ZOOM SUR **L'INTEROPÉRABILITÉ** SÉMANTIQUE

L'espoir d'un vocabulaire commun ?

En garantissant que les données échangées entre les différents acteurs et systèmes soient correctement interprétées par chacun, l'interopérabilité sémantique offre la perspective de dépasser les barrières de compréhension entre systèmes et disciplines. Un potentiel considérable pour la ville durable et les bâtiments innovants, mais qui requiert encore un investissement important.

Enjeu majeur pour la gestion des données territoriales, l'interopérabilité permet de faciliter la collecte, le partage, l'échange et l'utilisation des données à travers des formats et des standards communs. Mais là où l'interopérabilité technique va simplement permettre à différents systèmes ou applications de se connecter et de partager des informations sans erreurs, l'interopérabilité sémantique va plus loin. Son objectif : garantir que le sens précis des informations échangées est préservé et compris des différentes parties prenantes, quel que soit le contexte. Ainsi des données hétérogènes peuvent être croisées pour mieux répondre à de nouveaux besoins.

L'une des approches pour y arriver repose sur des ontologies. Ces modèles formels permettent de représenter explicitement des concepts et les relations entre ces concepts dans un domaine particulier. Par exemple, une ontologie pour un bâtiment innovant commencerait par définir les concepts comme « *bâtiment* », « *occupant* », « *système de gestion énergétique* », « *capteurs* », « *efficacité* énergétique », et l'ensemble des termes qui y sont associés. Ces concepts sont ensuite mis en relation. Par exemple, un bâtiment possède un système de gestion énergétique, un occupant ajuste les paramètres (température, éclairage) de ce système de gestion, etc.

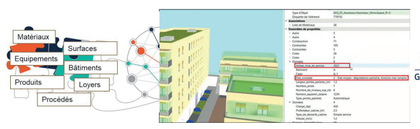
Une fois les données formalisées selon une ontologie bien définie, elles deviennent interopérables, non seulement d'un point de vue technique mais aussi sémantique. En y associant des données pour des cas d'usage spécifiques, on peut ainsi créer des modèles virtuels facilitant, par exemple, la gestion des données urbaines ou la modélisation des bâtiments.

Écrits pour être reconnus par les machines, ces corpus de connaissances sont partagés et s'enrichissent à travers le web sémantique (une extension du web qui permet d'interconnecter des bases de données du monde entier). Mais si l'interopérabilité sémantique offre un large éventail de possibilités, sa mise en œuvre fait encore face à nombre de défis. Parmi eux, le délicat travail d'harmonisation des différents vocabulaires.

Exemples de **mise en application** par le **CSTB**

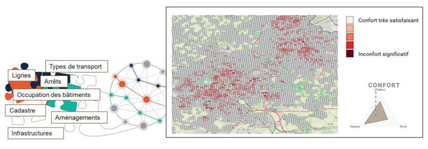
5/. *Le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) accompagne les acteurs de la construction à travers cinq activités clés : la recherche et l'expertise, l'évaluation, la certification, les essais et la diffusion des connaissances pour répondre aux enjeux sociétaux et environnementaux dans le secteur de la construction des bâtiments, des quartiers, des villes et des territoires.*

Sur l'axe numérique, le CSTB a notamment lancé un certain nombre de sujets de recherche autour de la donnée, dont l'interopérabilité sémantique basée sur les ontologies. Pour mieux comprendre les possibilités offertes par cette méthode, voici quatre exemples d'applications concrètes réalisées par le CSTB :



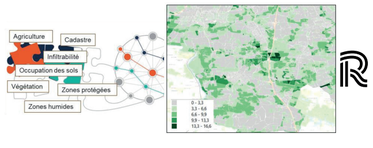
Seqens Groupe ActionLogement

La qualification des données d'un bâtiment (BIM) tout au long de son cycle de vie pour en optimiser la gestion



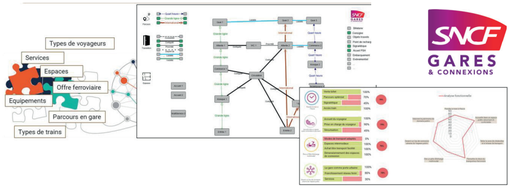
MEL MÉTROPOLE EUROPÉENNE DE LILLE

L'analyse de l'impact de l'aménagement des espaces publics sur le confort des habitants, et de l'adéquation entre offre et demande de mobilité douce pour les citoyens



RENNES MÉTROPOLE

L'analyse multicritère de l'artificialisation des sols, pour l'aide à la décision sur les scénarios d'urbanisme



SNCF GARES & CONNEXIONS

L'optimisation de la modélisation fonctionnelle des espaces d'une gare pour faciliter le parcours des voyageurs et valoriser les services de l'offre ferroviaire

Gestion et **décloisonnement** des données

Le manque d'accès fluide à certaines données ou la fragmentation des données représentent encore bien souvent un frein à la collaboration entre les différents acteurs de la ville durable et, in fine, à l'innovation. Alors, comment accélérer le décloisonnement des données locales pour mieux répondre aux enjeux de demain ?
Cinq experts, cinq approches à considérer.

Définir les rôles de chacun

« Il me semble important de commencer par identifier et définir le rôle et la responsabilité de chacun des acteurs vis-à-vis de ce patrimoine global de données qu'on veut constituer. Il s'agit d'identifier les rôles de producteurs, coproducteurs de la donnée, qui met à jour la donnée, qui la diffuse, etc. », avance Mathieu Becker, président et fondateur d'Isogéo, une entreprise qui accompagne les organismes publics et privés dans leur gestion de patrimoine SIG (système d'information géographique).

> *« Je pense qu'un des points importants pour le décloisonnement des données, c'est le fait de pouvoir parler le même langage. »*

Agréger et traiter les données déjà disponibles

« Comment désiloter? En rassemblant déjà des données qui existent. Ensuite, on peut imaginer rajouter d'autres données sur ces données-là. Et puis, finalement, l'association de ces données fait formation », soutient Jérôme Blasi, directeur du numérique à la direction des technologies de l'information au Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB).

Mettre en place des référentiels communs et des standards

« Je pense qu'un des points importants pour le décloisonnement des données, c'est le fait de pouvoir parler le même langage. Et quand on veut parler le même langage, il faut se baser sur un certain nombre de référentiels », indique Geoffroy Aldeber, responsable du pôle ouverture des données publiques à la direction interministérielle du numérique (DINUM). Il ajoute que certains référentiels existent déjà, comme les neuf bases de données communes à de nombreuses administrations mises à disposition par le service public de la donnée de référence. Au-delà des référentiels, Geoffroy Aldeber mentionne aussi le travail nécessaire sur les standards.

Décloisonner les métadonnées

« Lorsqu'on a des données, souvent des données qui viennent de plusieurs sources, et qu'on veut les utiliser ensemble, on va parfois avoir besoin de creuser, de remonter à la documentation. Si quelque chose nous interpelle dans la donnée, on veut être capable de comprendre. Aujourd'hui, ça reste assez compliqué de remonter le fil pour retrouver toutes les documentations qui sont éparses dans divers tableaux de production de données », explique Bénédicte Bucher, directrice de recherche au laboratoire LASTIG dépendant de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) et de l'Université Gustave Eiffel.

Assurer la sécurité des données

« Il faut faire très attention aux solutions qui sont choisies pour héberger, stocker et traiter les données. Sur la partie infrastructure et hébergement, trouver des solutions d'hébergement si possible françaises, souveraines et, bien sûr, dont les géolocalisations physiques des data centers sont en France », recommande Leo Georgel, chef de projet chez Hexadone, une plateforme numérique qui aide à gérer et valoriser les données territoriales.

« Je ne savais pas du tout comment trouver ces données »

Lors de ses recherches pour sa thèse de doctorat sur l'évolution des liens entre la ville et l'industrie, en s'intéressant en particulier aux mutations du travail entre 1950 et 2020, Éléonore Gendry, docteure en urbanisme et aménagement, a dû faire face à un défi fréquemment rencontré par les chercheurs : trouver les bonnes données pour répondre à une question de recherche précise.*

Son terrain d'enquête était le site industriel du constructeur automobile Berliet, à Vénissieux-Saint-Priest, dans l'agglomération lyonnaise. *« Je me suis dit que la question du logement était un enjeu, et plus particulièrement les mobilités résidentielles des travailleurs de l'industrie et, dans mon cas, des travailleurs Berliet. Au regard de ces besoins, j'étais à la recherche des données indiquant les lieux de résidence des travailleurs de mon cas d'étude de 1950 à 2020 »*, explique-t-elle.

Au vu de la longue période étudiée, des enjeux de confidentialité liés aux données personnelles des travailleurs, et du temps limité dont disposait la jeune chercheuse, ce n'était pas donné. C'est le cas de le dire. *« Je ne savais pas du tout comment trouver ces données »*, ajoute-t-elle.

C'est en s'associant avec une géomaticienne que l'idée lui est venue. *« Je me suis dit que je pourrais m'appuyer sur les médaillés d'honneur du travail. La médaille d'honneur du travail est une distinction honorifique qui a été créée en 1948 et qui récompense les salariés qui ont au moins 20 ans d'ancienneté dans la même entreprise. Et ces fichiers, ils se présentent sous la forme, notamment, d'arrêtés préfectoraux qui indiquent l'entreprise du salarié, sa profession et son lieu de résidence »*, révèle-t-elle.

C'est ainsi qu'elle a pu, une fois les données traitées et organisées sous forme de cartes, procéder à ses analyses et lever un peu plus le voile sur les dynamiques à l'œuvre dans nos territoires.

** « Évolutions des régimes de travail industriel et mutations urbaines - L'exemple de l'entreprise Berliet et de l'agglomération lyonnaise : 1950-2020 »*, Eléonore Gendry, INSA de Lyon, 2024.

COLLABORATION ENTRE LES **COLLECTIVITÉS** ET LA **RECHERCHE**

Aperçu de ce qu'ils en disent ...

Des bénéfices probants

Géraldine Lorenz, chargée de mission qualité environnementale et énergie, établissement public d'aménagement Nice Ecovallée.

« De notre côté, forcément, ça représente un réel intérêt de travailler avec le monde de la recherche, pour changer nos modes de faire en tant qu'aménageur. [...] Je pense que le fait de collaborer avec l'université, le monde de la recherche, ça permet vraiment de challenger les projets et d'approfondir certaines réflexions. »

Nicolas Orgelet, vice-président, Communauté d'agglomération de Blois (Agglopolys)

« Moi, je pense aussi que le devoir du chercheur, c'est d'ouvrir les imaginaires. [...] Le travail qu'on fait aujourd'hui, par exemple, sur le projet de ville durable, pour repenser le centre-ville de Blois [...], en fait, on travaille sur des imaginaires, avec des étudiants qui font de la recherche, des étudiants en urbanisme, en paysage, en architecture. Et tout ça, ça crée une boîte à idées. Mais aussi, ça peut créer des envies chez les élus, chez les citoyens, qui ne l'avaient pas avant, parce que tout d'un coup, ce travail avec le monde de la science ouvre des possibles qu'on ne s'imaginait pas. »

Des freins persistants

Noam Marseille, responsable de la mission recherche et de la transition socioécologique, direction de la transition écologique et du Climat, Ville de Paris

« C'est un enjeu aussi d'un point de vue scientifique que de mettre à disposition et de rendre accessible les travaux qui sont menés à la ville auprès d'une communauté scientifique élargie. C'est une condition nécessaire de réussite d'une collaboration fructueuse avec des acteurs de la recherche; parce que si c'est uniqueme nt basé sur la littérature scientifique et pas sur ce qu'on fait à la ville, le chemin va être très long pour réussir à collaborer par la suite. »

Florence Jacquinod, enseignante-chercheuse, Ecole des ingénieurs de la Ville de Paris

« Je pense que, du côté de la recherche, ce serait bien aussi de valoriser l'implication dans ce type de dispositifs. Aujourd'hui, ce n'est pas forcément un avantage. Ça peut être un désavantage dans une carrière, parce qu'on ne passe pas du temps à faire autre chose. »

6/.

Aperçu de ce qu'ils en font ...

LE PROGRAMME
« DÉMONSTRATEURS DE LA VILLE DURABLE »

Lancée en 2021, dans le cadre de France 2030, la démarche de « Démonstrateurs de la ville durable » vise à accélérer le développement de projets pilotes en faveur de la résilience des zones urbaines, à l'échelle d'îlots ou de quartiers. Faisant partie intégrante des projets, la collaboration entre les collectivités locales et les chercheurs permet notamment d'expérimenter, d'évaluer et de valider des solutions innovantes. En 2022, 39 démonstrateurs ont été désignés lauréats de l'appel à manifestation d'intérêt du programme, dont le projet Parc Méridia, à l'ouest de Nice, et la reconquête de l'îlot Denis-Papin, à Blois.

(A droite) Porté par l'EPA Nice Écovallée, la métropole Nice Côte d'Azur et l'université Côte d'Azur via l'Institut méditerranéen du risque de l'environnement et du développement durable (IMREDD), ce projet d'ÉcoQuartier de 64 hectares, qui accueillera plus de 5000 logements, 6 000 emplois et un grand parc paysager de 20 hectares, ambitionne de devenir un modèle de ville productive et écologique.

(A gauche) Porté par la ville de Blois et Agglopolys, ce projet de réhabilitation d'un quartier du centre historique de Blois vise à s'attaquer à la problématique de la vacance de logements et la dégradation des centres-villes anciens.