



CONSTRUCTION DE LA BASE DE DONNÉES NATIONALE DES BÂTIMENTS

15 JUIN 2021

MATHIEU THOREL,
PASCAL SCHETELAT

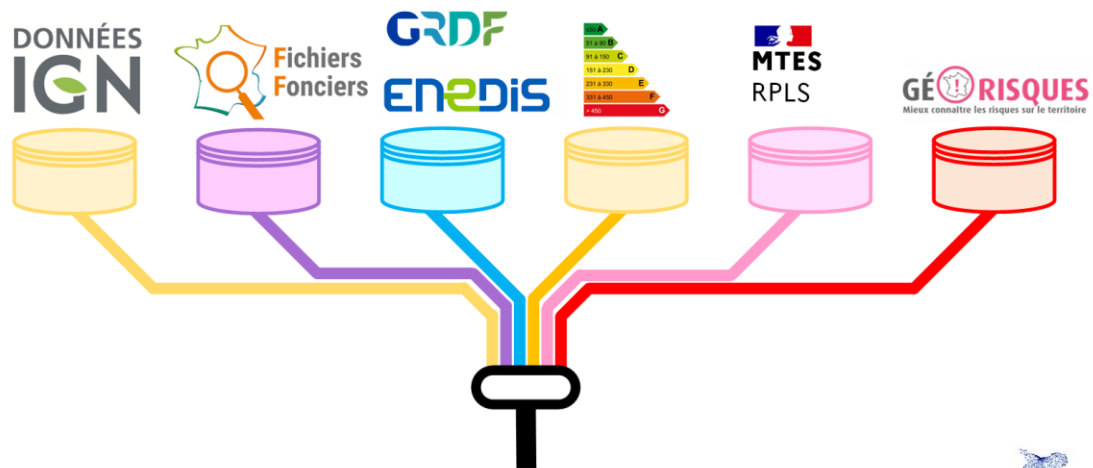


GO RÉNOVE



PLAN

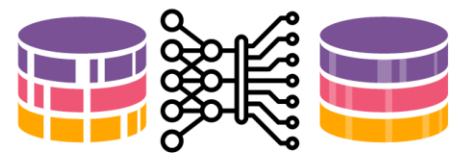
1. Présentation de la BDNB, Go-Rénove et Bat-id
2. Méthodologie de croisement des Fichiers Fonciers & de la BDTopo
3. Cas d'usage
4. Démonstration live du contenu SIG de la BDNB



Croisement Géospatial



Prédiction valeurs manquantes



Calcul d'indicateurs métiers



Base de données nationale des bâtiments



GO RÉNOVE



Appel d'offre CEE de la GDEC: « massification de la rénovation »



Durée : 3 ans
Montant : 3,2 M€

- Architectes
- Fédérations d'Artisans
- Ingénieristes
- Bailleurs sociaux
- Aménageurs
- Assureurs
- Promoteurs immobiliers
- Fabricant de produits
- ...

« Massification de la rénovation via une meilleure connaissance du parc bâti »



IDENTIFIANT UNIQUE DE BÂTIMENT

Projet de transition numérique des administrations



etalab gouv.fr



CSTB
le futur en construction

Objectif : Evaluation et ajustement des politiques publiques sur des données fiables

Mission : identification des verrous juridiques et gouvernance

PARTENARIATS TECHNIQUES



Expertise sur les fichiers fonciers et DVF
Conseils sur les interprétations des données et exploitations



Echanges sur géocodage des points de livraison
Echanges techniques sur la thermo-sensibilité des bâtiments

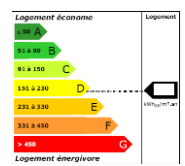


Echange sur les croisements de données

LES BASES DE DONNÉES CROISÉES



DONNÉES
IGN



enedis

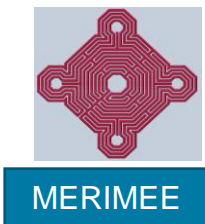
GRDF



POLITIQUE De La VILLE



RPLS



LE REGISTRE DES COPROPRIÉTÉS



CSTB
le futur en construction



IGN

MÉTHODOLOGIE DE CROISEMENT DE DONNÉES

FOCUS SUR LES BASES FICHIERS FONCIERS &
BDTOPO

OBJECTIFS

ASSOCIER LES DONNÉES BÂTIMENTS DE LA BDTOPO AVEC LES DONNÉES DES FICHIERS FONCIERS (FF) POUR CHACUNE DES PARCELLES DE FRANCE

À partir des données géométriques et tabulaires présentes dans les deux bases...

Données BDTopo [IGN]
Emprise au sol
Hauteur
Statut (léger/lourd)
Etat (service, ruine...)

« les données IGN inférées depuis les FF sont ignorées car non rejoyables, ni vérifiables »

Données FF [CEREMA]
Parcelle, TUP
Nb niveau*
Nb local*
Toutes les surfaces de locaux*
Usage des locaux*
Année de construction*
Adresse postale*
...

** par entrée bâtiment*

Ici, 4 emprises au sol IGN/BDTopo, 6 entrées bâtiment FF



INTRODUCTION À LA NOTION DE TUP



- Une **T**able **U**nifiée de **P**arcelle (TUP) : agrégat d'une ou plusieurs parcelles cadastrales adjacentes, appartenant à un même propriétaire
- Tout bâtiment cadastré est localisé sur une seule TUP
- Ci-contre, les zones jaunes sont des TUP issues de la base des Fichiers Fonciers (FF)

CATÉGORIE DE TUP RENCONTRÉES

Une TUP \Leftrightarrow une cardinalité $\{i,j\}$ de données bâtiments avec :

- i : le nombre d'entrées tabulaires « bâtiment » des FF $i \in [1..N]$
- j : le nombre d'emprises au sol IGN intersectant la TUP $j \in [0..M]$

5 catégories de TUP :



SP-1.1

- Maison individuelle (MI)
- immeuble haussmannien
- ...



SP-n.1

- Grand immeuble collectif avec plusieurs cages d'escaliers
- ...



SP-1.m

- MI + dépendance
- MI + box de garage
- ...



SP-n.m

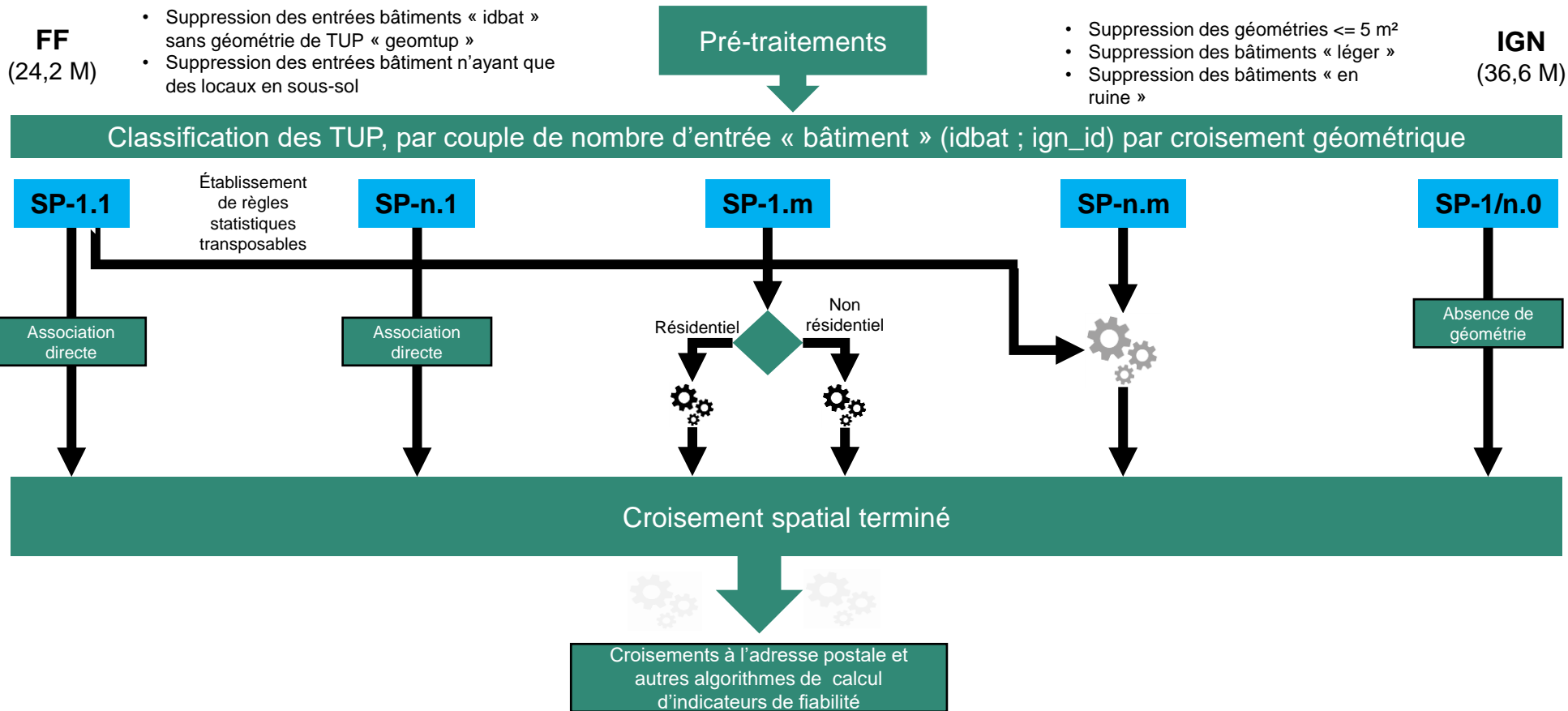
- Plusieurs entrées bâtiment dans les deux bases



SP-1/n.0

- Aucune emprise bâtiment dans la BDTopo

MÉTHODOLOGIE GÉNÉRALE



PRÉTRAITEMENT NATIONAUX (1/3)

➤ Chaque géométrie (FF, bdtopo) est associée à un des **48 590** IRIS

- Méthode d'intersection
``ST_Intersect(ST_Centroid(geom),geom_iris)``
- Finalité : accélérer les croisements spatiaux (*en plus de d'indexation*)



➤ Chaque géométrie bdtopo s'intersectant d'autres objets géométriques de bases opendata (OSM, BPE, arcep...), enrichie les attributs des entrées « bâtiment »

- Catégories OSM : 'parking', 'school', 'town_hall', 'restaurant'...
- Catégories Arcep : 'pavillon', 'immeuble' ...



Cette géométrie, présente dans OSM & BDTopo, appartient à la classe « Parking »

PRÉTRAITEMENT NATIONAUX (2/3)

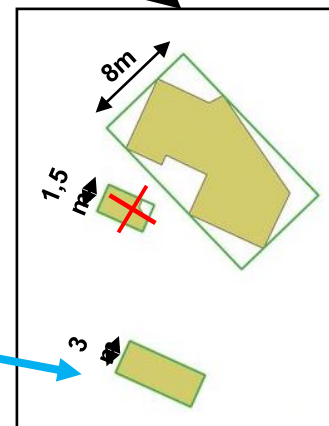
➤ Traitement géométrique des emprises de bâtiment

- Méthode de découpage des géométries BDTopo chevauchant (au moins) une TUP
 1. ``ST_Intersection(geom_tup),geom_bdtopo``
 2. La géométrie résultante doit avoir une surface $> 5 \text{ m}^2$ sur la TUP et 8% de sa surface
 3. La longueur minimale des segments de la boite englobante orientée $> 1,5 \text{ m}$
- Finalité : Ne garder que les géométries BDTopo pertinentes sur la TUP

$> 1,5 \text{ m}$ → Pour garder les géométries potentielles de bâtiments de type « box de parking individuel » cadastré



Division des géométries multi-TUP



Boites englobantes orientées



Exclusion des artéfacts de croisements géométriques & très petites géométries (surface en rouge)

PRÉTRAITEMENT NATIONAUX (3/3)

- Adressage d'un usage principal à chaque « idbat » des FF, en fonction de plusieurs combinaisons de valeur des attributs des locaux associés à chaque bâtiment

NLOGH, NLOCMaison, NLOCAPPT, NLOCCOMSEC, NLOCCOMTER, NLOCCOM, NLOCDEP...



Maison Individuelle



Maisons Individuelles
Groupées



Appartement
Isolé



Bâtiment Collectif
d'Habitation



Maison(s) +
Appartement(s)



Secondaire



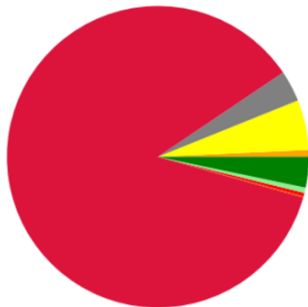
Tertiaire



Dépendance

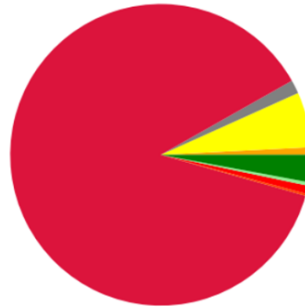
RÉPARTITION DES TUP PAR CATÉGORIE

SP-1.1



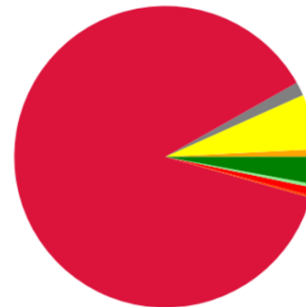
9,8 M de bâtiments, ~42%

SP-1.m



8,1 M de bâtiments, ~34%

SP-n.1



0,7 M de bâtiments, ~3%

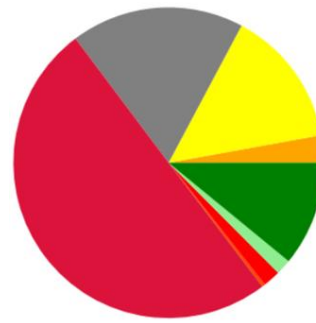


SP-1/n.0



0,3 M de bâtiments, ~0%

SP-n.m

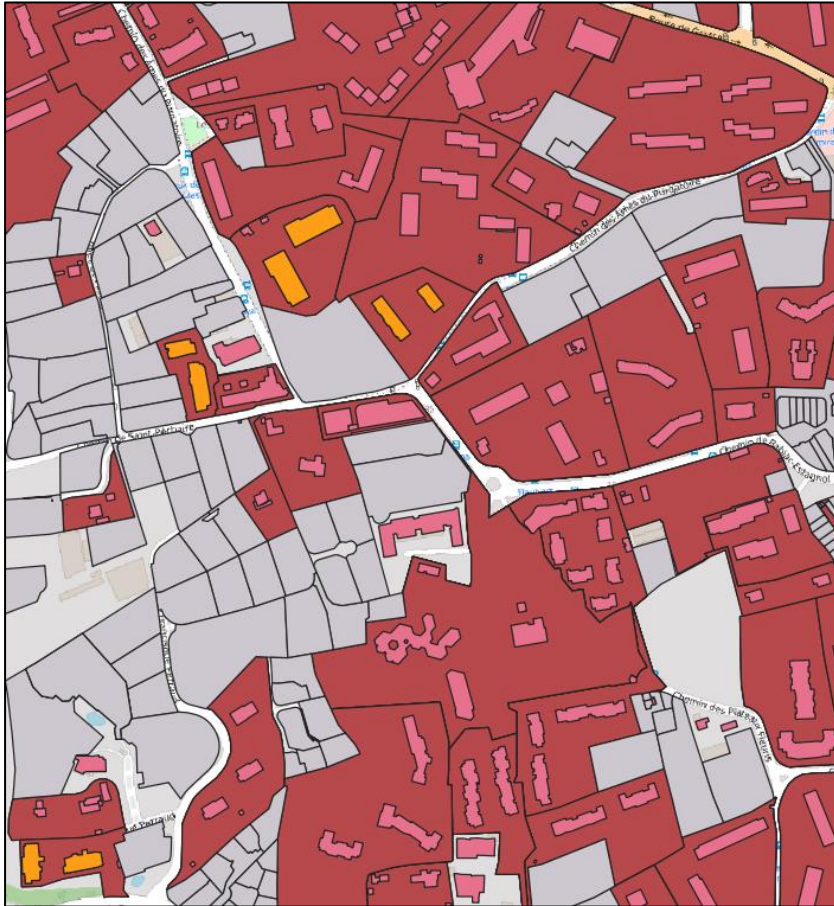


4,6 M de bâtiments, ~19%



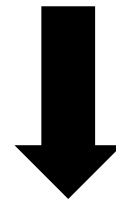
Configuration la plus complexe, étudiée ci-après

SP-N.M : PROCESSUS D'APPARIEMENT DES BÂTIMENTS FF ET IGN



Cette catégorie reste la plus complexe

- Elle concentre la majorité des TUP accueillant les bâtiments d'habitation collective
- C'est un problème d'optimisation combinatoire sous-contrainte
- Il faut :
 - Caractériser ce **problème d'affectation**
 - **Établir une fonction de coût et des contraintes**
 - Utiliser un **solver dédié** :
The Bin Packing Problem

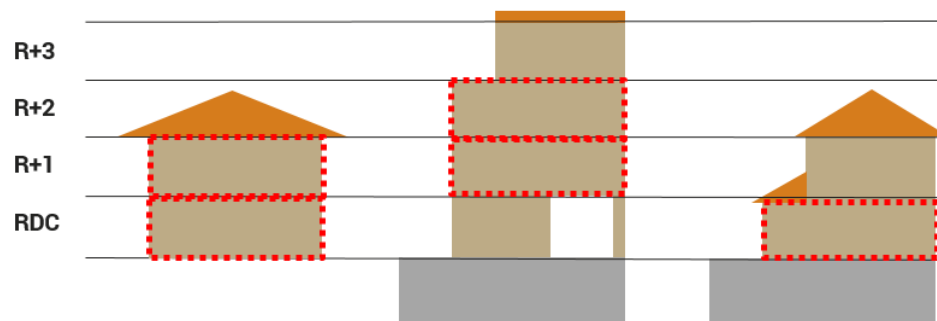


Seul point abordé ci-après

RECHERCHE DE RÈGLES DE SIMILARITÉ DE LA CATÉGORIE SP-1.1, TRANSPOSABLES À LA CATÉGORIE DE SP-N.M

Trois voies d'approche :

1. Travailler sur les surfaces par niveau aérien : emprise au sol (BDTopo) et Σ de surfaces de locaux et dépendances (FF)
2. Travailler sur les hauteurs : hauteurs brutes (BDTopo) et $Nb_niveau * Constante(s)_à_définir$ (FF)
3. Travailler sur la taille limite d'emprise au sol de certains usages

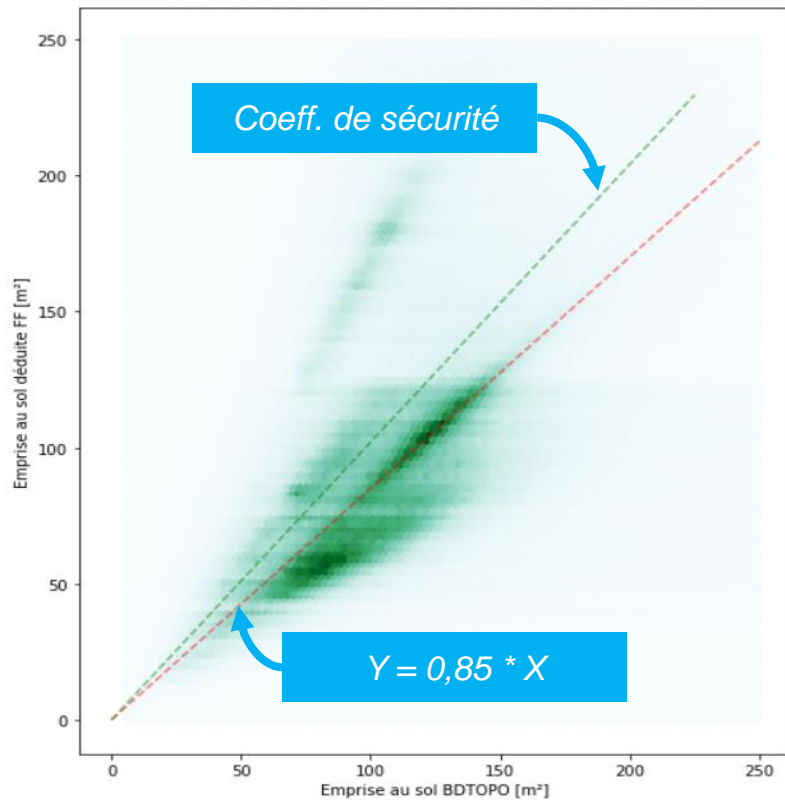


Socle de travail :

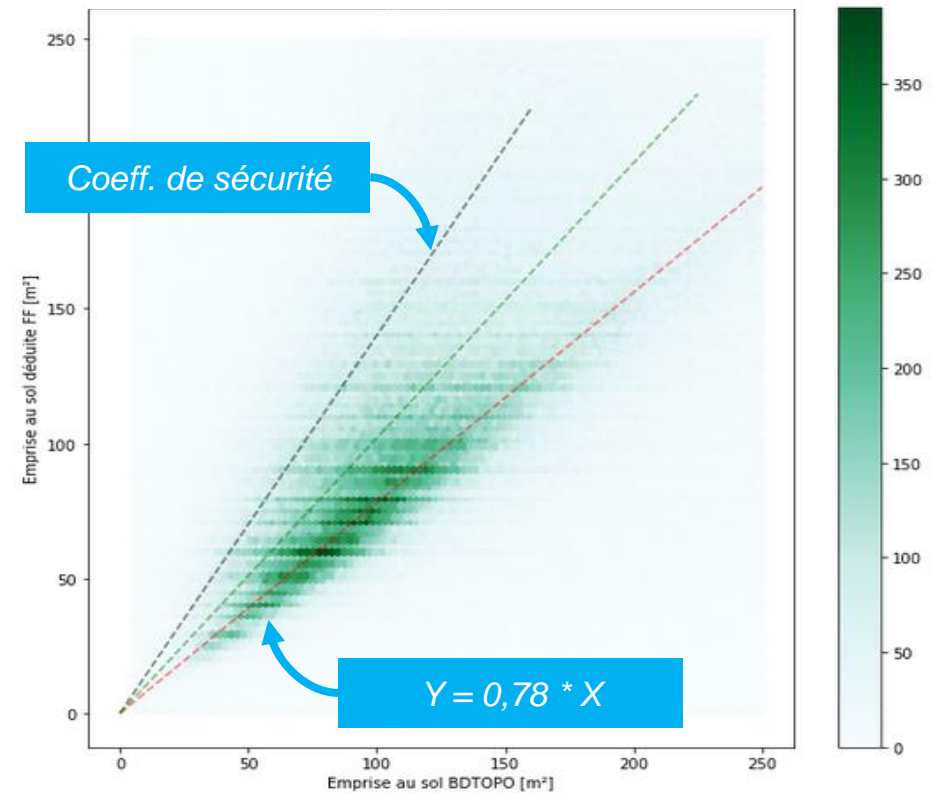
- L'ensemble des TUP appartenant à la catégorie « Cardinalité 1-1 »
- Exclusion des bâtiments IGN ayant une hauteur égale à « 0 » (valeur réelle et aussi valeur par défaut) et des surfaces de locaux égales à « 0 »
- Analyse par usage de bâtiment (déduit des FF, en fonction des nombres de niveau, usages et surfaces de locaux)

RATIO DES EMPRISES AU SOL FF/BDTOPO

Maisons individuelles et assimilées
(7 095 016 bâtiments)

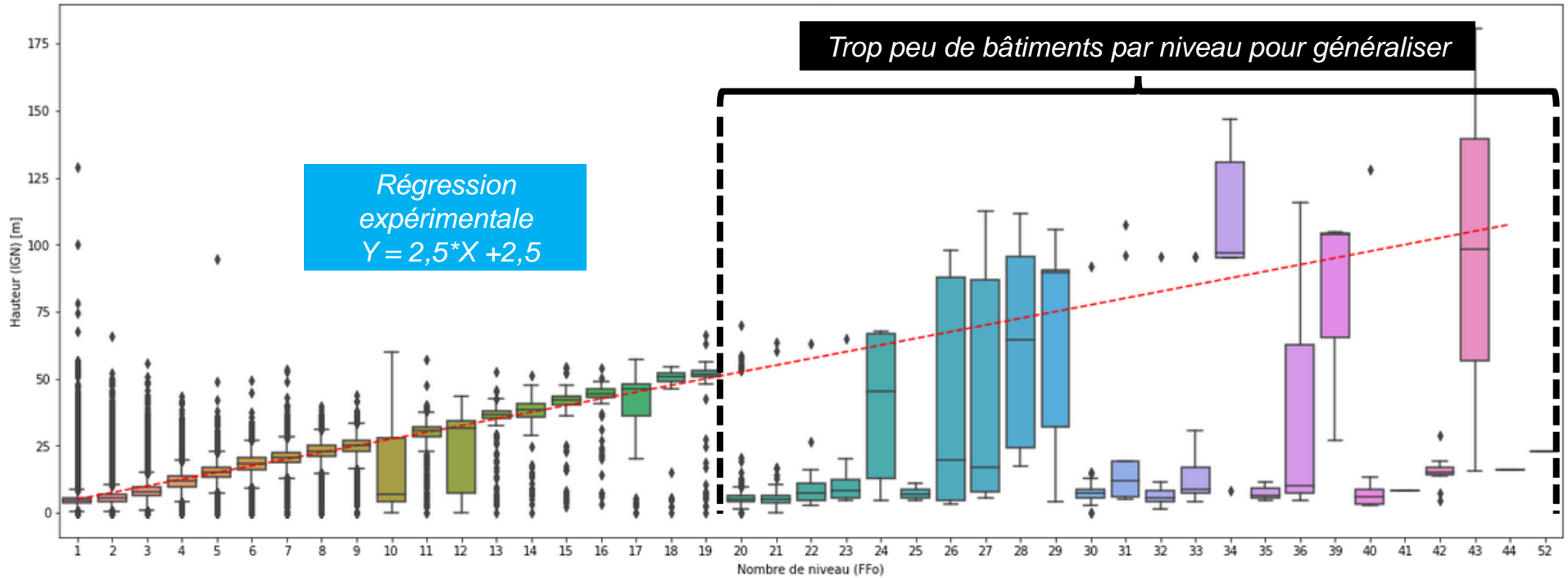


Bâtiments Collectifs d'Habitation
(384 057 bâtiments)



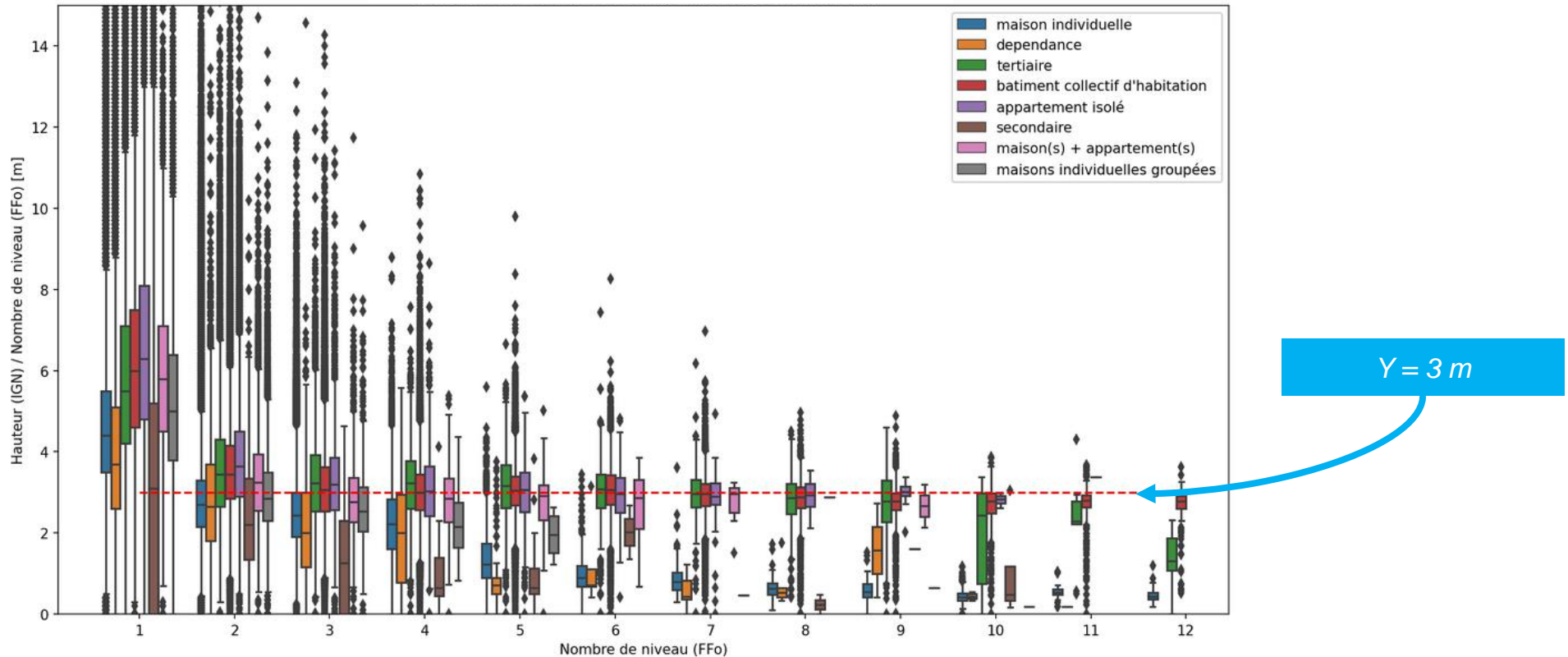
RELATION SUR LES HAUTEURS DE BÂTIMENT FF/BDTOPO (1/2)

Toute la France, tous usages
(9 784 317 bâtiments)

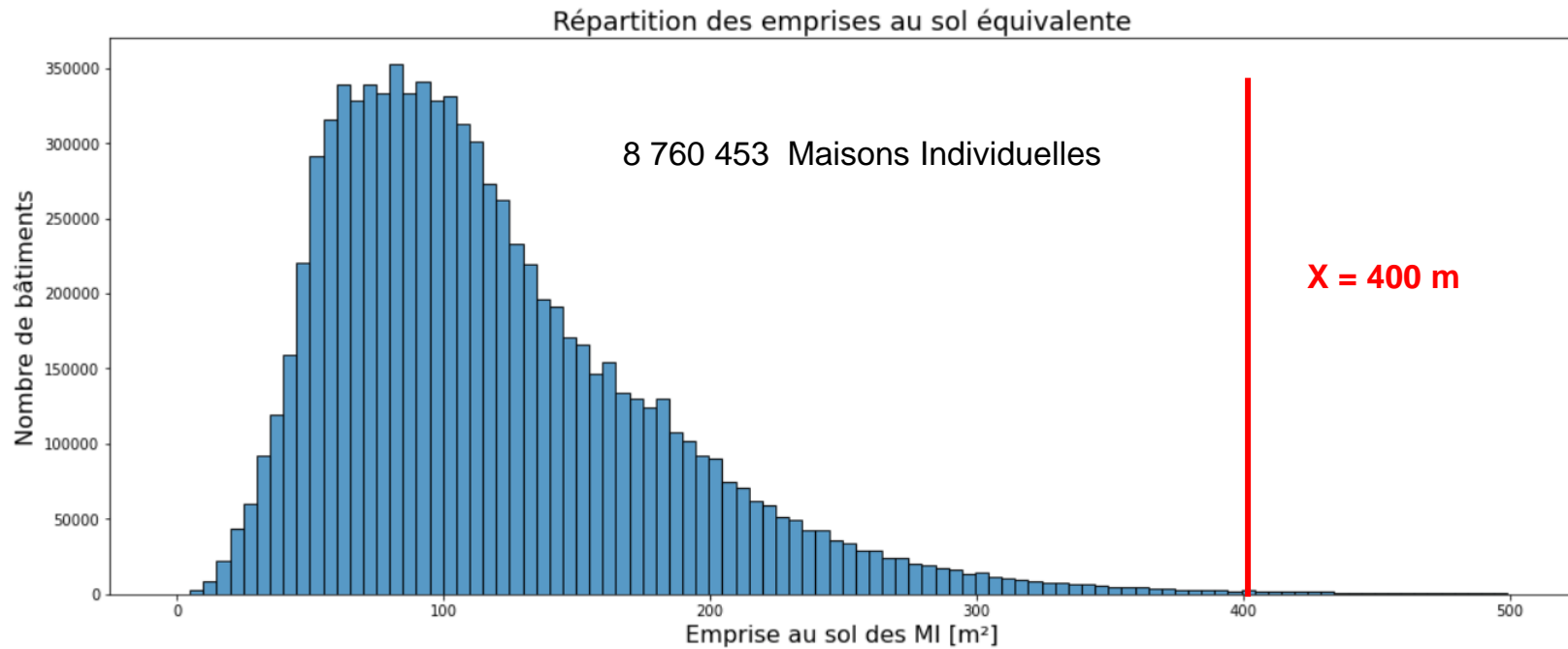


RELATION SUR LES HAUTEURS DE BÂTIMENT FF/BDTOPO (2/2)

Toute la France, tous usages
(9 722 641 bâtiments)



RELATION SUR LES USAGES ET SURFACES DE BÂTIMENT FF/BDTOPO



SP-N.M : FONCTION-OBJECTIF & CONTRAINTES D'OPTIMISATION

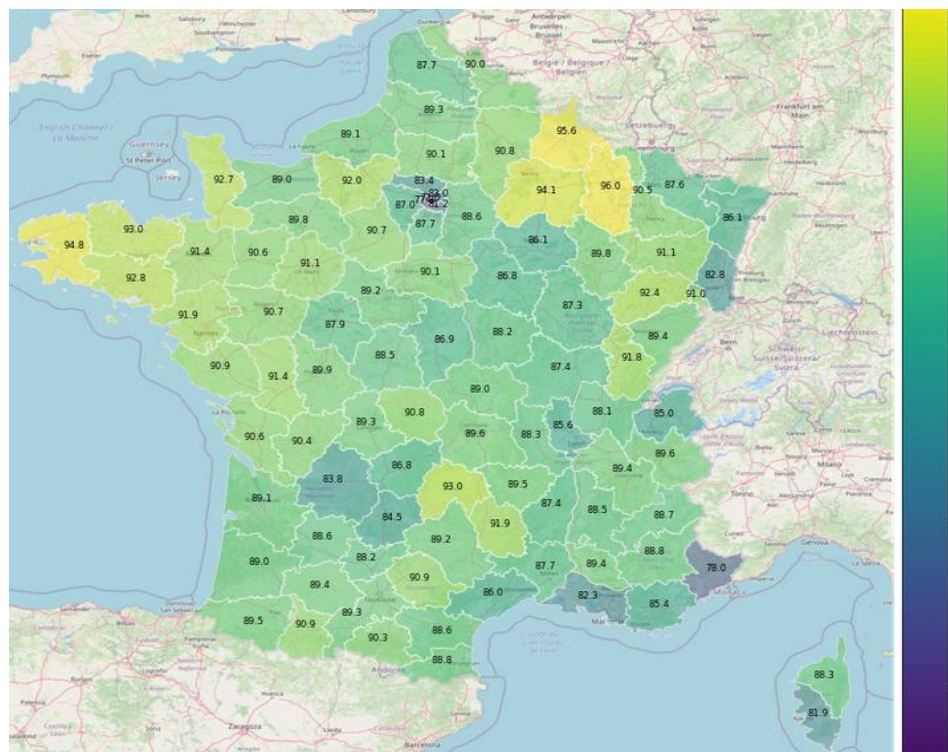
Fonction-Objectif :

$$\text{Min}_{TUP} \left(\sum_i^N \text{EmpriseFF}_i - \sum_j^M \text{EmpriseBDTopo}_j \right)$$

Contraintes :

Règle #1 : Surfaces bâtiments	$\frac{\text{EmpriseFF}_{eq}}{\text{CSTE}_1} \leq \text{EmpriseBDTopo} * \text{CSTE}_2$
Règle #2 : Hauteurs bâtiments	$ \text{HauteurFF}_{eq} - \text{HauteurBDTopo} \leq \text{CSTE}$
Règle #3 : Surface max MI	$\text{EmpriseBDTopo} \leq 400, \text{ si } \text{usage}_{principal} \in \{\text{"maison individuelle"}\}$
Règle #4 : Surface de TUP	$\text{SUM}_{TUP}(\text{EmpriseFF}) \leq \text{SUM}_{TUP}(\text{EmpriseBDTopo}) * (1,2 + \text{CSTE}_{MI})$
Règle #5 : Cohérence usages	$f(\text{Geom}_{BDTopo}, \text{Usage}_{OSM}) \approx \text{Usage}_{FF}$

RÉPARTITION DES APPARIEMENTS FF-BDTopo DE BÂTIMENTS SUR LE TERRITOIRE



Taux d'appariement pour 22,9 Millions d'entrées bâtiment (bdnb_id)

	Nombre de bâtiments	Pourcentage de bâtiments	
Absence de géométrie de TUP	11 730	0,1 %	
Bâtiments en sous-sol dans les FF	23 661	0,1 %	
sp-1.1	10 210 740	44,5 %	
sp-1.m	7 535 021	32,9 %	
sp-n.1	472 029	2,1 %	
sp-n.m	OPTIMAL	1 658 667	7,2 %
	INFEASIBLE	2 595 887	11,3 %
sp-1/n.0 (pas de géométrie BDTopo sur la TUP)	416 617	1,8 %	

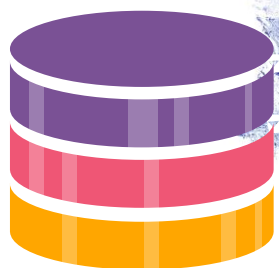
86,7 % d'appariement

11,3 % de marge de progrès mais comprenant des configurations de TUP insolubles

CAS D'USAGES

Applications Go RénoVe grand public et bailleurs

Base de données nationale des bâtiments



GO RÉNOVE

batiment collectif d'habitation
6 Allée Raymond Savignac
 38130 Échirrolles

Fiabilité : très haute

Informations supplémentaires →

Opportunité d'action:
 opportunité bâti / opportunité globale
 opportunité de rénovation du bâtiment sur :
 enveloppe opportunité de rénovation du bâtiment globale

Votre bâtiment rénové

Comparez votre bâtiment à sa version rénovée, à des bâtiments similaires et bien plus

Compléter

Améliorez la précision du résultat de votre fiche en engageant vos propres données de manière sécurisée

Évaluation : Votre bâtiment aujourd'hui

4 Allée Raymond Savignac 38° X

Étiquette DPE: **C**

consommation d'énergie: **200 - 250 kWh/m²/an** Fiabilité : très élevée

Emission de gaz à effet de serre: **21 - 34 KgCO₂/m²/an** Fiabilité : très élevée

Risque Canicule: **risque très élevée** Fiabilité : très élevée

Valeur Immobilière: **10000 - 15000 €/m²** Fiabilité : très élevée

S'identifier avec FranceConnect

Potentiel de gain énergétique et économique et rénovation pour les particuliers

Alexandre MARTIN

+ Importer données

Mon Bailleur: Parc entier

321 bâtiments 324 adresses
 2130 logements 15 661 m² de surface habitable

Accéder aux mètres du parc

Critère: Norme DPE

Votre parc (2020): A B C D E F G

Moyenne du parc national des bailleurs sociaux (2020): A B C D E F

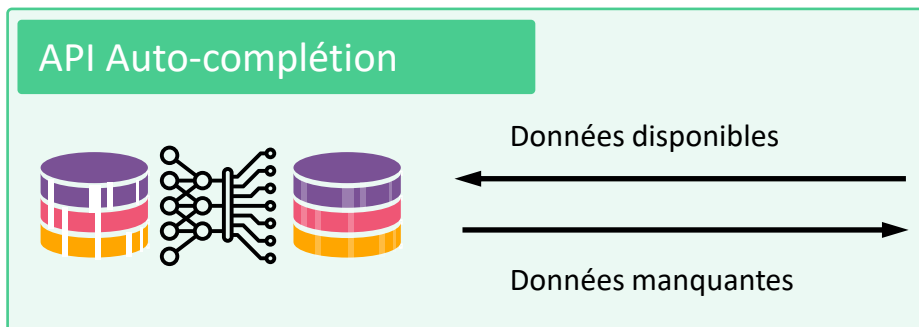
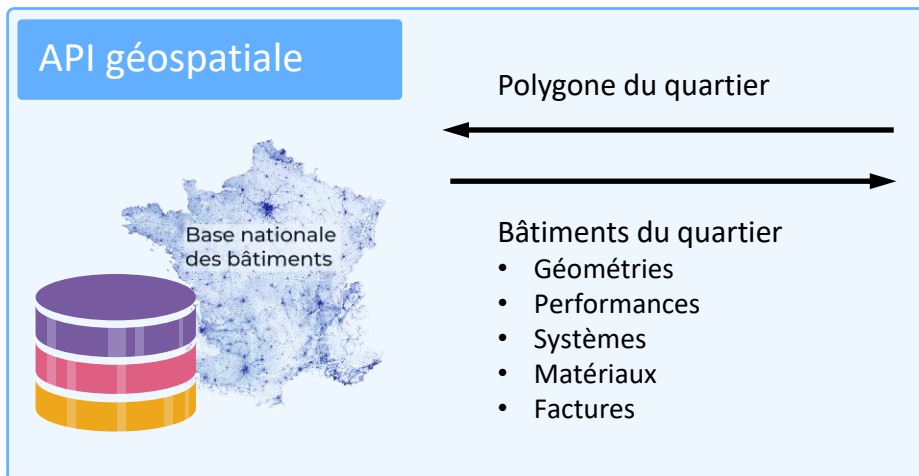
Quels objectifs pour 2050 ?

Téléchargement: Données du Parc, Données Sélectionnées

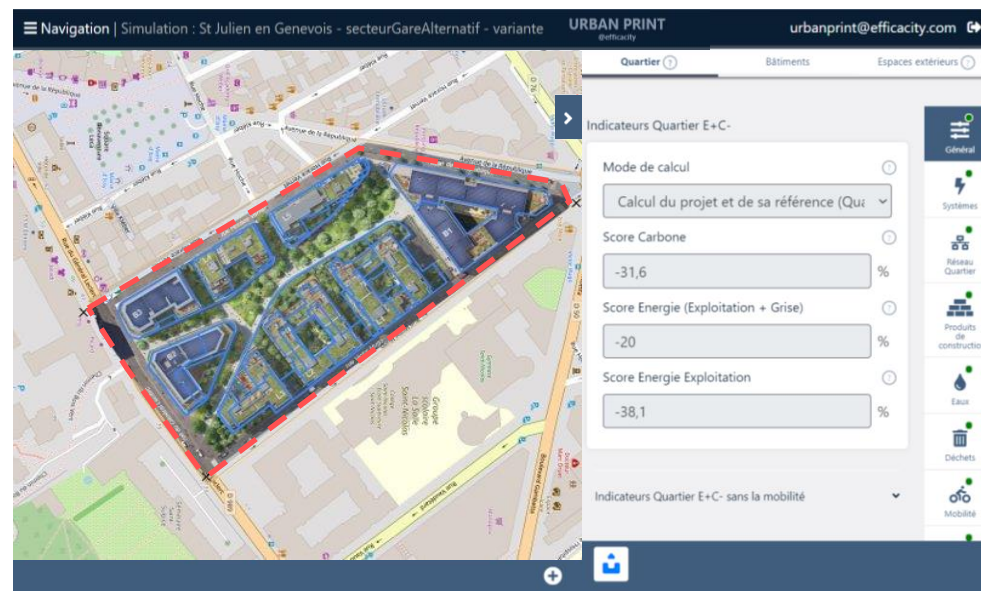
Map showing energy performance indicators (e.g., 85, 168, 231, 79) across France.

Fourniture de données pour l'élaboration du plan stratégique patrimoine des bailleurs sociaux

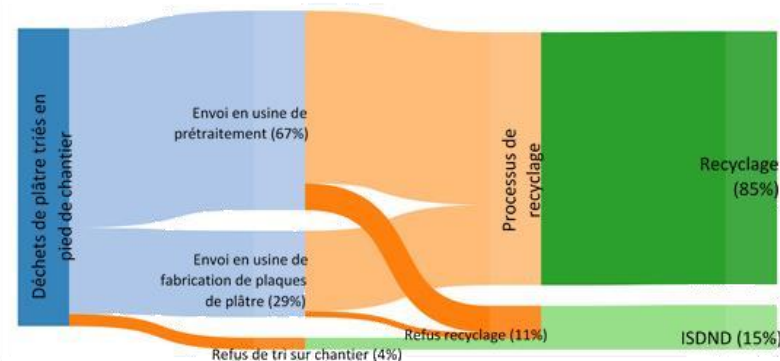
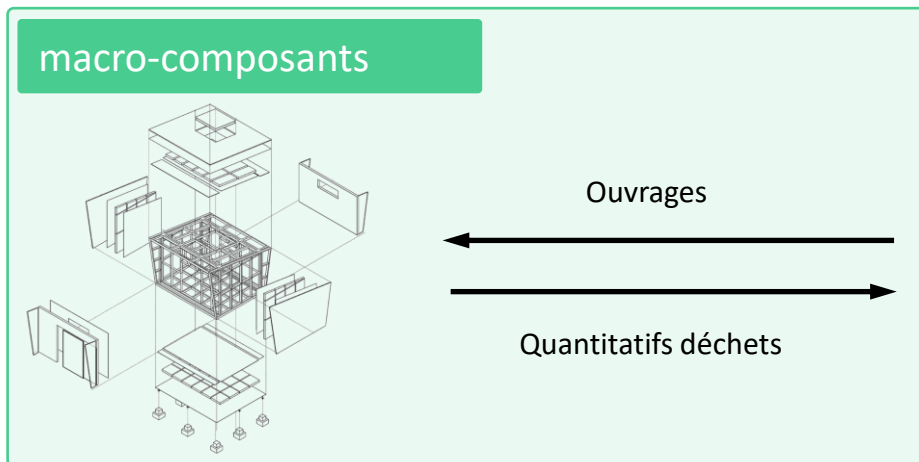
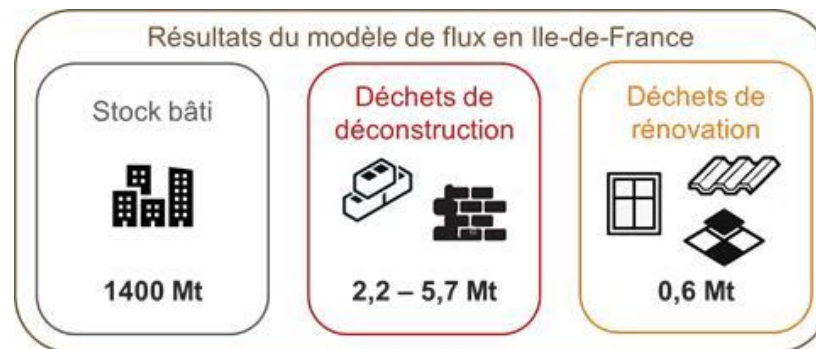
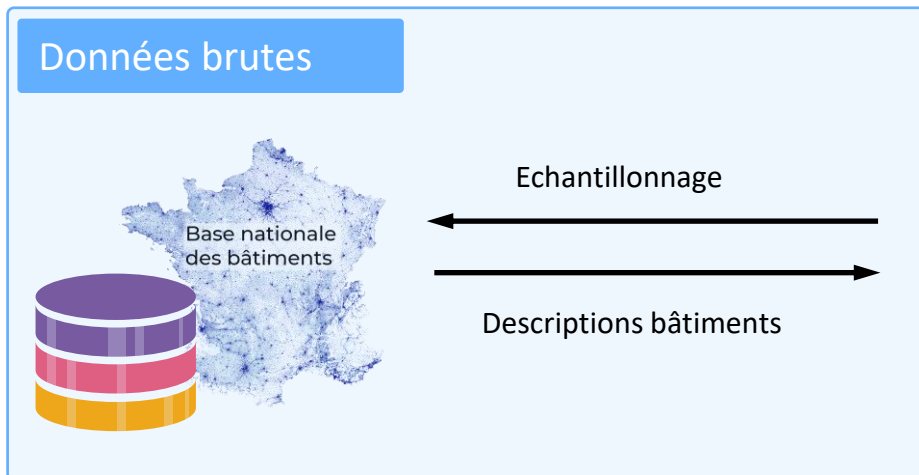
Cas d'usages : Conception d'une opération d'aménagement

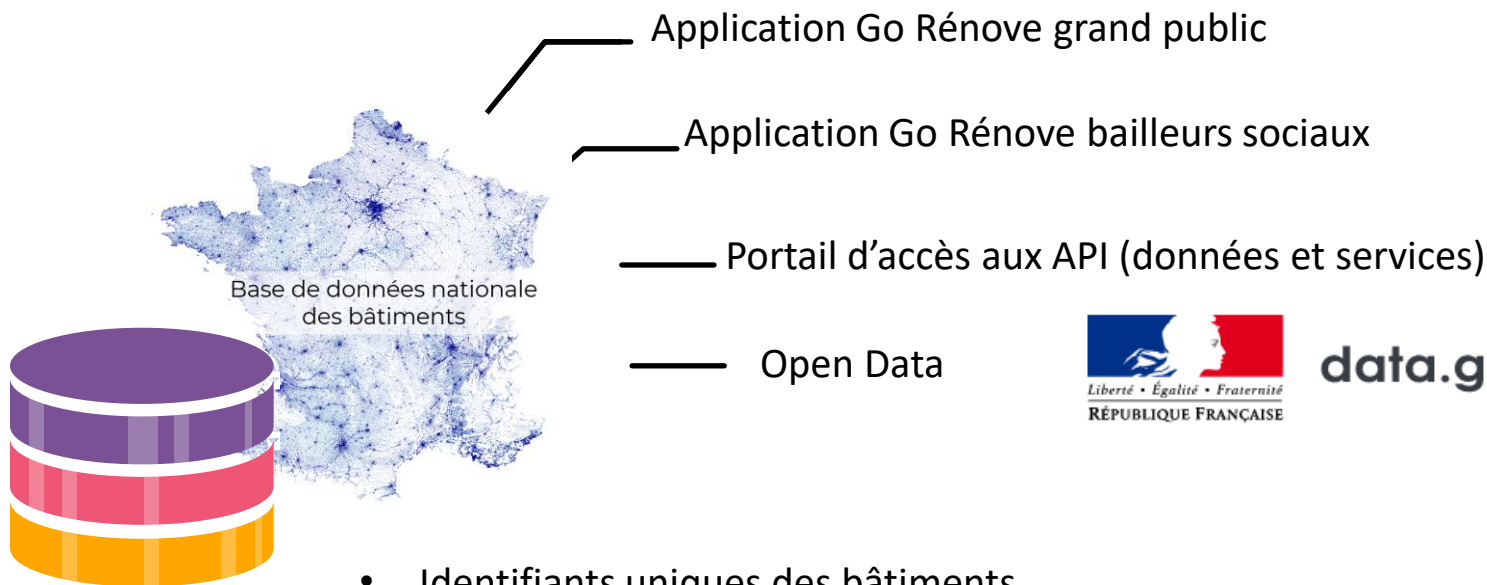


UrbanPrint



Cas d'usage : Estimation des déchets BTP en IdF

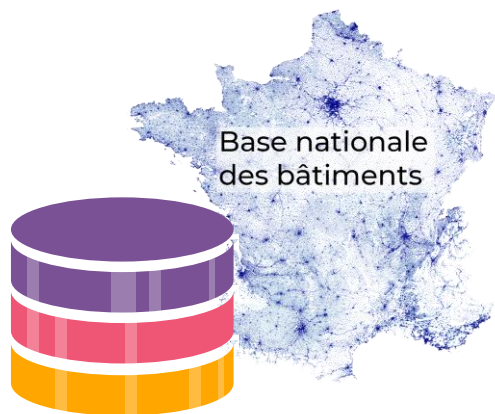




data.gouv.fr

- Identifiants uniques des bâtiments
- Tables de correspondances bâtiments / adresses / parcelles
- Croisements agrégés au bâtiment (DLE, DPE, BD Topo...)
- Indicateurs de qualité
- Indicateurs de l'application publique Go RénoVe (potentiels de rénovation)
- APIs ouvertes
- Jeux de tuiles vectorielles pour clients cartographiques

« Référentiel bâtiment ouvert »



- Référentiel bâtiment ouvert et pérenne
- Identifiants uniques des bâtiments
- Gouvernance publique
- Cloud souverain

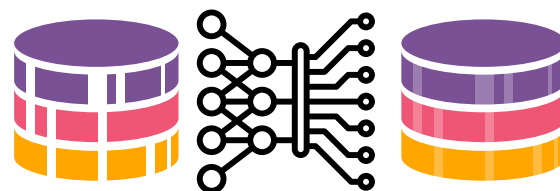
Géospatial

Croisement des bases de données



Machine Learning

Prédiction des valeurs manquantes



Expertise bâtiment

Calculs des indicateurs d'opportunités

