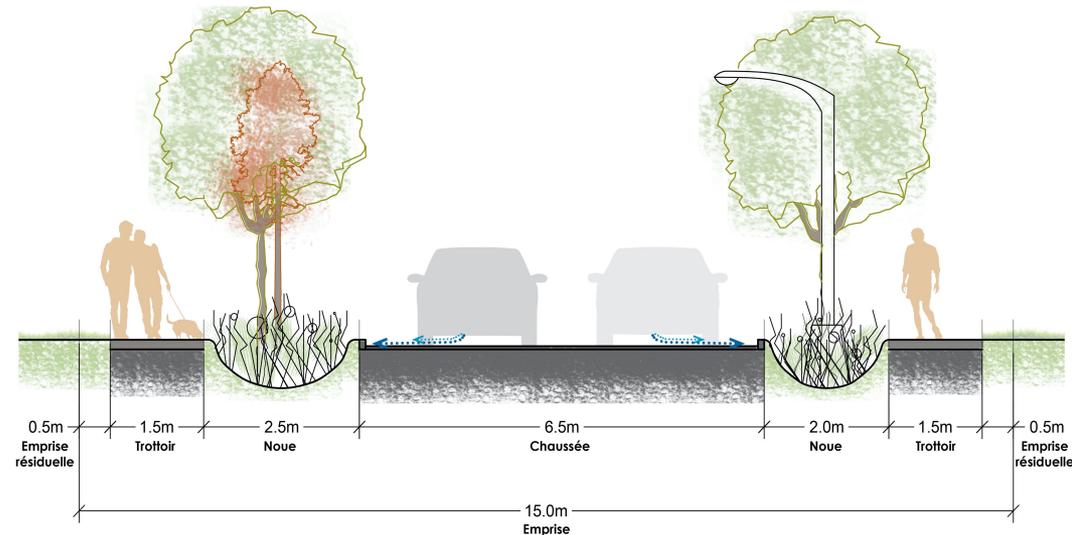


# Les infrastructures vertes au service de l'adaptabilité aux changements climatiques

**Atelier 6 GDEP**

**Jeudi 3 juin**  
**Pour Réseau environnement**



Animé par **Fabienne Mathieu**

Urbaniste senior, MBA

Présidente – directrice générale



# Plan de l'atelier

- Mise en contexte :
  - Les changements climatiques et l'eau
  - Impacts de l'urbanisation sur le cycle hydrologique de l'eau
  - Impacts de l'augmentation du ruissellement
  - Conséquences pour les municipalités
- La gestion durable des eaux pluviales et les infrastructures vertes :
  - Définition et quelques outils
- Exemples de mise en œuvre :
  - La GDEP, un outil pour l'acceptabilité sociale : Domaine ESCAPAD au mont Adstock
  - Les plans intégrés et la GDEP : Îlot des Vétérans
- Conclusion

# MISE EN CONTEXTE

# Les changements climatiques et l'eau

- ↗ des précipitations partout au Québec
- ↗ la fréquence des pluies intenses
- ↗ des quantités des précipitations hivernales
- ↘ de la période d'englacement du fleuve
- ↘ de l'accumulation de neige au sol dans le Sud et le centre du Québec et ↗ dans le Nord du Québec.

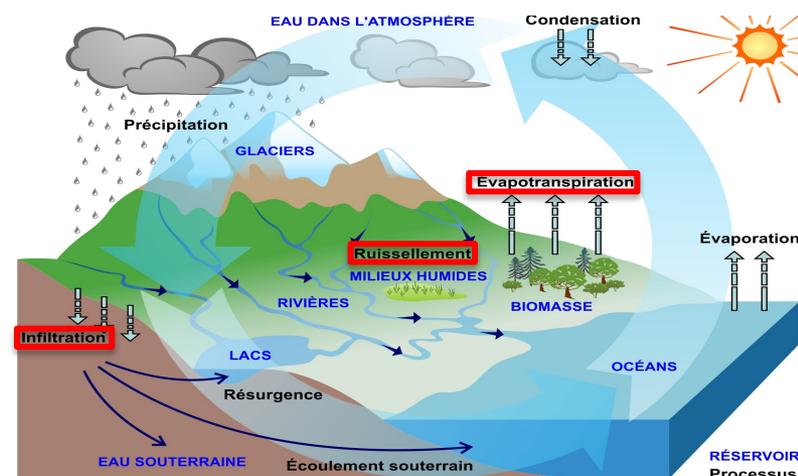


# Impacts de l'urbanisation sur le cycle hydrologique de l'eau

Milieu (% Imperméabilisation)		Infiltration profonde	Infiltration peu profonde	Évapo- transpiration	Ruissellement
	Milieu naturel (0%)	25%	25%	40%	10%
	Milieu résidentiel (30 à 50%)	15%	20%	30%	30%
	Milieu commercial (70 à 100%)	1,5%	3,5%	20%	75%

Augmentation du ruissellement en lien avec :

- La croissance de l'urbanisation
- L'augmentation des surfaces imperméables
- La « dévégétalisation » et le « culte du gazon »



# Impacts de l'augmentation du ruissellement

DOMMAGES AUX  
INFRASTRUCTURES



ÉROSION



RISQUES  
INONDATIONS



QUALITÉ DE  
L'EAU



# Autres impacts de l'augmentation du ruissellement

## Impacts sociaux et sanitaires

- Stress psychologique et physique pendant et après les inondations.
- Problèmes de santé dus à la moisissure associée aux dommages causés par les inondations.
- Plus d'accidents en lien avec le verglas.
- Réduction du potentiel d'activités de plein air touristiques et récréatives.
- Etc.

## Impacts économiques

- Augmentation des coûts de traitement des eaux usées
- Augmentation des coûts d'entretien des infrastructures municipales
- Perte de revenus en lien avec la réduction des activités touristiques et récréatives.
- Dévaluation des propriétés
- Augmentation des primes d'assurance.
- Augmentation des coûts d'entretien hivernal (verglas)
- Augmentation des coûts en lien avec la sécurité civile (plus d'évènements)
- Etc.

# LA GESTION DURABLE DES EAUX PLUVIALES ET LES INFRASTRUCTURES VERTES

# La gestion durable des eaux pluviales

## Définition et objectifs

Approche qui vise à simuler **l'hydrographie naturelle** d'un site ou d'un terrain, autant que possible avant son développement, à l'aide de différentes **stratégies d'aménagement** et la mise en œuvre **de techniques** de contrôle à la source des eaux pluviales contribuant à **limiter l'imperméabilisation** et à **réduire le ruissellement**.

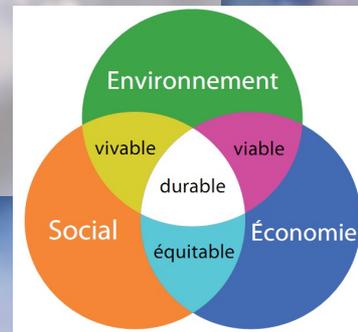
# La gestion durable des eaux pluviales

## Définition et objectifs

**Préserver la qualité de l'eau** des milieux récepteurs (rivières, ruisseaux, lacs, milieux humides ) en favorisant la filtration naturelle des eaux de ruissellement et en réduisant les effets de l'érosion

**Augmenter l'infiltration** des eaux de ruissellement à proximité des sites où elles sont produites (principe d'équité)

**Rationaliser les investissements** en privilégiant une approche écosystémique et la multifonctionnalité des espaces.



# Les infrastructures vertes

## **Définition:**

***Ce sont généralement des techniques de contrôle à la source.***

***Elles favorisent l'infiltration et traitent les eaux pluviales avant leur entrée dans le réseau de drainage public.***

***Elles présentent plus de bénéfices économiques, sociaux et environnementaux que les infrastructures grises.***

## **Contexte d'utilisation :**

### **À L'échelle du terrain**

- Aménagement ou réaménagement d'un terrain résidentiel
- Aménagement d'un terrain commercial, industriel, institutionnel
- Construction ou réaménagement d'un stationnement
- Construction d'allée d'accès ou de chemins privés

### **À L'échelle d'un site**

- Réfection d'infrastructures de voiries et des conduites d'égouts
- Construction de nouvelles rues
- Planification d'un nouveau développement
- Élaboration d'un plan de gestion des débordements (mesures compensatoires)
- Aménagement d'accès en milieu forestier
- Drainage des terres agricoles
- Etc..

# Les infrastructures vertes

À la source



En réseau



En aval



# Les infrastructures vertes

## Les techniques à la source (sur le terrain)

TERRAIN	STATIONNEMENT	BÂTIMENT
Jardin de pluie	Bande filtrante	Toiture végétale
Baril de récupération	Revêtement perméable	Technique de récupération des eaux de toiture
Puits absorbant et tranchée filtrante		



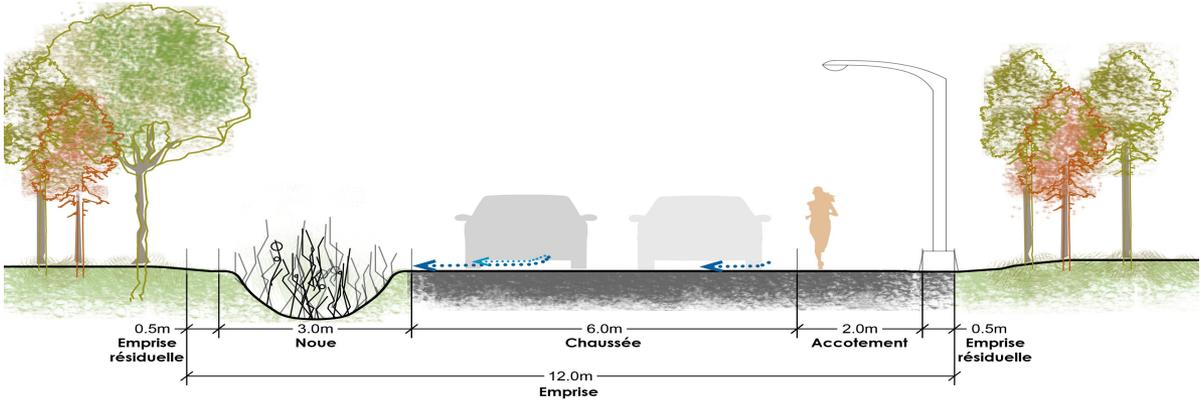
Photo : Groupe Rousseau Lefebvre



Photo : PSAT (2005)

# Les infrastructures vertes:

## Les techniques en réseau: les noues



Contexte d'utilisation	
Nouvelles rues dans développement résidentiels	
Réfection de rue avec implantation de techniques d'infiltration (infrastructures vertes)	
Réfection de rue dans un contexte de réduction d'emprise.	
(1) Les noues engazonnées sont plus simple d'entretien.	
(2) Plus sensible dans un contexte de réfection de voirie existante	
(3) Plus fort avec noues végétalisées (Bioinfiltration)	

Objectifs visés	Niveau		
	Faible	Moyen	Fort
Capacité d'infiltration du ruissellement			X
Sécurité associée à la mobilité active			X
Facilité d'entretien (dénégement)		X	
Facilité d'entretien (noues)		(1)	
Durabilité de la chaussée			X
Acceptabilité sociale du concept		(2)	
Bénéfices environnementaux en regard de la qualité de l'eau			(3)
Coûts de construction		X	
Réduction de la largeur d'emprise			X

Source: Guide des emprises routières de rue locale dans un contexte d'adaptabilité aux changements climatiques CERIU : 2021

# Les obstacles à la mise en œuvre des infrastructures vertes

- Méconnaissance des avantages et bénéfices.
- Les normes des règlements d'urbanisme.
- Les standards d'aménagement (pratiques professionnelles traditionnelles).
- Les normes de sécurité et d'accès des véhicules d'urgence.
- Les craintes relatives à l'entretien.
- Les craintes relatives aux coûts de construction.
- L'acceptabilité sociale.
- Des équipements et des pratiques d'entretien mal adaptés.



# EXEMPLES DE MISE EN ŒUVRE



# La GDEP: un outil pour l'acceptabilité sociale. Le domaine Escapad (Villégiature verte au mont Adstock )

# Le contexte de développement

## Les enjeux d'acceptabilité sociale

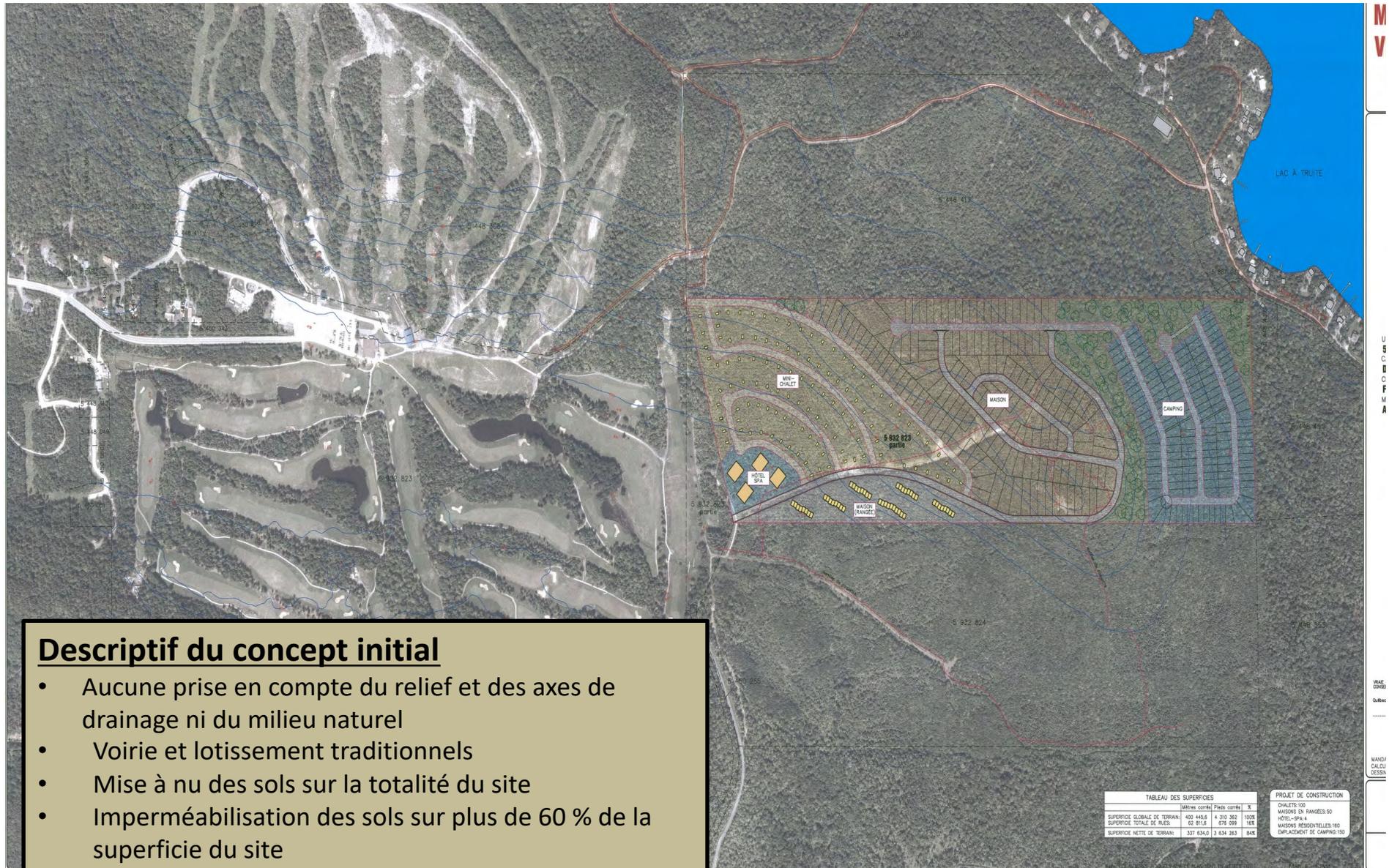
- Protection du paysage
- Protection du boisé
- Absence de milieu récepteur (gestion du ruissellement)
- Protection de la faune aquatique (Bassin versant du lac à la Truite et du ruisseau Rodrigue)

Limite du bassin versant du lac

Forte opposition citoyenne au développement du site



# Concept planifié selon les pratiques traditionnelles



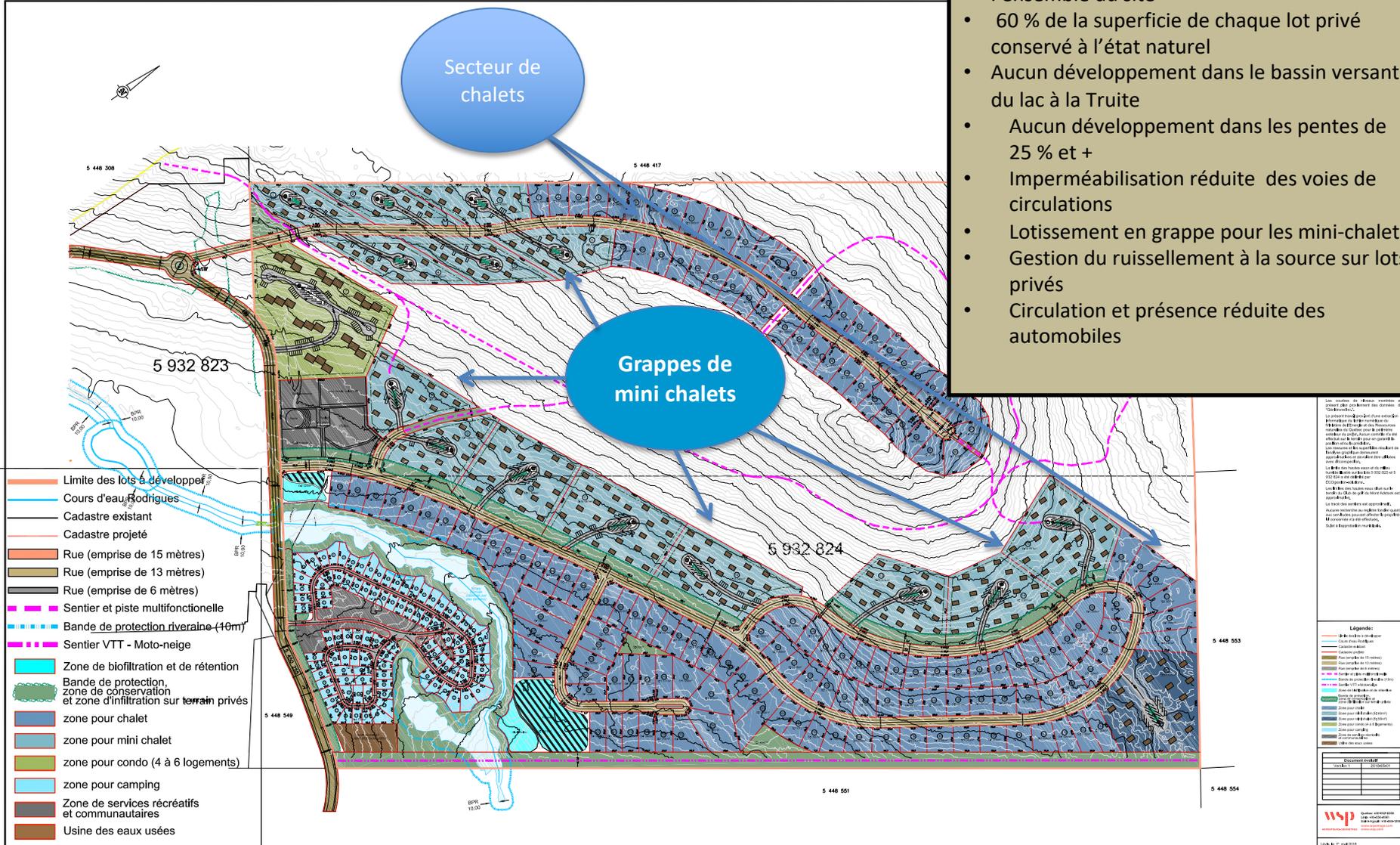
## Descriptif du concept initial

- Aucune prise en compte du relief et des axes de drainage ni du milieu naturel
- Voirie et lotissement traditionnels
- Mise à nu des sols sur la totalité du site
- Imperméabilisation des sols sur plus de 60 % de la superficie du site
- Aucune prise en compte du ruissellement... où va l'eau de ruissellement?

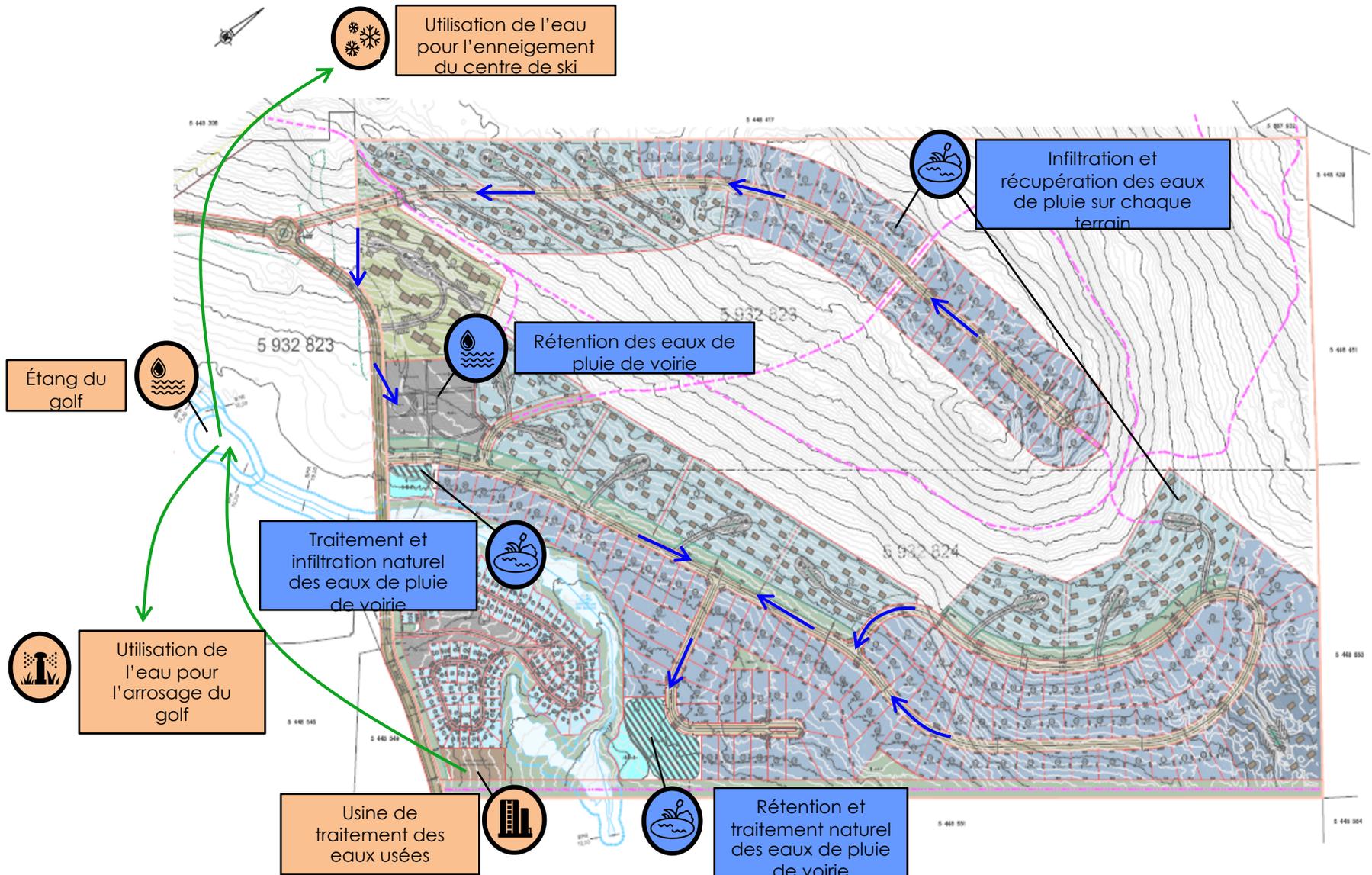
# Plan de développement

## Descriptif du concept final

- 80 % du boisé est conservé à l'état naturel sur l'ensemble du site
- 60 % de la superficie de chaque lot privé conservé à l'état naturel
- Aucun développement dans le bassin versant du lac à la Truite
- Aucun développement dans les pentes de 25 % et +
- Imperméabilisation réduite des voies de circulations
- Lotissement en grappe pour les mini-chalets
- Gestion du ruissellement à la source sur lots privés
- Circulation et présence réduite des automobiles



# Concept de récupération des eaux usées et des eaux de pluies



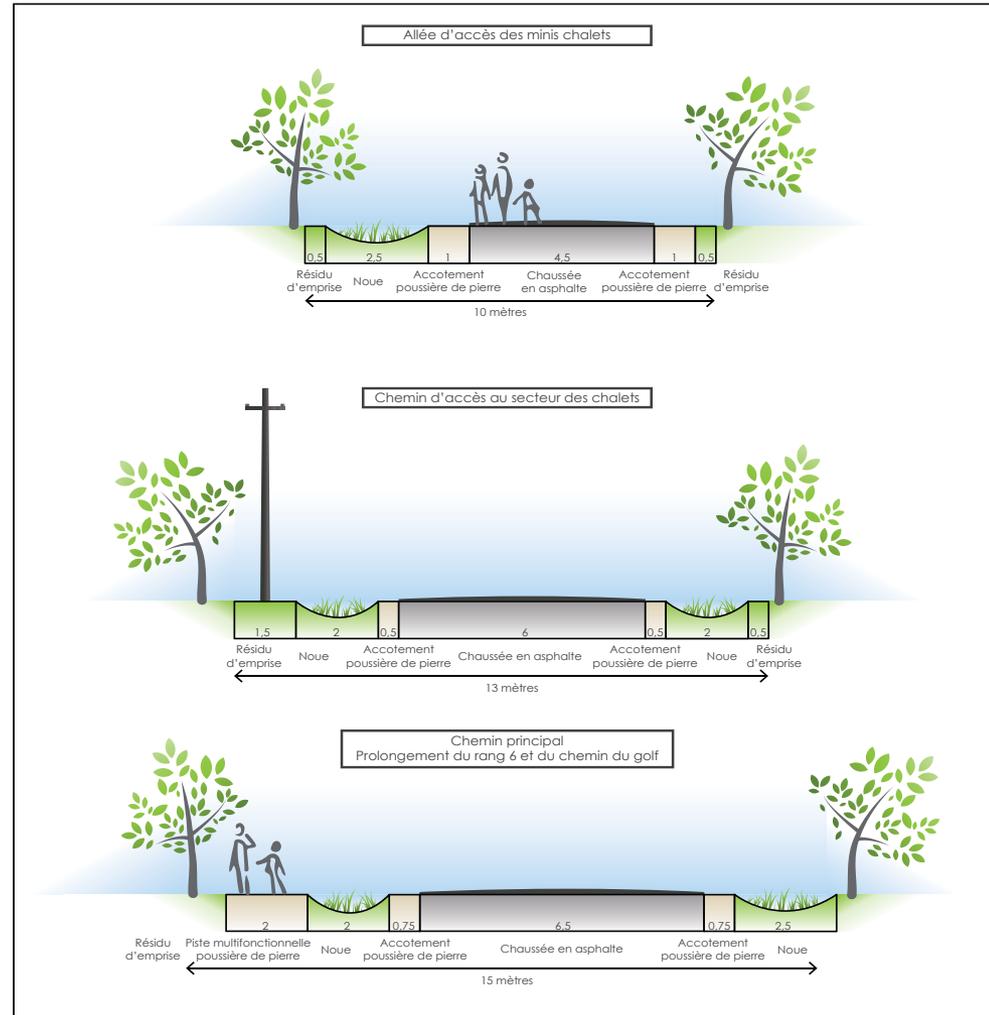
# Concept planifié selon les stratégies de moindre impact et les infrastructures vertes

## Gestion durable des eaux pluviales dans la voirie

**Objectifs : Implanter un réseau de drainage de surface , limiter la largeur des surfaces asphaltées et gérer le ruissellement en réseau de manière à maximiser l'infiltration et réduire les besoins en rétention.**

Exemples de techniques en réseau utilisées :

- Accotements en poussière de pierre ou végétalisés
- Noues enrochées végétalisées
- Noues en palier ( selon la pente)
- Fosses à sédiments
- Dérivateur de ruissellement
- Etc ...



### Projet d'implantation Escapad: Concept d'aménagement des emprises de rue

Réalisée par:  
Fabienne Mathieu, urbaniste  
Stéphanie Allard, aménagiste et biologiste  
Jean-François Roy, stagiaire en urbanisme



*Fabienne Mathieu*

5 décembre 2017



ECOgestion-solutions  
6615 1er Avenue  
Québec (Québec) G1H 2W5

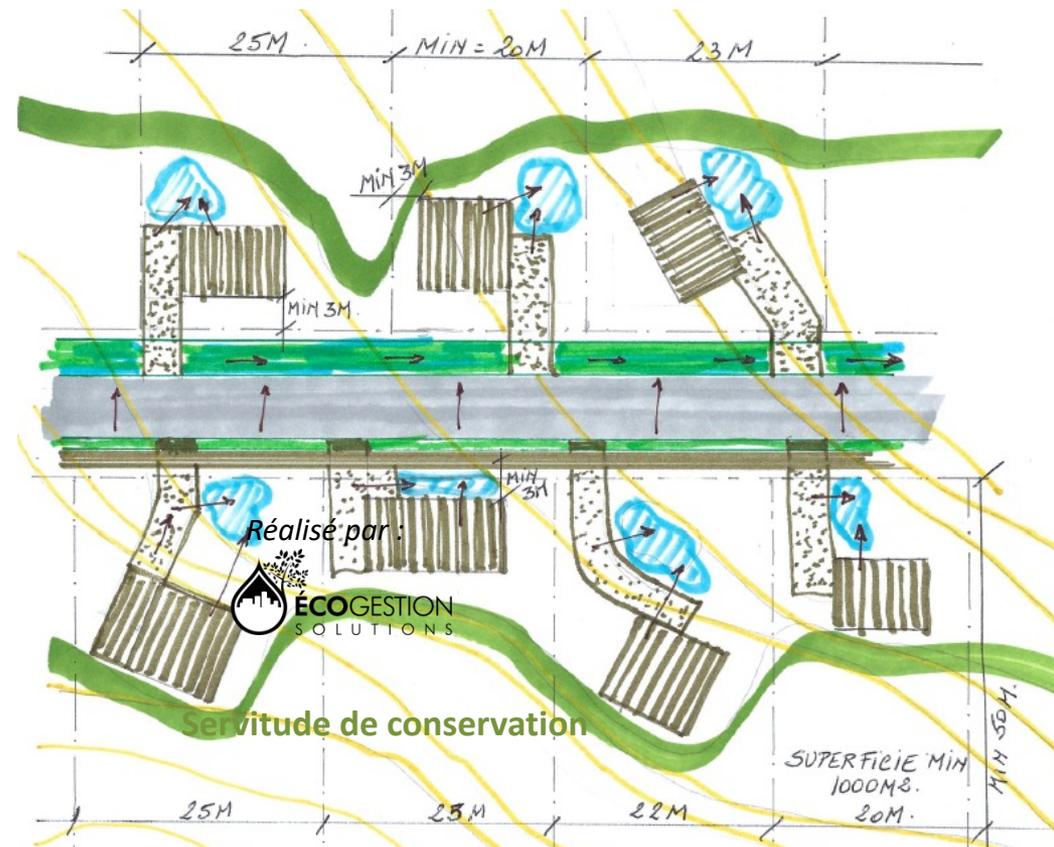
Site internet: [www.ecogestion.ca](http://www.ecogestion.ca)  
Téléphone: (418) 932-9350  
info@ecogestion.ca

# Concept planifié selon les stratégies de moindre impact et les infrastructures vertes

## Gestion durable des eaux pluviales sur les terrains

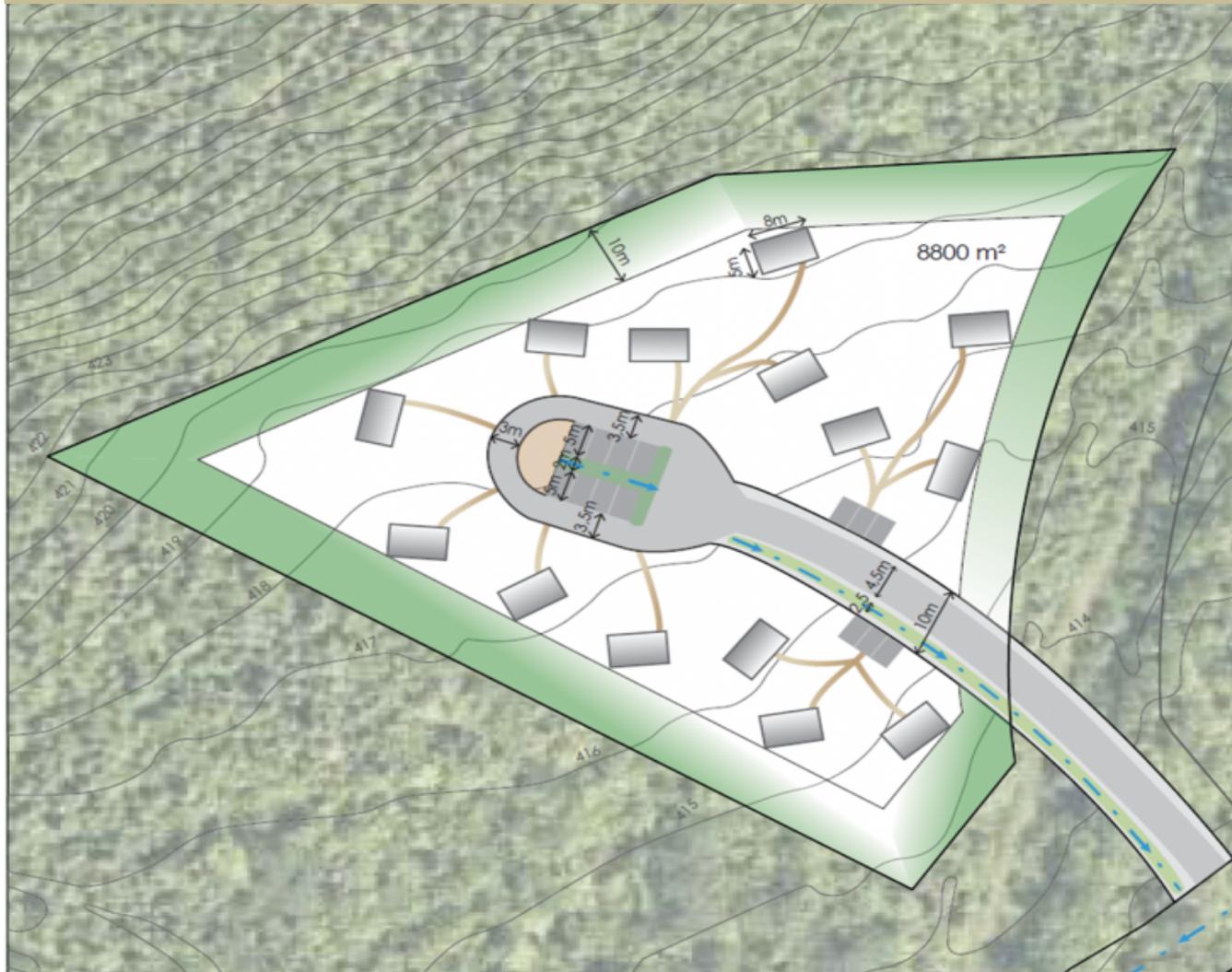
- Superficie minimale des lots : 1000 m<sup>2</sup>
- Emprise au sol des bâtiments maximale de 100 m<sup>2</sup>
- Superficie de remaniement maximale : 400 m<sup>2</sup>
- Surface minimale conservée à l'état naturel : 60 % de la superficie du lot
- Largeur des allées d'accès : 4,5 m max
- Toutes les eaux de ruissellement doivent être redirigées vers une zone de rétention et d'infiltration (rétention sous-stationnement, noues et jardins de pluie, puits et tranchées percollantes, etc.)

Objectifs : Limiter l'imperméabilisation et contrôler 100% du ruissellement à la source sur les terrains pour les chalets et condos



# Concept planifié selon les stratégies de moindre impact et les infrastructures vertes

## Les développements en grappes



  
Projet d'implantation  
du domaine Escapad  
sur les lots S 932 823 et S 932 824  
Concept d'aménagement:  
Minis chalets en copropriété

Échelle: 1:5000

**Éléments de concept:**

-  Sens d'écoulement des eaux
-  Ligne de niveau
-  Ligne de lot
-  Servitude de conservation
-  Noue végétalisée
-  Biofiltration
-  Chaussée
-  Allée d'accès piétonne
-  zone commune
-  Aire maximale de construction (mini chalet)
-  Case de stationnement

Réalisée par:  
Fabienne Mathieu, urbaniste  
Stéphanie Alirol, aménagiste et biologiste  
Jean-François Roy, stagiaire en urbanisme

  
25 JUILLET 2017

  
ECOGESTION SOLUTIONS  
6015 1er Avenue  
Québec (Québec) G1H 2W5  
Site internet: www.ecogestion.ca  
Téléphone: (418) 932-9350  
info@ecogestion.ca

# Concept planifié selon les stratégies de moindre impact et les infrastructures vertes

## Les servitudes de conservation



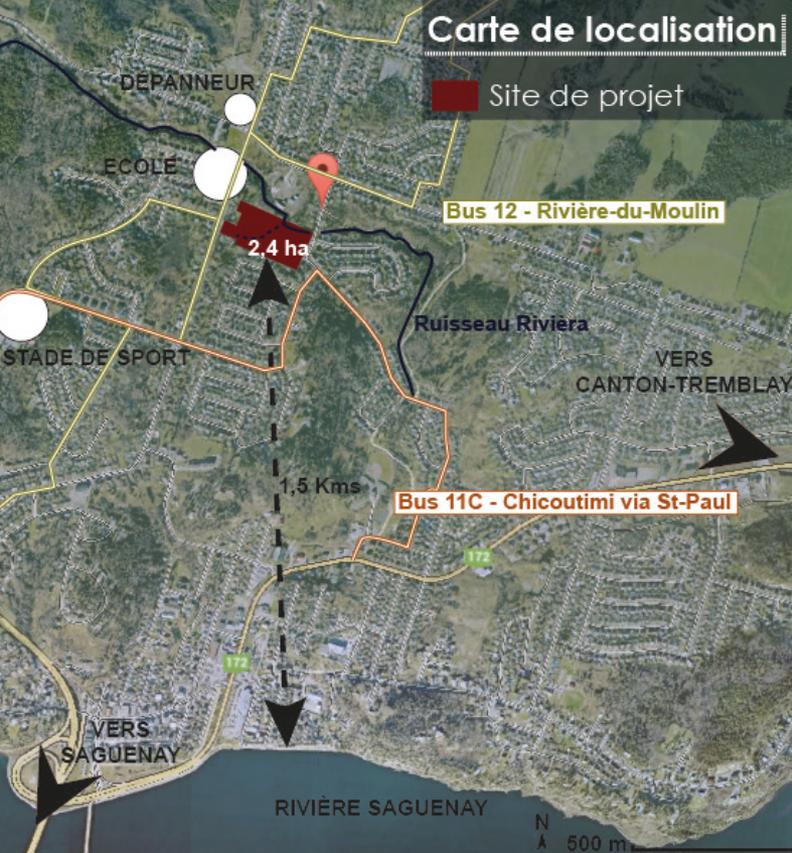
**Objectifs : Garantir la conservation de 60% de la superficie des lots privés à l'état naturel.**

En plus de la réglementation de zonage qui fixe à 60 % la superficie minimale de sol à conserver à l'état naturel, on va fixer cette norme dans les actes notariés. Les zones de conservation devront prioritairement comprendre (si elles sont présentes sur un lot) :

- Les bandes de protection visuelle
- Les parties de lots compris dans la bande de protection riveraine,
- Les 10 premiers mètres au pourtour des lots des mini-chalets.

Dans ces zones, aucun déboisement ni aucun travail de déblais ou remblais ne sont autorisés, à l'exception des travaux de nettoyage.

Remarques : Des pénalités seront prévues dans le règlement sur les infractions de la ville pour tous travaux non autorisés dans ces zones.

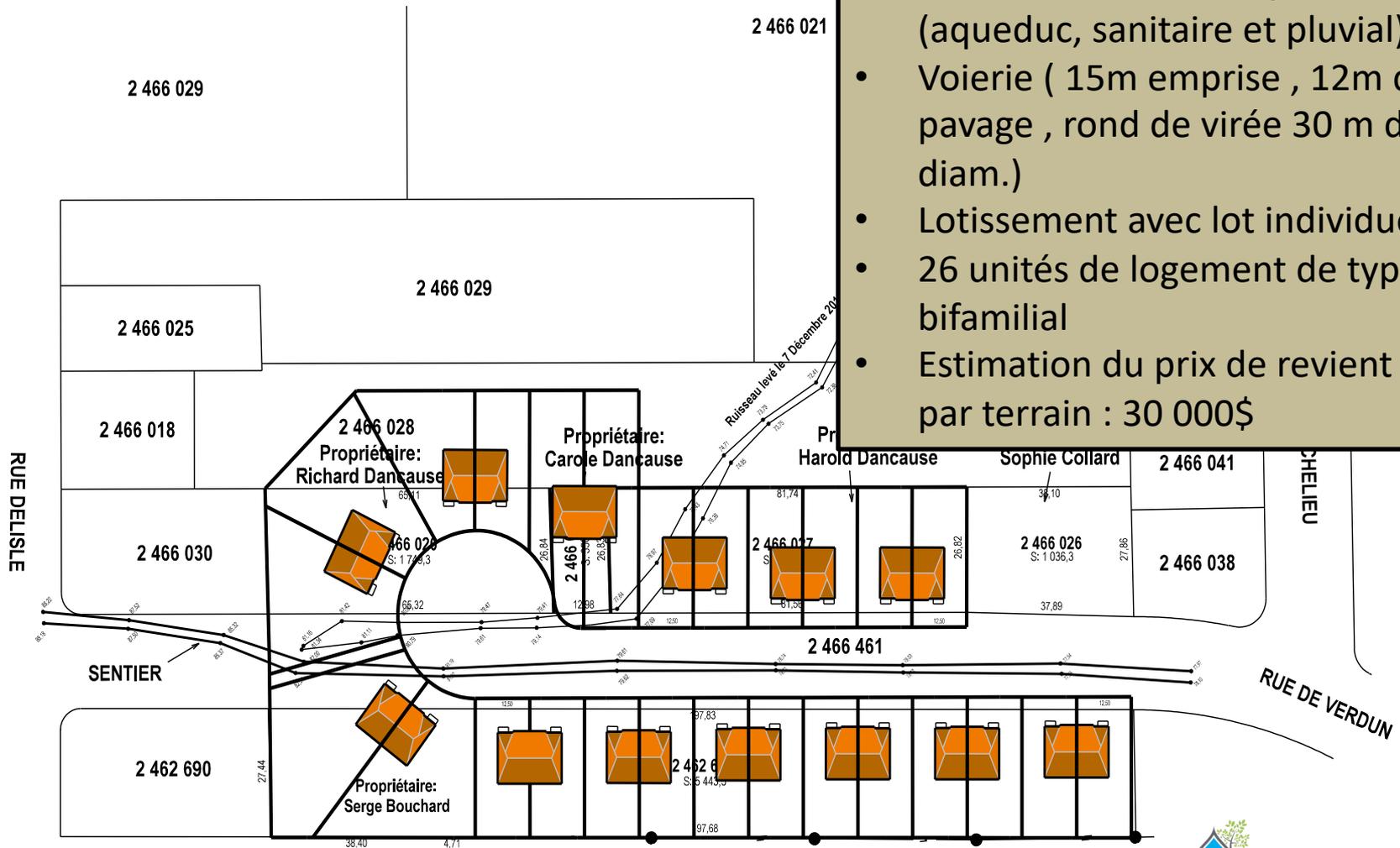


Les plans intégrés (ou plan d'ensemble). L'îlot des Vétérans à Saguenay

# Concept planifié selon les pratiques traditionnelles

## Descriptif du projet initial

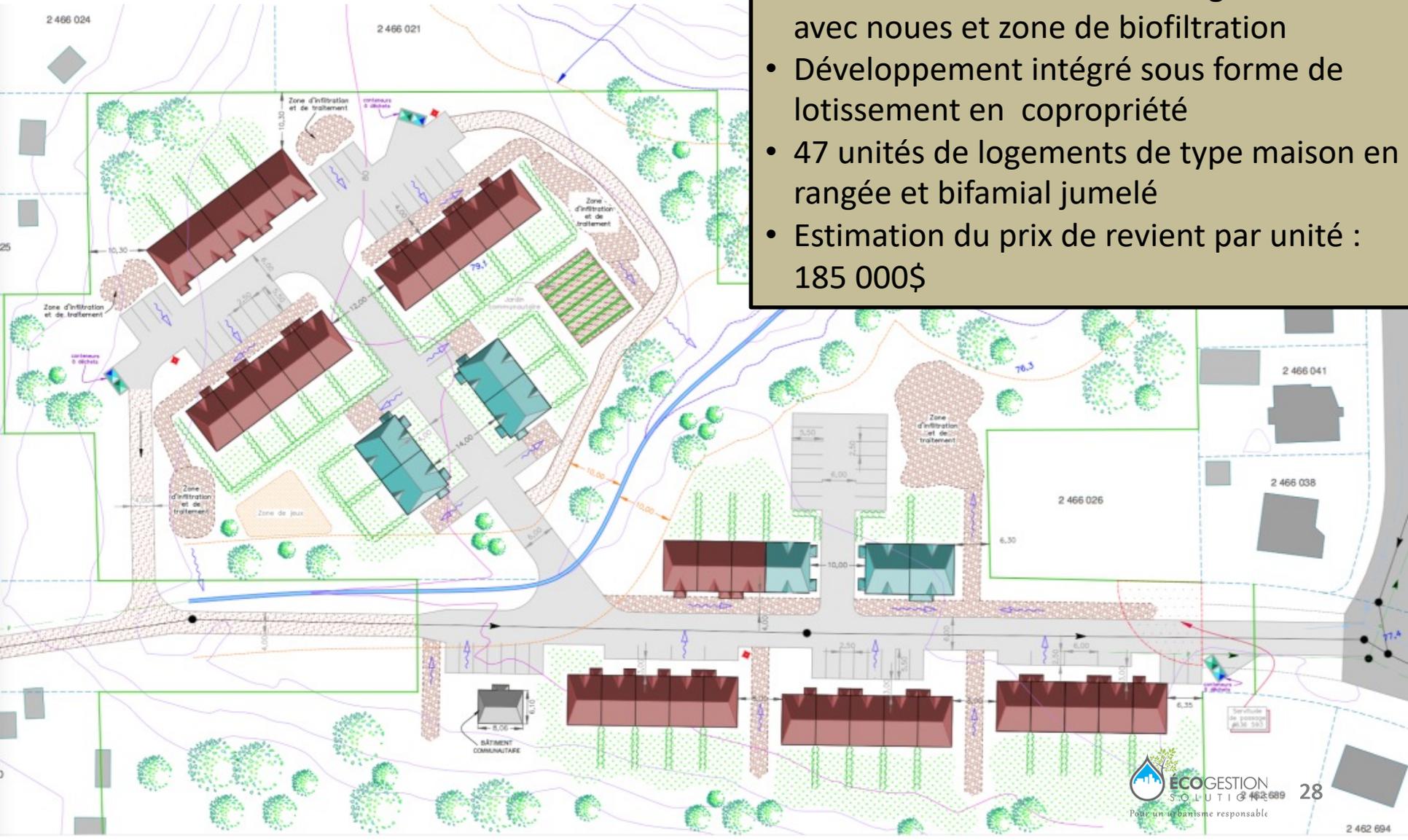
- Infrastructures classiques (aqueduc, sanitaire et pluvial)
- Voierie ( 15m emprise , 12m de pavage , rond de virée 30 m de diam.)
- Lotissement avec lot individuel
- 26 unités de logement de type bifamilial
- Estimation du prix de revient par terrain : 30 000\$



# Concept planifié selon les stratégies de moindre impact et les infrastructures vertes

## **Descriptif du projet final :**

- Infrastructures vertes: drainage de surface avec noues et zone de biofiltration
- Développement intégré sous forme de lotissement en copropriété
- 47 unités de logements de type maison en rangée et bifamial jumelé
- Estimation du prix de revient par unité : 185 000\$



# CONCLUSION

# Les bénéfices des infrastructures vertes

- **Diminution des coûts de gestion et de construction des infrastructures**
- **Diminution des risques d'inondation et de refoulement**
- **Amélioration de la qualité de l'eau des cours d'eau et des lacs**
- **Accroissement de la qualité du cadre de vie**
- **Mise à profit des services écologiques des milieux humides**
- **Réduction de la consommation d'eau potable**
- **Réduction de l'effet d'îlot de chaleur**