la superficie totale drainée (1.73 ha)

# Conclusions et recommandations

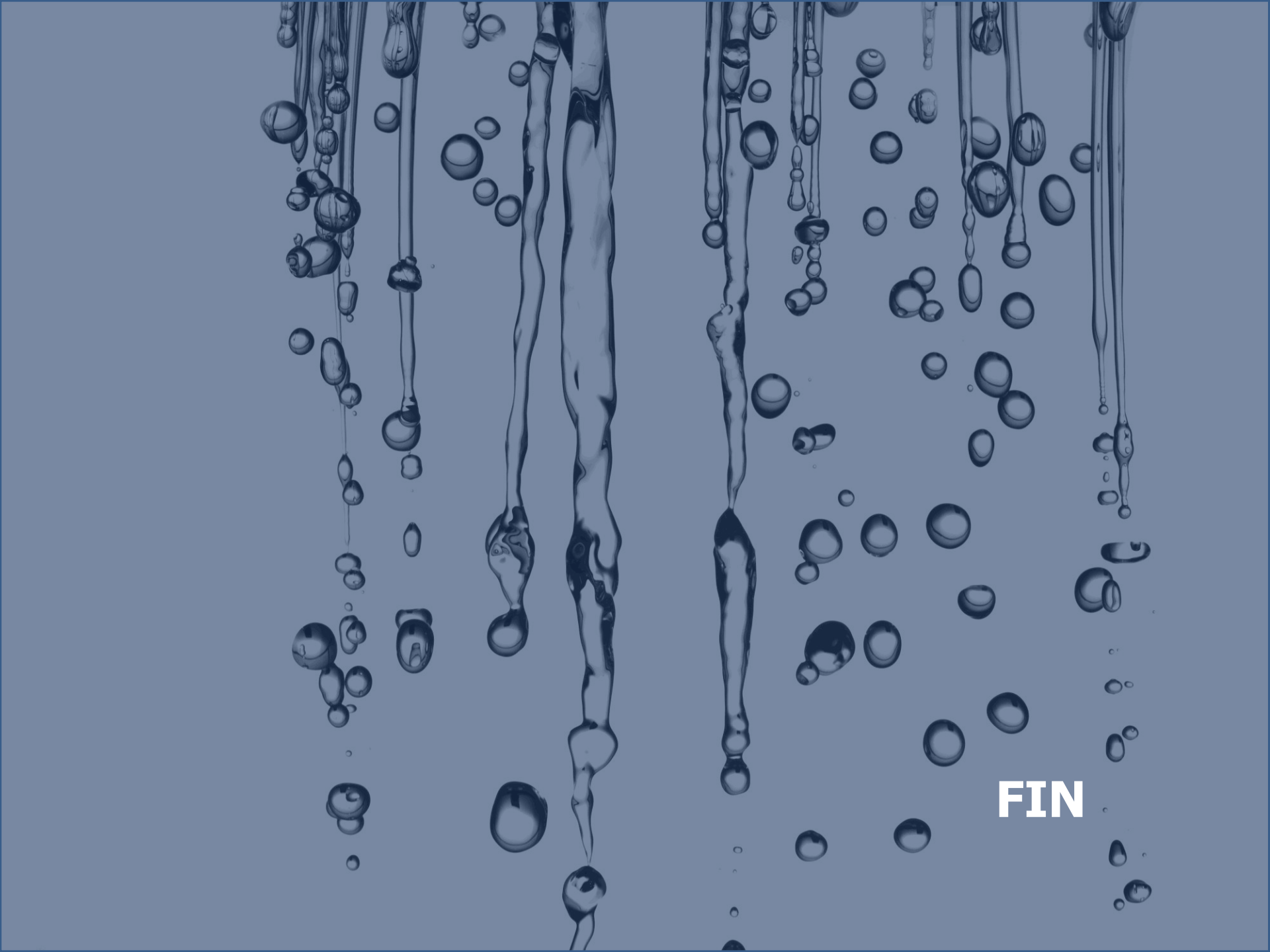
- ◉ CONCLUSIONS
- ◉ RECOMMANDATIONS

- ◉ Efficacité: toits plats de 250 m<sup>2</sup> et plus
  - ◉ Environ 30 % des toits plats
  - ◉ Augmentation du volume de rétention sur toiture de 30 %
- ◉ Performance: toits plats de 350 m<sup>2</sup>
  - ◉ Débits rejetés de moins de 35 l/s/ha
  - ◉ Environ 10 % des toits plats

# Conclusions et recommandations

- ◉ CONCLUSIONS
- ◉ RECOMMANDATIONS

- ◉ Comparaison avec d'autres systèmes
- ◉ Combinaison avec d'autres systèmes
  - \* Débranchement des toits
- ◉ Analyse de la performance économique: coûts au m<sup>3</sup> retenue et l/s écrêtés



**FIN**