



Les Centres de Données (Datacenter) Une introduction

Claude Drouin
Club Informatique Brossard

Définition du centre de données

Un centre de données est un lieu (et un service) regroupant des équipements constituant le système d'information d'une ou plusieurs entreprise(s) (ordinateurs centraux, serveurs, baies de stockage, équipements réseaux et de télécommunications, etc.). Il peut être interne et/ou externe à l'entreprise, exploité ou non avec le soutien de prestataires. Il fournit des services informatiques en environnement contrôlé (climatisation) et sécurité (système anti-incendie, contre le vol et l'intrusion, etc.), avec une alimentation d'urgence et redondante.

Source: https://fr.wikipedia.org/wiki/Centre_de_données

Ça a l'air de quoi de l'extérieur?

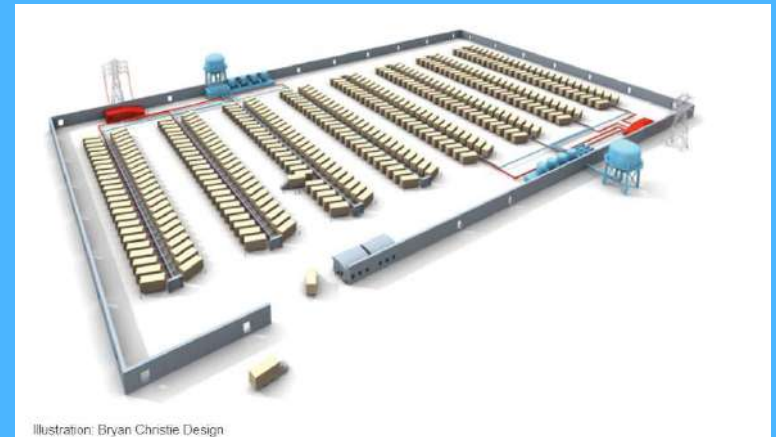


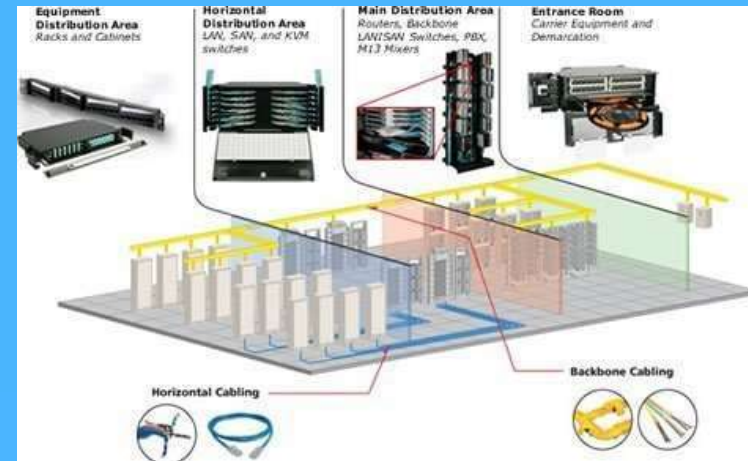
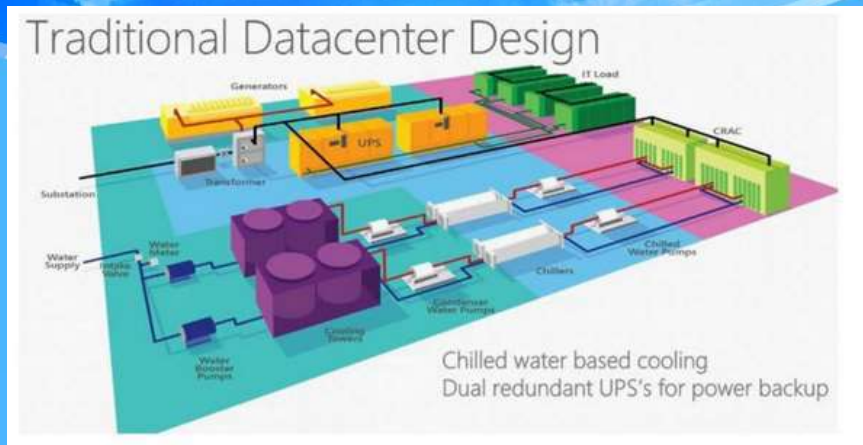
Illustration: Bryan Christie Design

<https://spectrum.ieee.org/green-tech/buildings/tech-titans-building-boom>

Qu'est-ce qu'un centre de données

- Les **centres de données** sont conçus pour loger des composantes/ressources telles:
 - Serveurs
 - Stockage (Données)
 - Routeurs/Commutateurs/équipement pour réseautique
 - Rateliers/Cabinets
 - Logiciels (Applications)
 - UPS
 - Équipement de distribution électrique
 - Unité de refroidissement (air, liquide)
- **Consomment** beaucoup d'électricité (MW) (on y reviendra plus tard!!)
- Habituellement, les planchers du centre de données sont surélevés (pour électricité et refroidissement) et les câbles (réseau, fibre optique) reliant les composantes sont déposés sur des conduits situés au-dessus des rateliers/cabinets.

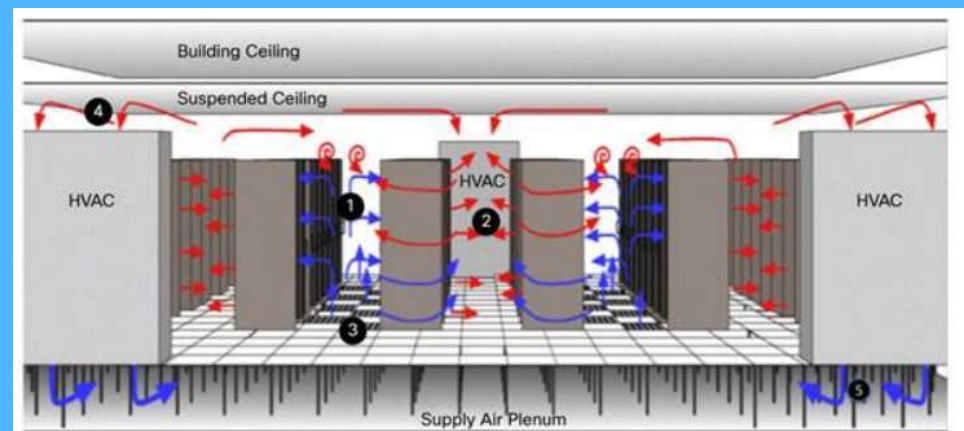
Distribution des composants du centre de données



<https://www.youtube.com/watch?v=F1Z3u4Yiu8o>



Source : <http://www.hpe.com>



Propriété et services des centre de données

- Le centre de données peut appartenir et exploité par une entreprise (in-house Hosting) ou par un fournisseur de service (hébergement, colocation, etc.) qui sera utilisé/partagé par les entreprises qui ne veulent pas investir dans un tel centre de données et/ou ses composantes.
- Pour l'entreprise qui fait appel à un fournisseur de service, certains bénéfices sont
 - Économie d'échelle (achat des composantes, automatisation des processus, etc.)
 - Personnel/Ressource optimisée
 - Expertise
- Services offerts par un fournisseur de service:
 - Colocation
 - Hébergement géré
 - Gestion et stockage de données (primaire, secondaire, copies, etc.)
 - Capacité de traitement (serveurs)
 - Gestion des logiciels/applications
 - Sécurité
 - Réseautique
 - Infonuagique privé, communautaire, hybride et publique
 - +++

Centre de données et infonuagique, est-ce pareil ?

Les composantes/ressources d'un centre de données ne créent pas obligatoirement une offre de service infonuagique dans « le » nuage. Cependant, les services infonuagiques offerts en nuage sont définitivement hébergés sur des composantes/ressources qui se trouvent dans un ou plusieurs centres de données reliés par internet ou par un réseau privé. L'infonuagique est simplement un nouveau moyen de consommer à l'usage (« pay per use »), ces composantes/ressources TI (plus précisément appelés « Services ») et ce autant pour les entreprises que les consommateurs.

Traditional Systems Integration	Infrastructure as a Service (IaaS)	Platform as a Service (PaaS)	Software as a Service (SaaS)
● Table & Chairs	● Table & Chairs	● Table & Chairs	● Table & Chairs
● Drinks	● Drinks	● Drinks	● Drinks
● Oven	● Oven	● Oven	● Oven
● Toppings	● Toppings	● Toppings	● Toppings
● Dough Base	● Dough Base	● Dough Base	● Dough Base
Make from scratch at home	Buy pizza and bake at home	Get pizza delivered	Dine at Pizza Restaurant

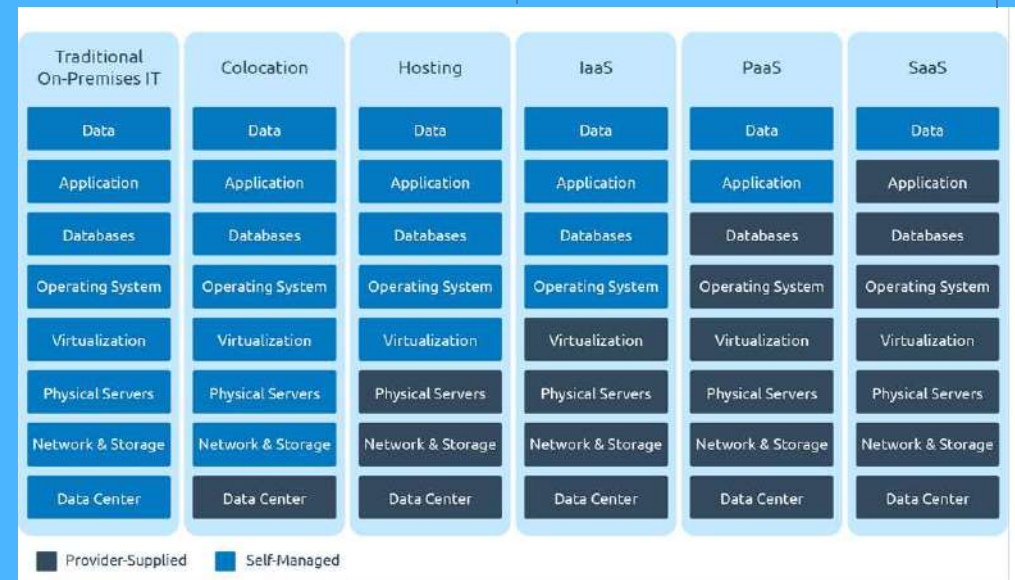
Figure 2 - Pizza as a Service ● = you furnish; ● = vendor furnishes

Hébergement dédié/géré, colocation vs Infonuagique

Infonuagique

	Cloud Hosting	Cloud Managed Hosting	Dedicated Hosting	Dedicated Managed Hosting	Colocation
Server Hardware is Provided by	Hosting Company	Hosting Company	Hosting Company	Hosting Company	Customer
Responsibility for Server Hardware Maintenance	Hosting Company	Hosting Company	Hosting Company	Hosting Company	Customer
Responsibility for Server Software Maintenance	Customer	Hosting Company	Customer	Hosting Company	Customer
Responsibility for Backup and Restoration	Customer	Hosting Company	Customer	Hosting Company	Hosting Company
Full Server Resources or Portion of Server Resources <i>Resources is referred to CPU, RAM, Storage.</i>	Partial	Partial	Full	Full	Full
Ability to increase CPU, RAM, Storage on the fly	Yes	Yes	No	No	No
Approximate Starting Monthly Cost <i>Depending on CPU, RAM, Storage, Bandwidth.</i>	\$180+	\$280+	\$160+	\$260+	\$150+
Cost when there is a hardware issue	\$0 (Included in the monthly plan)	\$0 (Included in the monthly plan)	\$0 (Included in the monthly plan)	\$0 (Included in the monthly plan)	Hourly rate - \$120+ p/hour
Cost when there is a software issue	Hourly rate - \$120+ p/hour	\$0 (Included in the monthly plan)	Hourly rate - \$120+ p/hour	\$0 (Included in the monthly plan)	Hourly rate - \$120+ p/hour

Above research was completed on December 2013; Pricing and other data may not be accurate and may have changed.



<https://www.comentum.com/cloud-vs-dedicated-servers-vs-colocation.html>

<https://www.ispsystem.com/news/xaas>

Un aperçu d'un centre de données



https://youtu.be/4e97g7_qSxA

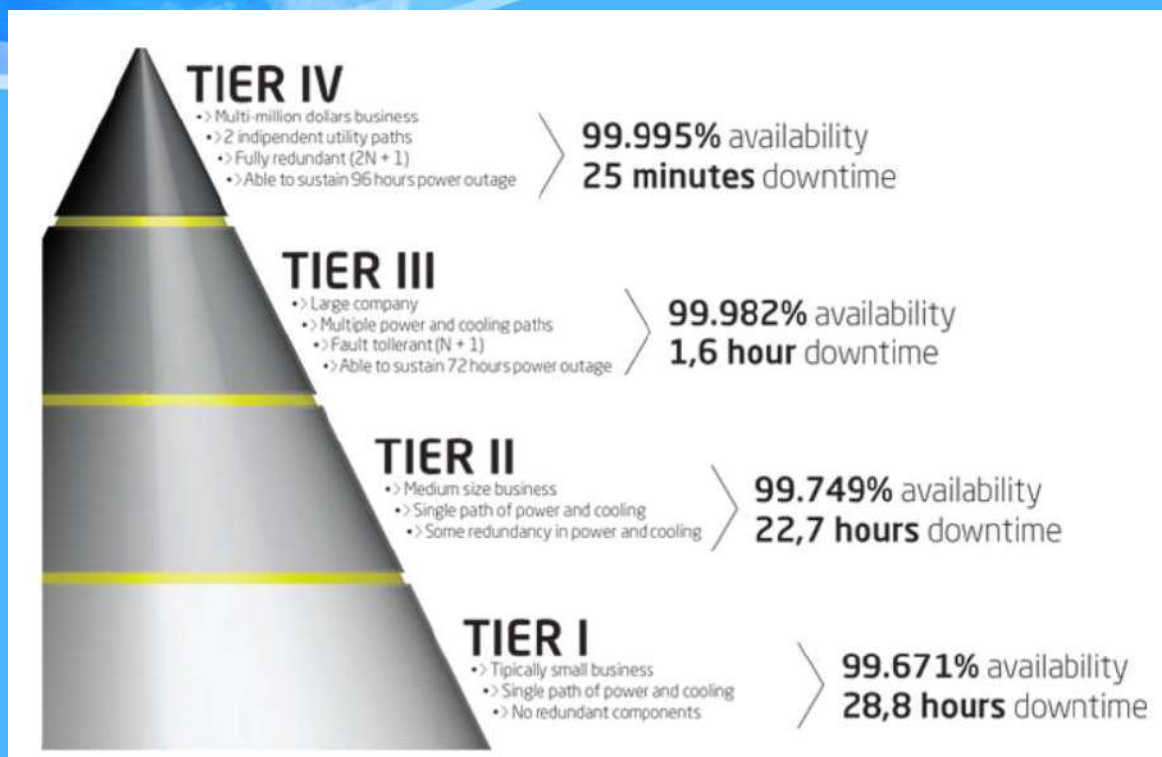
Sécurité des centres données

- **Physique**
 - Accès contrôlés et limités au centre de données et dans les zones à l'intérieur du centre
 - Caméras, clôtures/barrières, etc.
 - Biométrie, empreinte digitale, carte d'accès et autres
- **Logique**
 - Garde-Barrière (Firewall)
 - Anti-virus
 - SIEM (Gestion de l'Information et des événements de sécurité)
 - UEBA (Analyse en temps réel du comportement des usagers et des entités/objets)
 - Authentification des usagers/applications (mot de passe, défi/réponse, à 2 facteurs, jetons, biométrie, empreinte digitale, certificat digital, etc.)
 - Encryption des données (en transit, emmagasinée)
 - VPN
 - Anti-DDoS
 - Continuité des affaires
 - Copie des données (Synchrone/Asynchrone) interne et au-delà du centre de données
 - Distribution du traitement au-delà du centre de données
 - Redondance des composantes
 - +++



Cage de sécurité dans le centre de données

Classification des centres données



<https://uptimeinstitute.com/uptime-institute-awards/>

Uptime Institute est un consortium d'entreprises créé en 1993¹ dont l'objectif est de maximiser l'efficacité des [centres de traitement de données](#)².

Uptime Institute est connu en particulier pour avoir défini la notion de « Tier » pour les centres de données, largement adopté dans le monde^{3,4}.

Uptime Institute a été racheté par [The 451 Group](#) (un des concurrents du [Gartner](#)) en 2009⁵.

Standards pour les centres de données (non exhaustif)

- ISO9000 (qualité/processus)
- ISO27001 (Norme internationale de sécurité des systèmes d'information)
- ISO27017 (Sécurité fournisseur de service infonuagique)
- ISO27018 (Protection des données dans un service infonuagique)
- TIA 942 (Infrastructure de télécommunication pour les centres de données)
- PCI (Payment Card Industry Security Standard)
- HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act)
- SOX (Sarbanes Oxley) 2002 (comptes fermés plus rapidement (2 jours), contrôle réseau, sécurité, antivirus, sauvegarde, vulnérabilité, protection des bâtiments, sécurité physique, usage de COBIT (*Control Objectives for Information and related Technology*))
- SAS 70 Type I or II (audits indépendants réalisés par des tiers et des vérifications des processus sur site)
- GLBA (Gramm-Leach Bliley Act) (US) - Protection des informations personnelles des clients (institutions financières)
- SSAE 16, 3416
- SOC 2 Type II
- +++

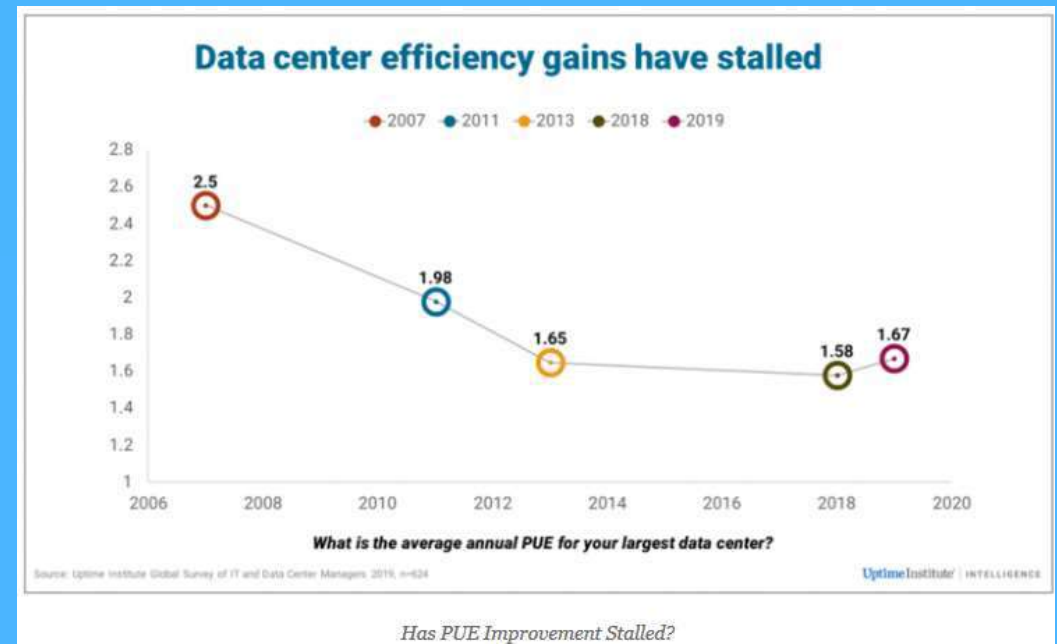
Mesure d'efficacité énergétique des centres de données

- PUE (Power Usage Effectiveness)

$$PUE = \frac{\text{Total Facility Power}}{\text{IT Equipment Power}}$$

- WUE (Water Usage Effectiveness)
 - Divide annual site water usage in liters by the IT equipment energy usage in kilowatt hours (Kwh). Water usage includes water used for cooling, regulating humidity and producing electricity on-site.
- CUE (Carbon Usage Effectiveness – The Green Grid)

$$CUE = \frac{\text{Total CO}_2 \text{ Emissions Caused}}{\text{IT Equipment Power}}$$



Pourquoi ?

Est-ce que la température mondiale (climat) se réchauffe ? Les besoins en énergie des composants des centres de données augmentent ?

Hydro Québec Bienvenue aux centres de données

Avantages Notre offre Calculer À propos Nouvelles

LE QUÉBEC : DE L'ÉNERGIE VERTE POUR VOS DONNÉES

TARIFS BAS ET STABLES

ÉNERGIE PROPRE À PLUS DE 99 %

NOTRE OFFRE

Un tarif commençant à **3,98 ¢ CA/kWh**, transport et distribution inclus, pour votre centre de données.

Oui, vous avez bien lu !

Montréal désigné meilleur endroit où s'établir !

Montréal a reçu le prix *Data Centre Location of the Year* lors du 12^e congrès mondial Datacloud en juin 2019. [Plus d'information](#)

Le Québec : l'endroit idéal où installer votre centre de données

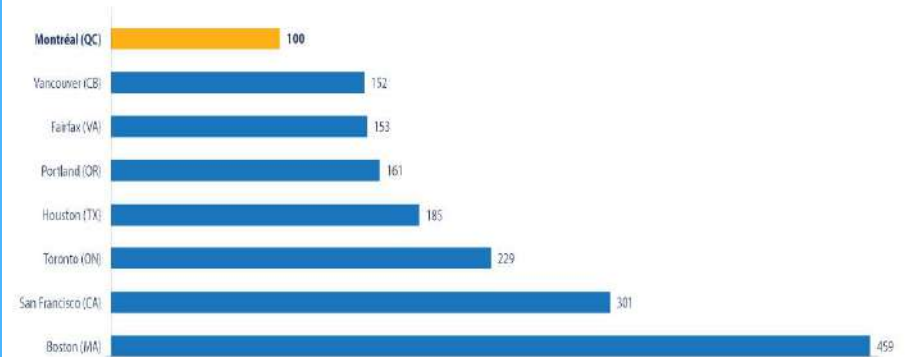
- Tarifs abordables et stables
- Énergie propre à 99 %
- Réseau fiable
- Télécoms de pointe
- Pôle techno de classe mondiale
- Climat d'affaires et incitatifs attractifs

« Les tarifs d'électricité concurrentiels et la proximité du secteur technologique en pleine ébullition de Montréal font de Québec la destination de choix pour l'infonuagique. »

Canada's Business, mars 2017

Indice comparatif des prix de l'électricité

Clients de grande puissance



Consommation : 3 060 000 kWh/mois

Puissance : 5 000 kW

Tension : 25 kV

Source : Hydro-Québec, 2019.

3,98¢ CA/kWh - Tarif auquel on applique la réduction de 20 % du tarif de développement économique (si l'abonnement est admissible). Une transition progressive vers le plein tarif LG s'effectue sur trois ans (15%, 10% et 5%) avant l'échéance de la réduction en 2027. Tarif LG – 4,98¢ CA/kWh

*** Parce que plus de 99 % de notre électricité provient principalement de l'eau et du vent, vous n'avez plus à vous soucier de compenser les émissions de GES en achetant des certificats d'énergie renouvelable (CER). Vous gagnez sur les deux fronts.

<https://www.hydroquebec.com/centre-donnees/>

Liste de fournisseurs avec centre de données au Québec (liste non exhaustive)

- ✓ **Vantage Data Centers** (acquisition de 4Degrés Jan 2019) – 2DC – Siège social Santa Clara, CA
- ✓ **Cologix** (acquisition de Colo-D déc 2018) – 10 DC - Siège social Denver, CO
- ✓ **eStruxture** - 3DC - Siège social Montréal, QC
- ✓ **Compass datacenters** (Acquisition de Root Datacenters Juil 2019) - 2 DC - Siège social Dallas, TX
- ✓ **Hypertec** - 4 DC – Siège social Montréal, QC
- ✓ **Internap** (acquisition de iWeb en 2013 – 3 DC – Siège social Atlanta, Georgie)
- ✓ **OVH** (Beauharnois) – 1 DC – Siège social Roubaix, France

Fournisseurs de services - Infonuagique publique

- ✓ **Amazon (AWS)** - 2 DC (Montreal, Varenne)
- ✓ **Microsoft(Azure)** - 1DC - Hébergé à Québec chez Vantage Data centers
- ✓ **Google (GCP)** - 1DC – Montréal (Nouveau DC - Beauharnois vs Valleyfield (14 sites potentiels))
 - ✓ <https://www.lapresse.ca/affaires/201910/31/01-5247739-google-a-beauharnois-hydro-a-ecarte-un-terrain-en-zone-blanche.php>
- ✓ **IBM (Softlayer)** – 1DC – en colocation chez Cologix Drummondville

Espace et consommation électrique :

<https://baxtel.com/data-center/quebec-province>

Une 2^{ième} visite d'un centre de données



<https://youtu.be/F1zW81zbSoQ>



QUESTIONS ??



MERCI!