

mars/avril 2023

20 €

N°430

urba

territoires / villes / sociétés / cultures

nisme

VILLES ZÉRO DÉCHET

Tour d'horizon européen

L'ANTIFRAGILITÉ

Futur de l'urbanisme ?

PROSPECTIVE

Au défi des utopies et du réel

VIRGINIE BOUTUEIL

ET YAO AMEDOKPO

*Le devenir des mobilités
s'invente en Afrique*

AUROVILLE

MARINALEDA

CHRISTIANIA

*Les utopies urbaines
ont-elles encore de l'avenir ?*

PROJET NEOM

*La cité du futur
va-t-elle dans le mur ?*

L'INVITÉE

MAGALI REGHEZZA-ZITT

« On confond prospective et planification »

3 663322 123382



À MULHOUSE, LE QUARTIER DMC A UN DOUBLE NUMÉRIQUE

Marjolaine Koch

**Que faire d'un site industriel situé en cœur de ville ?
Quand ce dernier dispose d'un cachet particulier,
il devient envisageable de le préserver et de lui imaginer
des futurs tout en conservant une trace de son histoire.
Et cette préservation n'empêche pas de s'appuyer sur
des outils novateurs, comme le jumeau numérique.**

C'est un immense site industriel au cœur de Mulhouse : 12 hectares de bâtiments de briques rouges, où travaillaient les 8 000 salariés du groupe textile DMC, dont la création remonte au XVIII^e siècle. L'usine textile fut l'un des piliers économiques de la ville, mais l'arrivée de l'automatisation des *process* au XX^e siècle l'a conduite à se repositionner sur un secteur de niche, le fil pour broderie et crochet. Les effectifs se sont contractés en conséquence, pour ne compter qu'une centaine de salariés aujourd'hui. Que faire de telles surfaces, quand une activité industrielle disparaît en plein centre-ville ? Les bâtiments, dont l'homogénéité est rare, sont tous faits de briques et à toiture plate, pourvus de grandes cheminées. Une partie des lieux est même inscrite à l'inventaire des monuments historiques. Quant à la surface de plancher, de 110 000 m², elle offre de quoi imaginer bien des futurs possibles.

Le premier enjeu, pour la commune, est d'ouvrir au reste de la ville ce site considéré comme une « cité interdite » par les habitants. En 2007, DMC commence par céder une partie des lieux, dont le cœur de site, à la société publique locale Citivia. Deux bâtiments sont d'abord aménagés pour développer l'immobilier d'entreprises : puisque DMC conservait son activité ici, il était possible de créer un village d'entreprises sur la partie nord-est du site. Un second volet tourné vers l'entrepreneuriat créatif et culturel voit le jour en 2013. Le « Motoco », pour *more to come* (« plus à venir », en français), est un complexe événementiel capable d'accueillir de grandes manifestations, grâce auxquelles elle peut proposer des loyers très attractifs à 140 artistes venus s'y installer. Enfin, un centre de loisirs est venu étoffer l'offre en 2020 avec le Climbing Mulhouse Center, le plus haut mur d'escalade *indoor* de France, qui devrait bientôt être agrandi pour accueillir les athlètes se préparant pour les JO 2024.

À ce stade, la Ville peut passer à l'étape supérieure : réfléchir à l'intégration de logements. « *Le lieu intéresse des porteurs qui voudraient créer des lofts*, décrit Jean-Philippe Bouillé, adjoint à l'urbanisme de la ville de Mulhouse, *le potentiel des structures historiques et des hauteurs sous plafond est très fort.* » Le nombre d'appartements réalisables n'est pas encore arrêté, mais sur un bâtiment de 230 m de long et 26 m de large, il y a de quoi en aménager quelques-uns.

Projet de renaturation et mobilités douces

Reste, ensuite, à réfléchir à l'aménagement de rues, en « raccrochant » le site au tissu urbain extérieur. Les mobilités douces ont la part belle, mais la nature doit aussi faire son retour sur ce site industriel : un ruisseau est découvert et un projet de renaturation est lancé. Tout mis bout à bout, ces projets conduisent les élus à cette conclusion : « *Entre la renaturation, les questions de mobilité et les aménagements du site, nous nous sommes dit que le quartier DMC était un candidat idéal pour l'appel à manifestation d'intérêt "Démonstrateur de la ville durable", lancé par la Banque des Territoires, dans le cadre de France 2030*, explique Jean-Philippe Bouillé, *d'autant plus que la technologie peut nous aider à avancer : notre objectif est de conserver le patrimoine bâti qui est l'âme du site, tout en étant soucieux des économies d'énergie. Pour cela, nous pouvions innover sur les aspects du numérique, et même aller plus loin que la seule question de l'énergie en imaginant d'autres applications.* » L'AMI étant centré sur l'innovation et la répliquabilité, il est alors envisagé de créer un jumeau numérique du site DMC, dont les usages seraient multiples. La candidature est retenue : « *Être lauréat est une fierté, et ce projet, mené avec EDF en partenaire principal, agit comme un accélérateur pour nous* », souligne Jean-Philippe Bouillé. Pour la collectivité, l'enjeu est le

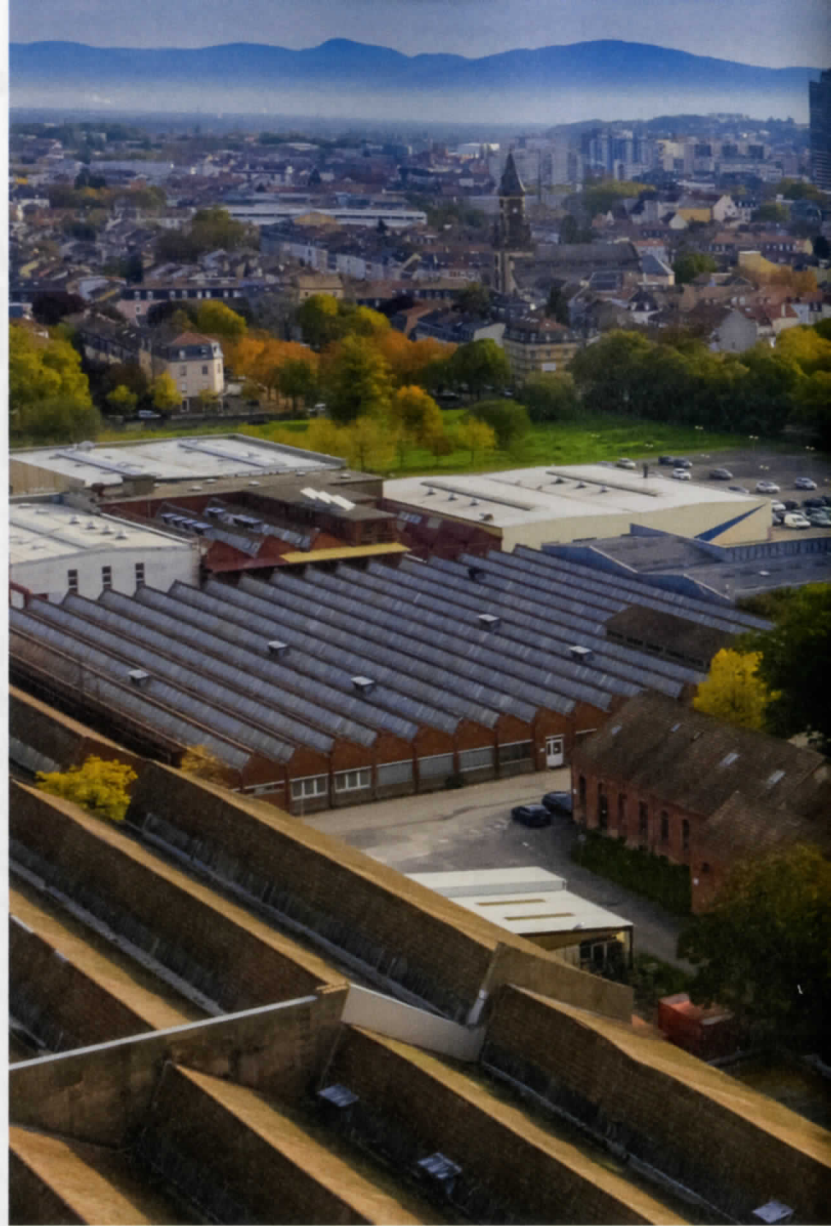
suivant : partir de l'existant et transformer une « cité interdite » en nouveau quartier ouvert, durable, innovant, inclusif et résilient. Pour Marie Hottinger-Koensgen, élue déléguée à l'innovation, au numérique et à la ville des intelligences : « Il s'agit de déployer un outil de pilotage à distance de la ville, qui se traduit par une première étape, le déploiement d'une maquette 3D sur un support numérique, sur lequel on peut intégrer l'état actuel de la ville et l'ensemble de nos projets à l'échelle de cinq à vingt ans. »

Le jumeau numérique est un outil que connaît bien EDF, partenaire du projet, pour l'utiliser dans ses centrales nucléaires. Pour Jean-Michel Deveza, directeur à l'action régionale Grand Est : « Le jumeau numérique est une sorte de bac à sable digital qui s'avère être le meilleur outil pour prévoir, anticiper et manager au sens large des systèmes complexes. » Un trio s'est formé entre la Ville de Mulhouse, EDF et l'agence Grand E-Nov+, d'innovation et d'attractivité de la Région Grand Est. Le logiciel support du jumeau numérique déployé par EDF a été développé par la société SpinalCom, mais il n'avait jamais été encore appliqué à la maille d'un quartier. « Évidemment, les questions de transition énergétique nous motivent particulièrement, ajoute Jean-Michel Deveza, mais ajouter des briques autour des mobilités, de la biodiversité, de la mixité sociale sur un quartier est inédit. Nous pensons un outil fait pour travailler, pour vivre, pour se distraire dans un même quartier. C'est notre objectif et notre ambition, de parvenir à soutenir tous ces développements grâce au jumeau numérique. » Toutes les hypothèses peuvent être testées en amont pour étudier et ajuster les conséquences d'un projet. « Nous récupérons les données sur le terrain, puis nous simulons des usages en les passant dans la moulinette du jumeau numérique, en établissant des règles d'intelligence artificielle. Une simulation grande nature, sans donner un coup de pioche ! », se réjouit le directeur EDF Grand Est.

Intégrer les habitants et les usagers

À ce stade, la Ville de Mulhouse et ses partenaires sont en phase de définition des études. Ils disposent de 36 mois d'incubation et d'une enveloppe d'un million d'euros : la Banque des Territoires finance 50 % de la somme, l'autre moitié se partageant entre co-investissement des partenaires et apport de la Ville. Concrètement, « l'objectif de cette première étape est d'avoir une plateforme qui fonctionne sur deux cas d'utilisation », précise Jean-Michel Deveza. Pour l'heure, après la contractualisation signée entre la Ville de Mulhouse et la Banque des Territoires, c'est au tour d'EDF de répondre à un cahier des charges avec la collectivité et de signer un marché de R&D. Et, à terme, ajoute Édouard Rigaud, chef de département à la direction des services informatiques et télécoms d'EDF, « le but n'est pas du tout de créer une énième solution exclusivement technique pour permettre de mieux gérer les infrastructures du quartier de la ville. Le sujet, c'est d'adresser des cas d'usage bien identifiés autour de la biodiversité, de l'efficacité énergétique, de la mobilité, en faisant en sorte que la réponse apportée intègre les parties prenantes associées et les citoyens ».

La place des citoyens est une demande spécifique de la Ville : pour casser l'effet forteresse du quartier DMC, il faut inclure les habitants et les usagers du lieu à cet outil innovant. Hors de question de prélever des données uniquement destinées à un public d'experts. « C'est pour cela que nous avons fixé deux axes de



traitement prioritaires pour ce jumeau », précise l'élue au numérique, Marie Hottinger-Koensgen. « Il y a bien sûr une dimension environnementale pour capter de la donnée qui permette d'être plus vertueux dans la consommation énergétique des bâtiments et leur optimisation, mais nous souhaitons ajouter une seconde dimension au service des habitants. Ce jumeau devra aussi permettre de créer des événements à l'échelle du quartier, ou bien de rassembler autour d'une thématique comme le prêt d'outils ou le partage de salles, pour faciliter le mieux vivre-ensemble. »

EDF doit donc trouver un moyen d'ajouter une couche collaborative destinée au grand public, accessible et attrayante. Car le but est bel est bien de sortir d'une logique de consommation d'un outil par les parties prenantes au projet, pour toutes les placer dans une position de coconstruction. Cette logique va demander un effort supplémentaire aux concepteurs : jusque-là, leur public était composé de techniciens et de personnes averties, disposant d'un savoir-faire pour comprendre l'outil. Désormais, il faut aussi intégrer un public de novices, non averti, qui seront autant des habitants, des usagers des lieux que des élus. Il faut donc éviter de développer une plateforme purement d'exploitation de la



Le quartier DMC sous sa forme actuelle à Mulhouse.

Photo : www.dronesupervision.fr

ville, pour qu'elle soit considérée comme un outil apportant aussi des services aux citoyens, et dotée d'une interface accessible, permettant une prise en main intuitive et rapide.

Stimuler une économie du partage

« C'est d'ailleurs certainement cet aspect qui nous distingue des solutions historiques de smart city », souligne Édouard Rigaud. « Les collectivités, le monde académique, les associations citoyennes, les acteurs du social, les acteurs privés, par exemple les entreprises du coin, peuvent contribuer à ce projet et avoir accès à l'open data, car tout ce qui sera produit sera accessible. » L'open data sera donc généralisée, devenant un élément essentiel dans le développement du projet pour permettre à ceux qui le souhaiteraient de développer leur propre application interne, complémentaire et directement issue d'un besoin identifié. « Pour concrétiser cet aspect collaboratif, nous pourrions, par exemple, développer une économie du partage. Cela peut être le partage d'outils avec d'autres personnes », souligne Édouard Rigaud. « La plateforme permettrait aux habitants de déclarer disposer d'un équipement, et de définir un périmètre de prêt. Ou encore, de

signaler un problème dans l'espace public en identifiant précisément le lieu grâce aux coordonnées GPS. Le but est donc d'ajouter un aspect service, avec une vision citoyenne permettant de créer de la cohésion dans le voisinage. Le jumeau numérique est un outil puissant et pas monolithique, c'est ce qui le rend particulièrement intéressant et novateur. » Les équipes ont déjà prévu de s'appuyer sur ceux que l'on nomme les *early adopters*, les personnes friandes de ces outils innovants, capables de se les approprier en contribuant à les développer et, surtout, qui participent grandement à l'adoption de l'outil par le plus grand nombre.

C'est la première fois qu'un projet de cette nature voit le jour à cette échelle. Ce jumeau ambitieux, technique et collaboratif, devra aussi être pensé d'une manière à pouvoir être répliqué sur d'autres territoires. Dans un peu moins de trois ans, la phase d'incubation se conclura par un grand oral, qui devrait permettre à la Ville d'enclencher la phase de réalisation. Celle-ci, d'une durée maximum de dix ans, servira à déployer ce projet en décrochant un soutien de 10 millions d'euros de la Banque des Territoires. ■■■■

« Le jumeau numérique est comme un supertraducteur »



Photo : D. R.

Le projet de jumeau numérique d'EDF s'appuie sur la solution logicielle de SpinalCom dont Sébastien Coulon est l'un des cofondateurs et dirigeant. La société, créée fin 2009, a consacré six années de R&D pour proposer son offre de logiciel.

Qu'est-ce qu'un jumeau numérique ?

Nous pouvons comparer un jumeau numérique à ces technologies dont nous avons beaucoup parlé ces dernières années : les plateformes IoT, pour *Internet of Things* (« *Internet des objets* » (IdO), NDLR), qui prennent la forme de capteurs déployés sur le terrain pour récupérer des données. Un jumeau numérique vient en plus contextualiser l'information. Lorsque l'on récupère une donnée, sa signification n'est pas la même selon qu'elle vient d'un immeuble ou d'une rue. L'information produite par un capteur est liée à une spatialité pour comprendre cette donnée. Le jumeau numérique permet de contextualiser comme le fait le cerveau humain.

Par exemple, si un capteur de température dans la pièce d'un immeuble m'indique qu'il fait 30 °C, ce qui est trop pour une pièce, je ne traiterai pas l'information de la même manière si je sais que cette pièce est exposée plein sud dans un immeuble vitré. Si l'information est contextualisée grâce à une représentation 3D, le cerveau procède à cette « rationalisation » de la donnée de manière complètement naturelle.

Il s'agit donc de créer une représentation fidèle, en 3D, d'un site ?

Exactement, on crée un double numérique en 3D d'un bâtiment ou d'un territoire. Ce double est constitué d'un certain nombre d'objets : une portion de route est un objet, un lampadaire est un objet... Visuellement, vous observez un lieu, mais derrière chaque objet se trouve un graphe de données. Par exemple, sur mon lampadaire, un capteur permet de compter le nombre de voitures qui passent dans la rue. La représentation en 3D est constituée d'une somme de cubes, qui peuvent prendre une teinte donnant une échelle de valeur. Ainsi, avec la gradation de couleur, on peut immédiatement visualiser sur les routes où se trouvent les principaux flux de circulation. On peut faire de même avec des indicateurs de qualité de l'air et croiser les deux jeux de données, pour cibler une opération d'amélioration de la qualité de l'air en agissant sur la circulation. C'est donc un outil de constatation et de simulation, pour modifier des variables et estimer les conséquences concrètes sur un



Photo : D. R.

paramètre. Il permet de constater les effets de prises de décision en amont, puis de les mesurer en aval : le jumeau numérique est comme un supertraducteur.

Jusqu'à-là, SpinalCom avait permis la réalisation de jumeaux numériques de bâtiments. Quels changements représente le passage à l'échelle d'un quartier ?

Un bâtiment peut générer énormément de données, nous sommes donc déjà habitués à traiter un certain volume d'informations. Au niveau financier, au stade où nous en sommes, c'est très difficile à dire : cela va dépendre du nombre de silos de données à connecter au jumeau numérique. Plus il y en a à connecter, plus le travail de mise en œuvre est conséquent. Au niveau d'un bâtiment, un jumeau numérique revient entre 5 et 15 euros du m² dans sa phase de déploiement. Dans la phase d'exploitation, le coût se situe entre 1 et 4 euros du m².

Propos recueillis par M. K.