

# Versionnement de graphe pour des données urbaines évolutives

Système de recherche de connaissance pour des données représentatives de l'évolution urbaine

Jey PUGET GIL · [jey.puget-gil@liris.cnrs.fr](mailto:jey.puget-gil@liris.cnrs.fr), Emmanuel COQUERY, John SAMUEL, Gilles GESQUIÈRE

## Laboratoire d'InfoRmatique en Image et Systèmes d'information

LIRIS UMR 5205 CNRS / INSA de Lyon / Université Claude Bernard Lyon 1 / Université Lumière Lyon 2 / Ecole Centrale de Lyon

### 1 Améliorer la compréhension des dynamiques urbaines

Versions concurrentes de la ville issues de :

- projets d'urbanisme,
- recherches,
- capteurs,
- incertitudes sur la réalité des faits.

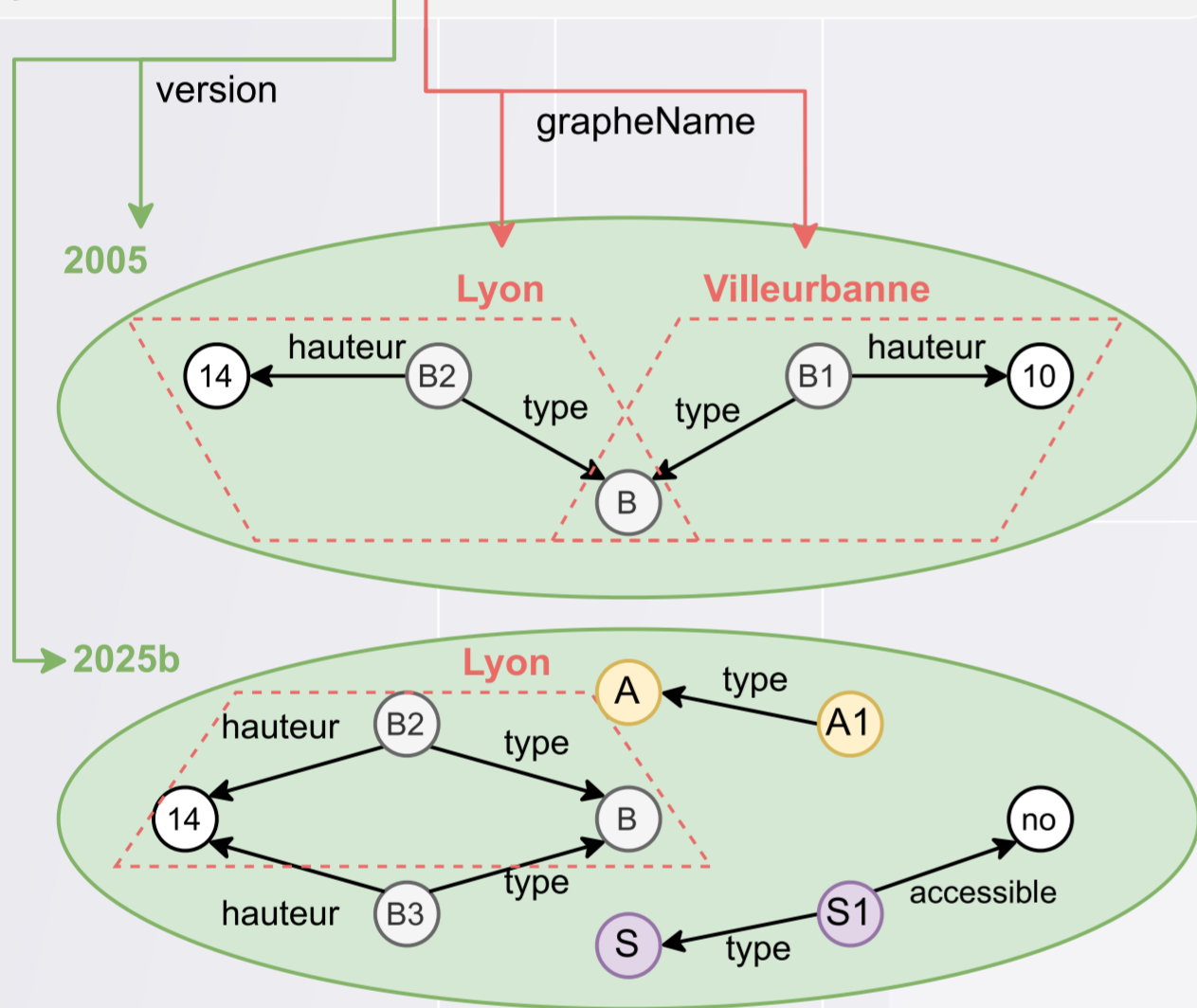
Offrant une diversité de données spatio-temporelles hétérogènes à gérer.

### 3 Utilisation de graphe nommé SPARQL pour requêter les données ou les métadonnées

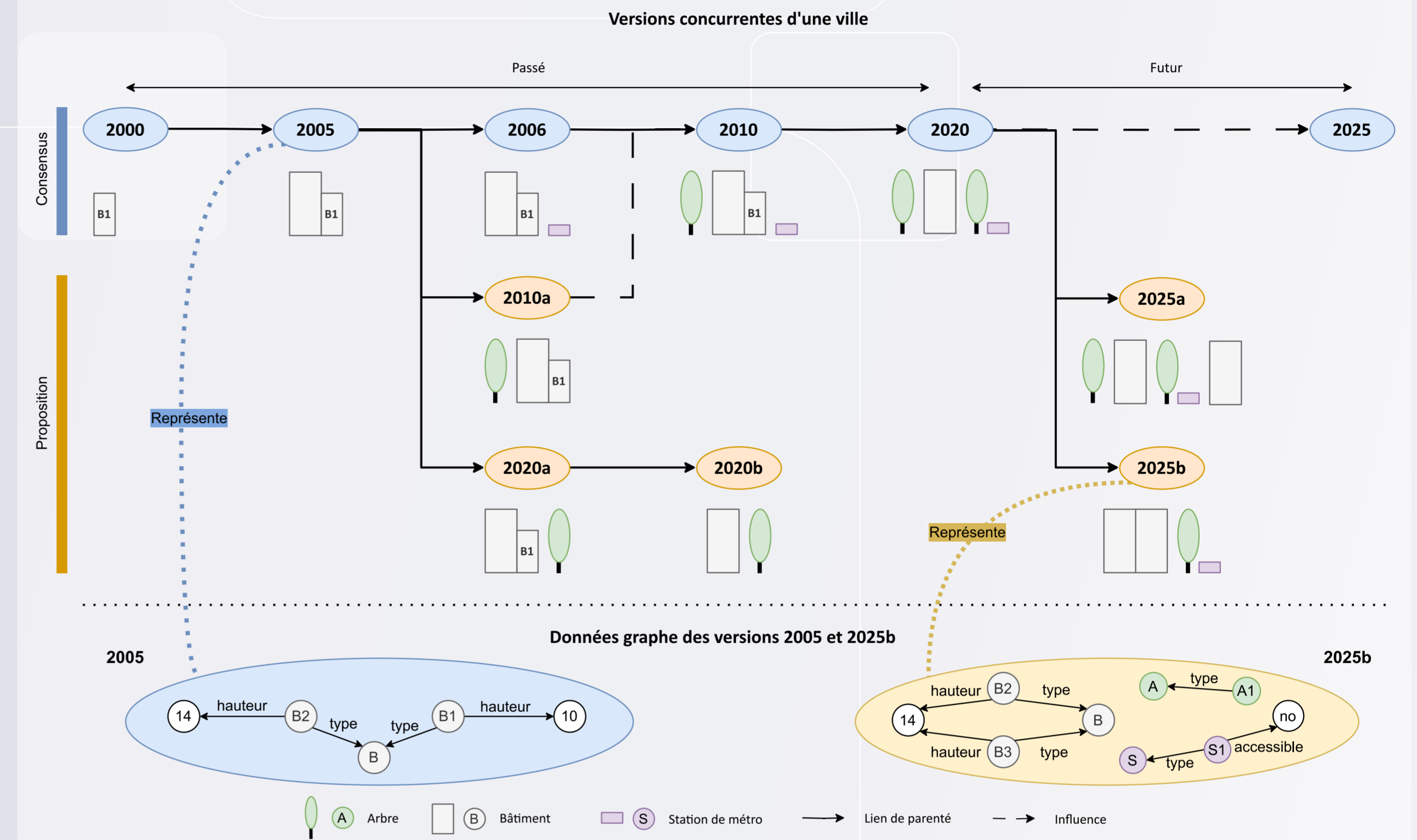
La flexibilité de SPARQL nous permet de requêter les versions ou les graphes nommés.

Utilisation du graphe nommé SPARQL

```
SELECT ?graph WHERE {
  ?graph rdf:type ?graphType .
  GRAPH ?graph {}
}
```



### 2 Versionnement des données



### 4 Un vecteur de bits pour représenter le versionnement de l'information

Nous associons à chaque quad un vecteur de bits représentant leur validité pour chaque version.

Sujet	Prédicat	Objet	Graphe	Vecteur de bits
B1	hauteur	10	Lyon	1 1 1 0 1 0 0 1 1 0

Version	2000	2020a	2006	2020b	2010a	2020	2025a	2010	2005	2025b
Bit	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0

À chaque bit du vecteur est associée une version contenant un ensemble de métadonnées : l'intervalle de validité, commentaires...

### 5 Un système de recherche de connaissance

Prenons pour exemple, ces questions, leur représentation dans le langage SPARQL et traduction en SQL :

- **Quelle version de la ville a une station de métro accessible aux personnes en situation de handicap entre le 04/05/2021 et le 23/08/2023 ?**

```
SELECT ?version WHERE {
  ?version rdf:type gtyp:Version ;
  val:beginsAt "2021-05-04" ;
  val:endsAt "2023-08-23" .
  GRAPH ?version {
    ?subject rdf:type transp:Stop ;
    transp:Stop.accessibility true .
  }
}
```

```
SELECT DISTINCT ve.*
FROM versioned_quad vq1
JOIN versioned_quad vq2 ON vq1.id_subject = vq2.id_subject
JOIN resource_or_literal r11 ON vq1.id_subject =
r11.id_resource_or_literal
-- (...) *
JOIN version ve ON
(ve.begin_version_date, COALESCE(ve.end_version_date, NOW()))
OVERLAPS (date '2021-05-04 00:00', date '2023-08-23 00:00')
AND count_bit(vq1.validity && vq2.validity) > 0
WHERE r12.name = 'rdf:type' AND r13.name = 'transp:Stop'
AND r14.name = 'transp:Stop.accessibility' AND r15.name = 'true';
```

- **Parmi toutes les versions de la ville, quelle est la hauteur maximale d'un bâtiment en particulier ?**

```
SELECT (MAX(?height) AS ?maximum) WHERE {
  GRAPH ?graph {
    l1bati:BU_69381AB243_1
    buil:AbstractBuilding.measuredHeight ?height .
  }
}
```

```
SELECT MAX(r13.name) as maximum
FROM versioned_quad vq
JOIN resource_or_literal r11 ON
vq.id_subject = r11.id_resource_or_literal
-- (...) *
WHERE r11.name = 'l1bati:BU_69381AB243_1'
AND r12.name = 'buil:AbstractBuilding.measuredHeight';
```

\* Nous utilisons un catalogue référençant l'ensemble des littéraires et des ressources des quads versionnés.

### Ouvert à d'autres domaines

- Versionnement de données techniques (chimie, biologie, ...)

### 6 Références

1. Natanael Arndt. 2020. *Distributed Collaboration on Versioned Decentralized RDF Knowledge Bases*. Ph. D. Dissertation. Universität Leipzig.
2. John Samuel, Sylvie Servigne, and Gilles Gesquière. 2020. Representation of concurrent points of view of urban changes for city models. *Journal of Geographical Systems* (Feb. 2020).
3. Leslie F. Sikos and Dean Philp. 2020. Provenance-Aware Knowledge Representation: A Survey of Data Models and Contextualized Knowledge Graphs. *Data Science and Engineering* 5, 3 (Sept. 2020), 293–316.
4. Diego Vinasco-Alvarez, John Samuel, Sylvie Servigne, and Gilles Gesquière. 2021. Towards a semantic web representation from a 3D geospatial urban data model. In *SAGEO 2021, 16ème Conférence Internationale de la Géomatique, de l'Analyse Spatiale et des Sciences de l'Information Géographique*. 227–238.

### Ressources

Le dépôt est disponible sur GitHub.



SPARQL-to-SQL

### Remerciements

Ces travaux sont soutenus et financés par le programme IADoc@UDL (Université de Lyon, Université Claude Bernard) et le LIRIS UMR 5205. Ils sont réalisés dans le cadre du projet VCity.



Projet VCity