



ANALYSE ÉCONOMIQUE DES CENTRES DE DONNÉES

Présentée à la direction
Développement des affaires - Québec
Hydro-Québec

KPMG s.r.l./S.E.N.C.R.L.

11 juillet 2017

Table des matières

1	CONTEXTE ET OBJECTIFS	1
1.1	Mise en contexte	1
1.2	Objectifs de la présente analyse	3
1.3	Démarche suivie	4
2	VALEUR ÉCONOMIQUE DES ACTIVITÉS D'HÉBERGEMENT DE DONNÉES	6
2.1	Les paramètres de base	6
2.2	Les principaux résultats	8
3	CONTRIBUTION POTENTIELLE D'UNE CHAÎNE GLOBALE DE VALEUR LIÉE AUX CENTRES DE DONNÉES	15
3.1	Les activités en aval des centres de données	15
3.2	Les activités en amont des centres de données	17
4	CONCLUSION	19

1 CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1 Mise en contexte

Hydro-Québec a identifié le développement du secteur des centres de données comme une avenue de croissance qui lui permettrait de contribuer à l'atteinte de l'un des principaux objectifs de son Plan stratégique 2016-2020, soit de doubler ses revenus d'ici 15 ans. Ce choix se justifie notamment par les perspectives de croissance de ce secteur, ainsi que par les atouts du Québec qui en font un candidat naturel pour l'hébergement de tels centres.

Selon le JLL Data Center Outlook 2016, le trafic de données dans le monde devrait être multiplié par dix au cours des cinq prochaines années, et la taille de l'industrie des centres de données devrait doubler pendant cette période. Plusieurs tendances expliquent cette croissance impressionnante, dont notamment l'adoption des technologies infonuagiques (« cloud computing ») et l'appétit des consommateurs pour les technologies numériques (achats en ligne, « streaming », médias sociaux, économie du partage, etc.).

La croissance est particulièrement forte dans le segment de marché des centres de données en colocation, où l'on observe des taux de croissance de l'ordre de 10 % à 15 % par année. Les centres de données corporatifs privés, un marché plus mature, semblent quant à eux afficher une certaine diminution, alors que de plus en plus d'entreprises impartissent ce genre de service. Par contre, les entreprises de secteurs intensifs en données continuent d'accroître le nombre et la taille de leurs installations de stockage d'information.

Bien que le marché des centres de données demeure fragmenté, on observe l'émergence de très grands joueurs qui assurent une présence sur de nombreux territoires (p. ex. : Equinix, Digital Realty...) et qui construisent des centres de plus grande taille. En parallèle, la concurrence s'intensifie entre les juridictions pour attirer ces nouveaux « méga » centres. À titre d'illustration, uniquement aux États-Unis, plus de la moitié des 50 États américains ont introduit des incitatifs fiscaux afin d'attirer des centres de données.

Au-delà des incitatifs financiers, certains territoires, dont le Québec, bénéficient d'avantages comparatifs majeurs leur permettant d'attirer ce type d'entreprise. Parmi les avantages dits « naturels » du Québec, on peut souligner :

- **Une source d'énergie électrique peu coûteuse.** Une dimension très importante étant donné l'importance des coûts énergétiques dans les dépenses d'exploitation des centres de données (ceux-ci peuvent représenter en moyenne plus de 20 % des

coûts d'exploitation, l'électricité servant à alimenter les systèmes informatiques et à refroidir les équipements);

- **Un approvisionnement énergétique à faible émission de GES.** Un critère de localisation de plus en plus important en raison des pressions sociales auxquelles sont soumis les exploitants ou les clients des centres de données;
- **Un climat froid.** Un facteur qui contribue à diminuer la facture d'électricité et par le fait même à réduire les coûts totaux d'exploitation;
- **Des lois plus strictes au Canada en matière de confidentialité des données.** Notamment lorsque comparées aux lois en vigueur aux États-Unis (notamment le *USA PATRIOT Act*, qui permet aux autorités américaines d'accéder aux données entreposées en sol américain, une disposition qui n'existe pas dans la *Loi sur la protection des renseignements personnels* (Canada));
- **Une proximité avec le marché américain.** Ce qui permet aux entreprises exploitant des centres de données au Québec de desservir cette clientèle de manière efficace (communication et accès aux données plus rapide et efficace).

On pourrait ajouter à ces avantages « naturels » la profondeur du territoire au niveau des capacités en technologies d'information (TI). Le Québec dispose ainsi d'un bassin important de travailleurs en TI, ainsi qu'un réseau important d'institutions de support avec spécialisation dans le domaine des technologies d'information (institutions d'enseignement supérieur, institutions de recherche, organisations de concertation...).

Selon une analyse de Cushman et Wakefield, le Canada se situe au 6^e rang mondial des meilleurs sites de localisation de centres de données, devançant de quatre (4) places les États-Unis, notamment en raison de critères liés à la ressource énergétique. On retrouve d'ailleurs au Canada une plus forte concentration de centres de données par personne qu'aux États-Unis.

Au Québec, les centres de données sont concentrés dans les régions de Montréal et de Québec. Bien que la capacité installée dans la région du Grand Montréal soit encore relativement petite parmi les autres marchés nord-américains, Montréal se distingue selon une étude récente par ses ajouts de capacité planifiés. Les principaux leviers de cette croissance attendue seraient, selon des experts du secteur, les nouvelles lois sur la souveraineté des données et les bas coûts provenant d'une source renouvelable d'électricité.

Afin de miser sur ces tendances, le gouvernement du Québec, les instances de développement économique et Hydro-Québec ont accru leurs efforts de promotion et d'attraction d'investissements provenant du secteur des centres de données. Par ailleurs, Hydro-Québec a aussi plus spécifiquement développé au cours des dernières années une offre spécifique à ces investisseurs qui comprend :

- Des tarifs hautement concurrentiels avec entre autres le tarif de développement économique (TDE) et le programme de gestion de puissance (GDP);
- Un portefeuille de terrains préqualifiés, représentant plus de 25 millions de pieds carrés, situés à des endroits stratégiques;
- Un service d'accompagnement permettant d'accélérer la réalisation des projets;
- Une expertise en efficacité énergétique pour réduire la consommation d'énergie.

Par ailleurs, les avantages et les retombées économiques pour le Québec peuvent varier d'un type de centres de données à un autre, comme l'avait illustré l'analyse réalisée en 2010. L'analyse économique effectuée à ce moment cherchait à répondre aux questions suivantes : Est-il pertinent ou non de développer activement la présence de centres de données au Québec? Pour quel type de centres de données? Avec quel genre de profil d'activités? À quelles conditions? Le but était de fournir une évaluation rigoureuse et neutre de la valeur économique associée aux différents modèles de centres de données. Cette évaluation a d'ailleurs servi à guider le processus de ciblage et de criblage des dossiers supportés financièrement.

Qu'en est-il en 2017 ? Cette question est tout à fait légitime, car les retombées peuvent varier dans le temps. En effet, la technologie et les pratiques d'exploitation évoluent dans le domaine des centres de données et ces changements peuvent avoir des répercussions sur les impacts économiques des activités réalisées.

1.2 Objectifs de la présente analyse

La présente analyse s'inscrit donc dans ce contexte d'ensemble. La direction Développement des affaires - Québec d'Hydro-Québec désire actualiser une partie de l'étude réalisée en 2010. Les résultats permettront de déterminer si on poursuit le même processus de ciblage et de criblage, ou si des ajustements sont souhaitables.

Plus spécifiquement, l'analyse s'est concentrée sur l'analyse de la valeur brute générée par les divers modèles de centres de données¹. Cette analyse permet non seulement de déterminer quel type de centres de données crée suffisamment de valeur pour justifier son approvisionnement en électricité, mais aussi de cerner certaines caractéristiques qui contribuent à accroître la valeur économique d'un tel investissement. On y mesure les effets directs, indirects et d'entraînement potentiel des centres de données sur l'économie du Québec.

La section qui suit (section 2) présente les retombées économiques des activités liées uniquement à la gestion et au stockage des centres de données. La section 3 aborde les répercussions d'autres types d'activités qui jouxtent celles associées à la gestion et au stockage des données. Ces autres activités peuvent être reliées aux produits et services de fournisseurs spécialisés, ou encore, à d'autres types de services périphériques. La conclusion reprend, sous forme de synthèse, l'ensemble des grands constats de l'analyse économique.

1.3 Démarche suivie

Lors de l'analyse de 2010, il existait peu de centres de données actifs au Québec. Les résultats découlaient de l'expérience de centres localisés hors Québec, essentiellement aux États-Unis, en Colombie-Britannique et en Ontario, de même que sur des modèles de coûts². En 2017, la situation a changé significativement.

On compte actuellement près d'une vingtaine d'entreprises qui ont des activités de traitement et d'hébergement de données à l'intérieur d'édifices classés comme centre de données³. Ces entreprises exploitent près d'une quarantaine d'installations. Et ce nombre est en croissance continue depuis cinq (5) ans. Sans compter qu'il ne comprend pas les projets confirmés, mais qui n'étaient pas encore en activité au moment de la préparation de cette analyse (soit des projets qui étaient aux étapes de planification et/ou construction au début de 2017). Bien plus, la plupart des centres actifs n'avaient pas encore atteint leur plein niveau de déploiement. À la fin 2016, les centres de données en fonction représentaient une puissance appelée totale de près de 40 MW alors qu'à terme, leurs besoins étaient évalués à près de 350 MW.

¹ Plus spécifiquement, il s'agissait de mettre à jour une portion du chapitre 2 et le chapitre 3 de l'étude de 2010.

² Notamment le modèle de coûts développé par l'Uptime Institute.

³ Le nombre d'entreprises qui exploitent de plus petits espaces internes de centres de données est évidemment beaucoup plus important. À l'extrême, pratiquement toutes les entreprises ont aujourd'hui des équipements internes qui stockent certaines données. Étant donné leur taille et leur rôle, ces installations ne sont cependant pas classées comme centre de données par les organisations qui répertorient et suivent l'industrie.



L'analyse de 2017 repose sur le profil d'activités et de dépenses des centres localisés au Québec. Pour ce faire, une enquête auprès de centres de données en activité a été réalisée. Les résultats présentés dans les sections qui suivent distinguent trois types de centres de données. Ces trois types de centre seront décrits plus loin, mais correspondent respectivement aux :

- Centres « propriétaires » de type pur ou dédié
- Les centres de « colocation » de type pur
- Les centres à vocation élargie

Les résultats présentés correspondent à des modèles représentatifs de chacun de ces groupes. Il ne s'agit pas des renseignements spécifiques d'un des centres sondés. Par contre, cela reflète les centres qui sont actuellement actifs au Québec.

2 VALEUR ÉCONOMIQUE DES ACTIVITÉS D'HÉBERGEMENT DE DONNÉES

2.1 Les paramètres de base

L'analyse de valeur économique correspond à la création de richesse sur le territoire. La création nette de richesse peut être évaluée en mesurant, d'une part, la valeur ajoutée générée au Québec par un projet spécifique, et en y soustrayant, d'autre part, la valeur du choc tarifaire découlant de l'écart entre le coût marginal de l'électricité et le tarif accordé. Le présent document se concentre toutefois sur la création brute de richesse et ne tient pas compte du coût d'approvisionnement en électricité compte tenu des surplus d'électricité actuels et prévus. Les responsables d'Hydro-Québec peuvent toutefois facilement évaluer la valeur économique nette en y appliquant le coût d'opportunité approprié pour l'électricité.

La valeur ajoutée est composée de l'ensemble de la rémunération des agents économiques québécois, soit la somme des salaires et gages avant impôts, des revenus nets des entreprises et des autres revenus bruts avant impôts. La mesure de création de valeur économique comprend à la fois les effets directs des dépenses engagées et les effets indirects (soit l'impact chez les fournisseurs). Les dépenses de fonctionnement et d'investissement doivent être intégrées à l'analyse. Les dépenses d'investissement peuvent être ramenées à une forme de dépenses annuelles en tenant compte de l'amortissement annuel des immobilisations réalisées.

Outre la valeur ajoutée qui correspond à la création de richesse, l'impact économique peut aussi être mesuré en termes d'**emplois soutenus**. Le niveau d'emplois et la qualité des emplois associés à une activité économique demeurent des variables significatives et importantes. L'emploi soutenu présenté comprend l'emploi direct (soit les employés rémunérés par le centre de données) et l'emploi total (qui inclut les emplois soutenus dans la chaîne de fournisseurs des centres de données). Le niveau d'emploi est mesuré en équivalent temps plein (les emplois à temps partiel sont ramenés à une base de temps plein).

Par ailleurs, aux fins de la présente analyse, on a distingué entre **trois types de centres de données** actifs au Québec : le centre de données « propriétaire » de type pur ou dédié; le centre de données de « colocation » de type pur; et le centre de données à vocation élargie.

- Les centres « propriétaires » correspondent au modèle où les installations sont dédiées aux activités d'une seule entreprise. Il s'agit d'un service à caractère interne

avec des activités simplifiées et optimisées. Le personnel de ces centres se concentre essentiellement sur le bon fonctionnement des installations. Plusieurs entreprises de secteurs très intensifs en données, comme les institutions financières ou les entreprises du secteur des télécommunications par exemple, disposent de tels centres. Leurs besoins internes sont souvent tels que la recherche d'efficacité les amène à se doter d'installations d'envergure à l'intérieur d'édifice désigné.

- Les centres de « colocation », comme leur nom l'indique, correspondent au modèle où une entreprise spécialisée offre des services d'hébergement de données en location à des entreprises externes. Au-delà des activités inhérentes au bon fonctionnement des installations d'hébergement de données, ce type de centre dispose généralement d'une équipe de développement de marché et de gestion de clients. Ces centres peuvent avoir plusieurs plus petits clients, ou seulement quelques grands, ou une combinaison de tous types de clients. Certains de ces centres visent des créneaux plus distinctifs. Ce type de centres est en croissance importante avec le développement de l'infonuagique et l'impartition des opérations de stockage de données. Comme ces installations doivent faire la promotion de leurs services, la plupart des centres de données connus publiquement sont de ce type (par exemple au Québec, pour en nommer que quelques-uns, COLO D, 4 Degrés colocation, Cologix, Root...)
- Enfin, les centres à « vocation élargie » correspondent aux entreprises actives au Québec qui ont ajouté d'autres activités périphériques à leurs activités spécifiques d'hébergement de données. Dans ce dernier cas, on retrouve des centres qui ont localisé au Québec des activités de recherche, de centre d'appels, de centre de services, etc. Ces activités complémentaires peuvent être directement ou indirectement reliées à leurs activités d'hébergement de données, mais elles impliquent dans tous les cas, du personnel additionnel. Les installations d'entreprises comme OVH ou Ericsson sont de ce type.

À noter que la vocation des installations et des organisations ne sont pas fixes. Les centres peuvent évoluer d'un groupe à l'autre. En fait, un type de centre peut devenir un tremplin vers un autre type. À titre illustratif, certaines entreprises du secteur des télécommunications ont développé des installations pour leurs seules fins internes dans un premier temps, puis se sont mis à offrir des services de colocation. Par ailleurs, des centres de colocation purs se sont mis à ajouter des services additionnels à leur offre locale et sont ainsi devenus des centres à vocation élargie.

Les impacts économiques des trois types de centres de données ont été mesurés en proportion de leur intensité énergétique spécifique, que ce soit par MW ou par kWh.

2.2 Les principaux résultats

Impacts économiques par type de centre de données

Dans un premier temps, nous nous attarderons aux résultats en proportion des appels de puissance demandés. Le tableau suivant présente les niveaux d'emplois directs et totaux par MW. Sans surprise, on observe des écarts importants entre les trois grands types de centres de données analysés. Ce ratio varie du simple au double au quintuple. À noter que l'on observe aussi des écarts au niveau de la valeur ajoutée par MW, mais cet écart est moins grand (du simple au double). Enfin, la valeur ajoutée par emploi soutenu évolue en sens inverse.

TABLEAU 1 – IMPACT ÉCONOMIQUE PAR MW ET PAR TYPE DE CENTRES DE DONNÉES ANALYSÉS

IMPACT ÉCONOMIQUE PAR MW ET PAR EMPLOI	
Centre de données « propriétaire » de type pur	
Emplois directs/MW	5
Emplois totaux /MW	11,4
Valeur ajoutée totale/MW	1,5 M\$
Valeur ajoutée totale/Emploi direct	298 706 \$
Valeur ajoutée totale/Emploi total	131 021 \$
Centre de données de « colocation » de type pur	
Emplois directs/MW	12
Emplois totaux /MW	19,7
Valeur ajoutée totale/MW	2,2 M\$
Valeur ajoutée totale/Emploi direct	187 116 \$
Valeur ajoutée totale/Emploi total	114 101 \$
Centre de données à vocation élargie	
Emplois directs/MW	25
Emplois totaux /MW	33,0
Valeur ajoutée totale/MW	3,3 M\$
Valeur ajoutée totale/Emploi direct	131 321 \$
Valeur ajoutée totale/Emploi total	99 489 \$

* Appel de puissance
Source : Analyse KPMG

Ces écarts étaient toutefois anticipés. Les centres « propriétaires » de type pur emploient en effet moins de personnes, pour une installation de taille donnée similaire, que les deux autres types du fait qu'ils n'ont pas de personnel associé aux activités de commercialisation/gestion-clients, comme les centres de « colocation » de type pur, ou encore, de personnel lié aux autres activités périphériques des centres à « vocation élargie ». Par ailleurs, si le levier des emplois est supérieur chez les deux derniers types de centres de données, la valeur ajoutée par emploi soutenu est plus élevée chez les centres « propriétaires » de type pur. Ceci s'explique essentiellement par le fait que la nature et l'envergure des dépenses non salariales par emploi y sont plus élevées.

Le niveau d'emplois directs par MW des centres « propriétaires » oscillait entre 4 et 10 avec une concentration autour de 5. Celui des centres de « colocation » variait entre 10 et 20 par MW avec une concentration autour de 12. Quant aux centres à « vocation élargie », les écarts étaient plus importants, car il s'agit presque ici de cas par cas. Par contre, on observait une plus forte concentration autour de 20 à 30 emplois directs par MW.

En sus des emplois directs, on compte aussi des emplois indirects chez les principaux fournisseurs des centres de données (fournisseurs d'électricité, de bandes passantes, de services pour les appareils de ventilation/climatisation...) et des emplois associés à la construction/maintien du bâtiment. Le « multiplicateur » d'emplois chez les fournisseurs est fonction de la valeur des achats par employé. Comme souligné précédemment, les centres « propriétaires » affichent des dépenses non salariales par emploi direct plus élevées que pour les deux autres types. On compte ainsi l'équivalent de 1,3 emploi chez les fournisseurs de ce type de centres pour chacun de ses emplois directs, versus 0,6 pour les centres de « colocation » et 0,3 pour les centres à vocation élargie. Par contre, cet effet levier n'est pas suffisant pour éliminer l'avantage des deux derniers en termes d'emplois totaux par MW.

Impacts totaux en emploi des centres de données présents au Québec

Au-delà des impacts économiques générés pour chacun des trois types de centres de données, il peut être intéressant de s'attarder à la contribution globale de ces activités au Québec. Par contre, plusieurs des centres actuellement actifs sur le territoire québécois étaient encore en développement au cours de la dernière année. L'impact économique total des centres de données a donc été évalué à trois niveaux : i) l'impact 2016 des centres existants actuels; ii) l'impact 2025 des centres existants actuels, soit au moment de leur plein déploiement prévu; iii) l'impact 2025 des centres existants et nouveaux, si le scénario de 1 000 MW consommé par ce secteur est atteint.

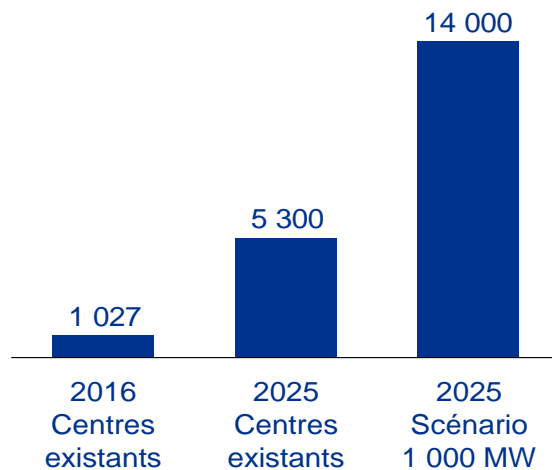
Si on s'attarde aux retombées économiques 2016 (dernière année complète) de l'ensemble des centres de données existants actuellement au Québec, on estime que les installations en place supportaient 626 emplois directs. En tenant compte des emplois indirects dans la

chaîne de fournisseurs, le total des emplois soutenus dans l'économie québécoise aurait atteint près de 1 027 pour cette même année.

Par ailleurs, le niveau d'activités 2016 des centres de données existants au Québec se situait bien en deçà du niveau attendu au moment de leur plein déploiement. Par exemple, leur consommation électrique 2016 s'élevait à 25 % du niveau prévu en 2025. Si on considère les activités prévues de l'ensemble des centres actuels au moment de leur pleine capacité à terme (en fonction de leurs prévisions de consommation électrique), le total des emplois directs des centres de données connus s'élèverait alors à près de 3 000 sur l'horizon 2025. On compterait des centres de diverses tailles, variant entre moins de 5 employés à près de 400. Avec les emplois indirects soutenus dans la chaîne de fournisseurs, le total des emplois dans l'économie québécoise atteindrait autour de 5 300 sur le même horizon.

Cette estimation à l'horizon 2025 ne concerne que les centres existants ou en développement. En considérant les centres qui vont très certainement s'ajouter au fil des ans, on obtiendrait un nombre d'emplois soutenus plus élevés. On peut rappeler que les experts du secteur considère que le Québec est bien positionner pour profiter de la croissance attendue dans ce secteur, sans compter que des efforts de promotion et d'attraction sont déployés pour développer ce type d'activités. Certains scénarios envisagent que ce secteur pourrait représenter une demande de 1 000 MW sur l'horizon 2025-2030. Dans un tel cas, le total des emplois soutenus par le secteur dans l'économie québécoise s'élèverait à près de 14 000.

SCHÉMA 1 – ESTIMATION DES EMPLOIS SOUTENUS PAR LES CENTRES DE DONNÉES
(Québec, Emplois directs et indirects, 2016-2025)

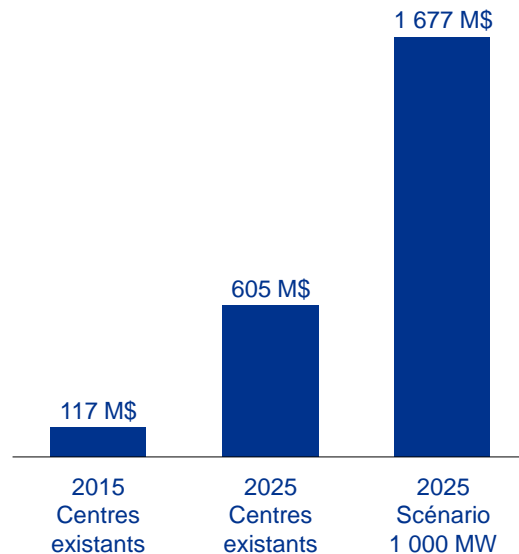


Source : Analyse KPMG

On peut aussi mesurer l'impact économique des centres de données actuels et attendus en valeur monétaire. Le schéma suivant reprend les trois scénarios précédents et présente cette fois la valeur ajoutée générée sur le territoire québécois par chacun d'entre eux. On rappelle que la valeur ajoutée correspond à l'augmentation des revenus, donc constitue un indicateur de la création de richesse dans une économie. On observe évidemment une progression similaire à celle des emplois selon les scénarios envisagés.

SCHÉMA 2 – ESTIMATION DE LA VALEUR AJOUTÉE GÉNÉRÉE PAR LES CENTRES DE DONNÉES

(Québec, Valeur ajoutée directe et indirecte, en million de \$ 2016, 2016-2025)

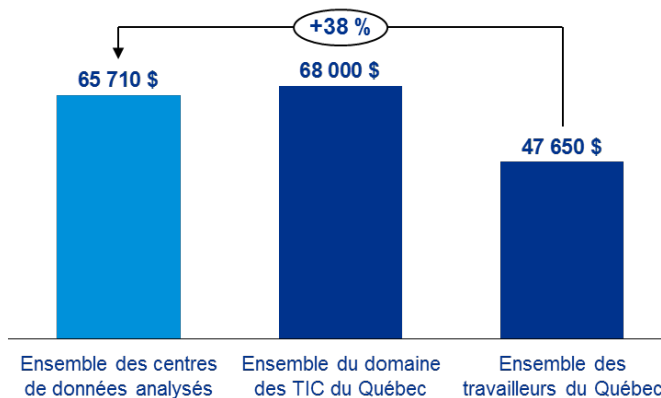


Source : Analyse KPMG

Niveau de rémunération des emplois soutenus par les centres de données

Le niveau de rémunération rattaché aux emplois directs des centres de données actifs au Québec est estimé à 65 710 \$. Ce niveau de rémunération correspond au mix des emplois observés dans les centres. Il s'agit d'une moyenne couvrant tous les types de postes et d'occupations. Il s'agit donc généralement d'emplois de qualité (avec une rémunération plus élevée que la moyenne des salaires du Québec et seulement légèrement moins élevée à celle que l'on retrouve dans l'ensemble du domaine des TIC au Québec).

SCHÉMA 3 – COMPARAISON DES SALAIRES MOYENS 2016, EN \$
(résultats de l'enquête et statistiques officielles)



Source : Analyse KPMG

Impact économique par kWh des divers types de centres de données

Le tableau suivant présente la valeur économique brute de nos trois modèles en fonction de la consommation électrique. Cette consommation tient compte de la puissance appelée et du facteur d'utilisation inhérent à cette activité. On remarque que la création de richesse brute oscille entre 18,0 ¢/kWh et 39,0 ¢/kWh selon le modèle retenu, soit du simple au triple. Ces résultats s'expliquent évidemment par le ratio Emplois par MW appelé qui varie sensiblement entre les 3 types de centres de données. On peut noter cependant que la variation de valeur économique brute est un peu moins importante que celle du ratio Emplois/MW (ratio de 1 à 3 pour la valeur économique brute et de presque 1 à 10 pour le ratio emplois par MW).

TABLEAU 2 – IMPACT ÉCONOMIQUE PAR kWh ET PAR TYPE DE CENTRES DE DONNÉES ANALYSÉS

	MODÈLES TYPES DE CENTRE DE DONNÉES		
	Centre de données « propriétaire » de type pur	Centre de données de « colocation » de type pur	Centre de données à vocation élargie
Valeur ajoutée générée au Québec	18,0 ¢/kWh	27,0 ¢/kWh	39,0 ¢/kWh

Source : Analyse KPMG

À noter qu'il n'est pas possible de comparer parfaitement ces résultats avec ceux de 2010 étant donné que les résultats de l'analyse précédente correspondaient aux activités de centres actifs hors du Québec et la typologie retenue à ce moment était uniquement liée à la taille du centre de données⁴. Par contre, notre « centre moyen » de 2010 se rapproche de nos centres de type « pur » de 2017.

En 2010, on estimait la valeur ajoutée par kWh de notre centre moyen à 16,0 ¢ (les différences entre les centres à vocation propriétaire ou de colocation n'avaient pas été mesurées à ce moment). Ramené en dollars de 2016, ce niveau s'élèverait aujourd'hui à environ 18,0¢/kWh. Il apparaît donc que l'impact par kWh a augmenté au cours des dix dernières années puisque l'analyse actuelle présente un ratio se situant entre 18,0 ¢ et 27,0 ¢ du kWh. Cette hausse n'est pas surprenante, car plusieurs améliorations ont permis d'accroître, au fil du temps, l'efficacité énergétique globale des centres de données. Par ailleurs, il importe de souligner que plusieurs centres de données analysés ne sont pas encore pleinement déployés et optimisés. Cette situation peut avoir contribué à augmenter légèrement les retombées économiques des activités actuelles.

Dans tous les modèles de centres de données, il est possible d'accroître le niveau de création de valeur économique si la fonction d'hébergement de données s'accompagne d'activités additionnelles reliées au développement d'applications, à l'analyse de l'information ou à d'autres types de services offerts par les entreprises (centres de recherche et développement, centre de services, centre d'appels...). Comme ces activités consomment peu d'électricité, leur ajout contribue à accroître l'impact économique par MW appelé ou par kWh consommé.

L'analyse de 2010 a estimé les impacts additionnels qui découleraient de l'ajout de ce type de services en fonction de différents niveaux d'emplois supplémentaires. Le tableau 3 reprend les résultats pour un mégacentre. On remarque que la valeur ajoutée supplémentaire atteignait près de 10 ¢/kWh (étude de 2010). Il est intéressant de noter que nos centres à « vocation élargie » ajoutent près de 12 ¢ du kWh lorsque comparés à des centres de « colocation » de type pur (étude de 2017). Il ne s'agit pas nécessairement des mêmes activités que celles estimées en 2010, mais on remarque tout de même l'effet concret de greffer d'autres fonctions au service d'hébergement de données.

⁴ On comptait à ce moment : le modèle « A » qui correspondait à un petit centre de données peu optimisé desservant surtout une clientèle locale ou régionale; le modèle « B » qui correspondait à un centre de données type pouvant desservir une clientèle régionale, nationale ou même extérieure; le modèle « C » correspondait à un mégacentre de données pouvant être rattaché à une seule entreprise ou desservir une clientèle externe.

TABLEAU 3 – VALEUR ÉCONOMIQUE SUPPLÉMENTAIRE SELON DIVERS NIVEAUX D’EMPLOIS ADDITIONNELS EN TRAITEMENT DE DONNÉES OU DE DÉVELOPPEMENT D’APPLICATIONS
(Valeur ajoutée réalisée au Québec en ¢ par kWh)

AJOUT D’ACTIVITÉS DE TRAITEMENT DE DONNÉES OU DÉVELOPPEMENT D’APPLICATIONS	VALEUR ÉCONOMIQUE BRUTE ADDITIONNELLE ESTIMÉE EN 2010
10 emplois directs liés à ces activités	9,1 ¢/kWh
50 emplois directs liés à ces activités	9,9 ¢/kWh
100 emplois directs liés à ces activités	10,8 ¢/kWh

Source : Analyse KPMG

En 2010, on avait estimé qu’un ratio de 3,5 emplois directs par MW, ou encore un ratio plus élevé, générait ainsi au Québec une création nette de valeur économique supérieure à 11 ¢/kWh. Ce niveau apparaissait comme un minimum à atteindre pour couvrir les coûts marginaux de fourniture d’électricité. On notait par ailleurs que plusieurs des emplois associés à un centre de données, au sens étroit, pouvaient être donnés à des fournisseurs externes (sécurité, entretien interne des installations) et qu’il importait par conséquent de porter une attention particulière aux emplois que le promoteur considérait ou pas dans son projet.

L’analyse de 2017 indique qu’un centre type, même à vocation « propriétaire », atteint la cible minimale de 3,5 emplois directs du MW. Compte tenu de l’efficacité énergétique accrue des centres de données, un niveau de 3,1 emplois directs par MW permet même maintenant de parvenir au seuil de 11 ¢/kWh. Par ailleurs, l’objectif d’atteindre des niveaux plus élevés reste souhaitable pour maximiser l’impact économique des activités d’hébergement de données. Ceci est d’autant plus désirable que le Québec offre actuellement plusieurs types de support financier et non financier aux centres de données.

3 CONTRIBUTION POTENTIELLE D'UNE CHAÎNE GLOBALE DE VALEUR LIÉE À UN ÉCOSYSTÈME CENTRES DE DONNÉES

3.1 Les activités en aval des centres de données

Les activités d'hébergement de données ne sont généralement pas une fin en soi. La croissance exponentielle des données collectées et l'avènement de technologies de plus en plus performantes pour pouvoir les analyser efficacement ouvrent en effet d'immenses et multiples champs d'application. Des champs qui concernent autant des domaines présents depuis plusieurs années maintenant (Internet, infonuagique, mobilité...) que des domaines plus émergents (*big data*, intelligence artificielle, Internet des objets...).

Comme mentionné lors de l'analyse de 2010, les activités de traitement de données, de développement d'applications ou de centres de services n'ont pas à être localisées à proximité des installations de stockage des données. Chaque cas est en quelque sorte un cas d'espèce lié au contexte historique ou particulier de l'entreprise. Le Québec se distingue toutefois de plusieurs autres territoires hôtes de centres de données dans la mesure où il dispose d'un large et riche écosystème dans le secteur des TIC.

On compte une masse critique d'activités sur le territoire québécois dans plusieurs domaines différents et le Québec offre de nombreux avantages à des entreprises qui souhaitent y localiser des activités du secteur des TI (bassin de travailleurs qualifiés, organismes de recherche, institutions de formation, regroupement et réseaux d'acteurs, coûts d'exploitation, soutien gouvernemental...). Et il ne s'agit pas seulement d'un « discours », car le secteur québécois des TIC affiche une croissance importante et continue de son niveau d'emplois depuis plusieurs années maintenant (autour de 3,5 %/an depuis 10 ans), tout en représentant année après année la part la plus importante des nouveaux investissements directs étrangers dans le Grand Montréal.

Le tableau suivant présente la valeur économique en termes de valeur ajoutée au Québec de trois grands types d'activités situées en aval de la chaîne : centre de services informatiques aux clients desservis; développement d'applications de traitement de données; centre de recherche et développement. Pour les fins de présentation, elles sont exprimées par tranche de 10 emplois. On note une certaine convergence dans l'impact de ces grands types d'activités sur l'économie québécoise. En somme, chaque tranche de 10 emplois directs ajoute près de 1,5 million de dollars dans l'économie québécoise (ou 150 000 \$ par emploi).

TABLEAU 4 – VALEUR ÉCONOMIQUE DE DIVERSES ACTIVITÉS SITUÉES EN AVAL DE LA CHAÎNE DE VALEUR DES CENTRES DE DONNÉES
(Valeur ajoutée réalisée au Québec par tranche de 10 emplois directs)

EXEMPLES D'ACTIVITÉS SITUÉES EN AVAL DE LA CHAÎNE DE VALEUR	VALEUR AJOUTÉE AU QUÉBEC (EN \$ PAR TRANCHE DE 10 EMPLOIS DIRECTS)
Centre de services informatiques aux clients desservis (exemple en infonuagique)	1 575 000 \$
Développement d'une application de traitements de données	1 475 000 \$
Centre de recherche et développement (exemple en intelligence artificielle)	1 425 000 \$

Source : Analyse KPMG



⁵ Information tirée d'un article paru le 28 avril 2017 dans *La Presse*. Voir pour plus de détails <http://affaires.lapresse.ca/economie/technologie/201704/28/01-5092727-centre-de-donnees-des-serveurs-dans-les-parcs-industriels-des-emplois-au-centre-ville.php>.

3.2 Les activités en amont des centres de données

Pour pouvoir fonctionner efficacement, les activités d'hébergement de données font appel à une série de fournisseurs de services, d'équipements, de composantes, de produits, etc. Plusieurs de ces services sont nécessairement acquis auprès de fournisseurs locaux. On pense naturellement à l'électricité, la bande passante, la sécurité du site, l'entretien des bâtiments... Par contre, l'approvisionnement local est plus ou moins nécessaire pour plusieurs biens ou services spécialisés, que ce soit au niveau des équipements, des logiciels, des composantes électroniques... La performance, le coût, la fiabilité, la compatibilité, le niveau de service après-vente constituent autant de facteurs qui sont au cœur de la décision d'acquisition de ces produits spécialisés.

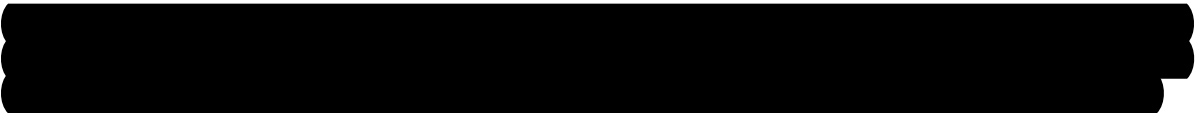
Compte tenu de la croissance du nombre et de la taille des centres de données, il existe par le fait même un marché actuel et potentiel important pour les fournisseurs de ces produits spécialisés. La valeur de ces produits pour les entreprises fournisseurs, de même que pour les économies où sont localisées ces entreprises peut s'avérer significative. Le marché est mondial et peut donner lieu à des activités économiques innovantes avec un fort taux d'exportation. On compte évidemment dans ce domaine plusieurs grands joueurs internationaux bien implantés (comme ABB, Cisco, Dell, Emerson, HP, IBM, Schneider Electric...) et d'autres moins connus, mais bien établis (comme Asetek, Brocade, Cyber Power, Hitec, Para System, Stay Online, Stulz Air Technology Systems...). Si le marché du « hardware » est souvent difficile à percer, on compte aussi beaucoup de nouvelles solutions logicielles qui permettent d'optimiser la performance des centres de données et dont les barrières à l'entrée sont un peu plus faibles.

Le tableau suivant présente la valeur économique en termes de valeur ajoutée au Québec des deux grands types d'activités situées en amont de la chaîne : les équipements électroniques et les solutions logicielles. À noter qu'il peut y avoir de grandes différences dans la nature et l'envergure des produits provenant des fournisseurs spécialisés. Les données présentées correspondent à des activités types en équipements et en logiciel. L'impact pourrait varier à la hausse comme à la baisse en fonction d'un produit spécifique offert. Par contre, il permet de donner un ordre de grandeur raisonnable. Pour les fins de présentation, les impacts sont aussi exprimés par tranche de 10 emplois. On note encore une fois une certaine convergence dans l'impact sur l'économie québécoise de ces deux grands types d'activités. En somme, chaque tranche de 10 emplois directs ajoute près de 1,45 million de dollars dans l'économie québécoise (ou 145 000 \$ par emploi).

TABEAU 5 – VALEUR ÉCONOMIQUE DE DIVERSES ACTIVITÉS SITUÉES EN AMONT DE LA CHAÎNE DE VALEUR DES CENTRES DE DONNÉES
(Valeur ajoutée réalisée au Québec par tranche de 10 emplois directs)

EXEMPLES D'ACTIVITÉS SITUÉES EN AMONT DE LA CHAÎNE DE VALEUR	VALEUR AJOUTÉE AU QUÉBEC <i>(EN \$ PAR TRANCHE DE 10 EMPLOIS DIRECTS)</i>
Fabrication d'un équipement ou d'une composante électronique	1 425 000 \$
Développement et vente d'une solution logicielle <i>(exemple en réduction de la latence)</i>	1 475 000 \$

Source : Analyse KPMG



On compte bien d'autres entreprises québécoises dont la totalité ou une partie de leur marché vise les centres de données⁶. Les trois exemples mentionnés précédemment permettent tout de même d'illustrer le potentiel découlant du développement d'activités en amont. Même si ces trois entreprises en sont encore au tout début de leur percée commerciale dans le secteur des centres de données, leurs activités équivalent à une valeur économique additionnelle de près de 10 millions de dollars par année pour le Québec.

⁶ Voir La Presse, « 14 millions pour une start-up montréalaise », 25 mars 2017.

⁷ Voir <http://affaires.lapresse.ca/economie/technologie/201509/08/01-4898490-9-millions-pour-une-entreprise-qui-reinvente-les-reseaux.php>.

⁸ On pourrait ajouter des entreprises comme la division Ciara d'Hypertec, Maya...

4 CONCLUSION

L'objectif poursuivi dans ce document était d'actualiser l'analyse de la valeur économique des centres de données pour le Québec. Contrairement à l'exercice réalisé en 2010, qui reposait sur des installations localisées essentiellement hors du territoire québécois, la présente analyse se base uniquement sur des centres d'hébergement de données actifs au Québec.

L'analyse distingue entre trois grands types de centres de données : les centres à vocation « propriétaire »; les centres à vocation de « colocation »; et les centres à vocation « élargie ». La création de richesse de ces trois types varie du simple au double pour une même consommation énergétique, et du simple au quintuple en termes d'emplois. S'il n'était pas possible de comparer précisément les résultats de 2010 avec ceux de 2017, il apparaît néanmoins que le ratio d'impacts économiques par MW appelé s'est accru au cours des dernières années.

L'analyse de 2017 indique qu'un centre type, même à vocation « propriétaire », atteint la cible minimale de 3,5 emplois directs du MW utilisé comme guide par les responsables d'Hydro-Québec. Compte tenu de l'efficacité énergétique accrue des centres de données, un niveau de 3,1 emplois directs par MW permet même maintenant de parvenir au seuil de 11 ¢/kWh de création de richesse. Par ailleurs, l'objectif d'atteindre des niveaux plus élevés reste souhaitable pour maximiser l'impact économique des activités d'hébergement de données. Ceci est d'autant plus désirable que le Québec offre actuellement plusieurs types de support financier et non financier aux centres de données.

La présente analyse visait aussi à mesurer les bénéfices économiques qui sont associés à un accroissement des activités en amont et en aval des centres de données. Le développement d'une chaîne de valeur plus globale et plus intégrée peut être un objectif tout à fait pertinent, car il permettrait d'augmenter l'impact économique découlant uniquement de l'hébergement des données. En amont, on peut penser à des activités de fournisseurs spécialisés comme des équipements/composantes électroniques ou encore des solutions logicielles dédiées aux centres de données. En aval, on peut envisager des activités de services informatiques aux clients desservis, le développement d'applications de traitement des données, ou encore, des activités de recherche et développement.

Que ce soit pour des activités en amont ou en aval des centres de données, chaque tranche de dix (10) emplois additionnels permet de supporter des emplois de qualité et de générer près de 1,5 million de dollars supplémentaires de richesse dans l'économie québécoise. Les centres à « vocation élargie » permettent d'illustrer cet impact, car ils ajoutent près de 12 ¢ du kWh de richesse, lorsque comparés à des centres de « colocation » de type pur. On

remarque dès lors l'effet concret de greffer d'autres fonctions au service d'hébergement de données.

À noter enfin que l'ensemble des centres de données actuellement présents au Québec commencent à avoir des répercussions économiques significatives et que leur contribution va continuer de s'accroître au cours des prochaines années. Les centres actuellement existants soutenaient 1 027 emplois au Québec en 2016. Lorsque ces mêmes centres seront à plein déploiement, le total des emplois soutenus dans l'économie québécoise atteindrait alors autour de 5 300. Cette estimation ne concerne que les centres existants ou en développement. Certains scénarios envisagent que ce secteur pourrait représenter une demande globale de près de 1 000 MW sur l'horizon 2025-2030. Dans un tel cas, le total des emplois soutenus par le secteur dans l'économie québécoise s'élèverait à près de 14 000.