



Imagerie des populations
Aspects techniques - Industrie

Pierre Mouillard MD

Vigilys

CAMPING
by TIC Valley
Toulouse
Kick-off for Start-ups

TiC valley
concentré d'entreprises INNOVANTES



TiC valley
concentré d'entreprises INNOVANTES

FRENCH TECH TOULOUSE
SO START'UP!

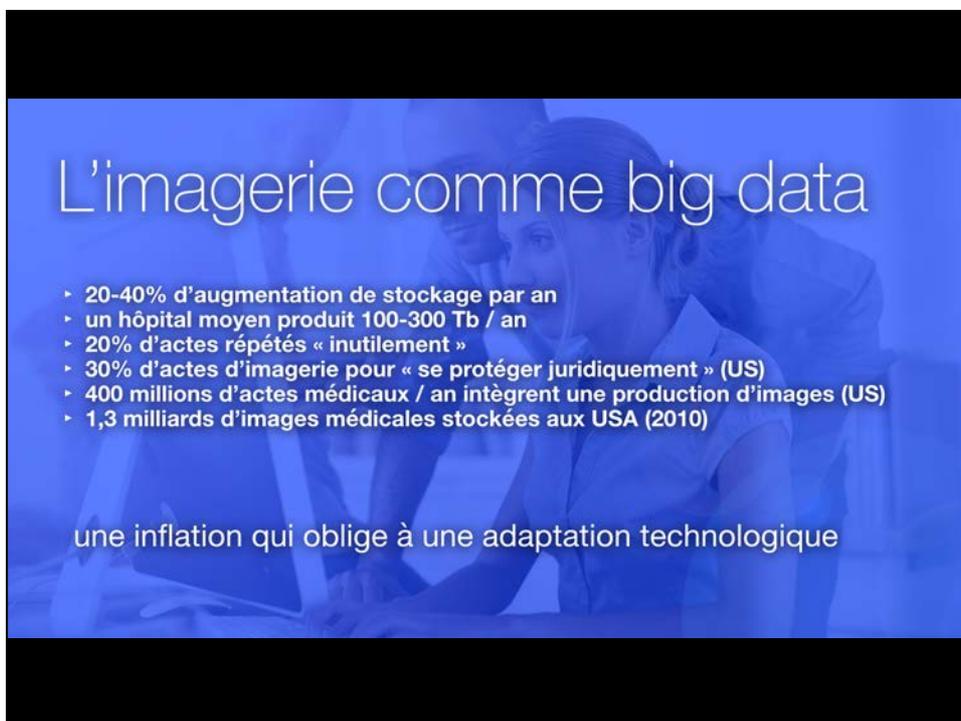
Images: A group of people in business attire, a large group photo of many people, and a modern multi-story office building.



Imagerie des populations

- recherche fondamentale
- recherche clinique (comparaisons de traitements)
- création d'outils diagnostiques et de suivi

sujet connexe : big data



L'imagerie comme big data

- 20-40% d'augmentation de stockage par an
- un hôpital moyen produit 100-300 Tb / an
- 20% d'actes répétés « inutilement »
- 30% d'actes d'imagerie pour « se protéger juridiquement » (US)
- 400 millions d'actes médicaux / an intègrent une production d'images (US)
- 1,3 milliards d'images médicales stockées aux USA (2010)

une inflation qui oblige à une adaptation technologique

Que faire de toutes ces données ?

- on n'a jamais autant produit de données qu'aujourd'hui
- information n'est pas connaissance
- comment exploiter un gisement que la technologie met à disposition avec accès de plus en plus facile
- nouveaux outils de traitement big data (ex : Hadoop, Mahout, FlatDB...)

approche plutôt descriptive que statistique, recherche de corrélations, confiance dans l'idée que la masse de données réduit le bruit...

Une nouvelle donne

- généralisation des infrastructures numériques
- réseaux de transmission digitaux ubiquitaires et rapides
- interconnexion par des protocoles standardisés (IP)
- une nouvelle approche logistique et technique du PACS
- intégration des installations existantes non amorties
- stockage local dépassé
- consoles diagnostic délocalisées
- dissociation acquisition / stockage

Partage d'images

- une véritable nouveauté dans la manière de travailler !
- réseaux de soins, prise en charge médicale collégiale (cancer), multiples spécialités concernées par l'imagerie...
- notion de couverture des territoires, permanence de soins, déserts médicaux
- centres d'imagerie spécialisés
- économies d'échelle

impact sur la normalisation des protocoles et formats de données

« storage is king » : en première approche, stocker et faciliter l'accès

Open data

- base de données d'images de référence (atlas)
- recherche de similarité de cas cliniques
- suivi médical longue durée
- cas cliniques éducatifs
- nouvelles classifications nosologiques et anatomiques
- tests d'algorithmes
- archives partagées
- études cliniques
- épidémiologie

intérêt d'avoir accès à de larges jeux de données !
= imagerie des populations



L'imagerie des populations
n'est pas un sujet
pour les industriels

mais...

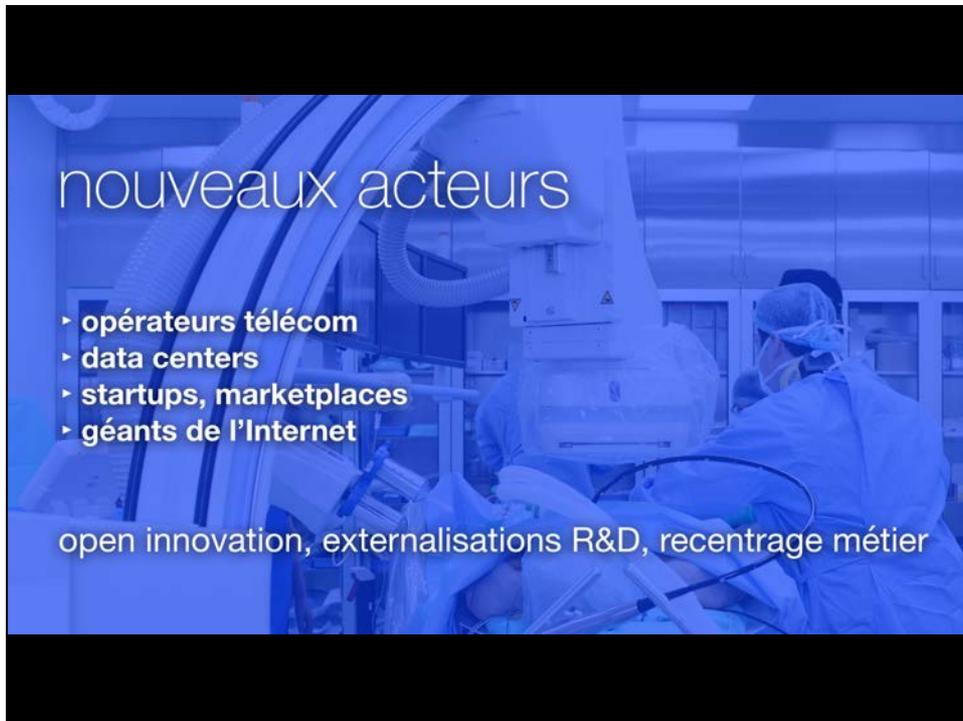


Le point de vue de l'industriel

- besoin d'étoffer l'offre de service
- s'adapter à la nécessité d'augmentation de productivité
- répondre aux exigences de marché : - cher, + de service, + versatile
- assumer l'impératif d'économies d'échelle sans vendre moins...

- préserver l'activité « acquisition d'images »
- ouvrir vers des stockages délocalisés en mode cloud
- donner de la souplesse dans l'infrastructure
- optimiser le rapport moyens/activité (coûts élastiques)
- adopter des normes ouvertes

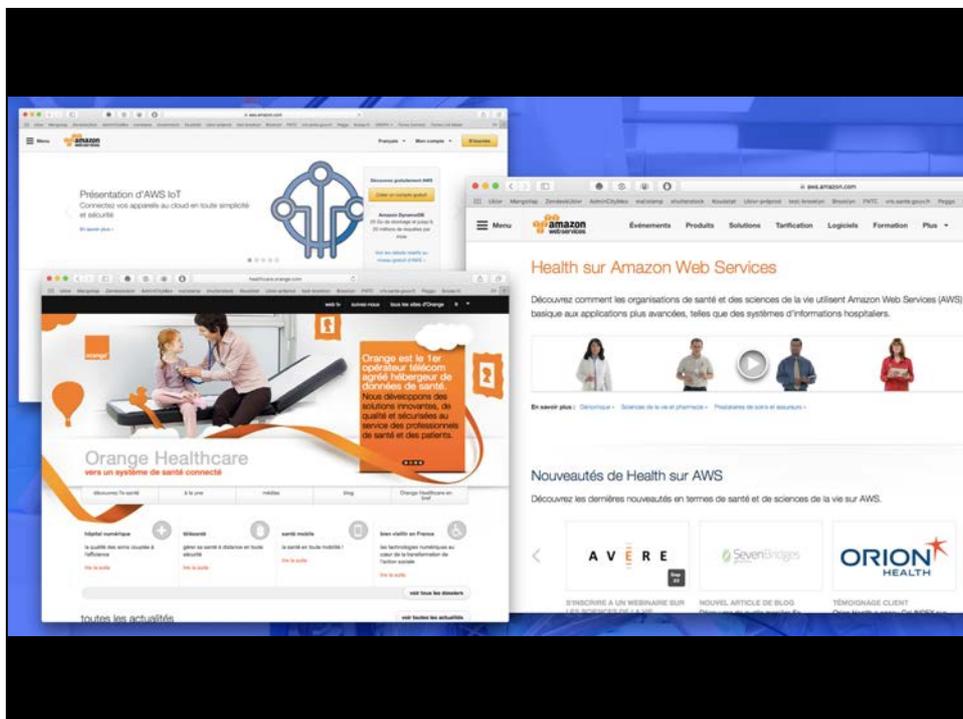
tout cela sert l'imagerie de population !



nouveaux acteurs

- ▶ opérateurs télécom
- ▶ data centers
- ▶ startups, marketplaces
- ▶ géants de l'Internet

open innovation, externalisations R&D, recentrage métier



Présentation d'AWS IoT

Connectez vos appareils au cloud en toute simplicité et sécurité

Amazon Healthcare

Orange Healthcare

vers un système de santé connecté

Health sur Amazon Web Services

Découvrez comment les organisations de santé et des sciences de la vie utilisent Amazon Web Services (AWS) en besique aux applications plus avancées, telles que des systèmes d'informations hospitaliers.

Nouveautés de Health sur AWS

Découvrez les dernières nouveautés en termes de santé et de sciences de la vie sur AWS.

AVIRE

Seven Bridges

ORION HEALTH

tendances technologiques

- encapsulation de données
- stockage ultra distribué, calcul à distance (RPC, applets)
- virtualisation du stockage et des traitements de données (APIs)
- open formats, open source, normalization

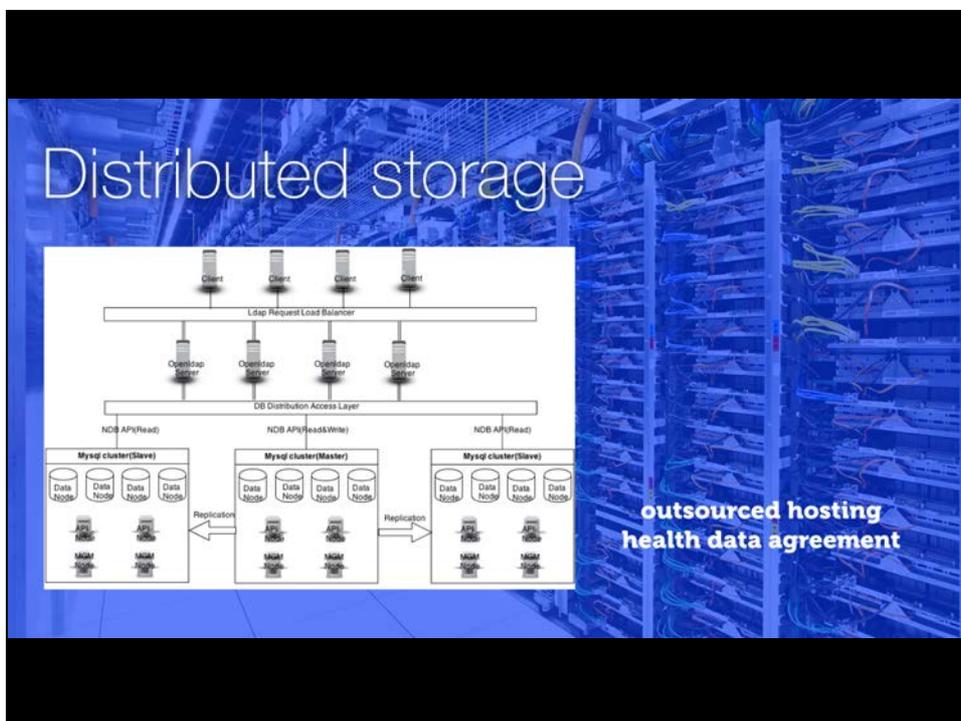
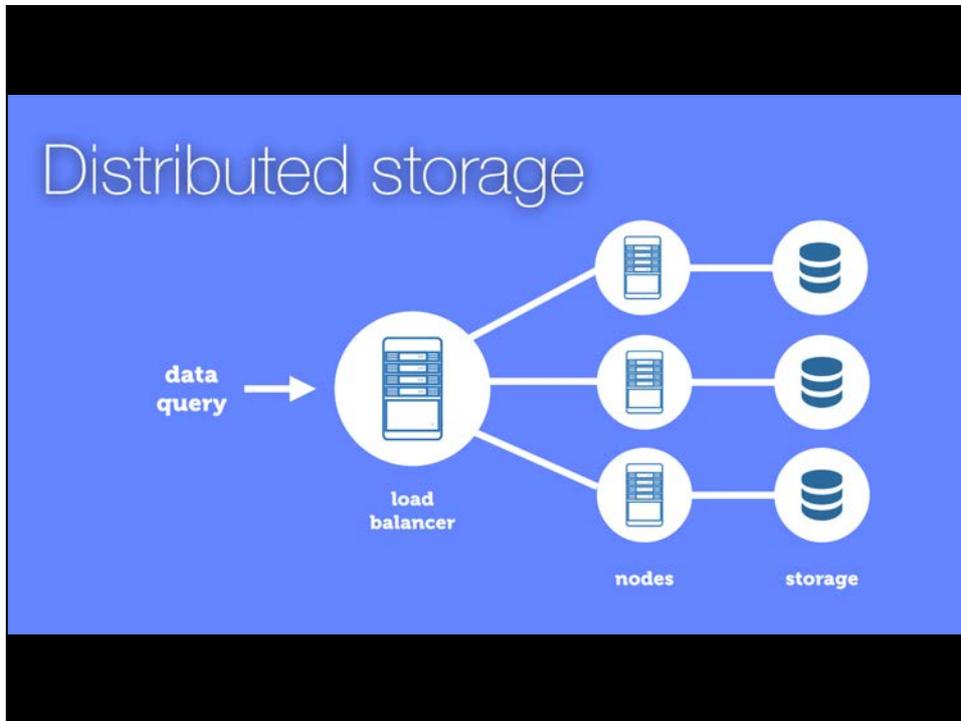
l'innovation vient des applications Internet à usage intensif :
réseaux sociaux, plateformes e-commerce, clouds de partage de données

Imaging data object

encapsulation



DICOM



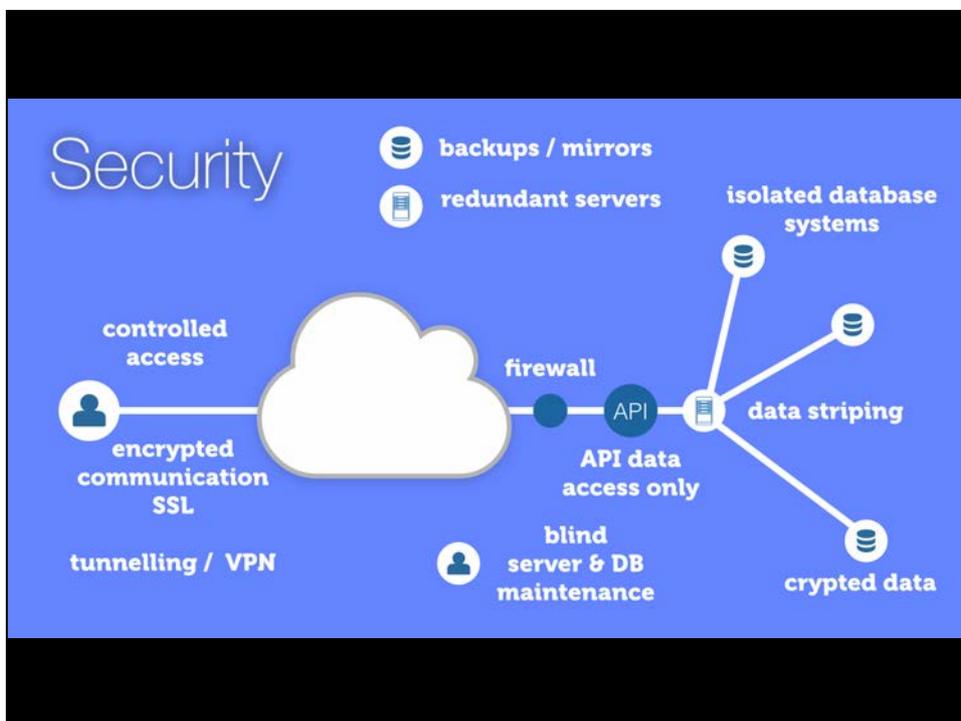
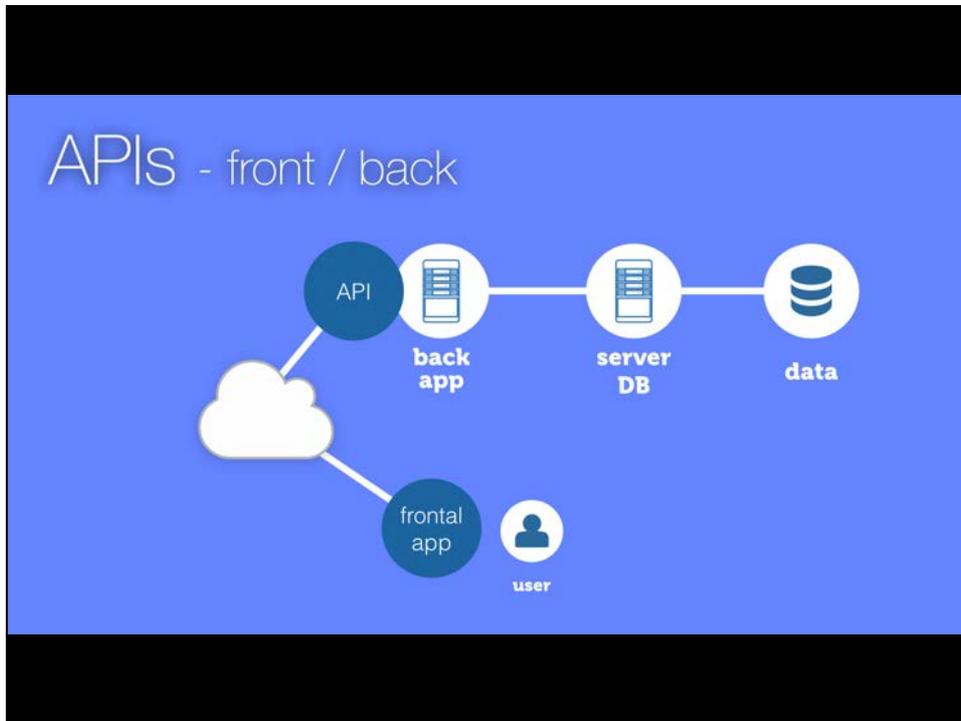


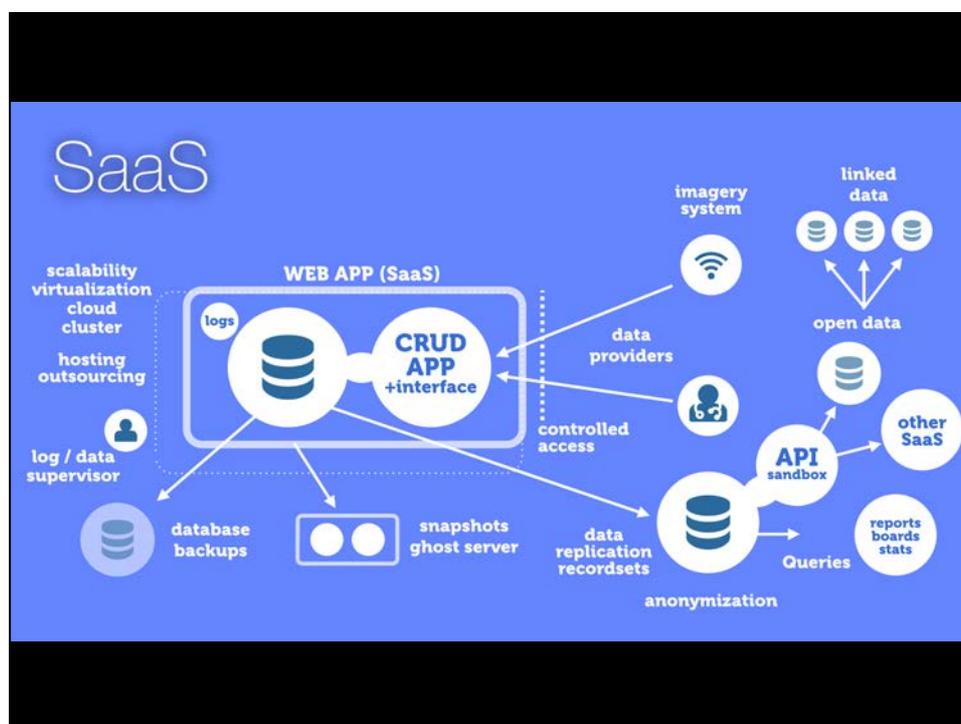
virtualisation
processeurs/
stockage



Hadoop / Hive
Map reduce
Mahout

The slide features a blue background. On the left, the text 'virtualisation processeurs/ stockage' is written in white. In the top right corner, there is a photograph of server hardware. In the center, a white cloud icon is connected by lines to several server rack icons. In the bottom left corner, the text 'Hadoop / Hive Map reduce Mahout' is listed in white.

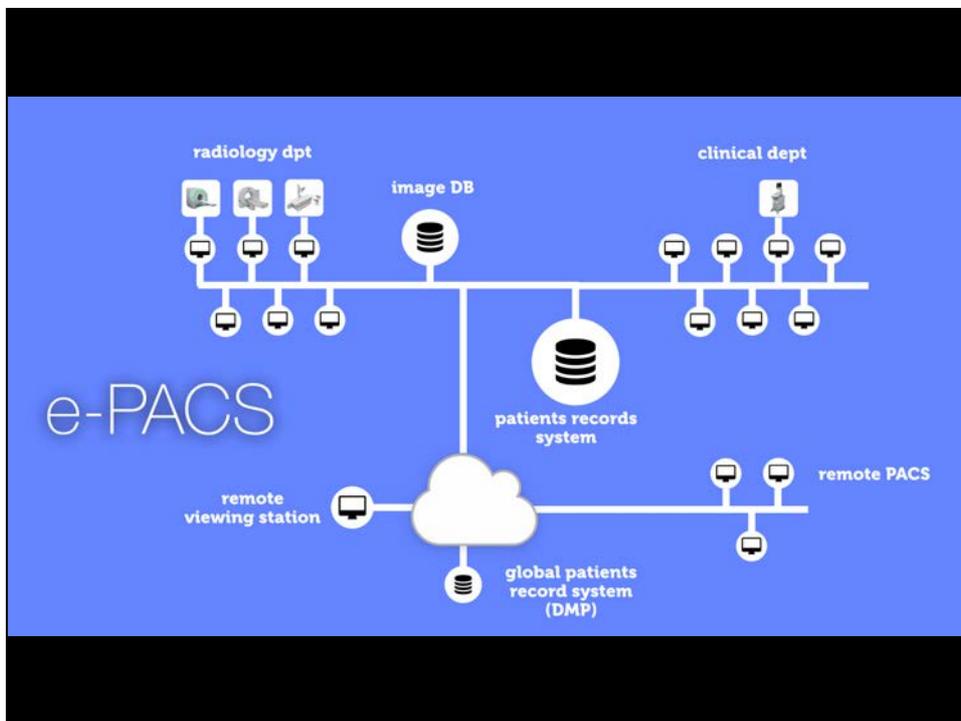
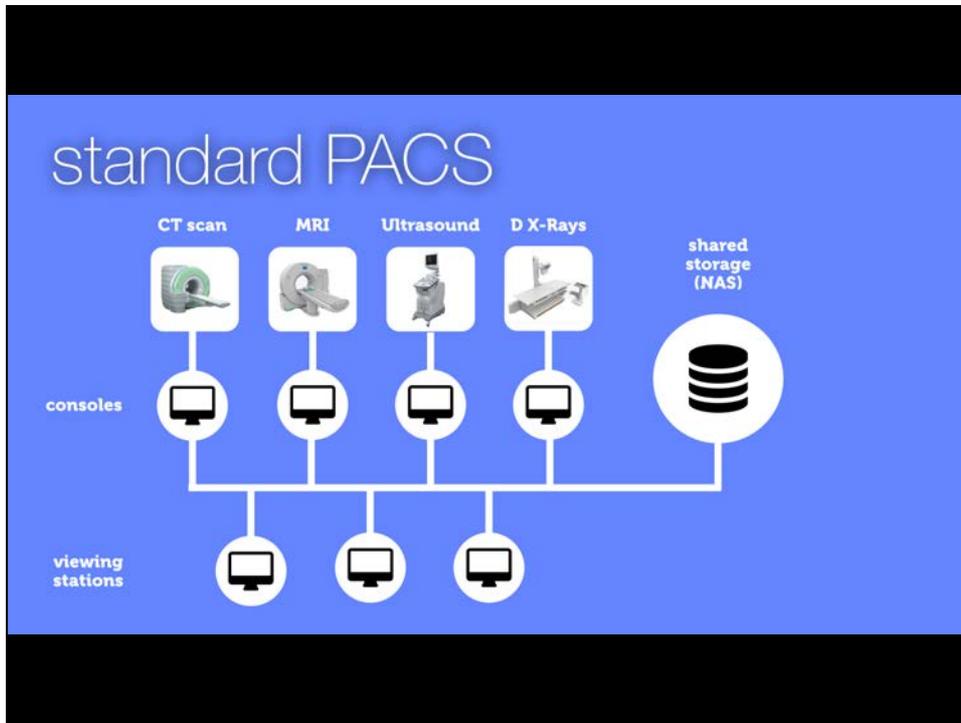


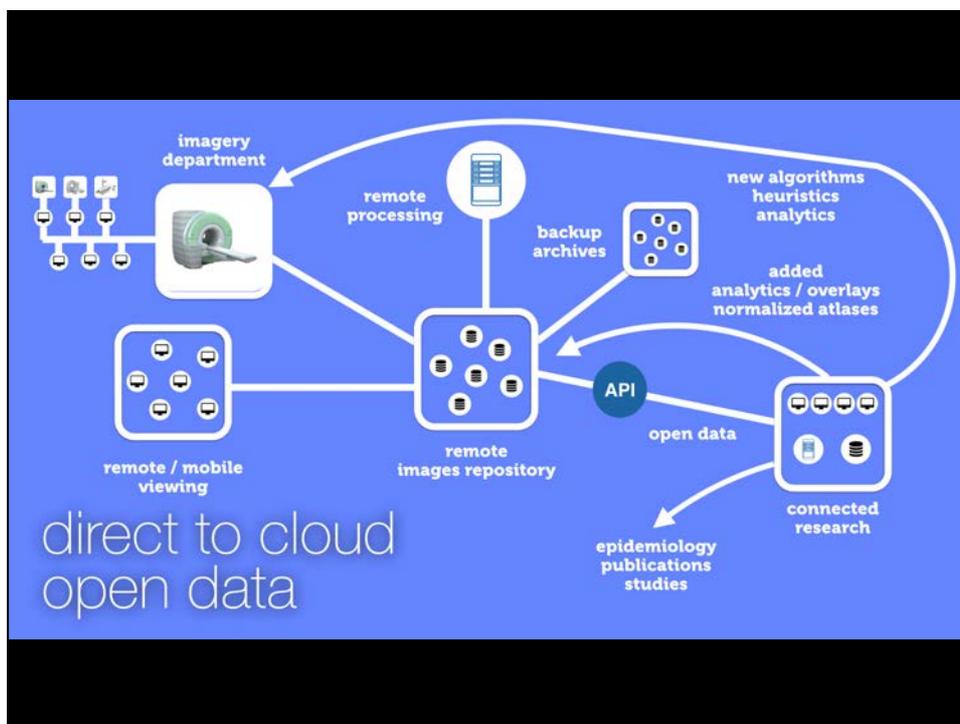


Medical Image processing as a service

- entrer dans l'ère de l'imagerie médicale en flux
- notion de cycle de vie des images
- développement d'outils « ouverts » qui opèrent sur des jeux de données partagés sur une échelle globale
- outils d'aide au diagnostic pour repérer les cas à traiter particulièrement (normalisation, quantification, comparaison, recherche de proximité segmentation, génération de métadonnées), notions d'applets (marketplace) et scripting
- uniformisation de la prise en charge : respect des recommandations et des procédures dans un contexte de travail collaboratif
- persistance et accès facilité aux données : suivis à long terme (ALD)

objectif : promouvoir la production d'images « utilisables », pour la recherche et le bénéfice d'autres patients





machine learning

- compléter la boîte à outils par des systèmes « automatiques » basés sur l'analyse de « l'expérience acquise »
- machine learning en statique : étude de cohorte, études cliniques, recherche fondamentale
- machine learning en flux : outil d'aide au diagnostic = service !
- nécessité d'accéder à des sets de données normalisés, recalés, etc.

problématiques

- problématique des données de santé, surtout à l'échelle internationale
- problématiques éthiques : dans le machine learning, comment revenir vers l'individu-patient si on travaille sur des sets anonymisés ?
- la centralisation des données les mets dans les mains de nouveaux acteurs
- quid des suivis longs ? données post mortem ? données anciennes ?
- suivis continus (cf. objets connectés), imagerie ambulatoire, dissociation centres d'acquisition et centres de diagnostic
- gestion des risques : disponibilité des données, hackers, protection

perspectives

- le suivi des ALD (une vie en images...)
- le machine learning et big data (seule la machine sait...)
- émergence des marketplaces d'applets
- imagerie médicale en réseau, e-collégialité, collaboration médicale
- meilleure collaboration entre médecin, spécialiste, chercheur, santé publique ?
- meilleurs soins ? meilleure santé ? meilleure connaissance ?

