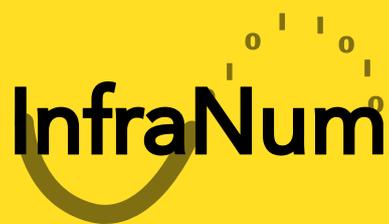


# Le datacenter de proximité

Une opportunité pour le développement économique  
des territoires et la souveraineté numérique  
des collectivités



EDITO

«Quand l'enjeu d'hier était d'interconnecter la planète et donc d'harmoniser les données dans des lieux centralisés, l'enjeu de demain sera de connecter, au niveau d'un territoire, les outils et services numériques entre eux.»



**Cédric O,**

*secrétaire d'État chargé de la Transition numérique et des Communications électroniques*

La multiplication de nos usages numériques, professionnels et personnels, nécessite une augmentation de nos capacités de stockage de données. Parallèlement au déploiement de technologies moins énergivores comme la 5G, nous devons faire face à ce défi, en prenant en compte l'impact positif du numérique sur l'environnement (déplacements, logistique...) et en affirmant la nécessaire prise de conscience collective sur nos usages.

Quand l'enjeu d'hier était d'interconnecter la planète et donc d'harmoniser les données dans des lieux centralisés, l'enjeu de demain sera de connecter, au niveau d'un territoire, les outils et services numériques entre eux.

Pour accompagner cette révolution, les datacenters de proximité sont appelés à jouer un rôle central et structurant, et dont les bénéfices, valorisés avec pertinence dans ce guide, font écho aux grands enjeux de notre époque. Des bénéfices environnementaux d'abord, car ces datacenters fractionneront et optimiseront leurs dépenses en énergie, la source de celle-ci sera d'ailleurs de plus en plus locale et décentralisée. Des bénéfices économiques ensuite, car les entreprises gagneront en autonomie et en rapidité grâce à la diminution du temps de latence et à l'optimisation des coûts de communication.

Dans ce contexte, le local deviendra souvent l'échelle optimale et ainsi les acteurs des territoires seront au cœur des transitions numérique et écologique, aujourd'hui intimement liées. Parce que ces mutations sont primordiales, le Gouvernement en a dégagé des priorités d'action notamment pour la feuille de route « Numérique et Environnement » présentée en février dernier avec Barbara Pompili, ainsi qu'avec la transformation numérique de l'Etat et des collectivités territoriales, que nous portons, avec Jacqueline Gourault et Amélie de Montchalin dans le cadre de France Relance.

Je souhaite à chacun de pouvoir trouver dans ce recueil l'information, l'inspiration et l'ambition que ce sujet mérite, dans l'optique de faire de nos territoires des exemples et des acteurs pionniers dans ces transitions qui constituent des opportunités de progrès et d'attractivité. Bonne lecture à tous !

EDITO

«La crise sanitaire de la Covid-19 survenue en mars 2020 a mis en exergue la dépendance économique et sociale aux infrastructures numériques. Du jour au lendemain, chacun s'est rendu compte qu'il était possible de continuer à travailler et échanger avec le reste du monde grâce aux applications, dont l'accès à distance est possible du fait d'un hébergement en datacenter et aux réseaux télécoms qui nous relient à eux. Une telle situation aurait été impossible seulement 10 ans auparavant.»



**Etienne  
Dugas,**

*président  
d'InfraNum*

# Contexte

La crise sanitaire de la Covid-19 survenue en mars 2020 a mis en exergue la dépendance économique et sociale aux infrastructures numériques. Du jour au lendemain, chacun s'est rendu compte qu'il était possible de continuer à travailler et échanger avec le reste du monde grâce aux applications, dont l'accès à distance est possible du fait d'un hébergement en datacenter et aux réseaux télécoms qui nous relient à eux. Une telle situation aurait été impossible seulement 10 ans auparavant.

Les dix dernières années ont été celles de l'avènement du très haut débit et des usages numériques fixes et mobiles. La croissance exponentielle de la donnée, véritable socle de la numérisation de notre société, devrait se poursuivre avec une connectivité accrue. D'ici 2025, une multiplication par cinq du volume des données est attendue<sup>1</sup>. Les datacenters, pierre angulaire à mi-chemin entre les infrastructures physique et numérique, devront continuer à s'adapter pour répondre à ce besoin accru de stockage des acteurs privés, mais également publics.

Deux importantes tendances ont récemment vu le jour :

- L'ouverture de datacenters toujours plus gros (hyperscale) en périphérie des capitales économiques, au cœur des nœuds d'interconnexion internet (en particulier dans le département de la Seine-Saint-Denis). La croissance de ces sites est remarquable (plusieurs milliards d'euros d'investissements en France chaque année) mais très inégalement répartie sur le territoire, suivant une géographie qui est celle des grandes dorsales de communication internationales<sup>2</sup> ;
- La création d'un nombre croissant de petits datacenters en régions, que l'on peut définir comme des sites périphériques d'hébergement de proximité. Ces derniers répondent à un besoin local de performance, suivent le développement des réseaux d'initiative publique, et bien que ne bénéficiant pas de la croissance des services numériques générés par les grands acteurs mondiaux de l'internet et du cloud, ils seront amenés à se développer (stockage de proximité, distribution de la puissance de calcul, réduction du temps de latence).

Du fait du développement de nouvelles innovations (intelligence artificielle, edge computing, objets connectés, etc.), les prochaines années devraient connaître une nouvelle phase de croissance dans le développement des datacenters, tant les sites cœurs de réseau (hyperscale), que les sites de proximité.

Dans le cadre de ce guide, nous tentons d'apporter des réponses sur les raisons qui font que le datacenter de proximité peut être un outil d'attractivité et de développement des territoires. Cette vision sera complétée par des outils concrets à destination des collectivités, afin de guider leurs choix d'investissement en la matière. À ce titre, la présence de réseaux d'initiative publique constitue un atout à prendre en compte.

<sup>1</sup> David REINSEL et al., "The Digitization of the World From Edge to Core", Data Age 2025, IDC, 2018

<sup>2</sup> La carte mondiale des câbles sous-marins

# Cahier 1

## Caractéristiques et avantages des datacenters de proximité

	<i>Introduction</i>	12
<b>1</b>	<b>Qu'est-ce qu'un datacenter?</b>	<b>14</b>
	Définition	16
	Les points clefs du fonctionnement des datacenters	20
	Les enjeux écologiques	34
<b>2</b>	<b>Une opportunité pour accélérer le développement de la collectivité</b>	<b>38</b>
	Satisfaire les besoins internes de la collectivité	41
	Répondre aux enjeux du smart et de la souveraineté des données	50
	Développer l'attractivité du territoire	56
	<i>Conclusion</i>	62

### Caractéristiques et avantages des datacenters de proximité

Le premier cahier de ce guide a vocation à permettre aux lecteurs de se familiariser avec les datacenters et de s'interroger sur l'opportunité de monter un projet public pour répondre à une demande locale des entreprises et pour satisfaire ses propres enjeux de numérisation.

et celui où elle est reçue, goulot d'étranglement pouvant limiter sensiblement l'intérêt des dernières technologies qui nécessitent des débits toujours plus rapides.

La numérisation des services publics et l'avènement des territoires intelligents ont créé ou vont créer de nouveaux besoins "publics" et nécessitant de stocker des données localement ou d'utiliser des algorithmes en proximité. Pour une collectivité, le numérique et l'infrastructure qui le supporte constituent des outils et non uniquement une fin en soi. Avec la présence d'un datacenter de proximité sur leur territoire, les collectivités peuvent tirer profit de leur infrastructure en s'assurant de leur utilisation dans le cadre d'un projet de numérisation ou de territoire intelligent. Outre les besoins internes, les besoins d'hébergement des entreprises locales (et in fine, des citoyens utilisateurs de leurs services) représentent un débouché important pour un datacenter de proximité, et permet de développer l'attractivité du territoire.

#### Qu'est-ce qu'un datacenter ?

Nous présentons ici les caractéristiques des datacenters en s'intéressant particulièrement aux points clefs de son fonctionnement : équipements physiques, disponibilité électrique, refroidissement, sécurisation, intervention client à distance ou encore l'interconnexion. Enfin, nous adressons la question des enjeux écologiques des datacenters et notamment de leur consommation électrique. Ils doivent aujourd'hui répondre aux mêmes critères et contraintes que le reste des infrastructures, numériques ou non, du territoire. De ce fait, il se doit d'être vertueux quant aux impacts environnementaux.

#### Une opportunité pour accélérer le développement de la collectivité

La donnée sous toutes ses formes et ses usages bouleverse les métiers et les habitudes de vie. Pour plusieurs raisons, ces volumes de données ne pourront continuer à être gérés (traitement et/ou stockage) uniquement dans les gros datacenters ou sur les plateformes des GAFAM - lesquels constituent la majorité du trafic internet mondial. La principale raison est la latence, le délai entre le moment où une information est envoyée

# Cahier 2

## Choisir entre un projet public ou privé

<i>Introduction</i>	66
<b>1 Une étude de marché rigoureuse pour trouver le scénario d'investissement adapté</b>	<b>68</b>
La location de baies dans un datacenter existant, privé ou public	74
Construction d'un site public dédié aux collectivités/acteurs publics	76
Construction d'un site public ouvert également aux acteurs privés	78
<b>2 Les aspects juridiques à considérer</b>	<b>86</b>
Définir un cadre d'intervention des collectivités territoriales	88
Respecter les dispositions du code de la commande publique	90
Intégrer les obligations issues du droit de l'UE et du droit américain	94
<b>3 Choix du modèle économique et financements</b>	<b>96</b>
Choisir entre investissements (CAPEX) et coûts récurrents (OPEX)	98
L'accès aux financements bancaires et aux garanties	102
<i>Conclusion</i>	104

### Une étude de marché rigoureuse pour trouver le scénario d'investissement adapté

Le guide présente ici les différents scénarios d'investissement d'une collectivité. En résumé :

- Location de baies dans un datacenter existant : la collectivité a recours à un acteur privé ou public qui propose à la location des espaces de housing, c'est-à-dire des baies informatiques pré-câblées dans lesquelles elle viendra disposer ses propres ressources informatiques.
- Construction d'un datacenter public dédié aux collectivités et acteurs publics : La collectivité investit dans la construction d'un datacenter dans son intégralité. Ce projet, mutualisé à l'échelle du territoire, a vocation à bénéficier aux différents acteurs de publics du territoire.
- Construction d'un datacenter public également ouvert aux acteurs privés : L'acteur public investit dans la construction d'un datacenter pour répondre à ses besoins, et il loue des baies à des clients privés.

### Les aspects juridiques à considérer

Nous nous intéressons dans cette partie aux aspects juridiques auxquels doivent se soumettre les acteurs publics autour notamment du cadre d'intervention et des dispositions du code de la commande publique. Un point juridique est également fait concernant les obligations issues du droit de l'UE et du droit américain.

### Choix du modèle économique et financements

Nous proposons ici plusieurs informations pratiques permettant aux acteurs publics de définir le modèle le plus adapté à leurs besoins (CAPEX ou OPEX). Enfin, afin de compléter la « boîte aux outils », nous listons l'ensemble des financements accessibles aux collectivités qui souhaitent monter un projet.

### Choisir entre un projet public ou privé

Ce cahier a pour objectif de présenter les problématiques techniques, juridiques et économiques auxquelles sont confrontées les collectivités qui envisagent la mise en place d'un datacenter de proximité. Si la solution simple consiste à raisonner sur les besoins propres de la collectivité, il faut comprendre les contraintes qui s'imposent à elle, pour qu'ensuite se construise une réflexion autour d'un projet mixte, ou alternatif, qui n'oublie pas les besoins des acteurs privés locaux. Dans le cadre de la réflexion des acteurs publics quant à leur stratégie d'hébergement (vision interne, vision externe mutualisée avec d'autres acteurs publics ou externalisation auprès du privé) une analyse des besoins, technique, économique et juridique est nécessaire pour cadrer les objectifs de la collectivité et ses moyens d'action.

Cahier 1

# Caractéristiques et avantages des datacenters de proximité

# Introduction

Dans le paysage des infrastructures numériques, le datacenter joue un rôle essentiel : il est, avec les réseaux, le socle de tous les services numériques que nous utilisons aujourd'hui.

Le mouvement est lancé depuis plusieurs années avec la massification des usages internet et surtout l'arrivée des smartphones pour le grand public. La numérisation des postes de travail mais également des services publics rajoute à la complexité, la criticité et le volume... S'ajoute à cela l'ère des données, et notamment des données publiques avec, en 2016, la loi pour une République Numérique, qui vient subitement accroître les besoins de stockage et d'organisation des données publiques produites par les collectivités locales avec l'obligation de mise en ligne systématique de certains jeux de données. Le datacenter deviendra dans un futur proche indissociable du smart, de la 5G... et des usages ou applications rendus possibles par l'ensemble des infrastructures numériques renouvelées.

Le premier cahier de ce guide a vocation à permettre aux lecteurs de se familiariser avec les datacenters et de s'interroger sur l'opportunité de monter un projet public pour répondre à une demande locale des entreprises et pour satisfaire ses propres enjeux de numérisation.

1

Qu'est-ce  
qu'un  
datacenter ?

2

# Définition

Le datacenter d'Euclide  
à Lyon en zone urbaine

**Un datacenter (« centre d'hébergement de données ») est un élément essentiel à l'hébergement des données, mais aussi à leur traitement. Il est indispensable au fonctionnement d'internet car chaque donnée échangée sur internet transite via un ou plusieurs datacenters.**

Un datacenter est un lieu physique (bien qu'il permette des usages virtuels), sécurisé, qui rassemble différents types de matériels :

- ceux liés à l'informatique : serveurs, ordinateurs et supports de stockage;
- les équipements liés aux réseaux : fibre optique, commutateurs, routeurs;
- et enfin, l'ensemble des locaux et des matériels permettant d'assurer le bon fonctionnement du lieu : climatisation, électricité, dispositifs anti-incendie, sécurisation des accès.

Ce lieu physique peut être de différentes tailles : d'une simple pièce avec quelques baies informatiques, intégrée dans un bâtiment de bureaux jusqu'à des bâtiments complètement dédiés à la fonction d'hébergement pouvant aller jusqu'à plusieurs dizaines de milliers de mètres carrés.



Un datacenter Orange Business Services en zone rurale



Accueil du datacenter d'Euolyde à Lyon



Il existe aussi des datacenters clés en main sous la forme de containers sécurisés, adaptés pour des besoins limités en hébergement ou pour des usages temporaires : ce type de datacenter se déploie très rapidement..

Source : Grolleau

## Quels services offrent les datacenters ?

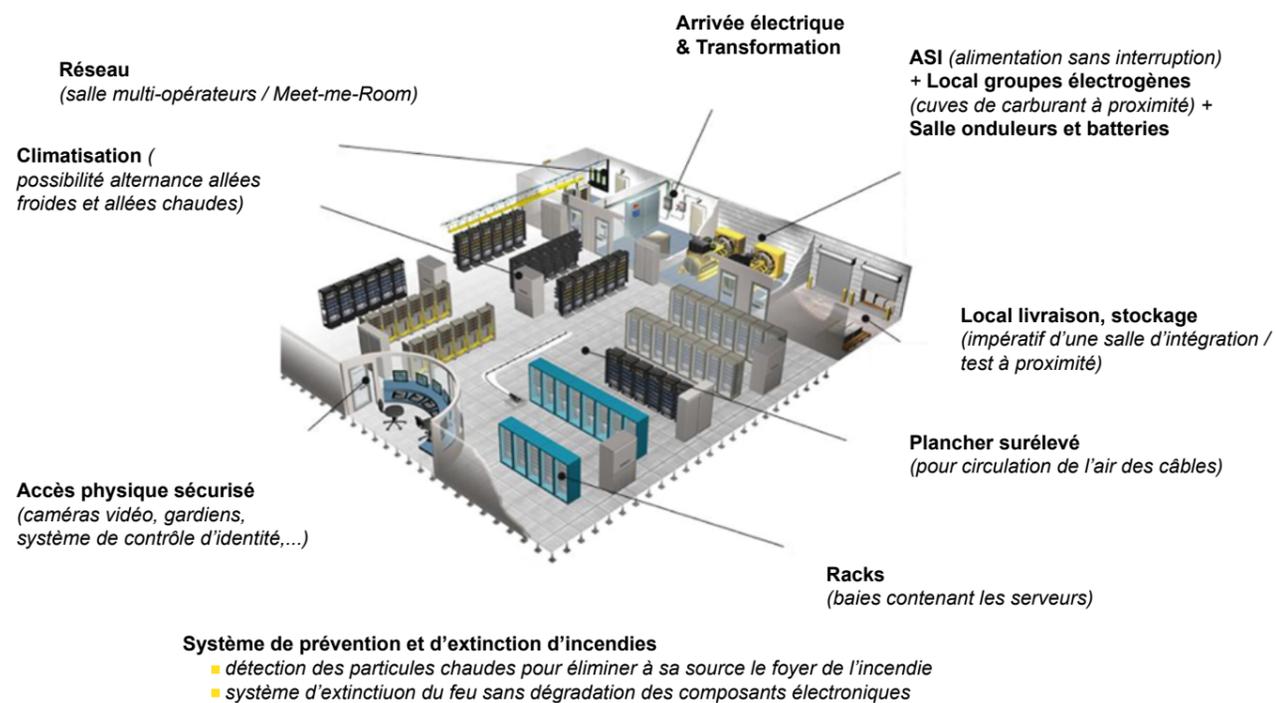
	COLOCATION / «HÉBERGEMENT SEC»	HÉBERGEMENT DE DONNÉES	INFOGÉRANCE	CLOUD COMPUTING
PRINCIPE	Une surface (sans serveur) alimentée, réfrigérée, sécurisée et irriguée par les opérateurs télécoms	Location de serveurs, dédiés ou mutualisés pour héberger diverses applications (sites web, messagerie, intranets, back-up, applications métier)	Externalisation de tout ou partie de la gestion et de l'exploitation du SI	Mise à disposition de manière dématérialisée de capacités de calcul ou de stockage (IaaS), de plateformes de développement (PaaS) et d'applications (SaaS) à la demande sur la base d'une tarification à l'usage
BRIQUES DE L'OFFRE	<p><b>SERVICES</b></p> <p>Offres de services optionnelles «à faible valeur ajoutée» d'exploitation et de maintenance de l'infrastructure</p> <p><b>ÉQUIPEMENTS INFORMATIQUES</b></p> <p>Non, uniquement l'infrastructure technique permettant d'accueillir des serveurs</p> <p><b>BÂTIMENT AMÉNAGÉ</b></p> 	<p>Prise en charge complète du SI (ex:TMA, ...)</p>     	  	
MARCHÉ ADRESSÉ	Offres standardisées constituant soit un 1er niveau d'externalisation pour les entreprises soit une infrastructure à destination des hébergeurs et infogérents	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toutes les entreprises pour l'hébergement des applications non critiques</li> <li>Acteurs de l'internet pour l'hébergement de leur site web</li> </ul>	Offres sur-mesures à destination des grandes entreprises mais aussi des acteurs publics de moyennes et grandes tailles (ce marché devrait cependant s'étendre grâce à la mutualisation).	Tous les professionnels potentiellement à terme

Source : Banque des Territoires - Caisse des Dépôts

Le présent guide traite essentiellement du premier scénario "hébergement sec"/colocation. C'est l'infrastructure de base permettant l'hébergement de serveurs et ressources informatiques. Les trois autres scénarios listés ci-dessus sont des déclinaisons du concept de colocation à différents niveaux de valeur ajoutée.

# Les points clefs du fonctionnement des datacenters

Un datacenter regroupe l'ensemble des éléments permettant l'implantation et le fonctionnement de matériels informatiques mais est également un point d'interconnexion des réseaux télécoms. À ce titre, il est impératif qu'il fonctionne sans interruption. Il s'agit d'une infrastructure neutre, indépendante et multi-opérateurs. Le datacenter doit disposer d'un certain nombre de prérequis synthétisés dans l'illustration suivante.



Source : Banque des Territoires - Caisse des Dépôts



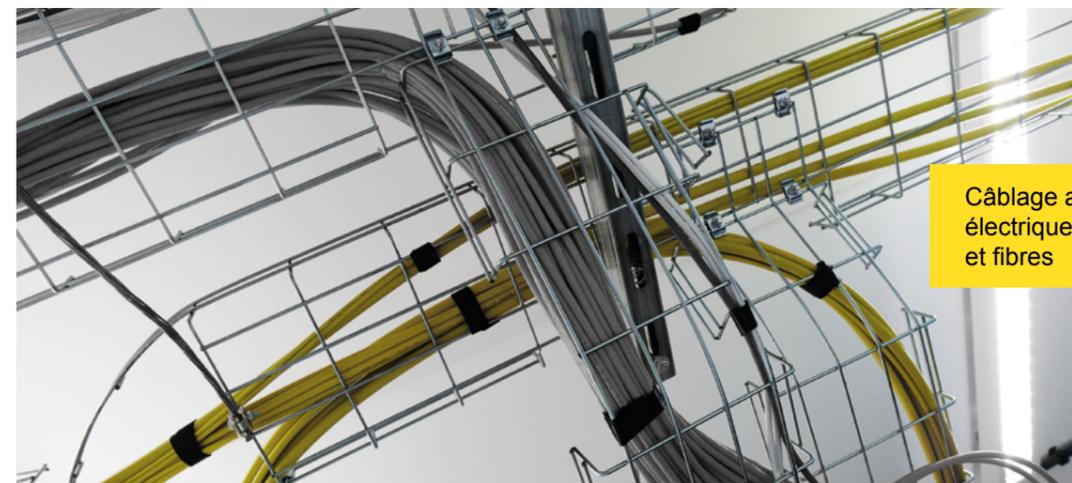
« Il s'agit d'une infrastructure neutre, indépendante et multi-opérateurs. »

## Accueil physique des équipements

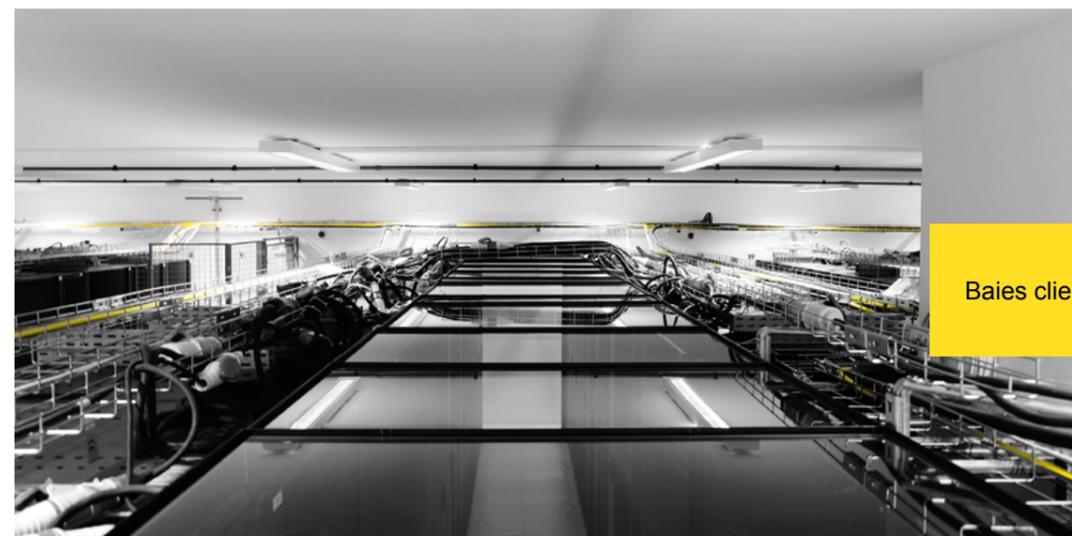
Le datacenter doit avant tout offrir une zone d'accueil pour les racks informatiques (baies) : il comporte donc des locaux dédiés à cette fonction, agencés suivant une organisation spécifique appelée « urbanisation » permettant d'assurer une distribution cohérente des fluides (froid, alimentation électrique, desserte réseaux...) tout en permettant aux utilisateurs d'opérer les équipements informatiques (maintenance, ajout/retrait...). Cette urbanisation peut être très générique (couloirs chaud/froid) ou spécifique (centre de calculs massifs, nécessitant des moyens et des urbanisations particulières en termes de réseau, de refroidissement, racks...).



Baies clients



Câblage aérien avec liens électriques, liens cuivres et fibres



Baies clients vues du dessus

# Disponibilité électrique

Il s'agit d'un élément fondamental du fonctionnement d'un datacenter. La disponibilité électrique doit répondre aux besoins élevés de puissance mais également de qualité et de fiabilité. Les datacenters sont ainsi équipés de chaînes électriques puissantes et redondantes pour garantir le fonctionnement des équipements informatiques et leur refroidissement :

- Groupes électrogènes permettant de secourir les besoins globaux du datacenter pour une période longue telle qu'une rupture d'alimentation de l'opérateur électrique public (Enedis, ...)
- Onduleurs qui ont la double fonction de délivrer aux équipements informatiques un courant électrique de haute qualité (régénération complète du courant électrique sans chute/ baisse de tension) et sans interruption en cas de coupure de l'opérateur électrique (grâce aux batteries des onduleurs qui maintiennent l'alimentation des équipements informatiques, le temps que l'alimentation du datacenter soit reprise par les groupes électrogènes).

Câbles électriques dans le datacenter  
Orange Business Services



Source : Orange



Source : Orange

Batteries de secours

Local électrique et Tableau Général Basse Tension  
(à gauche en jaune)

Source : Euclide Datacenters



Groupes électrogènes extérieurs  
dans un datacenter à Casablanca



Source : Etix/Critical Building

# Refroidissement

Le refroidissement est le plus gros poste de consommation d'énergie après les équipements informatiques par eux-mêmes sources de chaleur. En conséquence, pour éviter leur surchauffe, des systèmes de refroidissement sont prévus.

Les équipements informatiques des datacenters sont majoritairement refroidis par air et les bâtiments sont généralement conçus pour en faciliter la circulation : les baies d'équipements sont disposées sur des planchers surélevés et disposées en rangées suffisamment espacées. D'autres systèmes existent plus rarement : watercooling, freecooling ou encore dispersion volumique).

Il existe aujourd'hui différents types de refroidissement pour assurer la pérennité des équipements de services qui sont hébergés :

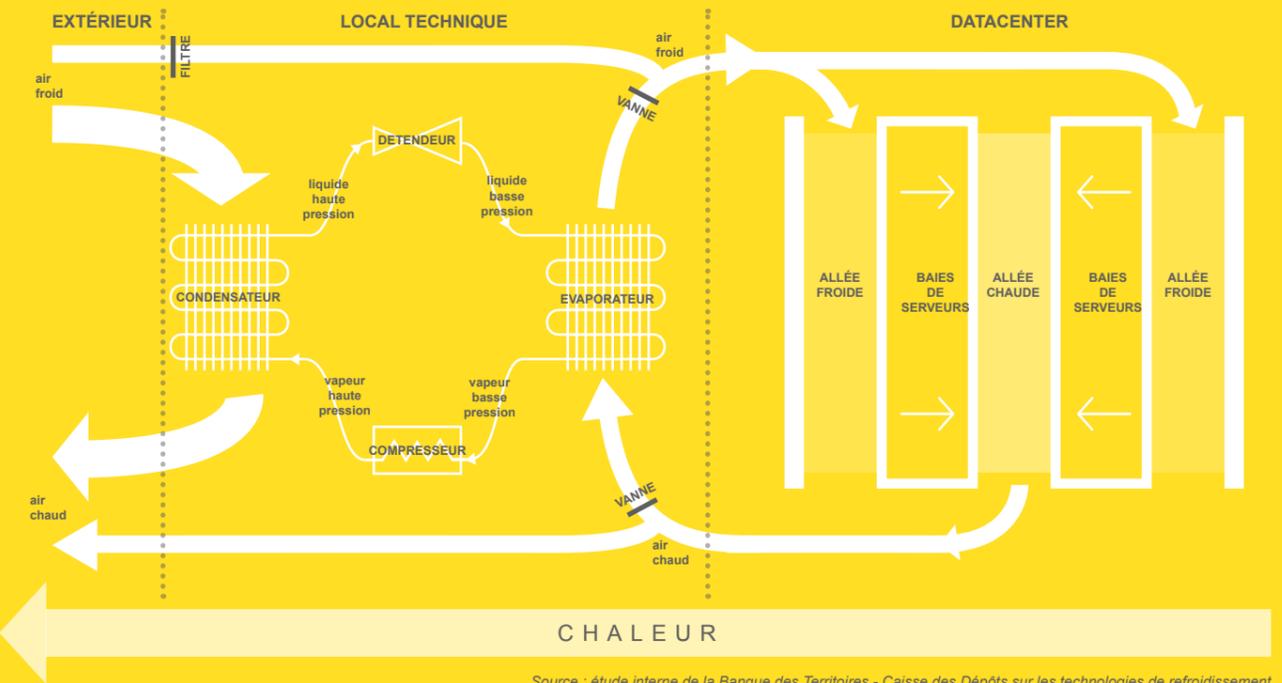
La climatisation classique par échangeur air/eau, air/air, eau/air et eau/eau, avec les alternatives telle la géothermie. Le refroidissement se fait ensuite par circulation de l'air refroidi, par circulation d'eau refroidie, ou à nouveau, par échangeur au niveau des équipements ;

Le refroidissement par évaporation (de multiples systèmes existent, le principe étant de faire circuler le l'air chaud au travers d'un milieu humide ou d'air brumisé) ;

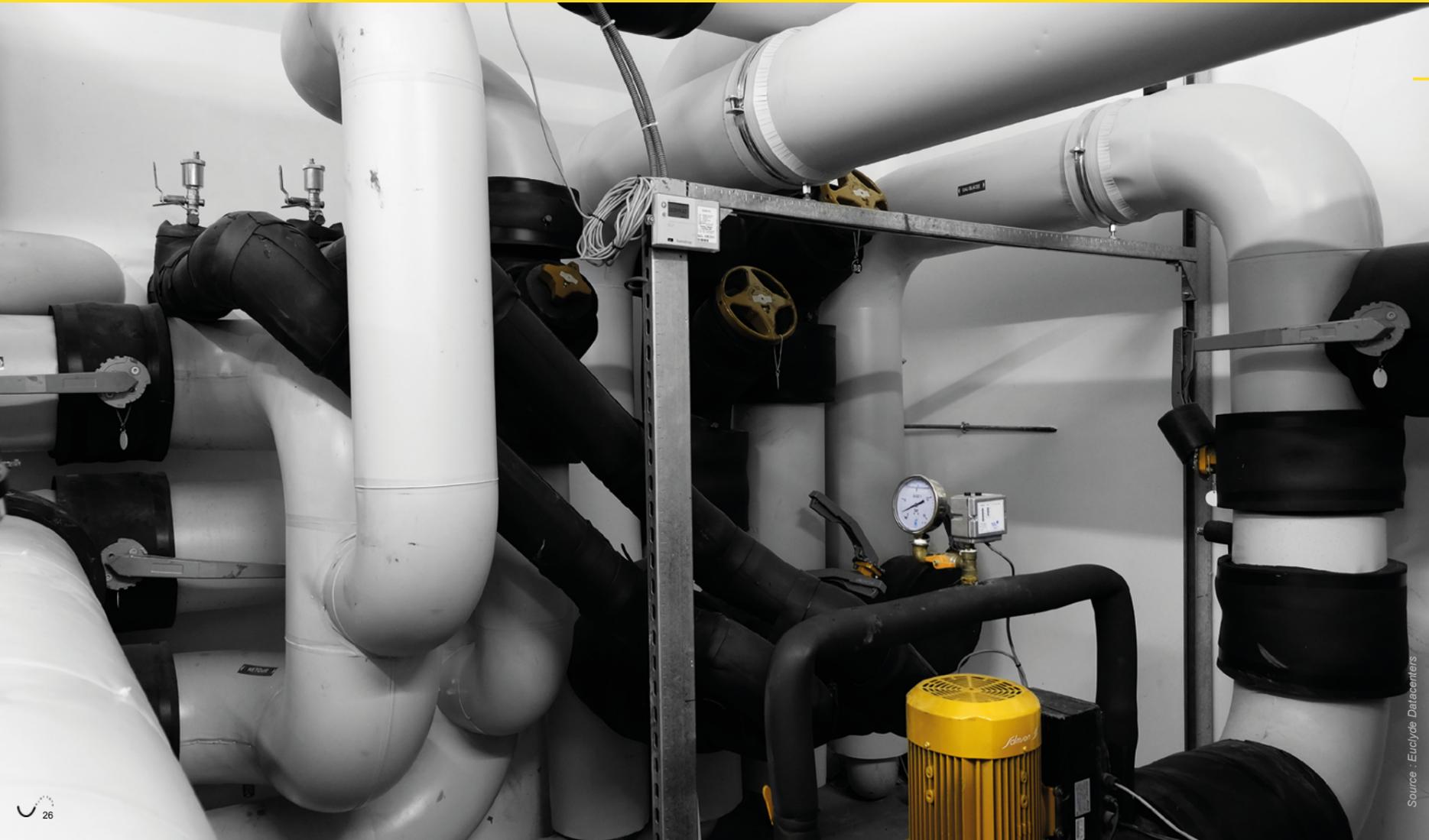
L'extraction d'air ou la circulation d'air (*free cooling*), dans lequel le refroidissement est réalisé par le remplacement de l'air chaud du datacenter par un air plus frais venant de l'extérieur ou d'un système de refroidissement de l'air) ;

L'immersion, en cours de démocratisation, qui consiste à plonger directement les équipements dans un fluide caloporteur, refroidi par l'un des systèmes décrits précédemment. Ce système permet de transporter de grandes quantités d'énergie dans un espace réduit, tout en consommant lui-même peu d'énergie.

Free cooling direct à air :



Source : étude interne de la Banque des Territoires - Caisse des Dépôts sur les technologies de refroidissement



La climatisation : pompe de circulation du groupe froid (jaune)

Source : Euclyde Datacenters



Circuit d'eau froide

Groupes frigorifiques dans un datacenter Elix de Casablanca



Crédits : Elix Critical Building

## Sécurisation des équipements

En raison de leur caractère essentiel, il est impératif de prévoir des dispositifs permettant d'assurer la sécurité physique des installations.

Le choix des dispositifs associés dépend des niveaux de criticité et de sensibilité de l'exploitation.

L'opérateur du datacenter peut faire le choix d'installer plusieurs sas d'accès, de restreindre l'accès au bâtiment au travers de solutions allant du simple badge d'accès jusqu'au lecteur d'empreintes digitales ou rétinienne. Les bâtiments sont généralement équipés de caméras de vidéo-surveillance et peuvent disposer de personnels assurant la surveillance des locaux 7j/7 24h/24. Cela permet une réaction rapide non seulement en cas d'intrusion, mais également en cas d'événements intérieurs au datacenter comme un incendie ou une fuite du système de refroidissement. Nous pouvons également citer la notion de sécurité dite « périmétrique » : il s'agit en général d'une clôture renforcée voire réhaussée pour éviter les intrusions (dans certains cas, un barbelé concertina est installé entre deux clôtures grillagées). Certains exploitants choisissent de mettre en place des sas périphériques : la salle d'hébergement est au centre des salles passives (sans équipement) pour en éviter l'accès direct depuis l'extérieur. Enfin, les systèmes informatiques eux-mêmes sont équipés de dispositifs de protection contre les intrusions informatiques.

Caméras de sécurité, porte coupe-feu et contrôle d'accès par badge

Source : Orange



Poste de sécurité



Sas d'accès

## Intervention client à distance

Les datacenters offrent à leurs clients une multitude de services connexes. Ils sont devenus indispensables pour répondre aux besoins des clients finaux, qui souhaitent éviter les interventions physiques sur site et privilégier au contraire les interventions à distance :

- Accès au site au travers d'un NOC (*network operation center - centres d'opérations du réseau*) fonctionnant en continu, ou d'un SOC (*security operation center*) pour la détection de cyber-menaces ;
- Services d'interconnexion réseau : installation et gestion d'une Meet-me-room opérateur (lieu où les clients du datacenter s'interconnectent avec les opérateurs télécoms), câblage et raccordement divers ;
- Services Hand-and-eyes : possibilité pour le client d'obtenir de la part des techniciens du datacenter des services de proximité d'intervention sur les serveurs à distance (taper une commande, changer un composant, etc) (mise en place d'un bastion par exemple : système de traçabilité journalisé) ;
- Installation d'équipements et urbanisation de salle informatique : pilotage de l'installation de la salle informatique du client pour le compte de ce dernier



Point  
d'interconnexion  
des opérateurs

Une MMR (Meet-me-room) opérateurs

## la Meet-me-room

# (MMR)

La qualité de la MMR d'un datacenter est essentielle à la réussite du projet d'hébergement. La MMR est le point d'interconnexion entre les clients et les opérateurs d'un datacenter. Cet espace clos et sécurisé est uniquement accessible par l'hébergeur, qui assure la continuité de bout en bout entre l'ensemble des baies clients et fournisseurs du site. La propreté, la rigueur et le reporting dans la gestion de ces interconnexions sont essentiels pour assurer un service de qualité (les connecteurs doivent être propres, la nomenclature du câblage parfaitement classée, et la réactivité dans les demandes clients quasi immédiate).

Source : Euclide Datacenters

Si la qualité de l'infrastructure locale du datacenter est importante, la réussite du projet sera directement liée à la qualité des réseaux télécoms et des services d'interconnexion des opérateurs.

La qualité des réseaux est très inégale selon les routes, de même que la couverture des accords de peering des opérateurs (qualité/quantité des interconnexions avec les opérateurs et leurs utilisateurs). Il est donc essentiel de sélectionner plusieurs transitaires (opérateurs) pour assurer sa couverture réseau.

Il convient également de voir de quelle façon le datacenter pourra faire héberger des points d'échange internet (France-IX, Lyonix...) sur son site ou, dans le cas du datacenter de proximité, pourra offrir des services d'interconnexion réseau de ces points d'échange (liaison Lan-to-Lan, MPLS) vers les sites d'hébergement des datacenters (en région parisienne par exemple).

Les entreprises uniquement en ligne (Leboncoin, Deezer, etc.) doivent, pour optimiser la qualité de leurs routes internet et leurs coûts, pouvoir s'interconnecter avec les opérateurs de points d'échange.

Dernier service à construire : l'interconnexion vers les datacenters qui hébergent des services spécifiques dont ne dispose pas le datacenter de proximité : beaucoup de clients hébergés souhaitent pouvoir disposer d'une interconnexion directe et privée vers les opérateurs de cloud (AWS, Azure, Salesforce, etc). Certains hébergeurs et opérateurs offrent ce service, et il convient que les clients du futur datacenter puissent y accéder.

Les datacenters sont classifiés en 4 catégories (ou TIER en anglais) en fonction de leur niveau d'équipement et de leur niveau de disponibilité. La certification TIER est attribuée par l'entreprise américaine de certification Uptime Institute (aujourd'hui 451 Group).

«Les entreprises uniquement en ligne (Leboncoin, Deezer, etc.) doivent, pour optimiser la qualité de leurs routes internet et leurs coûts, pouvoir s'interconnecter avec les opérateurs de points d'échange.»

CLASSIFICATION DES DATACENTERS :

	TIER 1	TIER 2	TIER 3	TIER 3+	TIER 4
TEMPS DE COUPURE PAR AN	28,8 h	22 h	1,6 h	1,6 h	0,4 h
DISPONIBILITÉ	99,671 %	99,741 %	99,982 %	99,982 %	99,995 %
MAINTENANCE DURANT LE FONCTIONNEMENT	Non	Non	Oui	Oui	Oui
RÉSEAU ÉLECTRIQUE ET REFROIDISSEMENT	Unique	Unique + relais de secours	Unique + relais de secours	Au moins 2	Au moins 2 + relais de secours
DISTRIBUTEUR D'ÉLECTRICITÉ	Unique	Unique	Unique + relais de secours	Unique + relais de secours	Au moins 2
RÉSEAU DE COMMUNICATION	Unique	Unique	Unique + relais de secours	Unique + relais de secours	Au moins 2 (actifs en permanence)
STRUCTURE	Salle intégrée	Salle intégrée	Bâtiment en propre	Bâtiment en propre	Bâtiment en propre
PARC ACTUEL	Obsolète	Anciennes structures	Majorité de l'offre actuelle	De plus en plus de constructions	Niche
COÛT DE PRODUCTION AU M2	- 5 000 €	- 6 500 €	- 8 000 €	- 10 000 €	- 12 000 €
CLIENTÈLE PRIVILÉGIÉE	Aucune	Aucune	PME/PMI, collectivités	Toutes les entreprises, les collectivités	Finance, Défense...

Source : Uptime Institute, Banque des Territoires - Caisse des Dépôts  
(La catégorie TIER 3+ ne figure pas dans la classification officielle, mais figure sur ce tableau car elle est communément utilisée)

La certification TIER 4 est complexe à obtenir. Elle suppose que l'opérateur du datacenter soit en capacité de restaurer l'alimentation électrique de son site sans aucune incidence sur la disponibilité de ses équipements. Il est nécessaire d'avoir deux lignes électriques venant de deux sources d'électricité différentes par des cheminements différents. Si les configurations multi-sites ne sont pas obligatoires pour obtenir la certification, certains datacenters TIER 3 et TIER 4 sont répliqués sur plusieurs sites géographiques, afin d'éviter toute indisponibilité en cas de destruction de l'un d'eux.

L'incidence budgétaire de construire un datacenter en TIER 3+ et TIER 4 est très forte compte tenu du doublement des infrastructures électriques et climatiques de bout en bout. Le TIER 4 n'est pas une obligation, mais le niveau de sécurité est fonction de la criticité du besoin en disponibilité pour le client final.

# Les enjeux écologiques

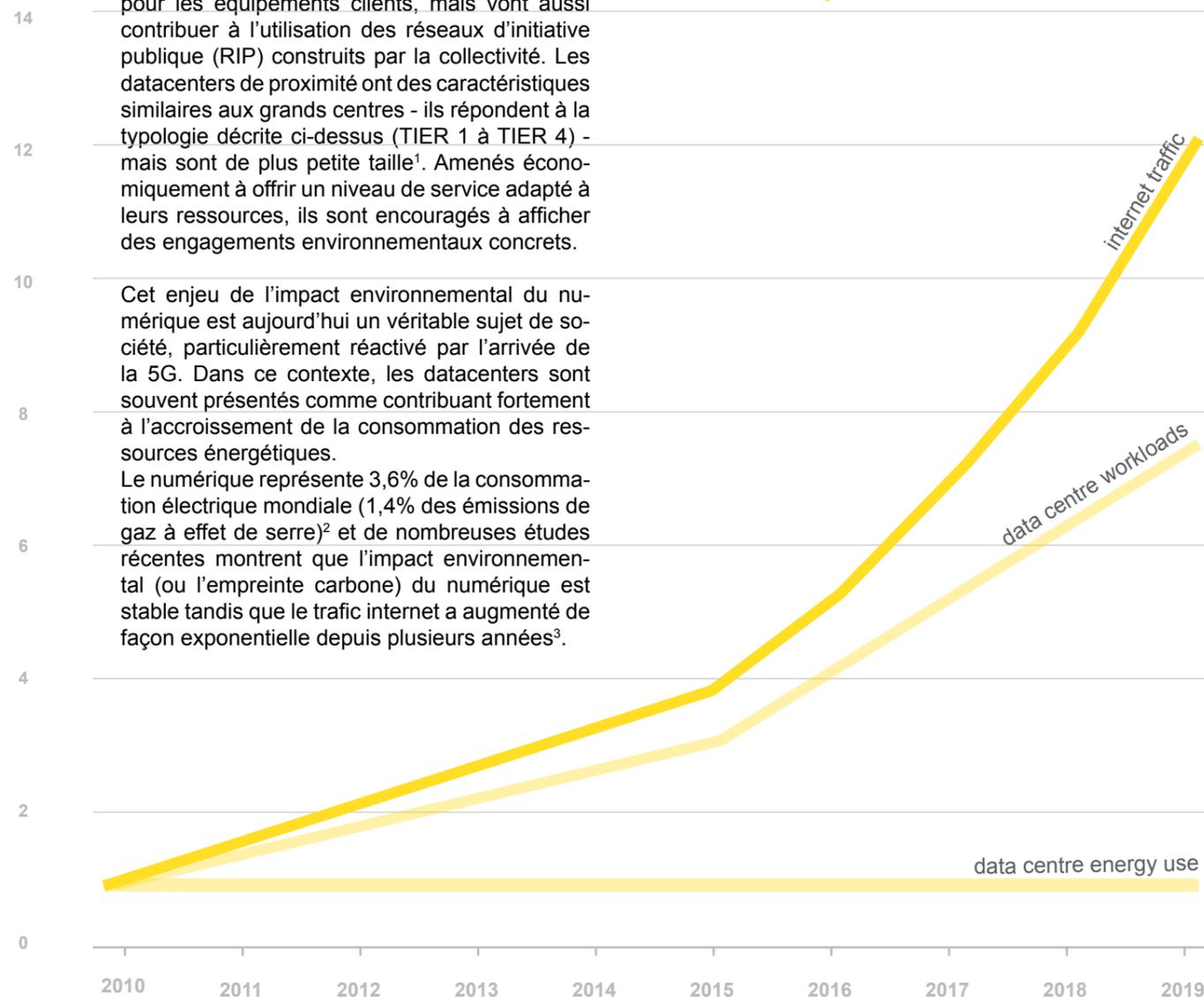
Les datacenters de proximité sont des datacenters comme les autres, pouvant être raccordés aux grandes dorsales internationales des opérateurs mondiaux et pouvant héberger des points d'échanges internet (nœud d'interconnexion entre opérateur internet, pour assurer la fluidité des échanges de données dans un pays). À la différence des datacenters de plus grande taille, ils ont la particularité d'être localisés dans des territoires, qui seront particulièrement attentifs aux sujets écologiques.

Ils offrent localement un hébergement physique pour les équipements clients, mais vont aussi contribuer à l'utilisation des réseaux d'initiative publique (RIP) construits par la collectivité. Les datacenters de proximité ont des caractéristiques similaires aux grands centres - ils répondent à la typologie décrite ci-dessus (TIER 1 à TIER 4) - mais sont de plus petite taille<sup>1</sup>. Amenés économiquement à offrir un niveau de service adapté à leurs ressources, ils sont encouragés à afficher des engagements environnementaux concrets.

Cet enjeu de l'impact environnemental du numérique est aujourd'hui un véritable sujet de société, particulièrement réactivé par l'arrivée de la 5G. Dans ce contexte, les datacenters sont souvent présentés comme contribuant fortement à l'accroissement de la consommation des ressources énergétiques.

Le numérique représente 3,6% de la consommation électrique mondiale (1,4% des émissions de gaz à effet de serre)<sup>2</sup> et de nombreuses études récentes montrent que l'impact environnemental (ou l'empreinte carbone) du numérique est stable tandis que le trafic internet a augmenté de façon exponentielle depuis plusieurs années<sup>3</sup>.

«Le numérique représente 3,6% de la consommation électrique mondiale (1,4% des émissions de gaz à effet de serre) »



Source : Agence internationale de l'énergie, Data Centres and Data Transmission Networks, juin 2020

L'Agence internationale de l'énergie (AIE) a, de son côté, publié une étude en juin 2020 sur la consommation énergétique des datacenters<sup>1</sup>. Elle explique notamment que si la quantité de données échangées a été multipliée par 12 en 10 ans (avec un doublement du nombre d'utilisateurs), ce n'est pas pour autant que la consommation énergétique des datacenters a suivi une courbe similaire. Au niveau mondial, dans le secteur du numérique et des télécommunications, les datacenters représentent 25% des émissions en gaz à effet de serre (GES) contre respectivement 25% et 50% pour les réseaux et les terminaux<sup>2</sup>. On en déduit que la consommation énergétique des datacenters a été largement contenue ces dernières années. Cela est dû principalement aux dernières évolutions technologiques qui supportent la croissance du volume de données échangées et du nombre d'utilisateurs, sans pour autant augmenter la consommation générée.

**Le datacenter de proximité doit aujourd'hui répondre aux mêmes critères et contraintes que le reste des infrastructures, numériques ou non, du territoire. Le datacenter de proximité doit aussi être pour une collectivité un porte-drapeau technologique. De ce fait, il se doit d'être vertueux quant aux impacts environnementaux.**

D'autant que son efficacité environnementale est également un point important dans la perspective même de son intégration sur un territoire. L'accès à l'énergie et aux ressources doivent être soigneusement étudiées et compatibles avec le territoire sur lequel il s'implante. Ces points sont la garantie de la viabilité technologique et financière du projet.

La sobriété énergétique du datacenter de proximité, qui est la pierre angulaire de son impact environnemental, représente un enjeu technologique fort. Il se mesure notamment grâce à son PUE (Power Usage Effectiveness, « indicateur d'efficacité énergétique » en français), ou encore la consommation annuelle totale d'électricité du datacenter (incluant la climatisation, la sécurité, etc) rapportée à la consommation d'électricité dédiée aux serveurs (un bon PUE commence aux alentours de 1,3, avec l'objectif de se rapprocher de plus en plus de 1)<sup>3</sup>. Plusieurs axes peuvent être ciblés pour une plus grande sobriété :

★ La consommation énergétique du matériel informatique.

Celle-ci n'est pas toujours contrôlable par le constructeur/gestionnaire du datacenter. Elle peut toutefois être limitée par l'utilisation de systèmes d'alimentation managés avec remontées d'informations.

⚡ L'alimentation électrique du datacenter.

Même si la majorité des datacenters de proximité en France est reliée au réseau électrique, considéré comme fiable sur notre territoire et à faible émission de CO<sub>2</sub>, on peut aussi envisager le couplage à des sources d'énergie alternatives telles que le solaire photovoltaïque, l'éolien ou le biogaz. La redondance de l'alimentation électrique du datacenter bénéficie elle aussi d'innovations technologiques, telles que le remplacement des groupes électrogènes au gazole par des systèmes alimentés au gaz naturel.

❄ Le refroidissement.

Certains systèmes visent une consommation d'énergie quasi nulle, comme le freecooling, qui permet de réguler la température du datacenter grâce à l'apport d'air extérieur purifié. De nombreux systèmes couplent plusieurs technologies afin d'augmenter leur efficacité, comme l'utilisation de gouttes d'eau brumisées sur les échangeurs thermiques des climatisations « classiques ». Mais certains systèmes vont plus loin comme l'utilisation de la géothermie, et la réutilisation de la chaleur pour d'autres usages (chauffage urbain, etc)<sup>4</sup>. Un datacenter grenoblois refroidit son site par le pompage d'eau de la rivière souterraine qui passe sous la ville. Le réseau de chaleur de Val d'Europe en Seine-et-Marne est par exemple alimenté par un datacenter de proximité. L'un des axes fort d'amélioration aussi à moins refroidir le datacenter. Cela est rendu possible par l'augmentation des températures d'usages en utilisant des matériels informatiques plus résistants. Une autre méthode très répandue consiste à limiter la surface à refroidir par l'utilisation de confinement autour des sources de chaleur (hot and cold corridor).

<sup>1</sup> Ils ont une taille moyenne allant de 20 baies à 200 baies informatiques (soit 100 à 500m<sup>2</sup>).

<sup>2</sup> Ericsson, A quick guide to your digital carbon footprint, février 2020, p.6

<sup>3</sup> idem.

<sup>1</sup> Agence internationale de l'énergie, Data Centres and Data Transmission Networks, juin 2020

<sup>2</sup> Ericsson, *ibid.*

<sup>3</sup> Moyenne en France en 2018 : 1,8

<sup>4</sup> Voir p.24 «Refroidissement»

En janvier 2021, plusieurs opérateurs européens des datacenters ont signé le Climate Neutral Data Center Pact, une auto-régulation qui a pour objectif de rendre les datacenters « climatiquement neutres » d'ici 2030<sup>1</sup>. En France, depuis 2019, les datacenters bénéficient de l'application du tarif réduit sur la taxe sur la consommation électrique. Cette aide fiscale a été mise en place afin d'inviter les opérateurs de datacenters à optimiser leur consommation énergétique. Les débats budgétaires fin 2020 ont ajouté l'obligation dès 2022 de réaliser « une analyse coûts-avantages afin d'évaluer l'opportunité de valoriser de la chaleur fatale notamment à travers un réseau de chaleur ou de froid » et ainsi encourager les entreprises à adopter cette possibilité dans leurs projets<sup>2</sup>.



De façon globale, la gestion de chaque organe technique, au travers d'outils spécialisés (gestion de l'électricité, de la climatisation, des accès, outils informatiques comme le Building management system) constitue l'une des clés dans l'évaluation de l'impact environnemental d'un datacenter. Elle permet d'optimiser chaque usage et chaque poste de consommation au plus près du besoin. Des logiciels de supervision multi-usages appelés DCIM (Data Center Infrastructure Management) peuvent constituer un appui à cette approche.

<sup>1</sup>Alice VITARD, «L'industrie européenne du cloud s'engage pour des data centers plus verts», L'Usine Digitale, 22 janvier 2021

<sup>2</sup>Loi n° 2020-1721 du 29 décembre 2020 de finances pour 2021



2

**Une opportunité  
pour accélérer  
le développement  
de la collectivité**

Souvent qualifiée de matière première de la “prochaine révolution industrielle, numérique et sociale”, la donnée sous toutes ses formes et ses usages bouleverse les métiers et les habitudes de vie. L’expansion de la donnée est principalement portée

La donnée constitue désormais un besoin essentiel des entreprises et des collectivités.

Souvent qualifiée de matière première de la “prochaine révolution industrielle, numérique et sociale”, la donnée sous toutes ses formes et ses usages bouleverse les métiers et les habitudes de vie. L’expansion de la donnée est principalement portée par l’augmentation du nombre de périphériques connectés de tous types (smartphones, capteurs sans-fil...).

80 milliards d’équipements sont connectés dans le monde à ce jour et l’on peut d’ores et déjà prédire que cette quantité de données sera encore bien supérieure avec l’apparition de nouveaux usages liés à la 5G, aux véhicules et autres objets connectés, à l’intelligence artificielle (big data) ou encore aux territoires intelligents.

Pour plusieurs raisons, ces volumes de données ne pourront continuer à être gérés (traitement et/ou stockage) uniquement dans les gros datacenters ou sur les plateformes des GAFAM<sup>1</sup> - lesquels constituent la majorité du trafic internet mondial. La principale raison est la latence, le délai entre le moment où une information est envoyée et celui où elle est reçue, goulot d’étranglement pouvant limiter sensiblement l’intérêt des dernières technologies qui nécessitent des débits toujours plus rapides.

La collectivité pourra également s’intéresser à l’aspect « souveraineté » de la gestion des données de son territoire.

Si un datacenter nécessite l’association de plusieurs métiers, de l’énergie à l’immobilier, en passant évidemment par les services numériques, les évolutions technologiques nécessitées par l’accélération des besoins des acteurs publics et privés, ont profondément modifié leur nature. Les usages évoluent et obligent à adapter l’infrastructure pour répondre aux exigences des utilisateurs privés et publics.

La numérisation des services publics et l’avènement des territoires intelligents (aussi appelés Smart Territories ou Smart Cities), ont créé ou vont créer de nouveaux besoins “publics” et nécessitant de stocker des données localement ou d’utiliser des algorithmes en proximité.

Pour une collectivité, le numérique et l’infrastructure qui le supporte constituent des outils et non uniquement une fin en soi. Avec la présence d’un datacenter de proximité sur leur territoire, les collectivités peuvent tirer profit de leur infrastructure en s’assurant de leur utilisation dans le cadre d’un projet de numérisation ou de territoire intelligent.

Afin d’apprécier l’opportunité que représente l’installation d’un datacenter sur son territoire, la collectivité doit préalablement évaluer les besoins d’hébergement.

par l’augmentation du nombre de périphériques connectés de tous types (smartphones, capteurs sans-fil...).

## Satisfaire les besoins internes de la collectivité

# L’hébergement au cœur de la stratégie de rationalisation de la gestion informatique de la collectivité

Sans attendre les projets de l’État, un certain nombre d’acteurs publics ont lancé des stratégies de rationalisation de leurs équipements informatiques, salles serveurs, et services dans le cloud, à travers la mise en commun des moyens techniques et des ressources financières nécessaires à la construction d’une infrastructure commune.

<sup>1</sup> Acronyme des géants du Web (Google, Apple, Facebook, Amazon et Microsoft)

# Externalisation

Pour répondre au développement numérique et aux attentes de leurs administrés, les collectivités ont d'abord travaillé sur le déploiement des infrastructures de télécommunications haut et très haut débit sur la base de leurs schémas directeurs territoriaux d'aménagement numériques

(SDTAN) rédigés afin de soutenir les opérations d'aménagement numérique du territoire, montées en débit et déploiements FttH jusqu'à susciter leurs investissements propres en réseaux d'initiative publique (RIP de 1ère et 2ème génération).

Plus récemment, l'attention s'est portée sur le développement des services, et plus globalement, des usages avec les schémas directeurs des usages et services numériques (SDUSN), étroitement associés à la mission opérationnelle des collectivités.

Les projets de développement informatique sont nombreux : dématérialisation des activités de support (finance, budgets et comptabilité, marchés publics, paie, budgets), mais aussi les projets de gestion documentaire, stockage et archivage, ou encore les projets de gestion électronique des délibérations, de portefeuille numérique de l'élu, d'ouverture open data ou de pilotage assisté des services de la ville...).

Mais la collectivité doit aussi répondre aux attentes de ses administrés, en matière de services et de bonne gouvernance et leur proposer, citoyens comme entreprises, une palette toujours plus large de services, disponibles 365 jours sur 365, 7 jours sur 7 et 24h sur 24, en matière d'e-administration, d'e-santé, d'e-éducation et de sécurité des biens et des personnes.

La collectivité devra progressivement mettre en place les briques du futur territoire numérique tout en ouvrant ses données à de nouveaux partenaires via l'open data. La technologie doit, aujourd'hui, servir la politique du « mieux vivre ensemble ».

Les applications développées sur mesure et les solutions installées dans les locaux de la collectivité nécessitent des investissements lourds en matériels, logiciels et services, tandis que se pose la question de la disponibilité des compétences et expertises adaptées au sein de des directions des systèmes d'informations (DSI). Il reste encore à adresser le sujet de la résilience des applications critiques du système d'information, au sein d'une réflexion plus globale de plan de continuité ou de reprise de l'activité (PCA/PRA). Pour ce qui concerne les infrastructures informatiques, il est nécessaire de disposer d'une deuxième salle informatique ou d'une deuxième source d'hébergement afin d'assurer un plan de continuité ou, a minima, un plan de reprise de l'informatique (PCI/PRI) instancié par niveau de criticité des applications et ce, au sein d'une approche globale de politique de sécurité des systèmes d'information (PSSI). Ce sujet représente une ligne budgétaire supplémentaire qui requiert des ressources allouées en termes technique, organisationnel et financier.

Face au poids des activités d'hébergement dans ses propres locaux, et grâce à la disponibilité grandissante de datacenters et à la généralisation du très haut débit, s'est développé un catalogue d'offres applicatives en mode Software as a Service (SaaS). Le choix s'est ainsi élargi pour les collectivités, avec la possibilité d'externaliser l'hébergement de leurs applications et progiciels métiers.

Un datacenter de proximité offre des services et des dispositifs techniques et organisationnels pour des coûts d'investissement et de fonctionnement sans commune mesure avec la gestion d'une salle informatique interne. La stratégie d'externalisation et de mutualisation peut être démarrée par le recours à des services basiques de location d'espace (service de colocation/housing) avant d'accélérer, dans un second temps, la transformation digitale par l'adoption de services cloud hébergés au sein du datacenter (service de type cloud privé). Cela permet également de remplacer des salles machines vieillissantes et peu « éco-efficaces ».

Le service de colocation est l'usage le plus opportun, celui pour lequel les acteurs publics et leurs DSI acceptent d'externaliser une partie de leurs serveurs afin notamment de pouvoir implémenter ou améliorer la sécurité de leurs systèmes, et mettre en œuvre des plans de reprise d'activité (PRA) et/ou des plans de continuité d'activité (PCA).

Les acteurs publics qui présentent un intérêt relativement élevé sont par exemple ceux de la santé. Ainsi, les offres de services associées doivent, en plus des briques traditionnelles du datacenter, intégrer des niveaux de certifications « hébergeurs de données de santé » sur la partie infrastructure comme sur la partie système d'information (réseaux, logiciels, process, PCA...).

Les projets de datacenters d'acteurs publics qui intègrent un volet « machines de calcul » sont quant à eux gérés par des universités ou bien ont un lien fort avec le monde de l'enseignement supérieur et de la recherche.

Les services d'externalisation permettent de répondre de façon plus dynamique aux besoins croissants de capacité de traitement, de stockage et d'archivage de données sans devoir engager des investissements lourds en matériel, logiciels et services.

Au-delà de la simple colocation, les services d'externalisation offrent un dimensionnement évolutif permettant d'allouer dynamiquement, à la hausse, comme à la baisse, des ressources de traitement, de stockage et d'accès distants, en fonction des besoins, tels les pics de connexions instantanées lors des campagnes d'inscription aux services de la Ville ou les besoins d'environnement de test avant la mise en production d'un nouveau service ou, encore, l'explosion du télétravail tel que vécue au printemps 2020. L'externalisation (cloud) favorise ainsi la dynamique, l'agilité, la flexibilité, autant de défis qui constituent souvent de véritables casse-têtes quand on ambitionne de tout faire par soi-même.

Enfin, l'externalisation permet également de bénéficier d'infrastructures opérationnelles de très bon niveau et bien entretenues en matière de connexion, d'alimentation électrique secourue et de réfrigération (grâce aux économies d'échelle et à la mutualisation). Il en est de même au niveau des dispositifs associés de sécurité (présence de gardiennage, meilleurs équipements, etc.).

# Mu- tuali- sation

Un datacenter de proximité offre une opportunité de mutualisation entre différentes collectivités et entreprises du territoire jusqu'à constituer une masse critique permettant d'en retirer de nombreux bénéfices.

Économiquement, ceci est particulièrement intéressant pour des entreprises du territoire de type TPE ou PME ainsi que pour des collectivités de taille modeste, aux budgets et aux ressources sans rapport avec les coûts de possession d'une

telle infrastructure. Pour les collectivités de plus grande taille, au-delà de la réduction des coûts, elles pourront bénéficier de l'ensemble des apports de la mutualisation.

Le propos est d'envisager des plateformes territoriales proposant différents niveaux de services de colocation, d'hébergement de type Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a Service (PaaS), jusqu'à une offre de cloud hybride (mixte cloud public et cloud privé), incluant des offres applicatives en Software as a Service (SaaS) en partenariat avec les éditeurs des solutions applicatives.

Les collectivités adhérentes, éventuellement constituées en groupements de commandes ou centrales d'achats, auraient ainsi les moyens de couvrir leurs divers besoins, en fonction de leurs tailles et de leurs politiques respectives.

Les petites collectivités pourraient numériser en toute sécurité leurs services de «support» (gestion financière, budgets, ressources humaines). Les collectivités de taille moyenne pourraient moderniser et faire évoluer leurs services numériques, sans avoir à engager de lourds investissements en ressources humaines, prestations, matériels, logiciels et services. Enfin, les grandes collectivités auraient les moyens de contribuer activement au développement numérique du territoire.

Le premier avantage de la mutualisation concerne la **dimension économique**. Quel que soit le modèle utilisé, il permet la répartition des investissements pour la mise en place et le renouvellement des infrastructures partagées et la contribution de chacun aux coûts de fonctionnement, d'entretien et de maintenance, permettant à chacun de disposer de services pérennes, robustes et de qualité.

Les économies d'échelle sont possibles grâce à la mutualisation des ressources techniques (infrastructures) entre plusieurs collectivités, par exemple, les membres d'un même établissement public de coopération intercommunale (EPCI).

La mutualisation des expertises précédemment recensées leur permettrait de se consacrer à cette nouvelle mission d'innovation numérique en déléguant tout ou partie de leurs anciennes prérogatives à une DSI centralisée. On peut même envisager un autre modèle à l'échelle d'un territoire : celui d'une DSI distribuée constituée d'autant de pôles de compétences au service des différentes collectivités constitutives du groupement. Ces pôles de compétences pourraient se structurer, suivant le cas, par métiers, par technologies ou par expertises techniques (architecture et urbanisation des SI, cybersécurité, télécommunications,...).

## ■ mutualisation de sous-ensembles cohérents des systèmes d'informations

La colocation et le partage des ressources ouvre également la porte à la mutualisation de sous-ensembles cohérents des systèmes d'informations : gestion électronique des documents et archivage, gestion des relations usagers (GRU) ; gestion financière, gestion des marchés et autres applications métiers, permettant, en outre, de favoriser des solutions applicatives communes.

## ■ mutualisation des expertises

Il s'agit également de la mutualisation des expertises et moyens humains. Il est en effet difficile, pour une collectivité, de poursuivre l'accroissement des compétences technologiques et de recruter et conserver les experts de tous les domaines adresses : projets, production, maintenance, sécurité, réseaux et télécommunications, support aux utilisateurs. D'autant que certains sujets, fonction du périmètre adressé, ne justifient pas toujours du personnel à temps plein, tel le délégué à la protection des données imposé par le RGPD.

## ■ mutualisation des directions des systèmes d'information

Ceci nous amène à évoquer les opportunités offertes de mutualisation des directions des systèmes d'information. Dans de nombreuses collectivités, les DSI sont devenues des directions de l'innovation numérique et des systèmes d'Informations (DINSI). Elles cumulent leurs métiers « historiques » auxquels vient s'ajouter la mission de participer activement au développement numérique de la collectivité. Souvent réduite par le passé à la gestion des moyens informatiques et télécommunications, au service des directions de la collectivité, leur mission s'élargit aujourd'hui aux usages, en relation plus étroite avec les directions métiers auprès desquelles elles deviennent force de proposition.

L'élargissement de leurs responsabilités dans la chaîne de valeur les conduit à se concentrer sur l'adéquation des services numériques aux besoins et aux attentes, participant ainsi à la fluidification des relations entre les élus et les administrés grâce à l'élargissement de la palette de services proposés par la collectivité en quantité et en qualité. Elles deviennent ainsi un des bras armés de la politique numérique de la collectivité sur son territoire.

La taille et les missions de ces différents pôles contribueraient ainsi à attirer plus facilement les « talents » du territoire en leur offrant des postes valorisants, en adéquation avec l'état de l'art du domaine adressé et en offrant autant de débouchés supplémentaires aux établissements de formation du territoire.

# Ambitions et portage du projet

---

## Les besoins particuliers des collectivités de petite et moyenne taille

Avec peu de moyens à disposition, l'enjeu prioritaire d'une petite collectivité consiste à assurer sa gestion financière, les aspects de ressources humaines directement liés au budget, et naturellement sa relation avec les citoyens. Ne disposant pas de personnel dédié au-delà du secrétariat de la mairie, la collectivité ne peut pas gérer physiquement l'ensemble des outils informatiques. Dans cette situation, la mutualisation (ou le SaaS) est la meilleure des solutions : grâce à des outils en ligne, la collectivité ne gère pas elle-même ses applications métiers, et s'affranchit donc de la maintenance associée.

Pour les collectivités de taille moyenne qui disposent de leur propre infrastructure informatique, l'enjeu consiste généralement à moderniser ses infrastructures (hardware/software) tout en réduisant ses coûts. La flexibilité des nouvelles solutions en ligne peut permettre de répondre aux obligations de dématérialisation mais aussi de satisfaire les besoins croissants de leurs administrés, notamment de disposer d'interfaces pour réaliser leurs démarches administratives en ligne.

## Un projet pouvant être porté par plusieurs directions

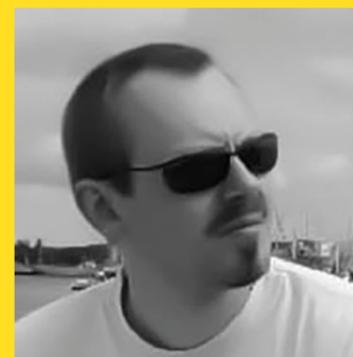
Les collectivités peuvent adresser la question des datacenters avec deux grandes familles d'ambitions fixées par les directions respectives des services internes des collectivités.

### Une direction du **développement économique** qui aura pour ambition :

- d'animer l'écosystème numérique local ;
- de faire émerger de nouveaux projets et de nouvelles entreprises sur le territoire ;
- de favoriser le développement de nouveaux usages localement ;
- de valoriser les investissements réalisés dans les RIP.

### Une **direction informatique** qui aura pour ambition :

- de rénover ses architectures d'hébergement informatique vieillissantes ;
- de développer de nouveaux outils et de nouveaux services à destination soit du personnel de la collectivité, soit des citoyens ;
- de mutualiser des moyens techniques et humains avec d'autres partenaires publics pour optimiser les ressources et les budgets alloués.



## Joachim Labrunie,

*responsable du service technique outils numériques, infrastructures, production et support à la mairie de Paris*

Établi à chaque début de mandature, le Schéma Directeur de la Ville Numérique de Paris identifiait, en 2014, le projet d'un datacenter intégré.

Ce projet respectait trois grands principes chers à la Ville :

- L'autonomie, avec la capacité de gérer le sujet en propre, avec des ressources dédiées, comme c'est le cas de l'exploitation du réseau très Haut Débit,
- La culture de Souveraineté et la volonté de capitaliser sur les expertises internes
- La performance du ROI, intégrant les contraintes budgétaires propres à une collectivité territoriale, ce qui conduit, en particulier, à réduire les budgets de fonctionnement pour privilégier les budgets d'investissement.

Ainsi, la présence du réseau Très Haut Débit (2.500 sites) a permis d'atteindre un ROI rapide, sur la base d'investissements de moins de 40 M€ sur une période de 15 ans.

Un risque important pesait sur la Ville dans le mode locatif de salle blanche : celui de devoir changer de prestataire lors du renouvellement du marché, tous les 4 ans, avec des coûts associés très

conséquents.

Ce sont également les arguments complémentaires suivants qui ont aidé à emporter la décision :

- Une politique de mutualisation territoriale, permettant d'accueillir les Systèmes d'Information d'acteurs publics proches de la Ville,
- Une logique d'aménagement du Territoire « Green IT » dont le label écologique reposait sur une boucle locale de chaleur CPCU - *Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain* - alimentée par le DataCenter.

Sur cette base, le projet a alors surfé sur le chantier d'aménagement du quartier de la Chapelle pour lequel il était demandé à SOGARIS de proposer un schéma global intégrant une gare de logistique urbaine, des logements sociaux, la boucle CPCU et plusieurs espaces de datacenter, la DSI de la Ville de PARIS se proposant d'acheter un de ces espaces. Le projet s'est, en outre, doté de terrains de sports et de serres d'agriculture urbaine installés sur le toit de la gare de logistique.

Sur cette base, la Ville a porté une politique centrée sur la mutualisation territoriale propre à attirer les partenaires appropriés, tels que l'APHP, qui occupe aujourd'hui la moitié des infrastructures tandis qu'un tiers est dédié à la Ville et que le reste se répartit entre Eaux de Paris, Paris Habitat etc...

Au travers de cette mutualisation, outre la maîtrise du risque lié au changement de marché qu'ils rencontraient également, ce qui a convaincu les partenaires relève, en particulier, de la difficulté à gérer la compétence en infrastructures informatique et télécoms.

Dans ce domaine, la Ville de Paris se donne les moyens de sa souveraineté ce qui est loin d'être évident pour toutes les collectivités. Ainsi, 200 collaborateurs de la DSI sont affectés à la gestion du cœur des infrastructures, tandis que 200 autres collaborateurs sont au service des utilisateurs et de leurs projets. La Ville parvient à attirer, retenir et continuer à former ses talents grâce à l'am-

bition des projets proposés, que ce soit en termes d'innovation ou de taille.

Aujourd'hui, les infrastructures disponibles reposent sur 700 m<sup>2</sup> de salles blanches, d'un niveau de disponibilité Tiers 3, avec une puissance disponible de 2000 KVA permettant d'héberger, à terme, 260 baies informatiques. Les services de la Ville travaillent actuellement sur les accréditations d'opérateur d'importance Vitale et d'hébergeur de données de santé

Le financement a été assuré par la Ville complété par des subventions de la Région Ile de France. Puis le véhicule juridique retenu a pris la forme d'un bail locatif permettant de proposer des services d'hébergement « sec ».

Tout en limitant la mise à disposition de ces offres de services à des entités juridiquement proches, ce montage a permis à la Ville d'aller très vite, puisque le projet a été livré en deux ans, suivis de 6 mois d'aménagements spécifiques et que le déménagement des systèmes – *7.000 machines virtuelles* - s'est opéré en 3 mois, sans interruptions de services et avec une remise à niveau technique du réseau et des serveurs.

Le ROI peut ensuite être amélioré en convainquant d'autres acteurs de rejoindre le projet.

Cela dit, cette approche en deux temps n'est envisageable que pour une entité d'une taille suffisante pour justifier le déploiement d'un datacenter de type Tiers 3.

Dans le cas contraire, il faut regrouper plusieurs partenaires dans une structure ad-hoc créée à cet effet et gérer la complexité des accords entre ces multiples acteurs. Les délais de décision peuvent en être impactés, et l'optimisation économique dégradée en régénérant des dépenses de fonctionnement.

# Répondre aux enjeux du smart & de la souveraineté des données

## Satisfaire les besoins liés à la mise en œuvre d'un projet de territoire intelligent

D'après la définition donnée dans le guide **Construire son smart territoire** (publié en 2018 par **InfraNum**, un territoire intelligent est :

- un territoire plus efficace grâce à l'apport des technologies de l'information et de la communication, qui permettent de mieux gérer les infrastructures, les déplacements, l'environnement, etc.
- un territoire qui associe au mieux, et de façon réaliste, les citoyens depuis la conception des projets jusqu'au fonctionnement des services; un territoire sensible au mieux vivre, avec un volet sensoriel (capteurs) et une démarche politique (collaborative) de plus en plus présents.
- un territoire plus durable, qui préserve mieux les ressources et qui privilégie - à l'aide des technologies - la mutualisation, le recyclage des ressources et les circuits courts, plutôt que l'abondance et la duplication des infrastructures sans bonne coordination globale.

*Voici quelques exemples de besoins concrets des collectivités liés aux smart territoires →*

## Réduire la consommation d'énergie

Les collectivités débutent souvent leur réflexion en s'intéressant à la réduction de leur facture (électricité, eau). Une mairie gérant l'entretien des espaces verts peut opter pour des capteurs mesurant le taux d'humidité permettant un arrosage ciblé.

L'installation de thermostats connectés permet l'optimisation du chauffage des locaux communaux. Associés aux heures d'utilisation et aux prévisions météorologiques, les thermostats régulent la chaleur ou la climatisation selon les besoins, en temps réel.

L'éclairage public peut être doté de capteurs détectant l'absence de piétons, et ainsi limiter l'intensité lumineuse en conséquence.

Crédits : Mohsen Ameri

Crédits : Kyle Glenn

## Un territoire plus sûr

Facilitée par l'arrivée du très haut débit sur la commune, la vidéoprotection fait partie des usages majeurs des collectivités. Un projet de datacenter de proximité peut faciliter la mise en place de ces dispositifs de sécurité, et leur intégration avec toutes les autres briques d'un projet smart d'ensemble.

Assurer la sécurité des administrés peut passer également par des détecteurs de présence ou par les contrôles d'accès dans les bâtiments publics (bibliothèques, équipements sportifs). Le datacenter de proximité offre ici un accès aux données au plus près des citoyens.

## Une organisation des mobilités repensée

Il s'agit ici d'une compétence qui s'exerce au niveau communal et intercommunal. Les mobilités de toutes natures peuvent être intégrées dans un projet de smart territoire. Sur la régulation et l'analyse du trafic, la collectivité peut être assistée d'outils qui lui permettront de prendre en temps réel la meilleure décision dans le cadre de la mise en place de déviations, d'adaptation des routes, de modifications des feux tricolores...

Pour le stationnement, il est possible d'analyser le taux de remplissage des parkings avec signalisation de places libres par un affichage physique ou virtuel. Sur le domaine public routier, des capteurs peuvent être installés pour gérer les maintenances préventive et curative.

À une plus large échelle dans une démarche de territoire intelligent, les collectivités ont la possibilité d'adapter en temps réel les transports publics en fonction de différents paramètres : saturation due à un événement, heures habituelles de fréquentation... Les transports offrent un large panel d'usages destinés à simplifier la vie des habitants dans un contexte de favorisation des mobilités propres et douces.

Crédits : Mat Reding

52

53

## Gouvernance et souveraineté des données

Les possibilités listées précédemment représentent uniquement un panel d'exemples parmi un éventail plus large de possibilités. Le point commun entre ces différents cas d'usage est celui de la production de donnée par le territoire en vue de leur utilisation pour optimiser les services de la ville. Ces données doivent nécessairement être hébergées.

La présence d'un datacenter local permet aux collectivités de garder davantage la main sur **la gouvernance des données** produites sur leur territoire. Disposer et contrôler les données produites permet de définir les règles qui encadrent leur accès et leur destruction mais aussi de s'assurer du respect de leur intégrité.

Un datacenter de proximité favorise également la maîtrise de la récolte des données publiques : la collectivité fixe ses conditions et contrôle elle-même les conditions de conservation des données. Elle limite ainsi les fuites ou les diffusions non sollicitées.

La maîtrise du lieu et de la propriété des datacenters hébergeant et traitant les données publiques représente un enjeu stratégique pour la collectivité. Elle permet en effet une plus grande neutralité de traitement et de sécurité des données, conférant de meilleures garanties que si elle stockait ses données à l'étranger. Elle dispose d'une garantie technique sur la protection physique des informations mais également d'une garantie juridique sur la non-utilisation des données par des tiers<sup>1</sup>.

Ces conditions ne militent pas en faveur d'un hébergement chez un tiers, en particulier dans les services cloud des GAFAM, malgré toutes les assurances que ces derniers opposent à leur déficit de confiance dans le public. Après les expériences nationales malheureuses, de type Numergy ou Cloudwatt, il semble raisonnable d'envisager un hébergement souverain de proximité (sur le territoire national).

« La présence d'un datacenter local permet aux collectivités de garder davantage la main sur la gouvernance des données produites sur leur territoire. »



Source : Critical Building

Début juin 2020, la France et l'Allemagne se sont associées en vue de la création de GAIA-X, afin de mettre sur pied une infrastructure européenne des données. Cette entité de gouvernance réfléchira à des grands principes de sécurité, d'interopérabilité et de portabilité des données<sup>1</sup>. L'initiative semble s'être aujourd'hui détournée de ses objectifs initiaux, accueillant des entreprises américains, chinoises et indiennes.



Autre initiative début 2021, française cette fois, celle du « cloud de confiance » associant les deux leaders européens des services IT et de l'hébergement Atos et OVHCloud<sup>2</sup>. Ils entendent « créer un environnement cloud de bout en bout unique, fiable et souverain ».

Le concept de circuit court ou de circuit de proximité peut aussi s'imposer dans la maîtrise de sa consommation de ressources informatiques, pour des raisons techniques (latence), organisationnelles (faire intervenir des équipes de confiance en cas de besoin), ou d'attractivité du territoire.

<sup>1</sup> Voir Cahier 2, « Les contraintes juridiques à considérer », p. 87

<sup>1</sup> Corentin BECHADE, Qu'est ce que GAIA-X, le meta-cloud européen ?, Les Numériques, 9 juin 2020

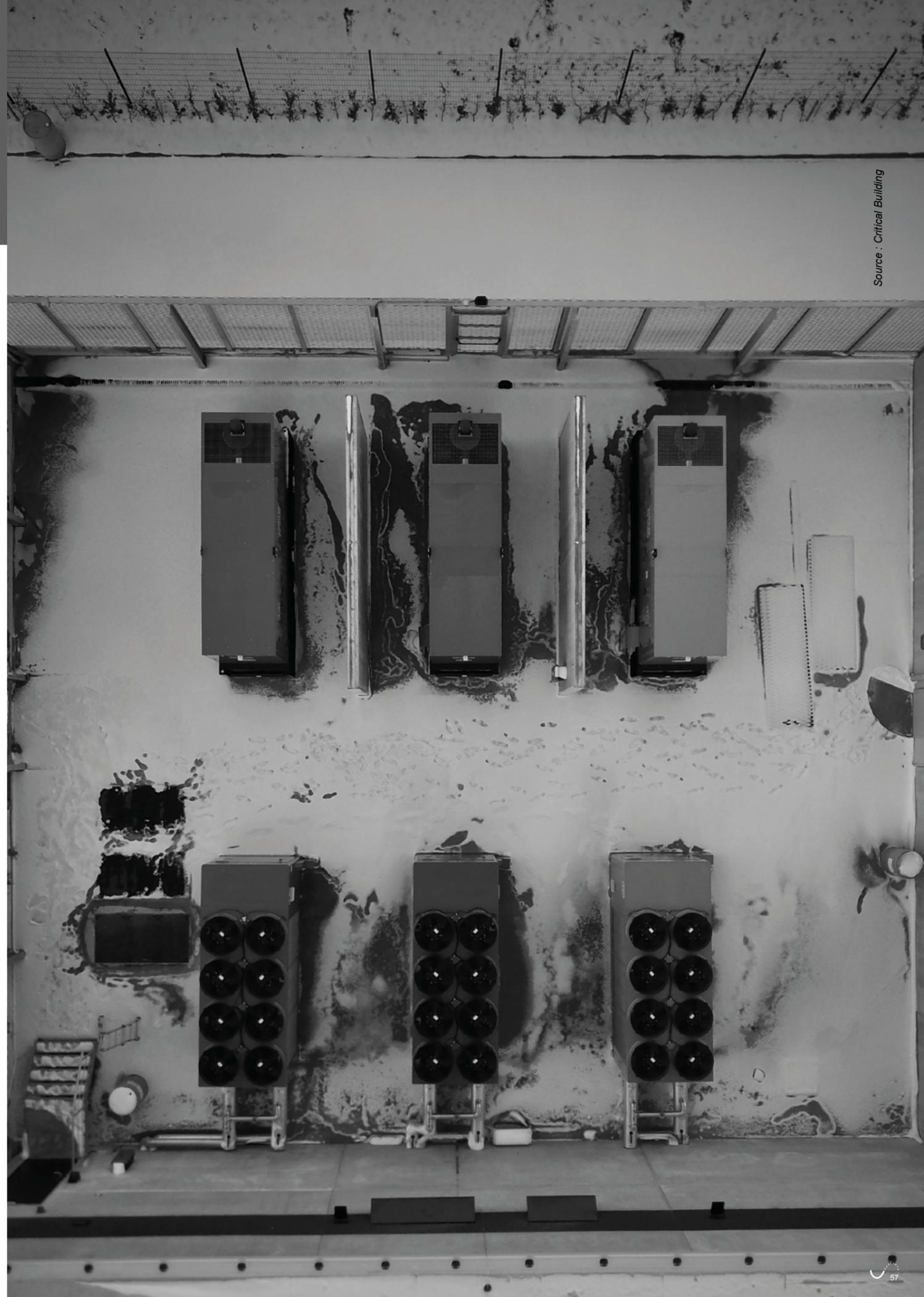
<sup>2</sup> Dominique FILIPPONE, « Atos et OVHCloud remettent une couche dans le cloud de confiance », 26 janvier 2021

# Développer l'attractivité du territoire

## Le développement du territoire via les infrastructures critiques

Il s'agit également pour les collectivités de développer leur attractivité pour la venue de projets d'investissement en infrastructures critiques : l'absence de datacenter de qualité sur un département ou une région empêche par exemple tout projet d'hébergement de données de santé (HDS)<sup>1</sup>. La question se pose pour les entreprises déjà présentes sur le territoire et qui ont besoin d'infrastructures adaptées pour héberger leurs données ou leur PRA (plan de reprise d'activité) dépendant de la proximité de leur centre d'hébergement. Le datacenter, tout comme la fibre associée sur un territoire, peut être considéré comme une ressource primaire nécessaire à l'émergence de nouvelles activités professionnelles. Les intégrateurs et sociétés de services locaux ont besoin dans certains cas de ces infrastructures pour faire évoluer leurs services. Leurs solutions locales représentent une alternative aux services fournis par les GAFAM, lesquels sont rarement situés sur le territoire français (Belgique, Irlande...).

<sup>1</sup> Agence du numérique en santé, La certification pour l'hébergement de données de santé à caractère personnel (HDS), mai 2018



# Satisfaire les besoins des entreprises implantées sur le territoire

Outre les besoins internes des collectivités, les besoins d'hébergement des entreprises locales (et in fine, des citoyens utilisateurs de leurs services) représentent un débouché important pour un datacenter de proximité.

Les entreprises recherchent un débit élevé et fiable, associé à une latence faible. Elles peuvent également être sensibles, tout comme les collectivités, à la maîtrise locale de l'hébergement de leurs données.

Dans les territoires, les sociétés historiques de services, d'intégrateurs, et les opérateurs télécoms sont également en train d'organiser leur révolution numérique. Ils construisent leur propre offre cloud de messagerie, de téléphonie, ou d'accès internet pour répondre aux besoins de leurs clients. L'existence d'un datacenter local, et la possibilité pour ces entreprises de proposer à leurs clients un service opéré localement, est un élément différenciateur essentiel par rapport à l'offre des grands opérateurs nationaux et internationaux. Ces intégrateurs qui n'ont pas toujours les moyens de construire leur propre datacenter, peuvent souhaiter en revanche devenir clients d'une infrastructure mutualisée localement.

L'accroissement des usages numériques et de la connectivité (notamment grâce à la 5G) impactera, sur le long terme, toutes les activités économiques. Certains secteurs bénéficieront de mutations profondes qui transformeront leurs modèles économiques et les entreprises qui y concourent. Le principal challenge territorial consiste à générer une activité économique qui profite à la collectivité, via la génération de fiscalités supplémentaires liées à l'activité et bien évidemment à travers la création d'emplois locaux. Nombreuses sont les collectivités qui ont créé des zones d'activités dans lesquelles des entreprises locales peuvent avoir des besoins en stockage ou de présence de calculateur/intelligence mutualisée permettant d'accroître leur productivité. Un datacenter de proximité peut satisfaire ces besoins locaux et plus globalement accroître l'attractivité économique d'un territoire.

## L'externalisation des métiers

## les services cloud

Les dix dernières années ont été marquées par l'avènement des offres cloud. Il s'agit d'offres de services informatiques (stockage de données, puissance de calcul, hébergement d'applicatifs) externalisées. Les services cloud peuvent répondre à différentes attentes :

- Réduction des coûts (établis de manière proportionnelle à l'utilisation) ;
- Agilité grâce à une activation rapide de nouveaux services ;
- Facilité de gestion puisqu'on ne gère plus l'infrastructure ;
- Ressources adaptées aux attentes des clients.

Ces ressources utilisables à la demande ont vu leur usage croître et devraient s'accroître, avec une connectivité THD généralisée en France d'ici 2025. La crise sanitaire a également catalysé la numérisation des entreprises, qui devraient poursuivre dans cette voie.

## l'informatique en périphérie

Le edge computing est une solution permettant le traitement des données à la périphérie du réseau, directement à la source de la production (contrairement au cloud computing qui va délocaliser la puissance de calcul). Dans cette situation, les données n'ont plus à transiter vers un datacenter distant.

(edge computing)

Le edge computing agit comme un service local ayant pour objectif de traiter les données les plus critiques du point de vue de la latence. Il joue un rôle de filtre entre les capteurs (et autres systèmes générant de la donnée) et les datacenters de plus grande taille en limitant le trafic de données qui leur provient.

Ce type d'usage va exploser grâce à l'avènement des smart territoires, de la 5G et de l'industrie 4.0.

## Les perspectives de développement

Pour se représenter l'utilité d'un datacenter de proximité, il est plus aisé de faire référence aux usages, et notamment à leurs évolutions attendues ou en cours. Tous les secteurs économiques bénéficient à différents niveaux des avantages d'un datacenter de proximité et de sa faible latence.

### TRANSPORTS & AUTOMOBILES

Grâce à la faible latence de la 5G et à la fiabilité des connexions en mobilité, les communications critiques en temps réel nécessaires aux véhicules autonomes connectés seront prochainement envisageables.

Ces véhicules, grâce à leurs capteurs, caméras embarquées, transmettront l'équivalent d'1 Go de données par seconde. Les datacenters de proximité accueilleront des algorithmes permettant de traiter les informations de façon efficace. La masse de données, essentielle pour un traitement local, ne sera pas stockée dans la durée mais utilisée uniquement pour le pilotage actif avec la plus faible latence possible.

Crédits : Peter H., Pixabay

Crédits : StockSnap, Pixabay

### SANTÉ

Sans parler des différentes applications déjà existantes ou des objets connectés permettant de suivre sa santé quotidienne, de nouveaux services se développent. Le Très Haut Débit et bientôt la 5G permettent de répondre au problème croissant des territoires isolés se retrouvant sans praticiens. La télémedecine répond ainsi à ce problème en permettant de réaliser les premiers examens à distance et pourquoi pas demain la téléintervention. Elle permettra également de repenser l'hospitalisation à domicile (HAD) : maintien à domicile des personnes dépendantes grâce à l'utilisation d'objets connectés, capteurs, caméras et intelligence artificielle, capables d'anticiper un changement de pouls ou une chute et de faire intervenir les services ad hoc en cas de nécessité. Le vieillissement de la population française est un enjeu de taille pour les collectivités.

Si la transition numérique est parfois en cours pour certains, les activités agricoles sont aujourd'hui fortement numérisées, loin des clichés. L'Agri Tech est en plein boom et constitue une réalité pour de nombreux agriculteurs.

Demain, la forte densité de connexions possibles via la 5G permettra de favoriser les objets connectés pour l'agriculture : capteurs d'humidité, d'analyse des sols, de localisation de chaque individu, d'un troupeau, etc... L'ensemble de ces capteurs remontant des quantités de données qui seront ensuite analysées par le cloud.

Cette analyse permettra d'anticiper les besoins des différentes exploitations en fournissant par exemple aux exploitants des plans individuels pour cultiver chaque type de plante dans les meilleures conditions de rentabilité. L'utilisation de drones et l'analyse de la donnée recueillie pour analyser par exemple l'hygrométrie des sols permettra jusqu'à 1/3 de réduction d'économie d'eau et aura un impact fort dans la lutte pour la protection de l'environnement. Le réchauffement climatique, et les sécheresses fréquentes qu'il induit, sont un enjeu clef pour la profession. L'anticipation et l'hygrométrie permettent de palier au défaut de ressources en eau, mais sont conditionnées à une couverture optimale des exploitations.

### AGRICULTURE

Crédits : Luke Thornton

### INDUSTRIE 4.0

L'industrie 4.0 (terme générique regroupant l'ensemble des activités industrielles) implique un bouleversement complet des moyens de production via la numérisation complète du processus de production, de la modélisation à la production, sans oublier la maintenance. Les réseaux très haut débit et la 5G sont un important facteur clé de succès grâce aux débits possibles et à la faible latence. Ils permettent d'apporter une vision en temps réel de chaque service : suivi des pièces, maintenance prédictive des équipements, taux de charge des machines, analyses de la qualité des pièces produites. Les applications sont nombreuses et permettent d'importants gains de productivité. L'ensemble des données collectées sera analysé dans le cloud puis restitué à l'entreprise en temps réel.

L'arrivée progressive du très haut débit fixe et celle prochaine des réseaux 5G sont synonymes pour la majorité des acteurs économiques d'une révolution industrielle. Celle-ci impacte l'ensemble des secteurs d'activités grâce au développement de nouveaux usages. Générateurs de quantité de données encore plus importante que ces dernières années, ceux-ci nécessiteront une analyse locale réalisée par des datacenters de proximité.

Crédits : Chuttersnap

# Conclusion

Dans ce contexte, le datacenter de proximité peut contribuer :

- dans sa dimension économique, à la valorisation et l'attractivité du territoire, au travers d'une image renforcée et d'un catalogue élargi de services proposés aux entreprises tentées de s'y installer ;
- dans sa dimension sociale, à la génération, la conservation et la valorisation d'emplois traditionnels ou novateurs
- dans sa dimension durable au développement de solutions résilientes et pérennes;
- dans sa dimension environnementale à la réduction de l'empreinte énergétique ;
- dans sa dimension souveraine, à la maîtrise locale des données territoriales.

Si le choix d'un tel investissement s'avérait justifié, notamment du fait d'une carence d'initiative privée (*cf. cahier 2*), la présence d'un réseau d'initiative publique - *offrant de larges possibilités en matière de connectivité et favorisant une valorisation mutuelle croisée* – constituerait un atout supplémentaire pour ce projet.

Cahier 2

# Choisir entre un projet public ou privé

Quel impact pour la collectivité ?

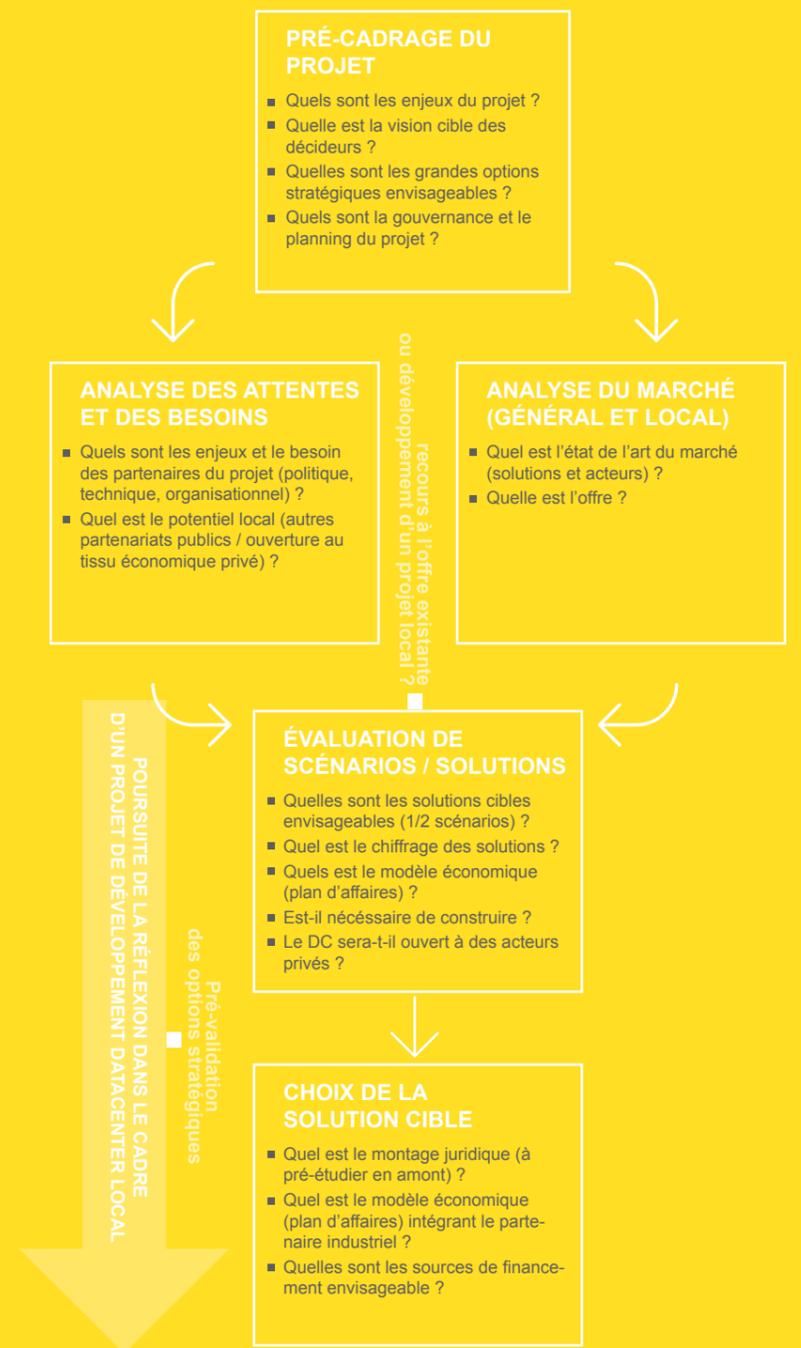
# Introduction

Ce cahier a pour objectif de présenter les problématiques techniques, juridiques et économiques auxquelles sont confrontées les collectivités qui envisagent la mise en place d'un datacenter de proximité. Nous l'avons vu, les motivations des collectivités peuvent être multiples et les enjeux colossaux. Au premier plan, la création d'un datacenter local nous semble répondre à un fort enjeu de mutualisation des territoires permettant de rationaliser et d'optimiser les dépenses publiques mais aussi et surtout répond aux objectifs que la collectivité s'est fixés en matière de stockage et de gestion des données, de modernisation de l'action publique, d'attractivité économique, et plus globalement de transformation numérique de son territoire. Si la solution simple consiste à raisonner sur les besoins propres de la collectivité, il faut comprendre les contraintes qui s'imposent à elle, pour qu'en suite se construise une réflexion autour d'un projet mixte, ou alternatif, qui n'oublie pas les besoins des acteurs privés locaux.

Dans le cadre de la réflexion des acteurs publics quant à leur stratégie d'hébergement (vision interne, vision externe mutualisée avec d'autres acteurs publics ou externalisation auprès du privé) une analyse des besoins, technique, économique et juridique est nécessaire pour cadrer les objectifs de la collectivité et ses moyens d'action.

Ce cahier n'apporte pas de solution unique et préétablie, mais ouvre des pistes de réflexion qu'il conviendra de décliner en fonction des problématiques auxquelles seront confrontées les collectivités.

Dans son guide de 2014<sup>1</sup>, la Banque des Territoires - Caisse des Dépôts proposait une méthode de pré-cadrage du projet au choix de la solution cible. Nous essaierons, dans cette partie, de nous inspirer de cette logique.



<sup>1</sup> Caisse des Dépôts, Recourir à l'offre existante ou développer un datacenter local, janvier 2014

1

**Une étude de  
marché  
rigoureuse  
pour trouver  
le scénario  
d'investissement  
adapté**

2

InfraNum souhaite porter à l'attention du lecteur les besoins essentiels de chaque catégorie de clientèle potentiellement hébergée. Cette grille de lecture pourra notamment être utile dans le cadre de l'étude de marché préalable, pour une déclinaison à l'échelle locale.

Le choix d'un scénario d'intervention dépend des réalités locales sur la zone de chalandise envisagée pour le projet de datacenter. Pour lancer un projet en cohérence avec les enjeux locaux, il est important de sonder les besoins et exigences des acteurs pressentis et du marché cible en amont du projet.

Certaines exigences métiers propres à l'activité desdits partenaires privés ou publics peuvent se traduire en des exigences techniques à prendre impérativement en compte en amont. En outre, l'organisation des services est variable selon les territoires, ce qui rendra certains modèles pertinents dans le contexte local particulier. Il est donc indispensable de se rapprocher des principales parties prenantes et de sonder les usages cibles des potentiels partenaires en amont du projet.



Source : Orange

SEGMENT CLIENT	SERVICES RECHERCHÉS	ADÉQUATION DE L'OFFRE ACTUELLE AUX BESOINS
SSII	<ul style="list-style-type: none"> <li>Connectivité très élevée (ex : 400 000 utilisateurs web connectés)</li> <li>Grands nombre d'opérateurs présents</li> <li>Accès direct à un GIX (nœud d'interconnexion Internet entre opérateurs)</li> <li>Haute fiabilité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarifs d'hébergement plus élevés qu'à Paris car économies d'échelle moins importantes étant donné la taille des datacenters</li> <li>Coût du transit plus élevé qu'à Paris</li> <li>Manque de concurrence en termes d'opérateurs</li> <li>Capacités du raccordement télécom limitées</li> </ul>
TPE/PME	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hébergement de sites web, de données et d'applications métier</li> <li>Infogérance</li> <li>Conseil en SI, formation</li> <li>Offre d'hébergement peu chère</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Absence d'offre d'hébergement à proximité permettant d'accéder rapidement aux serveurs</li> <li>La plupart des entreprises ne sont pas raccordables en THD, alors que cela peut être nécessaire pour externaliser leur SI</li> </ul>
PERSONNES PUBLIQUES	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacités d'hébergement parfois importantes</li> <li>Tarifs attractifs</li> <li>Possibilité d'héberger plusieurs utilisateurs d'un même groupe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarifs parfois peu compétitifs par rapport aux offres hors de la région</li> </ul>
GRANDS COMPTES	<ul style="list-style-type: none"> <li>Haute performance des machines</li> <li>Serveurs de back-up</li> <li>Grand nombre d'opérateurs</li> <li>Haute fiabilité, «rique zéro»</li> <li>Compétence et savoir-faire des gestionnaires éprouvés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manque de crédibilité de l'offre actuelle (DC récents, peu remplis, petits acteurs mal connus, pas suffisamment solides techniquement et financièrement)</li> <li>Problème de neutralité dans les datacenters opérés par des SSII</li> </ul>

# Synthèse

SCÉNARIO	RÉSUMÉ
Location de baies dans un datacenter existant	La collectivité a recours à un acteur privé ou public qui propose à la location des espaces de housing, c'est-à-dire des baies informatiques pré-câblées dans lesquelles elle viendra disposer ses propres ressources informatiques.
Construction d'un datacenter public dédié aux collectivités et acteurs publics	La collectivité investit dans la construction d'un datacenter dans son intégralité. Ce projet, mutualisé à l'échelle du territoire, a vocation à bénéficier aux différents acteurs de publics du territoire.
Construction d'un datacenter public également ouvert aux acteurs privés	L'acteur public investit dans la construction d'un datacenter pour répondre à ses besoins, et il loue des baies à des clients privés.

# La location de baies dans un datacenter existant, privé ou public

Dans ce scénario, la collectivité a recours à un acteur privé ou public qui propose à la location des espaces de housing, c'est-à-dire des baies informatiques pré-câblées dans lesquelles elle viendra disposer ses propres ressources informatiques. Dans ce mode d'exploitation, la gestion de l'environnement technique est de la responsabilité du prestataire qui doit s'engager sur des niveaux de services compatibles avec les exigences et besoins des usagers.

De type « power and shell » (mise à disposition des baies précâblées et alimentées), cette approche présente l'intérêt de demander un investissement initial modéré à la collectivité, s'agissant simplement d'acquérir les équipements informatiques (les modèles de coûts peuvent être toutefois multiples). En revanche, les frais de fonctionnement sont naturellement plus importants que si la collectivité réalisait elle-même son propre site, dans le cas où la collectivité dispose d'une grosse infrastructure informatique. Il convient également de prévoir en plus des coûts récurrents par baie, le coût des ressources humaines compétentes en matière d'administration d'équipements et de services informatiques. Par ailleurs, l'exigence de la commande publique liée au renou-

vement récurrent du contrat est un double frein pour cette option. D'une part, elle est un frein pour la collectivité qui devra se préparer à potentiellement devoir migrer ses données et ses applications à chaque appel d'offres public ; d'autre part, elle présente un risque pour l'offreur qui a consenti l'investissement sur le datacenter, et ne peut s'assurer de la pérennité du client public (pouvant être remis en question à chaque renouvellement de contrat, par un autre hébergeur).

A l'instar des offres retenues par de nombreuses entreprises, la collectivité pourrait

louer de l'espace dans des datacenters mutualisés. Cet espace peut se dimensionner en U de hauteur de baie, en capacité de stockage et en caractéristiques de serveurs, lorsqu'il s'agit de serveurs dédiés, et pour des besoins de fortes puissances de calculs. C'est aussi en puissance électrique que peuvent se dimensionner ces offres de location. Les offres sont associées à des services de serveurs dédiés, avec une connexion privée sécurisée et des garanties de récupération de données grâce à diverses architectures de stockage (RAID.X par exemple). Cette approche est purement servicielle et peut

reposer sur une facturation récurrente. Au registre des avantages de cette solution, l'exploitation n'en est aucunement à sa charge.

Une autre approche, qui n'est pas encadrée à l'heure actuelle, serait celle d'une location en mode IRU (indefeasible right of use, ou droit d'usage indéfectible), pour reprendre une appellation propre aux réseaux fixes. Pour une collectivité, cette approche qui consiste à devenir quasi-proprétaire, au même titre qu'un bail, pendant une durée déterminée, reviendrait à investir sur un horizon de 15 ou 20 ans dans un espace au sein d'un datacenter, énergie comprise. Cela permettrait d'enregistrer cette dépense en tant qu'investissement du point de vue comptable, et elle garantirait, pour l'acteur privé propriétaire du site, un revenu et un usage (probablement peu évolutif) à long terme.

Quelle que soit l'approche contractuelle retenue, la location de baies est par ailleurs étroitement liée à des problématiques de contrôle d'accès. En effet, par sécurité pour les équipements, et pour les données et les applications hébergées, la collectivité se doit de s'assurer qu'elles ne seront pas accessibles à des personnes non autorisées. Bien que tous les sites de ce type disposent d'un dispositif de contrôle d'accès centralisé, la multiplicité des acteurs autorisés à accéder aux infrastructures contraindra la collectivité à exiger l'hébergement de ses équipements dans des espaces privatifs, accessibles selon des règles de sécurité complémentaires.

Salle informatique dans un datacenter d'Île-de-France

Source : STIME/Critical Building

# Construction d'un site public dédié aux collectivités / acteurs publics

Dans ce scénario, la collectivité investit dans la construction d'un datacenter dans son intégralité (ou via la transformation d'un bâtiment préexistant dans une zone d'activité par exemple), dans une démarche de mutualisation de l'infrastructure entre les acteurs publics du territoire. En plus du génie civil, du système de climatisation-refroidissement, des infrastructures électriques et télécoms, elle acquiert les ressources informatiques auprès des fournisseurs et exploite l'infrastructure informatique pour délivrer les applications aux usagers. Néanmoins, bien que l'exploitation et la maintenance soient de la responsabilité de la collectivité, dans ce modèle, les prestations peuvent aussi être déléguées à un acteur privé, au travers d'un marché d'exploitation-maintenance par exemple.

En tout état de cause, la collectivité devra définir les modalités de gouvernance et d'ouverture du datacenter aux acteurs publics, y compris en assurant à ces derniers un niveau de service en adéquation avec les standards du marché. Une logique de commercialisation des infrastructures à des acteurs privés n'est pas applicable dans ce cas de figure étant donné que le datacenter se veut dédié aux acteurs publics. Cependant, les modalités d'accès à ce nouveau service de la collectivité par ses membres (EPCI, agglomérations, conseil départemental, communautés de communes, syndicats) sont à définir : en fonction de leurs investissements respectifs dans le projet, en fonction de besoins avérés et/ou projetés.

Baies clients dans le datacenter  
de la ville de Paris



Source : Ville de Paris/Critical Building

# Construction d'un site public ouvert également aux acteurs privés

Dans le cadre de ce scénario, l'acteur public loue une partie de ses baies à des clients privés. La collectivité peut également faire le choix d'ouvrir son site à un acteur privé pour exploiter la surface informatique non utilisée par ses services et par ses membres.

**D'une part,** elle peut choisir de construire ab initio un espace destiné aux acteurs privés afin de développer une offre de services d'hébergement qui s'inscrirait dans une stratégie territoriale plus large.

**D'autre part,** dans la perspective de l'augmentation de ses besoins à moyen ou long terme, la collectivité peut confier l'exploitation des espaces non utilisés à date à un exploitant privé pour une période finie, renouvelable. Du point de vue de la collectivité, ces approches émanent de motivations diverses.

A titre d'exemple, la collectivité pourrait avoir recours à un modèle de marché d'exploitation-maintenance. L'acteur privé, sous statut de prestataire en charge de l'exploitation technique et commerciale du site pourrait proposer à des acteurs privés (des PME typiquement) un catalogue de services d'hébergement sous la bannière de la collectivité. La remise de l'ouvrage en exploitation à un tiers se ferait contre des engagements contractuels (en termes de qualité de services), et une certaine redevance pour la valorisation de l'infrastructure. Cette redevance pourrait s'établir sur des considérations de consommation énergétique prévisionnelle, de volume de flux de données, de disponibilités, de niveau de service par rapport à la criticité des applications hébergées...

Une autre approche par exemple pourrait être de passer par une location d'espace à un opérateur commercial neutre. Assurant l'exploitation technique du site, la collectivité pourrait louer de l'espace IT à un opérateur commercial neutre qui aurait toute la latitude de commercialiser ses propres offres, en son nom, sur des infrastructures informatiques distinctes de celles la collectivité. Différentes modalités sont possibles : l'opérateur loue-t-il un service « power and shell », mettant à disposition énergie, adduction en fibre, monitoring énergétique et baies vides, dans une logique de housing, ou bien loue-t-il des serveurs prêts à l'emploi, avec des offres d'hébergement mutualisé ou dédié. Enfin, il est probable que l'acteur privé exige de disposer d'un espace privatif au sein du datacenter. C'est donc un aspect de design du site à prévoir dès sa conception.



## Rachid Adda,

directeur général du Syndicat Val d'Oise Numérique (VONum) et du Groupement d'Intérêt Économique d'Infogérance Publique Communautaire (GIPC)

Face à la difficulté d'assumer dans un proche avenir de manière individuelle le maintien à niveau des infrastructures informatiques sauf à les externaliser totalement avec le risque d'une perte de maîtrise et d'une explosion des coûts d'exploitation, une nouvelle voie, celle de la mutualisation dans un datacenter communautaire, est apparue clairement à plusieurs acteurs publics comme la solution permettant de prendre en compte à la fois les impératifs de sécurisation et de fiabilité pour la continuité de service et la nécessaire maîtrise financière des coûts totaux des SI incluant les charges hors budget des DSI (sécurité physique et maintenance bâlimentaire, énergie, ...)

La genèse d'un projet de datacenter régional public territorial francilien remonte à 2011. Dans la perspective de la disponibilité de réseaux publics de collecte à horizon proche à l'échelle de l'Île-de-France, le projet Marguerite Val d'Oise porte déjà l'idée d'une mutualisation territoriale des infrastructures informatiques et rassemble des acteurs publics et privés souhaitant partager des infrastructures pour faire émerger un cloud territorial.

En vue d'assurer leurs objectifs de sécurisation, d'optimisation et de maîtrise des coûts de leur système d'information, plusieurs acteurs publics (la Région Île-de-France, le Département du Val d'Oise, l'UCP et l'EISTI désormais rassemblées au sein de CY Cergy Paris Université, l'Université Numérique Île-de-France, Val d'Oise Numérique, l'ARS Île-de-France, le GIP Maximilien) se sont regroupés au sein du Groupement d'Intérêt Économique d'Infogérance Publique Communautaire (GIPC) lors de l'Assemblée générale constitutive du 16 octobre 2018 afin de porter la mise en œuvre la mutualisation de tout ou partie de leur système d'information incluant à terme une plateforme collaborative de services numériques. Le GIPC a pris la décision en août 2019 de privatiser pour les premiers besoins de ses membres une salle au sein d'un datacenter neutre situé à Lognes dans le cadre d'un bail de longue durée auprès du propriétaire de l'immeuble.



Ce site permet d'héberger depuis le 1er janvier 2020 les 100 premières baies constituant le datacenter communautaire public régional au sein d'une salle privative dans un bâtiment dimensionné pour 1000 baies et disposant de l'ensemble des prérequis de sécurisation physique, de connectivité et d'alimentation électrique (TIER 3+). La région Île-de-France y a installé depuis le 12 janvier dernier son SI suite au transfert de son siège des Invalides.

L'objectif premier du GIPC est de pérenniser pour les acteurs publics une offre de services de type Datacenter sécurisé (tiers 3+) sans induire des coûts de possession et de maintenance d'un bâtiment de ce type et de concentrer l'effort financier des acteurs publics sur le volet IT (équipements et services) :

Les membres du GIPC s'organisent autour de communautés d'intérêt pour adresser les besoins spécifiques à la Santé, autour de l'ARS régionale et de l'Agence Française de biomédecine, autour des Communes et Collectivités du département du Val d'Oise, autour de l'Enseignement Supérieur, la Recherche et l'Innovation (Université Numérique Ile de France) ou encore dans le domaine de la dématérialisation (Maximilien).

Ces communautés, de nature verticale ou transversale, contribuent à définir et à mettre en œuvre des catalogues de services, niveaux de services et modèles de gouvernance adaptés à leurs besoins spécifiques. Grâce à ce modèle, bien que colocalisés, les différents acteurs n'en gardent pas moins une certaine autonomie liée à leurs activités respectives puisque ce datacenter peut s'inscrire dans une logique d'extension de leur propre LAN grâce à la disponibilité de fibres noires à l'échelle francilienne.

Aucun membre du GIPC ne doit supporter directement les coûts d'amortissement et d'entretien du site et de ses infrastructures, ce qui aurait rendu impossible une telle opération si les acteurs publics avaient dû assumer les coûts de possession, d'immobilisation et de maintenance d'un bâtiment de ce type plutôt que d'en privatiser une partie contre un loyer forfaitaire.

Néanmoins, la taille du GIPC garantit à ses membres un niveau de mutualisation des ressources dont les économies en dépenses d'investissement et de fonctionnement compensent rapidement les coûts de modernisation et d'externalisation de leurs systèmes d'information. En outre, la mutualisation apporte en elle-même un élément de réponse aux impératifs de diminution de l'empreinte carbone dont la dimension environnementale concerne toute collectivité.

La facturation des services au sein du GIPC, structure de mutualisation in house sans capital et sans but lucratif, fonctionne comme des appels de charges à l'instar de syndicats de copropriété au prorata des surfaces et des services de chacun de ses membres. Le Groupement est ouvert à tout nouveau membre public qui en ferait la demande sous réserve d'un vote unanime de ses membres fondateurs.

Ainsi, pour des coûts optimisés et maîtrisés, les membres du GIPC disposent d'un niveau de continuité de services 24/7, de redondance et de sécurité digne des plus hauts standards du marché, leur permettant de se concentrer sur leur cœur de métier au sein de leurs collectivités respectives.

Par sa souplesse, son périmètre et son mode de gouvernance, ce modèle hybride ainsi constitué cumule les avantages d'un « **cloud on premises** », d'une « **externalisation mutualisée** » ou encore de « **l'internalisation dans un tiers-lieu** » dont la souveraineté des données est liée à l'ancrage territorial et de la décorrélation de l'hébergement et des services d'infogérance.

Le Datacenter Public Communautaire Régional francilien, porté par plusieurs acteurs franciliens regroupés au sein du GIPC, apporte ainsi une troisième voie innovante au bénéfice des acteurs publics souhaitant s'inscrire dans un objectif de sécurisation et de réduction de l'empreinte carbone de leurs systèmes d'information, d'une réduction de leur coût d'exploitation et d'une maîtrise de leurs systèmes et données qu'ils produisent.

A côté de ces trois scénarios, la collectivité peut également décider de lancer un appel à projet. Si une collectivité constate une carence de l'offre d'hébergement sur son périmètre, autant pour les services publics que pour le tissu économique local, l'appel à projet pour la réalisation d'un site d'hébergement sur son territoire est une approche à considérer qui a fait ses preuves. La rentabilité de l'acteur privé lauréat de l'appel à projet est l'enjeu sous-jacent à cette démarche. En effet, l'absence d'offre compétitive sur le territoire pose la question de son attractivité économique sur le plan de l'hébergement et du développement des services numériques. A quoi bon disposer localement du label French Tech si une collectivité n'est pas capable d'offrir à ses start-ups des conditions d'hébergement informatiques dignes de ce nom. C'est justement à ce niveau que la collectivité a un rôle à jouer : en agrégeant la demande.

En amont de l'appel à projet, un travail de fond d'agrégation de la demande est à mener pour assurer un modèle économique pérenne au porteur de projet. Cette mission s'oriente à la fois vers le secteur public et vers l'écosystème privé local. Côté public, nombreux peuvent être les besoins : métropoles et EPCI, services de transports collectifs, établissements scolaires, universités, établissements de santé, groupements de laboratoires, sécurité civile, etc.

La détention d'une certification HDS (hébergement de données de santé) en tant qu'établissement et non sur la gestion du cycle de la donnée, semble être un attribut supplémentaire convaincant pour attirer un certain nombre d'acteurs, notamment publics. Il permet en effet d'une part, d'attirer le secteur de la santé, et d'autre part, il est gage de confiance aux yeux des parties prenantes du projet par rapport à leur souveraineté sur les données.

# L'appel à projet pour la réalisation d'un datacenter privé ouvert aux acteurs publics

Du point de vue des acteurs privés, il faut d'abord sonder les solutions d'hébergement qui ont été retenues par les sociétés locales, ou celles qui intéressent les entreprises qui se posent la question d'externaliser l'hébergement de leurs données. La bonne connaissance du potentiel de marché est importante. En effet, elle permet de comprendre l'état du marché sur le territoire afin d'estimer si un niveau de service supérieur dans le cadre de l'appel à projet peut être exigé, et, le cas échéant, sur quels fondements économiques. Si le potentiel futur projet peut permettre de répondre aux besoins du secteur privé en embarquant des acteurs publics, l'appel à projet a lieu d'être lancé.

Parmi les exigences de futurs utilisateurs d'un site d'hébergement, le débit de connectivité en est une probablement déterminante. Par conséquent, la collectivité a aussi fort intérêt à se rapprocher du RIP local (s'il en est un), pour travailler sur une offre de service associée au projet d'hébergement. Si l'appel à projet n'est pas conjointement mené avec l'acteur public local en charge du RIP, l'investir comme partie prenante principale paraît important pour la réussite du projet. Il entretient en effet une relation privilégiée avec les entreprises locales à travers ses offres professionnelles, ce qui peut en faire un acteur charnière d'une telle démarche. Finalement, il peut s'avérer stratégique que le tandem opérateur de réseau fixe/opérateur d'hébergement soit étroitement lié aux yeux des TPE-PME notamment.

Enfin, à titre de garantie pour le futur porteur de projet il peut être bienvenu qu'une commande publique s'associe dès son lancement pour assurer une rentabilité minimale de son modèle économique.

En effet, assuré d'une première commande, le prestataire peut se lancer rapidement dans la réalisation de la première tranche du projet le temps de gagner effectivement les commandes auprès des autres acteurs, notamment privés, sensibilisés par le travail de promotion en amont par la collectivité. C'est l'approche qui a été retenue à Besançon par la société Néoclyde, qui a minimisé son risque en signant en amont du projet un contrat avec la Communauté d'agglomération du Grand Besançon, et s'est organisé pour signer avec les autres établissements publics du territoire, des contrats d'hébergement dans les deux ans qui ont suivi la construction du site.

En somme, après une étude initiale des potentiels de marché et un travail de promotion pour agréger la demande d'un projet d'hébergement local, la collectivité peut lancer un appel à projet dont elle deviendra elle-même bénéficiaire par la suite. D'autres conditions clés se dégagent et sont à affiner selon les réalités de chaque territoire, telles que l'étroite collaboration avec l'opérateur de RIP local par exemple.

**Cyril Yver,**  
ancien directeur  
du numérique  
Nîmes Métropole



“Suite à un appel à projet porté par Nîmes Métropole, un datacenter a été implanté à Nîmes en 2018. Il s’appuie sur le RIP Gecko, et notamment sur les offres FttO. L’exploitant du datacenter est d’ailleurs devenu le plus gros client du RIP.

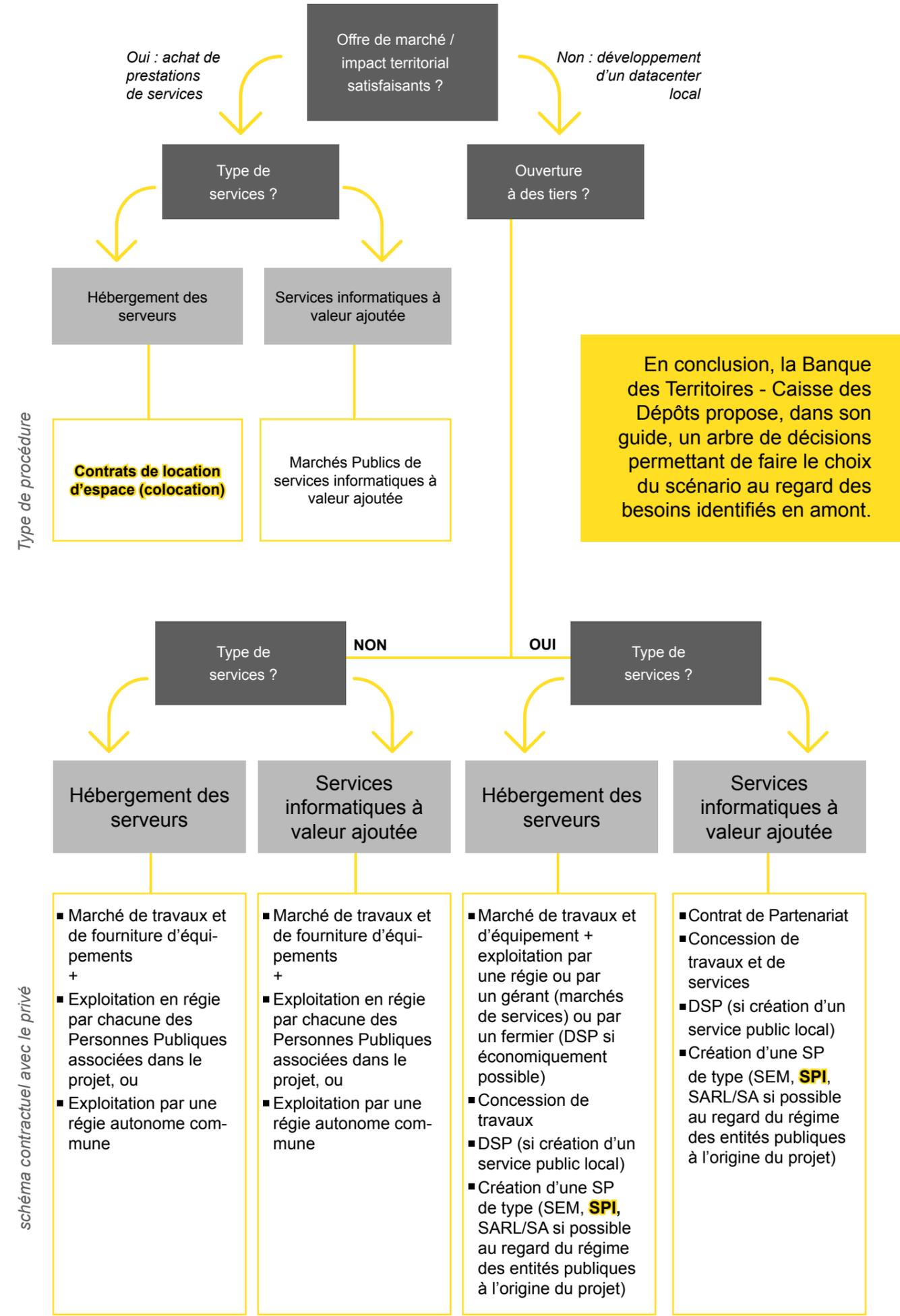
L’aide de Nîmes Métropole dans le projet a principalement relevé de la fourniture d’un terrain présélectionné pour répondre à toutes les exigences et contraintes émises par les entreprises potentielles futures clientes. Le terrain était mis à disposition des soumissionnaires, et libre à eux de proposer un montage qui leur allait (location, rachat, bail emphytéotique). Les clients sont principalement les entreprises du département. En termes d’offres, la plupart des entreprises ont souscrit à des offres en IaaS, aujourd’hui des ESN ont des offres de SaaS qui attirent de plus en plus. On constate à mi-2020, que la répartition est grossièrement : 2/3 de hosting, 1/3 restant entre IaaS et SaaS avec 75% IaaS et 25% SaaS.

C’est l’animation par la collectivité

du projet qui a grandement contribué au succès de sa réalisation grâce à une sorte de travail d’avant-vente et de communication sur le projet en amont.

De ce fait, le marché était déjà en ébullition et en attente du projet. La sensibilité au réseau fibre du secteur est majeur pour les PME : le tandem datacenter / réseau fibre doit faire un aux yeux des PME.

L’obtention de l’agrément d’hébergement de données de santé par l’acteur du datacenter ou un de ses clients est fondamental (il permet d’attirer les groupements de labo, groupements de radiologie, les CHU). Il permet d’attirer les acteurs qui ont besoin d’une garantie de confiance et de souveraineté sur les données.”



# 2

**Les contraintes  
juridiques  
à considérer**

Quelles que soient leurs motivations, les collectivités souhaitant se doter d'un datacenter local doivent anticiper certaines contraintes juridiques.

# 3

# Définir un cadre d'intervention des collectivités territoriales

La première contrainte est l'absence de compétence « datacenter » stricto sensu telle qu'elle peut exister pour la mise en place des réseaux d'initiatives publique (RIP) par exemple (article L. 1425-1 du code général des collectivités territoriales).

Faute de cette compétence dédiée, l'intervention des collectivités territoriales n'est pas toujours perçue positivement par les entreprises privées intervenant sur le secteur (elle n'est d'ailleurs pas toujours possible).

## La nécessité d'un intérêt public local

L'intervention des collectivités territoriales peut se justifier **en cas de carence de l'initiative privée** d'une part mais également si un intérêt public local le justifie d'autre part.

Dans la mesure où l'offre privée existante sur un territoire n'apparaît pas être pleinement satisfaisante, la collectivité territoriale est en mesure de prendre l'initiative de son projet avec d'autres acteurs publics locaux, et même de s'associer avec le secteur privé.

Il convient de rappeler que, de manière classique, les personnes publiques sont chargées d'assurer les activités nécessaires à la réalisation des missions de service public dont elles sont investies et bénéficient à cette fin de prérogatives de puissance publique. Par ailleurs, si elles entendent, indépendamment de ces missions, prendre en charge une activité économique, elles ne peuvent légalement le faire que dans le respect tant de la liberté du commerce et de l'industrie que du droit de la concurrence. À cet égard, pour intervenir sur un marché, elles doivent non seulement agir dans la limite de leurs compétences, mais également justifier d'un **intérêt public**, lequel peut résulter notamment de la carence de l'initiative privée mais pas uniquement.

L'intérêt public peut également résulter de la complémentarité avec une activité de service public pré-existante ou de la réponse à un besoin local fort des usagers ou de la collectivité elle-même.

Une fois admise dans son principe, une telle intervention ne doit pas fausser le libre jeu de la concurrence par rapport aux opérateurs privés agissant sur le marché pertinent.

Sous ces réserves, l'intervention d'une collectivité territoriale pour la création de son propre datacenter local peut se justifier. C'est d'ailleurs dans ce cadre que de nombreuses entités locales ont pu se saisir du sujet et engager des réflexions sur le portage de projets de datacenters locaux par le public (Région Nouvelle-Aquitaine, SDE Morbihan Énergies, Nevers Agglomération pour ne citer que quelques exemples).

«L'intervention des collectivités territoriales peut se justifier en cas de carence de l'initiative privée mais également si un intérêt public local le justifie.»

## La(les) compétence(s) mobilisée(s)

La création d'un datacenter ne relève pas directement de la compétence des collectivités territoriales, quel que soit l'échelon mobilisé. Elle n'est pas précisément identifiée comme telle dans le code général des collectivités territoriales (CGCT). Toutefois, l'intervention de la collectivité nous semble pouvoir se justifier en cas de carence de l'initiative privée d'une part comme vu ci-avant, et en lien direct avec l'exercice d'une compétence complémentaire d'autre part, pour répondre globalement à un intérêt public local fort.

L'implantation d'un datacenter dans un territoire doit être la réponse rentable à des besoins spécifiques et réels mais aussi à la nécessité de proximité avec les acteurs. L'existence d'un datacenter sur un territoire représente un enjeu non négligeable en termes d'emploi, d'attractivité et de compétitivité. À ce titre, la création du datacenter nous semble pouvoir se rattacher à la compétence « développement économique » des collectivités territoriales, à condition d'être justifiée.

Combiné avec une bonne infrastructure de très haut débit, le datacenter constitue en outre un environnement favorable à l'implantation de nombreuses entreprises. À ce titre, certaines collectivités font le choix de rattacher leur projet de datacenter à la compétence « réseaux et services locaux de communications électroniques » prévue à l'article L. 1425-1 du CGCT.

Le portage de projets de datacenters locaux répond également aux nouveaux enjeux de mise à disposition des données publiques locales mais aussi de protection de ces données publiques locales auxquels sont confrontées les collectivités territoriales. En effet, de récents textes, parmi lesquels la loi pour une République numérique ou encore le code de la commande publique ont imposé aux collectivités territoriales de mettre à disposition leurs données publiques dites « essentielles » mais aussi d'assurer leur protection dans le cadre d'infrastructures hautement sécurisées. Bon nombre de collectivités territoriales ont donc fait de cette nouvelle obligation, le motif du recours à une infrastructure locale d'hébergement afin de préserver la souveraineté sur ces données publiques et de remplir les engagements nouveaux de mise à disposition et de sécurité.



# Respecter les dispositions du code de la commande publique

Une fois les contraintes du contexte de l'intervention et de la compétence dépassées, les collectivités territoriales souhaitant mener un projet de datacenter sont soumises, comme dans tous les secteurs dans lesquels elles interviennent, au respect des règles de la commande publique, dorénavant codifiées dans le code de la commande publique.

Pour construire et/ou exploiter un datacenter local, les collectivités doivent donc lancer des consultations publiques, plus ou moins longues selon le schéma contractuel retenu, et les renouveler de manière périodique. Cela représente une contrainte et un coût indéniables, qui doivent être anticipés avant de se lancer.



## Le choix du montage et de la structure de portage, le cas échéant

### La diversité des montages contractuels

Selon le scénario de portage choisi, plusieurs solutions peuvent être envisagées par les collectivités territoriales.

La personne publique peut faire le choix de passer des marchés séparés pour la construction de l'installation d'une part, pour son exploitation d'autre part, pour sa maintenance enfin. La personne publique peut sinon opter pour un marché globalisé comprenant des prestations de travaux, d'installation, d'exploitation et/ou de maintenance des équipements. Cette seconde hypothèse peut s'avérer préférable dans les cas où il est démontré que la scission du phasage serait de nature à rendre techniquement difficile l'exécution des prestations.

Plusieurs montages contractuels sont possibles : des plus classiques marchés de travaux ou de fournitures pour la construction et l'installation des datacenters ou marchés de services pour l'exploitation du datacenter aux marchés globaux plus récents qui peuvent avoir l'avantage de confier à un seul et même groupement la conception, la construction et éventuellement l'exploitation de l'installation.

Certains marchés globaux comme le **marché de conception-réalisation** ou encore le **marché global de performance** semblent pertinents dans la mesure où ils font appel à des solutions techniques et/ou innovantes liées à des objectifs de performance mesurables, pleinement adaptées à des installations d'hébergement.

Telle est la raison pour laquelle de nombreuses collectivités se positionnent aujourd'hui en faveur de montages challengeant les candidats sur des engagements tangibles d'efficacité énergétique ou d'incidence écologique. Les montages précités ne sont pas les seuls envisageables et il est difficile ici de les présenter de façon exhaustive tant le contexte, les enjeux et les objectifs poursuivis par un projet de datacenter local peuvent varier de manière importante d'un territoire à l'autre.

En effet, l'un des enjeux forts souvent avancé par les collectivités territoriales pour porter un projet de datacenter local est de pouvoir proposer une installation alliant protection des données publiques, disponibilité, haute technicité et engagements en faveur de l'environnement.

Les montages précités ne sont pas les seuls envisageables tant le contexte, les enjeux et les objectifs poursuivis par les collectivités peuvent différer d'un territoire à l'autre. Dès lors, une étude de faisabilité technique, juridique, économique et financière est toujours préférable avant de se lancer dans un projet de datacenter local.

### La pertinence de la mutualisation

Dans la logique de mutualisation des projets souvent mise en avant par les collectivités territoriales et pour intégrer le secteur privé quand cela est pertinent, le choix du montage peut également renvoyer à la question du **porteur de projet** qui peut être soit la collectivité elle-même, soit un regroupement de collectivités, soit une entité regroupant plusieurs personnes publiques, le cas échéant, à des personnes privées.

De nombreuses collectivités menant actuellement des réflexions sur le lancement de projets de datacenters locaux, réfléchissent à créer des structures de portage du type des **sociétés publiques locales** (permettant de réunir plusieurs collectivités territoriales et groupements pour l'exercice en commun de compétences spécifiques) ou encore des **sociétés d'économie mixte locale** (alliant personnes publiques et au moins une personne privée pour réaliser des opérations en commun).

Compte tenu du coût élevé de ces installations, cette mutualisation apparaît particulièrement pertinente. Elle permet également de favoriser l'accès à des services d'hébergement pour les collectivités de petite taille qui n'ont pas forcément les ressources informatiques et logistiques suffisantes.

### La remise en concurrence périodique

Une autre contrainte classique à laquelle doivent faire face les collectivités concerne la remise en concurrence périodique des contrats publics.

La collectivité y sera davantage confrontée si elle fait le choix de montages simples (marchés de travaux, de fournitures ou de services) qui sont généralement remis en concurrence tous les quatre ans, à la différence des montages dits globaux (concession ou marché global de performance) qui peuvent être plus longs (sous réserve que la durée longue soit justifiée, notamment par un niveau d'investissement élevé).

Cette contrainte procédurale ne doit pas être ignorée dans le choix d'une collectivité de se lancer dans un projet de datacenter public dont la pérennité est liée à une vision à long terme.

# Intégrer les obligations issues du droit de l'UE et du droit américain

## Le règlement européen sur la protection des données

L'une des raisons souvent exposées par les collectivités territoriales pour porter leur projet de datacenters locaux tient à la protection des données hébergées, en lien avec les nouvelles obligations de protection des données personnelles renforcées par l'entrée en vigueur du Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD) en mai 2018.

Il convient toutefois de préciser certains points. D'une part, le bâtiment datacenter en tant que tel n'a pas à se conformer au RGPD strictement. D'autre part, s'agissant des données hébergées, il convient d'en distinguer deux sortes : les données personnelles traitées par l'exploitant et relatives à des autorisations d'accès avec des données individuelles associées. Pour ce type de données, l'exploitant est tenu de tenir un registre, de veiller à la prévention des risques de fuites, de s'assurer de la conformité de la collecte et de leur traitement...

Il y a cependant un autre type de données, plus complexes, qui sont celles stockées sur les serveurs situés dans le datacenter. La responsabilité de leur collecte, protection, traitement diffère selon le type de datacenter. Si ces serveurs sont dans un datacenter de colocation, c'est le client propriétaire des données qui en porte la responsabilité

légale, l'exploitant n'y ayant normalement pas accès. S'il s'agit de datacenters détenus en propre par des entreprises ou des collectivités, la responsabilité leur incombe (mais cela dépend des engagements de service).

Pour la gestion de ces données, les exploitants doivent se soumettre à un ensemble d'obligations : tenue d'un registre des données, prévention du risque de fuite, assurance de la conformité dès la collecte, transparence en cas de requête... Le propriétaire des données porte la responsabilité légale et doit se conformer au RGPD. Dans le cas d'une collectivité, il s'agit de prendre en considération les données issues des usagers, auxquelles il convient d'ajouter les données de santé issues des centres communaux d'action sociale (CCAS) dont l'hébergement requiert une certifi-

cation hébergement des données de santé (HDS). Enfin, les données liées à la protection des biens et des personnes parmi lesquelles l'on trouve les images des systèmes de vidéoprotection qui requièrent une protection bien spécifique.

L'ensemble des droits protégés par le RGPD (droit d'accès, droit de rectification, droit d'effacement, droit à la limitation du traitement des données à caractère personnel, droit d'opposition notamment) exige une solution qui garantisse les principes généraux essentiels de la protection des données.

Si cela s'accompagne d'un ensemble de contraintes, il s'agit surtout d'une opportunité pour les collectivités : elle améliore la sécurité de ses systèmes d'information et par-delà, la confiance des usagers.

Le nouveau texte prévoit qu'en présence d'infractions graves, les autorités judiciaires américaines disposent d'un droit de communication des données afférentes stockées dans des datacenters situés hors du territoire américain par un fournisseur américain. Cela peut donc concerner des données hébergées dans des datacenters français.

D'un côté, le Cloud Act autorise la justice américaine à saisir des données stockées hors de son territoire national, à partir du moment où le fournisseur est de nationalité américaine.

De l'autre, l'article 48 du RGPD interdit clairement le transfert de données per-

sonnelles hors de l'Union européenne.

Par ailleurs, si le RGPD assure que les transferts doivent être encadrés, fondés et accompagnés de garanties afin que les personnes concernées puissent recourir à des voies d'opposition pour faire valoir leurs droits, le Cloud Act semble s'imposer de façon unilatérale.

En synthèse, les données détenues par les fournisseurs de services américains, et stockées dans des datacenters en France ou en Europe pourraient faire l'objet d'une demande de transfert de la part des autorités américaines, sans que le droit de s'y opposer ne soit pleinement garanti.

Pour assurer la protection des données sensibles dans des écosystèmes informatiques réellement sécurisés, il est dès lors préférable de choisir des hébergeurs français qui ont des datacenters situés sur le territoire national.

## Les problèmes posés par le Cloud Act américain

Promulgué le 26 mars 2018, le Cloud Act (Clarifying Lawful Overseas Use of Data Act) établit de nouvelles règles pour simplifier l'échange de données électroniques entre les autorités américaines et étrangères dans le cadre de procédures judiciaires. Cette loi vient compléter le Patriot Act qui se limitait à favoriser l'accès aux données stockées dans des datacenters situés sur le territoire américain.

# 2

# 3

**Choix du modèle  
économique  
et financements**

Une fois la conviction acquise de la nécessité d'investissement de la part de la collectivité, et les modalités d'exécution choisies, nous proposons ici en synthèse des éléments permettant aux collectivités d'arbitrer entre CAPEX et OPEX. Nous présentons également une liste non-exhaustive des financements accessibles.

# Choisir entre investissements (CAPEX) et coûts récurrents (OPEX)

Le choix de la collectivité entre investissements (CAPEX) et coûts récurrents (OPEX) repose sur un calcul économique qui doit prendre en considération plusieurs paramètres entre la situation actuelle et l'objectif cible de la collectivité.

L'analyse de la situation actuelle de l'infrastructure est un travail nécessaire et obligatoire dans le processus de décision afin d'évaluer les orientations envisageables sur une base solide.

Les collectivités doivent bien avoir à l'esprit leur capacité d'endettement pour la mise en œuvre du déploiement d'un datacenter dans le cadre de sa politique d'investissement et des budgets pluriannuels afin de planifier la bonne période d'investissement.

Celles-ci doivent bien évidemment identifier la nature et le volume des besoins exprimés par l'acteur public et/ou la somme des besoins de plusieurs acteurs :

- L'ensemble de l'analyse des besoins doit porter à la fois sur les besoins IT conventionnels (pour des besoins de production/pré-production, stockage, sauvegarde, PRA/PCA, ...) et également pour la communauté universitaire des besoins en matière de calcul haute densité. Ces besoins doivent à la fois tenir compte des volumes et des espaces nécessaires mais également de la puissance associée : la structure technique du datacenter devra intégrer l'ensemble de ces besoins dans le temps pour être à la fois évolutive et également permettant d'optimiser les charges financières du projet.
- Les économies d'échelles seront effectivement plus réalistes dans le cadre d'une mutualisation de besoins de différents acteurs d'un territoire donné. Ainsi la rentabilité ou la faisabilité financière de l'opération sera facilitée.
- Une infrastructure en pleine propriété pourra permettre, sous réserve de place disponible, le déploiement/l'hébergement de nouveaux services à moindre frais, alors qu'ils seraient facturés pour un mode locatif (les coûts pouvant être toutefois négociés).

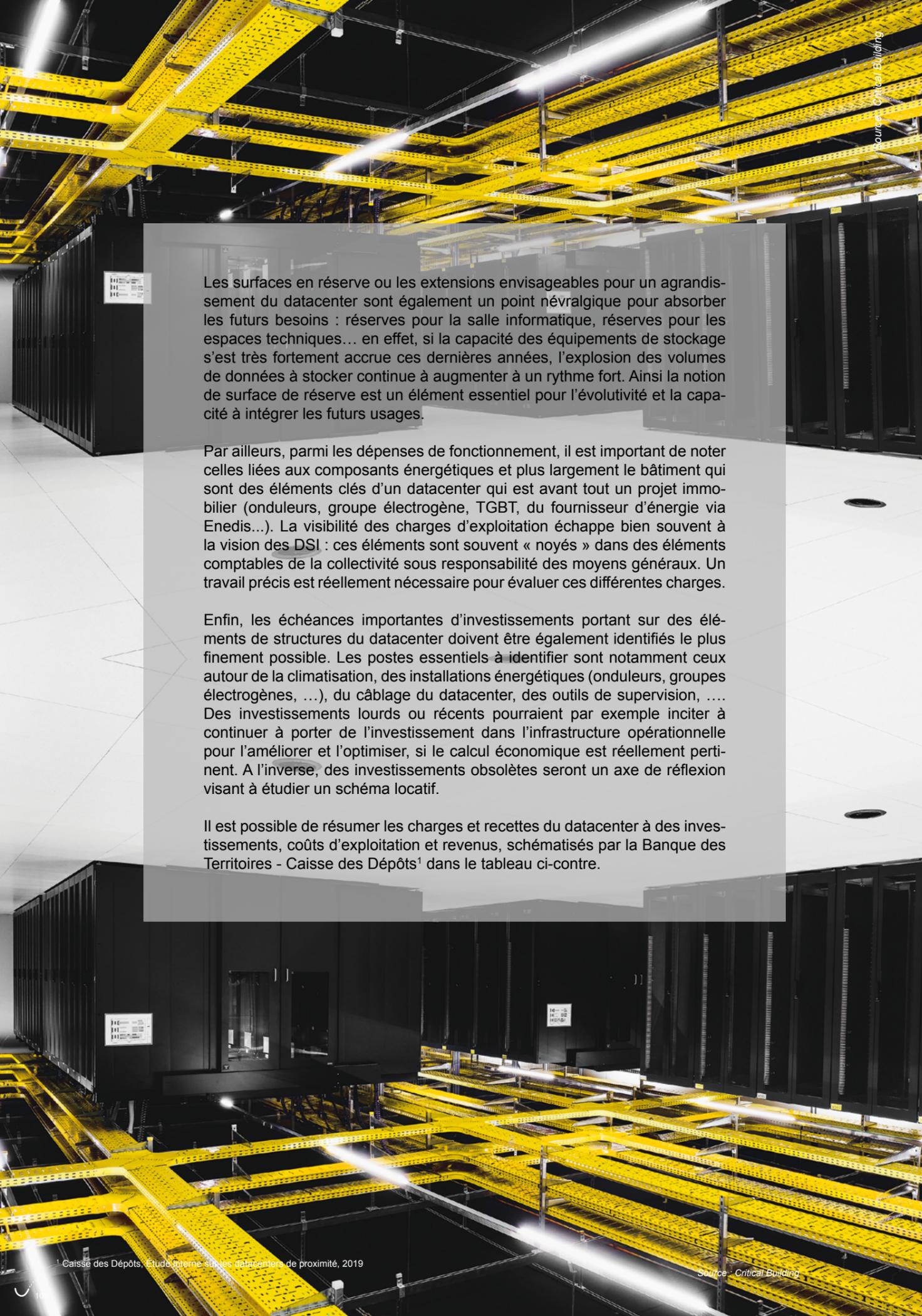
De plus, concernant la modularité des besoins, ceux-ci doivent pouvoir être identifiés sur un horizon de temps de l'ordre de 5 à 7 ans afin de procéder à une mise en service progressive du datacenter, dans le cadre d'un modèle CAPEX. En effet, cette capacité de projection doit assurer une optimisation de l'économie du projet. Si cette évaluation du besoin s'inscrit dans un projet associant public et privé, elle permettra au porteur privé d'accéder à une visibilité commerciale qui intégrera ce paramètre dans sa cotation financière et sa rentabilité économique. Dans les projets de territoires, les acteurs publics peuvent en effet constituer un premier niveau de clientèle permettant un amorçage d'un projet industriel privé.



Source : Euclide Datacenter

L'exercice de modélisation économique peut être réalisé sur une période relativement longue de 10 voire 15 ans. Cette analyse en coûts complets doit intégrer les coûts de projets, comme par exemple :

POSTE DE COÛT	MODÈLE CAPEX	MODÈLE OPEX
<b>RACCORDEMENT TÉLÉCOM</b>	Le coût de la création des raccordements télécoms du datacenter via une double adduction	Le coût d'exploitation et de maintenance des liens fibres ou location d'un service de capacité télécom auprès d'un opérateur
<b>DATACENTER / HÉBERGEMENT</b>	Les investissements dans le datacenter portant sur : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bâtiments / Gros œuvre</li> <li>• Climatisation</li> <li>• Électricité</li> <li>• Réseaux télécoms interne du datacenter</li> <li>• Sécurité : alarme incendie, détection d'intrusion, ...</li> <li>• Supervision</li> </ul>	Les charges opérationnelles : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investissements de renouvellement des gros équipements</li> <li>• Maintenance des équipements</li> <li>• Consommation énergétiques</li> <li>• Ressources humaines affectées à la supervision du datacenter</li> </ul>



Source: Critical Building

Les surfaces en réserve ou les extensions envisageables pour un agrandissement du datacenter sont également un point névralgique pour absorber les futurs besoins : réserves pour la salle informatique, réserves pour les espaces techniques... en effet, si la capacité des équipements de stockage s'est très fortement accrue ces dernières années, l'explosion des volumes de données à stocker continue à augmenter à un rythme fort. Ainsi la notion de surface de réserve est un élément essentiel pour l'évolutivité et la capacité à intégrer les futurs usages.

Par ailleurs, parmi les dépenses de fonctionnement, il est important de noter celles liées aux composants énergétiques et plus largement le bâtiment qui sont des éléments clés d'un datacenter qui est avant tout un projet immobilier (onduleurs, groupe électrogène, TGBT, du fournisseur d'énergie via Enedis...). La visibilité des charges d'exploitation échappe bien souvent à la vision des DSI : ces éléments sont souvent « noyés » dans des éléments comptables de la collectivité sous responsabilité des moyens généraux. Un travail précis est réellement nécessaire pour évaluer ces différentes charges.

Enfin, les échéances importantes d'investissements portant sur des éléments de structures du datacenter doivent être également identifiés le plus finement possible. Les postes essentiels à identifier sont notamment ceux autour de la climatisation, des installations énergétiques (onduleurs, groupes électrogènes, ...), du câblage du datacenter, des outils de supervision, .... Des investissements lourds ou récents pourraient par exemple inciter à continuer à porter de l'investissement dans l'infrastructure opérationnelle pour l'améliorer et l'optimiser, si le calcul économique est réellement pertinent. A l'inverse, des investissements obsolètes seront un axe de réflexion visant à étudier un schéma locatif.

Il est possible de résumer les charges et recettes du datacenter à des investissements, coûts d'exploitation et revenus, schématisés par la Banque des Territoires - Caisse des Dépôts<sup>1</sup> dans le tableau ci-contre.

## CHARGES

## REVENUS

### Investissements (CAPEX)

Aquisition Terrain / Bâtiment

Construction ou aménagement  
Bâtiment et extérieurs

Adductions concessionnaires  
(EAU, FO, ELEC)

Lots techniques

Honoraires / prestations intellectuelles  
(Maîtrise d'œuvre, Bureaux de contrôle, ...)

### Frais de fonctionnement (OPEX)

Maintenance et entretien du bâtiment  
et de l'infrastructure technique

Frais de structure, assurance bâtiment  
et activité

Loyer bâtiment / terrain  
(si pas d'acquisition)

Surveillance humaine (in situ ou à distance)

Ressources humaines (gestion, commerciale, technique)  
(interne ou externalisée)

Ressources humaines  
(interne ou externalisée)

Coût Energie réellement consommée

### Autres Investissements refacturables

Travaux d'urbanisation  
et de câblage des salles informatiques

Équipements Informatiques et réseaux  
(Cas d'une offre IaaS)

Loyer baies perçus Housing sec  
(+ services proximité de base)

Services de proximité (N2)

Refacturation électricité consommée  
(au forfait ou au réel)

Setup Baies  
(frais d'installation au démarrage)

Services Informatiques à valeur ajoutée  
(type IaaS)

# L'accès aux financements bancaires et aux garanties

Les modalités de financements sont liées aux montages juridiques et aux scénarios techniques précédemment présentés. Les lignes de financements pour les projets portés par des collectivités peuvent être :

**Des lignes de financements publics** avec le soutien de l'État et de l'Union européenne via les fonds FEDER et le CPER.

- **Le FEDER** (Fonds européen de développement régional) prévoit le financement des infrastructures liées à la recherche et l'innovation aux télécommunications, à l'environnement, à l'énergie et au transport. La France bénéficiera d'environ 9,6 milliards d'euros pour la période 2021-2027.
- **Les CPER** (Contrats de plan État-régions) instaurent un accord de cofinancement pluriannuel entre l'État et les régions pour la création d'infrastructures et le soutien aux filières d'avenir. Pour être éligibles, la thématique datacenter/cloud/high-performance computing devra être clairement identifiée dans le budget pluriannuel 2021-2027.
- **Le plan de relance de la Banque des Territoires** propose un appel à projets (AAP) « résilience et sécurisation physique des réseaux » qui concerne les projets de datacenters et/ou de datacenters proposant une offre de calcul intensif (HPC). Celui-ci est ouvert jusqu'au 16 juillet 2021<sup>1</sup>.
- **D'autres fonds** peuvent prétendre à financer les projets Datacenter et Cloud Computing :

#### Fonds national pour la société numérique (FSN)

Services, usages et contenus numériques : cette partie du fonds a plutôt été dédiée au soutien des projets d'aménagement THD du territoire.

#### Fonds écotéchnologies

Énergies renouvelables décarbonées et chimie verte : pour la construction de bâtiments écoresponsables pour l'hébergement de datacenter. En la matière c'est plutôt cette ligne qui est mobilisable.

**Les financements bancaires classiques** via les emprunts consentis par chaque collectivité pour le financement de ses investissements structurants.

**Les financements via la Banque des Territoires - Caisse des Dépôts** qui apporte son soutien à travers des prises de participation via des fonds propres (par exemple capital et comptes courants d'associés) et/ou des quasi-fonds propres. En effet, elle apporte son soutien dans des structures existantes ou à créer. Les modes d'intervention sont par exemple :

- **Pour une société d'initiative privée**, prise de participation via des fonds propres et/ou des quasi-fonds propres lors de la création de ladite société privée (création ad hoc) ;
- **Pour une société d'initiative publique**, la constitution d'une société d'économie mixte (SEM) intégrant un ou plusieurs investisseurs privés associés à la Banque des Territoires est envisageable ;
- **Dans le cadre d'une concession de travaux publics**, la Banque des Territoires peut prendre une part minoritaire d'une société d'économie mixte à opération unique (SEMOP) qui va répondre à un marché public pour la construction du datacenter, la Banque des Territoires – Caisse des Dépôts peut également intervenir en fonds propres auprès d'un opérateur privé concessionnaire.

## Les facteurs clés de succès

Source : Banque des Territoires - Caisse des Dépôts

La réussite du projet, et sa capacité à faire converger de nouveaux clients publics et privés dépend de la confiance que l'hébergeur est capable de lier avec ses clients et partenaires. Il réside aussi dans la capacité du porteur de s'adapter aux besoins du client final.

**En synthèse**, la réussite du projet tient en la capacité du datacenter à être :

**neutre** (conditions similaires offertes aux clients en toute transparence) ;

**indépendant** (non affilié à un gros opérateur dont l'ensemble des métiers pourraient entrer en concurrence avec l'activité du client) ;

**multi-opérateurs** (diversité d'opérateurs pour assurer une bonne qualité d'interconnexion avec le reste du monde).

Nous pouvons également citer les principaux facteurs clés de succès d'un datacenter identifiés par la Banque des Territoires - Caisse des Dépôts<sup>1</sup>. Afin de s'assurer de la bonne attractivité commerciale de son datacenter, l'hébergeur ne doit pas être concurrent de ses clients et doit proposer une excellente connectivité et une faible latence, tout en s'assurant de la bonne sécurité de ses installations. Les modèles de location doivent être impérativement **flexibles** (éventail d'offres au catalogue, modularité) afin de s'adresser à tous les besoins actuels ou futurs des clients (accompagnement de l'évolution de l'activité). Les procédures d'accessibilité doivent être également **simples**, il en va là également de la compétitivité du datacenter et de la qualité des offres. Enfin, un datacenter de proximité doit pouvoir proposer un service de proximité au service des entreprises locales grâce notamment à la bonne disponibilité des équipes de techniciens sur site.

<sup>1</sup> <https://www.banquedesterritoires.fr/resilience-securisation-physique-des-reseaux>

<sup>1</sup> Caisse des Dépôts, Étude interne sur les datacenters de proximité, 2019

# Conclusion

Ce n'est pas le cœur d'activité d'une collectivité de construire un datacenter et les ressources techniques existent rarement en interne : le coût d'investissement d'un datacenter est élevé, et rarement amortissable pour une seule collectivité. Les territoires et entreprises locales ont aujourd'hui besoin d'infrastructure de datacenter, associées à un RIP pour développer leurs activités. L'absence de datacenter mutualisable sur un territoire est un risque : les acteurs locaux peuvent être obligés de faire héberger leurs données dans un autre territoire, ou un autre pays.

L'ensemble de ces problématiques, et en particulier la dernière, oblige les collectivités à envisager des projets de datacenters de proximité qui sont par nature complexes, avec un cadre juridique en cours de construction.

Les collectivités et territoires disposent désormais d'une expérience variée en termes de modalités de construction de datacenter, partant d'un projet financé par un acteur privé jusqu'à des datacenters pour le seul usage de la collectivité, ou encore propriété de la collectivité mais ouvert aussi bien aux acteurs publics que, pour partie aux acteurs privés.

La perspective d'investissement autour d'un projet d'hébergement se mesure sur une période longue (jusqu'à 25 ans). Elle nécessite une capacité d'anticipation des besoins rendue possible - malgré l'évolution rapide du numérique - par le déploiement de la 5G et des usages qui en découlent : smart pour les collectivités, industrie 4.0 pour les entreprises, et plus largement numérisation croissante de la société.

C'est dans ce cadre qu'au-delà de la problématique juridique du montage du projet, l'analyse des besoins du territoire qui solliciterait autant les acteurs privés que publics en amont d'un investissement est indispensable à la réussite d'un projet qui peut être envisagé comme une continuité logique des réseaux d'initiative publique.

## InfraNum remercie les contributeurs

---



FLORIAN  
DU BOÏS



TACTIS



## Avec la participation de

---





Créée le 6 décembre 2012 pour accompagner le Plan France Très Haut Débit, la Fédération InfraNum regroupe plus de 200 entreprises (bureaux d'études, opérateurs, intégrateurs, équipementiers, fournisseurs de services, etc.).

Partenaire industriel de tous les territoires connectés ou à connecter, elle soutient non seulement l'aménagement numérique mais également le développement des usages sur les territoires, en les accompagnant dans la mise en place d'une infrastructure de connectivité neutre, ouverte et mutualisée, mais également un socle des smart territoires.

Pour cela, elle favorise les partenariats entre acteurs publics et privés dans le but de permettre aux collectivités de :

- développer les usages du citoyen
- valoriser l'économie locale
- se différencier grâce aux territoires connectés

La fédération InfraNum est membre fondateur du Comité stratégique de filière infrastructures numériques lancé avec le gouvernement en décembre 2019.

[infranum.fr](http://infranum.fr)  

avec la collaboration de

