

CAN
EXPLORE

12 avril 2018

Voir plus loin.

Louis Légaré-Lapointe, Ing., Président
Sébastien Michaud, MSc, Directeur technologique

PLAN DE MATCH

1. **Qui nous sommes**
2. **Nos projets passés, présents et à venir**
3. **Le "MACHINE LEARNING"**



CAN-EXPLORE

- Fondée en 2014
- 30 membres dans l'équipe
- Services d'inspection et de diagnostic d'ouvrage de génie civil
 - **Récolte des données:**
images, vidéos, nuages de points, coordonnées GNSS, débits...
 - **Traitement:**
filtrage, *stitching*, alignement, géoréférencement, détection/catégorisation...
 - **Analyse** et production du **rapport**
- L'innovation, une priorité depuis toujours



**CAN
EXPLORE**

TERRE



AIR



EAU



CAMÉRAS AUTOTRACTÉES



Source: iPEK

2015-04-14
47.50 m
0.00 m/min
GAN-EXPLORE Inc.



IMAGERIES STATIQUES



25k x 20k pixels



CAN
EXPLORE

INSPIRE I



INSPIRE II



PIX4D

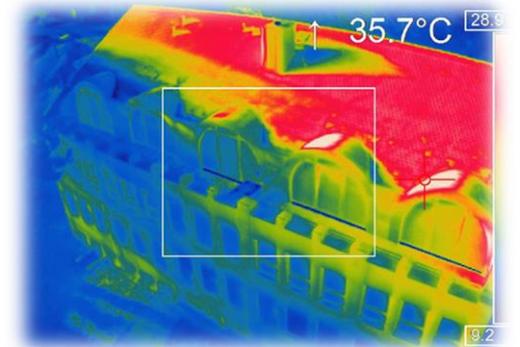


Source: DJI

MATRICE M210 RTK



Wikipedia: Real Time Kinematic (**RTK**) positioning is a satellite navigation technique used to enhance the precision of position data derived from satellite-based positioning systems



CAN
EXPLORE

senseFly eBee

PIX4D



Source: senseFly

CAN
EXPLORE

Volumétrie

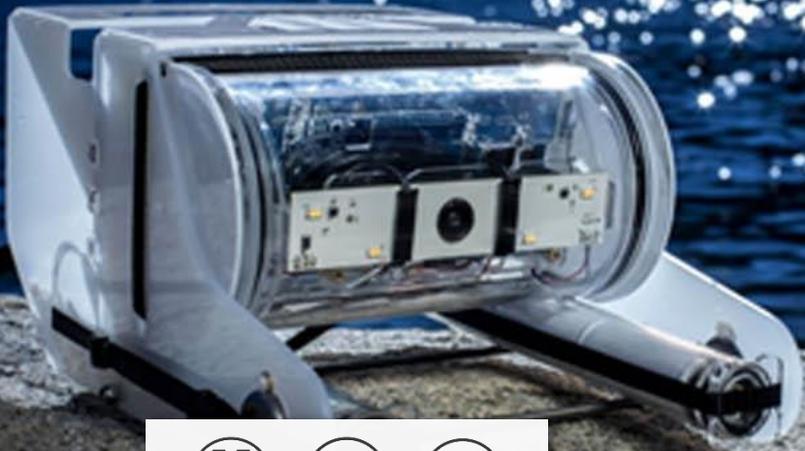


Source: senseFly

CAN
EXPLORE



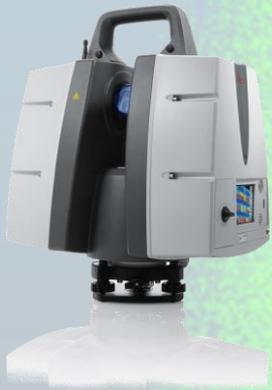
EAU



Source: OpenROV

CAN
EXPLORE

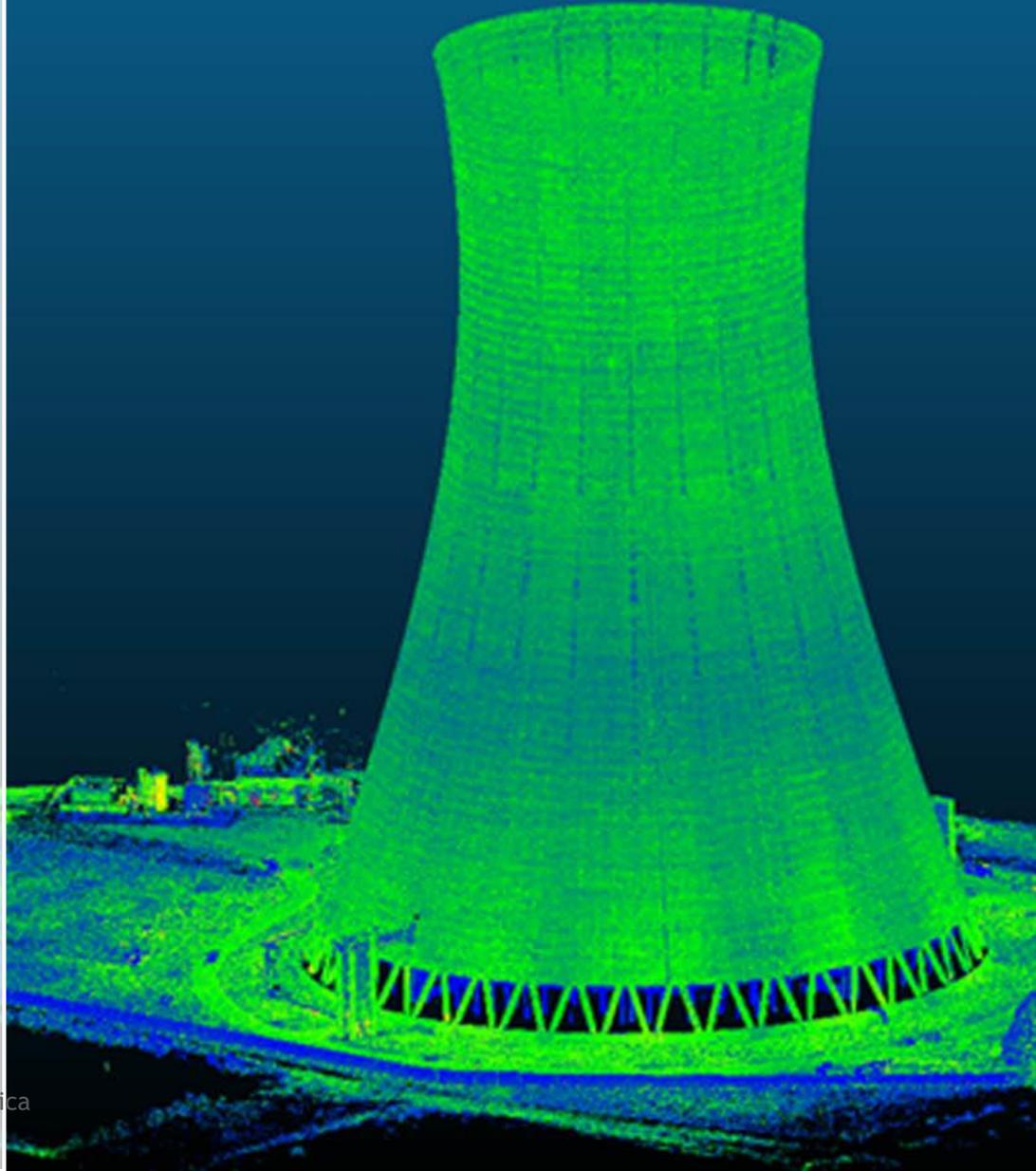
Leica p40



Station GNSS | RTK



Source: Leica



Équipe R&D et amélioration des processus

- Pour les employés
 - Éliminer les tâches répétitives
 - **Automatiser / accélérer / optimiser** les processus
 - Améliorer le **confort** dans le travail
- Pour les clients et employés
 - Améliorer la **quantité/qualité des informations**
 - Améliorer la présentation des informations et simplifier l'utilisation
- Pour Can-Explore
 - **Se démarquer** de la compétition grâce aux **innovations!**
 - Optimiser les dépenses et augmenter les revenus
- **Pour l'équipe:**
 - Diversité et flexibilité (voir exemples)



Can-Explore

Inspection de conduites



INFORMATIONS DU PROJET

JOURNÉES D'INSPECTION

CONDUITES

Informations du projet

Général

Numéro de projet * Nom de projet Début des opérations

Ce champ est obligatoire
Format: 17-201-506

Inspecteur * **Numéro de certificat *** **Aide opérateur ***

Ce champ est obligatoire Ce champ est obligatoire Ce champ est obligatoire

Unité **Municipalité ***

Ce champ est obligatoire

Client * **Bon de commande ***

Ce champ est obligatoire 0 / 19 Ce champ est obligatoire

Propriétaire * **Entrepreneur**

Ce champ est obligatoire

Informations supplémentaires

Travaux

Longueur à inspecter Diamètre(s) des conduites

Temps de nettoyage estimé Temps d'inspection estimé

Type(s) d'inspection(s)

- Existant
- Provisoire
- Finale

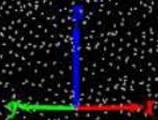
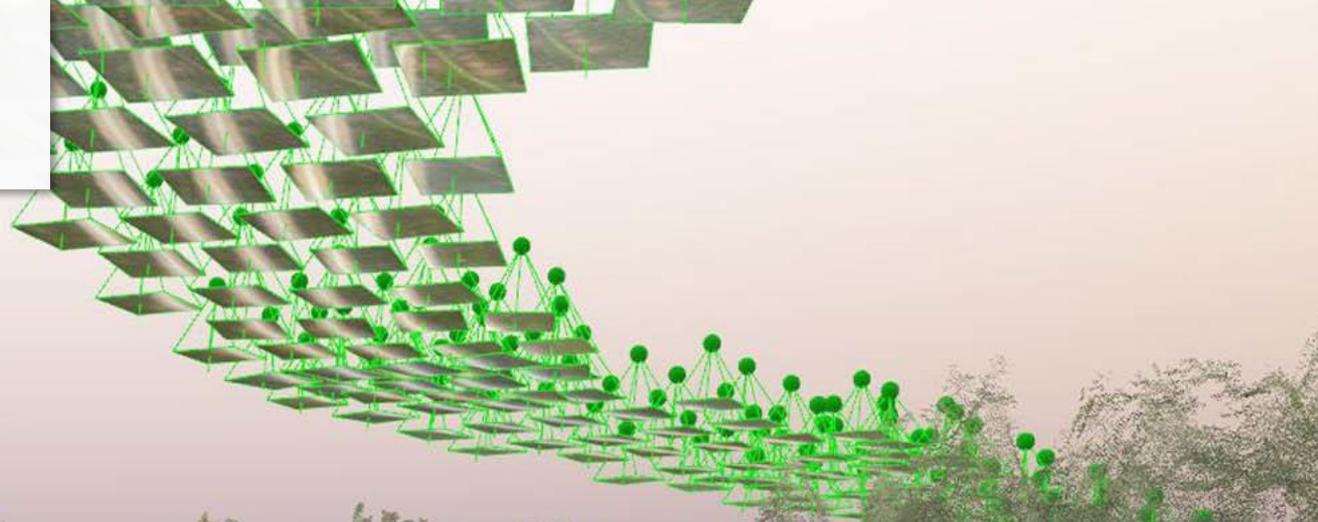
Type(s) de réseau(x)

- Sanitaire
- Pluvial
- Unitaire

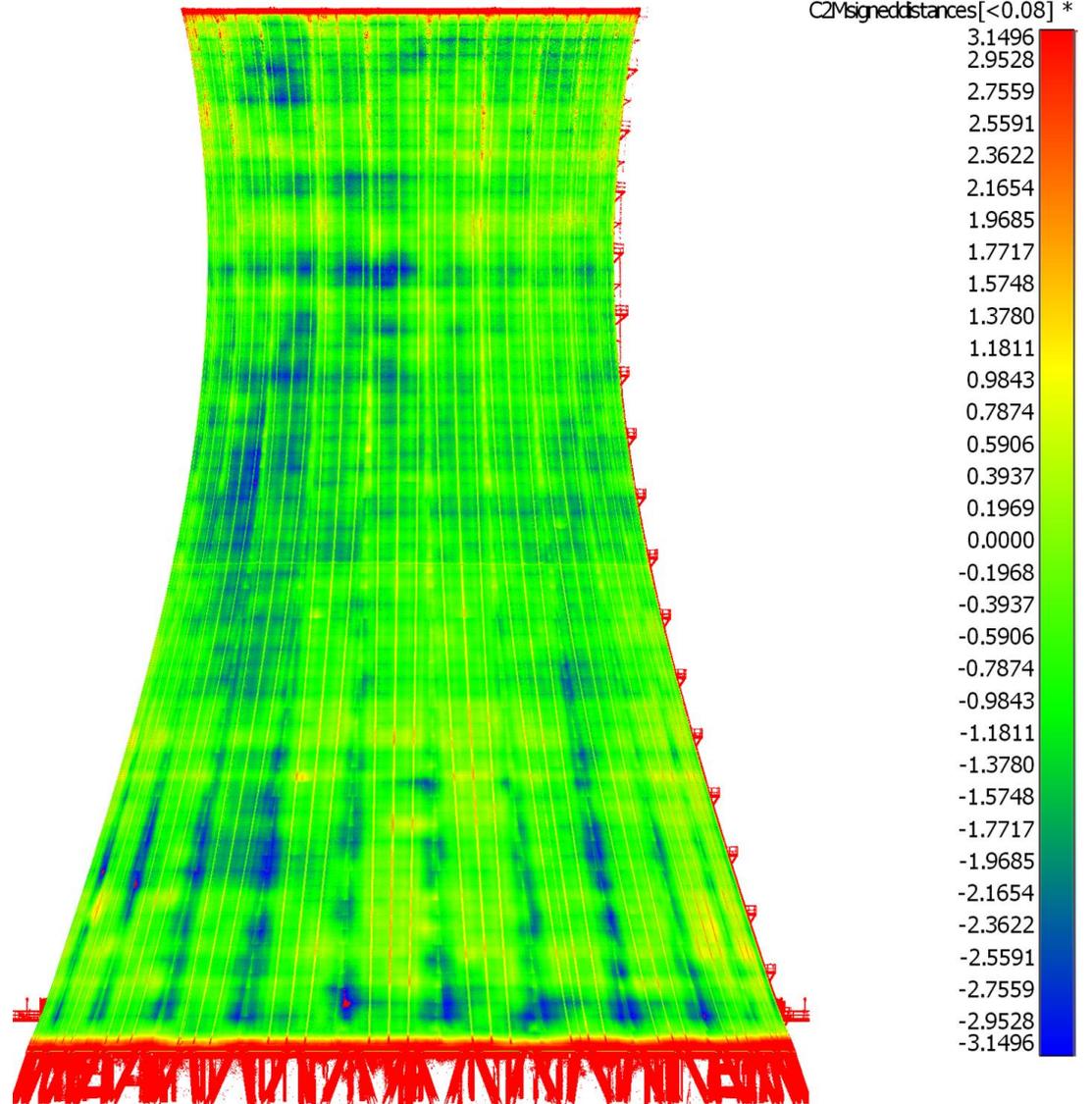
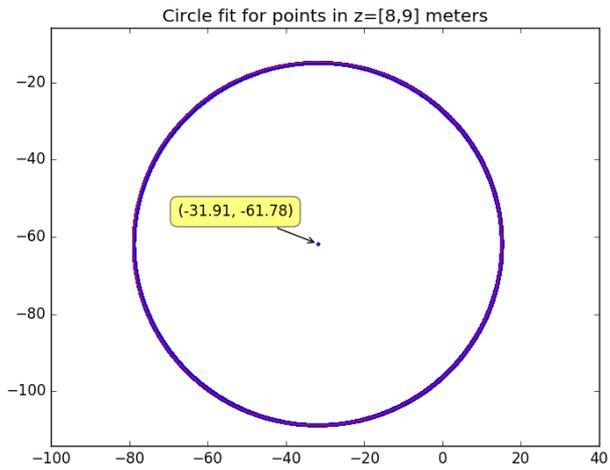




CAN
EXPLORE



CAN EXPLORE





Measure angle by selecting three points sequentially



CAN EXPLORER

localhost:5000/visualisation - Google Chrome

localhost:5000/visualisation

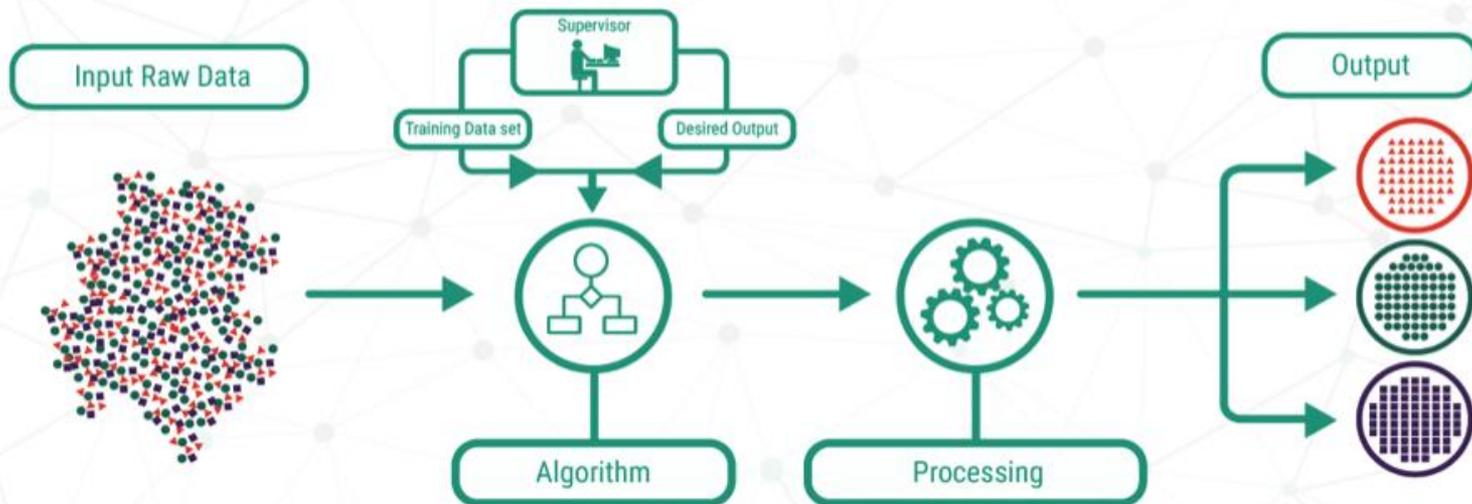
Defects: **yes**
Probability: 98.77%

Image processed!

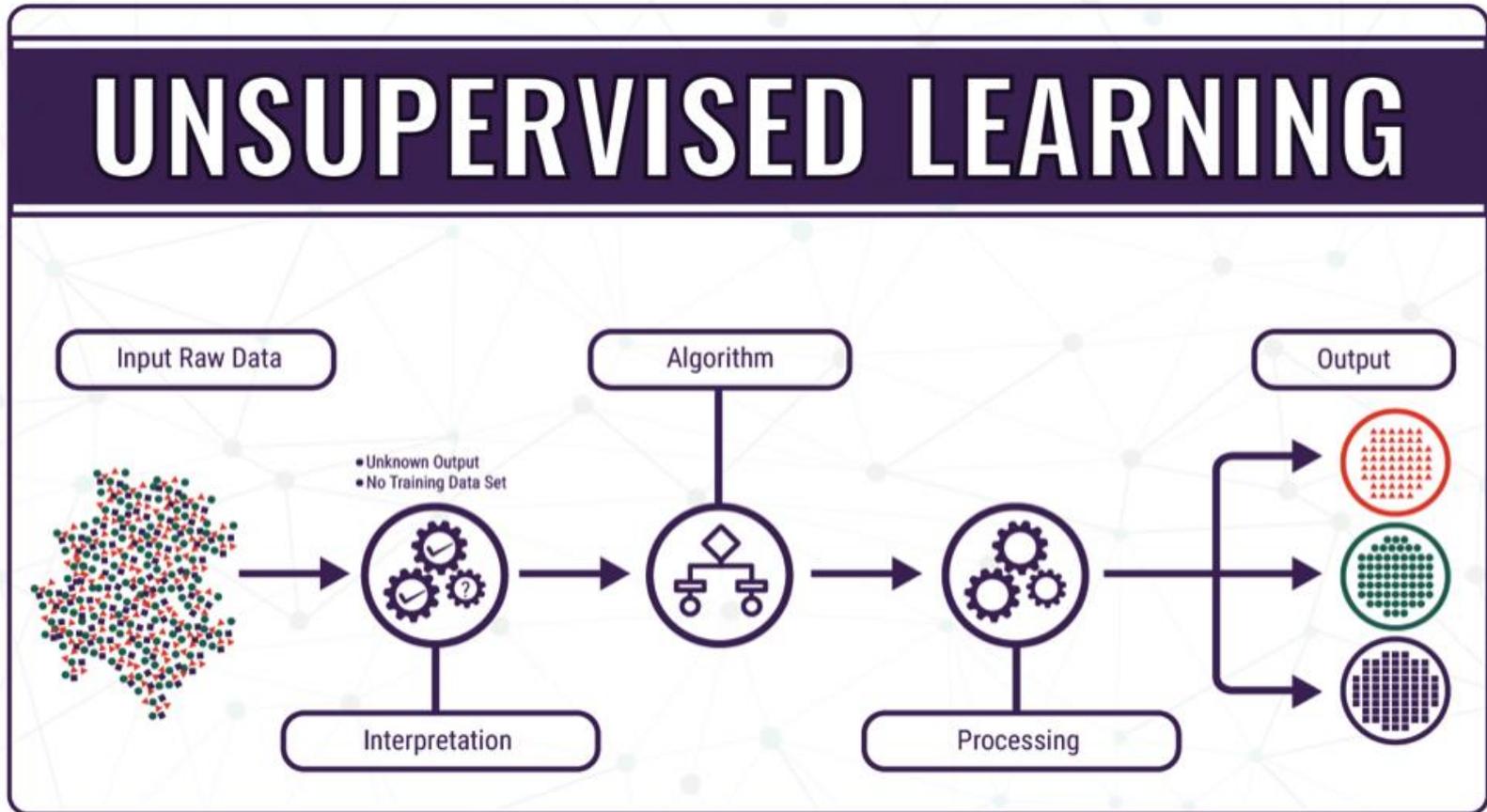
Keyb: ca | Load 0.19 | CPU [11|12|15|7|1|2|5|2] | MEM 31% | I/O 242KiB | (1.70KiB) | 47B | Uptime 1d 5h | 2017-06-27 14:30:51 | Battery(d): 94% | Volume: [36%]



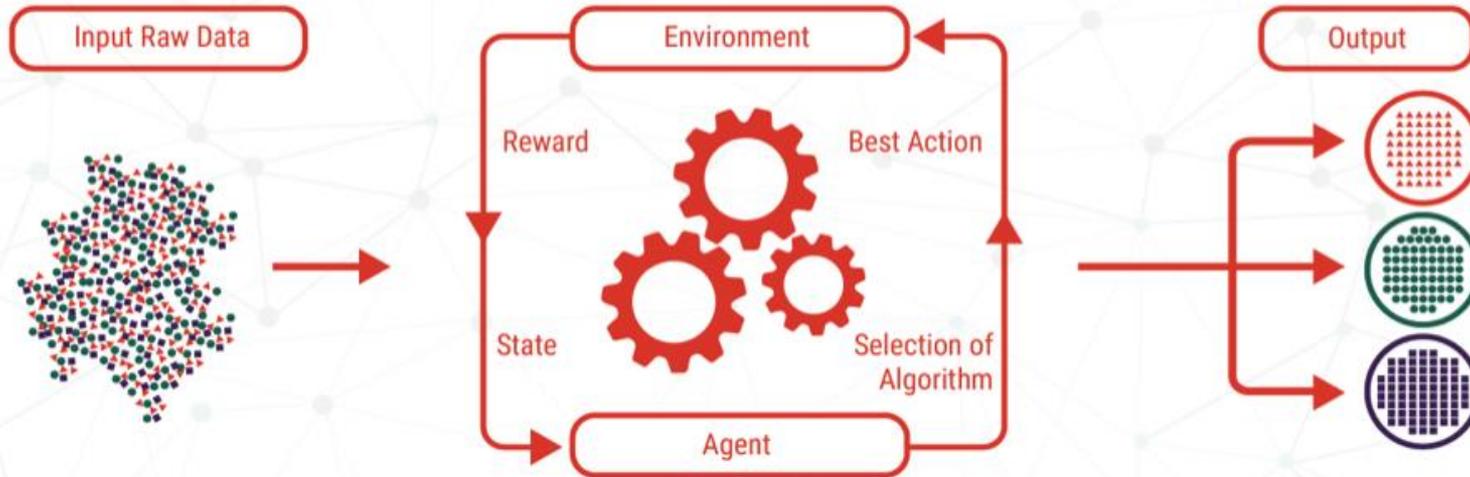
SUPERVISED LEARNING



UNSUPERVISED LEARNING



REINFORCEMENT LEARNING



LA POINTE DE L'ICEBERG

- Vaste étendue de concepts, terminologie, de variantes...
 - Semi-supervisé
 - Réduction de dimensionnalité
 - Transfert learning
 - Algorithme évolutionniste
 - Interprétable vs Non interprétable
 - Apprentissage en-ligne
 - Modèles génératifs
 - ...



R. Zhang *et al.*, "Colorful Image Colorization", ECCV, 2016

Démo: <https://demos.algorithmia.com/colorize-photos/>

Objectif:

Obtenir des couleurs plausibles, pas nécessairement obtenir le Ground Truth
"Our method successfully fools humans on 32% of the trials"

Méthode:

Espace de couleur *lab*: *lightness* => CNN => canaux a et b quantifiés

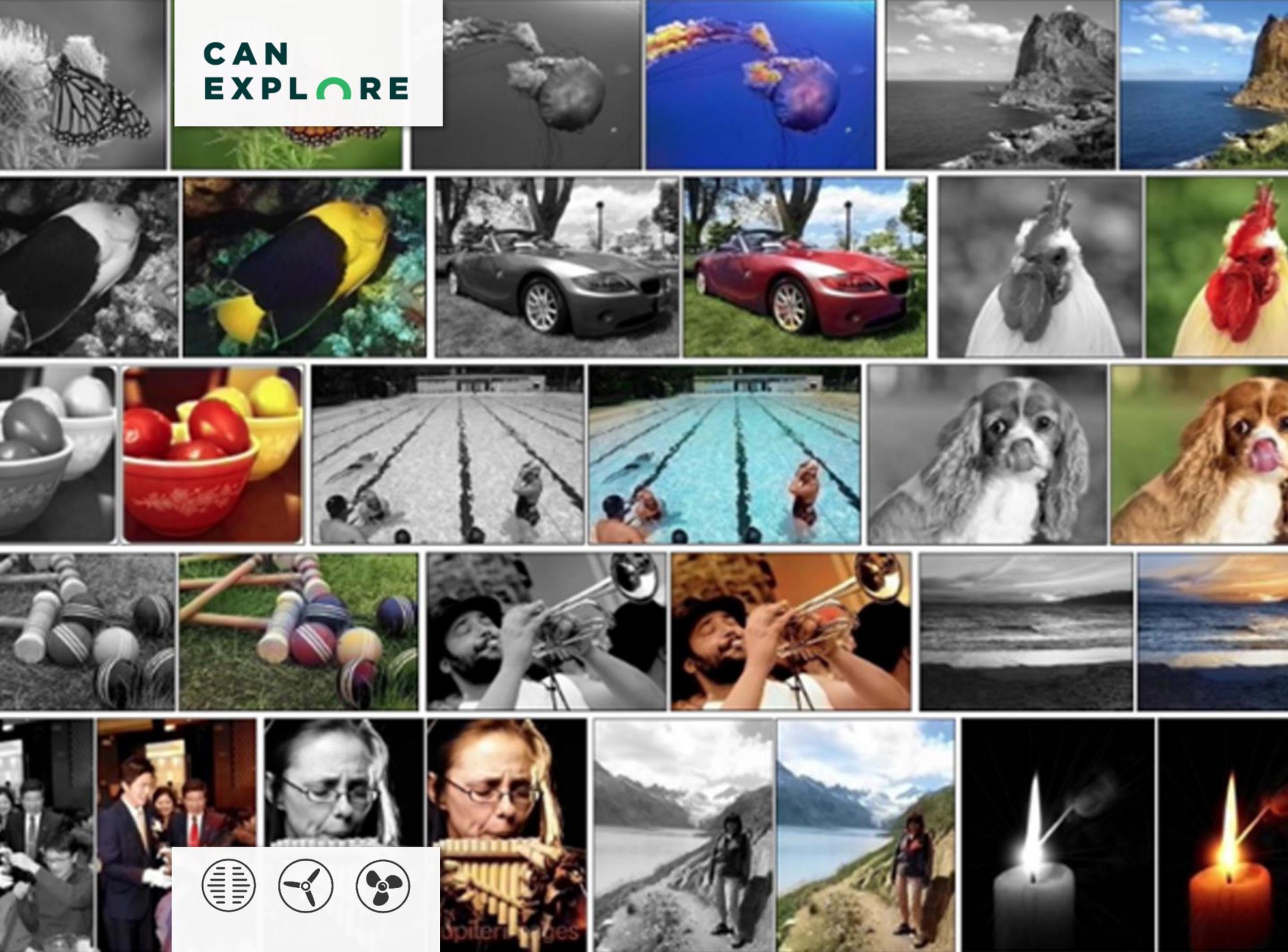
Contribution :

Modification de la **fonction objectif** et **rebalancement (couleurs)** pour produire des **images avec une meilleure saturation**

Self-supervised representation learning: "cross-channel encoder".



CAN
EXPLORE



Spiller... ges

Génération de description d'image

A. Karpathy *et al.*, "Deep Visual-Semantic Alignments for Generating Image Descriptions", CVPR, 2015

"Our alignment model is based on a novel combination of **Convolutional Neural Networks over image regions**, **bidirectional Recurrent Neural Networks over sentences**, and a **structured objective that aligns the two modalities** through a multimodal embedding. [...] uses the inferred alignments to learn to generate novel descriptions of image regions."



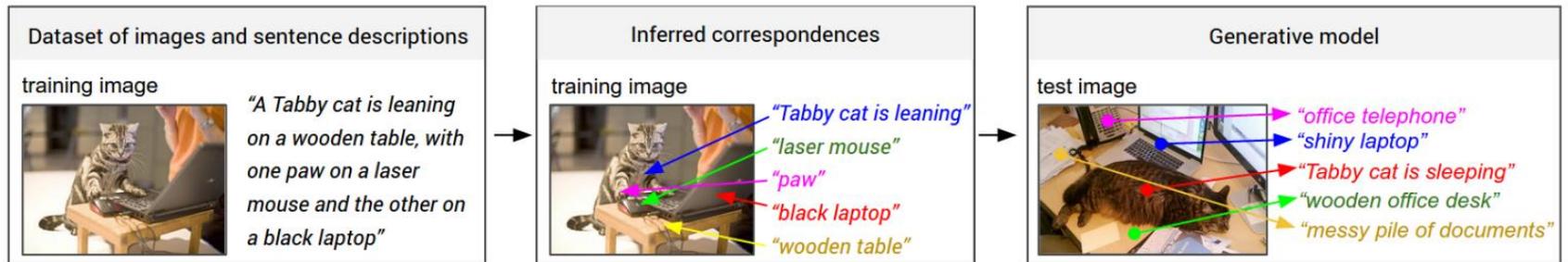


Figure 2. Overview of our approach. A dataset of images and their sentence descriptions is the input to our model (left). Our model first infers the correspondences (middle, Section 3.1) and then learns to generate novel descriptions (right, Section 3.2).



CAN EXPLORE



"man in black shirt is playing guitar."



"construction worker in orange safety vest is working on road."



"two young girls are playing with lego toy."



"girl in pink dress is jumping in air."



"black and white dog jumps over bar."



"young girl in pink shirt is swinging on swing."



JEUX VIDÉOS - APPRENTISSAGE PAR RENFORCEMENT

V. Mnih *et al.*, "Playing Atari with Deep Reinforcement Learning", arXiv, 2013

- Contribution: généralise aux différents jeux parce que les états sont directement représenté par les images
- DeepMind: En savoir plus !
 - Acheté par Google pour £400m (700 million CAD) en 2014
 - D. Silver *et al.*, "Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search", **Nature**, Vol. 529, p. 484-489, 2016
 - "We're on a scientific mission to push the boundaries of AI, developing programs that can learn to solve any complex problem without needing to be taught how" (deepmind.com)



Google DeepMind



AUTRES EXEMPLES D'APPLICATIONS

- Classification de dessin à la main
 - <https://quickdraw.withgoogle.com/>
- Transfert de style
 - <https://demos.algorithmia.com/deep-style/>
- Génération de texte manuscrit
 - <https://www.cs.toronto.edu/~graves/handwriting.html>
- Synthèse et synchronisation des lèvres avec la bande audio
 - S. Suwajanakorn et al., "Synthesizing Obama: Learning Lip Sync from Audio", ACM Transactions on Graphics, Vol. 36, No. 4, Article 95, July 2017
- <http://www.yaronhadad.com/deep-learning-most-amazing-applications/>



RESSOURCES

- Cours en ligne:
 - *Machine Learning* sur Coursera (Andrew Ng)
 - *Neural Networks and Deep Learning* sur Coursera (Andrew Ng *et al.*)
- Outils
 - Python
 - Scikit-learn, Keras + TensorFlow / Theano / CNTK, PyTorch, Caffe
 - R, Matlab, C/C++, Java...
 - Cloud: Google Cloud AI, Amazon Machine Learning, Microsoft Azure Machine Learning....
- Divers:
 - Kaggle, Siraj Raval (Youtube), conférences et journaux (NIPS, ICML, CVPR, SIGGRAPH)



- Can-Explore recherche un Data Scientist
 - Mandat:
 - récolte, préparation, traitement et présentation des données.
 - Profil recherché:
 - expérience avec les caméras et/ou capteur 3D,
 - traitement de données (de capteurs),
 - scripting, Python 3, Javascript...
 - vision numérique / apprentissage automatique.
 - Bénéfices:
 - horaire flexible, télétravail, salaire compétitif

