

CULTURE • ARCHITECTURE

L'architecture des data centers en quête d'alternatives

Ces équipements devenus incontournables avec le développement de l'intelligence artificielle intéressent certaines agences, qui réfléchissent à sortir du modèle dominant de la boîte à chaussures aplatie.

Par Isabelle Regnier

Publié aujourd'hui à 20h00 · Lecture 6 min.

Article réservé aux abonnés



Vue du data center Galileo – Euspa, au Camp des Loges, à Saint-Germain-en-Laye (Yvelines). EPAILLARD+MACHADO

« Depuis la guerre en Ukraine, la paranoïa de nos clients bancaires est montée d'un cran. On n'a plus le droit de citer leur nom ni de donner les emplacements de leurs data centers. » Associé fondateur de l'agence Enia, Brice Piechaczyk espérait pouvoir faire visiter au *Monde* un de ces coffres-forts du numérique qu'il a récemment livré pour un des poids lourds du secteur. Mais l'autorisation ne lui a pas été accordée. Les data centers des banques sont considérés comme des sites d'importance nationale. Pourquoi ? *« Parce que si leur activité s'arrête, c'est l'économie qui s'arrête »*, dit-il. A ce titre, ils sont contrôlés par la direction générale de la sécurité intérieure (DGSI), qui est plus que tatillonne sur les visites.

Lire l'enquête (en 2024) : [Derrière l'IA, la déferlante des data centers](#)

Les banques ne sont pas seules à protéger leurs data centers des questions et des regards. La RATP a ainsi refusé de nous laisser visiter celui qu'elle a dernièrement inauguré à Bagneux (Hauts-de-Seine). L'architecte du bâtiment, Silvio d'Ascia, qui s'est récemment distingué par la remarquable opération de réhabilitation et d'extension de la Fondation Maeght, à Saint-Paul-de-Vence (Alpes-Maritimes),

milite pourtant pour rendre visibles ces équipements dont nos vies dépendent entièrement aujourd'hui, et qui servent globalement à stocker dans des serveurs, à traiter, à échanger de grandes quantités de données.

Ils peuvent prendre d'autres formes que les grandes boîtes étales posées au milieu des champs, dont les Gafam et autres BATX (pour Baidu, Alibaba, Tencent et Xiaomi) se sont fait une spécialité, ces vingt dernières années. « *Les data centers font intégralement partie de nos existences. C'est quelque chose qu'il faut assumer, il faut les ramener dans les villes, les intégrer à leur fonctionnement. Cela demande de trouver la manière dont leur fonction peut être représentée. C'est une question posée aux architectes.* »

Un nouvel eldorado

L'opacité qui entoure ces équipements aujourd'hui a de quoi inquiéter. Alors qu'Emmanuel Macron vient d'annoncer un investissement de 109 milliards d'euros dans le secteur de l'intelligence artificielle, il faut s'attendre à les voir coloniser le territoire à grande vitesse. Le paysage va s'en trouver affecté. L'organisation des villes, également.

Lire le récit : [Emmanuel Macron vante une France « dans la course » de l'IA](#)

Voraces en foncier et en énergie (ils sont responsables de 2 % de la consommation mondiale d'énergie, les prévisions estimant que ce chiffre pourrait atteindre 6 % en France d'ici à 2050), ils dégagent de la chaleur, émettent un bourdonnement continu. Le risque est grand de voir s'installer une situation irréversible comme en ont produit, au cours des décennies passées, le développement des hypermarchés et des centres commerciaux en entrée de ville.

Privilèges abonné

Le Monde événements abonnés

Expositions, concerts, rencontres avec la rédaction... **Réserver des places**

Assistez à des événements partout en France !

Le ministère de la transition écologique a beau avoir établi une feuille de route visant à limiter l'empreinte environnementale des équipements numériques, redoublée par une loi allant dans le même sens, en 2021, les incitations qu'elles proposent sont de peu de poids face à la manne que représente ce programme dans un marché immobilier particulièrement atone. « *Pour acquérir le*

foncier, les opérateurs sont prêts à payer deux à trois fois le prix demandé», assure Cécile Diguët. Selon cette urbaniste qui travaille depuis plusieurs années sur le sujet, ce nouvel eldorado attire son lot de « spéculateurs peu scrupuleux », et les aménageurs trouvent là un « moyen providentiel de boucler financièrement leurs opérations ».

Quant aux élus, si certains sont désormais sensibilisés aux questions urbaines et environnementales que posent ces grands équipements, les retombées sonnantes et trébuchantes qu'ils promettent, avec la taxe foncière, sont de nature à les faire oublier. « *Le détricotage du ZAN [l'objectif du zéro artificialisation nette], en outre, arrange tout le monde...* », note Cécile Diguët.

Puissance d'une centrale nucléaire

Entre les petits data centers dits « d'entreprise », installés au sein même des entités auxquelles ils sont rattachés, et les gigantesques « hyperscale » qui hébergent les fournisseurs de cloud, la typologie des bâtiments varie du tout au tout. A mi-chemin, les data centers de colocation accueillent les serveurs de nombreuses entreprises, institutions, administrations...

Leader mondial sur ce segment, Equinix est un mastodonte dont la capitalisation boursière approche des 100 milliards de dollars. L'entreprise se targue d'héberger 70 % des Bourses de la planète et, en France, 94 % du CAC 40. « *Quand j'ai commencé, se souvient Régis Castagné, directeur général France de la multinationale, il y a une vingtaine d'années, nos data centers avaient une puissance de 2 à 10 mégawatts. Aujourd'hui, on raisonne en centaines ! On travaille même sur un data center d'un gigawatt, dans l'est de la France.* » Soit la puissance d'une centrale nucléaire. « *80 % des données d'aujourd'hui n'existaient pas il y a deux ans* », poursuit-il. Le développement de l'IA, dont la technologie demande une puissance de calcul démultipliée, va accélérer considérablement encore le phénomène. « *On commence tout juste à entrevoir les applications qui vont rapporter un vrai retour sur investissement. Le potentiel pour les entreprises est colossal.* »



Vue du data center BNPP à Bailly-Romainvilliers (Seine-et-Marne), conçu par l'agence Enia architectes. EPAILLARD+MACHADO

Vitrine des engagements de l'entreprise en matière sociale et environnementale, le campus Equinix de Saint-Denis (Seine-Saint-Denis) est de ceux où l'on fait volontiers venir la presse. On vante à son attention les vertus d'un système de récupération de chaleur directement connecté au réseau de chauffage urbain de la ville (l'activité du centre assure le chauffage de la nouvelle piscine olympique ainsi que 1 600 logements situés à proximité). On fait visiter le potager installé sur le toit dont la production est offerte aux épiceries solidaires locales. On détaille le contenu du programme d'accueil des jeunes en apprentissage. On évoque les fermes d'éoliennes financées par l'entreprise pour compenser sa folle consommation d'énergie.

Lire la tribune (en 2022) : [« En plus de prévenir l'impact du numérique sur la planète, les géants de la tech mondiale ont les moyens de stimuler la recherche »](#)

Les serveurs d'un data center devant tourner vingt-quatre heures sur vingt-quatre, sept jours sur sept, Equinix a bâti sa réputation sur sa « *haute exigence* » en matière d'optimisation des performances et de sécurisation de ce qu'on appelle ici « *capital digital* ». En plus des dispositifs de protection

sophistiqués contre les pannes, contre le feu, contre l'espionnage (personne ne pénètre dans le bâtiment sans avoir laissé ses empreintes digitales à l'entrée), certains clients exigent des cloisons opaques qui protègent leurs machines des regards, ou des caméras infrarouges...

Obsession pour la sécurité

Cette inflation sécuritaire touche tout le secteur. Elle se justifie en partie par les nouveaux risques que fait peser le climat d'instabilité géopolitique, explique Cécile Diguët. Mais elle répond aussi à d'autres motivations. *« La surface d'un data center peut en dire beaucoup sur leur chiffre d'affaires, notamment, et ils ne veulent pas que ça se sache. »*

Cette obsession pour la sécurité nourrit un fort conservatisme dans le secteur. Le cahier des charges d'un data center est extrêmement strict, et les géants du secteur, qu'ils soient américains ou chinois, déclinent leur modèle à l'identique dans tous les pays du monde. Seule l'enveloppe peut varier – *« le look and feel, c'est important pour l'acceptabilité sociale des bâtiments »*, précise Régis Castagné. Dès lors qu'un dispositif a fait ses preuves, il devient difficile d'en changer. Les arguments écologiques, urbains ou sociaux qui inciteraient à concevoir les bâtiments autrement pèsent peu face au risque de déstabilisation qu'un nouveau système, aussi efficace soit-il, comporterait par principe.

On trouve un peu plus d'audace chez les acteurs plus petits. Opérateur français de fibre optique à destination des entreprises et gestionnaire de data centers en colocation, l'entreprise Celeste est de celles qui explorent des voies alternatives au modèle de la boîte à chaussures aplatie. En partenariat avec l'agence d'architecture Enia, elle a ainsi breveté un système de ventilation naturelle spécialement pensé pour l'activité des centres de données. La climatisation ne se met en route que lorsque la température atteint les 25 °C, ce qui est considéré comme la température que ne doivent pas dépasser les serveurs. Président et fondateur de l'entreprise, Nicolas Aubé assure que ceux-ci pourront bientôt fonctionner correctement à 27 °C.

Econome en énergie, le procédé fait circuler verticalement, dans des colonnes distinctes, l'air froid venu de l'extérieur et l'air chaud produit par les machines. Séparés par des planchers grillagés pour laisser passer ces courants d'air, les étages des serveurs peuvent s'empiler jusqu'à la limite autorisée par le plan local d'urbanisme (PLU), ce qui permet de réduire l'emprise au sol des bâtiments. Le système comporte un point noir majeur : la chaleur produite par les machines se disperse dans l'atmosphère. *« La ventilation naturelle ne permet pas de récupérer la chaleur de manière efficace, explique l'associé fondateur de l'agence Enia, Brice Piechaczyk. En fonction du PLU, de la présence ou non d'un réseau de chaleur urbaine, on fait des arbitrages. »*

Bâtiments réversibles, voire démontables

Convaincu que les data centers doivent devenir des « *objets de maillage du territoire* », que leur architecture doit être pensée « *du point de vue de la planification urbaine* », Brice Piechaczyk anticipe de profonds changements dans la typologie. Dans le cadre des activités de recherche de l'agence Enia, il a de fait développé (également en collaboration avec Celeste) un mini-data center dans une champignonnière, dont la température constante est de 11 °C toute l'année, nichée 30 mètres sous terre.



« Deepdata », un projet de data center expérimental, installé dans d'anciennes carrières. EPAILLARD+MACHADO

Aujourd'hui, il milite pour concevoir des bâtiments réversibles, voire démontables. « *Le temps de la fabrique de la ville n'a rien à voir avec le temps du numérique... On sait que la technologie va permettre d'ici quelques années de miniaturiser les équipements dans des proportions très importantes. Les entreprises continuent de préempter le double des espaces dont elles ont besoin pour ne pas entraver leur croissance future, on continue de dessiner des plans qui intègrent des espaces fantômes, alors que la rupture technologique qu'on anticipe va rendre obsolètes les infrastructures qu'on construit aujourd'hui.* »

Le mépris dans lequel l'écrasante majorité de la profession tient le sujet des data centers n'a d'égal que la passion que celui-ci inspire aux quelques-uns qui se le coltinent. « *C'est un enjeu de souveraineté nationale !* », martèle l'architecte Silvio d'Ascia. Acquis, lui aussi, à la cause de la miniaturisation, il