

1^{er} trimestre 2021

LA LETTRE DU DATACENTER

Dossier : l'efficacité énergétique du datacenter

**Retours d'expériences : datacenter du port de
Marseille et Scaleway DC5**

**Datacenter en France : les défis de l'implantation
et l'attractivité des régions**

**Mesures de sécurité et documentation du risque
par les datacenters**

**Cette lettre d'information
vous est offerte par**



DCmag n°1

03



Dossier : l'efficacité énergétique du datacenter

09



**La modernisation du datacenter
du Port de Marseille Fos**

11



**Scaleway DC5 : datacenter innovant au
cooling adiabatique**

14



**Datacenter en France : les défis de l'implantation
et l'attractivité des régions**

16



Les règles de bases pour les Datacenters en France

17



**Mesures de sécurité et documentation
du risque par les datacenters**

Directeur de la rédaction Yves GRANDMONTAGNE +33 6 51 80 02 87

Rédacteur en chef François TONIC +33 6 63 53 21 55

Journalistes Yves GRANDMONTAGNE
François TONIC
Sébastien GRANDMONTAGNE

Webmaster Sébastien GRANDMONTAGNE

Nous contacter contact@datacenter-magazine.fr

HB&T

www.hbt-france.fr

DCmag est une publication HB&T
5 rue Charles Maillier
28100 Dreux



L'efficacité énergétique du datacenter

Dossier par Yves Grandmontagne

En 2018, les datacenters ont consommé 2,7% de l'électricité dans l'Union européenne.

Dans son rapport "Energy-efficient Cloud Computing Technologies and Policies for an Eco-friendly Cloud Market - 2020", la Commission européenne fait le bilan suivant : dans l'Union à 28, la consommation énergétique des datacenters est passée de 53,9 TWh/an à 76,8 TWh/an entre 2010 et 2018. Elle devrait atteindre 92,6 TWh/an en 2025, soit une progression annuelle de 21%. Et les datacenters ont représenté 2,7% de la demande en électricité de l'UE en 2018. Durant la même période, la consommation énergétique des composants IT - l'informatique avec sa stack serveurs, stockage et réseaux - a augmenté de 65%. Elle est passée de 26.5 TWh/a en 2010 à 43.8 TWh/a en 2018. Plus largement, Eaton a estimé la capacité de l'ensemble des datacenters dans le monde à 47,5 GW, ce qui est équivalent à 125% de l'énergie consommée chaque année par la Grande-Bretagne. En 2027, la consommation des datacenters dans le monde devrait tripler.

Ces chiffres démontrent que la consommation des datacenters progresse avec celle des données et de leurs usages. Et qu'elle va continuer de s'accélérer, en particulier avec l'explosion des technologies autour de l'internet des objets (IoT), des réseaux (5G, FTTH) et de l'Intelligence Artificielle (IA). Alors que durant des décennies, le datacenter lui-même était le premier consommateur d'énergie, nous avons assisté ces dernières années à un revirement : sous l'action des équipementiers industriels tirés par les opérateurs de datacenters, le principal de la consommation d'électricité dans le datacenter appartient désormais à l'IT. Nous évoquerons le sujet de l'efficacité énergétique de l'IT dans un prochain DCmag trimestriel. Aujourd'hui, notre dossier est consacré à l'efficacité énergétique du datacenter, évidemment impactée par l'IT. Mais il ne faut pas se tromper de cible, si les acteurs du secteur cherchent et parviennent régulièrement à se montrer exemplaires, ce sont leurs clients, via leur informatique, qui poussent à la consommation, embarqués dans la transformation numérique et les nouveaux usages informatiques.

130 milliards de téraoctets de données en 2019

IDC suppose que le volume des données mondial passera de 45 zettaoctets en 2019 à 175 zettaoctets en 2025. Et d'ici six ans, trois fois plus de données seront générées qu'en 2019, soit 130 zettaoctets ou 130 milliards de téraoctets.

Source : Livre blanc IDC "Data Age 2025", mis à jour en mai 2020

S'engager dans l'efficacité énergétique du datacenter ce n'est pas abaisser la consommation d'électricité, c'est la maîtriser afin de conserver le contrôle, et s'assurer de disposer d'une énergie décarbonée. Rappelons quelle est la finalité de ces engagements : l'objectif est d'aider le monde à maintenir le réchauffement climatique à 1,5°, c'est-à-dire dans la limite de réchauffement qui, selon les scientifiques, permettra d'éviter de créer d'énormes problèmes mondiaux.

L'Europe fixe les objectifs

Les Data Centers Cloud et Edge

En 2010, les datacenters qui hébergent le cloud ont représenté 10% de la consommation des datacenters en Europe. Ce pourcentage est passé à 35% en 2018, et il devrait atteindre 60% en 2025. La part des datacenters edge en périphérie de réseau et d'entreprise va également augmenter de manière significative pour atteindre 12% de la consommation énergétique de l'ensemble des datacenters de l'EU en 2025.

Dans le cadre du Green Deal européen, dont l'objectif est de rendre l'Europe neutre en gaz à effet de serre en 2050, les acteurs du datacenter se voient imposer un standard élevé en matière d'efficacité énergétique. Le projet porté par la Commission européenne est de rendre les datacenters climatiquement neutres d'ici à 2030. Les nouvelles règles européennes reposent sur le PUE (Power Usage Effectiveness), critiqué mais qui offre l'avantage d'être mondialement reconnu. Sont concernés les datacenters dont la puissance maximale est supérieure à 50 kW. Une première étape est fixée au 1er janvier 2025 : les nouveaux datacenters et salles serveurs en Europe, à pleine capacité, devront afficher un PUE de 1,3 dans les climats froids (Nord) et 1,4 dans le reste de l'Europe. Et au 1er janvier 2030, tous les datacenters devront atteindre ces objectifs. La Commission européenne fixe également des objectifs en matière d'énergie propre : d'ici le 31 décembre 2025, la demande d'électricité des datacenters devra être compensée par 75% d'énergie renouvelable ou décarbonée. Et d'ici le 31 décembre 2030 ce chiffre sera porté à 100%.

Les datacenters européens sont dans les clouds

Puisque la Commission européenne entend imposer un PUE de 1,3 à 1,4 selon le climat du pays, où en sommes-nous ? Selon l'Uptime Institute global data center survey 2020, le PUE moyen mondial s'établit à 1,59. Que de chemin parcouru

depuis la première mesure, en 2007, avec un PUE à 2,5 ! PUE encore affiché par de nombreux datacenters privés et anciens. Que de disparités également entre les régions du monde. L'Europe est largement en tête avec un PUE moyen de 1,46, l'Amérique du Nord s'affichant à 1,53, et les régions émergentes, Afrique, Amérique Latine, Asie et Moyen-Orient, s'affichent à proximité voire au dessus d'un PUE de 1,7, ce qui est toutefois remarquable dans certaines régions soumises à un climat chaud et humide.

L'objectif pour les opérateurs de datacenter est de viser un PUE de 1,0, ce qui en théorie est impossible via les méthodes de calcul. De l'avis des experts de l'Uptime Institute, si beaucoup d'opérateurs de datacenters ciblent la proximité d'un PUE de 1,0, avec les dernières technologies et pratiques, il semble raisonnable pour les datacenters récents de cibler un PUE de 1,2 à 1,4. Mais cela reste réservé aux datacenters en construction et futurs. Pour la masse des datacenters plus anciens, cela semble difficile économiquement et techniquement, surtout s'ils embarquent la haute disponibilité et renforcent la densité. Dans ces conditions, il sera difficile d'atteindre les objectifs fixés par les Etats et par la Commission européenne.

Le PUE en question

Nous l'avons vu, le PUE est la norme dans le datacenter. Mais de quoi s'agit-il exactement ? Le PUE (Power Usage Effectiveness) est le ratio entre l'énergie totale consommée par le datacenter - dont le refroidissement, le traitement d'air, les UPS, etc. - et la partie effectivement consommée par les systèmes informatiques (serveurs, stockage, réseaux). Quand un PUE est de 1,4, par exemple, pour 1 unité d'énergie qui va à l'IT, le datacenter consomme 0,4 unité pour sa production.

$$\text{PUE} = \frac{\text{Energie totale consommée par le centre informatique}}{\text{Energie consommée par les équipements informatiques}}$$

Notons que ce qui n'est pas directement relié au fonctionnement des installations informatiques ou des installations nécessaires à leur bon fonctionnement n'est pas comptabilisé. C'est ainsi que les espaces de bureau, les zones de préparation et de stockage, les corridors, les salles vides, ou l'éclairage extérieur n'entrent pas dans son calcul.

Le PUE ne fait cependant pas l'unanimité, même s'il est reconnu mondialement, et qu'à ce titre il est considéré comme un outil de mesure et de comparaison. Il présente des lacunes qui incitent à la critique. Par exemple, il ne prend pas en compte la réutilisation éventuelle de la chaleur produite par les serveurs.

Dans son article de blog "PUE: The golden metric is looking rusty", novembre 2020, Andy Lawrence, Executive Director Research de l'Uptime Institute reconnaît que le PUE peut être contre productif. Il a identifié trois causes principales qui augmentent le PUE : la résilience, qui pousse à ajouter des équipements qui sont consommateurs d'énergie ; l'eau, l'usage d'outils de type adiabatique et évaporatif réduit le PUE mais augmente la consommation d'eau ; l'efficacité informatique, avec des composants qui consomment de l'énergie tout en étant peu sollicités.

La densité en constante augmentation

Impossible d'évoquer l'énergie dans le datacenter sans évoquer la densité des serveurs par rack, exprimée en kW/rack. En 2011, selon l'Uptime Institute, la densité était de 2,4 kW/rack. En 2017 elle était de 5,6 kW/rack. En 2020, elle est de 8,4 kW/rack. Un peu plus des deux tiers des datacenters (71%) affichent une densité inférieure à 10 kW/rack, le plus

couramment de 5 à 9 kW/rack. Mais la progression est spectaculaire, et elle n'est pas prête de s'interrompre. Il n'est pas rare aujourd'hui de rencontrer des projets d'infrastructures IT qui demandent des densités supérieures à 20 kW/rack. Certains répondants à l'étude de l'Uptime affichent même des puissances supérieures à 50 kW/rack, ils sont 3% à l'affirmer, pour des usages informatiques spécifiques nécessitant de la très haute performance, comme le calcul.

Cette évolution a un impact important sur le datacenter, du design aux prévisions capacitaires, en passant par les engagements contractuels de consommation d'électricité et le refroidissement (cooling). Du côté de l'informatique, l'adoption du cloud, de la virtualisation et de la conteneurisation sont des indicateurs forts sur la tendance à densifier les infrastructures. L'explosion des volumes de données, des workloads et des usages IT a largement profité de l'amélioration constante des performances informatiques, dans le cadre de la loi de Moore. Mais considérant un ralentissement de cette loi, qui mécaniquement réduit le potentiel d'amélioration de l'efficacité énergétique, l'informatique rencontre de nouvelles contraintes techniques qui nécessitent la multiplication des processeurs multicoeurs, des CPU (processeurs graphiques) et de processeurs spécialisés (IA) pour multiplier la parallélisation des processus. Ce qui nécessite, par exemple, de réviser les modèles de refroidissement. Quand la densité dépasse 40 kW/rack, pour être efficace le cooling doit se rapprocher des baies, voire des racks, ce qui impose de modifier le modèle technique et sécuritaire.



Jérôme GREMAUD, directeur commercial de Jerlaure

Design du datacenter et performance énergétique

Si les deux piliers du design du datacenter demeurent la sécurité et la disponibilité, la performance énergétique devient un enjeu très important. Pour autant il ne faut pas renier les deux premiers au profit de la performance, sauf si cela entre dans la philosophie du client. Nous ne ferons pas la porte, nous avons des clients courageux qui ont pris une part de risque en suivant nos innovations. Chaque projet est différent, par sa localisation, sa

puissance, sa disponibilité. C'est pourquoi nous cherchons à connecter les datacenters que nous construisons à leur environnement : les énergies renouvelables, la nappe phréatique, la température extérieure, l'optimisation de la chaleur produite. Jerlaure a également déposé un brevet pour implémenter un réacteur qui capte la chaleur fatale d'un autre processus, dont le soleil ou l'industrie, pour produire du froid.

Pas de préjugé, être astucieux pour arriver à s'adapter, essayer d'être le plus neutre, traiter les données avec réactivité, sans embouteiller les réseaux... Nous explorons les pistes que nous déployons selon la pertinence, à la recherche des meilleurs gains énergétiques. Il faut remonter la chaîne jusque dans la salle : choix des types de serveurs, refroidissement des baies de calcul, comptage de l'énergie, mesure, outils de supervision, outils basés sur l'IA pour gérer ventilation, température, chaîne du froid et électrique. Et éviter les sur-dimensionnements. Nous sommes le premier maillon d'une chaîne où la performance énergétique s'impose.

On n'a pas le choix...

Prix de l'énergie, initiatives des régulateurs, contexte réglementaire, décarbonation, mix énergétique, responsabilité... Les acteurs du datacenter et leurs clients n'ont pas attendu pour s'emparer de la question de l'efficacité énergétique. CBRE est un leader de l'immobilier d'entreprise qui opère 455 datacenters dans le monde.



Ludovic Chambe, Directeur Développement Durable chez CBRE



Pierre-Louis Dumont, Executive Director Agence Industriel & Logistique - Data Center Solutions, chez CBRE

Notre conviction est que l'ensemble de l'industrie n'a pas attendu les régulateurs pour comprendre la nécessité de faire des efforts en matière d'efficacité énergétique. Les acteurs du secteur ne sont pas désintéressés, le coût énergétique pèse sur la marge des entreprises et sur l'exploitation des datacenters. Beaucoup d'entre eux ont évolué ces dernières années, poussés par le prix de l'électricité indexé sur des objectifs imposés, et par le contexte réglementaire. Depuis décembre 2015, les régulateurs ont imposé une obligation de moyens, de réaliser un audit énergétique, de cartographier les consommations énergétiques des sites, d'identifier les pics d'améliorations, de se structurer. Les datacenters sont soumis à une obligation de résultats, ils doivent se mettre en ordre de marche et mettre en place des dispositifs d'éco-énergie pour atteindre des objectifs ambitieux, -30% de carbone en 2030, -40% en 2040, -50% en 2050. Ils sont également soumis à une obligation de reporting, accompagnée de pénalités financières, ce qui crée la peur d'un risque réputationnel, celui de voir publier sur le site de l'Etat les noms de contrevenants.

Quels leviers pour améliorer l'efficacité énergétique ?

Les datacenters cherchent à adopter une approche structurée pour répondre à ce contexte. Ils pourront bénéficier d'incitations financières dès l'an prochain, la loi de finance intègre une fiscalité énergétique intéressante avec abattement. Sans oublier l'adhésion au code de conduite européen, l'adoption de bonnes pratiques facultatives, la démarche de normalisation ISO 50001 (norme de Management de l'énergie publiée en 2011). La volonté de faire est présente, et elle se traduit dans les choix de conception et de construction des datacenters, traités sur toutes les classes d'actifs : béton décarboné, gestion des déchets sur site, électricité, etc. Les datacenters ont depuis longtemps pris leur responsabilité. De 2010 à 2019, la donnée a augmenté de 500%, mais la consommation électrique n'a progressé que de 6%. Les datacenters soignent leur image de marque !

Le véritable objectif des datacenters est d'abord de réduire la

consommation à la source, ensuite sur les équipements techniques. Cette démarche est intégrée dès le processus d'achat, pour s'orienter vers le développement des énergies renouvelables par exemple. Elle repose sur l'efficacité, la régulation, l'intégration des logiques d'efficacité à chaque stade d'un projet immobilier, la conception, l'exploitation, et le traitement en fin de vie. La complexité vient de l'existant, le contexte est différent pour les anciens datacenters, pour lesquels la réponse est plus complexe. Beaucoup de datacenters historiques ne sont pas optimisés, mais leur part va diminuer.

Des axes de développement

Nous investissons dans la R&D afin d'avoir des datacenters les plus économes possible. Notre volonté d'essayer de minimiser la consommation énergétique s'exprime dans les générateurs diesel, les piles à combustible, le gaz naturel, l'hydrogène... Il est par contre illusoire d'imaginer que les datacenters pourront fonctionner avec 100% d'énergie renouvelable, dont le coût reste très élevé, ou produite sur site. Nous devons réfléchir au développement du mix énergétique à l'échelle locale, mais s'appuyant sur des solutions d'optimisation et de régulation, ainsi que sur des bâtiments capables de se rendre des services énergétiques. La recherche porte aussi sur des grands projets, comme des champs solaires de 30 à 50 hectares. Si ces projets sont possibles dans les grands espaces américains, en France l'intention est là mais la mise en œuvre est difficile.

Du côté de l'IT, des progrès sensibles ont été réalisés depuis 10 ans. Cependant, en regard des PUE déclarés sur les datacenters à pleine puissance, les performances constatées sont moins bonnes qu'annoncées. Mais la perte due aux IT va diminuer. On se tournera plus efficacement vers les bonnes pratiques. Comme de prendre tout le cycle de vie du datacenter, de pousser la gestion poste par poste, de lister les choses les plus efficaces, et de prendre chez chaque opérateur ce qui est le plus efficace. Prenons l'exemple de l'exploitation de la chaleur fatale : ça fonctionne dans le nord de l'Europe, mais dans nos contrées le problème est que la chaleur fatale n'est pas chaude, elle est entre 27° et 40°. L'idée passe bien en terme politique, mais son impact n'est pas énorme.

Répondre aux contraintes écologiques et réduire la consommation



Jean-Pierre Tournemine, Country manager de Vertiv France

DCmag : *Quel état des lieux faites-vous dans le monde du datacenter ?*

Avec l'impact de la donnée qui sera multipliée par 2,5 d'ici à quatre à cinq ans, le datacenter va accélérer, en particulier les datacenters des opérateurs du transfert de la donnée avec leurs nœuds d'interconnexion et la logique du edge compute. Et dans le même temps, le datacenter doit réduire sa consommation d'énergie - elle représente de 30 à 50% du coût du datacenter, dont 30 à 50% pour le cooling - et son impact environnemental pour répondre aux attentes des clients finaux qui lui demandent d'être vertueux,

de consommer de moins en moins, de réduire sa consommation d'énergie. Même la réalité s'oppose à l'image que donne le datacenter. Entre 2010 et 2018, la consommation électrique sur le stockage de données a été divisée par 9, alors que les

volumes de données n'ont cessé d'augmenter, et la consommation de l'hébergement a été divisée par 5 grâce à la mutualisation. Jusqu'à la notion de PUE, qui était de 2,5 à 3,5 il y a cinq à dix ans, voire à 5 parfois, qui se rapproche aujourd'hui de 1.

DCmag : *Les opérateurs de datacenters s'engagent dans une voie vertueuse, mais c'est sur les équipementiers qu'ils mettent la pression pour réduire leur empreinte carbone...*

L'empreinte carbone est aussi associée à la production du matériel, et sa réduction entre dans les engagements des industriels. Nous en avons l'exemple avec le futur datacenter modulaire d'Equinix à Bordeaux, que Vertiv va équiper. Ce n'est pas un chantier spectaculaire, mais nous rendons sa construction plus écologique, avec une empreinte carbone plus réduite. D'où le choix de la modularité, la flexibilité et la rapidité de déploiement. De même pour le refroidissement naturel et l'exploitation des ressources naturelles à proximité. C'est pour cela que les hyperscalers s'installent dans des régions où ils peuvent utiliser un environnement plus favorable. Le métier des hyperscalers, c'est la mutualisation des serveurs, en s'appuyant dès leur lancement sur des acteurs du datacenter. Aujourd'hui, ils affichent leur volonté de construire leurs propres infrastructures.

Nous travaillons également sur la supervision, avec le DCIM ou le système de BMS (Building Management Solution) avec Honeywell pour monitorer la consommation des bâtiments, pour visualiser le fonctionnement et la consommation des équipements, et pour rendre le datacenter plus autonome par la gestion de sa consommation. Un bon logiciel de supervision permet de réduire la consommation énergétique.

DCmag : *Comment voyez-vous l'avenir ?*

Nous sommes dans un monde bicéphale, composé à 70% de la colocation et de l'hyperscale, et à 30% d'activités dédiées aux entreprises et aux datacenters d'entreprises. Le Gartner nous indique qu'en 2025, 80% des grandes entreprises auront outsourcé leur infrastructure. A l'avenir, nous verrons des acteurs régionaux avec des infrastructures d'alimentation d'énergie. Le datacenter va devenir source d'énergie et nous pourrons mutualiser l'accès à l'énergie avec des datacenters privés.

L'avenir est également au Edge, pour une connectivité au plus près de l'utilisateur final, avec une sensibilité à toute forme de latence, et pour profiter des atouts naturels de la région afin de répondre aux contraintes écologiques et pour réduire la consommation. L'utilisateur final a aussi une énorme responsabilité sur le développement de l'IoT. Tout est imbriqué.

Enfin, l'Intelligence Artificielle est extrêmement importante, elle sera le driver de l'intelligence du client. L'IA dans sa plus simple expression est dans les applications de gestion qui font appel aux capteurs, elle permet au datacenter de s'autoréguler et de s'adapter à la consommation des clients. Nous y intégrons une logique d'adaptation aux usages pour permettre aux équipements de s'autoréguler.

Gagner quelques points de rendement sur l'onduleur

Dans un datacenter, l'onduleur est un coût obligatoire, qui offre la régulation de la tension et de la fréquence, et le secours de la batterie. Mais la technologie de base des onduleurs a été élaborée à une époque où l'efficacité énergétique n'était pas une préoccupation. Aujourd'hui, un gros datacenter s'équipe de 3 ou 4 onduleurs de forte puissance en parallèle et de deux chaînes tiers 2 et 3. Ils représentent environ 10%



François DEBRAY, Chef Produit Power Quality chez Eaton Industries France

de la consommation du datacenter et génèrent un dégagement de chaleur. Chaque pôle dans le datacenter doit proposer une solution innovante. Nos technologies brevetées ont une incidence sur les onduleurs de forte puissance, nous gagnons quelques points de rendement, de 94/95% à 99%, sans sacrifier la protection de la charge, ce qui permet de gagner quelques centaines de milliers d'euros par an.

• Conversion, stand-by direct, reconversion

Avec la technologie ESS (Energy Saver System) issue de notre recherche, l'onduleur fournit en toute sécurité le courant secteur directement lorsque l'entrée est dans les limites acceptables par sa tension et sa fréquence. Si la source n'est pas stable et dépasse les limites prédéfinies, des algorithmes de détection et de contrôle permettent à l'onduleur d'activer les convertisseurs de puissance pour repasser en mode conversion en moins de deux millisecondes. L'onduleur augmente ainsi son rendement jusqu'à 99%, réduit la consommation d'énergie globale de l'infrastructure, et dégage moins de chaleur.

• Varier la charge des modules UPS

Autre axe issu de nos recherches, l'augmentation du niveau de charge des modules d'alimentation avec la technologie VMMS (Variable Module Management System) sur les onduleurs Power Xpert 9395P. Les gros onduleurs supérieurs à 500 LVA fonctionnent sur des modules de 300 KVA en parallèle. Les systèmes UPS sont rarement chargés à pleine capacité. Les onduleurs sont chargés à 10 à 20% maximum, et 363 jours par an ils ne tournent qu'à 10%. Or, à une charge inférieure à 40% de la charge nominale, l'efficacité de l'onduleur diminue, ce qui augmente la consommation d'énergie globale du système. Mais les charges plus légères sont la règle plutôt que l'exception. La technologie VMMS d'Eaton permet à l'onduleur d'atteindre une efficacité supérieure pour des charges plus légères, en faisant tourner deux ou trois modules à 50%, tout en maintenant prêts les modules d'alimentation redondants du système UPS. Pour une efficacité supérieure, le système pilote la charge et lorsque c'est nécessaire il transfère immédiatement la charge dans des modules supplémentaires.



Onduleur Eaton Power Xpert 9395P

• Le concept EnergyAware

En 2030, 30% de l'énergie consommée proviendra des énergies renouvelables... versatiles

On nous demande de favoriser les énergies renouvelables dans le datacenter et d'en tirer profit, mais ces énergies peuvent être instables. Dans une approche écologique, le datacenter doit être en mesure de soutenir le réseau en mettant à disposition des fournisseurs d'énergie une réserve flexible qui les aide à équilibrer la demande sans utiliser de combustible fossile. Notre modèle EnergyAware bidirectionnel intelligent appliqué à l'onduleur via notre technologie permet de faire de la régulation de fréquence et d'utiliser la réserve d'énergie des onduleurs les jours sans soleil et/ou sans vent, et cela sans changer l'onduleur. En équilibrant la production et la consommation d'électricité, le datacenter aide les fournisseurs d'énergie à réguler la demande énergétique et à maintenir la qualité de l'énergie. L'onduleur génère ainsi des revenus supplémentaires qui améliorent la compétitivité du datacenter.

C'est aussi une histoire de câbles

L'infrastructure de câblage représente entre 2 et 4% de l'investissement dans un datacenter, mais l'optimisation de la qualité du câble et de son traitement au sein du datacenter peut permettre jusqu'à une économie énergétique de l'ordre de 10%.



Bruno DEMOURON,
Responsable commercial
Data Center Sales Europe
chez Rosenberger OSI

La technologie dans le datacenter est en constante évolution : par conséquent, le câblage doit prendre en charge tous les systèmes de communication actuels et futurs, et être neutre non seulement en ce qui concerne le protocole de transmission, mais également en ce qui concerne les périphériques finaux. Sinon, il y a un risque que de futurs changements dans l'infrastructure du datacenter entraînent des coûts considérables.

Les composants de réseau passifs qui connectent tous les systèmes de manière redondante les uns aux autres et à Internet, devraient permettre l'utilisation de réseaux de câblage en cuivre et en fibre optique. Un câblage sûr et structuré garantit le succès d'un concept de datacenter et un fonctionnement sans problème, conforme aux normes en vigueur.

Normalement, les interfaces de câblage et de connecteurs ont une durée de vie très longue. Cependant, avec les évolutions des protocoles Ethernet, la bande passante devient plus importante, et donc les câbles doivent être plus performants. La solution est de décider dès le départ d'un réseau haute performance tourné vers l'avenir, c'est-à-dire la fibre optique au lieu du cuivre, qui permet de futures extensions comme les solutions Parallel Optics ou une infrastructure de câblage monomode.

S'il est un élément omniprésent dans le datacenter, comme les électrons qu'ils véhiculent, sur les racks, dans les baies,

les planchers, les plafonds, les salles techniques, etc., ce sont les câbles. En transportant l'information, ils génèrent des échauffements. Leur qualité influence celle des signaux et la génération d'erreurs. En s'agglutinant sur certains passages dans la baie, ils limitent l'efficacité de la ventilation. A l'inverse, en optimisant leur diamètre, ils permettent une meilleure circulation de l'air, de l'arrivée du froid à l'évacuation du chaud. Évoquer l'efficacité énergétique du câblage n'est donc pas anodin, sa prise en compte peut permettre jusqu'à une économie de l'ordre de 10%.

Cuivre et fibre optique

Le cuivre représente 10 à 15% du câblage dans le datacenter, son impact énergétique est donc modéré. La composition du câble joue un rôle : un câble Ethernet U/UTP sans blindage génère une élévation de température qui peut atteindre 11° ; un câble blindé FTP type feuille ou S/FTP type tresses métalliques ne génère pas plus de 4° d'échauffement, c'est autant qui ne sera pas à refroidir. Autre phénomène, sur le cuivre, plus la transmission est bonne et moins il y a de ré-émission. 1% d'erreur CRC nécessite une ré-expédition qui génère 80% de débit en moins.

La fibre optique a un impact énergétique plus sensible car elle représente 85 à 90% du câblage dans le datacenter, mais ici on s'intéresse plutôt aux dimensions du câble. D'abord à son diamètre, nous l'avons évoqué, plus il est petit, plus il laisse de place à la circulation de l'air. De même sa longueur peut influencer sur l'élévation de la température et sur le refroidissement. Beaucoup de salles informatiques entassent des longueurs de câbles qui ne favorisent ni la maintenance, ni l'efficacité du refroidissement. Un câble doit être à la bonne longueur pour ne pas gêner la circulation de l'air. Mais n'oublions pas que 80% des problèmes des réseaux optiques proviennent de connecteurs contaminés, qui entraînent soit que la transmission tombe, soit des erreurs, donc une multiplication des usages de la bande passante, de l'encombrement, de l'échauffement, de la consommation énergétique.

Colmater les fuites et la pression dans les allées froides

Beaucoup de datacenters souffrent d'une déperdition de l'air froid tandis que les ventilateurs fonctionnent au-delà de ce qui devrait leur être demandé. Par exemple, l'air passe dans les interstices des passages de câbles. Ou encore, la pression amenée par les grilles dans les matériels actifs. Il est intéressant de boucher les espaces non occupés par la connectique et d'apporter une meilleure étanchéité. Et de placer des sondes dans les allées confinées pour gérer les pressions et éviter de faire sur-fonctionner les ventilateurs des matériels actifs. Fermer les espaces et emplacements vides dans les baies est une question d'urbanisation des datacenters.

Le regard fixé sur la ligne carbonée

En Europe, en 2030, les datacenters devront réduire leur empreinte carbone de 30%, et de 50% en 2050. Il deviendra moins cher d'investir dans l'efficacité énergétique plutôt que de devoir payer la taxe carbone !

"Les Data Centers représentent un véritable fléau pour l'environnement". Cette phrase, nous la retrouvons trop souvent dans les articles, études, commentaires qui mettent en cause les datacenters, sans pour autant placer dans la balance les efforts consentis par le secteur, ni le besoin auquel ils répondent. Pour faire face à l'explosion de la donnée et des usages qui se créent autour d'eux, et la fermeture des salles informatiques qui migrent vers l'hébergement, la colocation et le cloud, c'est aussi par nécessité que se construisent des da-

tacenters. Selon IDC, il y a aujourd'hui plus de 8 millions de datacenters dans le monde. Évidemment, leur empreinte énergétique est importante, 3% de la production mondiale d'électricité, toujours selon IDC, 10% en 2030. Comment dans ces conditions être toujours plus vertueux ?



Thierry BESREST
Ingénieur avant vente
chez Idea Optical

Il y a encore un gros travail à faire dans des salles qui ne s'appellent pas datacenter mais qui ont les mêmes fonctionnalités, et qui sont opérées par des gens qui n'ont pas toujours accès à la technologie. C'est une question d'urbanisation des datacenters.

Pour la Commission européenne, la réponse est dans l'approche écologique des émissions carbone. C'est peut-être la vision la plus favorable, puisqu'elle ne consiste pas à imposer de réduire la production et la consommation électriques, mais plutôt à produire et consommer avec le minimum d'effet sur la planète. En la matière, les datacenters apportent leur part à l'édifice. Mais les chiffres sont là, aujourd'hui, avec 2% des émissions totales de gaz à effet de serre - soit 17% de l'empreinte carbone de l'ensemble des technologies IT -, l'empreinte des datacenters est équivalente à celle de l'industrie aéronautique (avant la crise Covid). Mais elle pourrait être portée à 14% des émissions d'ici à 2040...

L'Europe a tranché, en 2030, les datacenters devront réduire leur empreinte carbone de 30%, et de 50% en 2050. Ce n'est donc plus une question d'engagement sociétal ou de respect des attentes RSE des clients, les datacenters doivent réduire leur empreinte carbone. En fait, l'Europe n'apporte qu'un supplément aux pressions nombreuses, internes, externes et réglementaires, qui pèsent déjà sur le secteur. Dont les membres sont engagés à respecter ces objectifs.

Les axes de recherche sont connus, et vont impacter le monde du datacenter dans les deux décennies qui viennent. D'abord, détecter et traiter les émissions immédiates sur site, dans les matières, les équipements, les pratiques. S'atteler également aux approvisionnements énergétiques. L'efficacité énergétique des équipements informatiques, trop souvent surdimensionnés et sous exploités, doit être revue à la hausse. L'utilisation des énergies renouvelables et de certaines énergies alternatives (gaz, hydrogène) devrait également aider. L'approche du mix énergétique et son pilotage automatisé et optimisé par l'IA sont requis. Plus d'un tiers des opérateurs alimentent aujourd'hui leurs datacenters à l'aide de sources d'énergie renouvelables, ou tout du moins ils compensent leur consommation de carbone, ce qui parfois leur permet d'atteindre un équivalent 100% décarboné.

Le réglementaire impose désormais aux opérateurs d'infrastructures numériques critiques d'enregistrer les émissions de carbone intégrées dans les produits et services qu'ils utilisent. Un préliminaire à la mesure qui servira à déterminer le montant des taxes carbone qui ne manqueront pas de venir alourdir la facture des datacenters. L'intérêt de s'emparer du sujet de l'efficacité énergétique appliquée à la réduction des émissions carbone est donc essentiel, car il en coûtera moins cher d'investir dans ces domaines, et cela dès aujourd'hui, que de payer la taxe demain. Mais cela nécessite des compétences, des outils et des efforts administratifs considérables. C'est une autre histoire, nous y reviendrons dans une prochaine lettre technique Dcmag.



La modernisation du datacenter du Port de Marseille Fos

Stéphane Sauvant, Senior IT Engineer du Grand Port Maritime - Port de Marseille Fos - Responsable de l'exploitation de la salle informatique



La salle informatique du Port de Marseille Fos date des années 70, il était temps de la moderniser pour éloigner les risques et en faire un datacenter moderne.

Par Yves Grandmontagne

La salle informatique du port de Marseille a été créée dans les années 70, dans un lieu destiné à l'origine du bâtiment au service comptabilité et transformé pour accueillir l'informatique dans une zone de 80 m². Si l'informatique suit assez régulièrement le rythme des innovations - l'avènement des serveurs micro dans les années 90, puis de la bureautique, l'augmentation de la densité des équipements et le passage à la virtualisation et la migration de l'infrastructure vers des VM (machines virtuelles) - la salle elle-même a peu évolué au fil du temps. La direction informatique du Port fait le constat d'abandon de sa salle informatique, isolation, plancher technique, système d'extinction incendie, saturation de l'espace avec une densité qualifiée de démente, déperdition d'énergie (qui n'est pas une préoccupation), refroidissement par deux clim Lenox sur seulement 6 baies utiles... Non seulement la salle informatique est obsolète, mais en elle représente un risque pour le système d'information (SI) comme pour les agents.

Première étape, un audit est réalisé par APL à la demande de Bernard Caumeil, le DSI. Le constat est sans appel, la salle informatique représente un danger, pour le matériel comme pour les hommes. Et comme dans toutes les entreprises, *"quand c'est écrit on ne peut plus l'ignorer !"*. La DSI lance donc un dossier, le choix est cependant limité : soit rénover, ce qui nécessite de l'investissement, soit héberger, chez Interxion dont des datacenters sont présents sur le site. Avec son responsable d'exploitation, Patrick Galvez, et le responsable du service électrique, Philippe Sayabalian, la décision de la DSI se porte sur l'investissement dans une salle informatique digne de ce nom.

APL accompagne la maîtrise d'ouvrage, se charge de l'appel d'offres et de son dépouillement, et aide au choix. Cap Ingelec est maître d'œuvre, Jerlaure est maître d'œuvre d'exécution, le désossage de l'existant et le nouveau plancher technique sont confiés à Cleansoft, et l'électrique à l'entreprise Fauchet. *"Nous avons essayé de mettre en pratique une philosophie issue du monde informatique, DevOps et l'agilité, pour mettre en valeur l'humain et favoriser la collaboration"*, nous a déclaré Stéphane Sauvant, Responsable de l'exploitation de la salle informatique du Port de Marseille Fos, qui a suivi le pro-



jet. "Mon rôle pivot a été de mettre en relation des bonnes personnes entre elles. C'est le projet le plus enthousiasmant depuis la création du Port. Et il nous a offert une réelle opportunité d'apprentissage, et de développement de compétences transverses."

L'apprentissage de la modernité

Il y a encore beaucoup de salles informatiques anciennes (à leur origine on ne parlait pas de datacenter), principalement privées, qui n'entrent plus dans les pratiques et les normes. Elles ont besoin d'être modernisées, mais la tendance est à la bascule de l'infrastructure dans le cloud. L'expérience menée par la DSI du Port de Marseille est donc intéressante. Ainsi dans de multiples domaines le projet est une découverte, sur le changement apporté par des méthodes issues du bâtiment, la distribution électrique, le refroidissement, le confinement, le contrôle des accès, la sécurité incendie également liée à la structure du bâtiment et de la salle, etc. N'est-ce pas une cause de stress ? "Nous n'avons pas rencontré de préoccupation sur les contraintes du projet, parce que nous nous sommes adressés à des personnes dont c'est le domaine de compétence. Nous sommes le client final, avec notre informatique industrielle et notre équipe réseaux".

L'informatique a été dissociée de la transformation du datacenter. Afin de libérer l'espace, elle a été déménagée pour être répliquée dans 3 baies chez Interxion. "C'est un projet très compliqué. C'est pourquoi nous n'avons pas prolongé la réflexion sur l'informatique, sauf à rationaliser en mutualisant de 6 à 3 baies". Passé cette première phase, la seconde a consisté au désossage complet de l'existant, et au montage d'une cloison. Elle a impliqué l'ensemble des équipes, et a été marquée par la découverte des câbles empilés depuis les années 60. Également par le clou du spectacle, l'enlèvement par une fenêtre, avec une grue, d'un coffre fort caché... qui s'est avéré vide !

L'étape suivante a porté sur la reconstruction, avec le plancher technique, le faux plafond, le passage des câbles, l'aménagement des baies et du confinement. Les locaux techniques, le local de stockage, une centrale incendie, et un local avec deux baies consacré à la supervision, au contrôle des accès, etc., ont également été construits. Deux voies électriques sont tirées vers les transformateurs et les onduleurs. Le désossage a démarré fin mai 2020, la salle est opérationnelle en octobre. Ce qui a permis de migrer l'infrastructure avec une baie réseau en un minimum de temps et avec un minimum d'impact sur l'activité.

"Le projet a été une découverte pour tous et a nécessité une forte implication, nous indique Stéphane Sauvant. Un projet informatique est souvent immatériel, ici nous avons dû construire du concret". La préparation a représenté un gros travail. Il a fallu procéder à l'identification de tous les câbles, ce qui avait été négligé, au repérage des points de raccordement, à l'inventaire des VLAN supports des réseaux et des Switch fibre. Puis assurer une projection sur la future zone d'exploitation, à l'identification des bandeaux de switchs et des deux voies d'alimentation rouge et bleu.

Avant/Après - Pas encore de calcul du PUE

Même si la DSI est aujourd'hui sensible à la performance énergétique de son datacenter, elle ne procédera pas dans l'immédiat au calcul de son PUE, car elle ne se sent pas capable de le mesurer. Elle attendra les apports des outils de GTC (Gestion Technique Centralisée). Par contre, elle attend un ROI (retour sur investissement) sur 6 à 7 ans. "Il n'y a que des avantages à passer de l'artisanal au professionnel. Il s'agit en particulier de réduire les risques, des tests fonctionnels, des coupures de courant, de la clim, de l'alerte incendie. On voit où on met les mains et nous sommes désormais vigilants face au câblage sauvage". L'équipe HSQ (Hygiène, Sécurité et Qualité) a également été sollicitée dès le départ, et a accompagné la DSI tout au long du projet, tant dans l'élaboration et l'évolution du plan de prévention, que dans les conseils liés aux consignes d'hygiène, particulièrement contraignantes en période de pandémie.

Et demain ? La modernisation de la salle informatique et de l'infrastructure réseau permettent à la DSI du Port de Marseille Fos d'envisager un futur plus innovant. Et de faire du datacenter la vitrine de l'informatique. En finalisant par exemple une zone tertiaire avec une salle de réunion hi-tech. Le projet a également embarqué l'humain dans la révolution technique, et nécessité de redéfinir les règles d'exploitation et modes opératoires en impliquant les bons acteurs. Par exemple, les équipes bâtiment ne souhaitent plus exploiter la clim, ou les électriciens ne veulent plus intervenir dans la salle informatique, nécessitant de faire appel à une société externe.

Le projet aura apporté beaucoup à ceux qui y ont participé. Il a permis à Stéphane Sauvant de sortir de son quotidien d'architecte système et applicatif, de prendre de la hauteur, de poser les problématiques. Et il lui a apporté la satisfaction de collaborer avec des personnes éloignées de l'informatique, dans la transversalité. Finalement, c'est toute l'entreprise qui profite de la modernisation de son datacenter.



Scaleway DC5 : datacenter innovant au cooling adiabatique



Arnaud de Bermingham, président et fondateur de Scaleway, au plaisir de la visite de DC5

Scaleway et son fondateur Arnaud de Bermingham nous ont accueillis pour une visite de leur nouveau datacenter DC5. Le duo est réputé pour la création de datacenters optimisés et innovants. DC5 ne déroge pas à cette règle et va plus loin encore, en installant pour la première fois à cette échelle un système de refroidissement free cooling adiabatique.

Par François Tonic

Dans le Val d'Oise, à Saint-Ouen l'Aumône, Scaleway a installé son nouveau datacenter DC5. Il réutilise un ancien centre de tri postal. DC5 couvre une surface utile de 16 000 m², et accueillera 12 tranches. Les tranches 2 et 3 sont en chantier et s'approprient à accueillir les futures baies de clients. Réhabiliter un tel bâtiment n'a pas été simple et un important chantier a été entrepris pour redéfinir les volumes et redistribuer les espaces entre les locaux techniques, les installations pour le système d'air et les salles IT.

L'emplacement est stratégique. Au nord-ouest de Paris, proche de Pontoise, il est dissocié de la zone encombrée de forte concentration du nord parisien, installé dans une zone industrielle au potentiel important, tout en restant à proximité des dorsales vers Londres, Amsterdam et Francfort. Il est par ailleurs interconnecté avec les datacenters DC2, DC3 et DC4 du groupe, qui sont situés à plus de 50 km. Trois opérateurs sont connectés. Et tous les opérateurs présents à DC2 et DC3 sont supportés grâce au service de MMR étendue.

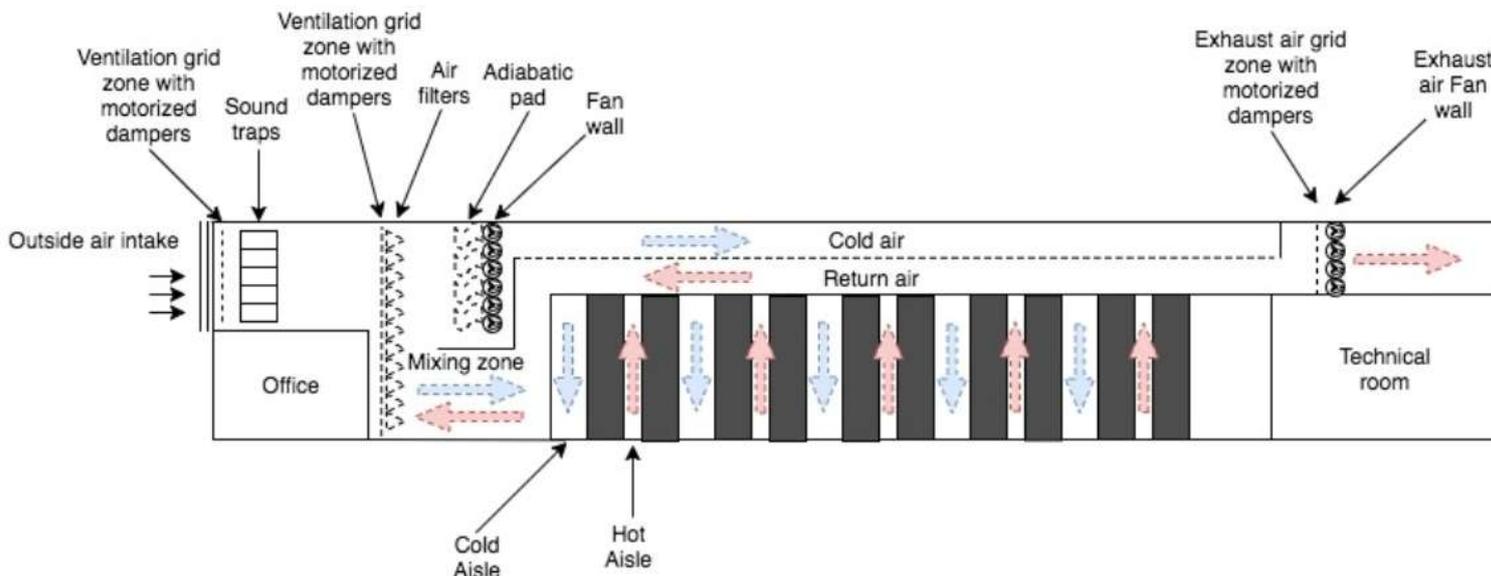
Free cooling avec refroidissement adiabatique

Un des intérêts de DC5 est son système de climatisation. Scaleway a opté pour une approche radicale : ni free cooling direct, ni climatisation mécanique, mais du free cooling avec refroidissement adiabatique (par évaporation) !

Le datacenter profite de l'air extérieur tout en maintenant une température stable de 30° +/- 1° dans les allées froides. Dans le système adiabatique, de l'eau pure est injectée pour capter et transporter la chaleur puis l'air est refroidi par évaporation de l'eau dans un échangeur humide. Seules les salles serveurs sont concernées, les salles techniques, MeetMe et UPS, et les lieux collectifs sont refroidis en free cooling direct complété d'unités de refroidissement traditionnelles. La température de fonctionnement de 30 degrés est imposée. Les baies et serveurs supportent très bien ces températures alors que beaucoup d'opérateurs et de clients opèrent à 20-21 degrés.

DC5 utilise directement l'air extérieur, ou presque. On pourrait presque comparer l'ingénieux système à une tour à vent à deux étages. Le premier étage est la salle informatique, le second sert à la ventilation. L'air capté au travers de lattes d'admission entre dans une zone de grilles de ventilation équipée de contrôleurs logiques programmables (PLC) pour réguler l'ouverture du réseau et contrôler le débit d'air.

Plus l'air est frais, plus la grille se ferme et vice-versa. Les automates sont contrôlés par des sondes de température et d'humidité pour ajuster leur ouverture et l'utilisation du milieu adiabatique. Au total, le système traite plus de 400 informations en temps réel pour ajuster et s'optimiser à l'aide d'algorithmes complexes.





Les filtres

100% de l'air extérieur passe par un processus adiabatique. Quant à la chaleur perdue, elle est mélangée à l'air extérieur dans la zone de brassage pour atteindre la température de consigne et réchauffer l'air avant qu'il n'entre dans le datacenter afin de maintenir une température de 30° C dans les allées froides. Idem lorsque l'air extérieur est trop froid, il est mélangé à l'air chaud du datacenter dans la zone de brassage.



Capter poussières et particules

Le flux d'air est ensuite dirigé vers une seconde série de grilles dont le rôle est d'assurer la répartition égale des flux sur toute la paroi de filtration. Des murs de filtres en laine de roche et en cellulose de qualité F7, changés régulièrement, sont déployés pour fixer les particules, les impuretés et l'humidité. Un air trop humide pourrait être néfaste aux équipements IT... L'air est filtré et analysé, avant d'être canalisé dans de grandes galeries qui vont ensuite le dispatcher dans les allées froides des différentes salles, depuis le plafond. C'est d'ailleurs une particularité de DC5, la distribution du refroidissement, de l'électricité et du réseau est fournie à partir du plafond, tandis que dans la conception traditionnelle, la distribution se fait généralement par le sol.



Le plafond d'une allée, distribution du refroidissement, de l'électricité et du réseau



Refroidissement (devant) et 'gros glaçon' enfermé derrière

Scaleway DC5 exploite également une unité de stockage de glace d'une capacité de 6 MWh. Cette glace - l'équivalent d'un glaçon de la taille d'un conteneur - offre de nombreux avantages : répondre rapidement à la demande de refroidissement sans utiliser de refroidisseur ; éviter un cycle court sur les unités de refroidissement ; fournir un secours en cas de panne de l'unité de refroidissement. Et elle est rentable car la glace est produite la nuit lorsque l'énergie est moins chère.

DC5, un datacenter puissant et green

Le datacenter DC5 est conçu pour déployer des infrastructures à très haute densité. Il est alimenté par une ligne haute tension à 20 MW. Chaque tranche a une consommation moyenne de 1,8 MW. Chaque salle peut contenir entre 280 et 300 baies 52U (taille par défaut) et jusqu'à 292 racks. Chaque baie démarre à 1 MW et peut être poussée jusqu'à 14 MW. Chaque rack peut prendre en charge jusqu'à 6 kW. Les racks sont alimentés par deux chemins différents.

Un seul chemin est protégé par des onduleurs et des générateurs hors ligne. L'autre chemin est uniquement protégé par les générateurs. Cette conception donne le bon niveau de redondance avec une infrastructure beaucoup plus efficace, et près de 100% de la capacité installée utilisable à tout moment, contrairement à l'architecture 2N traditionnelle avec son maximum 50% de la capacité installée utilisable pour les serveurs.

Pour le reste - salles blanches, baies, salles techniques (alimentations, onduleurs, opérateur télécoms, etc.) - DC5 reste un datacenter...

Le PUE annoncé de DC5 est de 1,15.

A terme, Scalaway projette un PUE de 1,09.



Datacenter en France : les défis de l'implantation et l'attractivité des régions

Par François Tonic



Pierre-Louis Dumont,
Executive Director Agence Industriel & Logistique – Data Center Solutions, chez CBRE



Ludovic Chambe,
Directeur Développement Durable chez CBRE



Nicolas Boffi,
City Executive Paris chez Arcadis

On oublie souvent que la France possède des centaines de datacenters : des très gros stockant plusieurs dizaines de milliers de serveurs aux petits centres régionaux ou locaux ayant des capacités de quelques centaines de serveurs. Se posent de nombreuses questions : comment un pays peut-il attirer des datacenters ? Comment les implanter ? Au-delà du technique, il y a la question du foncier, la disponibilité énergétique et l'attitude des élus locaux et de la population. Autant de sujets sensibles qu'il ne faut pas négliger.

Nous avons rencontré Pierre-Louis Dumont et Ludovic Chambe de CBRE, et Nicolas Boffi, d'Arcadis.

Il faut distinguer les gros datacenters, typiquement ceux des hyperscaleurs, des opérateurs de datacenters et les autres. Les « autres » regroupent une réalité multiple : opérateurs régionaux, agglomérations et villes, éditeurs, grosses PME... Ils peuvent aussi correspondre au déploiement du Edge (souvent lié aux IoT) et à la 5G. En île de France, comme le rappellent les experts de CBRE, plusieurs clusters ont pris le marché : la Plaine Saint-Denis, et dans le sud parisien, les clusters de Vitry et de Marcoussis. Historiquement, la Plaine Saint-Denis a rapidement concentré les grands projets, notamment avec les importantes friches foncières. Cela a été favorisé par un volontarisme local et des autorités pour redynamiser un tissu urbain en souffrance. Et la taxe professionnelle était un avantage financier non négligeable pour certaines villes, du moins jusqu'à sa réforme.

Mais ces clusters parisiens arrivent à saturation, excepté Marcoussis avec la stratégie de Data4 : le foncier disponible se réduit et il y a une réelle tension sur les sources électriques. Pour beaucoup d'acteurs, il faut être proche de ces clusters !

Tension sur le foncier

Tous les experts interrogés s'accordent sur les tensions sur le foncier. Le datacenter a besoin d'un terrain, qu'il soit déjà construit ou vierge. Mais le datacenter rentre en concurrence avec deux secteurs : l'immobilier (de bureau ou d'habitation) et la logistique. Cette dernière nécessite de grands espaces fonciers, et c'est justement ces superficies que les acteurs du datacenter cherchent. Comme l'explique CBRE, il faut savoir se positionner rapidement, mais le datacenter doit composer avec des conditions suspensives particulières, et l'obtention d'autorisations que la logistique et l'immobilier n'ont pas. Par exemple, il faut pouvoir étudier la faisabilité de raccordement au réseau haute tension, car une étude Ennedis peut prendre entre 6 et 8 semaines. Pour des cabinets de conseil comme CBRE, ces contraintes ralentissent les dossiers et la réactivité n'est pas en leur faveur.

Les autorisations administratives sont impératives pour pouvoir déposer le dossier d'un datacenter, le construire puis l'exploiter. Si l'ICPE est le document le plus souvent cité, d'autres ne sont pas à négliger et peuvent générer des retards dans les projets : D.I.U.O, plan ETARE (si besoin), plan sécurité / in-



condie, sans oublier les permis de construire. Bref, les préfetures et les municipalités regarderont de près les demandes.

Trois critères se dégagent de nos échanges :

1. La localisation du foncier : comme dans l'immobilier, "la localisation, la localisation et la localisation". Par exemple, à quelle distance se situe le futur datacenter par rapport aux interconnexions de la fibre.
2. Les autorisations.
3. Les risques : le foncier n'est pas dans une zone à risque ou s'il est proche d'un site industrie à risque.

La localisation est un facteur clé, notamment pour les gros datacenters, les opérateurs : il faut être proche d'un cluster, des sources électriques et bien entendu des interconnexions télécoms. Pour d'autres acteurs, la localisation reste importante, mais le postulat change ; ainsi la connectivité au réseau n'est pas forcément un critère primaire.

La crise du Covid et la transformation numérique ont fait prendre conscience de la nécessité d'avoir des infrastructures et de la ressource informatique disponibles au plus près des entreprises et des utilisateurs. Le développement régional des datacenters répond aussi à cette nécessité. Des projets seront prêts à s'éloigner de quelques kilomètres pour avoir un meilleur prix du foncier, quitte à perdre un peu en qualité réseau.

L'attractivité du datacenter

Aujourd'hui, CBRE constate que les demandes de datacenter restent majoritairement proches des métropoles actives et des centres urbains dynamiques. Les régions peu attractives ou ayant une activité technologique / économique moindre restent souvent à l'écart des datacenters et les élus ne chercheront pas forcément à les attirer. Nos experts font un constat récurrent vis-à-vis des élus locaux / régionaux : le datacenter n'est pas perçu comme une industrie créative de valeur ou d'emploi. Ils vont plutôt chercher les startups, qui sont vues comme créatrices de valeur et sans doute moins clivantes que le datacenter.

Le datacenter, même si le terme est répandu, garde une image peu attractive : gros bâtiment, peu écologique, consommateur d'énergie, peu d'emploi. Malheureusement, de nombreux élus ne comprennent pas la réalité du datacenter et les enjeux : oui, le datacenter génère peu d'emplois directs, mais il y a l'incroyable potentiel de l'emploi indirect, ainsi que l'intérêt des entreprises pour utiliser une infrastructure proche et donc être un élément pour s'implanter localement. La crise actuelle peut aider à changer cette image fantasmée du datacenter. Le rôle d'un partenaire comme Arcadis et CBRE est aussi d'évangéliser sur la réalité du datacenter et de discuter avec les acteurs et les élus locaux.

Plus globalement, la France est-elle une terre de datacenter ? Arcadis répond positivement : le pays possède de nombreux atouts. On peut citer : la position géographique, les câbles océaniques, le déploiement de la fibre, les plans étatiques pour favoriser le numérique et les datacenter, la qualité du réseau électrique. Les incitations gouvernementales, l'allègement de la fiscalité, des démarches administratives et d'urbanisme facilitées sont autant d'atouts, du moins des éléments positifs pour attirer les acteurs majeurs et donc les gros datacenters.

Mais il faut aussi reconnaître qu'au-delà de cette relative positivité, la situation est diverse. Les élus locaux peuvent exprimer

leurs craintes quand ce n'est pas des refus catégoriques. Mais globalement, la France n'est pas plus procédurière que d'autres pays, comme le notent les experts d'Arcadis. Ils notent, à l'instar de CBRE, une double tendance : la poussée des hyperscaleurs et des datacenters régionaux. Et les acteurs ne sont pas les mêmes et les besoins différents. Mais là encore, Arcadis ne peut que constater la concurrence sur le foncier. Si la construction de grands datacenters en périphéries des villes ou en pleine campagne reste une marque du marché, la tendance de créer des structures plus petites et plus proches des besoins locaux est forte. Arcadis voit aussi des convergences entre l'immobilier et le datacenter, avec la création de datacenters « boîte à chaussures » dans des projets mixtes.

Les dernières élections municipales françaises ont vu plusieurs métropoles élire des maires écologistes (même si ce terme recouvre des réalités très diverses). Est-ce que des acteurs comme Arcadis ou CBRE en tiennent compte ? Sans plus de précisions, tout le monde constate la situation politique et compose avec. Les clients demandent de plus en plus d'améliorer les performances énergétiques des futures datacenters, répondre au mieux aux attentes et craintes locales, améliorer le design des bâtiments.

Pourrait-on voir fleurir d'immenses installations solaires pour fournir l'énergie nécessaire aux datacenters, comme on peut le voir dans certains pays ? En France, cela semble difficile, le foncier en Arizona n'est pas celui d'un département français ! Mais le datacenter peut mieux valoriser et favoriser la production d'électricité renouvelable.



Suite aux incendies d'un datacenter OVH à Strasbourg, Valérie Péresse, Présidente de la région Île-de-France, invite les datacenters à s'installer en Ile de France : la région sera prête à aider les projets. Mais comme nous venons de le dire, il y a une réelle tension sur le marché régional et l'espace disponible se réduit. D'autre part, le problème n'est pas de construire des datacenters, mais de définir une stratégie de redondance des centres et donc des données. Mais ceci est une autre histoire.

Les règles de bases pour les Datacenters en France

Par Hervé TIREL, consultant indépendant en datacenter



Les cendres du site de Strasbourg étaient encore tièdes que déjà, les experts en tout genre vendaient leur sauce en matière de Datacenter sur les réseaux. On peut en effet mettre sur pied tous les PCA et PRA que l'on souhaite, l'idée reste de bâtir, de concevoir et de gérer des bâtiments à haut risques, avec les plus grandes précautions.

Avant même les certifications très souvent demandées par les clients, il faut dans un premier temps s'attacher à res-

pecter des règles essentielles, et les réglementations en vigueur dans le pays de construction. Pour ce faire, quelques règles :

1- Le D.I.U.O.

Ce document essentiel n'est que trop souvent ignoré, alors que c'est un élément réglementaire dans la gestion future de votre Datacentre.

<https://www.inrs.fr/publications/juridique/focus-juridiques/focus-dossier-intervention-ulterieure-ouvrage.html>

Les maîtrises d'Œuvre ont complètement intégré la livraison du D.O.E. et ces dossiers sont désormais de bonne facture. Mais le DIUO ne fait toujours pas partie de leur priorité. Ce document pourra à terme être intégré en annexe du plan ETARE.

2- Le Plan ETARE

Certains sites présentent des conditions d'intervention défavorables ou des risques particuliers. Ces sites doivent être recensés par les sapeurs-pompiers et nécessitent des dispositions opérationnelles spéciales afin que la conduite des opérations soit optimale. Ils sont désignés sous le terme générique d'ETABLISSEMENTS REpertoriés (ETARE) et font l'objet d'un document opérationnel planifié appelé plan ETARE.

Ce document est un outil d'aide à la décision qui sert de base au raisonnement tactique des premiers intervenants sur un site sensible ou à risque. Ce plan doit être révisé régulièrement avec le SDIS de votre département afin de le faire évoluer en fonction de la réalité terrain.

<https://www.culture.gouv.fr/Sites-thematiques/Conservation-restauration/Plans-de-sauvegarde-Securite-Surete/Hygiene-et-securite/Les-plans-Eta.-Re.-Etablissements-Repertories>

3- ICPE (Déclaration / Autorisation)

Depuis quelques années, et le nombre de constructions de Datacenter augmentant considérablement, les préfetures ont renforcé les règles et sont très au fait des risques et des contraintes associées à la gestion d'un Datacenter.

Il faut réussir à traiter un dossier en déclaration avec le même sérieux qu'une demande d'autorisation. Votre site peut être amené à évoluer et il faudra dans ce cas répondre aux critères de l'Autorisation. Plus vous maîtriserez ce dossier, plus il sera facile de convaincre la préfeture. Ne pas hésiter à se faire assister pour la constitution de ce dossier très technique et de plus en plus exigeant par les entreprises agréées.

<https://aida.ineris.fr/taxonomy/term/84>

4- La protection Incendie

Au-delà des différentes technologies employées, qui font là encore débat (Gaz ou pas, type de gaz, sprinkler, locaux à protéger en détection, en extinction...), il faut pouvoir valider techniquement les solutions proposées par le maître d'œuvre, avec un organisme agréé. Pour ce faire, s'appuyer sur les organismes reconnus : CNPP, FM Global, etc.

Au-delà des systèmes de détection et d'extinction, le choix des matériaux est bien entendu essentiel.

Depuis quelques années déjà, nous avons été confrontés à des détériorations de données sur le lâcher de gaz, avec des conséquences graves. Les fabricants et les installateurs ont depuis modifié leurs équipements, (essentiellement les buses) pour les adapter aux salles informatiques.

Le cas particulier des baies pré-équipées de redresseur avec batteries au lithium. Il faut maintenant aborder un autre sujet d'actualité, et qui fait débat en Europe sur les réseaux tels que LinkedIn, qui est l'arrivée dans nos salles informatiques de nouvelles baies pré-équipées de redresseur avec des batteries au lithium. Les systèmes d'extinction ne sont pas adaptés aujourd'hui pour ces types d'équipement, alors que les baies intègrent déjà les salles.

Il est absolument nécessaire et vital, que les opérateurs de Datacenter gardent la maîtrise des équipements de protection, et du contenu dans les salles informatiques.



Mesures de sécurité et documentation du risque par les datacenters



Céline BARBOSSA, Avocat au Barreau de Paris, évoque pour DCmag les aspects juridiques du risque, de la conformité et de la sécurité dans les datacenters. Une expertise rédigée avant, puis complétée après l'incendie du datacenter d'OVHcloud

Concevoir un datacenter n'est pas simple. Paradoxalement, l'activité n'est pas récente, mais les développements de la technologie emportent des innovations qui devront amener les opérateurs à revoir leurs analyses de risques, avant des catastrophes.

Un datacenter n'est pas une unité industrielle classée Seveso. Il ne nécessite pas de permis de construire, mais l'obtention d'une autorisation (ICPE).

Un datacenter regroupe différentes infrastructures, telles les baies de serveurs et de stockage. Il est équipé de systèmes d'alimentation et de refroidissement. Il héberge les applications et les données, offre des services, la messagerie ou le stockage de données dans le Cloud.

Parlons de la conception du risque

Dans le secteur industriel, l'approche du projet par les risques est toujours présente quelle que soit la phase de vie de l'ensemble industriel, depuis la rédaction, l'analyse d'un Cahier des Charges à l'exploitation, en passant par la réalisation des équipements. Une fois le dimensionnement et l'implantation figés dans le Cahier des Charges, l'ensemble industriel et les risques associés sont projetés sur plusieurs années dans un programme de maintenance. L'ensemble industriel n'est pas supposé être modifiable, hors cas de renouvellement ou de mise aux normes ou cas d'exploitation hors fonctionnement normal ou dans un mode dégradé.

Les risques principaux du secteur des datacenters sont :

- la sécurité d'accès physique, les sas d'accès, l'authentification des personnes, le gardiennage ;
- le risque incendie, ce qui nécessite de surveiller, d'entretenir les équipements, s'assurer du fonctionnement des systèmes d'alerte ;
- le risque d'interruption du service qui serait occasionné par l'incendie.

Les risques numériques sont au cœur de la continuité d'exploitation, en lien avec l'activité et bien connus.

Face à un incendie, les dirigeants des datacenters ne sont pas épargnés. Le scénario du risque incendie (entre autres) son analyse, son intégration dans les process de l'entreprise, sera

au cœur des prochains rendez-vous des dirigeants du secteur.

Il leur faudra être en mesure de prouver et d'affirmer que le risque a été analysé, apprécié, traité par les équipes.

Les stades de la conception / de l'appréciation du risque

Au stade du projet, l'étude d'impact est une partie de cette conception du risque, l'étude de danger une autre. Les risques ont du être appréciés dès la rédaction du Cahier des Charges par une MOE (Maîtrise d'oeuvre) orchestrant les différents lots si les marchés de fourniture d'équipements ont été allotés (sans préjuger de la rédaction des contrats) ou par le Maître de l'Ouvrage (MOA), sans marchés allotés. Il s'agit principalement de marchés privés. Ne pas faire appel à un MOE, revient à concentrer l'ensemble des risques au sein de l'entreprise donneuse d'ordres, qui s'oblige également à s'assurer de l'existence de compétences internes pour traiter tous les sujets. Les ressources, la formation sont encore un autre aspect du sujet.

Les risques auront pu être appréciés **au stade de la fabrication** des équipements, de leur intégration ensemble, afin de s'assurer de la réception d'un ensemble fonctionnel, sécurisé, conforme aux spécifications techniques et conforme à l'analyse de risques envisagée.

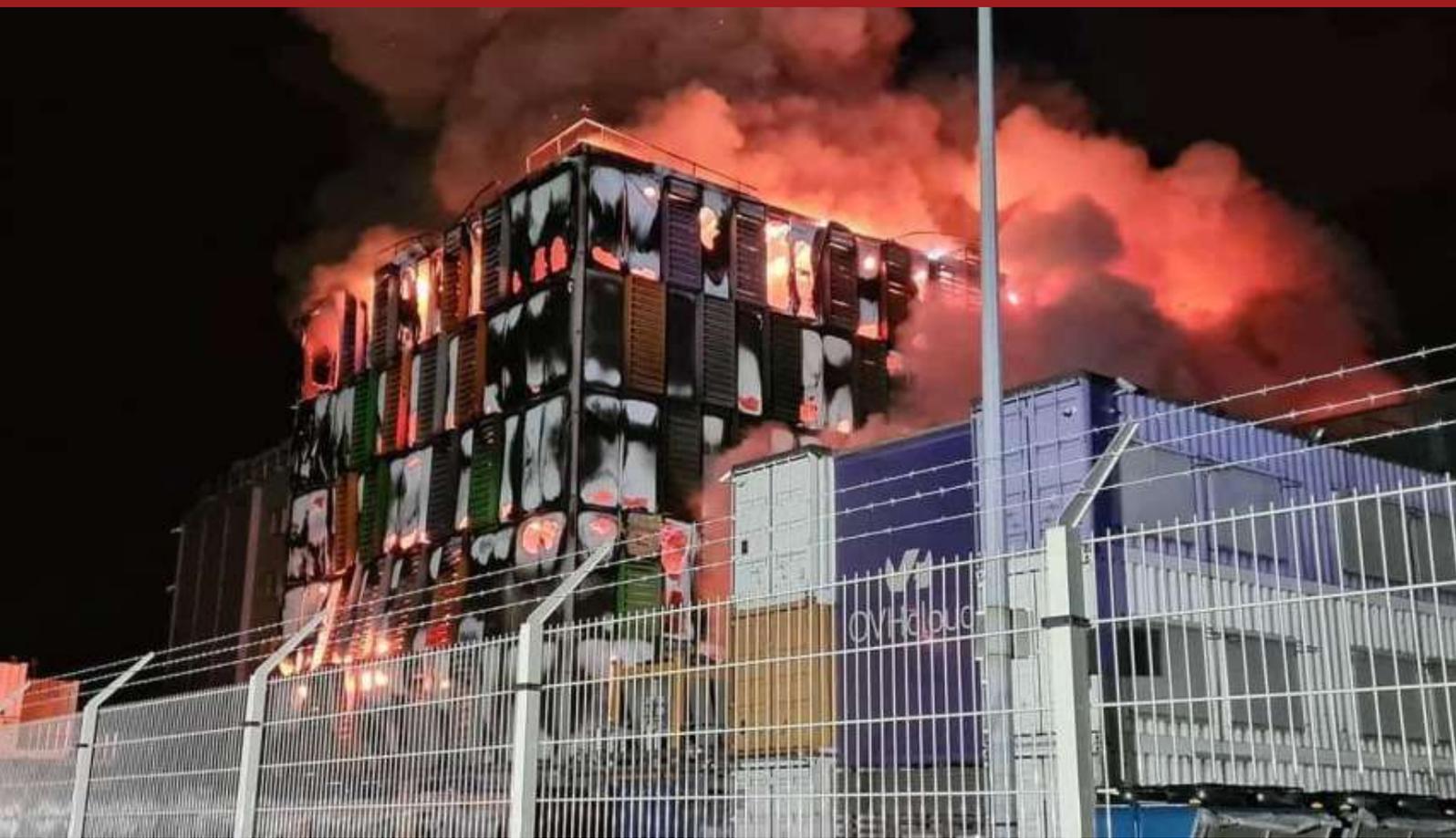
Les risques ont pu être appréciés **au stade de l'exploitation**, afin de vérifier que les missions décrites au Cahier des Charges ont bien été respectées.

Les enjeux

Pourquoi s'intéresser à ces risques avec un œil juridique ? Le rôle du juriste est d'accompagner les équipes dans les contrats-projets, les contrats d'achat, dans l'analyse des risques juridiques et légaux. Il consiste également à partager avec les ingénieurs ou les chefs de projet les axes de remédiation des risques identifiés. Lorsque le risque se réalise, le juriste défend l'entreprise et son conseil introduit les éventuels recours envers les sous-traitants ou les parties prenantes au projet réalisé (contre les fabricants, l'exploitant, selon le mode de gestion contractuelle de la prestation).

Défendre une entreprise dans un contexte de risque réalisé, c'est aussi évaluer les chances d'obtenir ou non une indemnisation, se battre pour une indemnisation en réparation des dommages subis matériels ou immatériels consécutifs à un dommage matériel. Le risque est apprécié à la lumière des contrats opérationnels et de du contrat d'assurances.





L'absence d'autorisation préfectorale à une reprise d'activité pourrait intervenir quand toutes les conditions ne sont pas réunies pour assurer une reprise d'activité en toute sécurité, soit quand les causes d'un incendie ou autre n'ont pas encore été trouvées. En conséquence, les infrastructures risqueraient de ne pas redémarrer.

Le préjudice financier pourrait être important du fait des pertes d'exploitation et des litiges avec les clients. Du côté de la clientèle des services numériques, l'appréciation des risques devra être réalisée.

Il est donc essentiel de documenter le respect de la conformité du datacenter aux obligations légales et contractuelles, de documenter les mesures prises pour répondre à toutes les questions à défaut d'avoir pu circonscrire un dommage.

Comment concevoir la conformité d'un datacenter aujourd'hui et demain ?

La question posée est de savoir si un datacenter est conforme à la réglementation. Vaste question car de nombreuses lois doivent être respectées par tous les secteurs. La loi n'aborde pas la technique. C'est le Cahier des Charges qui définit les exigences techniques.

La principale conformité est celle stipulée dans les clauses du Cahier des Charges qui a décrit la conception, construction, exploitation du datacenter. Il n'y a pas de loi spécifique à la partie technique. En revanche, un ensemble de normes s'appliquent.

Le datacenter voit s'appliquer les normes ISO14520-1, ISO14520-13, les règles R7 APSAD (Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurances Dommage) relatives à la détection automatique d'incendie, le Code du travail, la loi du 19 juillet 1976 concernant les Installations Classées pour la Protection

de l'Environnement, le RGPD, et d'autres textes (low-carbon) RE-2020 prochainement.

En matière de sécurité incendie, la maîtrise d'Ouvrage pourrait être tentée de se référer à la norme sécurité incendie et à la conformité du datacenter aux spécifications techniques. Mais un système qui répond aux référentiels qualité incendie est-il pour autant réputé conforme en matière de sécurité-incendie ?

Le système peut répondre positivement aux spécifications techniques en termes de dimensionnement, d'implantation, de fonctionnement et ne pas fournir pleinement toutes les garanties attendues.

Le datacenter peut ne pas être suffisamment sécurisé. Le Préfet peut enjoindre à l'entreprise de prendre des mesures particulières complémentaires en matière de sécurité-incendie.

Il pourrait d'ores-et-déjà être soulevé une remarque. Les projets de datacenters sont difficiles à mettre en œuvre du fait de la nécessité d'obtenir une emprise foncière d'une taille répondant à des exigences de dimensionnement de ces ensembles.

Les datacenters sont évolutifs, du fait des besoins croissants en services, alors qu'en parallèle on assiste à la progressive miniaturisation de composants qui permettent une extension du datacenter.... Ce sont des modules évolutifs dans des m² comptés qui sont développés.

L'agilité dans la maîtrise de la technologie, si elle n'est pas ordonnée par des process de vérification et coordonnée par une « tête », peut reposer sur un château de cartes et être balayée de la même manière que tous les efforts d'investissements.

Il est tout à fait envisageable que les obligations des datacenters viennent à évoluer sous la pression des assureurs qui pourraient également souhaiter apporter leur expertise et imposer des règles supplémentaires.



Si le droit ne l'exige pas, la question pourra se poser de savoir si certains équipements peuvent cohabiter ou s'ils devront respecter une distance, et si la redondance des équipements peut être imposée dans certains espaces cloisonnés, etc.

Le scénario du risque imaginé doit avoir été revu en cas d'évolution des équipements, pour comprendre, voire confirmer l'analyse initiale ou améliorer les process, exiger d'autres mesures.

La boîte à outils

Dans la boîte à outils du dirigeant, il faudra retrouver :

- la documentation signée des marchés des infrastructures (MOE, achats, prestation de conseils....) ;
- les autorisations administratives (ICPE, etc.) ;

- une cartographie des risques techniques en relation avec les équipements techniques qui devra mettre en évidence tous les scénarios possibles (conditions de stockage du fioul pour les groupes électrogène, etc.) ;

- post risque révélé, les éléments techniques pour décrire un arbre des causes techniques et les emplacements des équipements : les détecteurs qui n'ont pas fonctionné, les règles d'accès entre les différents bâtiments, les données paramétrées (les températures, les alertes) ;

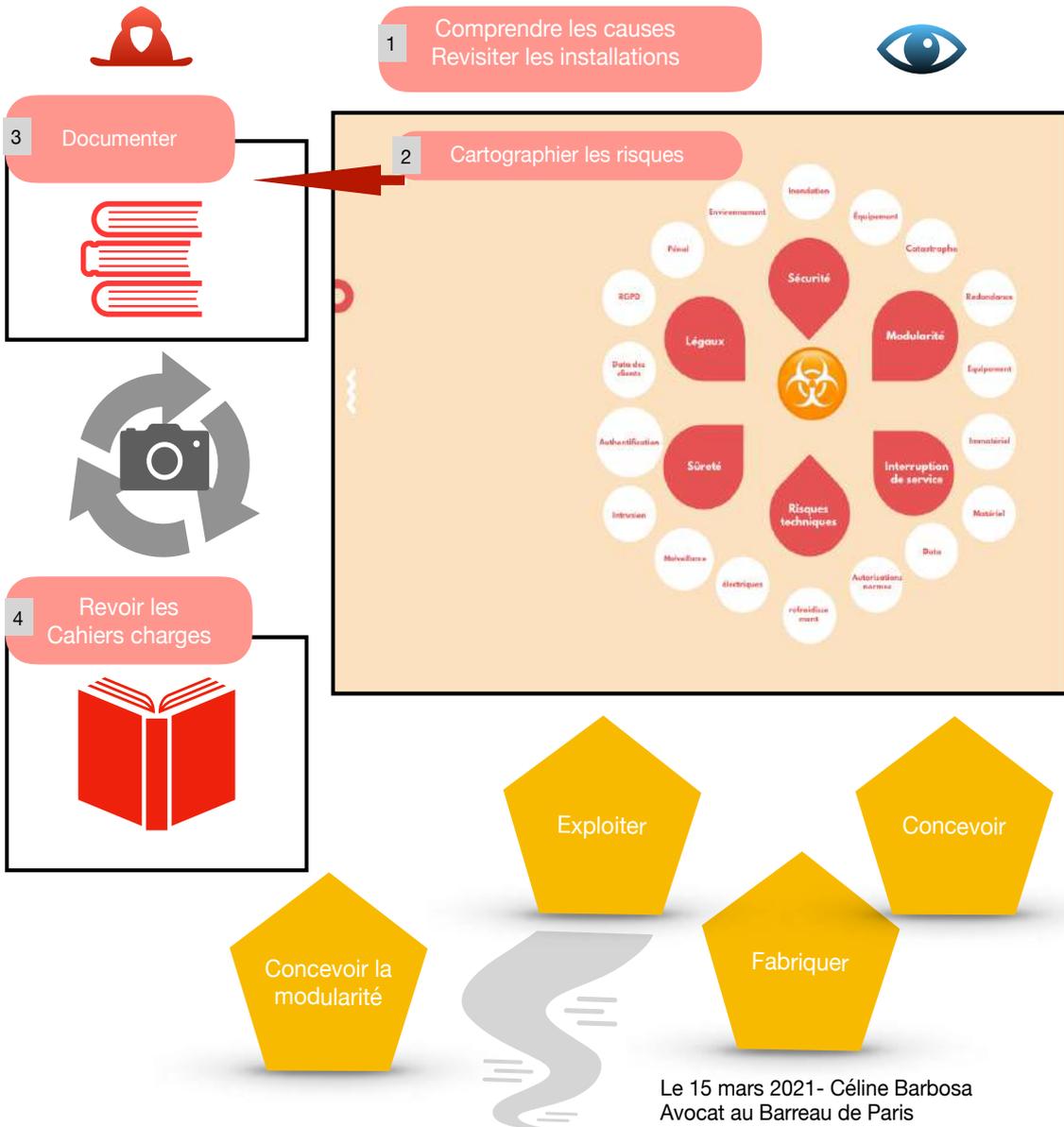
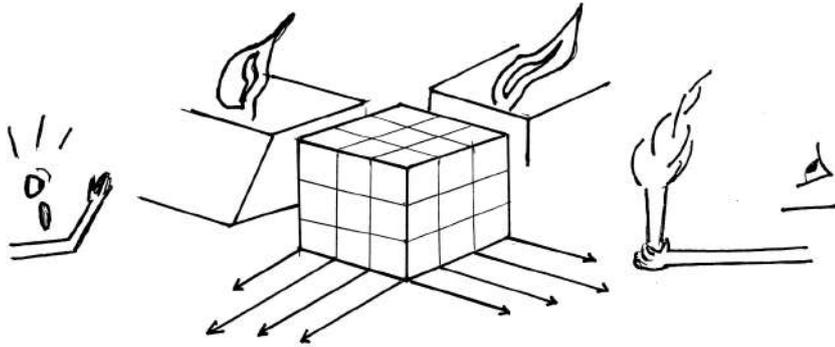
- les données d'exploitation pour prouver que la surveillance requise a bien été respectée.

La continuité de service étant l'enjeu principal de l'activité, les conditions de reprise du service doivent avoir été anticipées.

Votre assureur vous accompagnera mais il cherchera également à comprendre si toutes les mesures ont été prises pour sécuriser le risque avant, pendant, après.

Comme dans tout secteur d'activité industrielle, l'accident est toujours possible et parfois malgré les retours d'expérience, l'étonnement des parties n'est pas rare face à certains dommages inattendus. Il faut savoir tirer les meilleurs enseignements des expériences des autres unités industrielles.

Documenter les risques des Data Center



Le 15 mars 2021- Céline Barbosa
Avocat au Barreau de Paris