



Poster ID

# Ontologie de Maintenance des Bâtiments et Capacités des Larges Modèles de Langage (LLM) pour le Peuplement

J. Mba Kouhoue, M. Lefrançois, A. Lesage, J. Lonlac, A. Doniec, S. Lecoeuche

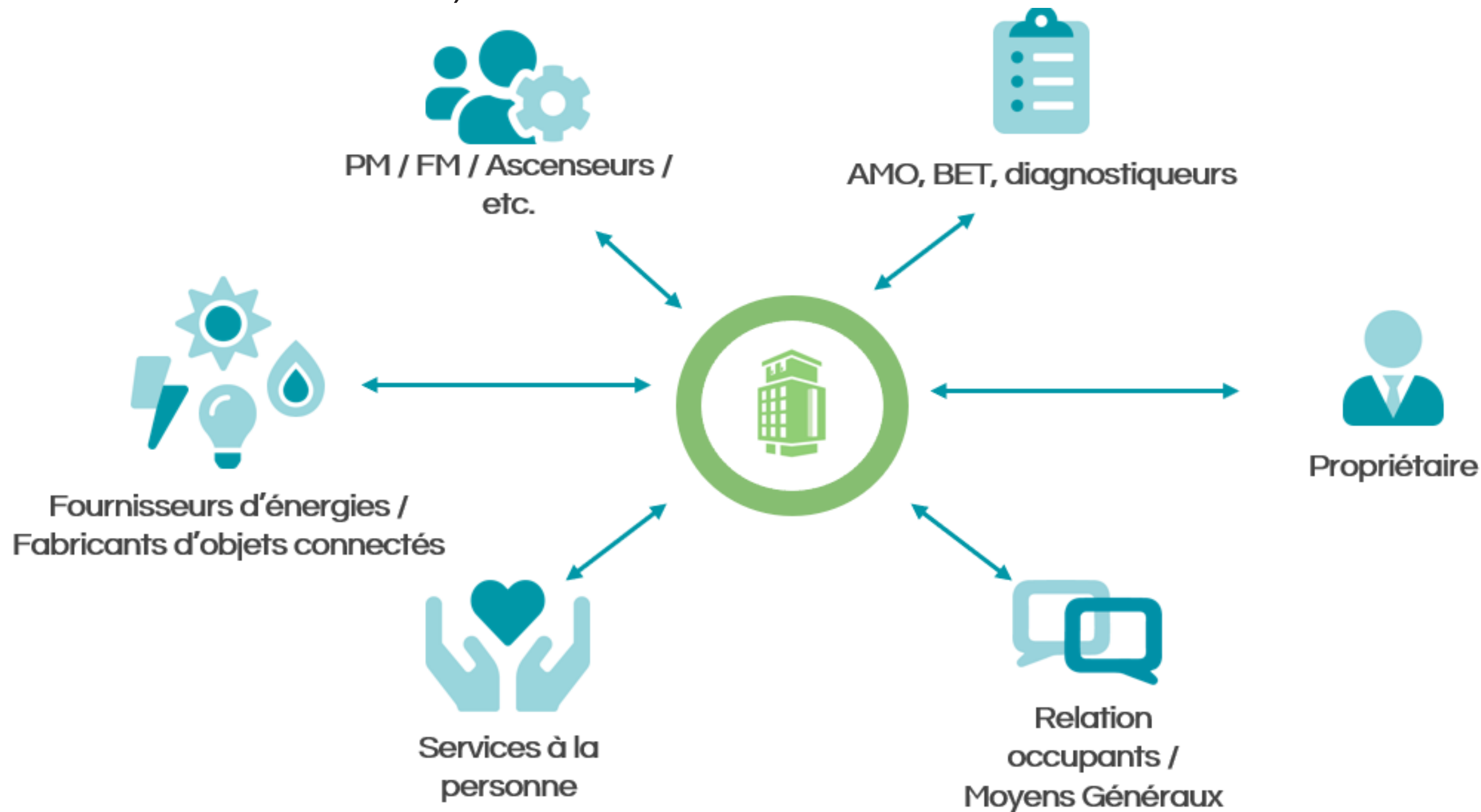


## Motivation

L'objectif de ce travail est, d'une part, de promouvoir une ontologie pour la représentation des données de maintenance des bâtiments, et d'autre part, d'évaluer la capacité des modèles de langage tels que ChatGPT et TexCortex pour l'automatisation du processus de peuplement de cette ontologie.

## Ecosystème de maintenance des bâtiments

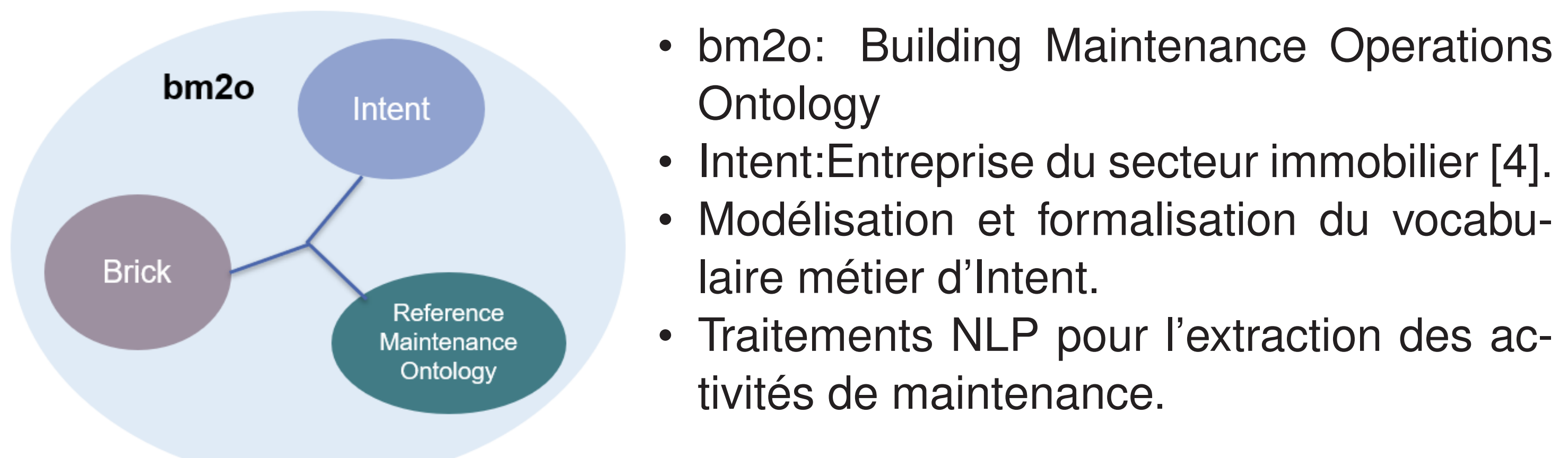
- Différents types d'acteurs: prestataires de services (ascensoristes, chauffagistes, multiservices, etc.), et clients (bailleurs sociaux, collectivités territoriales ou tertiaire).



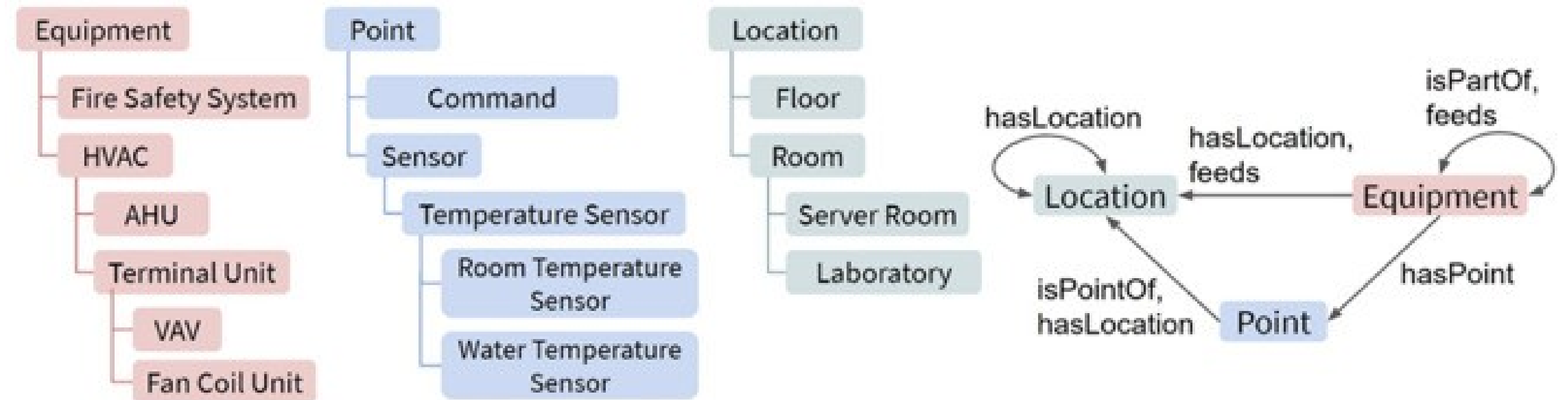
- La diversité de ces parties prenantes complique le processus d'échange de données en raison de l'hétérogénéité des systèmes utilisés.

## Méthodologie

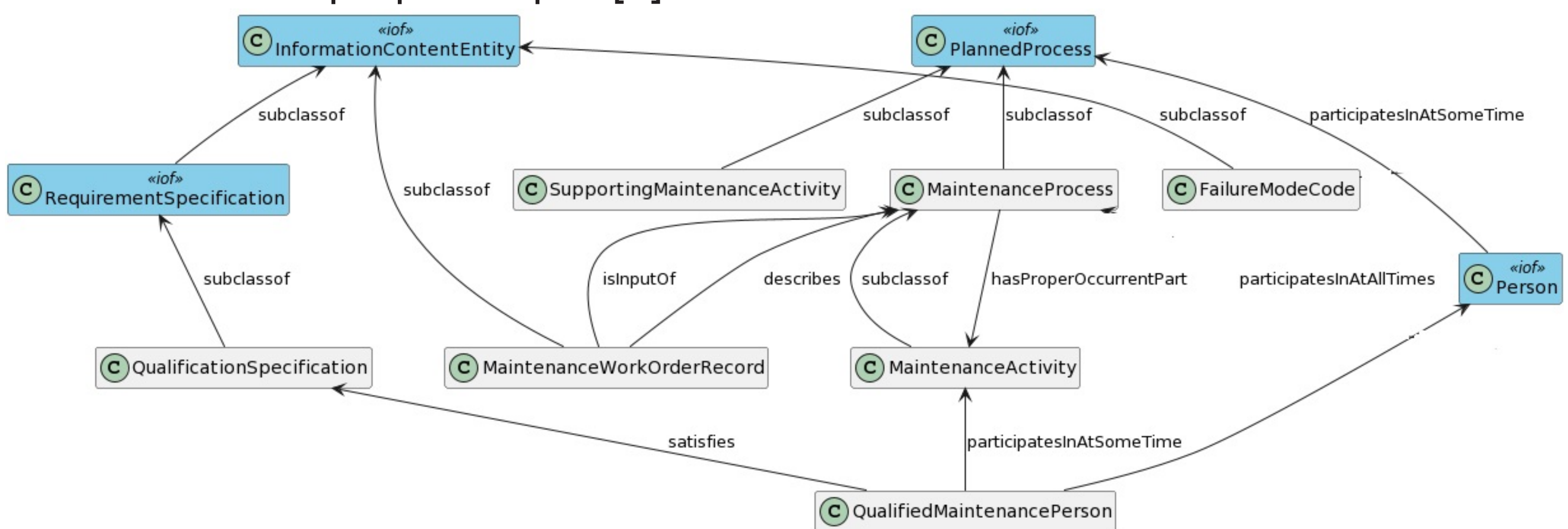
- Approche de construction d'ontologie basée sur la réutilisation et l'enrichissement de ressources existantes [1, 2].



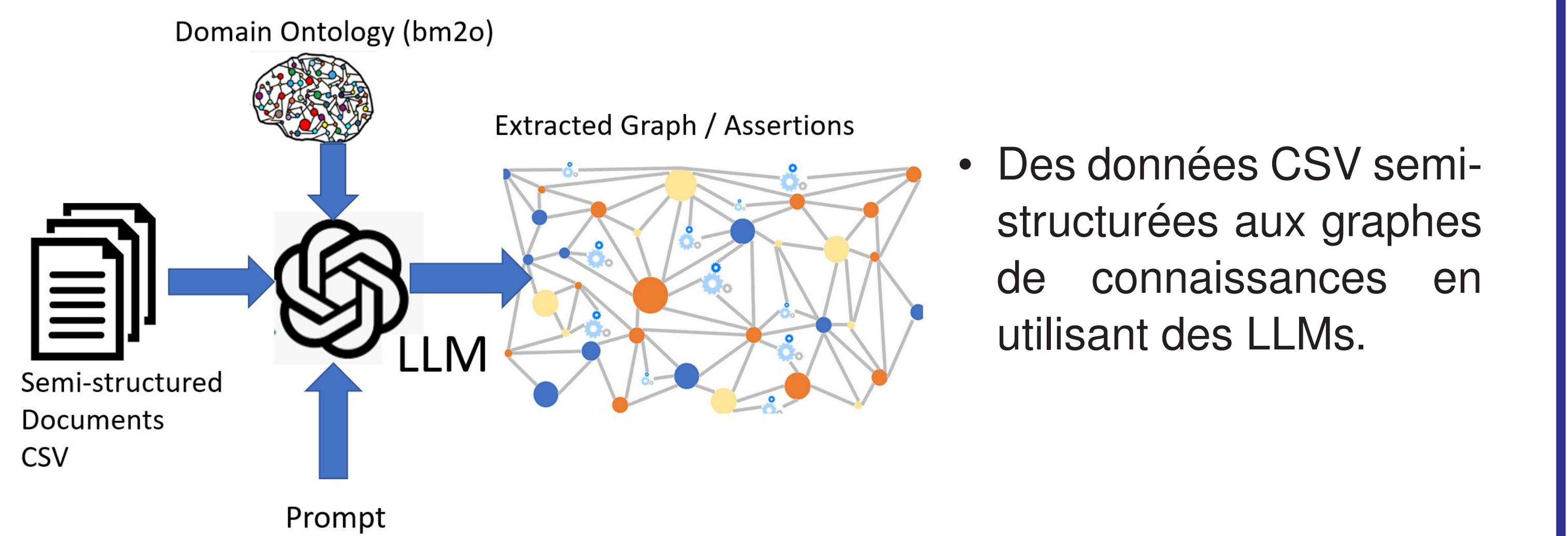
- Réutilisation de la taxonomie des équipements et des espaces de Brick[3].



- Réutilisation des ressources de l'ontologie de référence en matière de maintenance proposée par [5].



## Peuplement à partir de LLMs



- Des données CSV semi-structurées aux graphes de connaissances en utilisant des LLMs.

- Evaluation empirique: 3 prompts testés sur les modèles GPT et Texcortex.
- Métriques: Accuracy, précision et F-score

$$Precision = \frac{VP}{VP + PF} \quad Rappel = \frac{VP}{VP + FN}$$

$$F\text{ mesure} = \frac{2 * Precision * Rappel}{Precision + Rappel}$$

- Vrai Positif (VP) = assertion correcte, Faux Positif (FP) = assertion erronée, Faux Négatif (FN) = assertion manquante.

## Résultats

Operations	Manuel	ChatGPT			TextCortex		
		prompt_1	prompt_2	prompt_3	prompt_1	prompt_2	prompt_3
Op_1	47	20	45	46	26	53	54
Op_2	43	20	45	42	26	31	35
Op_3	38	20	45	41	26	27	21
Op_4	24	20	45	41	26	35	20
Op_5	26	20	45	41	26	18	24
Total	178	100	225	211	130	164	154

Métrique Operations		ChatGPT			TextCortex		
		prompt_1	prompt_2	prompt_3	prompt_1	prompt_2	prompt_3
Precision	Op_1	0	1	1	0	0.88	0.64
	Op_2	0	0.77	0.68	0	0.70	0.74
	Op_3	0	0.73	0.68	0	0.70	0.71
	Op_4	0	0.55	0.73	0	0.71	0.70
	Op_5	0	0.62	0.70	0	0.77	0.70
Rappel	Op_1	0	0.95	0.97	0	1	0.61
	Op_2	0	0.81	0.67	0	0.51	0.34
	Op_3	0	0.86	0.73	0	0.50	0.20
	Op_4	0	1	1	0	1	0.37
	Op_5	0	1	1	0	0.53	0.43
F-score	Op_1	0	0.97	0.98	0	0.94	0.63
	Op_2	0	0.79	0.68	0	0.59	0.47
	Op_3	0	0.79	0.70	0	0.58	0.32
	Op_4	0	0.71	0.84	0	0.83	0.48
	Op_5	0	0.76	0.82	0	0.63	0.54

## Conclusion et Perspectives

- Ce travail a permis de mettre en place une ontologie pour la maintenance des bâtiments en se basant sur la réutilisation et l'enrichissement de ressources existantes.
- Les relations non taxonomiques ont été établies avec la collaboration des experts de la société Intent Technologie.
- Les travaux initiaux sur le peuplement à partir des LLMs montrent une bonne performance de ChatGPT et TextCortex.
- Nous envisageons pour la suite : étendre l'approche en testant une famille de modèles LLMs plus large, affiner le processus d'ingénierie des prompts, assurer la scalabilité des résultats, et évaluer l'apport de l'ontologie et des graphes de connaissances obtenus pour la résolution des problèmes métiers tels que l'appariement des codes de prestations.

## REFERENCES

- Deryle Lonsdale et al. « Reusing ontologies and language components for ontology generation ». In : Data & Knowledge Engineering 69.4 (2010), p. 318-330.
- Boris Villazón-Terrazas et Asunción Gómez-Pérez. « Reusing and re-engineering non-ontological resources for building ontologies ». In : Ontology Engineering in a Networked World. Springer, 2011, p. 107-145.
- harathan Balaji, Arka Bhattacharya, Gabriel Fierro, Jingkun Gao, Joshua Gluck, Dezhi Hong, Aslak Johansen, Jason Koh, Joern Ploennigs, Yuvraj Agarwal, et al. Brick : Towards a unified metadata schema for buildings. In Proceedings of the 3rd ACM International Conference on Systems for Energy-Efficient Built Environments, pages 41–50, 2016.
- <https://intent.tech/>
- aitlin Woods, Matt Selway, Tyler Bikaun, Markus Stumpfner, and Melinda Hodkiewicz. An ontology for maintenance activities and its application to data quality. Semantic Web, (Preprint) :1–34, 2022.

## REMERCIEMENTS & PARTENAIRES



## CONTACT & ONTOLOGIE EN LIGNE



Joël Mba Kouhoue  
CERI SN - IMT Nord Europe  
Intent Technologies  
[joel.mba-kouhoue@imt-nord-europe.fr](mailto:joel.mba-kouhoue@imt-nord-europe.fr)

<https://w3id.org/def/bm2o>