



La Suisse, coffre-fort de données

Bâle, octobre 2012



Résumé

Depuis quelques années, la Suisse connaît un véritable boom des centres de données (en anglais *data centers*). Dans de nombreuses régions, notamment dans les grandes agglomérations de Zurich et de Genève, de nombreux data centers très modernes ont été bâtis afin d'y stocker des données pour le monde entier. Cette évolution reflète quelques tendances fondamentales du paysage mondial des centres de données. Ainsi, le volume global de données double tous les deux ans environ, ce qui implique une augmentation rapide du besoin en surfaces de centres de calcul, malgré tous les progrès réalisés par les techniques de stockage. Parallèlement, les contraintes dans le choix de sites se réduisent de par l'amélioration des infrastructures informatiques et le recul des prix de la connectivité pour les entreprises. De nombreuses sociétés, notamment les prestataires internationaux de solutions «dans le nuage» (*cloud computing*), recherchent actuellement dans le monde entier des sites adaptés aux centres de données. Les activités de stockage de données représentent un secteur en croissance, mais exposé à une concurrence internationale de plus en plus forte.

Si l'on compare les opérateurs tiers européens, le Royaume-Uni, l'Allemagne et la France possèdent les plus grandes surfaces de centres de données, ce qui n'est guère surprenant au vu de la taille de ces économies. La Suisse se place au sixième rang, devant l'Italie, ce qui implique une forte densité de data centers. Et les spécialistes qui analysent le marché pour Broadgroup tablent encore sur une expansion de 63% des surfaces suisses de centres de données entre 2011 et 2016.

L'implantation de centres de données est associée à différents effets économiques. La construction d'un datacenter de pointe coûte par exemple 10'000 à 20'000 francs par mètre carré, et génère de la valeur directe dans des secteurs d'amont tels que la construction. Sur les dernières années, on estime que l'activité de construction de centres de données a entraîné en Suisse des investissements annuels à hauteur de plusieurs centaines de millions de francs. L'exploitation des centres de données génère des emplois relativement sûrs car ces entreprises visent généralement des solutions à long terme, pour des raisons de sécurité et de coûts. Grâce à un niveau d'automatisation élevé, les grands data centers peuvent même être opérés par une cinquantaine d'employés, voire moins, ce qui donne une idée de leur excellente productivité. Par ailleurs, les emplois créés dans le secteur améliorent la diversification de l'économie et favorisent le changement structurel. On observe une tendance à la formation de noyaux (*clusters*) sur le marché européen des data centers (p. ex. agglomérations de Londres et de Francfort), ce qui dénote certains effets d'autorenforcement.

Le durcissement de la concurrence internationale est aujourd'hui étayé par l'existence d'un classement des sites de data centers, le Data Centre Risk Index 2012 (Hurleypalmerflatt et Cushman & Wakefield), qui place la Suisse au 10^e rang sur 30 pays étudiés. Selon cette enquête, les Etats-Unis sont le pays le plus attrayant pour l'exploitation d'un centre de données, suivis par le Royaume-Uni et l'Allemagne. Cependant, le choix et la pondération des indicateurs sont toujours contestables dans les classements de ce type, de sorte que le résultat est à analyser avec prudence, comme le recommandent également les auteurs de l'indice. En outre, les conditions

qui s'appliquent au contexte des centres de données sont souvent hétérogènes entre pays.

Un examen approfondi des différents facteurs géographiques aboutit aux conclusions suivantes: la fiabilité et le prix de la distribution d'électricité revêtent la plus grande importance car les centres de données, qui assurent une fonction critique pour les entreprises, consomment énormément d'énergie. A cet égard, la Suisse est aujourd'hui très bien positionnée sur le plan international. Pour de nombreuses entreprises, l'origine du courant consommé joue également un rôle croissant dans le contexte de l'informatique «verte» (*green IT*), ce qui confère un avantage supplémentaire au mix énergétique comparativement propre de la Suisse. En revanche, le pays est affecté par les incertitudes actuelles concernant la mise en œuvre de la Stratégie énergétique 2050, car les opérateurs intègrent les perspectives futures dans le choix de leurs sites. En ce qui concerne la stabilité des conditions-cadres, tant sur le plan économique que politique et social, la Suisse affiche un excellent positionnement. Le pays bénéficie d'atouts supplémentaires avec son excellente infrastructure informatique, ses réglementations restrictives en matière de protection des données et ses faibles risques naturels. Il est toutefois pénalisé par le niveau élevé des prix fonciers et des salaires, même si le coût de l'électricité pèse assurément plus lourd dans la balance.

Des entretiens avec les acteurs du secteur permettent d'identifier trois domaines d'exigences à l'égard des décideurs politiques, qui sont essentiels pour la préservation et le renforcement de l'attrait du «coffre-fort suisse des données»:

1. *Politique énergétique*: les incertitudes quant à la mise en œuvre concrète de la Stratégie énergétique 2050 affectent la place suisse des centres de données. Les décideurs politiques doivent annoncer les mesures qui seront prises pour préserver la sécurité de l'approvisionnement et garantir au secteur un prix de l'électricité durablement compétitif à l'échelle internationale.
2. *Protection des données*: la tradition de forte protection de la sphère privée doit être soigneusement entretenue. Les dirigeants politiques doivent créer les conditions-cadres requises pour permettre à la Suisse de maintenir ses principes de protection des données malgré une éventuelle pression internationale.
3. *Personnel spécialisé*: depuis des années, la Suisse souffre d'une pénurie de collaborateurs spécialisés dans les TIC, ce qui complique le recrutement de spécialistes pour les centres de données, et pousse logiquement les salaires à la hausse. Les efforts visant à lutter contre la pénurie de personnel spécialisé doivent être maintenus.

Ce rapport a été rédigé sur mandat de l'asut et d'economiesuisse.

Le groupe spécialisé «Data Center Infrastructure» de l'asut est une plaque tournante nationale indépendante dédiée aux centres de données, chargée d'étudier les questions relatives à la promotion des sites, l'efficacité énergétique, l'alimentation électrique, les services, au Facility Management et aux opérations, et dispose d'un pool de compétences interdisciplinaire. Pour toute question relative au coffre-fort suisse des données, veuillez vous adresser à info@asut.ch.

Auteurs:

Dominik Hauri, lic. rer. pol.
Economiste senior de l'IWSB
domnik.hauri@iwsb.ch

Lukas Mohler, Dr. rer. pol.
Directeur de l'IWSB
lukas.mohler@iwsb.ch

Sebastian Deininger, M.Sc. (Business and Economics)
Economiste de l'IWSB
sebastian.deininger@iwsb.ch



IWSB - Institut für Wirtschaftsstudien Basel AG

Steinenvorstadt 79

CH-4051 Bâle

www.iwsb.ch

Table des matières

1.	Introduction.....	6
2.	Situation initiale.....	7
2.1	Les centres de données, hier et aujourd’hui.....	7
2.2	Evolutions actuelles.....	7
2.3	Caractéristiques du marché des centres de données.....	11
3.	Propriétés économiques des centres de données	13
4.	Aspects économiques	15
5.	Le marché européen des centres de données	17
5.1	Remarques préliminaires.....	17
5.2	Répartition du marché européen des prestataires tiers	17
5.3	Prévisions 2011 – 2016	20
6.	Aspects liés à l’implantation.....	22
6.1	Data Centre Risk Index	22
6.2	Sélection de critères d’implantation	23
7.	Conclusions et perspectives	31

1. Introduction

Sans que les dirigeants politiques ou le public l'aient vraiment remarqué, la Suisse s'est développée depuis longtemps en un site attrayant où sont stockées des données du monde entier selon les mesures de sécurité les plus strictes qui soient. Mais depuis quelques années, il devient difficile d'ignorer l'intense activité de construction de centres de données dans de nombreuses régions du pays, qui suscite un intérêt croissant à l'égard de ce secteur. Cependant, la branche des data centers est souvent difficile à cerner pour les observateurs extérieurs, en raison notamment de l'impératif de confidentialité qui incombe à ce secteur encore récent. Ces parallèles entre le *data banking* et le *private banking* amènent à penser que la Suisse pourrait se développer encore plus nettement en un site de data centers à rayonnement international – c'est-à-dire en une sorte de coffre-fort suisse de données – pour autant que ses conditions-cadres soient minutieusement entretenues.

Le présent rapport vise à favoriser une meilleure compréhension de l'activité de stockage des données, à présenter les effets économiques d'un boom des centres de données et à déterminer les conditions à remplir pour permettre un développement optimal de ce «coffre-fort suisse des données».

Ce rapport est structuré de la façon suivante: le chapitre 2 présente la situation de départ. Il expose l'évolution du rôle des centres de données au cours des dernières décennies, ainsi que les évolutions actuelles qui influencent l'avenir du secteur. Il présente ensuite au chapitre 3 les particularités économiques des data centers, avant d'en aborder les effets économiques au chapitre 4. Le chapitre 5 fournit une vue d'ensemble des rapports de taille et des tendances prévues en matière de croissance du marché européen des centres de données. Le chapitre 6 évalue ensuite, d'un point de vue international, les atouts et faiblesses de la Suisse en tant que site de data centers. Enfin, le chapitre 7 dresse un bilan et décrit trois domaines qui revêtent une importance critique pour la préservation de l'attrait de la Suisse dans ce secteur.

2. Situation initiale

2.1 Les centres de données, hier et aujourd'hui

L'importance et le rôle des centres de données (en anglais *data centers*)¹ ont fondamentalement évolué au cours des dernières décennies.² Ce concept est apparu dans les années 1950, alors que les entreprises étaient de plus en plus nombreuses à acquérir leur propre ordinateur central, souvent dans l'optique de traiter des transactions répétitives. Ces gros calculateurs prenant beaucoup de place et générant beaucoup de bruit, ils étaient souvent entreposés dans des locaux séparés (centres de calcul).

A partir des années 1980, la multiplication des PC a entraîné une décentralisation du traitement des données, et les centres de calcul ont alors été de plus en plus utilisés pour le stockage et l'archivage des données. Les progrès ininterrompus des capacités de stockage et de calcul (loi de Moore), ainsi que l'émergence d'Internet dès le milieu des années 1990, ont finalement ouvert la voie vers la numérisation d'une multitude de processus commerciaux, encourageant la création de modèles d'affaires reposant entièrement sur Internet. Suite à cette évolution, les data centers ont rempli un nombre croissant de fonctions critiques, ce qui amène certains à les décrire comme le cœur de l'entreprise.³ Les pannes d'ordinateurs et de systèmes informatiques génèrent non seulement des coûts élevés, mais également des risques de réputation considérables. La fantastique croissance des données au cours des dernières décennies nous pousse aujourd'hui souvent à abandonner la sauvegarde manuelle des données (sur papier) et à lui préférer des mesures plus globales visant à s'assurer de la disponibilité des centres de données (données en miroir, plans de *disaster recovery*, etc.).

2.2 Evolutions actuelles

Le passé récent comme la période actuelle se caractérisent par une nette accentuation des tendances lancées par Internet. Le moteur de la dynamique actuelle réside dans l'augmentation massive des capacités de transfert de données qui s'est produite ces dernières années, ainsi que dans l'une de ses conséquences directes, à savoir le faible coût de la connectivité. Ces facteurs ont des répercussions immédiates sur la manière dont les données sont générées et stockées, ainsi que sur les moyens d'y accéder. Les paragraphes suivants esquissent l'ébauche de quelques tendances fondamentales qui influencent durablement le paysage des data centers.

Croissance des données:

Le volume global des données créées et stockées croît de manière exponentielle depuis de nombreuses années. Selon l'institut d'études de marché IDC, le volume des données affiche une expansion annuelle d'environ 45%, soit un doublement en moins de deux ans. Si le volume mondial de données s'élevait encore à 130 exaoctets en 2005, il a franchi la barre du zettaoctet

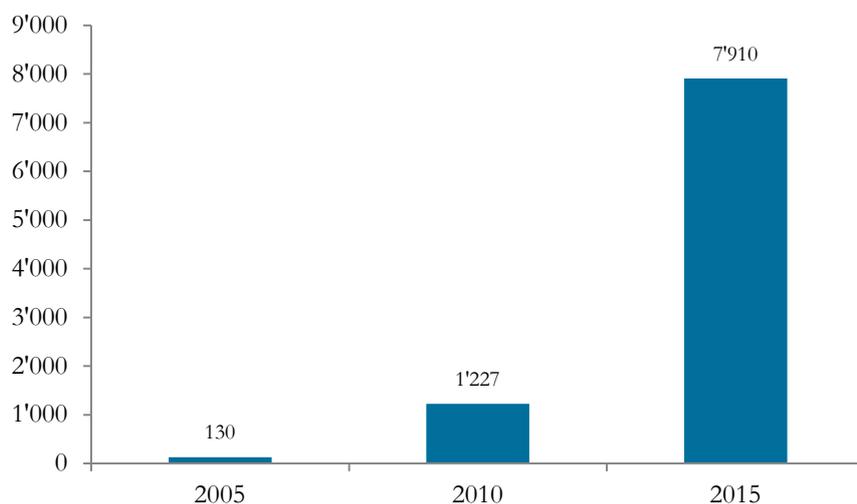
¹ Dans cette étude, nous utilisons indifféremment le terme en anglais et en français, tous deux étant aujourd'hui considérés comme des synonymes.

² Voir à ce sujet Frost & Sullivan (2008) ainsi que Rittweger & Rossbach (2010).

³ En suivant la même analogie, on peut décrire les applications comme le cerveau de l'entreprise.

dès 2010 (cf. Illustration 1). Pour 2011, un volume de 1,8 zettaoctets a été calculé, ce qui correspond à la capacité de 57,5 milliards d'iPads de 32 Go.⁴

Illustration 1: Evolution du volume mondial de données entre 2005 et 2010, et croissance prévue jusqu'en 2015, exprimée en exaoctets (1 exaoctet = 1'000'000'000 de gigaoctets)



Source: IDC (2011)

L'IDC table sur un facteur de croissance de 50 du volume mondial de données entre 2010 et 2020. En revanche, grâce aux progrès techniques, le nombre de serveurs (physiques et virtuels) ne devrait s'accroître «que» d'un facteur de 10. Pour le marché des centres de données, cela signifie que la demande en capacités de stockage et en surfaces de data centers va poursuivre sa rapide expansion.

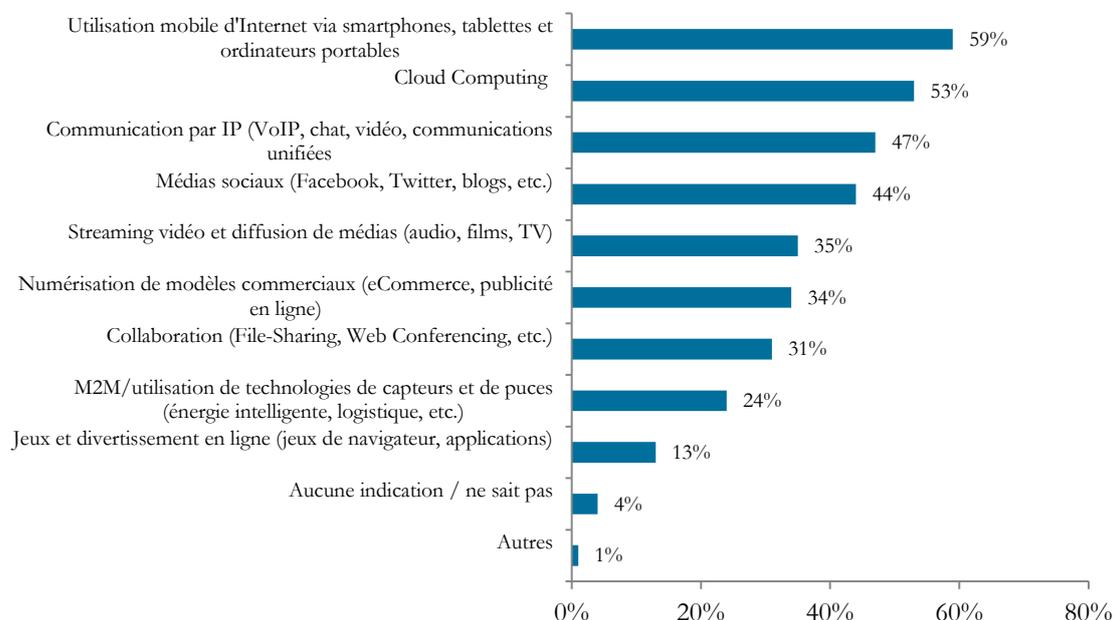
Cloud computing (informatique «dans le nuage», ou dématérialisée):

L'origine des données est très variée. L'Illustration 2 offre un aperçu des principales causes de leur abondance actuelle.⁵ Concernant le trafic de données en mobilité (notamment l'accès à Internet via les smartphones), on observe depuis des années des taux de croissance particulièrement élevés, que le prochain standard de téléphonie mobile 4G (LTE) contribuera à maintenir à un haut niveau ces prochaines années. La télévision par Internet, les médias sociaux et la téléphonie par Internet, entre autres facteurs, contribuent aussi pour une part essentielle à l'expansion des données.

⁴ Cf. IDC (2011).

⁵ Il ne s'agit pas ici d'une analyse scientifique mais d'estimations des entreprises. Néanmoins, une comparaison avec des études à vocation universitaire montre que le tableau général est proche de la réalité.

Illustration 2: Réponses des responsables informatiques à la question: «Quels sont selon vous les principaux vecteurs de la croissance mondiale des données?» (en % des personnes interrogées, réponses multiples autorisées)



Source : Experton Group (2012)

Au sein du secteur des data centers, la tendance du *cloud computing*, ou informatique «sortie de la prise», est considérée comme l'évolution affichant le plus grand potentiel de transformation durable des structures existantes. Selon une estimation de Cisco, l'informatique dématérialisée ne représente aujourd'hui que 11% du trafic des data centers, mais cette part devrait progresser à 33% dès 2015.⁶ Tandis que de nombreux particuliers utilisent l'informatique dans le nuage de manière très naturelle (et souvent inconsciente), les entreprises se montrent souvent réservées, principalement en raison d'inquiétudes concernant la sécurité.⁷ Mais la souplesse et le grand potentiel de réduction des coûts plaident en faveur d'une importance croissante du *cloud computing* pour les entreprises, qu'il prenne la forme d'un nuage privé, public ou hybride en fonction des besoins. Du fait de contraintes relativement faibles en matière de vitesse de transmission, nombre de grands prestataires de services en ligne sont très libres dans le choix de la localisation de leurs centres de données, de sorte que la concurrence géographique affiche une forte composante internationale.

Externalisation:

Une majorité d'entreprises continuent d'opérer elles-mêmes les centres de données, en interne, bien que les prestataires de solutions d'externalisation (*outsourcing*) aient gagné beaucoup de terrain au cours de la dernière décennie. Les prestataires spécialisés offrent des solutions extrêmement variées, de la simple location d'emplacements (*housing* ou colocation) à

⁶ Cf. indication dans Broadgroup (2012)

⁷ Selon MSM Research (2012), 68% des entreprises suisses interrogées citent les «aspects de sécurité» comme un obstacle s'opposant au *cloud computing*.

l'externalisation complète de la gestion des données (*hosting* ou hébergement).⁸ Si environ 30% des entreprises ont déjà recours à de tels services aux Etats-Unis, l'Europe connaît une évolution plus tranquille. Toutefois, les experts du secteur estiment que le marché de l'externalisation prendra ces prochaines années une place comparable à celle qu'il a outre-Atlantique.⁹ Du point de vue des opérateurs de data centers, la part encore relativement élevée des centres de données exploités en interne est également l'expression d'un grand potentiel inexploité.

Différents facteurs plaident en faveur d'une croissance durable de l'externalisation:

1. *Qualité*: pour de nombreuses entreprises, s'adapter aux exigences de plus élevées en matière de contraintes juridiques, de disponibilité et de sécurité des data centers constitue un défi de taille. Dans ce contexte, le recours aux connaissances et à l'expérience de prestataires spécialisés offre un moyen attrayant de garantir la qualité.
2. *Souplesse*: l'utilisation des infrastructures existantes et souvent généreuses des prestataires tiers permet d'éviter les problèmes de capacités.
3. *Optimisation des coûts*: la construction et l'exploitation d'un centre de données entraînent des coûts élevés. Aujourd'hui, les entreprises suisses dépensent près d'un quart (23,5%) de leur budget informatique total dans les centres de données.¹⁰ Les prestataires tiers sont à même d'exploiter les avantages de taille et les synergies, et donc de transférer à leurs clients une partie des économies ainsi réalisées. Souvent, l'externalisation est attrayante en termes de coûts pour les entreprises dont le centre de données existant doit être remplacé pour des raisons d'obsolescence ou de place.
4. *Concentration sur le cœur de métier*: du point de vue de la politique économique, l'externalisation implique un renforcement de la division du travail, ce qui en fait un facteur de productivité essentiel. Dans la pratique, on hésite souvent à réorganiser des structures internes qui ont évolué pendant des décennies, mais l'offre croissante en solutions d'externalisation taillées sur mesure devrait tôt ou tard motiver de plus en plus de sociétés à rassembler leurs forces en se concentrant sur leur métier de base.

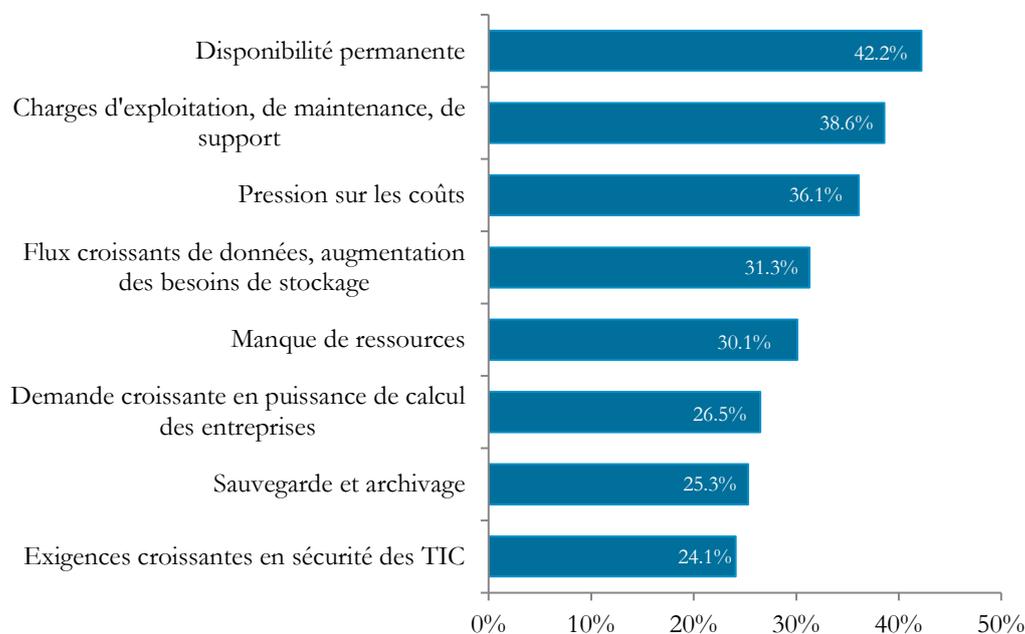
Une enquête réalisée auprès de sociétés suisses montre que la dépendance croissante des entreprises à l'informatique («disponibilité continue») dans le secteur des centres de données est considérée comme le plus grand défi actuel et plaide plutôt, selon les entrepreneurs, en faveur de la colocation, l'hébergement ou les services dématérialisés (cloud services) d'un prestataire (cf. L'Illustration 3). En revanche, l'absence de savoir-faire (18%), le besoin de place en augmentation (17%) et la sécurité physique (11%) revêtent aujourd'hui une importance assez secondaire dans le paysage suisse des data centers.

⁸ Voir Rittweger et Rossbach (2010) pour une vue d'ensemble des bases conceptuelles.

⁹ Cf. Broadgroup (2012)

¹⁰ Cf. MSM Research (2012). Une entreprise suisse sur cinq voit un grand potentiel de réduction des coûts dans une externalisation complète ou sélective. Mais à cet égard, la création d'environnements virtuels (66%) et la standardisation/réduction de la complexité (55%) figurent actuellement au premier plan.

Illustration 3: Réponses des responsables de data centers à la question: «Quels sont aujourd'hui vos principaux défis à relever ou les arguments qui pourraient plaider en faveur du recours à la colocation, à l'hébergement ou aux services dématérialisés d'un prestataire?» (en % des personnes interrogées, réponses multiples autorisées)



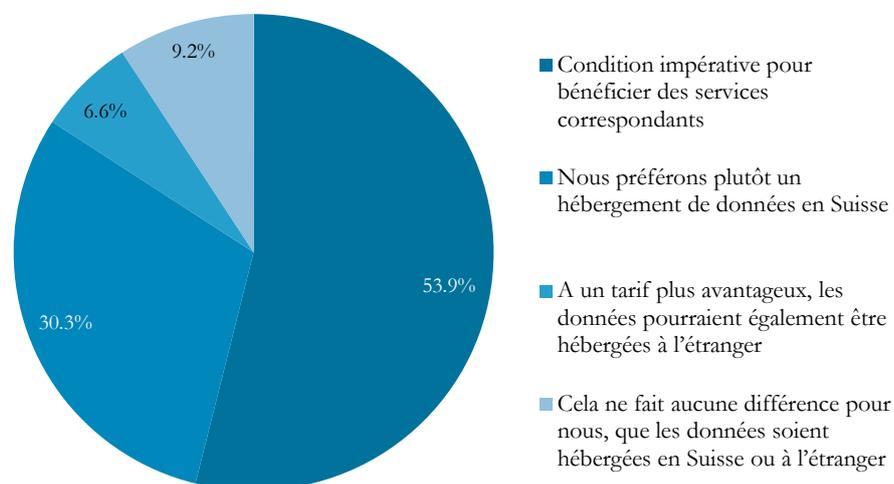
Source: MSM Research (2012)

2.3 Caractéristiques du marché des centres de données

L'augmentation des capacités de transfert de données a relégué au second plan la proximité géographique entre le datacenter et les utilisateurs des données qui y sont stockées. Aujourd'hui, une entreprise helvétique peut *en principe* stocker ses données n'importe où en Suisse ou à l'étranger au lieu de les conserver dans ses propres locaux, alors que les opérateurs locaux de centres de données s'efforcent à l'inverse d'acquérir des clients parmi les sociétés ayant leur siège à l'étranger. La conséquence logique de l'amélioration des infrastructures réside dans le regain d'intensité de la concurrence (internationale) entre sites de centres de données, qu'attisent par ailleurs les perspectives de croissance du secteur.

Il convient également de mentionner certains obstacles à la concurrence internationale. Ainsi, les frontières nationales – surtout du point de vue des entreprises helvétiques – demeurent très contraignantes, malgré les moyens techniques, car des dispositions différentes de protection des données s'appliquent selon la localisation d'un datacenter. En comparaison internationale, la Suisse dispose d'une réglementation restrictive en matière de protection des données. C'est pourquoi les sociétés locales n'ont guère tendance à externaliser les données sensibles à l'étranger. Cette estimation s'appuie sur une enquête de MSM Research (2012), qui montre que plus de la moitié des entreprises helvétiques considèrent la localisation en Suisse comme une condition impérative à leur choix de services d'hébergement. Et à l'inverse, moins de 10% des entreprises indiquent n'accorder aucune importance à la localisation (cf. L'Illustration 4).

Illustration 4: Réponses des responsables des centres de données suisses à la question: «Quelle importance la localisation en Suisse de l'hébergement des données revêt-elle pour vous?» (en % des personnes interrogées)



Source: MSM Research (2012)

Dans les faits, la tradition de forte protection de la sphère privée est perçue comme un atout de la place suisse des data centers face à la concurrence internationale. C'est pourquoi l'image du «coffre-fort suisse de données» est mise en avant, de manière bien compréhensible, dans le cadre des efforts de longue haleine qu'implique le marketing en faveur d'une place économique. Les spécialistes suisses du secteur estiment que la protection des données gagnera encore en importance au niveau international. Les marchés de data centers sont marqués par un important «biais local», ce que l'on pourrait en partie imputer à une sensibilisation encore faible à la problématique de la protection des données.

Et certains aspects techniques représentent parfois un facteur limitant du choix de la localisation. Des contraintes géographiques existent par exemple en cas de tolérance extrêmement faible aux retards de transmission (latence, ou *latency*). Dans ce domaine, le négoce haute-fréquence offre un exemple frappant puisque quelques microsecondes de retard dans le placement des ordres peuvent transformer une transaction réussie en perte potentielle. C'est pourquoi les courtiers recherchent une proximité géographique maximale avec le centre de calcul de la plate-forme de négoce.¹¹

¹¹ NYSE Euronext, première bourse au monde, exploite la recherche de proximité géographique en louant des surfaces de bureaux dans les environs immédiats de ses nouveaux centres de calcul, dans le New Jersey et à Londres (cf. Teske 2010).

3. Propriétés économiques des centres de données

Un datacenter moderne doit être perçu comme un *bien immobilier très spécialisé*, devant répondre à des exigences spécifiques d'infrastructure (refroidissement, alimentation électrique, réseau). Si une entreprise a besoin d'un nouveau centre de calcul, l'option consistant à adapter un bâtiment de bureaux existants à de nouvelles exigences est souvent abandonnée, au profit de la transformation d'une usine ou d'un entrepôt vide, la substance même du bâtiment requérant ici un examen particulier. Pour entreposer des données très sensibles de manière sécurisée, une protection maximale doit être garantie contre les risques de base (p.ex. séisme, incendie), les risques internes (p.ex. sabotage), les risques externes (p.ex. terrorisme) et bien sûr les risques de défaillances techniques. Les mesures de sécurité courantes comprennent les infrastructures redondantes, les contrôles d'accès et les systèmes fixes d'extinction d'incendies.

La culture de sécurité est idéalement garantie dans un centre de données construit à cette fin exclusive et situé sur un emplacement géographique approprié. L'établissement d'un datacenter en général, et plus particulièrement d'un datacenter de pointe, exige des *investissements de départ* élevés et immobilise les capitaux sur une longue durée. Pour les prestataires spécialisés de centres de données, l'un des défis consiste à s'assurer, avant même le début du chantier, de l'accord des clients pour un volume couvrant une grande partie de la surface prévue, sans quoi le risque d'entreprise pourrait se révéler prohibitif.

L'exploitation d'un centre de données implique des *avantages de taille* (économies d'échelle) significatifs. De nombreuses composantes de coûts (prix du gigaoctet stocké, nombre d'administrateurs nécessaires par serveur, coûts du réseau par mégabit de débit, etc.) permettent aux grands centres de calcul de dégager des économies par rapport aux centres de petite ou moyenne envergure.¹² C'est pourquoi la tendance mondiale est à la mise en place de centres de données toujours plus importants. Les grands noms d'Internet tels que Google ou Facebook, affichant un besoin élevé en capacités, exploitent parfois de gigantesques data centers dans quelques régions réparties sur toute la planète.

Outre les coûts du matériel, les frais courants sont généralement dominés par les coûts d'électricité. Une grande partie de l'électricité utilisée dans les data centers n'alimente pas les installations informatiques elles-mêmes, mais sert principalement au refroidissement des serveurs. L'importance de la part des coûts d'électricité dépend de différents facteurs tels que la taille, l'âge ou le taux d'utilisation du data center. Pour les prestataires de colocation spécialisés dans la location d'emplacements, les coûts d'électricité représentent parfois environ 70% des frais d'exploitation.¹³

De par leur besoin important en énergie, les data centers ont la réputation plutôt péjorative d'être «gourmands en électricité». Effectivement, les data centers et les serveurs ont consommé, rien qu'en Allemagne, 10.1 TWh d'électricité en 2008.¹⁴ A l'échelle mondiale, ils ont représenté environ 15% des gaz à effet de serre de l'informatique en 2007.¹⁵ A moins d'une augmentation

¹² Voir à ce sujet le rapport «Cloud Computing Economics of Scale» de James Hamilton (2010).

¹³ Voir NZZaS du 3 juin 2012 („Schweiz setzt auf Data-Banking“).

¹⁴ Voir Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2009).

¹⁵ Voir OCDE (2010).

de l'efficacité énergétique, la part des émissions de gaz à effet de serre générées par les data centers devrait continuer d'augmenter à l'avenir. Dans ce contexte, le thème de «l'informatique verte grâce aux data centers économes en énergie» a suscité une grande attention ces dernières années.

Heureusement, les standards de «bonnes pratiques» ainsi que l'application de concepts innovants (utilisation de la chaleur dégagée, refroidissement par l'eau/l'air extérieur entre autres) promettent des améliorations significatives de l'efficacité. Ainsi, des études réalisées en Allemagne indiquent qu'en dépit de l'augmentation du volume de données, il était possible de diminuer nettement la consommation d'électricité et les émissions de gaz à effet de serre.¹⁶ D'un point de vue écologique, il est primordial que les data centers vieux et inefficaces (même dans les petites salles de serveurs) soient renouvelés ou remplacés au plus vite. De ce point de vue, la tendance à l'externalisation est très positive. Les fournisseurs qui développent des data centers ultramodernes, contribuent de fait largement à l'amélioration du bilan environnemental global des data centers. En revanche, les optimisations non effectuées sur les data centers existants sont plus problématiques. Mais d'après les experts du secteur, les potentiels disponibles en Suisse en la matière sont de plus en plus perçus comme des possibilités permettant de réduire les coûts des entreprises.¹⁷

¹⁶ Voir note 14.

¹⁷ En Suisse, les mesures d'amélioration de l'efficacité sont encouragées dans le cadre de l'instrument des appels d'offres publics par le programme PUEIDA (voir www.pueda.ch).

4. Aspects économiques

Du fait de la mondialisation croissante du secteur des centres de données, les Etats sont de plus en plus nombreux à essayer de se positionner comme des sites particulièrement attractifs pour ces prestataires. Et au sein même des différents pays, la localisation des data centers suscite de la concurrence. Ce qui soulève la question des effets économiques que l'on peut attendre d'une stratégie réussie en matière d'implantation de centres de données. Les études quantitatives à ce sujet sont encore rares, de sorte que l'évaluation de ces effets doit se cantonner principalement aux aspects qualitatifs, dont les principaux sont les suivants:

Investissements:

Comme évoqué précédemment, la construction à neuf d'un centre de données est coûteuse. Selon l'asut, les dépenses d'investissement liées à un centre de calcul moderne en Suisse se situent entre 10'000 et 20'000 francs par mètre carré. On estime que sur les dernières années, le boom des centres de calcul a généré des investissements annuels de plusieurs centaines de millions de francs¹⁸, dont profitent surtout les secteurs d'amont tels que celui de la construction.

Marché du travail :

Si la construction d'un datacenter crée de nombreux emplois temporaires, son exploitation génère ensuite des postes de travail permanents, pour autant qu'il ne s'agisse pas d'un investissement de remplacement. Pour leurs centres de données, les entreprises calculent généralement sur des durées de 10 à 15 ans, voire davantage, c'est-à-dire que les emplois générés doivent en principe être relativement sûrs et durables.¹⁹ Les data centers demandent des employés aux qualifications variées, avec surtout des collaborateurs spécialisés dans l'informatique, des techniciens d'exploitation et du personnel de sécurité.

Dans certaines régions au taux de chômage élevé, par exemple dans certains Etats américains, la pertinence d'un marketing en faveur de l'implantation de data centers fait débat actuellement car le degré élevé d'automatisation de ces centres leur permet de se passer d'une main d'œuvre importante. Mais la conclusion, selon laquelle l'implantation d'une usine à la place d'un centre de données générerait davantage d'emplois par mètre carré, n'est pas justifiée, en particulier dans le cas de la Suisse: d'une part, les centres de données favorisent la diversification de l'économie et contribuent à un changement structurel réussi. D'autre part, l'intensité de travail relativement faible et les importants investissements qu'ils entraînent soulignent la forte productivité par employé des data centers. Un pays comme la Suisse, affichant un chômage faible et des salaires élevés, se voit donc contraint de chercher des opportunités dans des secteurs très productifs, car elle y est plus compétitive que dans les segments industriels de masse, par exemple. Par ailleurs, il ne faut pas sous-estimer le fait que la création d'un nouveau data center d'une certaine importance en Suisse garantit des dizaines d'emplois ou génère la création de nouveaux postes.

¹⁸ Cf. http://www.asut.ch/content/content_renderer.php?id=285&s=1&lan=1. L'asut parle de 200 à 400 millions de francs annuels.

¹⁹ Le déménagement d'un datacenter existant, considéré comme très problématique, est normalement évité lorsque c'est possible.

Collectivités publiques :

Avec l'implantation de centres de données, les cantons et les communes profitent de recettes fiscales supplémentaires tandis que les data centers n'engendrent guère de coûts additionnels pour l'entretien des infrastructures, ce qui renforce leur attrait. Les autorités locales évoquent souvent les centres de données en soulignant le fait qu'ils n'aggravent pas vraiment le trafic, le bruit ou les émissions de produits polluants.²⁰

Effets indirects:

Divers indices laissent supposer que les effets de clusters jouent un rôle relativement important sur le secteur des centres de données. Ainsi, l'Europe se caractérise par quelques rares noyaux de data centers dont la part de marché est difficile à expliquer sans l'hypothèse d'effets d'autorenforcement. On peut supposer que de nombreux prestataires ont été attirés dans ces zones par la connaissance d'un savoir-faire et d'infrastructures éprouvées sur place. Même en Suisse, on observe une certaine tendance à la formation de noyaux (autour de Genève et Zurich). A cet égard, il convient de mentionner la construction de l'Innovation Tower d'un opérateur de centres de calcul à Lupfig (Argovie). Ces espaces de bureaux offrant de la place pour plusieurs centaines de postes de travail sont situés à proximité immédiate du centre de calcul existant, ce qui permet aux clients suisses comme étrangers de green.ch d'avoir en permanence leurs propres collaborateurs sur place.

En outre, une interaction évidente existe entre la compétitivité générale d'une place économique et l'attrait géographique de ses data centers. Si une entreprise internationale localise par exemple son siège européen en Suisse, il est fort probable que cette société envisage également d'établir un centre de calcul dans le pays. L'Irlande (en particulier l'agglomération de Dublin) est un site relativement important pour les centres de données en Europe, ce qui s'explique notamment par l'implantation de nombreuses sociétés (Internet) internationales dans le pays. Et à l'inverse, les conditions locales en matière de data centers doivent également revêtir une importance croissante dans les choix de localisation des entreprises. Ainsi, l'attrait général d'un site et ses avantages en matière de centres de données s'alimentent mutuellement.

²⁰ L'alimentation en électricité représente un problème potentiel car dans ce domaine, les besoins d'un grand datacenter peuvent parfaitement dépasser ceux de la commune voisine. Mais en règle générale, les centres de données choisissent dès le départ, dans leur propre intérêt, des sites où la disponibilité locale de l'électricité est supérieure à la moyenne.

5. Le marché européen des centres de données

5.1 Remarques préliminaires

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont au cœur de l'économie et contribuent pour une part essentielle à la création de valeur de la plupart des secteurs. Pour autant, leur importance n'est pas prise en compte comme il se doit dans les statistiques officielles. Si une banque développe par exemple une solution informatique, cela ne se répercute sur la création de valeur des TIC que si le mandat a été octroyé à un prestataire externe. Mais si la solution est développée en interne, cette prestation n'aura aucune existence statistique. Il en résulte une sous-estimation chronique de la contribution des TIC à la création de valeur, que l'on ne peut découvrir que par des analyses spécifiques de champ professionnel. On sait par exemple que les banques et les assurances du canton de Zurich emploient un nombre d'informaticiens comparable à l'ensemble des sociétés informatiques du canton.²¹

Le segment des data centers n'échappe pas à cette problématique de délimitation, ni à la sous-estimation qui en résulte. Les informations disponibles sur les centres de données opérés en interne par les entreprises situées en Suisse sont particulièrement maigres. Pourtant, leur part dans le marché total est considérable. Selon Broadgroup, environ 85% des surfaces de data centers européennes seraient exploitées en interne.²² Parallèlement, il existe un segment de prestataires tiers spécialisés. Pour des raisons de disponibilité des informations, les indications suivantes se rapportent exclusivement à ce segment de marché. Il convient ici de noter que l'appartenance d'un centre de données à tel ou tel segment du marché n'a en principe aucune importance sur le plan des effets macroéconomiques – investissements, emplois, etc.²³ Les grandes sociétés Internet telles que Google, Facebook, Amazon, etc. exploitent souvent leurs propres centres de données, parfois gigantesques, et génèrent des investissements en conséquence sur les sites de leur choix. Pour les sous-traitants, le marché essentiel est bien entendu l'ensemble du marché également.

5.2 Répartition du marché européen des prestataires tiers

Au cours des dernières années, les médias helvétiques ont souvent fait mention d'un «boom des centres de données». Ils rapportaient notamment que la Suisse est de plus en plus perçue par les prestataires tiers locaux et étrangers comme une destination attrayante pour leurs centres de calcul, et que les projets et constructions de data centers modernes sont par conséquent nombreux. La confidentialité étant primordiale dans le domaine des banques de données, les prestataires ne fournissent que des renseignements très restreints sur leur clientèle. C'est pourquoi il est impossible de déterminer avec certitude le segment de clientèle constituant le principal moteur de la demande croissante en surfaces de data centers en Suisse. Selon les experts, les entreprises helvétiques font preuve d'une certaine réserve en ce qui concerne la délocalisation des centres de données, même en comparaison européenne. On peut donc

²¹ Voir à ce sujet le rapport «erster Zürcher IKT-Bericht» (Volkswirtschaftsdirektion des Kantons Zürich 2010).

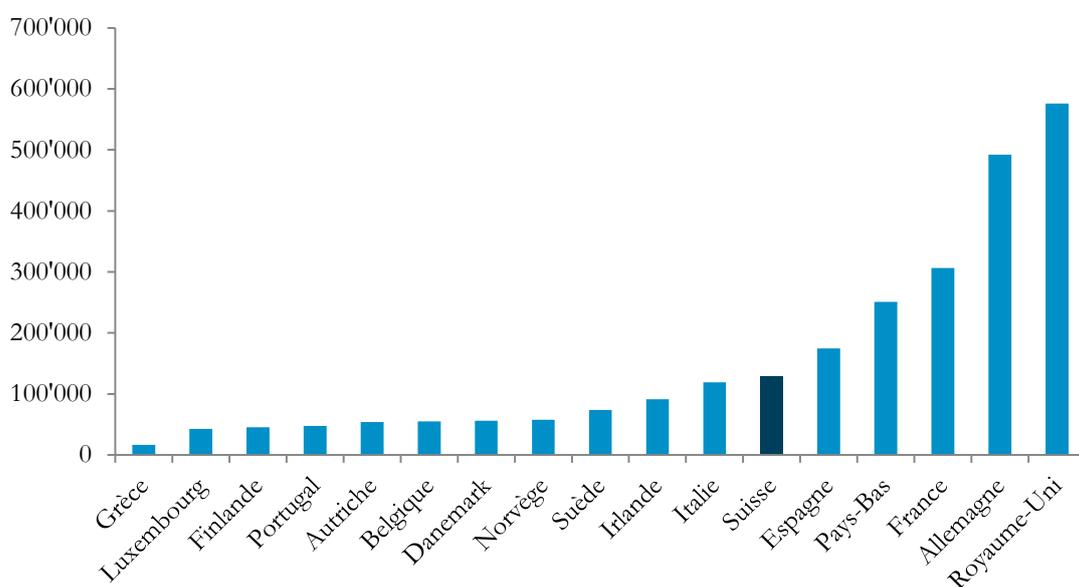
²² Broadgroup est une entreprise de consulting qui a des compétences-clés dans le domaine de l'IT et des data centers.

²³ Il s'agit souvent de petits centres de données, voire de simples salles de serveurs.

supposer que la croissance du marché des prestataires tiers en Suisse est principalement due aux nouveaux clients étrangers.

L'illustration 5 présente les surfaces brutes des opérateurs de centres de données dans 17 pays d'Europe.²⁴ On remarque que le marché européen est dominé par les grandes économies du Royaume-Uni, de l'Allemagne et, dans une mesure légèrement moindre, de la France. La Suisse est actuellement le sixième marché d'Europe, avec une surface totale de 129'000m². En prenant en compte la taille du pays, la Suisse affiche une très forte densité de prestataires tiers de centres de données, à l'instar des Pays-Bas et de l'Irlande (cf. illustration 6).

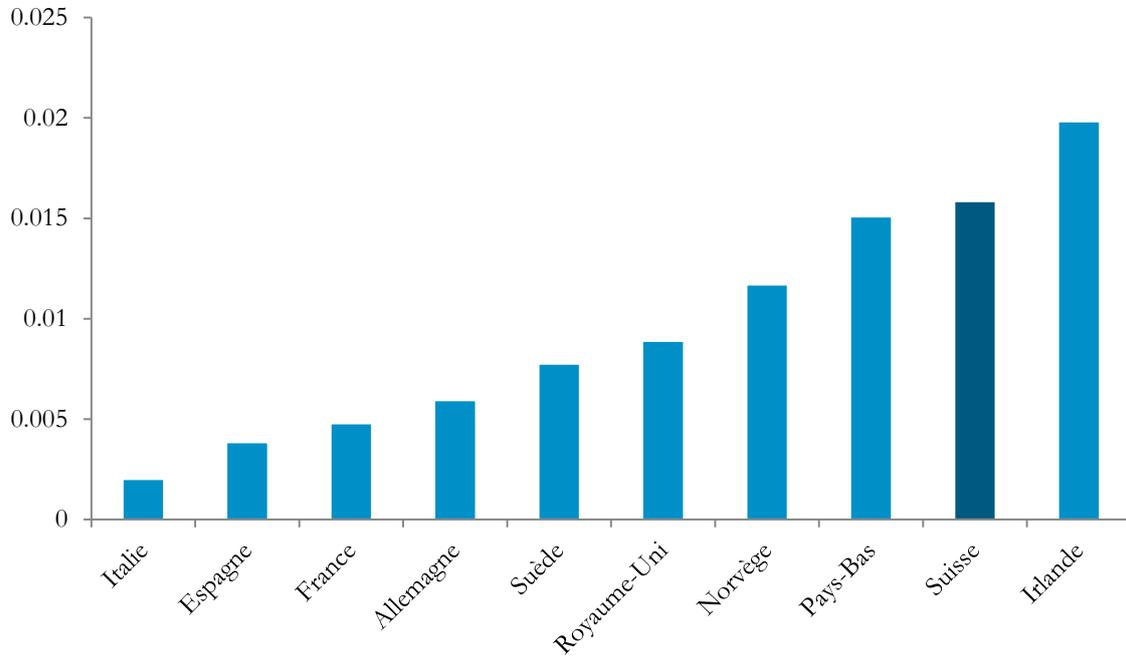
Illustration 5: Surface brute des prestataires tiers dans les pays d'Europe occidentale en 2012, en m²



Source: Broadgroup 2012 et calculs internes

²⁴ Le rapport couvre les pays suivants: Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, Suède, Suisse et Royaume-Uni.

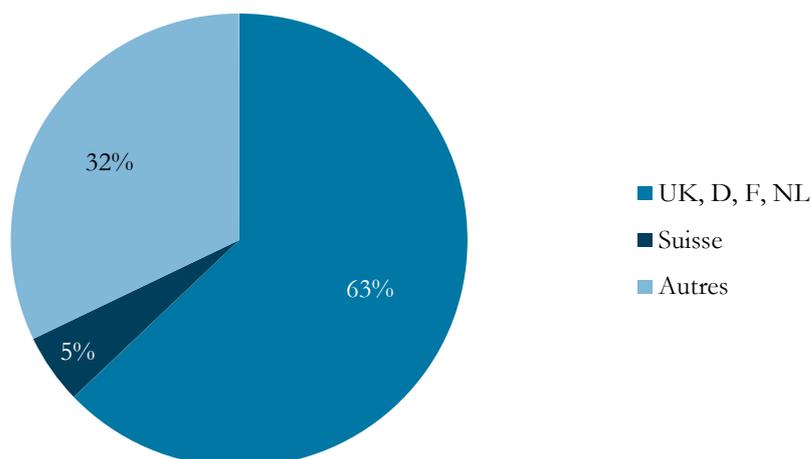
Illustration 6: Comparaison de la densité de data centers dans les dix pays d'Europe ayant la plus grande surface brute, en m² par habitant



Source: Broadgroup (2012) et calculs propres

L'illustration 7 présente la répartition de la surface totale en pourcentages. Le Royaume-Uni, l'Allemagne, la France et les Pays-Bas dominent nettement le marché européen avec une part de 63%. La surface des centres de données en Suisse correspond à 5% du marché européen. Celui-ci se caractérise par une concentration sur quelques noyaux importants de data centers. Au sein de l'Europe, les principaux «data hubs» sont situés à Londres, Francfort, Paris et Amsterdam.

L'illustration 7: répartition en pourcentage de la surface brute des fournisseurs tiers dans les pays d'Europe occidentale



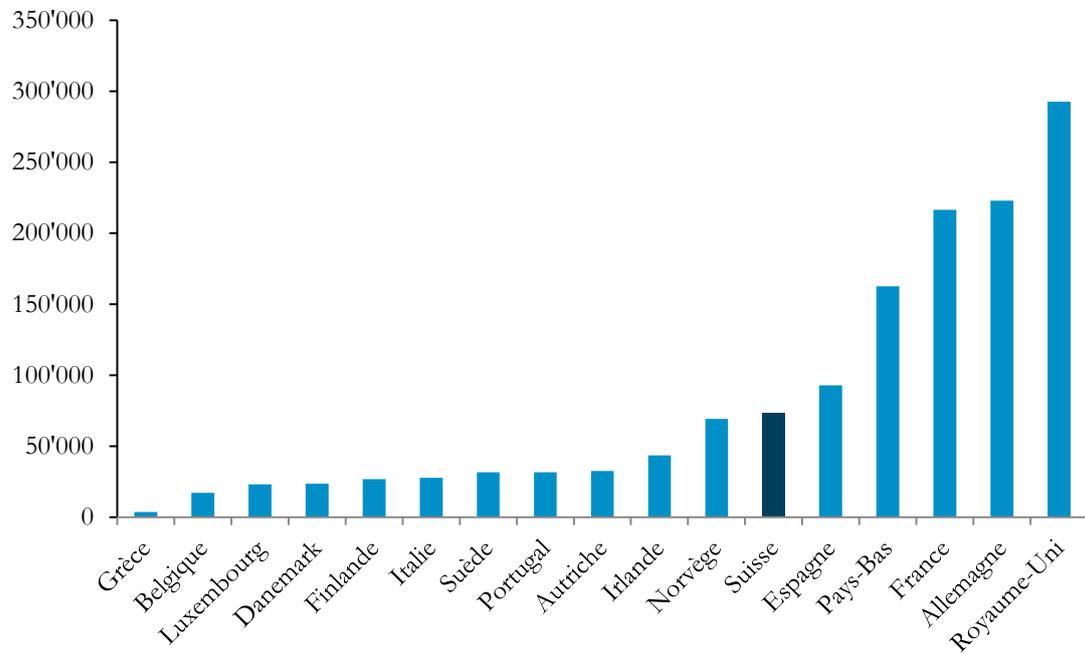
Source: Broadgroup (2012) et calculs propres

La formation de noyaux à proximité des centres économiques s'explique en grande partie par les besoins spécifiques des clients. D'une part, de nombreuses entreprises présentes dans les métropoles attachent une grande importance à la rapidité d'accès à leur centre de données. Un datacenter situé dans une région éloignée offre peut-être des coûts moins élevés, mais il est aussi difficilement atteignable en cas d'urgence. D'autre part, les temps de transfert des données (latence, voir plus haut) jouent dans de nombreux cas un rôle déterminant. Une multitude de prestataires de services «dans le nuage» n'étant soumis à aucune restriction dans ce domaine, les experts estiment que la tendance en faveur de l'informatique dématérialisée modifiera le paysage des centres de données et profitera aux régions éloignées offrant d'autres avantages.

5.3 Prévisions 2011 – 2016

L'illustration suivante présente les prévisions de Broadgroup concernant l'augmentation des surfaces de centres de données dans les pays européens entre 2011 et 2016. Elle montre que les principales localisations afficheront encore les plus fortes progressions en termes absolus. En revanche, les plus grands gains relatifs sont attendus en Norvège (+20% par an) – sur la base d'un niveau plus bas qu'en Suisse. En Suisse, les experts tablent sur une augmentation de la surface des centres de données de 73 000 m², soit une croissance annuelle d'environ 10%.

Illustration 8: Prévission de croissance des surfaces brutes des prestataires tiers entre 2011 et 2016, en m²



Source: Broadgroup 2012

6. Aspects liés à l'implantation

6.1 Data Centre Risk Index

La prise en compte croissante du contexte international dans les décisions de localisation des centres de données est indirectement favorisée par l'existence d'un classement international de l'attrait des différents sites d'implantation. Il s'agit du «Data Centre Risk Index 2012» (ci-après DCRI), qui est élaboré par Hurleypalmerflatt et Cushman & Wakefield (2012). Cet indice, similaire dans sa conception au Global Competitiveness Index du WEF et à d'autres classements géographiques, porte explicitement sur des facteurs de localisation propres aux data centers, et établit un comparatif qui englobe 30 pays.

Les Etats-Unis se placent en première position dans ce classement, ce qui signifie que les risques liés à l'exploitation d'un centre de données sont les plus faibles aux Etats-Unis selon les auteurs de l'indice. L'Angleterre et l'Allemagne occupent les rangs 2 et 3, ce qui fait d'eux les destinations les plus attrayantes pour les data centers européens. Globalement, l'indice confère un bon attrait à l'Europe, ce qui se reflète dans le fait que huit pays du continent entrent dans le «top 12». Parmi ceux-ci, la Suisse occupe la dixième place, avec un attrait comparable à celui de la Suède (8^e), de la Finlande (9^e), de la France (11^e) et de la Norvège (12^e).

Tableau 1: classement de l'attrait des sites d'implantation des data centers

Rang	Pays	Rang	Pays	Rang	Pays
1	Etats-Unis	11	France	21	Espagne
2	Royaume-Uni	12	Norvège	22	Pologne
3	Allemagne	13	Corée du Sud	23	Australie
4	Islande	14	Pays-Bas	24	Russie
5	Canada	15	Thaïlande	25	République tchèque
6	Qatar	16	Irlande	26	Chine
7	Hong-Kong	17	Singapour	27	Mexique
8	Suède	18	Afrique du Sud	28	Indonésie
9	Finlande	19	Malaisie	29	Inde
10	Suisse	20	Japon	30	Brésil

Source: Hurleypalmerflatt et Cushman & Wakefield (2012)

De par sa nature même, un tel indice ne peut offrir qu'un aperçu grossier de quelques aspects essentiels. En outre, le choix et la pondération des indicateurs sont toujours discutables.²⁵ Ainsi, on peut remarquer que les aspects liés à la protection des données ne sont pas du tout pris en compte dans le DCRI. Et surtout, fait aggravant dans le contexte des centres de données, les conditions sur certains aspects ne sont en aucun cas homogènes au sein des différents pays. Le risque naturel est ainsi très élevé dans certaines régions des Etats-Unis, et beaucoup moins dans d'autres. Le tableau suivant fournit une vue d'ensemble des critères pris en compte dans le cadre du DCRI et du positionnement de la Suisse pour chacun d'entre eux. Certains de ces critères servent ensuite de fil de conducteur à un examen approfondi de l'attrait de la Suisse pour

²⁵ Les auteurs soulignent eux-mêmes la problématique de la pondération. Au reste, il ne s'agit cette année que de la deuxième parution de l'indice, qui devrait encore être affiné ces prochaines années.

l'implantation des centres de données. Ils montreront si l'attrait de la Suisse comme site d'implantation est plutôt sous-estimé ou surestimé dans le DCRI.

Tableau 2: Critères du DCRI et positionnement relatif de la Suisse en comparaison internationale

Critères (pondération décroissante)	Top 3	Classement de la Suisse
Coûts énergétiques	Qatar Russie Afrique du Sud	11
Bande passante internationale	Etats-Unis Royaume-Uni Allemagne	13
Climat des affaires	Singapour Hong-Kong Etats-Unis	17
Imposition des entreprises	Suisse Qatar Irlande	1
Coût du travail	Indonésie Thaïlande Mexique	29
Stabilité politique	Norvège Canada Suède / Finlande	5
Environnement durable	Islande Brésil Norvège	9
Risques naturels	Finlande Qatar Suède	13
Formation	Etats-Unis Canada Japon	18
Sécurité énergétique	Canada Australie Malaisie	11
PIB par habitant	Qatar Norvège Suisse	3
Inflation	Suisse Japon Norvège	1
Disponibilité de l'eau	Islande Canada Norvège	13

Source: Hurleypalmerflatt et Cushman & Wakefield (2012)

6.2 Sélection de critères d'implantation

6.2.1 Energie

Un approvisionnement stable et bon marché en électricité représente sans nul doute l'un des principaux critères de choix de localisation d'un centre de données. La grande importance de la sécurité de l'alimentation électrique est directement liée à la fonction critique que remplissent les data centers pour les entreprises. De même, l'importance du prix de l'électricité résulte directement des besoins énergétiques élevés qu'entraîne l'exploitation d'un centre de données. Trois indicateurs du DCRI se rapportent au facteur de l'énergie. Le plus fortement pondéré est celui des coûts énergétiques, qui compare les prix au kWh dans les différents pays. En outre, on évalue également la part des sources d'énergie renouvelables dans la distribution d'électricité

(environnement durable) ainsi que la sécurité de l'approvisionnement par rapport aux autres pays (sécurité énergétique).

Dans le contexte de la concurrence internationale, une bonne *sécurité d'approvisionnement* n'est pas un atout permettant de se démarquer mais un critère indispensable. Dans la pratique, il s'agit donc de ne s'autoriser aucun déficit par rapport aux autres sites. On peut citer l'exemple de l'Inde qui, malgré sa grande réussite dans le domaine mondial de l'externalisation informatique, souffre d'une réputation douteuse pour l'implantation des centres de données (29^e rang du DCRI) du fait de pannes générales assez fréquentes.²⁶ Avec son approvisionnement électrique très stable, fiable et intégré dans un réseau international, la Suisse est assurément bien positionnée à cet égard. Sur le plan de l'indicateur de la sécurité énergétique, la Suisse n'est battue que par des pays disposant de leurs propres ressources en gaz ou en pétrole.²⁷

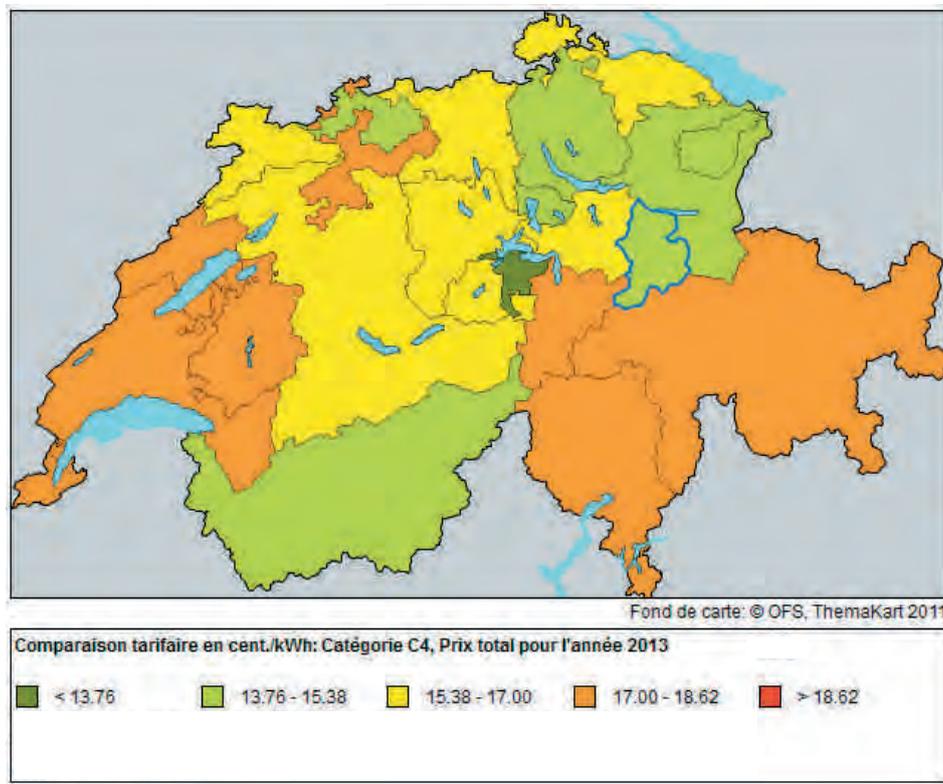
De même, les conditions-cadres de la Suisse devraient être relativement bonnes actuellement en ce qui concerne le *prix de l'électricité*. Selon les données utilisées dans le cadre du DCRI, seules la Russie, l'Islande et la Finlande affichent en Europe des prix de l'électricité inférieurs à ceux de la Suisse. Mais pour des raisons techniques, les comparatifs internationaux des prix de l'électricité dans le secteur industriel sont difficiles à dresser, et présentent un tableau hétérogène selon les sources de données. Selon un comparatif de l'Association des entreprises électriques suisses (AES), les prix de l'électricité industrielle en Suisse hors TVA sont même légèrement inférieurs à la moyenne de l'UE-27.²⁸ En outre, il faut tenir compte du fait que les prix de l'électricité affichent des écarts parfois considérables au sein même du pays. L'illustration 8 détaille la comparaison des tarifs par cantons, en centimes/kWh, pour le profil de consommation C4. L'illustration 9 détaille la comparaison des tarifs par cantons, en centimes/kWh.

²⁶ Cf. <http://www.datacenterdynamics.com/blogs/penny-jones/india%E2%80%99s-blackout>

²⁷ Le classement repose sur un indice de Maplecroft.

²⁸ Cf. http://www.strom.ch/uploads/media/AES_09_Prix-electricite_11-2011.pdf

Illustration 9: Comparaison des tarifs de l'électricité en Suisse, en centimes/kWh²⁹



Source: site Internet de l'EiCom sur les prix de l'électricité

Le facteur du *mix électrique* gagne lui aussi en importance car les entreprises sont de plus en plus nombreuses à appliquer une politique environnementale en matière informatique, et à vouloir maîtriser leurs émissions de CO₂. La consommation électrique des centres de calcul pèse particulièrement lourd sur l'empreinte écologique des entreprises dont le modèle d'affaires repose sur Internet. Lorsqu'elles doivent créer un nouveau centre de calcul, de nombreuses sociétés choisissent donc un site dont la part de courant produit à partir de sources renouvelables est la plus grande possible. Ainsi, Facebook a annoncé il y a plus de deux ans la construction près de Lulea, en Suède, d'un nouveau centre de calcul dont les besoins en électricité pouvaient être entièrement couverts par l'énergie hydraulique.³⁰

Sans surprise, l'Islande se démarque de tous les autres pays en ce qui concerne l'indicateur de l'environnement durable.³¹ D'autres pays d'Europe du Nord tels que la Norvège, la Suède et la Finlande se positionnent également dans le groupe de tête. La Suisse est également bien placée, au neuvième rang, grâce à la part élevée de l'énergie hydraulique dans la production locale d'électricité. Malgré le développement massif des «nouvelles énergies renouvelables», l'Allemagne n'occupe que le quinzième rang.

²⁹ L'illustration se base sur la comparaison des tarifs des entreprises ayant une consommation annuelle totale de 500 000 kWh («profil de consommation C4»). Cf. <http://www.strompreis.elcom.admin.ch/Map/ShowSwissMap.aspx>

³⁰ Le site, proche du cercle polaire, présente en outre l'avantage d'afficher de faibles températures extérieures, ce qui permet de réduire la consommation électrique destinée au refroidissement des installations.

³¹ L'électricité consommée en Islande provient à 100% d'énergies renouvelables (hydraulique et géothermique).

Conséquences de la Stratégie énergétique 2050:

Une entreprise qui établit un nouveau centre de données s'attache automatiquement pour au moins dix ans à l'emplacement choisi. Par conséquent, elle devra analyser la situation actuelle pour évaluer les différentes alternatives, mais également anticiper l'évolution future des conditions-cadres. La Stratégie énergétique 2050 représente un tournant dans la politique énergétique de la Suisse, et ne sera pas sans conséquences sur l'implantation des centres de données dans le pays. On peut effectivement supposer que les incertitudes actuelles concernant la mise en œuvre des mesures prévues affectent d'ores et déjà l'attrait de la Suisse pour les data centers. Du point de vue des opérateurs helvétiques, la sécurité constamment élevée de l'approvisionnement est primordiale. Par ailleurs, certains expriment aux dirigeants politiques leur espoir de voir contenir la hausse inévitable des prix à un niveau aussi faible que possible (p.ex. en renonçant à certaines taxes incitatives). Et quelques opérateurs voient dans une augmentation de la part de l'énergie renouvelable un outil marketing renforçant l'attrait du pays pour les data centers.

6.2.2 Infrastructure informatique

Une infrastructure informatique de pointe constitue une condition impérative pour un site d'implantation de centres de données souhaitant se positionner en tant que plateforme internationale. L'importance de l'infrastructure informatique a notamment été rappelée à notre souvenir au printemps 2012, lorsque la destruction d'un seul câble marin a entraîné un effondrement des taux de transmission de données au Kenya et dans d'autres pays d'Afrique orientale en raison de capacités de substitution insuffisantes. De nos jours, un tel scénario n'est guère imaginable au cœur de l'Europe, car les installations de contournement y sont bien plus nombreuses.

Le DCRI fait appel à un indicateur de bande passante internationale élaboré par l'Union internationale des télécommunications (UIT), et qui offre une mesure adaptée des capacités disponibles pour le trafic international des données.³² Dans ce domaine, la Suisse occupe une treizième place plutôt décevante au premier regard, tandis que les Etats-Unis sont en tête devant l'Angleterre et l'Allemagne. Mais si l'on considère les capacités *par habitant* (bit/s par utilisateur d'Internet), alors le tableau s'inverse au profit des petites économies développées. En procédant ainsi, la Suisse occupait une excellente cinquième position en 2010: seuls Hong Kong, l'Islande, la Suède et Singapour affichaient de meilleures capacités de trafic international de données par habitant.

Enfin, la capacité de l'infrastructure à suivre la dynamique du trafic des données est déterminante pour attirer les data centers. A cet égard, les incitations fonctionnent parfaitement en Suisse. Entre 2008 et 2010 seulement, la capacité a été largement doublée alors que le niveau de départ était déjà très élevé (de 83'361 à 155'512 bit/s par utilisateur d'Internet).

³² L'indicateur est défini par l'International Telecommunication Union (ITU) comme suit: „International Internet Bandwidth refers to the sum of all capacity of all internet exchanges that backbone operators provide to carry Internet traffic.”

6.2.3 Réglementations et procédures administratifs

L'indicateur du climat des affaires (ou facilité de faire des affaires) utilisé par le DCRI provient d'une enquête (non spécifique aux data centers) de la Banque mondiale, qui étudie dans quelle mesure les réglementations et processus administratifs sont favorables aux entreprises. Si par exemple le formulaire de déclaration fiscale est particulièrement long à remplir ou s'il est extrêmement compliqué de créer une entreprise, le pays concerné sera mal noté dans ce classement. Des obstacles de ce type peuvent en effet compromettre l'attrait d'un site d'implantation de centres de données, par exemple si l'obtention d'un permis de construire est particulièrement ardue.

Dans ce domaine, la Suisse se classe au 26^e rang mondial, ce qui ne constitue assurément pas un mauvais résultat.³³ Cela correspond «seulement» à la 17^e position par rapport aux 29 autres pays du DCRI. Toutefois, un examen plus attentif montre que la Suisse est extrêmement compétitive en comparaison mondiale au niveau de quelques indicateurs particulièrement importants pour les opérateurs de data centers (raccordement à l'électricité: 6^e, paiement des impôts: 12^e, transfert de propriété: 14^e). En revanche, la Suisse occupe une position inférieure à la moyenne (46^e) en matière d'octroi des permis de construire, ce qui indique un certain potentiel d'amélioration.

6.2.4 Stabilité économique, politique et sociale

Comme mentionné précédemment, la construction d'un centre de données attache durablement les opérateurs au site retenu. Dans ce contexte, on comprend aisément que ces prestataires privilégient les destinations où les risques de mauvaises surprises sont les plus faibles, et où la stabilité générale est la plus forte, tant sur le plan économique que politique et social. A cet égard, les parallèles fréquemment établis par le secteur suisse des centres de données entre la «banque de données» et la banque privée devraient se révéler particulièrement vrais: dans ce domaine, la Suisse affiche manifestement d'excellentes conditions-cadres.

- *Stabilité économique:* la Suisse possède une économie qui résiste bien aux crises et une banque nationale bénéficiant d'une excellente réputation internationale en tant que gardien indépendant de la stabilité monétaire. L'indice DCRI attribue la meilleure note à la Suisse pour l'indicateur de l'inflation.
- *Stabilité politique:* les institutions politiques éprouvées et la tradition de démocratie directe garantissent la stabilité politique en Suisse, et minimisent notamment le risque de bouleversements brutaux et radicaux, par exemple en matière de réglementation sur la protection des données.³⁴
- *Stabilité sociale:* dans le domaine de la stabilité sociale également, la Suisse devrait bien se situer. Le niveau de la paix sociale y est sans nul doute élevé, et les risques sociaux pouvant affecter l'exploitation d'un centre de données (grève, terrorisme) affichent une faible probabilité par rapport aux autres pays.

³³ Les chiffres se rapportent à l'indice «Facilité de faire des affaires» 2012. Cf. <http://français.doingbusiness.org/data/exploreconomies/switzerland>.

³⁴ Étonnamment, la Suisse atteint «seulement» le cinquième rang du Data Centre Risk Index pour l'indicateur de la stabilité politique, les régimes norvégien, canadien, suédois et finlandais étant jugés encore plus stables.

6.2.5 Attrait général du site d'implantation

Si l'indice du climat des affaires est exclusivement orienté vers les aspects réglementaires, le «Global Competitiveness Index» (GCI) du World Economic Forum (WEF) offre une perspective plus large et s'intéresse à l'attrait général des différentes économies. Ce point de vue est également pertinent pour ce qui touche aux centres de données, d'autant plus que dans ce domaine, des réglementations potentiellement handicapantes peuvent être compensées par d'autres aspects plus favorables. Ce qui devrait se révéler particulièrement vrai pour la Suisse. Le GCI actuel (édition 2012-2013) confère à nouveau à la Suisse, pour la quatrième fois consécutive, le meilleur niveau de compétitivité au monde (cf. tableau 3). Il souligne en particulier les atouts du pays dans les domaines de l'innovation et de l'efficacité du marché du travail. Par ailleurs, l'attrait de la Suisse pour les entreprises tient également aux excellentes conditions-cadres qu'elle offre sa fiscalité, et que le DCRI a également récompensées (premier rang dans l'indicateur de l'imposition des entreprises).³⁵

Tableau 3: Compétitivité de la Suisse selon le Global Competitiveness Index 2012-2013

Rang	Pays	Rang	Pays
1	Suisse	11	Qatar
2	Singapour	12	Danemark
3	Finlande	13	Taiwan
4	Suède	14	Canada
5	Pays-Bas	15	Norvège
6	Allemagne	16	Autriche
7	Etats-Unis	17	Belgique
8	R.-U.	18	Arabie Saoudite
9	Hong Kong	19	Corée du Sud
10	Japon	20	Australie

Source: World Economic Forum (2012)

³⁵ Les places suivantes sont occupées par le Qatar, l'Irlande, Hong Kong et Singapour. Les Etats-Unis, l'Allemagne et la France ne comptent pas parmi les 20 pays les plus attractifs fiscalement pour les entreprises. Ce classement provient de données compilées par Deloitte.

6.2.6 Main d'œuvre

Le niveau élevé des salaires est plutôt un facteur négatif pour la Suisse (29^e rang dans l'indicateur coût du travail du DCRI). Il traduit également le niveau de bien-être en Suisse mais met aussi en exergue le manque de main d'œuvre qualifiée, très marqué depuis des années notamment dans le secteur informatique. Mais grâce à ce niveau de salaire élevé, la Suisse a la possibilité de recruter une main d'œuvre qualifiée à l'étranger.

Concernant l'éducation, la Suisse se classe au 18^e rang de l'indicateur, mesuré sur la part de la population ayant obtenu un diplôme de formation au degré Tertiaire, ce qui est plutôt faible. Or, comme beaucoup d'études de ce type, cette approche quantitative ne reflète pas forcément la qualité du double système de formation. Mais il est incontestable, que de nombreux pays disposent d'un pool d'ouvriers qualifiés dans le secteur informatique bien supérieur à celui de la Suisse. Le fait que la Suisse soit en manque de main d'œuvre qualifiée risque plutôt de ne pas inciter les spécialistes en informatique à prendre des risques d'entreprise. Dans ce contexte, ce n'est certainement pas un hasard si, ces dernières années, ce sont surtout des fournisseurs étrangers qui ont contribué à l'essor de la Suisse comme site d'implantation de data centers.

6.2.7 Risques naturels

Les séismes, inondations, ouragans, dégâts de la foudre ou autres événements naturels compromettent la sécurité physique des centres de données. Les data centers modernes bénéficient certes d'une construction solide, mais ils stockent des données très sensibles, et il convient donc de minimiser dans la mesure du possible les risques de pertes, même modestes. Pour ce faire, le moyen le plus efficace réside dans le choix d'un lieu où la probabilité de voir survenir des catastrophes naturelles est d'emblée très modérée.

Au printemps 2011, les centres de calcul situés au Japon ont été frappés par trois catastrophes simultanées (séisme, tsunami puis pannes et pénurie d'électricité). Pourtant, ils ont manifestement surmonté cette situation exceptionnelle sans grands dommages, notamment parce que le Japon connaît depuis de nombreuses années des normes de construction très strictes pour les centres de données. Par ailleurs, le secteur des data centers a eu une certaine «chance», dans le sens où 70% des centres de calcul nippons se trouvent dans la région de Tokyo, qui n'a été touchée que de manière périphérique par ce désastre.³⁶ Cependant, l'exposition aux risques naturels représente un désavantage comparatif pour le Japon.

Dans le cadre du DCRI, le pays figure à la dernière place de l'indicateur des risques naturels.³⁷ En avant-dernière position, on trouve les Etats-Unis, leader mondial dans l'accueil des centres de données. La Suisse se place au 13^e rang, tandis que sa voisine allemande se situe en 9^e position. Selon l'indicateur, le risque est particulièrement modeste en Finlande, au Qatar, en Suède et à Singapour.

³⁶ <http://www.pcworld.com/article/234883/article.html>

³⁷ L'indicateur repose sur un classement de Maplecroft.

6.2.8 Protection des données

Le thème de la protection des données gagne en importance à mesure que le secteur des centres de données s'internationalise. L'annonce par Facebook de l'installation de son nouveau centre de calcul européen en Suède a notamment fait du bruit car les dispositions suédoises en matière de protection des données sont considérées comme souples en comparaison européenne. Concrètement, une loi antiterroriste adoptée en 2008 autorise les autorités du pays à intercepter le trafic de données transitant par les frontières nationales sans avoir à obtenir une injonction judiciaire.³⁸ Selon les experts, le choix de la Suède est donc parfaitement inapproprié pour stocker des données sensibles. Les Etats-Unis aussi pâtissent d'une réputation de négligence à l'égard de la protection des données. La principale porte d'accès des autorités aux données a été ouverte par le «Patriot Act», qui avait également été adopté dans un objectif de lutte antiterroriste après les attentats du 11 septembre 2001.³⁹

A l'inverse, la Suisse est internationalement connue pour se montrer très attentive à la protection de la sphère privée, ce qui est déjà mis en avant sur le plan marketing comme un atout concurrentiel. En effet, les dispositions du pays en la matière sont jugées d'autant plus restrictives qu'aucun accès aux données n'est possible sans injonction judiciaire. Et d'autres pays européens tels que l'Allemagne se targuent d'accorder une grande importance à la protection des données, même si les experts reconnaissent à la Suisse l'avantage d'être totalement indépendante dans le traitement et le développement de cette protection, contrairement aux Etats membres de l'Union européenne.

Récemment, des voix se sont élevées mettant en doute la réputation de «refuge sûr» dont jouit la Suisse, en raison de l'assouplissement du secret bancaire suite aux pressions internationales. Même s'il convient d'éviter toute analogie non avenue entre le Data Banking et le Private Banking – après tout, il n'y a pas de données «non déclarées au fisc», se pencher sur la question de façon proactive dans le cadre du suivi des sites semble plus qu'indiqué.

³⁸ Cf. Süddeutsche Zeitung du 7 novembre 2011 («Polarkreis-Rechenzentrum könnte zur Abhörfalle werden»)

³⁹ Voir par exemple <http://www.heise.de/ix/artikel/Zugriff-auf-Zuruf-1394430.html>

7. Conclusions et perspectives

Le présent rapport a montré que le marché des centres de données bénéficiait de vecteurs de croissance fondamentaux et connaissait une mondialisation croissante. Conséquence de ces évolutions: la concurrence internationale s'intensifie entre les sites d'implantation. Les données disponibles indiquent que la Suisse dispose déjà d'une forte densité de data centers en comparaison internationale. Il n'est pas possible d'estimer précisément la quantité de données étrangères qui sont stockées dans le «coffre-fort suisse», mais des indices clairs montrent que le pays enregistre des afflux de données en provenance de l'étranger. Le marché helvétique des data centers a connu une croissance rapide ces dernières années, et généré des investissements importants dont le secteur de la construction, entre autres, a directement profité. Parallèlement, de nouveaux emplois durables sont créés dans les centres de données, stimulant le changement structurel et la diversification de l'économie.

Au sein de la concurrence internationale entre les sites d'implantation des data centers, la Suisse dispose d'un certain nombre d'avantages importants liés à sa localisation. Citons au premier rang sa stabilité économique, politique et sociale, ses excellentes infrastructures électriques et informatiques, ainsi que ses dispositions restrictives en matière de protection des données. Selon les experts, la protection de la sphère privée devrait encore gagner nettement en importance dans les années et décennies à venir, avec la mondialisation croissante et la différenciation du marché des data centers. La Suisse dispose d'excellentes conditions-cadres pour consolider davantage sa position de «refuge sûr» pour les données dans un contexte international. Le niveau élevé des salaires et des prix fonciers, qui présente certes un inconvénient potentiel, pèse actuellement à peine dans la balance, comparé aux prix compétitifs de l'électricité.

Il faut tout autant entretenir les points forts d'un site que minimiser les points faibles. Si l'on se tourne vers l'avenir, sur la base d'entretiens avec les acteurs du secteur, il convient de nommer trois segments qui revêtent une importance primordiale pour le succès futur de la Suisse comme pays d'accueil des data centers.

1. *Politique énergétique:* les incertitudes actuelles concernant la mise en œuvre de la Stratégie énergétique 2050, ainsi que la perspective d'une éventuelle hausse marquée des prix de l'électricité, constituent un frein pour le pays. Afin de préserver son attrait, il convient d'encourager une concrétisation aussi rapide que possible des mesures prévues par la Stratégie énergétique 2050, ainsi qu'une démonstration fiable de la capacité de la Suisse à garantir à tout moment la sécurité de l'approvisionnement. Il est en outre nécessaire de rassurer sur la capacité du pays à garantir des prix de l'électricité modérés pour l'industrie.
2. *Protection des données:* la tradition de protection élevée de la sphère privée doit encore être soigneusement entretenue. La Suisse doit œuvrer pour être toujours précédée d'une réputation de maintien strict de ses principes de protection des données, y compris face à une pression internationale forte.
3. *Personnel spécialisé:* depuis de nombreuses années, la Suisse pâtit d'une pénurie plus ou moins marquée en personnel spécialisé dans les TIC, ce qui complique le recrutement de spécialistes pour les centres de données, et pousse logiquement les salaires à la hausse. Des mesures doivent donc être encouragées afin de surmonter ce problème.

Sources

- BROADGROUP, 2012. Datacentres Europe IV – Western European Data Centre Research.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT, 2009. Energieeffiziente Rechenzentren – Best-Practice-Beispiele aus Europa, USA und Asien.
- EXPERTON GROUP, 2012. Datenexplosion in der Unternehmens-IT – Wie Big Data das Business und die IT verändert
- FROST & SULLIVAN, 2008. Das CIO-Dilemma – Empfehlungen zur Bewältigung der Herausforderungen des modernen Rechenzentrums.
- HAMILTON, JAMES, 2010. Cloud Computing Economies of Scale, Referat, URL: <http://channel9.msdn.com/Events/MIX/MIX10?sort=sequential&direction=desc&term=&s=James-Hamilton> (letzter Zugriff: 06.10.12).
- HURLEYPALMERFLATT UND CUSHMAN & WAKEFIELD, 2012. Data Centre Risk Index 2012 – Informing Global Decisions.
- IDC, 2011. The 2011 Digital Universe Study – Extracting Value from Chaos. Sponsored by EMC Corporation.
- MSM RESEARCH UND ZIEGLER MANAGEMENT CONSULTING, 2012. Datacenter Outlook 2012 – Die Entwicklung des Schweizer Datacenter Marktes bis 2012.
- Perspectives des technologies de l'information de l'OCDE 2010
- RITTWEGER, RUPPRECHT ET STEFAN ROSSBACH, 2010. Outsourcing von Rechenzentrum-Infrastrukturen, e-shelter, ursprüngliche Version erschienen in: Mauch, Christiane und Horst Wildermann (Hrsg.) (2006). Handbuch IT Management, Munich.
- TESKE, BIRGA, 2010. Hochfrequenz-Handel: Schneller als der Blitz, in: Die Bank 05/2010.
- DIRECTION ECONOMIQUE DU CANTON DE ZURICH, 2010. Erster Zürcher IKT-Bericht – Die Bedeutung der Informations- und Kommunikationstechnologien für den Standort Zürich.



Les auteurs

Dominik Hauri, lic. rer. pol.

Economiste senior, dominik.hauri@iwsb.ch

Dominik Hauri, économiste senior au sein de l'Institut für Wirtschaftsstudien, a encadré la collaboration sur de nombreuses études, notamment dans le domaine des TIC. Il a été assistant de cours et de recherche pendant plusieurs années au Wirtschaftswissenschaftlichen Zentrum de l'Université de Bâle. Il y a également étudié l'économie, avec une spécialisation en économie politique.

Lukas Mohler, Dr. rer. pol.

Directeur, lukas.mohler@iwsb.ch

Lukas Mohler est directeur de l'Institut für Wirtschaftsstudien de Bâle. En tant que collaborateur de longue date de l'institut, il a dirigé de nombreux projets, notamment dans les télécommunications et l'énergie. Lukas Mohler est en outre collaborateur scientifique au sein du département Aussenwirtschaft und Europäische Integration de l'Université de Bâle et a passé son doctorat en économie politique.

Sebastian Deininger, M.Sc. (Business and Economics)

Economiste, sebastian.deininger@iwsb.ch

Sebastian Deininger est collaborateur au département Quantitative Methoden de la Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät de l'Université de Bâle, où il a obtenu son diplôme de master cette année. Il possède également un Bachelor of Science en économie politique, qu'il a obtenu à l'Université de Regensburg avec des spécialisations en économétrie et en recherche économique quantitative.



IWSB - Institut für Wirtschaftsstudien Basel AG

Steinenvorstadt 79

CH-4051 Bâle

www.iwsb.ch