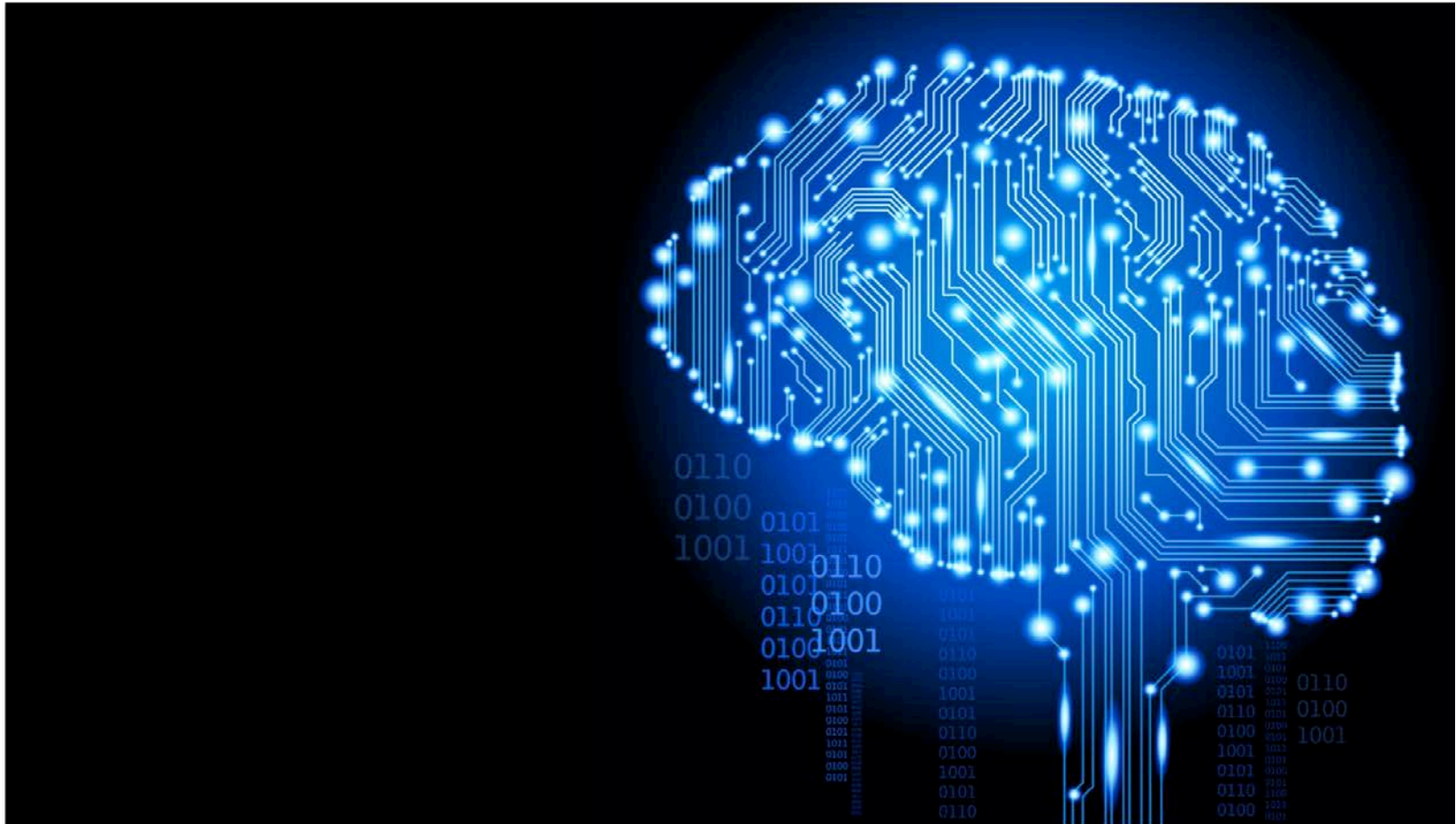


Deep learning et Simulation



Pierre Noubel

Plan de présentation

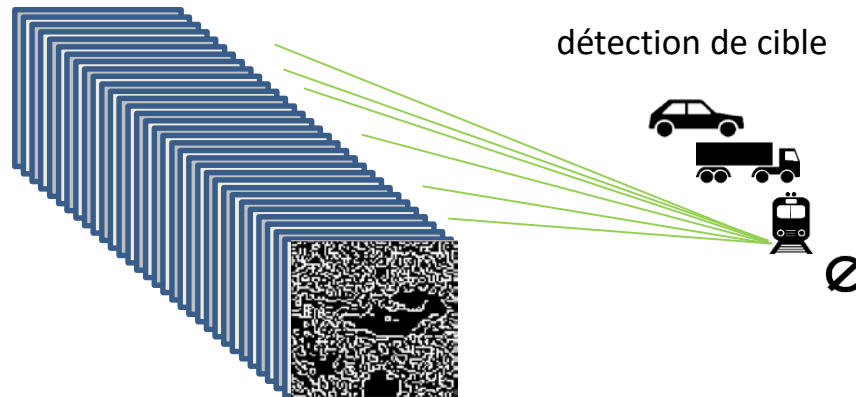
- Deep learning : nouvelles avancées
- Deep learning : limites
- Deep learning + simulation : une solution?
- OKTAL-SE : qui sommes-nous?
- Notre approche deep learning
- Expérimentation : utilisation de l'infrastructure POWER AI d'IBM
- Cas test
- Résultats
- Conclusions

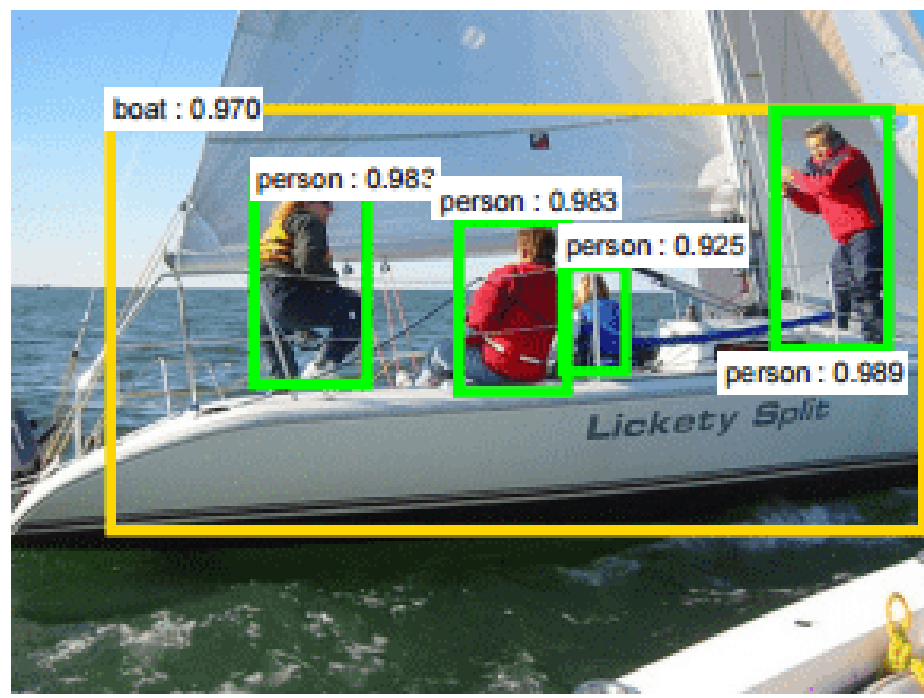
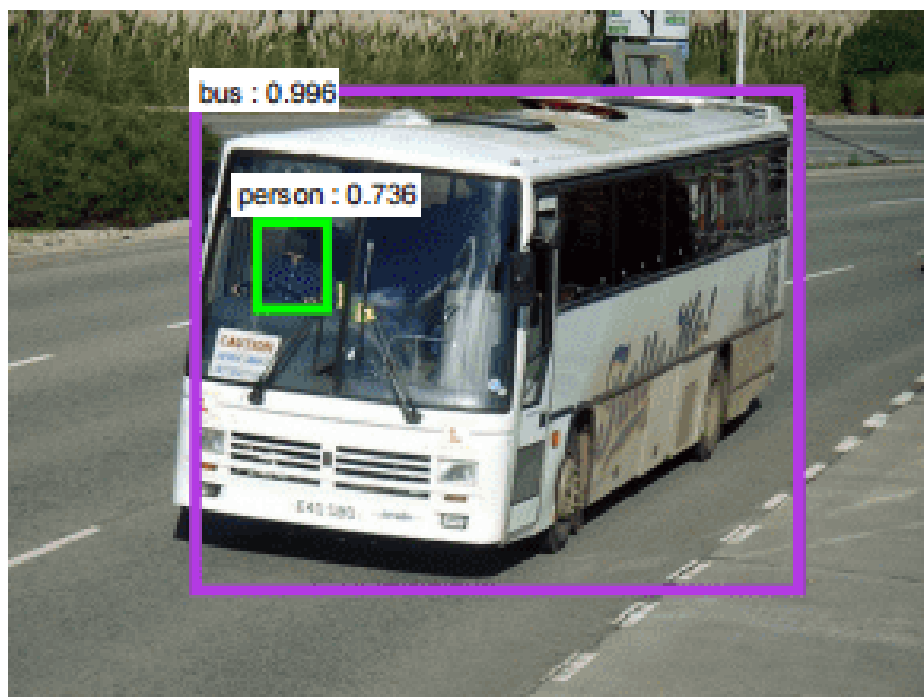
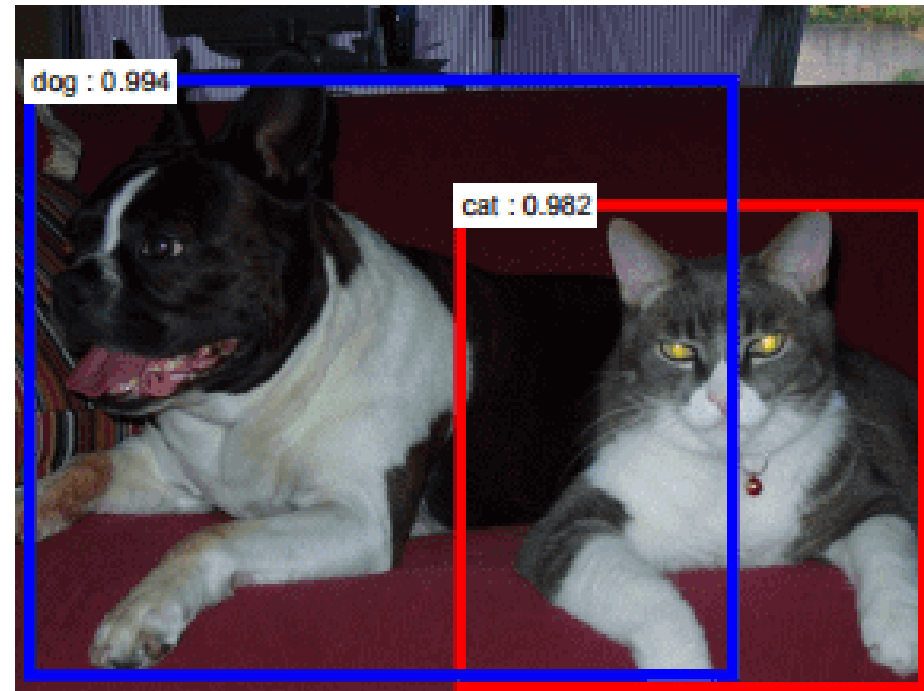
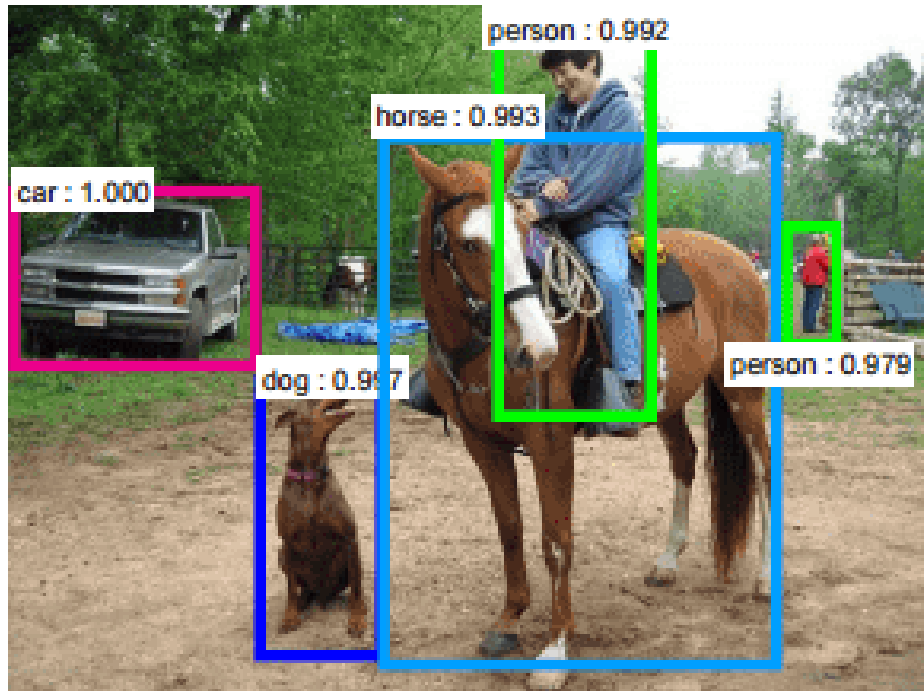
Deep Learning : nouvelles avancées

Dernières améliorations
des algorithmes d'IA et de
deep learning



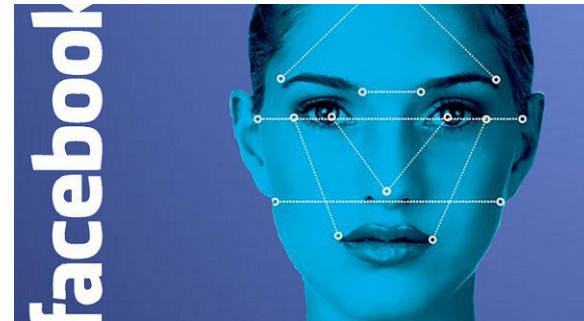
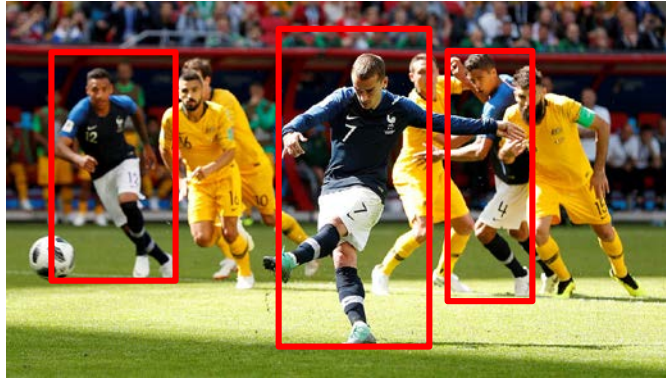
Les systèmes de **reconnaissance
d'images intelligent** ont franchi
une nouvelle étape dans leur
niveau de performance





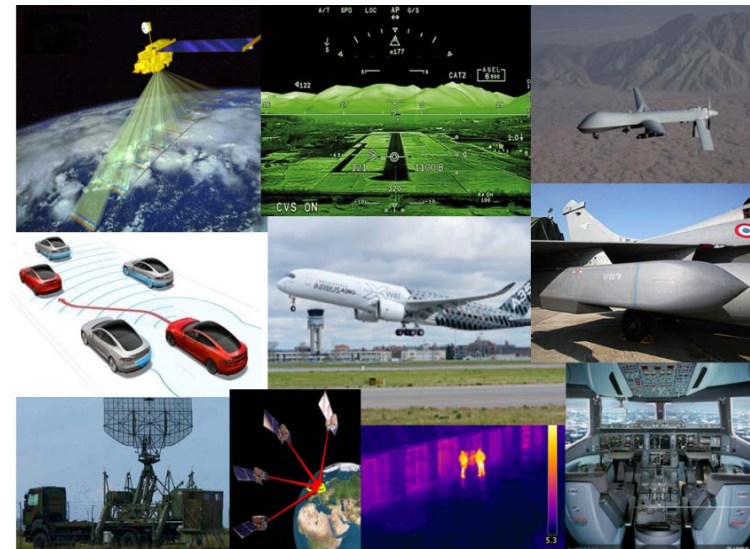
Limite : accès à la donnée d'apprentissage

La donnée d'apprentissage peut être massivement disponible ...



...ou rare dans certains cas d'utilisation

- Systèmes d'assistance à la conduite
- Systèmes de pilotage d'aéronefs à distance
- Systèmes du « cockpit du futur »
- Surveillance
- Auto-directeur de missile
- Systèmes drones
- ...





Données d'apprentissage : d'autres limites

- **L'Overfitting:** limitation du volume de données d'apprentissage (environ 1 million d'images nécessaires pour "entraîner" un algorithme)
- **Dataset d'apprentissage déséquilibré = biais cognitif**
 - Besoin de variabilité des données d'apprentissage
- **Rareté des images tagguées :**
 - Masque pixels
 - Méta-données : heure et date, télémétrie, altimétrie, etc...
- **Angles d'observation:** Il est quasiment impossible de trouver des images d'une même scène sous plusieurs angles de vue
- **Images multi-senseurs:** Il est presque impossible de trouver des images/données d'une même scène/heure/orientation issues de capteurs EO/IR et RF.

Deep Learning + Simulation : une solution?



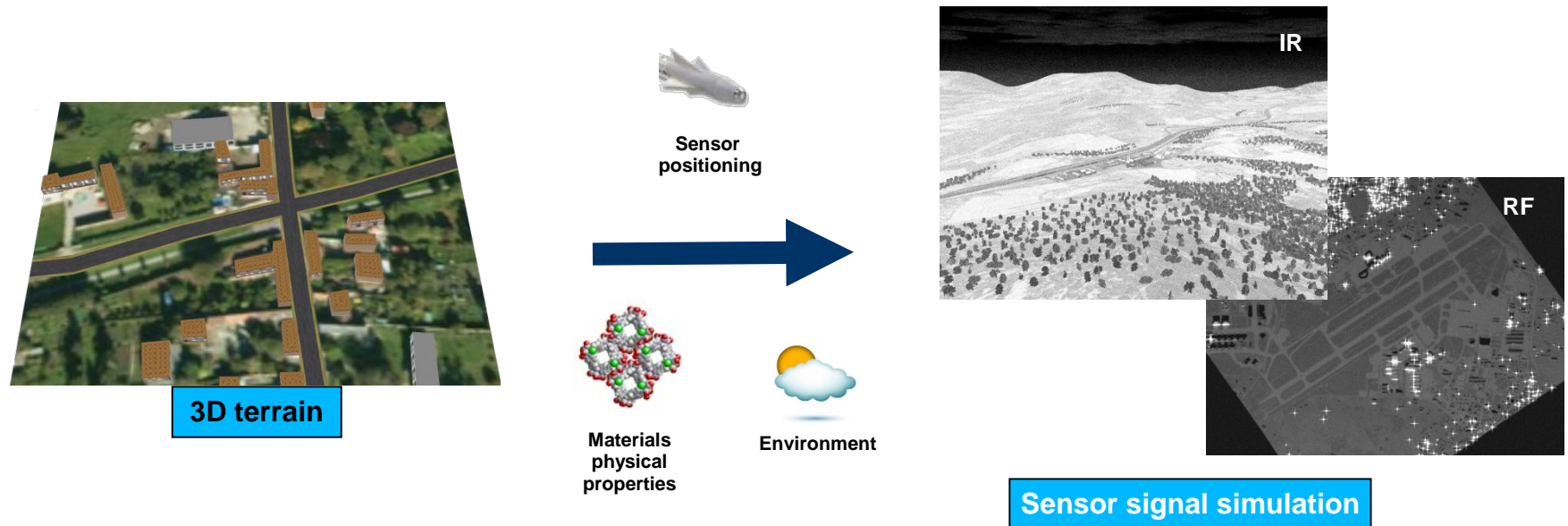
Utiliser des outils de simulation peut solutionner les problèmes liés à la donnée d'apprentissage :

- Génération massive de données
- Variabilité sur une même image
- Richesse de contextes : scènes, backgrounds...
- La simulation « connaît la solution »
- Capacité de rejeu (études paramétriques)
- Possibilités de générer des images
« sensibles » (défense)

OKTAL-SE : qui sommes-nous?

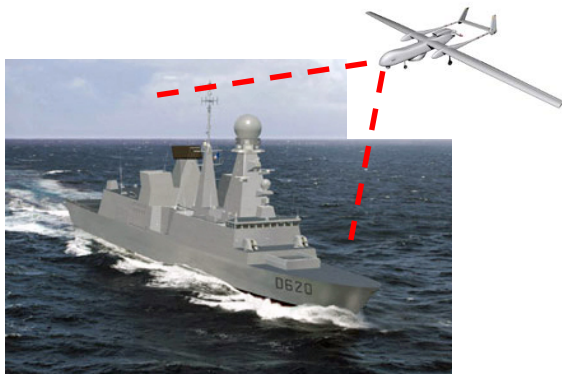
Editeurs de logiciels de simulation capteurs à haut niveau de représentativité physique.

- Capteurs optronique : visible ou Infrarouge
- Capteurs radiofréquence : RADAR, GNSS
- Prise en compte de l'environnement extérieur : météo, T°, heure/date

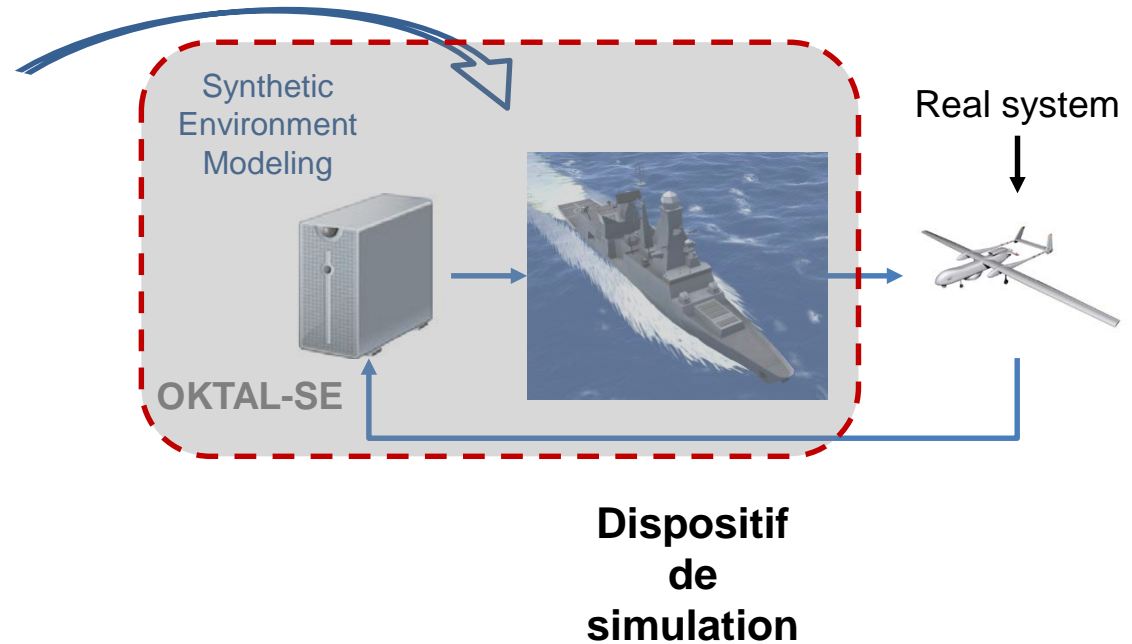


Positionnement

Proposer un banc de test de simulation validé pour remplacer le système capteur en conditions réalistes



Monde réel



Validé par :

- La DGA (Outil de référence depuis 2002)
- MBDA (le SE-WORKBENCH est utilisé sur plusieurs programmes missile)
- Centres de recherche: ONERA, FOI, Fraunhofer IOSB



Applications

SE-WORKBENCH

High Fidelity

Studies

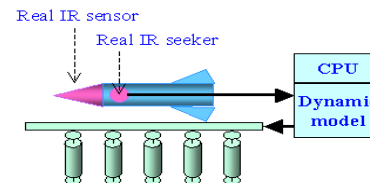
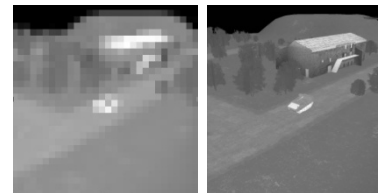
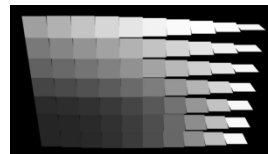
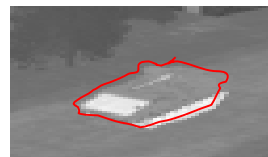
Detection Recognition Identification

Automatic Target Recognition

Image Processing

Enhanced Vision System

Validation



REAL TIME

Training

Man In the Loop

SoftWare In the Loop

HardWare In the Loop

Références client



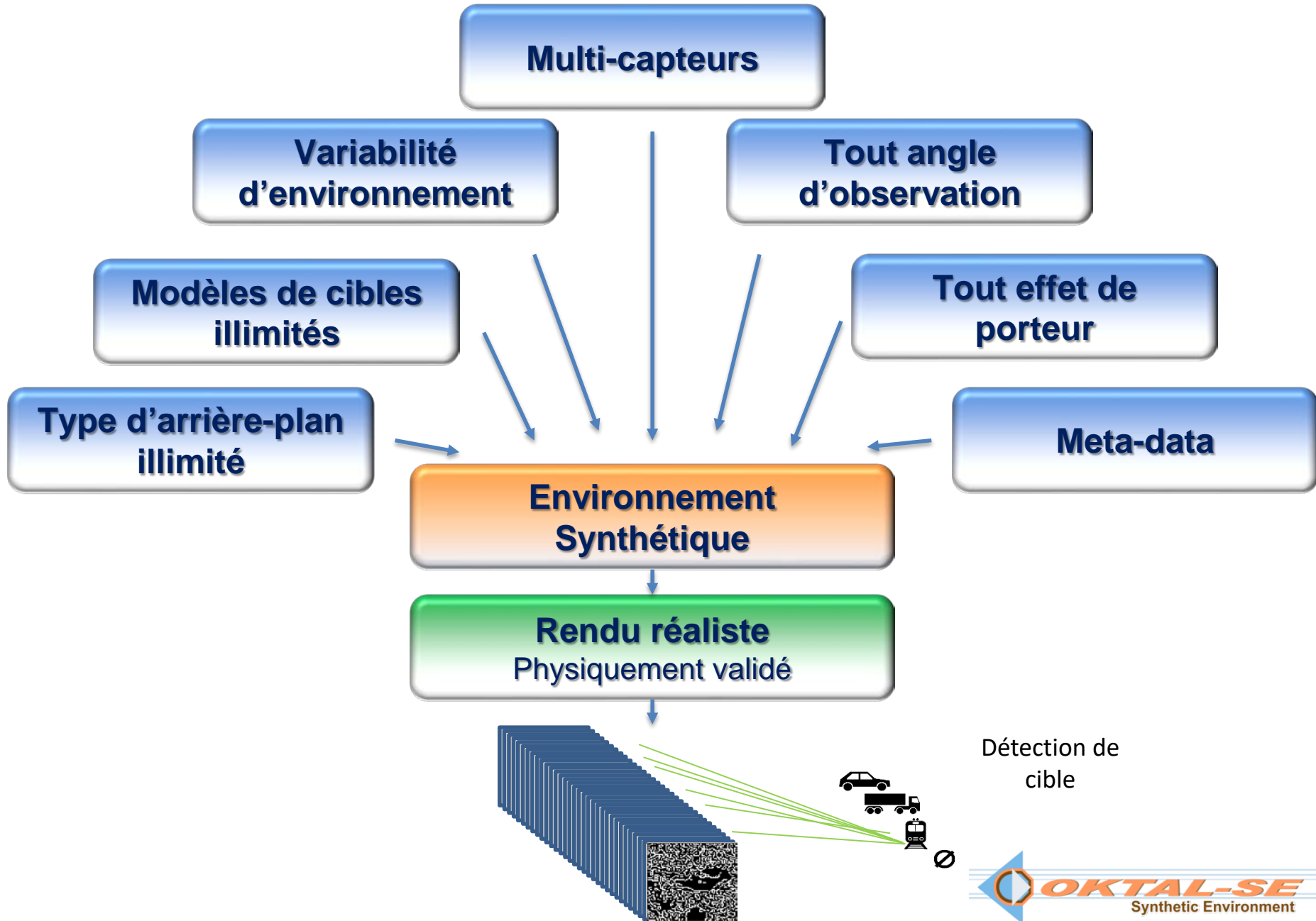
국방 과학 연구소
Agency for Defense Development



THALES

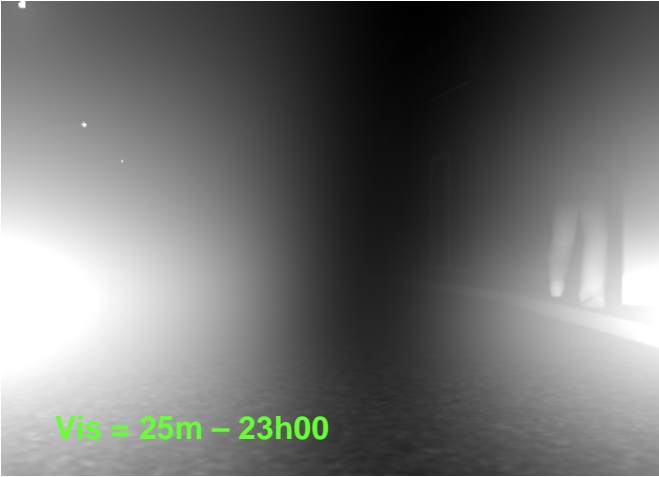


Notre approche deep learning



Use case : véhicule autonome

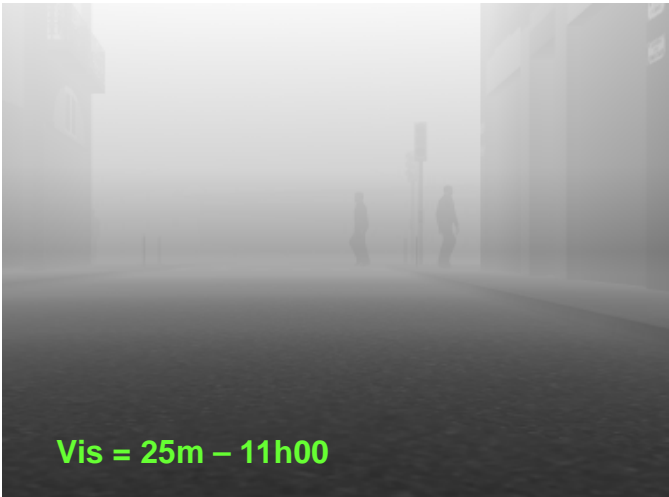
VIS + SWIR



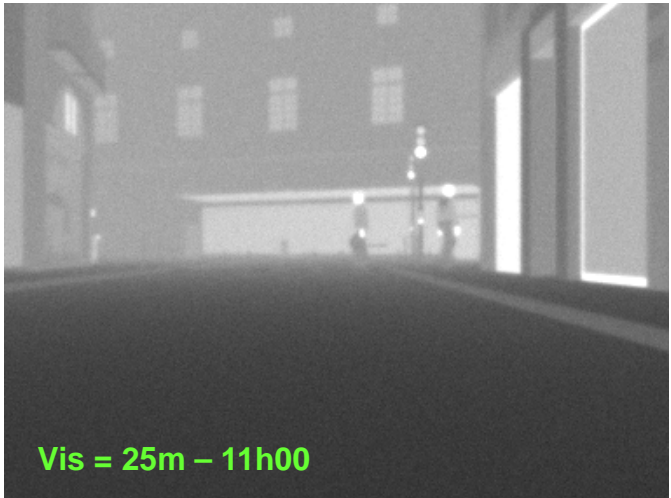
MWIR



VIS + SWIR

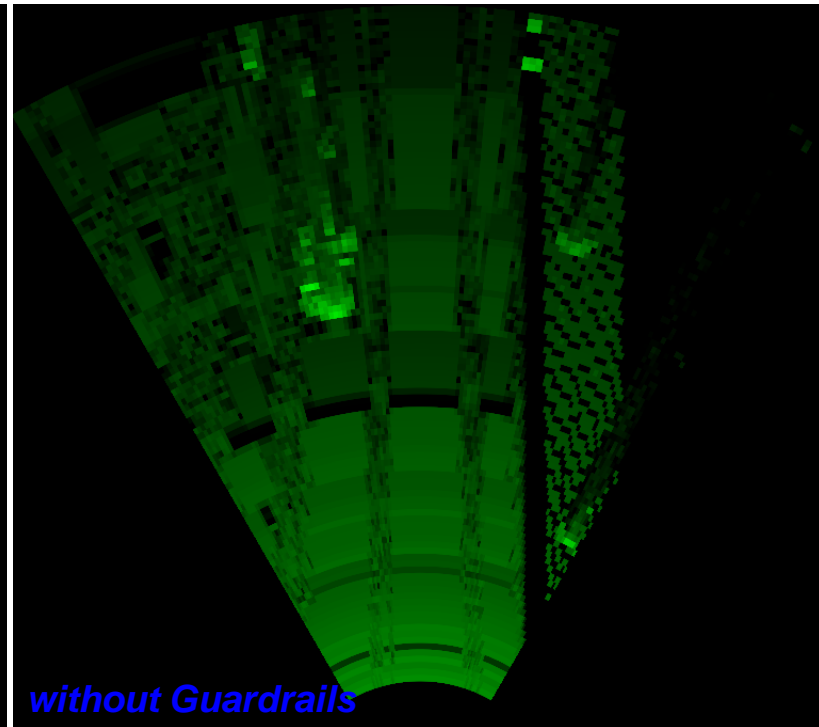
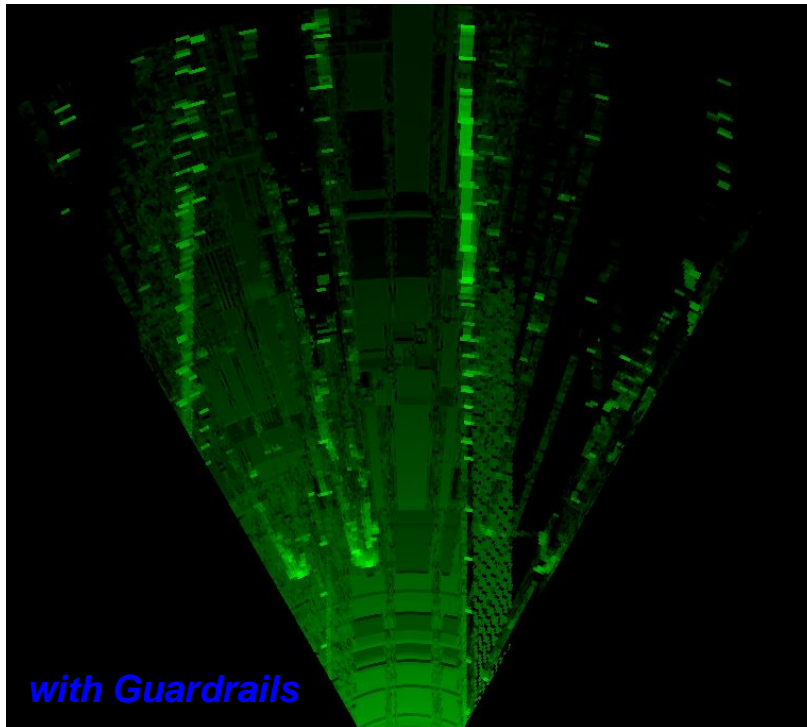


MWIR



Use case : véhicule autonome

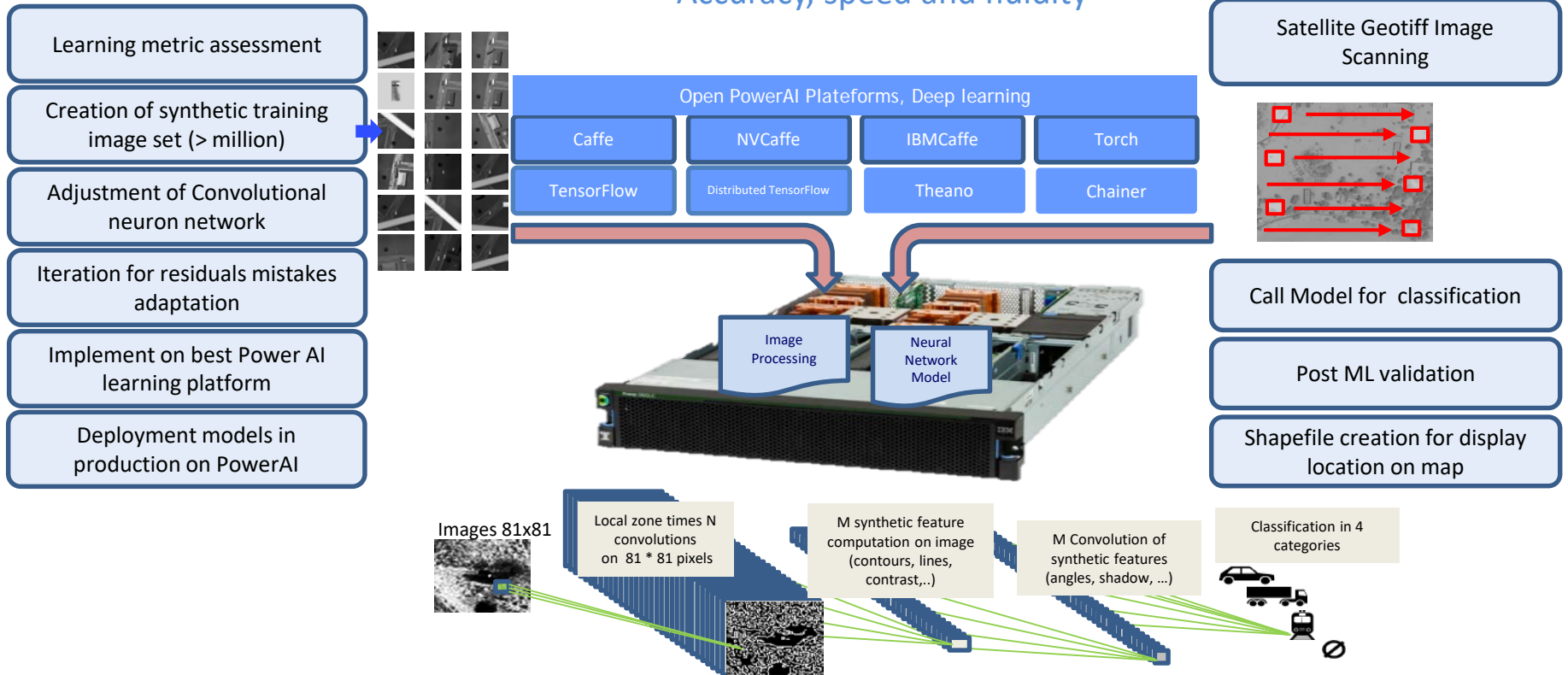
PPI/RBGM RADAR SIMULATION IN THE AUTOMOTIVE DOMAIN



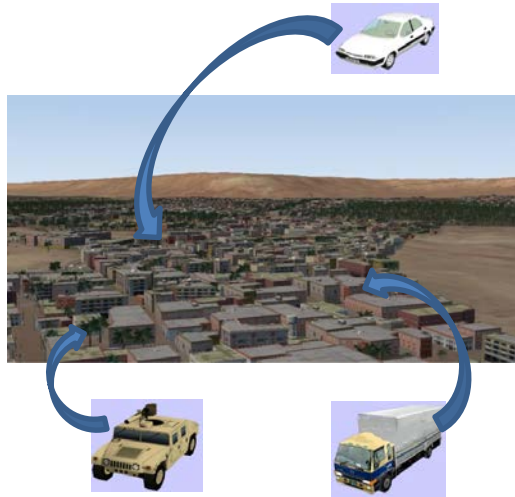
Utilisation de l'infrastructure POWER AI d'IBM

Data volume, Learning Power and Performance

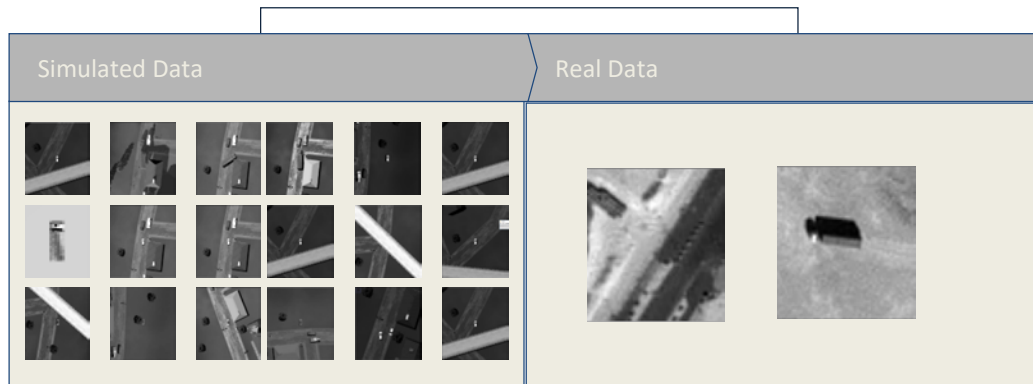
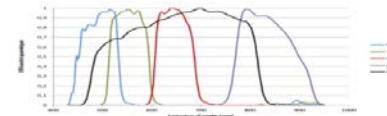
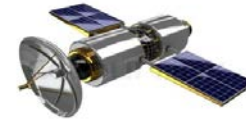
Accuracy, speed and fluidity



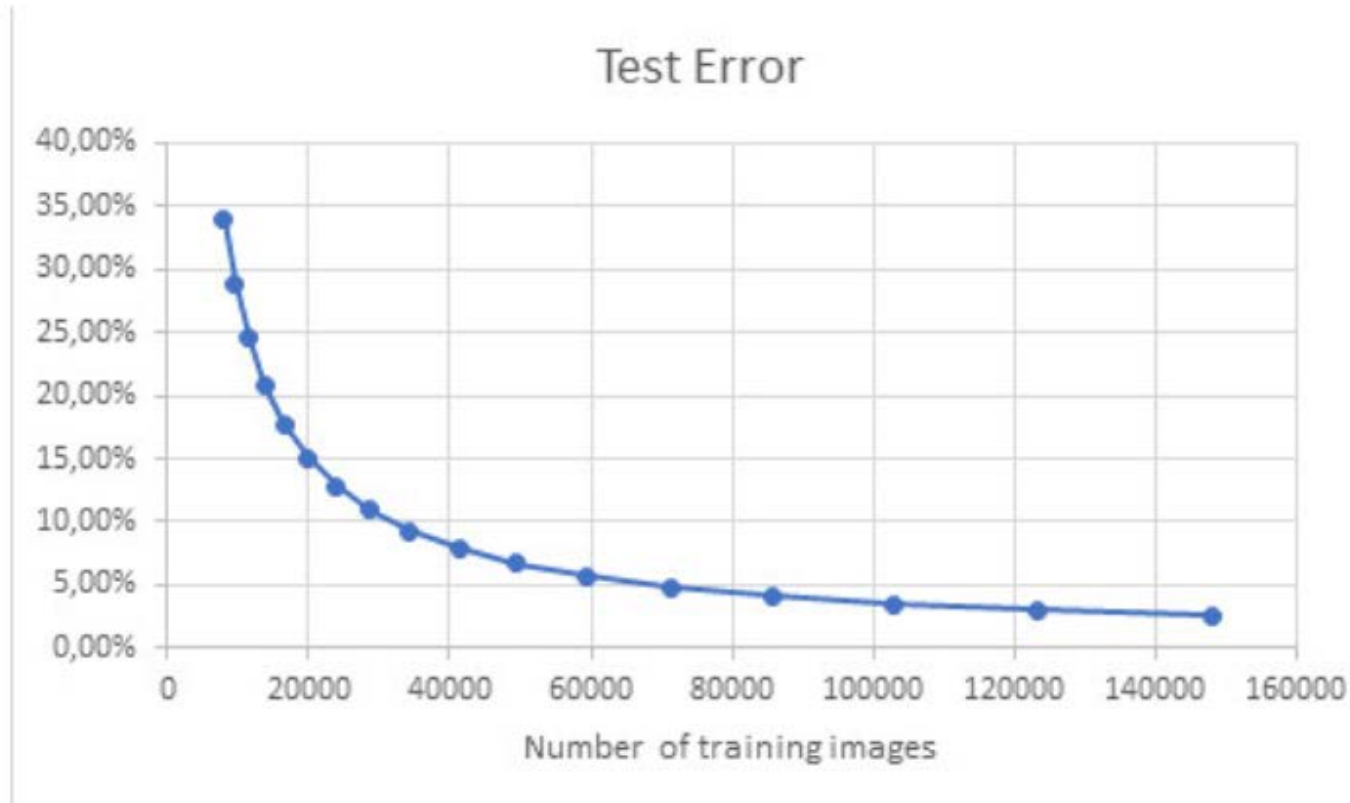
Cas test : « défi DRM » »



Reproduction des caractéristiques techniques d'un senseur d'observation satellite



Résultats et analyses



Réduction d'erreur de 15% pour un ajout de 20% d'images simulées au jeu d'apprentissage....

... Mais des biais apparaissent lorsque la proportion d'images simulées devient trop importante

Apport de la simulation indéniable :

- Génération de données d'apprentissage en masse
- Variabilité
- Méta-données
- ...

Mais attention au biais cognitif de simulation!

Solutions envisageables :

- Mixer des données d'apprentissage réelles et simulées
- Travail sur le traitement de la donnée

Ces points soulignent le besoin de REPRÉSENTATIVITÉ de la simulation!



CONTACTS

OKTAL Synthetic Environment
11 avenue du Lac
31320 VIGOULET AUZIL - FRANCE
+33 (0)5 67 70 02 00
Website: www.oktal-se.fr



Contact : contact@oktal-se.fr

Ingénieur commercial France : Pierre Noubel
pierre.noubel@oktal-se.fr
06.89.93.67.91