

Livre blanc

Edge computing Re-distribuer la puissance informatique et étendre les frontières du Cloud



Décembre 2020

Livre blanc Markess by Exaegis réalisé pour



Business

Sommaire

1. Convictions.....	03
2. L'Edge Computing, des besoins en émergence	04
3. Une réponse à des cas d'usage précis.....	05
4. Une alternative pour traiter des données au plus près de leur source, et de ceux qui les exploitent	06
5. Une autre approche des architectures du SI et des usages du cloud.....	08
Conclusion	10
Méthodologie et biographie des analystes	11

1. Convictions

La prolifération des terminaux mobiles, des objets connectés, des capteurs, sensors, etc engendre une explosion des volumes de données produites et échangées. En parallèle, les architectures de type Cloud, centralisées, sont plus que jamais plébiscitées et de plus en plus adoptées par les organisations. Mais une centralisation des infrastructures est-elle compatible avec le développement des objets connectés et le déferlement des données qu'ils produisent et s'échangent ? Considérant l'éloignement physique de ces objets, la capacité des réseaux, leur mise en mobilité avec les éventuelles interruptions de connexions, la gestion de leur sécurité voire de la conformité des données qu'ils produisent, les coûts de transport et de traitement, est-il pertinent de remonter toutes les données générées par les objets connectés ? Est-il nécessaire de remonter et de traiter des données dont l'utilité et la durée de vie sont limitées ? Non, ou alors au détriment de la performance, de l'efficacité et du coût. En cela, le Edge computing sait, pour des usages spécifiques, compléter et parfaire un environnement informatique basé sur le Cloud. Re-distribuer une partie de la puissance informatique et des données, au plus près des utilisateurs et des objets qui le nécessitent, permet de s'appuyer sur une architecture centralisée tout en offrant la latitude de s'affranchir de certaines de ses limites, d'étendre les frontières du Cloud.

Si le modèle Edge est simple dans son énoncé, l'informatique (computing) en périphérie (edge) des réseaux, il se complexifie dans ses usages : Relais pour accéder au Cloud et l'accélérer ; Concentrateur local pour la collecte des données de l'IoT industriel ; Plateforme de proximité pour le traitement (big data et intelligence artificielle) de la donnée ; Réduction de la latence par la localisation de proximité ; Multiplication des antennes 5G ; ce ne sont que quelques exemples. De cette multiplication des usages naît une tendance majeure, le Edge Computing va prendre une part importante des ressources et des infrastructures dans un futur proche, et une majorité des données et des traitements seront « Edge ».



2. L'Edge Computing, des besoins en émergence

Le 'Edge', c'est la périphérie, le 'Computing', c'est l'informatique. Le Edge Computing est donc l'informatique à la périphérie.... Une infrastructure Edge complète se révèle assez classique, on évoque des micro ou pico datacenters souvent autonomes - en réalité ils sont pilotés à distance - qui réunissent les trois couches informatiques 'classiques' que sont le serveur, le computing et stockage des données et le réseau. L'optimisation de cette infrastructure est parfois poussée à l'extrême avec les technologies d'hyper convergence, mais cela dépend des ressources à déployer. Le Edge est donc une version réduite d'un système informatique complet qui est placé à proximité de la source de la donnée, en continuum du Cloud centralisé. A titre d'exemple, un équipement Edge sera placé dans une usine pour collecter les informations générées par les capteurs de l'IoT (Internet des Objets) ou un pico datacenter pour piloter un immeuble (Smart Building).

L'évolution de la performance informatique permet aujourd'hui de déployer des équipements suffisamment performants pour effectuer des calculs et des traitements au plus près du lieu où des données sont générées et collectées. C'est un élément important de la prolifération du Edge Computing. Avec la multiplication des sources de données et l'accélération des temps de traitement, les organisations éprouvent le besoin d'effectuer des traitements in situ, voire en temps réel. La latence, c'est à dire le délai de d'émission ET réception des données, devient un critère essentiel. On l'imagine aisément avec les véhicules autonomes, où par exemple en cas d'apparition d'un piéton sur la voie, le traitement des données captées par une caméra devra permettre dans un délai quasi instantané de détecter la forme humaine et d'actionner le freinage du véhicule. Ce peut être également le cas d'une éolienne qui nécessitera une informatique de proximité pour une latence réduite au maximum et ainsi se mettre à l'arrêt dès la détection d'un coup de vent soudain. Il est encore possible de citer l'exemple des systèmes de video surveillance permettant la détection en temps réels de défauts sur une chaîne de fabrication.



Les architectures Edge trouvent désormais leur place au sein du système d'information étendu. Logiquement à proximité des capteurs et des terminaux, et en connexion avec les différents environnements du SI, qu'ils soient dans des clouds privés, publics, ou on premise, le Edge participe à l'hybridation de l'informatique.

Jusqu'aux géants de la colocation, aux hyperscalers et aux grands fournisseurs de cloud public qui s'intéressent aujourd'hui au phénomène, après avoir longtemps argumenté autour de la seule centralisation de la donnée et de son traitement dans les grands datacenters, certains déclinent désormais des architectures physiques dédiées à l'accélération des traitements Edge au sein du datacenter (l'acquisition par Equinix de la startup Packet et sa plate-forme d'automatisation bare metal), ou extraient une partie de leur technologie afin de la décliner en local sur les infrastructures Edge on premise (AWS Outposts ou Microsoft Azure Stack) ou en 5G (AWS WaveLength) dans une architecture hybride.

3. Une réponse à des cas d'usage précis

La crise Covid-19 a démontré l'efficacité du Cloud et des réseaux au service des nouveaux usages du télétravail et de la collaboration. Cette affirmation mérite d'être nuancée : Le réseau a tenu parce qu'il a été dimensionné pour supporter les situations de crise. Mais l'explosion de la donnée et de ses usages, l'arrivée de la 5G offrant plus de débit et de bande passante, permettant dès lors un formidable développement des objets connectés et des nouveaux usages associés, modifient la donne. L'explosion de la « datasphère » va nécessiter l'adaptation des infrastructures afin de la supporter. Le Edge Computing est donc doublement un outil pour optimiser localement l'informatique des organisations, et un composant des nouvelles infrastructures hybrides.

Dans son enquête "Cloud Computing : Enjeux clés & grandes tendances en France" réalisée de mars à mai 2020, Markess by exaegis a identifié les enjeux exprimés par les DSI et CTO français qui auront un impact significatif sur les usages du cloud, le Edge Computing figurant parmi les nouveaux courants du nuage. L'étude confirme :

- Les besoins de gestion de données dans le traitement et l'analyse, et les bases de données ;
- L'adoption d'approches différenciées ;
- La création d'écosystèmes locaux et verticaux ;
- L'évolution vers des écosystèmes ouverts et interconnectés ;
- L'interconnexion réseaux ;

Tous domaines qui relèvent du Edge Computing. Notons que 58% des projets exprimés par les DSI et CTO sont à base d'intelligence artificielle (IA) et de machine learning (ML) ; et que 50% embarquent de l'analyse et du traitement de données en temps réel en mode Big Data.

48%

du parc applicatif des entreprises devrait basculer ou être hébergé dans le cloud public, un phénomène accéléré par la crise Covid-19

42%

des décideurs privilégient des 'stacks' applicatifs privés qui s'installent sur des infrastructures choisies

Le Edge Computing, au moins dans un premier temps et tant que les nouveaux usages ne sont pas démocratisés, engage moins d'applicatifs mais collecte des volumes de données captés dans des environnements publics ou industriels autrement plus importants que les outils de gestion et bureautiques concernés par le cloud public.

L'IoT et les objets connectés, dont le développement va s'accélérer avec la 5G, poussent à revoir les approches, modèles et architectures, et favorisent en particulier le Edge Computing. Les décideurs confirment que cette architecture répond aux besoins en termes de fréquence et de volume des données échangées entre de nombreux points, ainsi qu'à la rapidité du traitement local. Sans rien retirer à l'intérêt du cloud déployé en continuum des infrastructures Edge. Face à ces attentes, le conseil sur les nouvelles architectures à mettre en place est sollicité par 55% des DSI et CTO.

Les cas d'usage du Edge Computing identifiés au travers de l'étude sont multiples. Citons ainsi la collecte et le traitement en local et en temps réel des données de l'IoT industriel ; le pilotage des chaînes de fabrication (robots) et logistiques (entrepôts, transport, magasins) ; la maintenance (prédictive, préventive) ; les expériences immersives (réalité augmentée, réalité virtuelle, 3D) ; le computer vision (vision par ordinateur ou vision artificielle) ; les smart building, smart city, etc. ; ou encore les projets de véhicules autonomes. Enfin, la technologie 5G, en cours de lancement dans le monde des télécoms, est citée dans une vision d'avenir.

4. Une alternative pour traiter des données au plus près de leur source, et de ceux qui les exploitent

Nous l'avons vu, l'évolution des usages se prête à un traitement local des données en Edge Computing, et cela d'autant plus qu'aujourd'hui, la performance des équipements informatiques et des réseaux le permet. Un grand pas a également été franchi assez récemment, celui de l'acculturation des organisations au Cloud Computing.

L'enquête Markess by exaegis "Cloud Computing : Enjeux clés & grandes tendances en France", réalisée de mars à mai 2020, a identifié les catalyseurs du Edge Computing :

La volonté de traiter les données au plus près des usages applicatifs



Le Edge Computing permet le déport du traitement des données au plus près du lieu de collecte ou d'usage des équipements et/ou de l'IoT. De nombreuses situations imposent cela, comme le nombre de capteurs ou de périphériques, ou encore les systèmes, interfaces et protocoles analogiques ou propriétaires qui nécessitent des passerelles de et vers l'informatique de l'entreprise (legacy), et souvent du pré-traitement local. En prenant place au plus près des applications, le Edge va ainsi augmenter l'efficacité et la rapidité du traitement des données concernées.

La réduction de la latence des données



La liaison à distance avec une informatique centralisée entraîne des phénomènes de latence qui peuvent parfois se mesurer jusqu'en secondes. C'est l'une des principales promesses du Edge, la réduction de la latence à quelques millisecondes grâce à son positionnement en périphérie des réseaux. Car si la plupart des applications peuvent tolérer une latence de 100 ms ou plus, certaines - comme la réalité virtuelle en streaming ou les applications critiques - ont une exigence inférieure à 50 ms, voire parfois inférieure à 10ms.

Les problématiques de bande passante insuffisante



Les équipements IoT, par exemple, ont besoin d'applications pour fonctionner et génèrent des données qui sont stockées puis traitées dans le cloud. La transmission des données impose d'énormes quantités de bande passante comme d'énergie. En assurant le transport et le traitement des données en périphérie et sur les réseaux internes, le Edge permet de réduire la consommation de bande passante dans le cloud ou sur les infrastructures plus classiques.

La réduction des coûts informatiques & réseaux



Directement dérivée du point précédent, la capture et éventuellement le traitement des données avant le cloud sont nettement moins coûteux que l'envoi de données non filtrées sur les liaisons WAN. Par ailleurs, à traitement égal et avec des sites Edge restant distribués, les coûts d'investissement et de maintenance évolueront quasi linéairement, avec visibilité, selon l'adoption de ces technologies et le développement du nombre de sites. Enfin, la simplification et l'automatisation de la gestion de ces sites, permises par leur interconnexion au Cloud, favorisera la baisse des coûts de gestion.

La réduction de l'impact environnemental



La tendance est au gigantisme des datacenters, qui, malgré de considérables efforts d'optimisation et de réduction de leur consommation électrique, concentrent toujours l'utilisation d'importantes ressources énergétiques et environnementales (eau, chaleur, matières rares, etc.). Le Edge Computing, même s'il repose sur les mêmes technologies de datacenter, prend place dans des localisations de proximité, industrielles ou urbaines, qui sont fortement contraintes (immobilier, sources d'énergie, eau, récupération de la chaleur, bruit, etc.) et avec lesquelles il peut créer des synergies durables. Les équipements Edge peuvent permettre une optimisation énergétique et environnementale des infrastructures informatiques.

Le potentiel des écosystèmes locaux



Smart City, Smart Building, antennes 5G, santé et télémédecine, véhicules autonomes..., les écosystèmes se multiplient autour du Edge Computing qui représentent autant de potentiels technologiques qu'économiques, où tout encore ou presque est à construire et à innover.

Le déploiement de la 5G



La 5G devrait apporter un débit internet 10 fois plus rapide que la norme 4G, avec un temps de latence de l'ordre de la milliseconde. Elle s'annonce comme le futur standard des communications mobiles. Le Edge Computing déporte la donnée et son traitement en périphérie du réseau, ce qui complète l'usage du cloud. C'est ainsi que ces deux technologies se complètent. La 5G transporte des masses de données que le Edge pourra traiter à proximité.

La sécurité



Le Edge Computing élargit le périmètre du système d'information, voire l'étend au-delà de ce périmètre mais tout en continuant de bénéficier des stratégies de sécurité déployées par la DSI. S'y ajoutent des capacités étendues d'isolation, qui amplifient la résistance au piratage et aux intrusions, et limitent pannes et attaques aux terminaisons Edge et aux applications locales.

Confidentialité, criticité, conformité, souveraineté des données

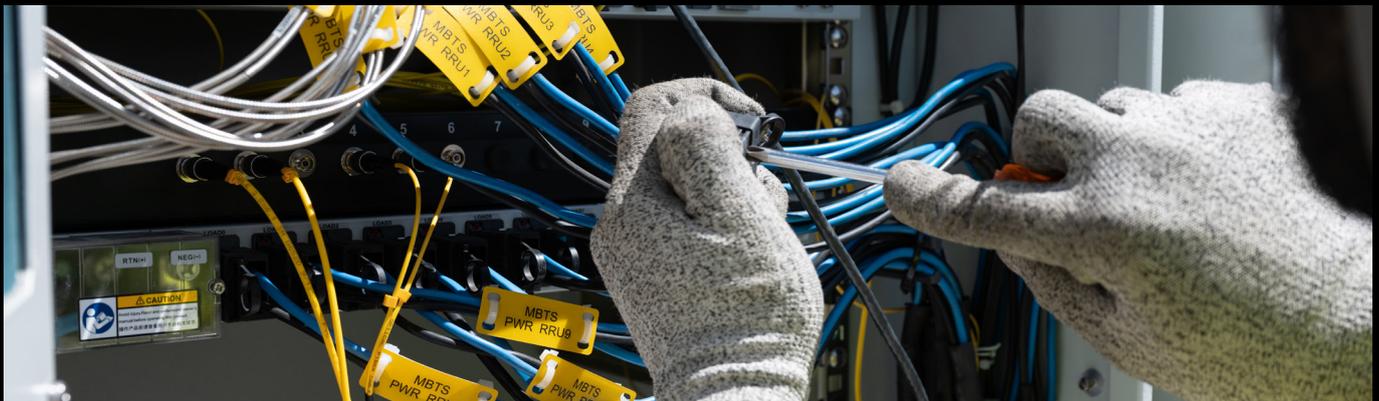


Que ce soit par la criticité des données collectées ou qui circulent, ou par les réglementations locales - comme le RGPD de l'Union européenne sur la protection des données à caractère personnel -, le Edge Computing se prête à apporter des réponses pertinentes aux attentes des entreprises. La donnée stockée, comme son traitement, peuvent être géolocalisés sur des infrastructures Edge qui répondent aux exigences de conformité et de souveraineté.

5. Une autre approche des architectures du SI et des usages du cloud

Ne nous trompons pas, l'innovation du Edge Computing ne vient pas de technologies nouvelles, celles qui sont déployées sont connues, mais de la place qu'il occupe dans l'architecture du SI et des usages. Le Edge prend place en périphérie des infrastructures informatiques, non pas dans le SI classique mais à proximité de la production et/ou de l'usage des données, dans l'entreprise ou sur des noeuds réseaux fixes ou mobiles (network edge), et en relation avec le Cloud Computing. C'est un positionnement à la marge et intermédiaire, qui fait tout son intérêt car il permet de déporter certains process de la production informatique là où elle sera plus efficace.

Prenons l'exemple des opérateurs télécoms, qui seront très impliqués dans le déploiement des infrastructures de Edge Computing. Ils ont déjà indiqué qu'ils testent ou prévoient de déployer des noeuds périphériques. Dale Burstein, de STL Partners, a modélisé le modèle d'usage du 'Network Edge' chez les opérateurs en 5 niveaux, et identifié l'échelle de latence qui leur correspond :



- Level 1 (5-12 ms) - Réseau d'accès, antennes et boîtiers de rue. Avec la 5G c'est tout le potentiel du Edge qui s'affirme, avec des expérimentations en cours de latence à 1 ms.
- Level 2 (10-20 ms) - Points d'agrégation réseaux (C-RAN), ces installations ne sont pas dans les antennes mais connectées à proximité.
- Level 3 (20-25 ms) - Core Network, datacenter core, dans l'entreprise, bureaux, succursales, en arrière de l'agrégation des réseaux.
- Level 4 (25-50 ms) - Points de Peering et Internet exchange, datacenter télécom, à l'extrême bord du réseau et qui se connecte à Internet.

Notons que la 5G adhère aux niveaux 1 à 4 ; que l'écart entre les niveaux 3 et 4 se resserre ; et que le niveau 5 (30 ms et plus), qui regroupe cloud privé, cloud public et datacenter hyperscale, n'est pas considéré dans cette analyse comme appartenant au réseau Edge.

Par ailleurs, il ressort de cette intéressante modélisation que si les opérateurs télécoms sont bien placés pour devenir des partenaires de choix pour les entreprises qui souhaitent déployer une stratégie de Edge Computing, la situation des hyperscaleurs comme des géants de la colocation tend à se préciser. Ainsi, les géants du cloud public (AWS, Azure, Google Cloud, etc.) proposent désormais des services destinés à connecter les architectures Edge à leurs solutions, voire à piloter ces infrastructures. Nous le voyons, le Edge repositionne les stratégies informatiques et conduit logiquement au développement de partenariats entre opérateurs et hyperscaleurs. Citons notamment les partenariats récemment conclus entre AWS et Verizon, entre Google Cloud et Telefonica en Espagne ou plus récemment entre ce même Google Cloud et Orange. Ces partenariats, associant d'une part l'expertise des opérateurs autour des communications, des services technologiques, de la cybersécurité, et leurs infrastructures réseaux et d'autre part les solutions des hyperscaleurs en matière d'IA, data analytics et leurs infrastructures de cloud public visent à développer de futurs services d'Edge Computing, flexibles et sécurisés.

Un nouveau modèle d'architecture Edge Computing

Un élément important milite pour les infrastructures Edge : elles reposent sur des technologies connues, qui ont fait leur preuve, et qui se déclinent aujourd'hui en taille réduite sans rien céder à la performance. Le datacenter fait place au 'pico datacenter', les architectures classiques cèdent la place aux infrastructures hyperconvergées, l'efficacité énergétique est native, l'industrialisation assure un coût réduit pour des usages maîtrisés. Ainsi une architecture Edge conçue en usine offre les avantages d'une architecture normalisée, la qualité des équipements, la fabrication en gros, la réduction des charges, le respect des protocoles, l'application des règles environnementales, etc.

Émergent également des prestataires qualifiés pour conseiller en amont sur l'architecture la plus adaptée au contexte d'usage, définir une architecture et son intégration dans le SI et les réseaux existants, suivre sa mise en production et son déploiement, assurer l'interconnexion avec les capteurs et les équipements, assurer la sécurité des systèmes et la confidentialité des données, et piloter l'ensemble à distance. Les architectures Edge clé en main et verticalisées sont pour demain.



Conclusion

Le Edge Computing est une tendance majeure de l'informatique et des télécoms. Après la virtualisation des infrastructures et l'explosion du Cloud, qui ont permis la consolidation de l'informatique dispersée en une vision unique, il offre une nouvelle approche des usages de l'informatique, celle de la proximité avec l'origine de la donnée et de son exploitation immédiate. Profitant de la puissance informatique rendue accessible en marge du Cloud et des datacenters, le Edge prend position en périphérie du système d'information mais au cœur de l'entreprise, et apporte les capacités de traitement quasi à la source des données.

C'est pourquoi on s'intéressera plus aux usages du Edge - capture et traitement des données de l'IoT industriel, Computer Vision et support de la réalité augmentée en temps réel, Smart City, Smart Building, véhicules autonomes, 5G... pour ne citer que des exemples reconnus - qu'à la composition des infrastructures Edge. Et pourtant, c'est bien dans la technologie que le Edge Computing trouve les ressources de sa performance : puissance de calcul, réduction de la latence et de la consommation de bande passante, sécurité des infrastructures et des données, réduction des coûts et de l'impact environnemental.

Ces usages sont une nouvelle occasion de faire se rencontrer la DSI et les métiers, l'entreprise et ses partenaires, pour construire des écosystèmes multiples en approche Data Driven. De réponse technique à une problématique technique, celle de placer le traitement de la donnée à proximité de son origine, le Edge Computing se présente en solution adaptée à la diversité et la dispersion géographique des usages. Et s'annonce comme l'une des principales sources d'apport de valeur à l'entreprise de demain.

Méthodologie

Ce livre blanc est rédigé par les analystes du cabinet d'études indépendant Markess by exægis pour le compte de Orange Business. Les données mentionnées dans ce livre blanc s'appuient sur le programme de recherche continue développé par Markess by exægis, dédié au Cloud computing & aux innovations digitales. Des entretiens réguliers auprès de décideurs métiers et informatiques au sein d'entreprises privées et d'organismes du secteur public viennent alimenter ces programmes.

Biographie de l'analyste

Ce livre blanc a été rédigé par Ronan Mevel, Managing Director de Markess by exægis et responsable du programme Cloud computing et Innovations digitales.



Ronan a plus de 20 ans d'expérience dans l'industrie du numérique et des télécoms. Ses expertises majeures sont liées au Cloud computing et aux modèles SaaS, aux Datacenter & Infrastructure Services, Desktop Virtualization, Digital Workplace, Télécom et Communications unifiées en B2B. Il possède également une forte expérience en stratégie et développement d'entreprises du numérique et des télécom ainsi qu'en fusions et acquisitions sur ce secteur.

A propos de Markess by Exaegis

Markess by exægis est une société d'études indépendante, spécialisée dans l'analyse des marchés et des stratégies de transformation digitale des entreprises et administrations. La société réalise plusieurs milliers d'entretiens par an de décideurs et de prestataires pour aider les organisations utilisatrices à mieux comprendre et tirer parti des technologies du numérique, tout en accompagnant les offreurs au niveau stratégique et opérationnel afin d'accélérer leur croissance sur le marché français. La société fait partie du Groupe exægis, l'agence de notation et de garantie opérationnelle référente du secteur du numérique. Plus d'informations sur www.markess.com.

A propos d'Orange Business

Orange Business est une entreprise de services digitaux née du réseau et l'entité d'Orange dédiée aux entreprises dans le monde. Elle connecte, protège et innove pour la croissance durable des entreprises. Grâce à son expertise d'opérateur et intégrateur de services à chacune des étapes de la chaîne de valeur digitale, Orange Business réunit tous les savoir-faire pour accompagner les entreprises, notamment dans les réseaux SDN, les services multi-cloud, la Data et l'IA, les services de mobilité intelligente et la cybersécurité. Elle accompagne les entreprises à chaque étape de la mise en valeur de leurs données : collecte, transport, stockage et traitement, analyse et partage. L'innovation étant essentielle pour les entreprises, Orange Business place ses clients au cœur d'un écosystème collaboratif ouvert composé de ses 27 000 collaborateurs, des équipes et des expertises du Groupe Orange, de ses partenaires technologiques et métiers et d'un pool de start-up finement sélectionnées. Plus de 2 millions de professionnels, entreprises et collectivités en France et 3 000 multinationales font confiance à Orange Business.

Pour plus d'informations, rendez-vous sur <https://www.orange-business.com> ou suivez-nous sur LinkedIn, Twitter et nos blogs.

Les logos, graphique, figures et marques déposées des sociétés mentionnées dans ce document sont la propriété de leurs ayant droits.

Tous droits réservés Markess by exægis - 11 rue de Lourmel – 75015 Paris - Tél : +33 (0)1 56 77 17 77