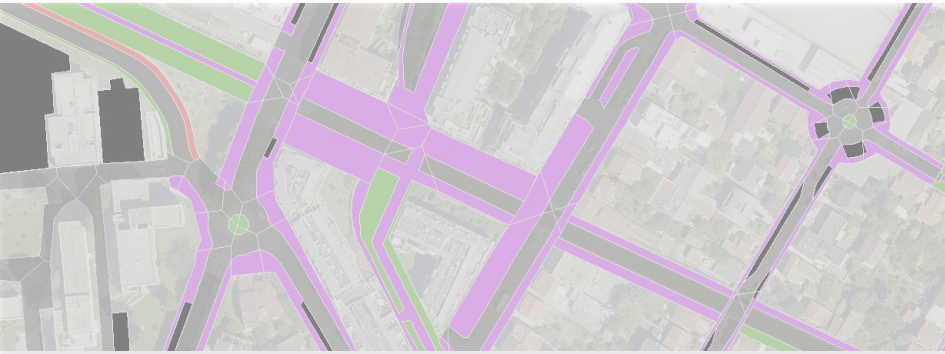


Modélisation SIG de la voirie

Session D1 : Chaussées

20 novembre 2018

*Pavard A., Bordin P., Dony A.
Institut de Recherche en Constructibilité (IRC)*



Constructioncayola, 2018

■ Introduction

La voirie, un espace essentiel au fonctionnement des villes

■ Construction de données géographiques sur la voirie

■ Vers une prise en compte de la 3^{ème} dimension dans la voirie

Introduction

La voirie, un espace essentiel au fonctionnement des villes

Modélisation SIG de la voirie – *Introduction : La voirie, un espace essentiel au fonctionnement des villes*

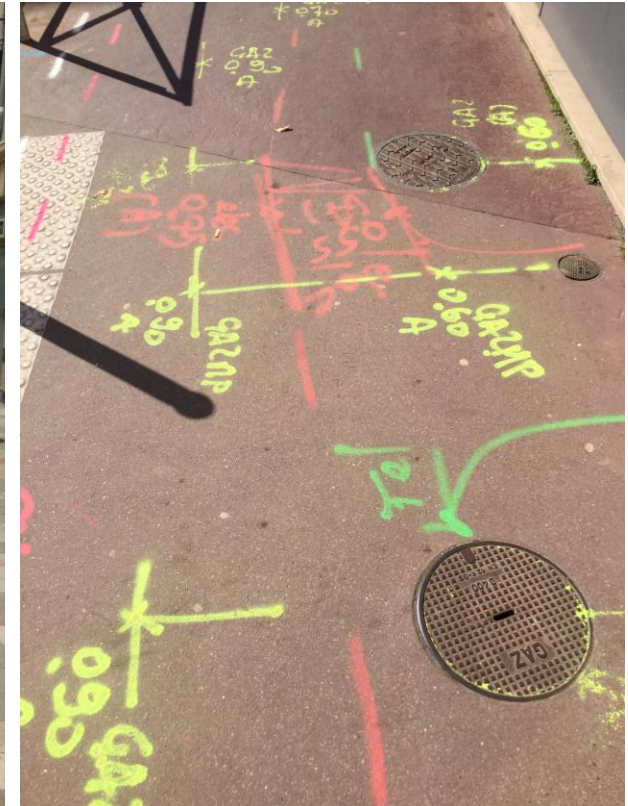
► La voirie, un espace multi usages pour la mobilité ...



Source : Pavard A., 2018

Modélisation SIG de la voirie – *Introduction : La voirie, un espace essentiel au fonctionnement des villes*

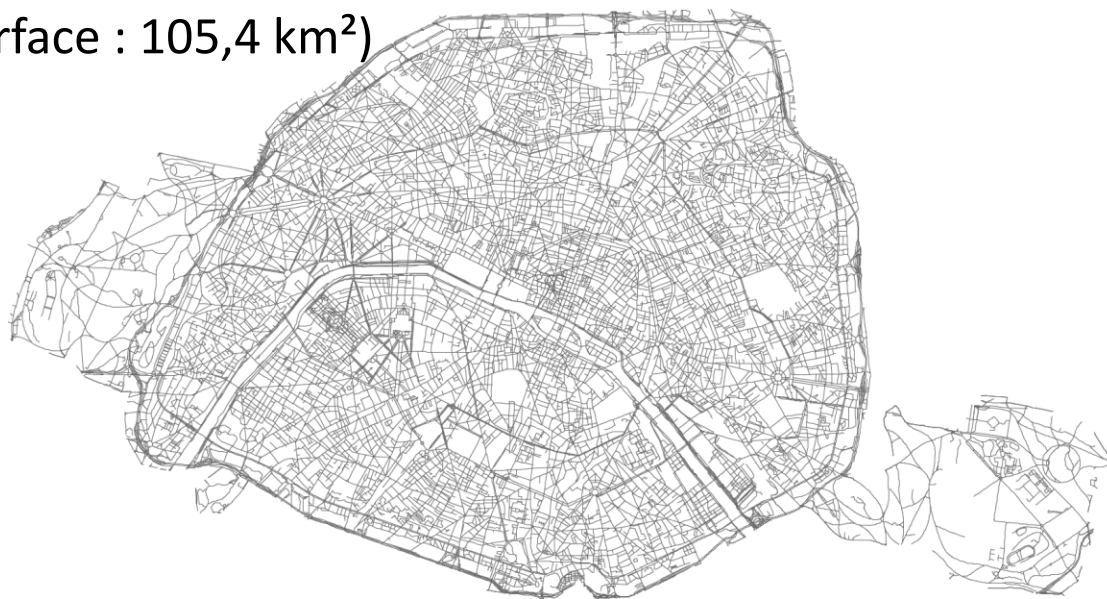
► Mais aussi un espace de la vie urbaine



Source : Pavard A., 2018

► **La voirie est le plus souvent décrite en kilomètre linéaire**

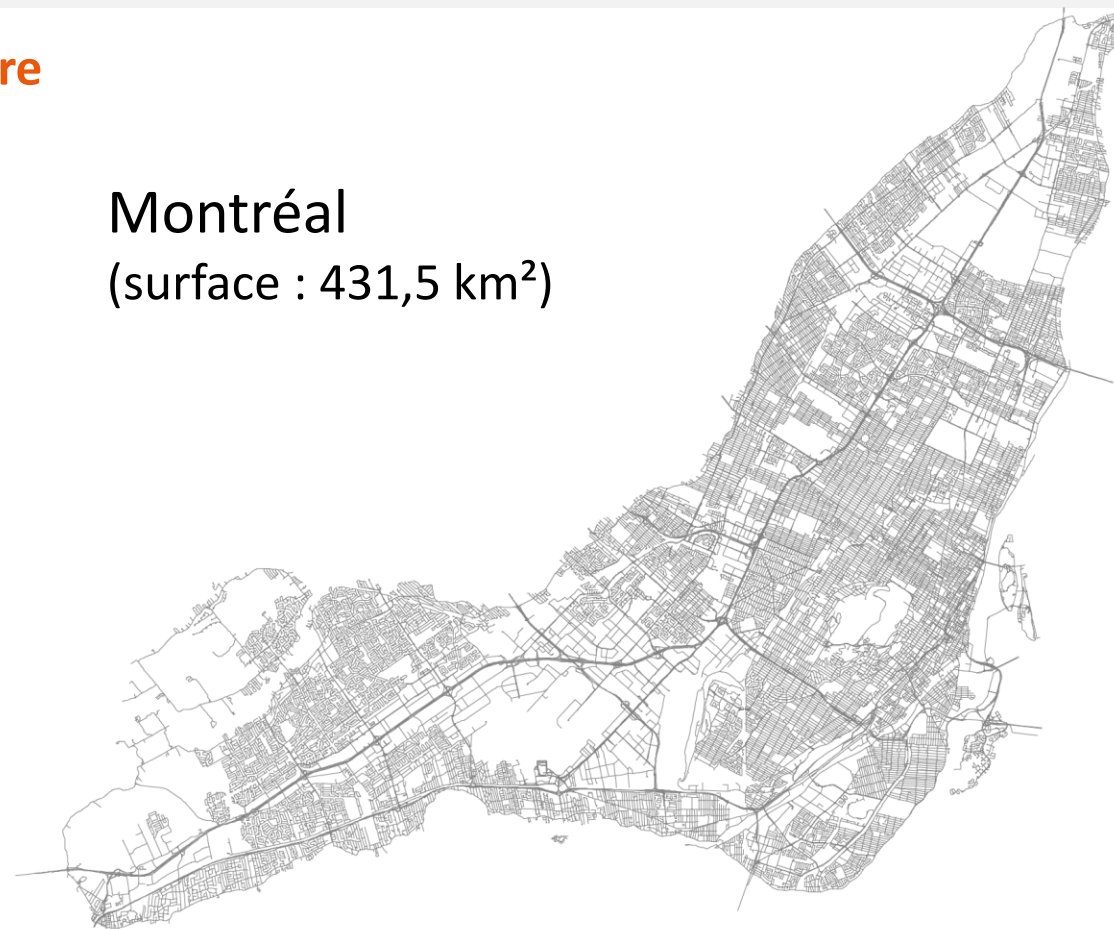
Paris
(surface : 105,4 km²)



Voirie :
1 625 km (Ministère Trans., 2017)

© IGN, BD TOPO®

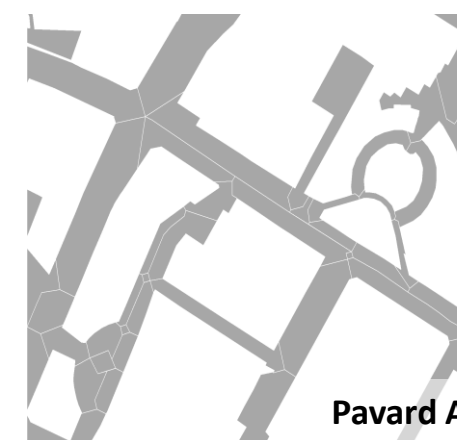
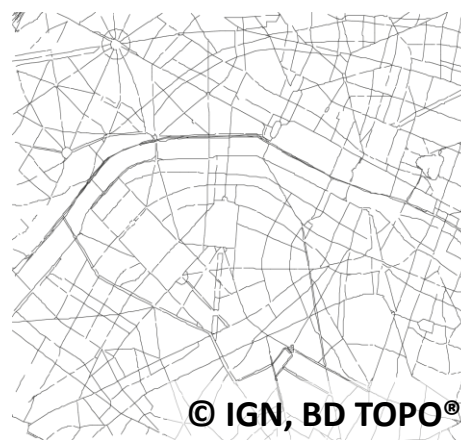
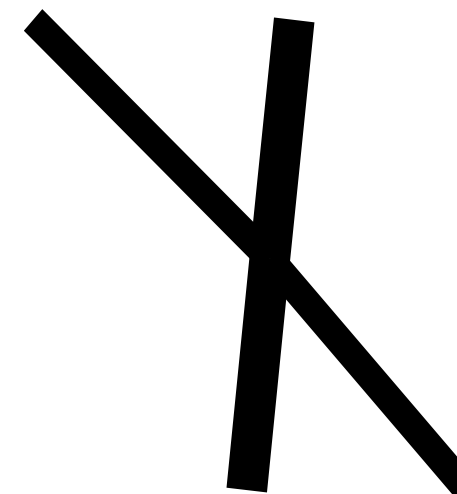
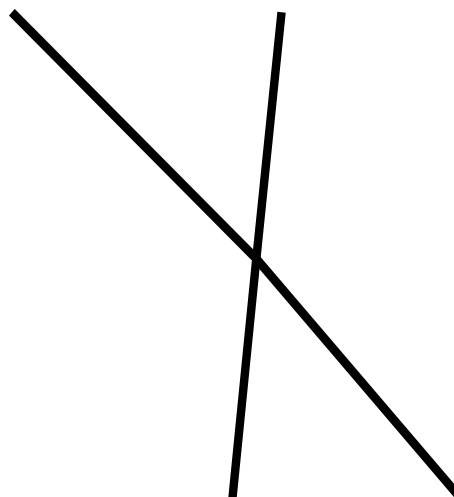
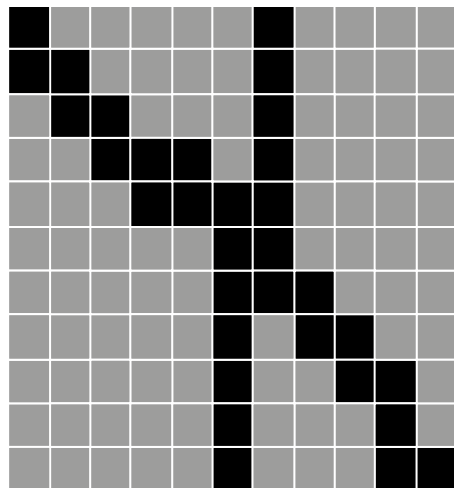
Montréal
(surface : 431,5 km²)



Voirie :
4 195 km (Ville Montréal, 2018)

Ville de Montréal

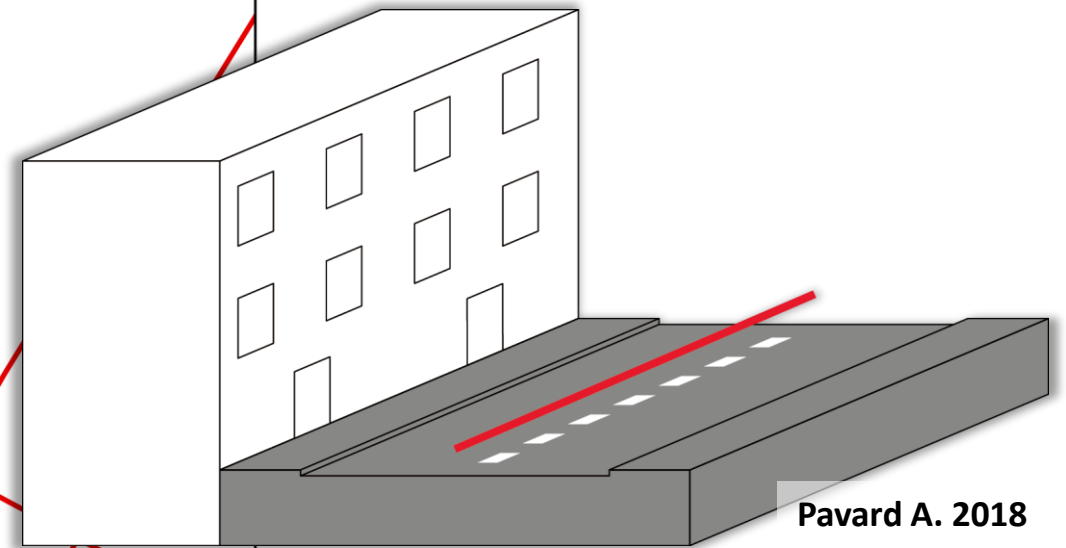
► Pour saisir les problématiques liées à la voirie, quelles sont les données disponibles ?



► **La modélisation la plus courante – la donnée linéaire**



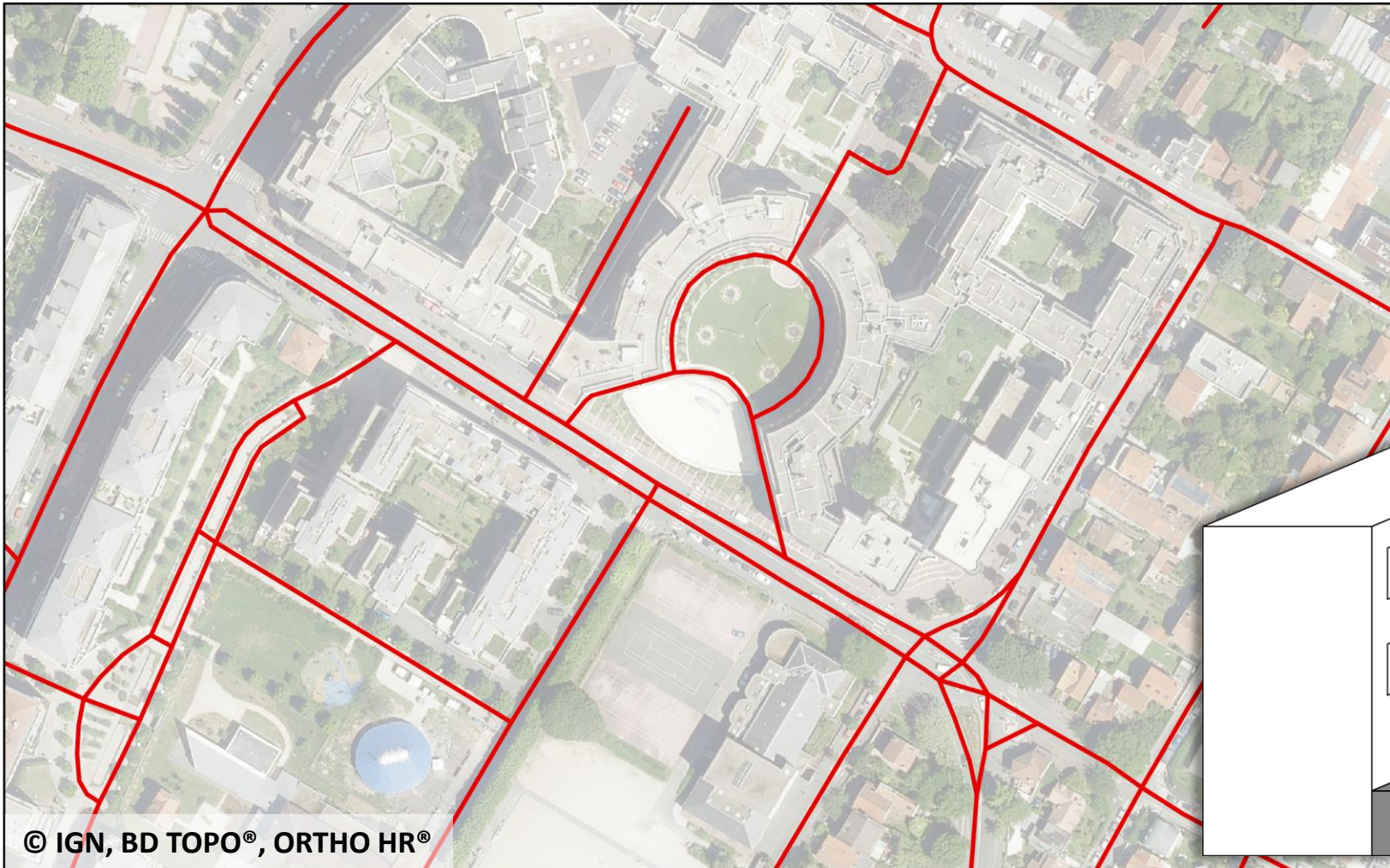
© IGN, BD TOPO®



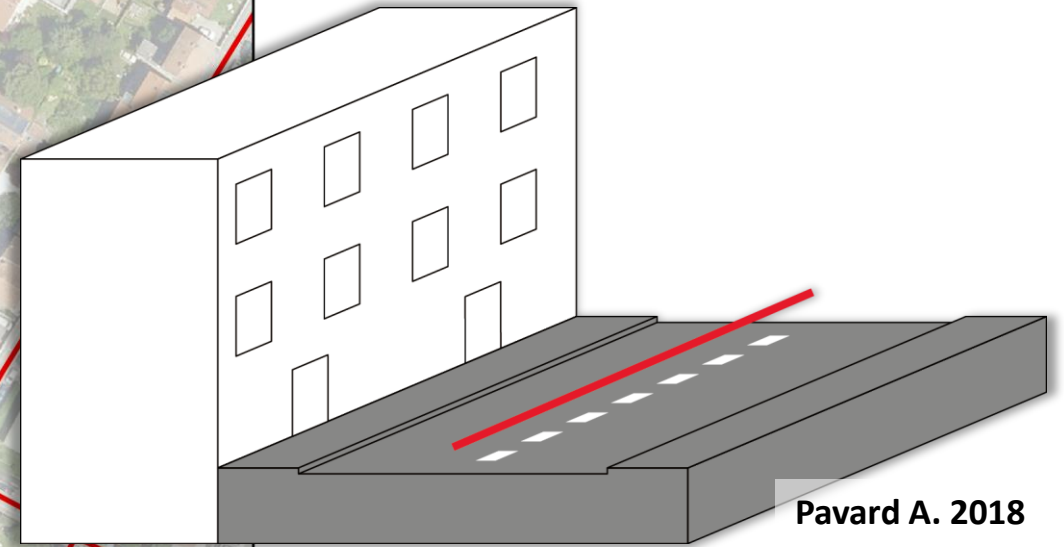
Pavard A. 2018

Modélisation SIG de la voirie – *Introduction : La voirie, un espace essentiel au fonctionnement des villes*

► La modélisation la plus courante – la donnée linéaire

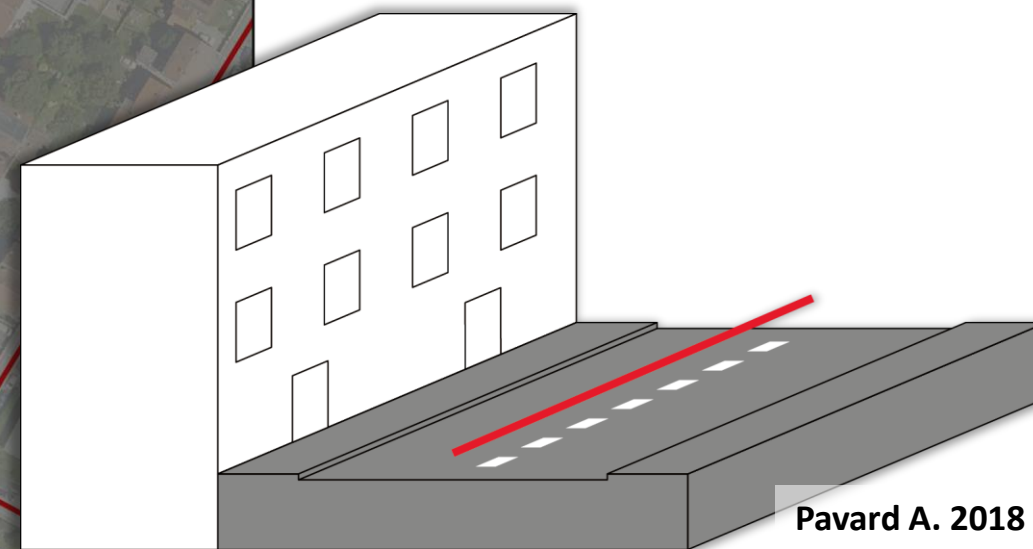


© IGN, BD TOPO®, ORTHO HR®



Pavard A. 2018

► **La modélisation la plus courante – la donnée linéaire**



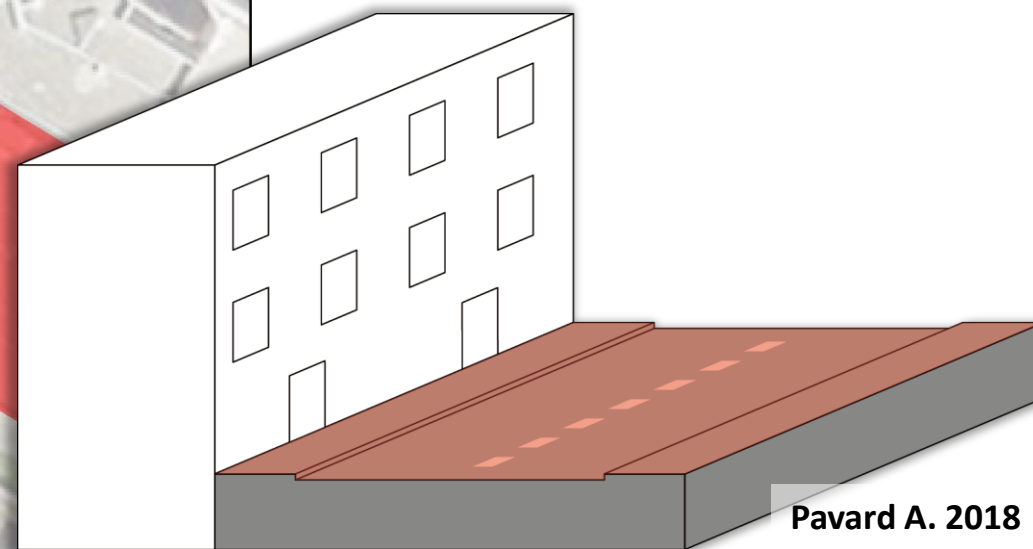
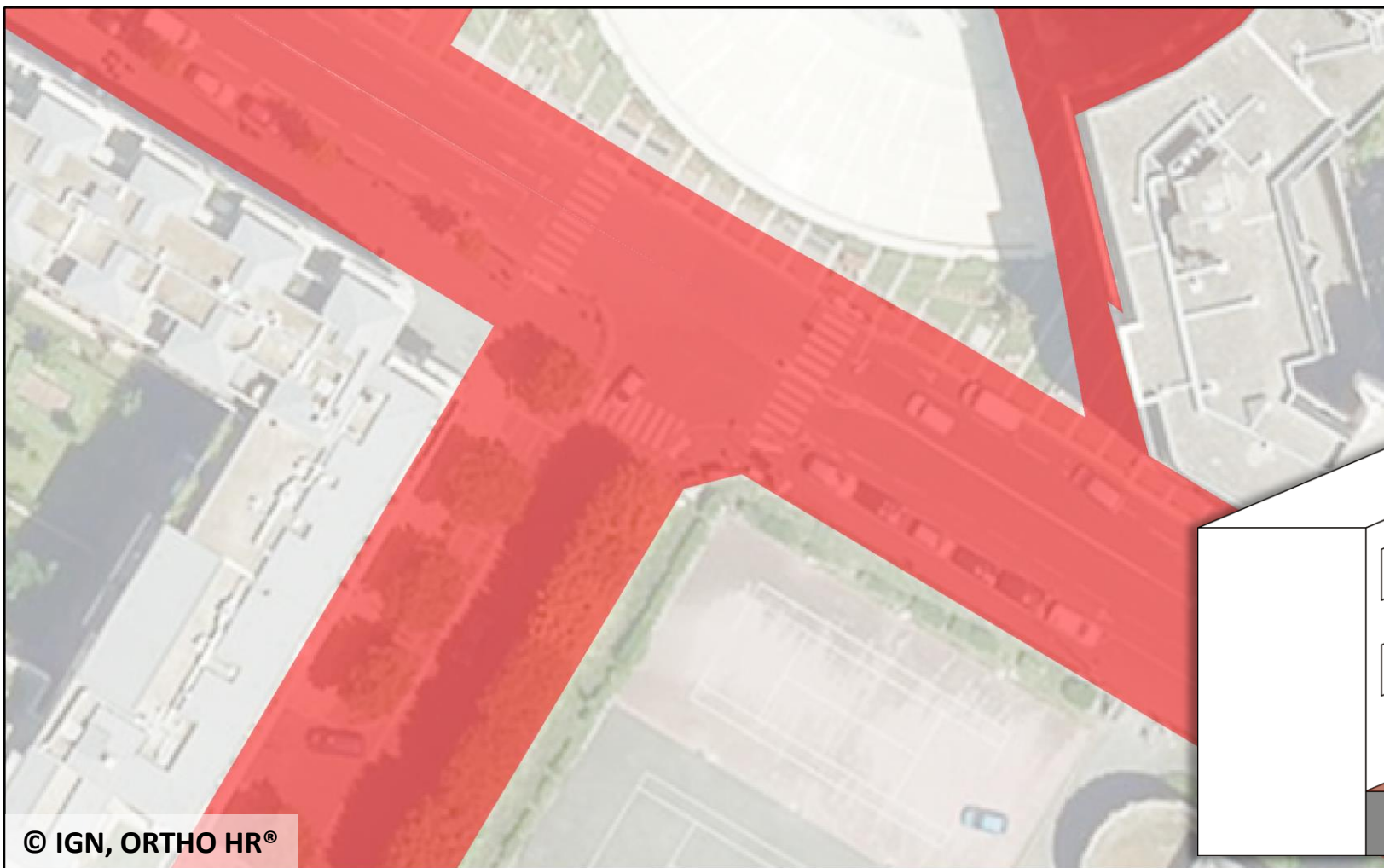
► **La voirie occupe une surface au sol**



© IGN, ORTHO HR®

- Les chaussées
- Les trottoirs
- Les espaces de stationnement
- Les espaces verts
- Les accessoires

► **Une modélisation surfacique plus adaptée pour les aménageurs et gestionnaires**

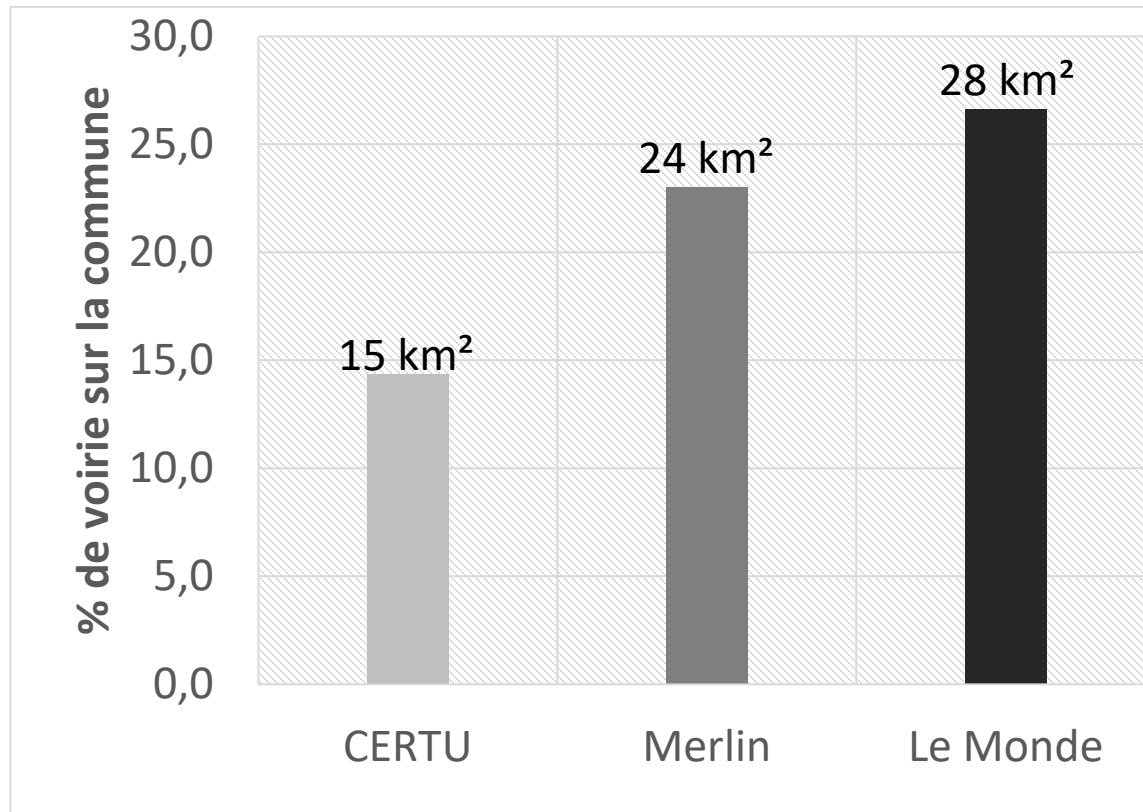


© IGN, ORTHO HR®

Pavard A. 2018

► **Une emprise mal connue**

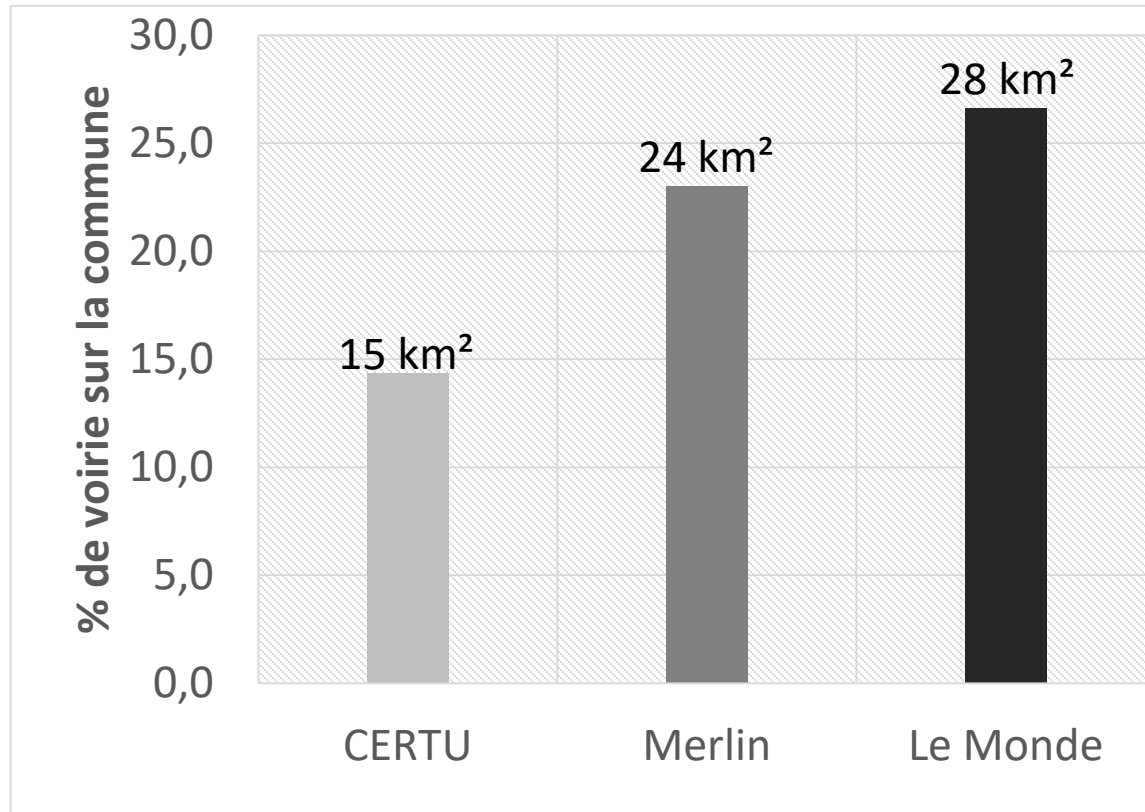
Paris



Sources : Certu 2013; Merlin 1984, Le Monde 2016

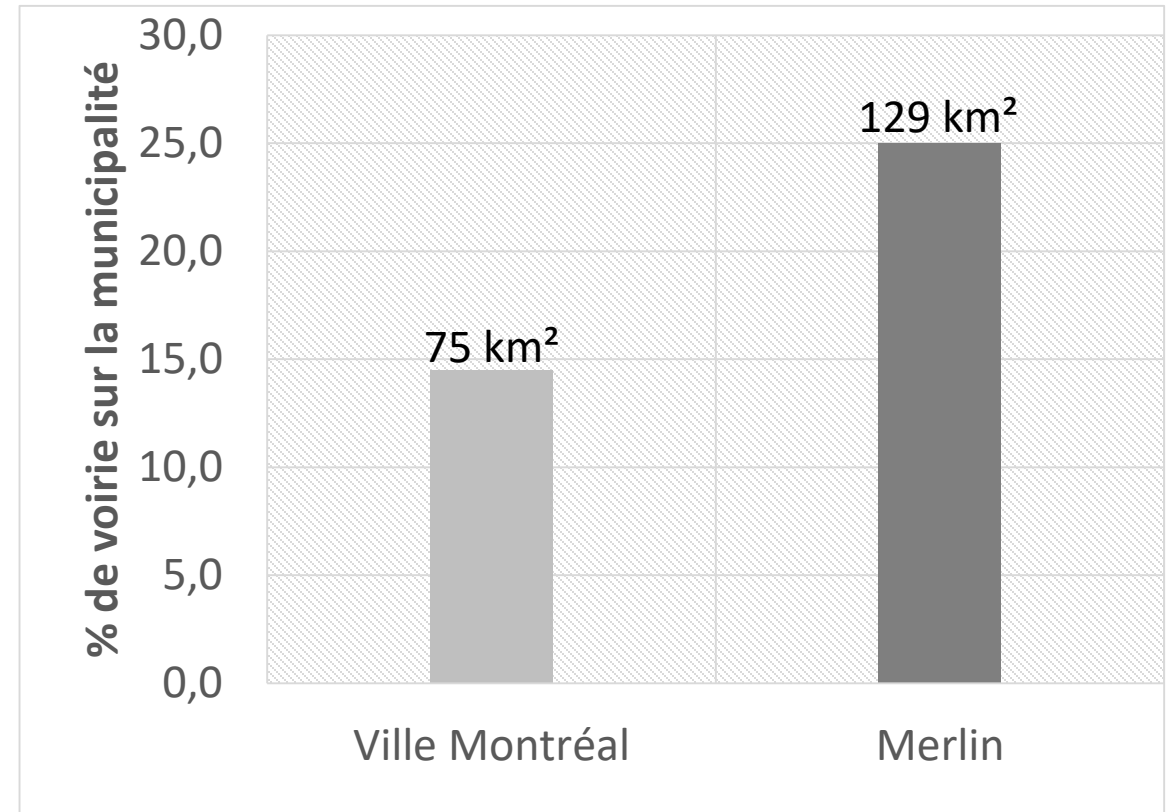
► Une emprise mal connue

Paris



Sources : Certu 2013; Merlin 1984, Le Monde 2016

Montréal



Sources : Merlin 1985, Ville de Montréal 2018

Construction de données géographiques sur la voirie

Modélisation SIG de la voirie – *Construction de données géographiques sur la voirie*

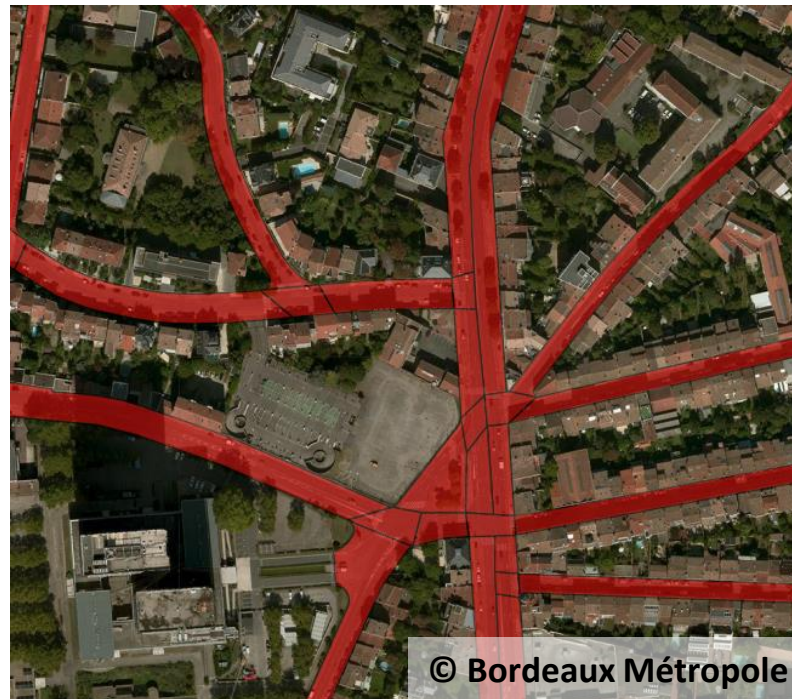
► Des données surfaciques existantes

Montréal



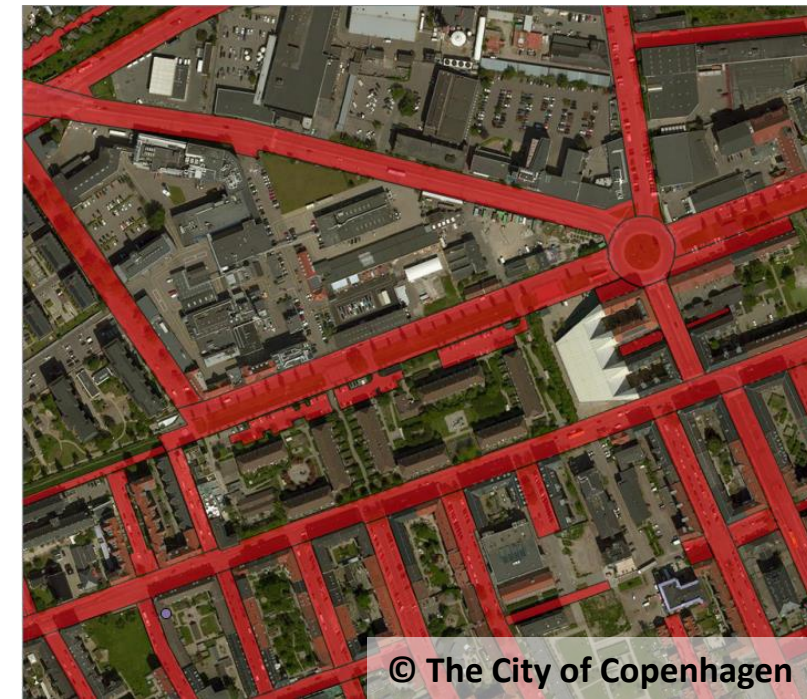
Surface municipalité : 431,5 km²
Surface voirie : 75 km²

Bordeaux



Surface municipalité : 49,36 km²
Surface voirie : 8,00 km²

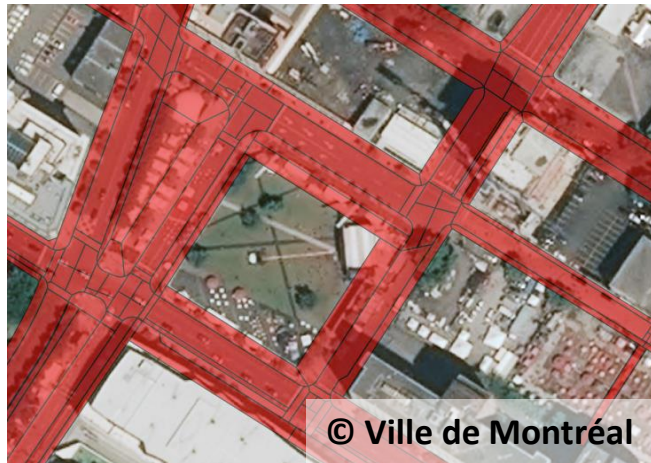
Copenhague



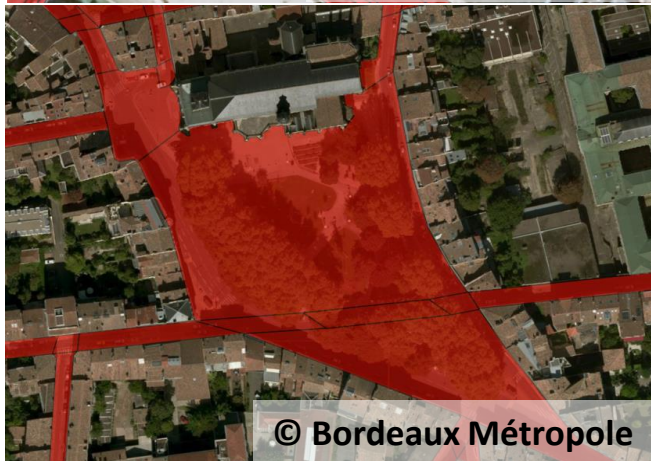
Surface municipalité : 88,25 km²
Surface voirie : 16,7 km²

► Des données surfaciques non homogènes (définition / modélisation)

Ex. Différence de définition

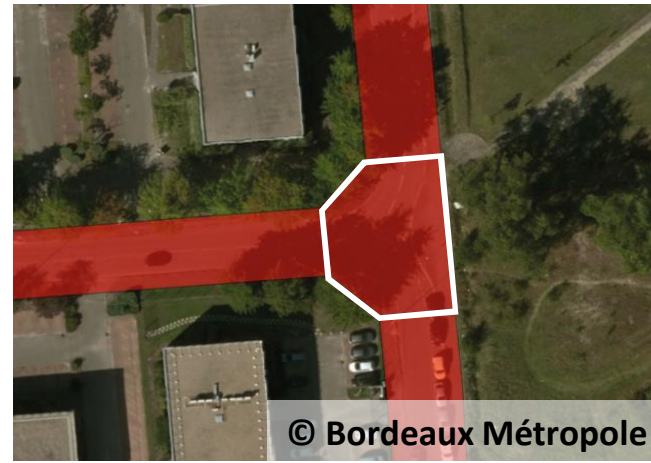


Parterre du Quartier
des spectacles



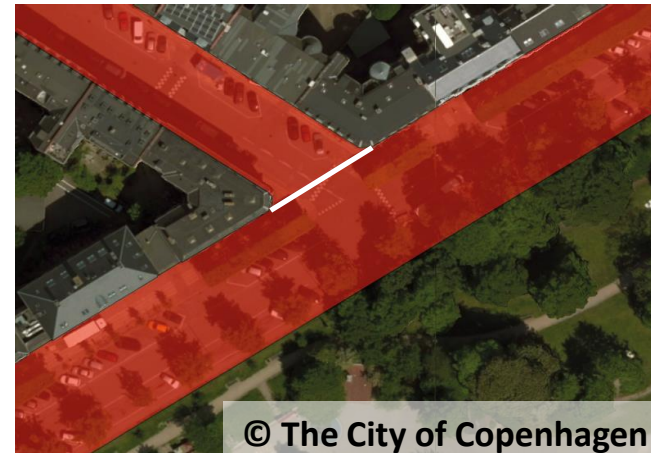
Place des Martyrs de la
Résistance

Ex. Différence de modélisation



Ex. Traitement des intersections :

- Objet géographique individuel (Bordeaux)
- Intersections rattachées à l'axe principal (Copenhague)

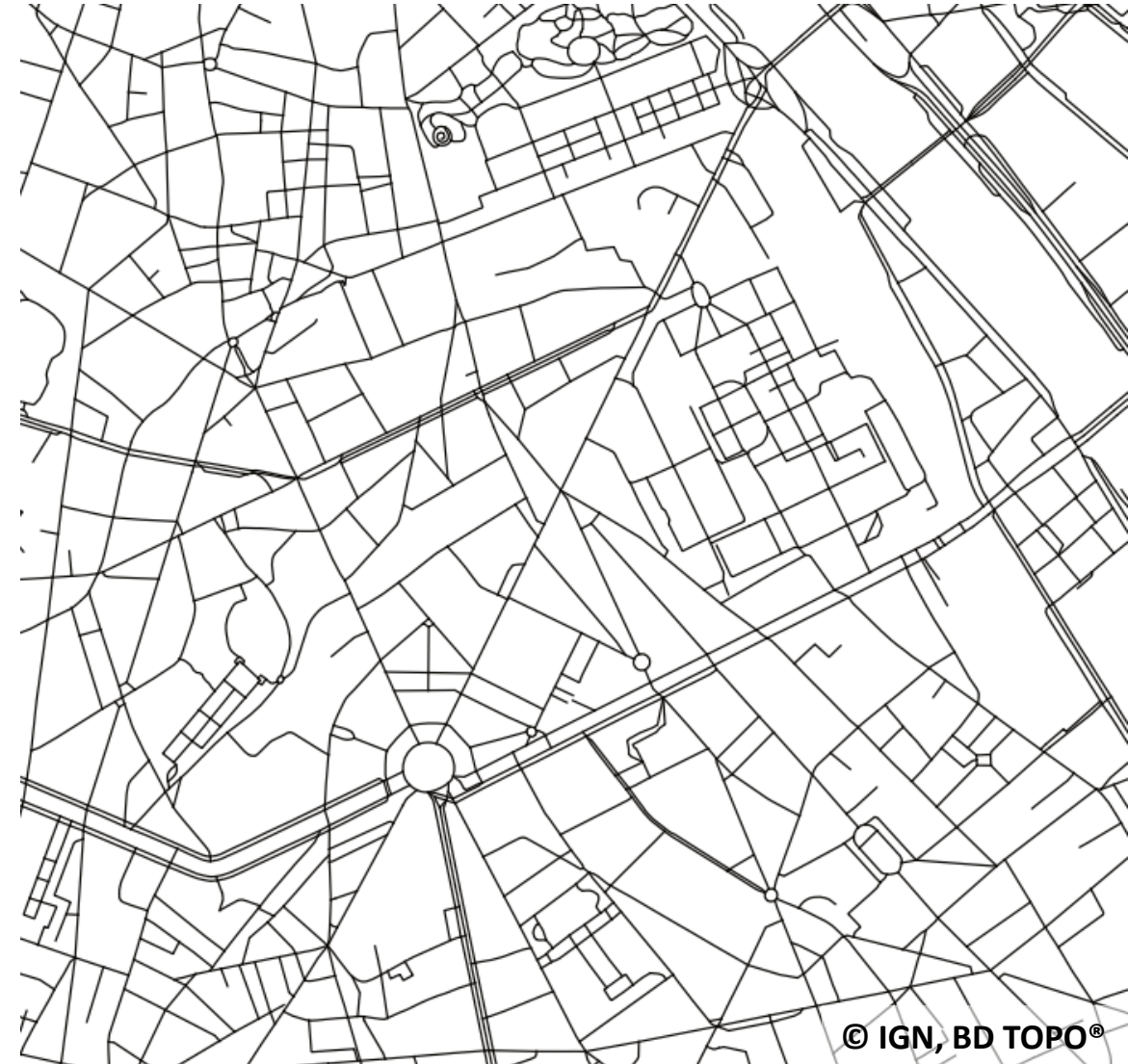


Modélisation SIG de la voirie – *Construction de données géographiques sur la voirie*

► **Méthode 1 – A partir de données vecteurs linéaires (CERTU)**

Données descriptives associées :

- **Nature** : Route empierrée, Chemin, Sentier, Piste cyclable, etc.
- **Classe administrative** : Nationale, Départementale, Autre
- **Nombre de voies**
- **Franchissement** : Pont, Tunnel, etc.



Modélisation SIG de la voirie – *Construction de données géographiques sur la voirie*

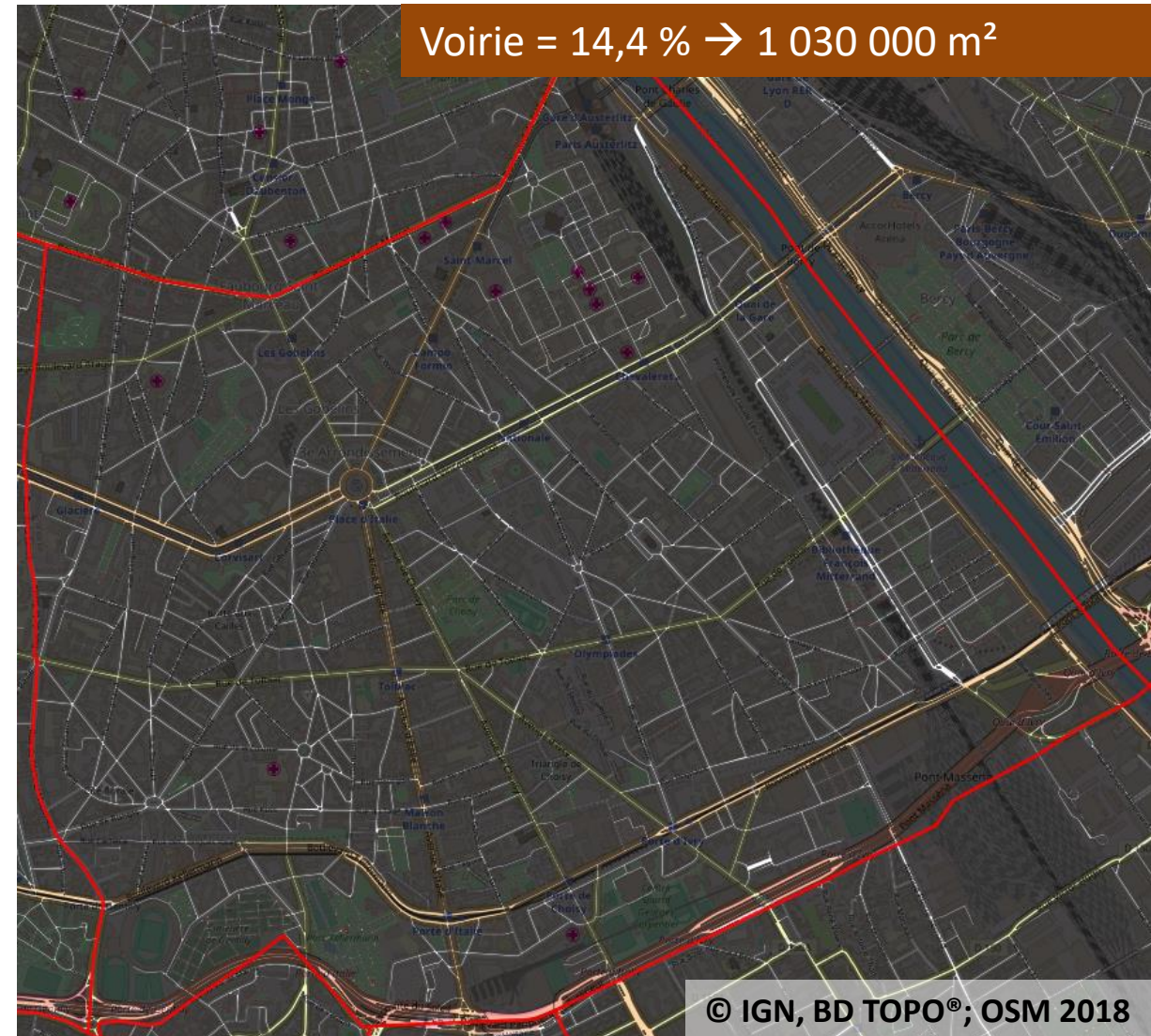
► Méthode 1 – A partir de données vecteurs linéaires (CERTU)

Largeur de la voirie (calculée)
= (Largeur des voies^(*) / Nb de voies)
+ largeur BDD ^(**)
+ largeur berme ^(***)

* Largeur des voies : hiérarchie des voies + nature

** Largeur BDD : classe administrative + nature + nombre de voies

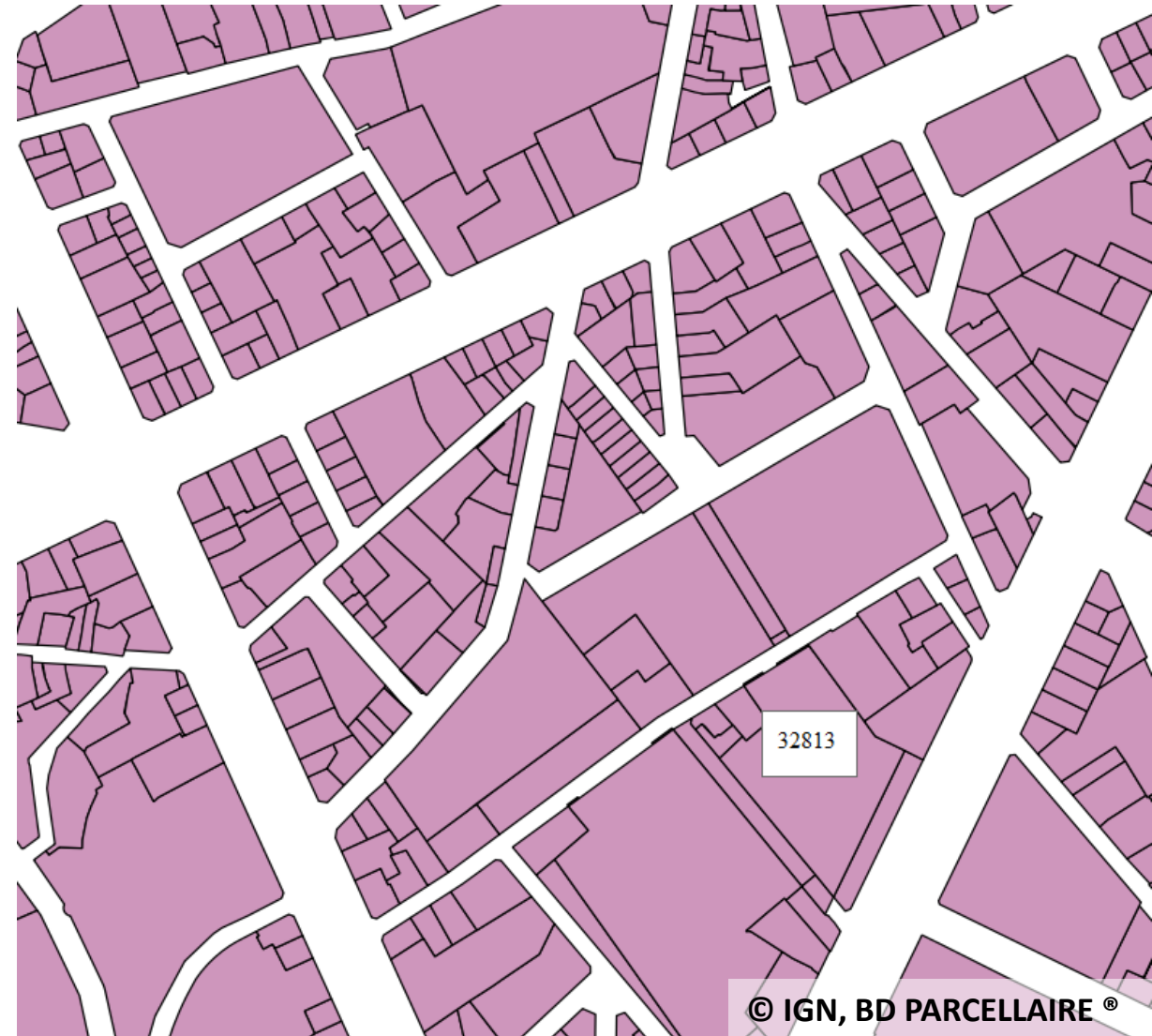
*** Largeur berme : hiérarchie des voies + franchissement



► **Méthode 2 – A partir de données cadastrales**

Repose sur l'utilisation d'une base de données cadastrale :

- Cadastre = Fichiers administratifs → propriétés immobilières



© IGN, BD PARCELLAIRE®

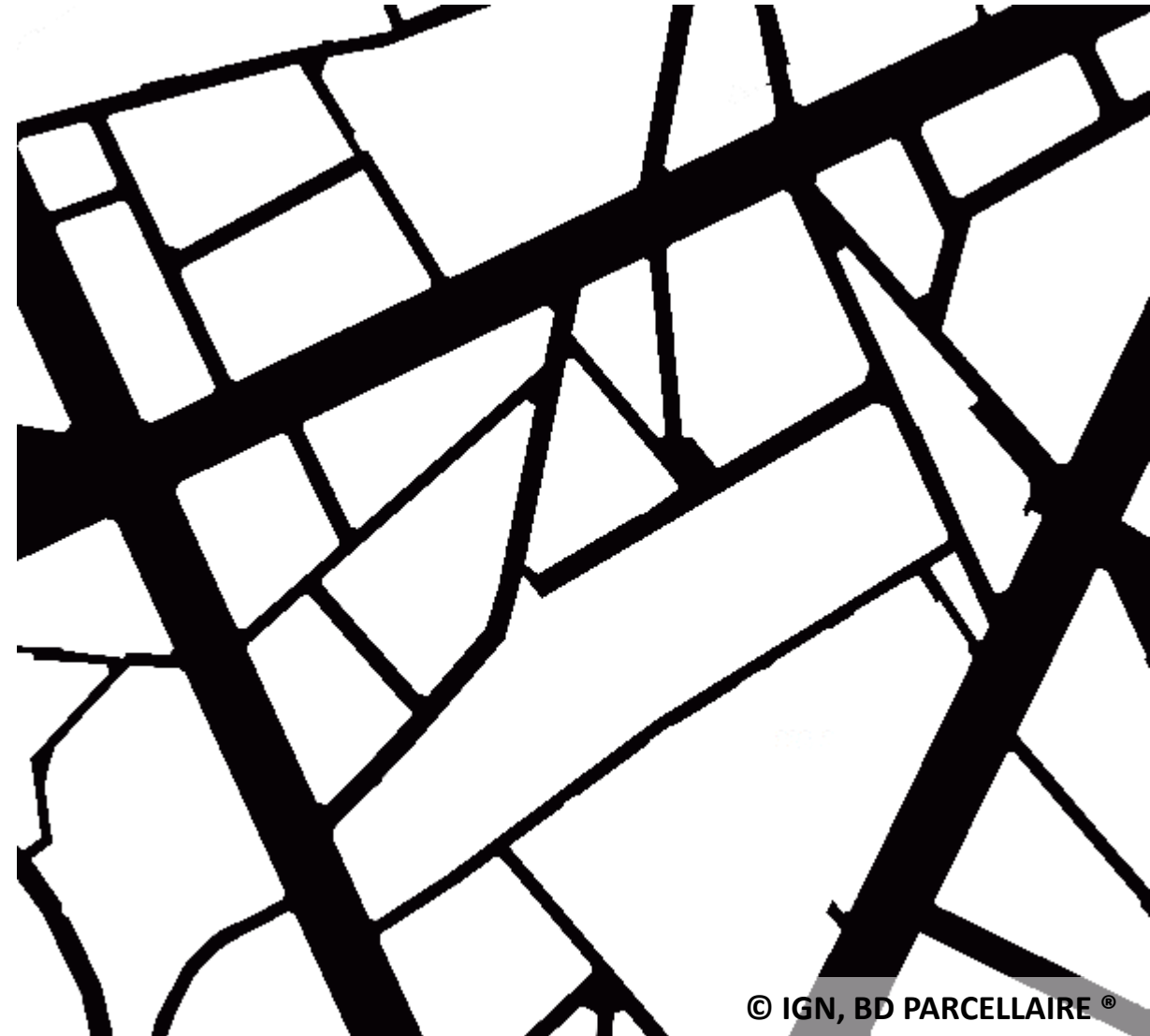
► **Méthode 2 – A partir de données cadastrales**

L'espace public est l'espace
complémentaire de l'espace cadastré
dans une municipalité



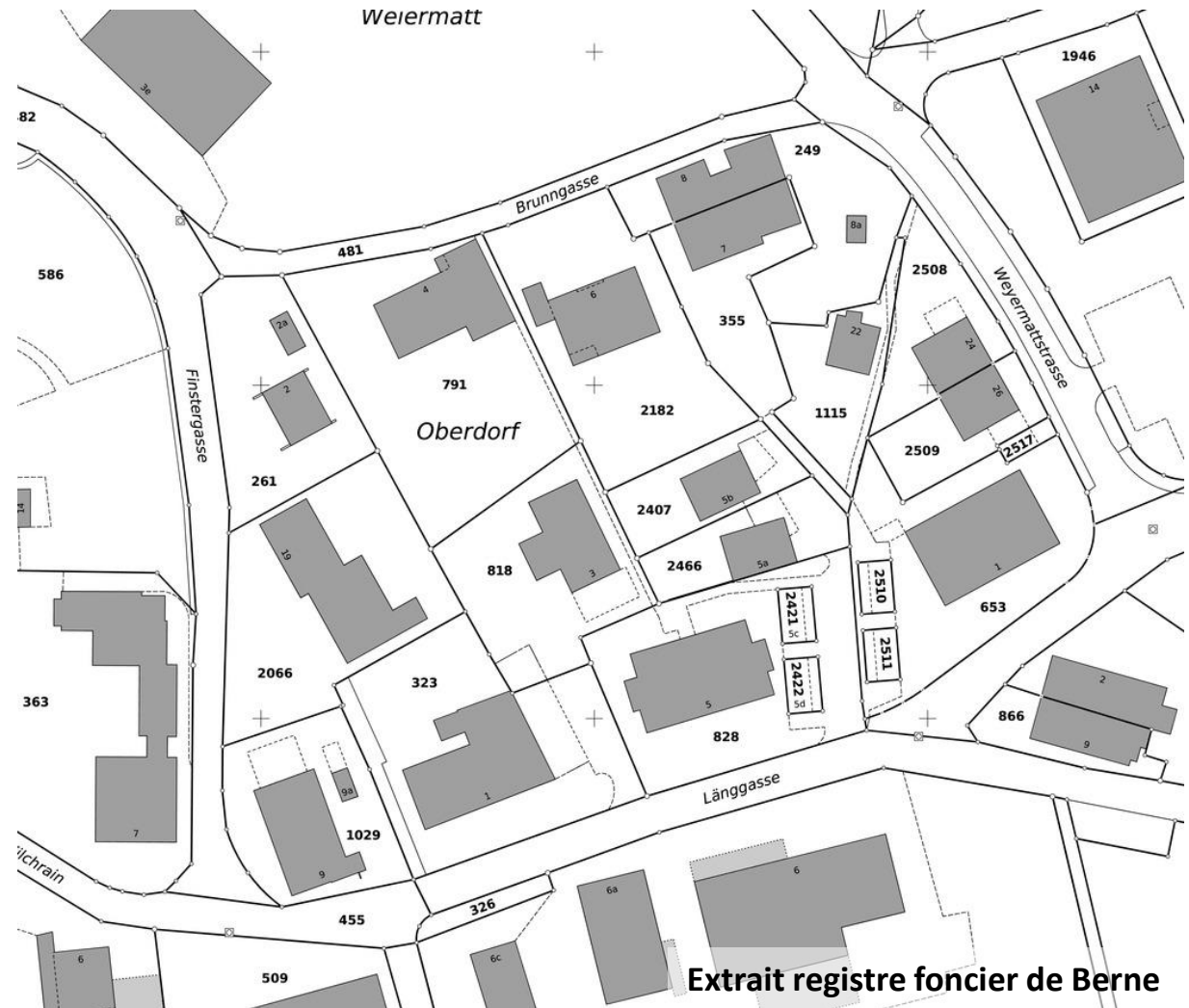
► **Méthode 2 – A partir de données cadastrales**

Mais l'espace public n'est pas que de
l'espace voirie



► **Méthode 2 – A partir de données cadastrales**

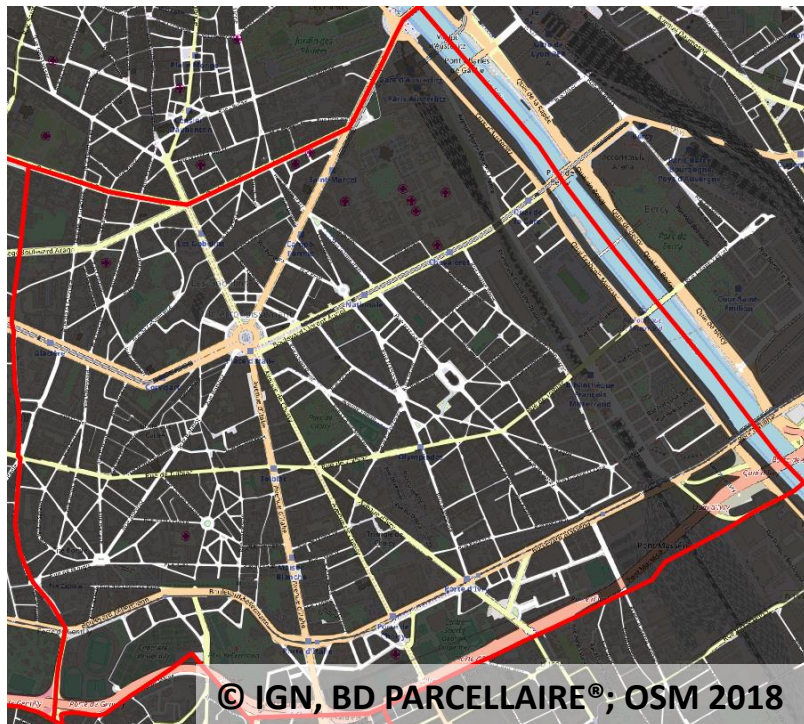
Tous les pays n'ont pas tous des fonds cartographiques cadastraux équivalents



Modélisation SIG de la voirie – *Construction de données géographiques sur la voirie*

► Méthode 2 – A partir de données cadastrales

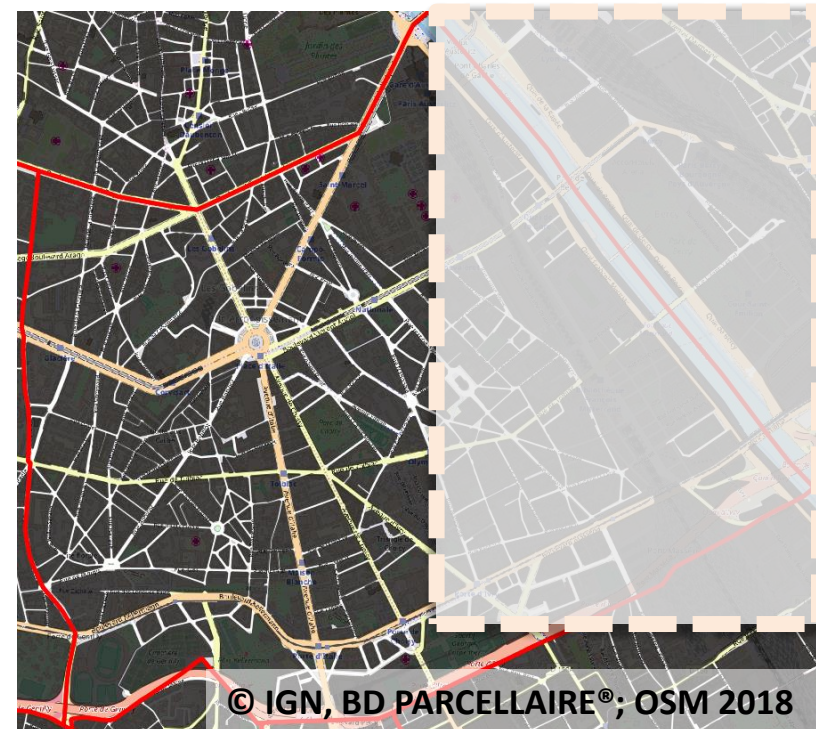
Etape 1 : Extraction espace public



Voirie = 27,8 % → 1 985 000 m²

► Méthode 2 – A partir de données cadastrales

Etape 1 : Extraction espace public



Voirie = 27,8 % → 1 985 000 m²



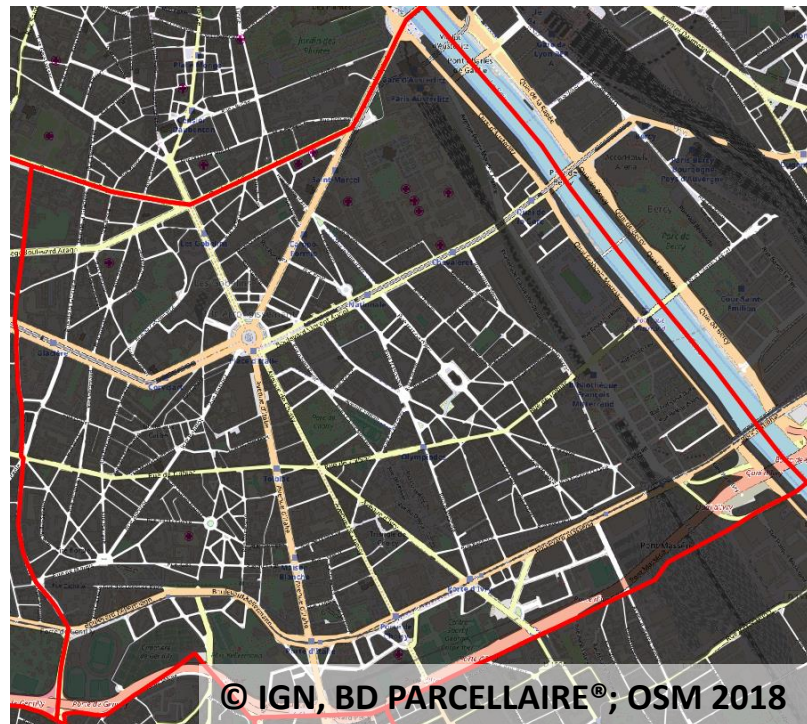
Problème de délais de mise
à jour des fonds cadastraux

→ Voirie manquante

Modélisation SIG de la voirie – *Construction de données géographiques sur la voirie*

► Méthode 2 – A partir de données cadastrales

Etape 1 : Extraction espace public

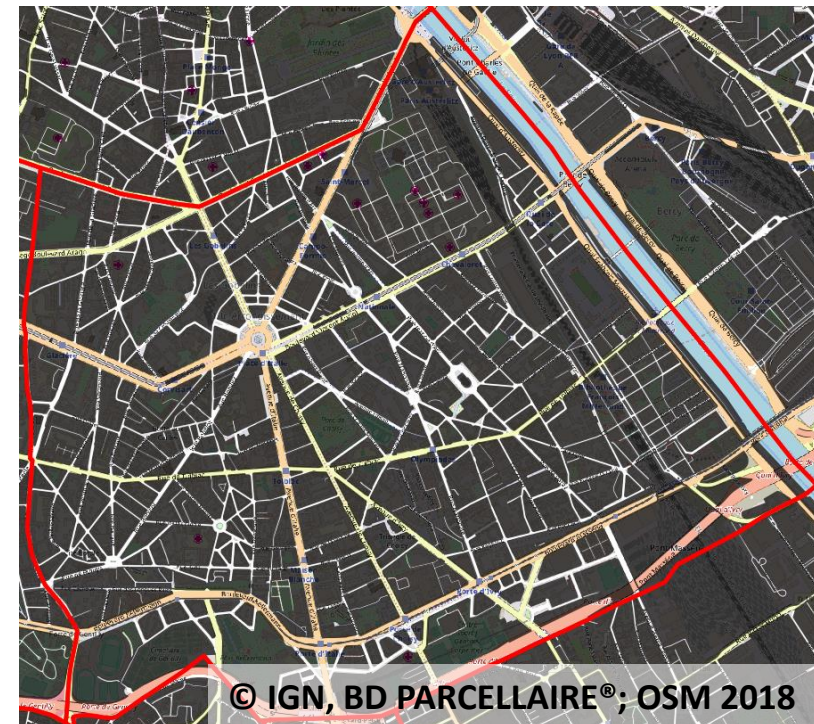


Voirie = 27,8 % → 1 985 000 m²

Linéaire + largeur CERTU



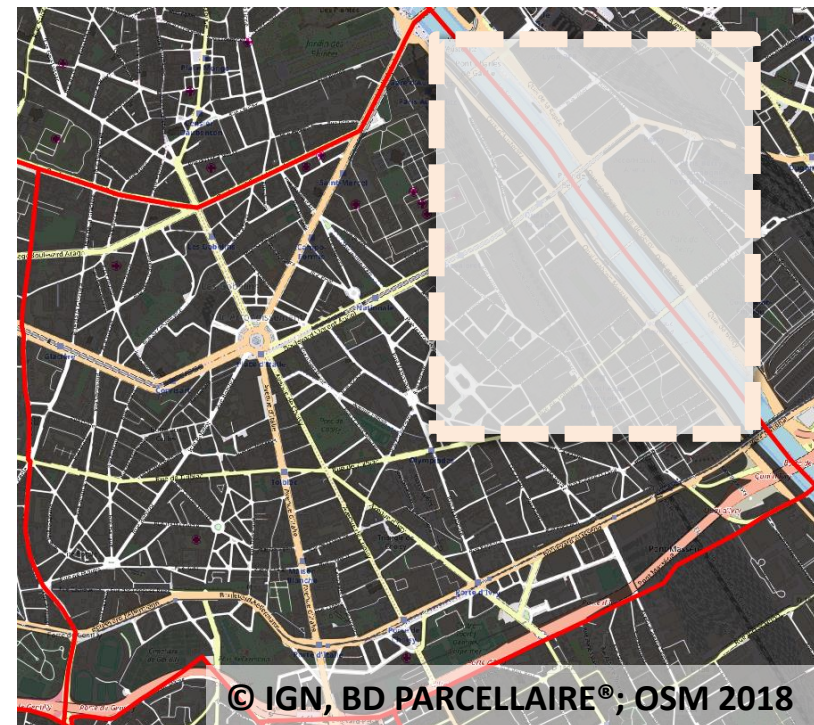
Etape 2 : Ajout voirie manquante



Voirie = 32,1 % → 2 290 000 m²

► Méthode 2 – A partir de données cadastrales

Etape 2 : Ajout voirie manquante



Voirie = 32,1 % → 2 290 000 m²



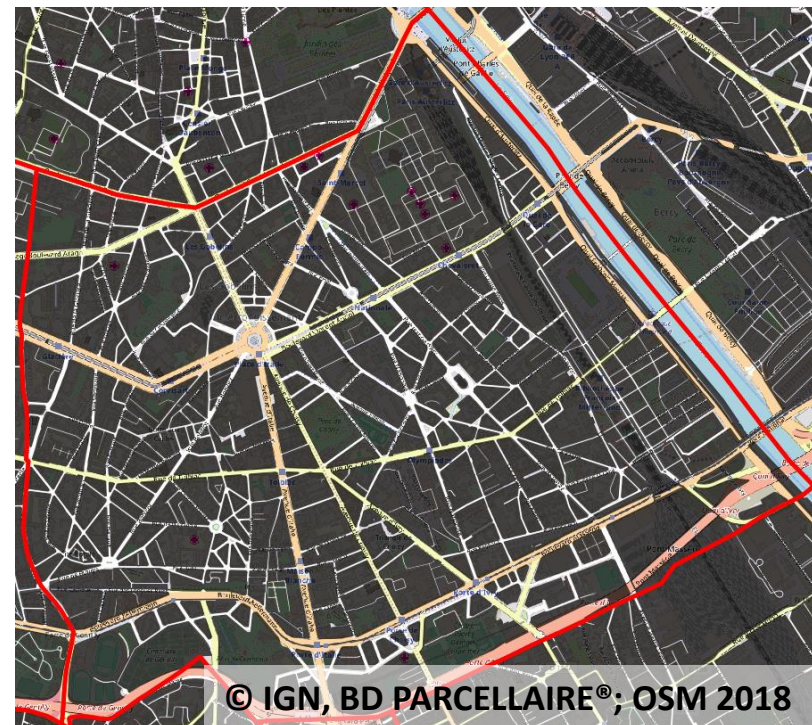
L'espace public n'est pas
que de la voirie

- Espace hydrologique
- Espace vert

Modélisation SIG de la voirie – *Construction de données géographiques sur la voirie*

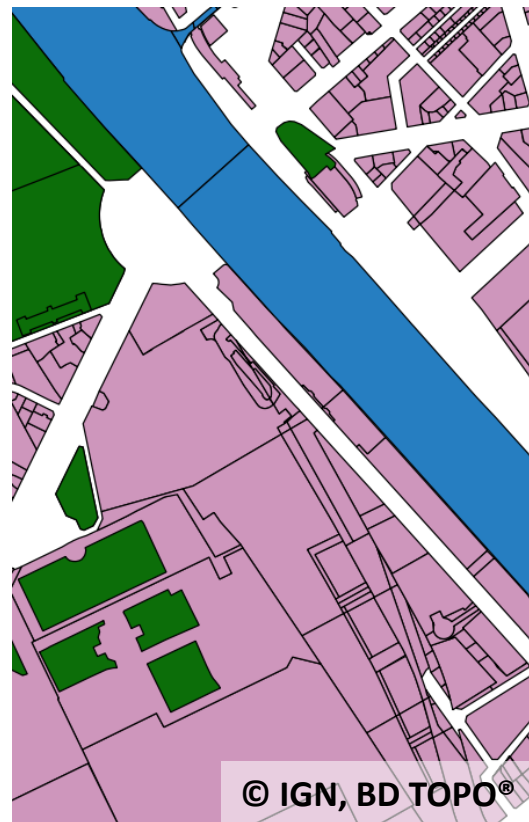
► Méthode 2 – A partir de données cadastrales

Etape 2 : Ajout voirie manquante



Voirie = 32,1 % → 2 290 000 m²

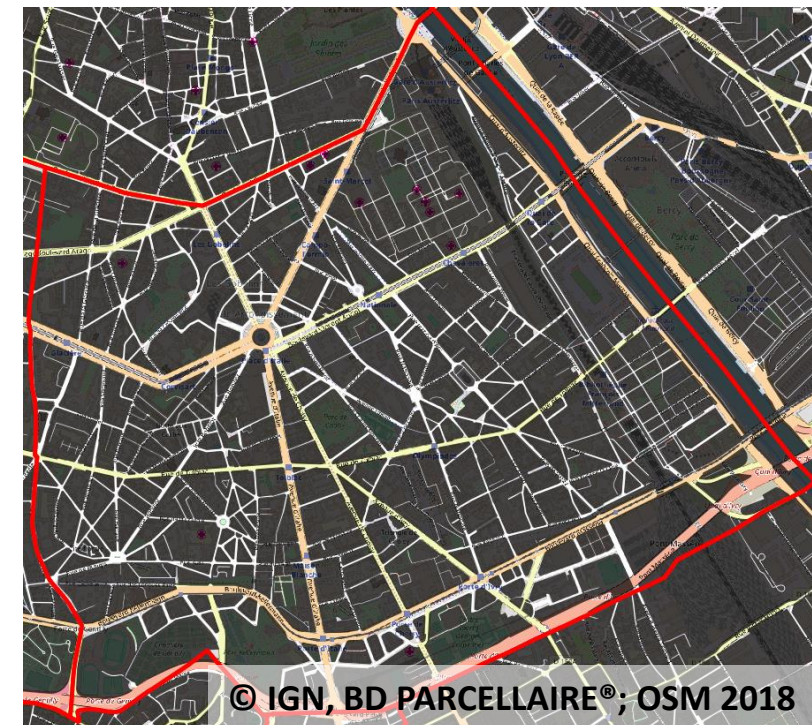
Linéaire + largeur CERTU



+

=

Etape 3 : Suppression espace public ≠



Voirie = 29,2 % → 2 085 000 m²

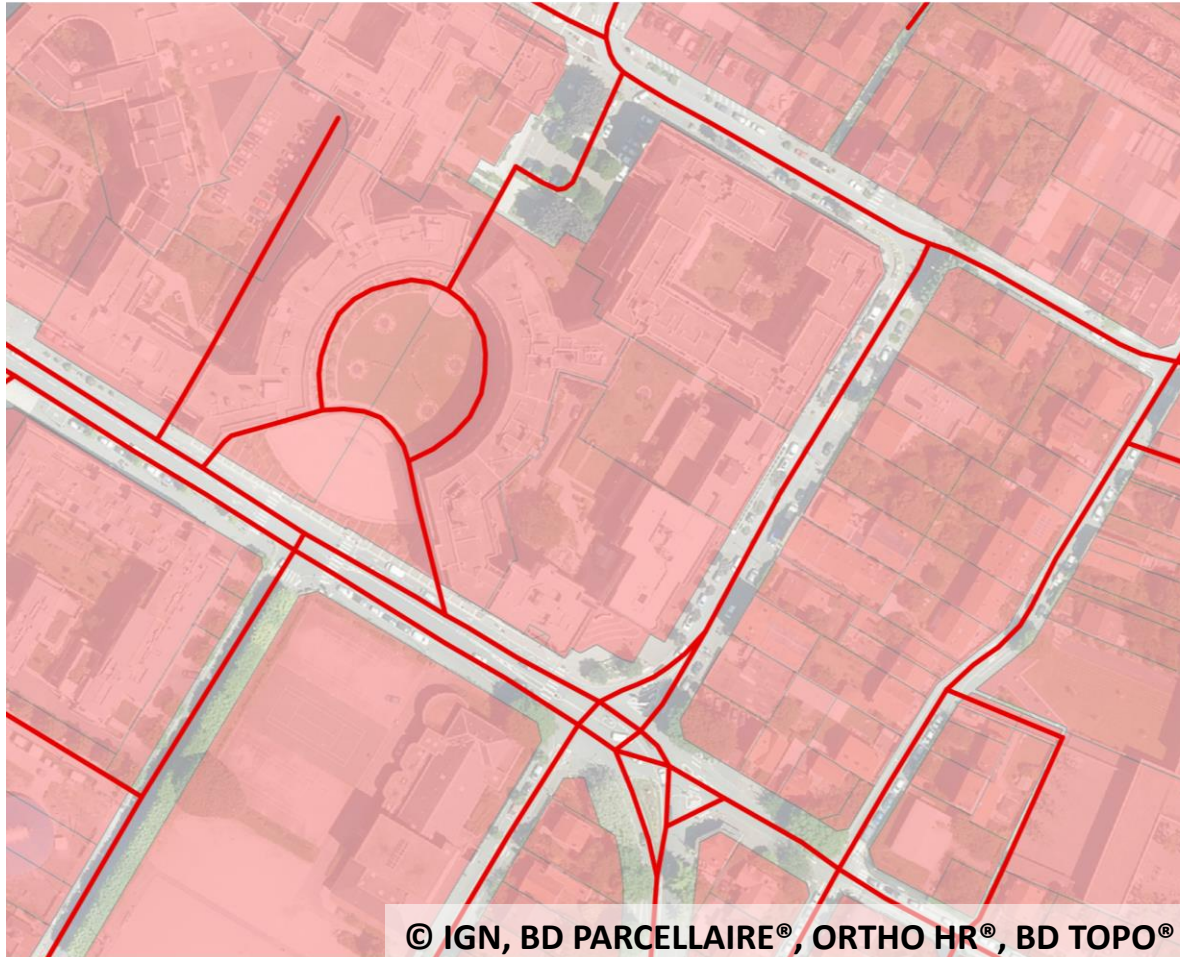
► **Méthode 3 – Intégration par interprétation visuelle (photo-interprétation)**



Méthode consistant à identifier la voirie à l'œil nu à l'aide d'image aérienne (photo-interprétation)

© IGN, ORTHO HR®,

► **Méthode 3 – Intégration par interprétation visuelle (photo-interprétation)**

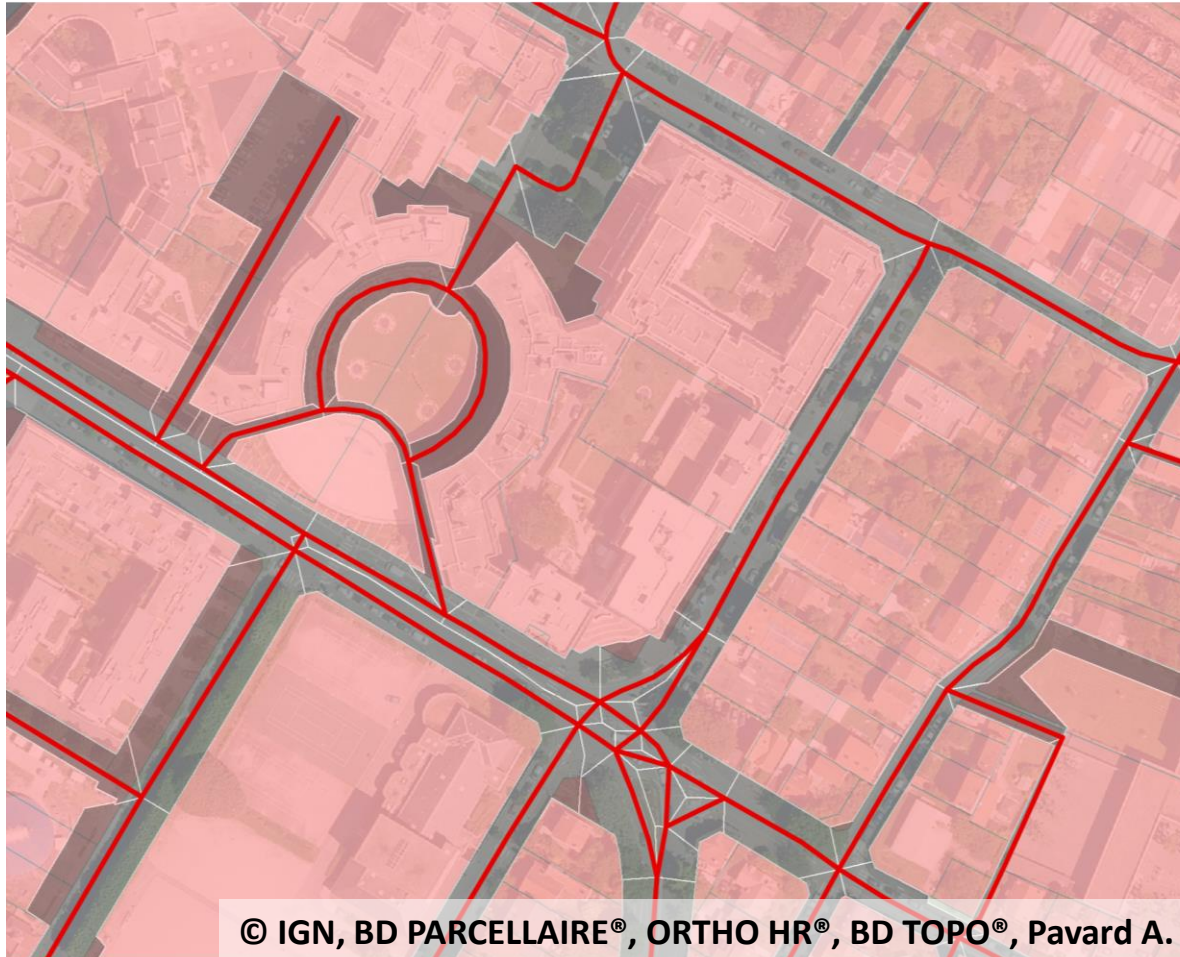


Deux données peuvent venir en appui :

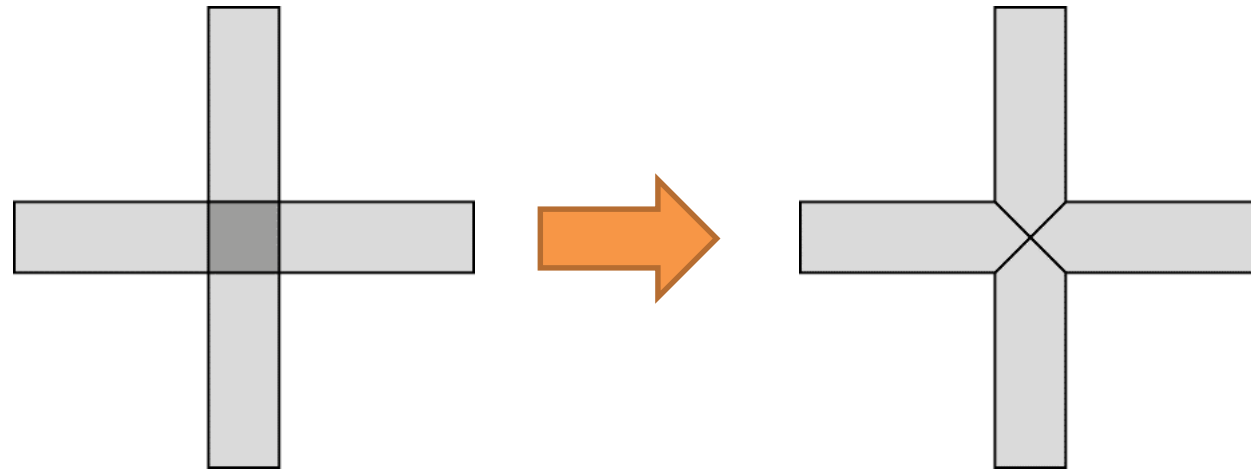
- Linéaire routier
- Surface cadastrale




-  Espaces privés
-  Linéaire routier

► Méthode 3 – Intégration par interprétation visuelle (photo-interprétation)



La modélisation des intersections en cohérence avec le linéaire routier



-  Espaces privés
-  Espaces voiries
-  Linéaire routier

► Comparaison des 3 méthodes – *Le cas d'une commune de la banlieue parisienne*

Méthode à base linéaire (CERTU)



Voirie = 16,5 % → 460 000 m²

Méthode à base cadastrale



Voirie = 21,9 % → 610 000 m²

Méthode semi-manuelle

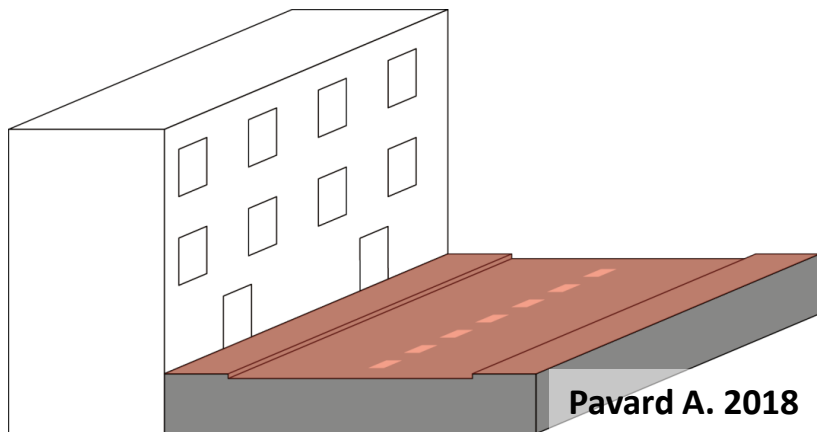


Voirie = 29,8 % → 830 000 m²

*Vers une prise en compte de la 3ème
dimension dans la voirie*

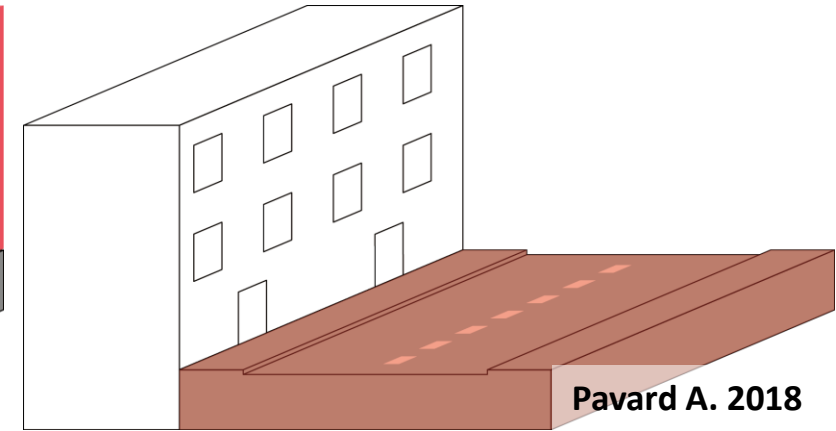
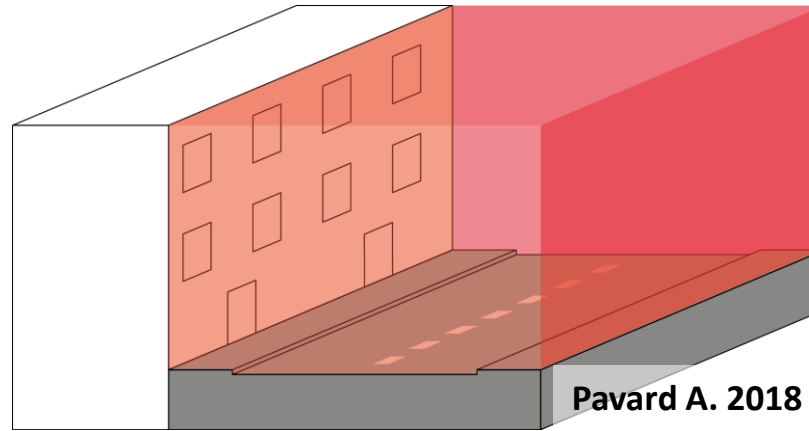
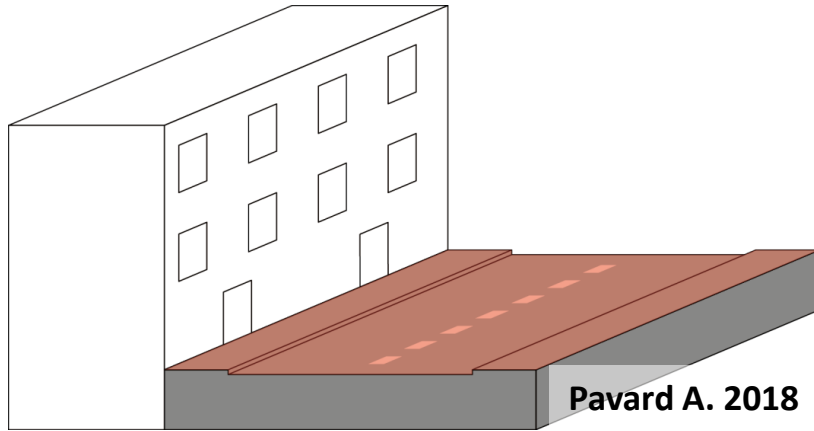
Modélisation SIG de la voirie – *Vers une prise en compte de la 3ème dimension dans la voirie*

► La voirie est un espace multidimensionnel

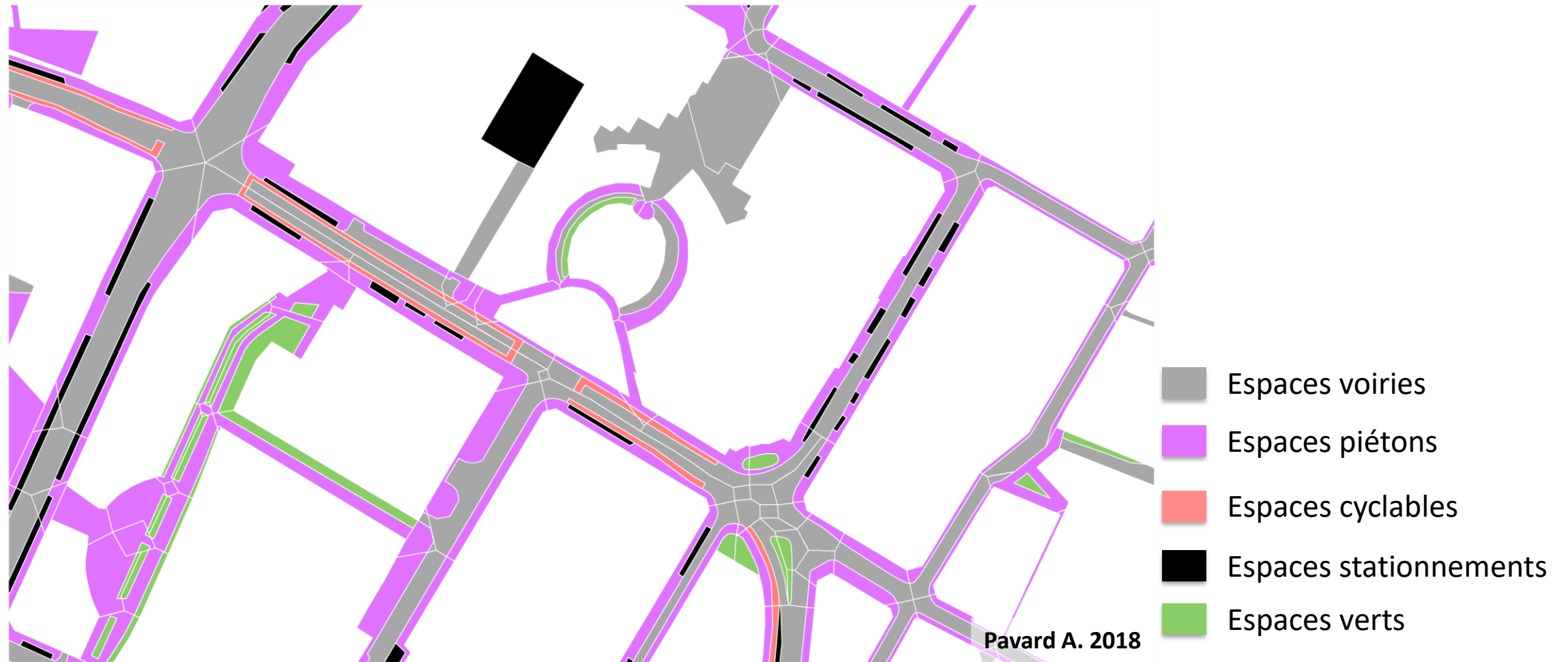


Modélisation SIG de la voirie – *Vers une prise en compte de la 3ème dimension dans la voirie*

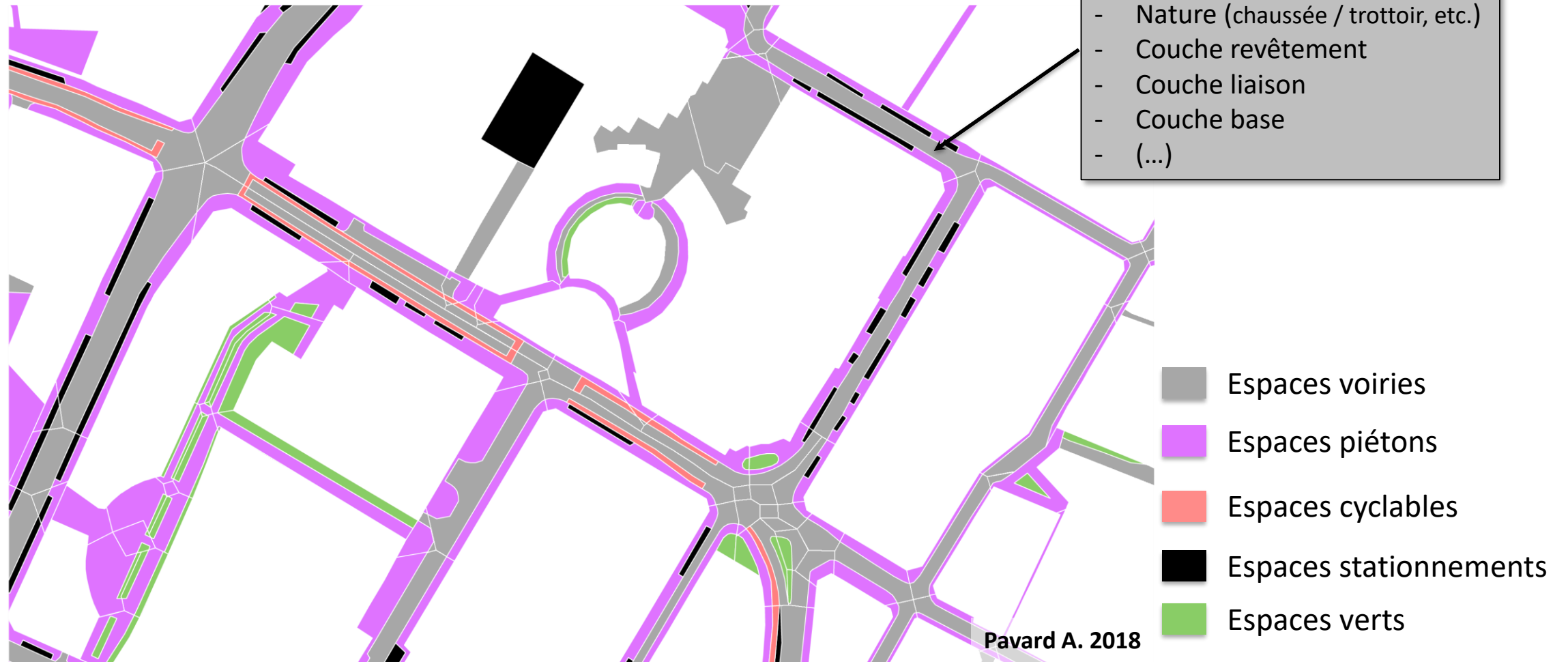
► La voirie est un espace multidimensionnel



► Identification des éléments constitutifs de la voirie



► Gestion de la dimension en Z de la voirie



► **Gestion de la dimension en Z de la voirie**

Généralement, les informations sur la structure de la voirie qui sont associées à des données géographiques se limitent à la « couche de revêtement »

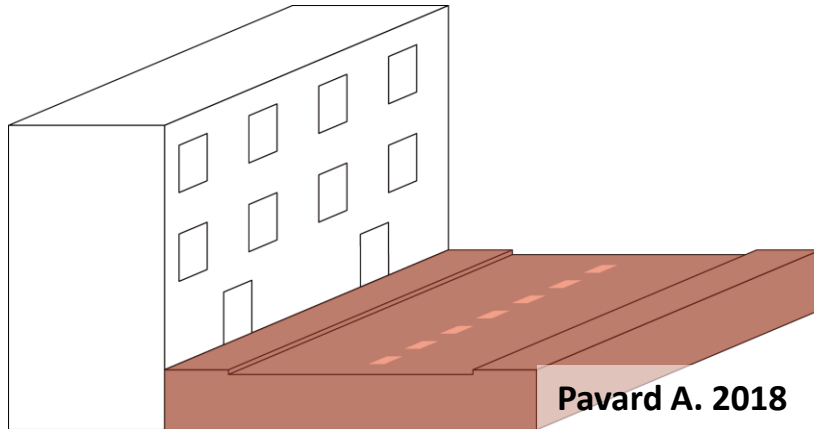
- ✓ Id
- ✓ Nature (chaussée / trottoir, etc.)
- ✓ Couche revêtement
- Couche liaison
- Couche base
- (...)

Croisement données « couche de revêtement » / « nature »

	Aménagement	Traverse de piétons	Voie automobile	Voie cyclable
Am. paysager	740		3 100	
Asphalte	1 200	11 720	54 140 800	708 560
Asph. et béton			2 6009	
Asph. et pavé			13 650	
Béton		16 500	40 300	100
Béton et pavé			30	
Gazon	260			
Pavé	3 070	5 900	44 300	
Pierre concassée			47 150	
Poussière roche			8 3507	

Extrait des données voirie de la ville de Montréal

► Les enjeux d'une meilleure gestion numérique des structures de voirie



- **Améliorer les connaissances**

- Voirie ancienne
- Perte d'information (ex. présence d'amiante)

- **Capitaliser les informations**

- Récolter
- Structurer
- Suivre dans le temps

Création d'une base de données spatio-temporelle

- **Analyser les interactions**

- Présence / absence de réseaux
- Choix structurels / matériaux
- Problématiques liées au climat
- Intégration de matériaux innovants

Merci