

Deep Learning sur Myria

Retour(s) d'expérience(s)

Benoist GASTON - CRIANN

Journées Mésocentre 26-27 septembre 2017 IHP - Paris

Agenda

Présentation du CRIANN

Historique du Deep Learning au CRIANN

Projets Utilisateurs

Travaux en cours

Conclusions

Présentation du CRIANN

CRIANN

Centre Régional Informatique et d'Applications Numériques de Normandie

Aider les organismes publics et privés normands à développer des activités d'enseignement, de recherche et de développement basées sur l'utilisation des nouvelles technologies de communication et sur l'informatique

- Réseau d'interconnexion à très haut débit des établissements de la ComUE Normandie Université
- **Pôle Régional de Modélisation Numérique (PRMN) : machine HPC**
- **Maison Normande des Sciences du Numériques (MNSN) fédère les compétences et ressources normandes dans le domaine du HPC et du traitement des données**

Historique du Deep Learning au CRIANN

Le Deep Learning au CRIANN : Automne 2016

CRIANN

Périmètre historique

- Simulations numériques (Physique, chimie)

Environnement Techniques

- 3000 coeurs Nehalem/Westmere
- 2x13 GPU nvidia Tesla M2050 (Fermi)

Conséquences

- Les « Deep learners » ne sont pas des usagers du CRIANN
- Les ressources ne sont pas appropriées
- L'équipe technique du CRIANN n'a pas de compétences DL

Deep Learners

Fonctionnement standard

- Usage de ressources internes
- Environnement logiciel dédié installé à la demande (machines virtuelles)
- Accès aux ressources « limité »

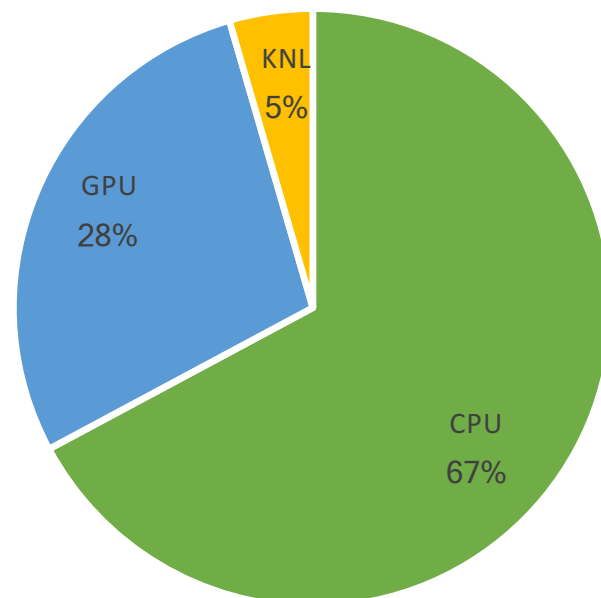
Conséquences

- Utilisateurs non familiers de l'usage de ressources HPC mutualisées
- Les principes de fonctionnement du CRIANN **semblent** inadaptés

Myria le nouveau calculateur du CRIANN : Hiver 2016-2017



Répartition des TFlops sur Myria



Configuration matérielle

Puissance crête totale : 600 TFlops 10500 cœurs de calcul CPU et 51 To de RAM

- 332 nœuds 28 cœurs @ 4 Go RAM/cœur Intel BROADWELL 14 cœurs à 2.4 GHz
- 1 nœud SMP de 256 cœurs et 4 To RAM
- 13 nœuds spécialisés pré/post
- **12 nœuds avec 2 K80 NVIDIA (4 GPUs)**
- **8 nœuds avec 2 Pascal NVIDIA (2 GPUs)**
- **10 nœuds Xeon Phi KNL**

Interconnexion Intel Omni-Path (100 Gbit/s) 2,5 Po GPFS

**Mise à disposition aux utilisateurs fin
hiver 2017**

Intégration du Deep Learning au CRIANN

Hiver 2017

Objectif : Offrir à nos utilisateurs un environnement optimal sur nos ressources actuelles

Actions partagées

- Prises de contact : scientifiques et DSI
- Monter en compétences
- Preuves de Faisabilité

Actions CRIANN

- Mise en place de l'environnement logiciel (environnement module)
- Formation des utilisateurs (adapter le comportement)

Résultat : succès

- Logiciels fonctionnels
- Utilisation des ressources GPU
- Temps de restitution à la hauteur de l'attendu



Projets Utilisateurs

Projets Utilisateurs

Actuellement 3 projets Deep Learning au CRIANN

1er projet : Deep Learning for audio scene Recognition

- Alain Rakotomamonjy (LITIS)

Ressources

- matériel : GPU Pascal 12 Go ;
- logiciel : theano/keras, Tensorflow, PyTorch, Python 3
- Myria en renfort (10 000h)



2 autres projets : Myria principale ressource

Régularisation de réseau de neurones

Contexte

- Soufiane Belharbi/Clément Châtelain (LITIS)
- Apprentissage des réseaux de neurones

Objectif

- Fournir une nouvelles méthodes de régularisation des réseaux de neurones afin d'améliorer la performances de la phase test, i.e. mieux généraliser

Outils utilisés

- Theano/Keras

Régularisation de réseau de neurones

Travaux réalisés

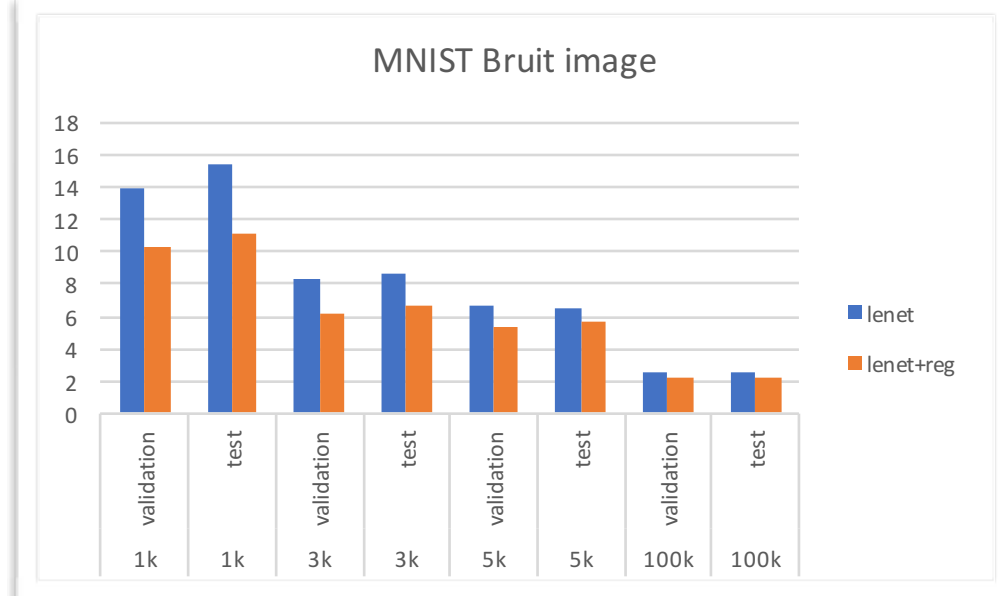
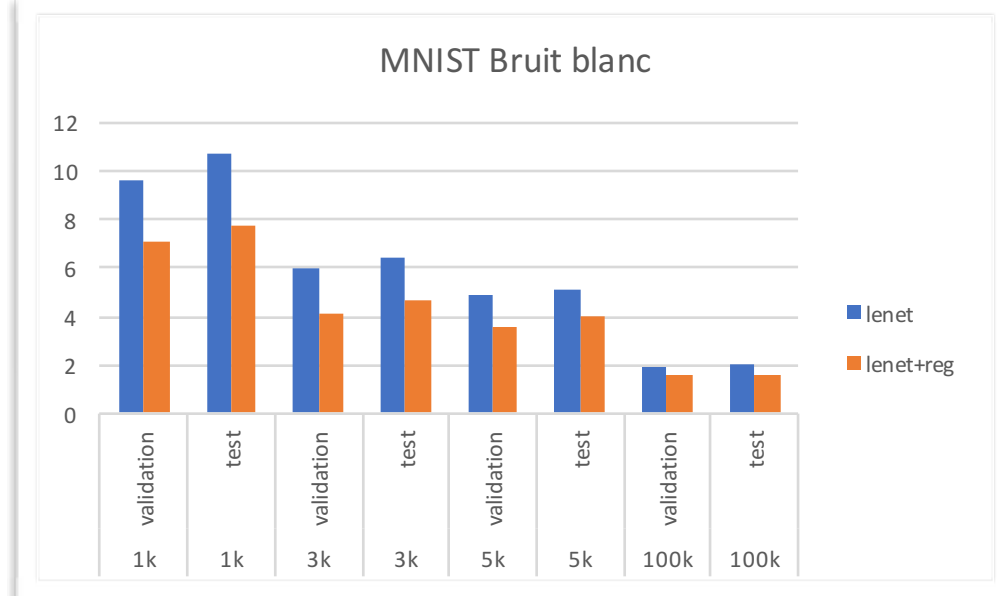
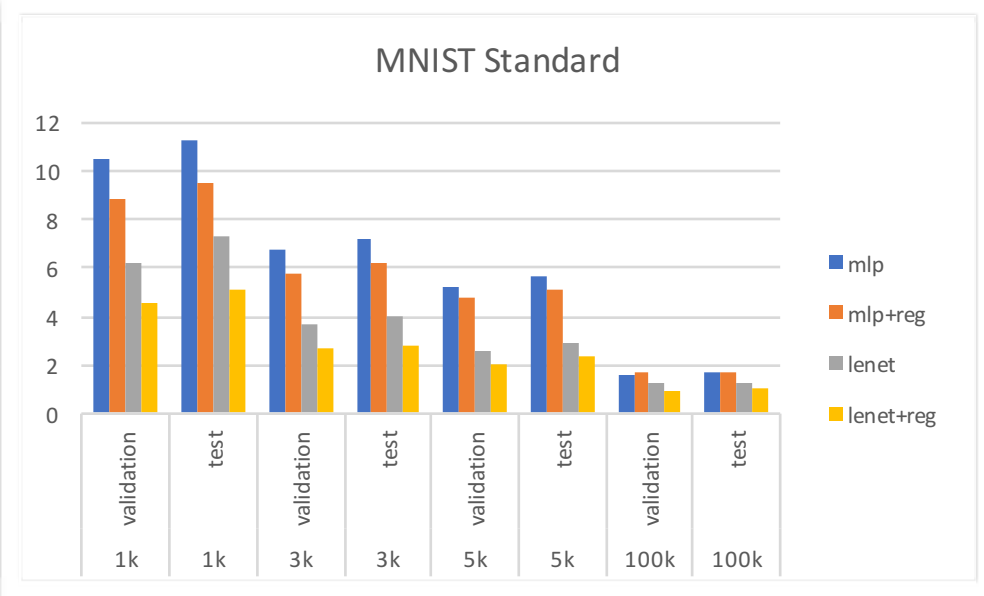
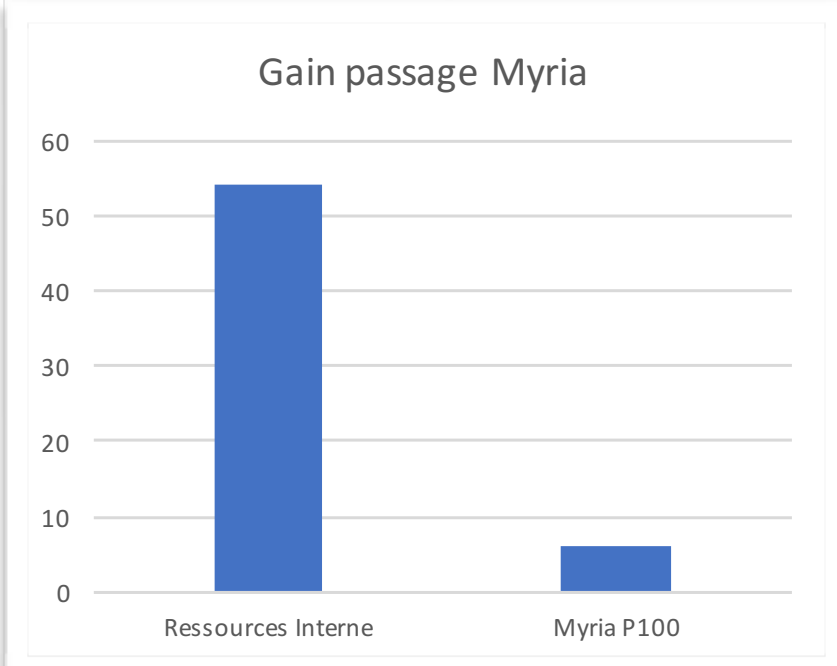


- Validation de la régularisation : comparaison de réseaux de neurones appris avec et sans régularisation
- Deux types : multilayer perceptron (mlp), réseau à convolution (lenet)
- Base de tests (chiffres manuscrits) MNIST sans et avec bruits (bruits blancs, bruits images)

Régularisation de réseau de neurones

Résultats

- Passage à Myria : x9 en temps de restitution
- modèle lenet plus adéquat pour des problèmes de vision compliquée
- régularisation améliore la performance du modèle



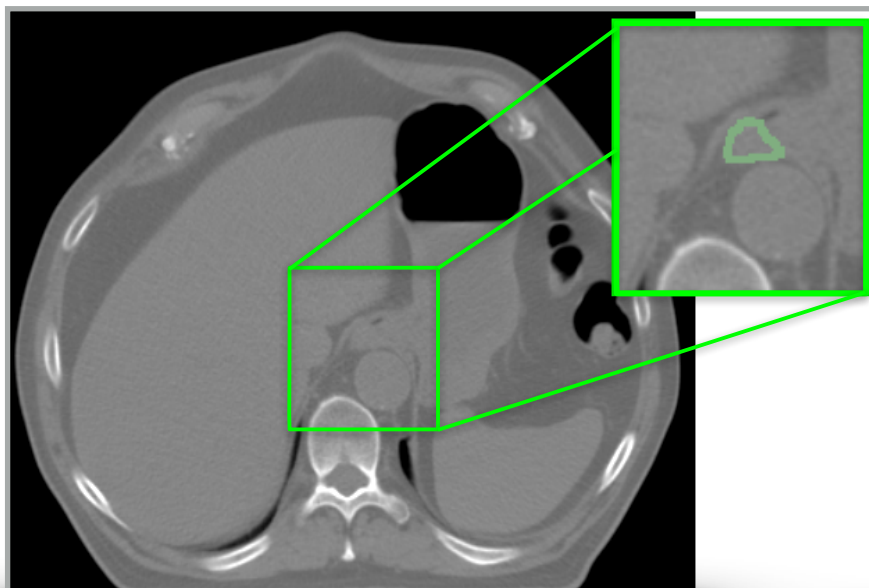
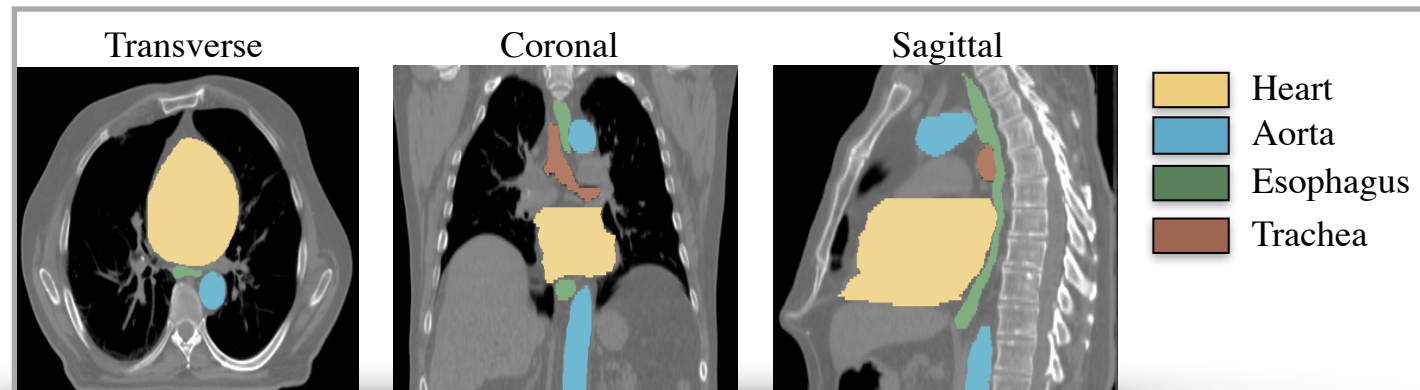
Régularisation de réseau de neurones

Conclusions



- Un article en soumission (*IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*)
- Myria a fait gagner des mois de calcul et a permis d'élargir le périmètre de tests
- Mode batch très confortable (soumission de plusieurs centaines de calcul en simultanée, réutilisabilité des scripts)
- Configurations matérielle et logicielle parfaitement adaptées

Segmentation d'Images Médicales



Contexte

- Roger Trullo/Caroline Petitjean (LITIS)
- Traitement du cancer par Radiothérapie

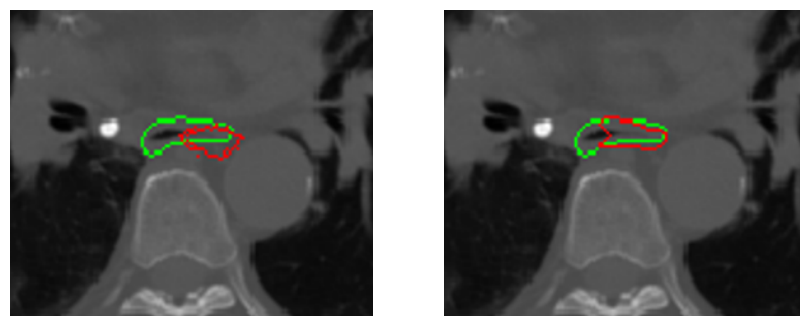
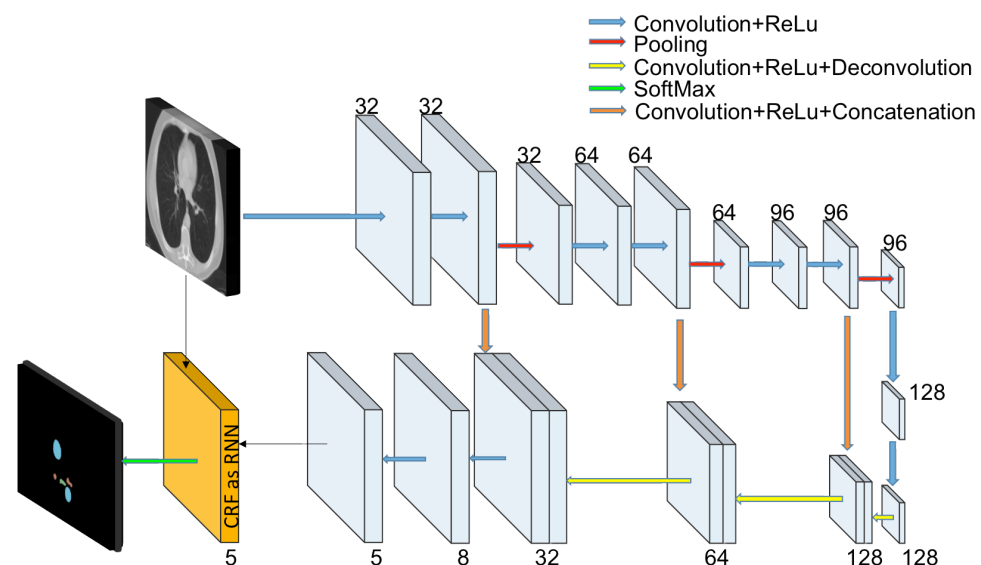
Objectif

- Segmentation d'organes à risques dans les images médicales
- Permet d'affiner le traitement par radiothérapie (minimiser la radiation d'organes sains)

Outils utilisés

- Architecture : GPU Pascal 12Go
- Logiciel : Caffe

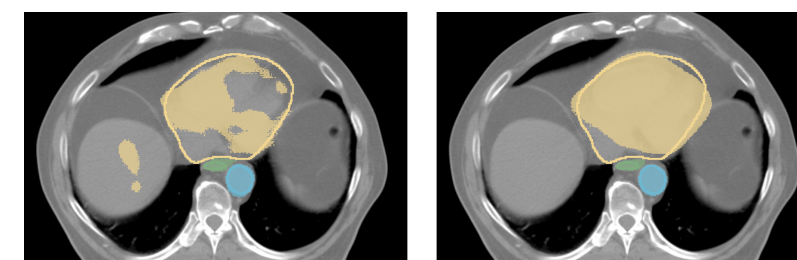
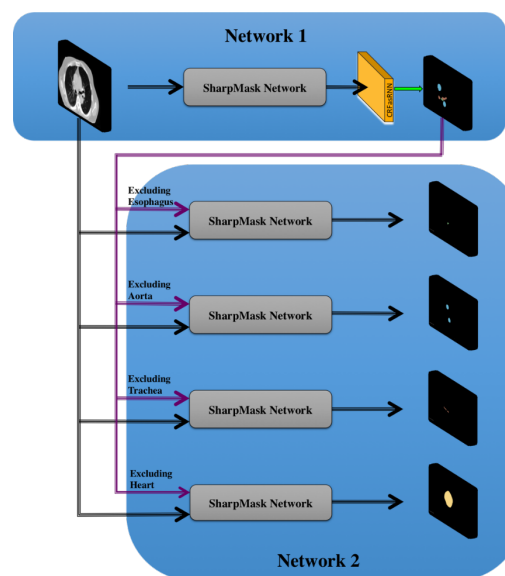
Segmentation d'Images Médicales



Framework 1

Travaux réalisés

- Développement de deux frameworks pour la segmentation
- Training et Testing sur les ressources de Myria
- Validation des deux frameworks



Framework 2

Segmentation d'Images Médicales

Conclusions

- Passage des K80 au P100 : x2,5
- Usage des P100 principalement (les K80 en support pour les phases de testing)
- Suite logicielle pertinente
- job de 24 à 48h



**La suite : Travaux
CRIANN en cours**

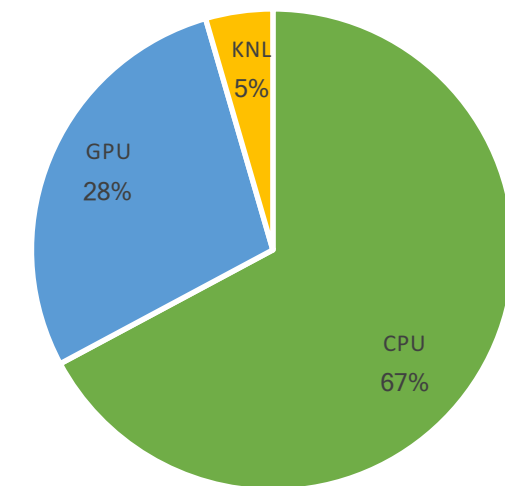


Usage des ressources Intel

Objectifs

- Connaître les alternatives aux GPUs (KNL)
- Ne pas restreindre les ressources disponibles

Répartition des TFlops sur Myria



Travaux en cours

- Installation et test de Intel Python
 - En pointillé de mai à septembre 2017
- Installation et test de Intel Caffe
 - Travaux soutenu depuis début septembre 2017 (avec Intel)

Intel Caffe

Contexte

- Version optimisée Intel (MKL spécifique)
- Parallélisme distribué (MLSL : Machine Learning Scaling Library)
- En collaboration étroite avec Intel (E. Petit et O. Bouizi)
- Prometteur en multinœuds

Travaux réalisés

- Installation d'intel Caffe et utilisation sur les ressources KNL (septembre 2017)
- GoogleNet sur jeu d'images d'Imagenet (Challenge ILSVRC2012, en cours)
- Test sur cas utilisateur (à venir)

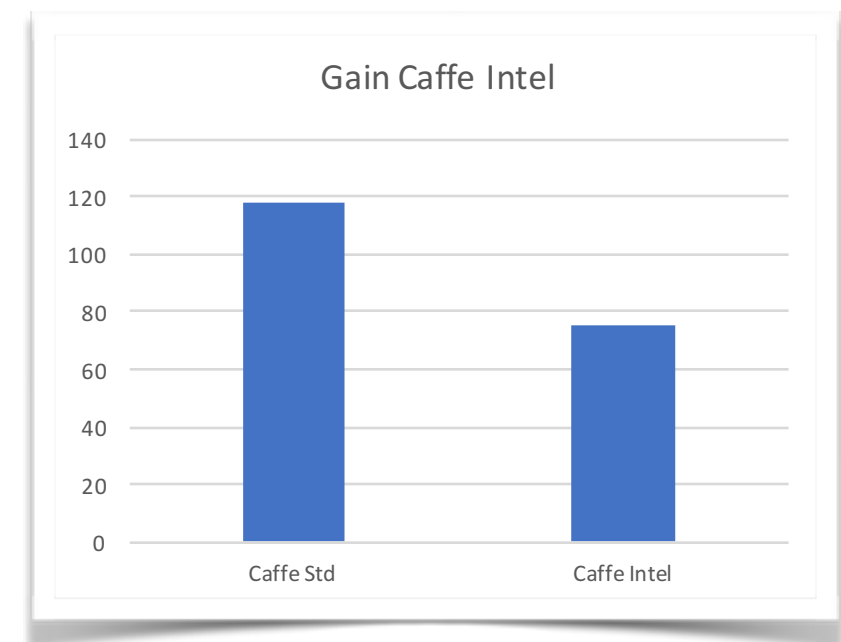
Intel Caffe

Résultats

- Plusieurs problèmes techniques, en particulier le couplage avec slurm lors du passage au multinœuds
- Problème avec HDF5
- Fonctionnel et performant en by-passant slurm
- Comparaison avec la version standard : x1,5

Conclusions et perspectives

- Gros efforts d'optimisation
- Des corrections à apporter
- Résultats des benches à venir
- Proposition aux utilisateurs



Conclusions et perspectives

Conclusions

Succès de l'intégration de la communauté Deep Learning

- 2 projets principalement sur Myria
- Ressources adaptées
- Mode de fonctionnement adapté
- Collaborations étroites et enrichissantes avec le LITIS et avec Intel



Perspectives

- Accueil de nouveaux utilisateurs
- Tests des solutions Intel sur les projets utilisateurs

Questions ?



Centre Régional Informatique et d'Applications Numériques de Normandie
www.criann.fr