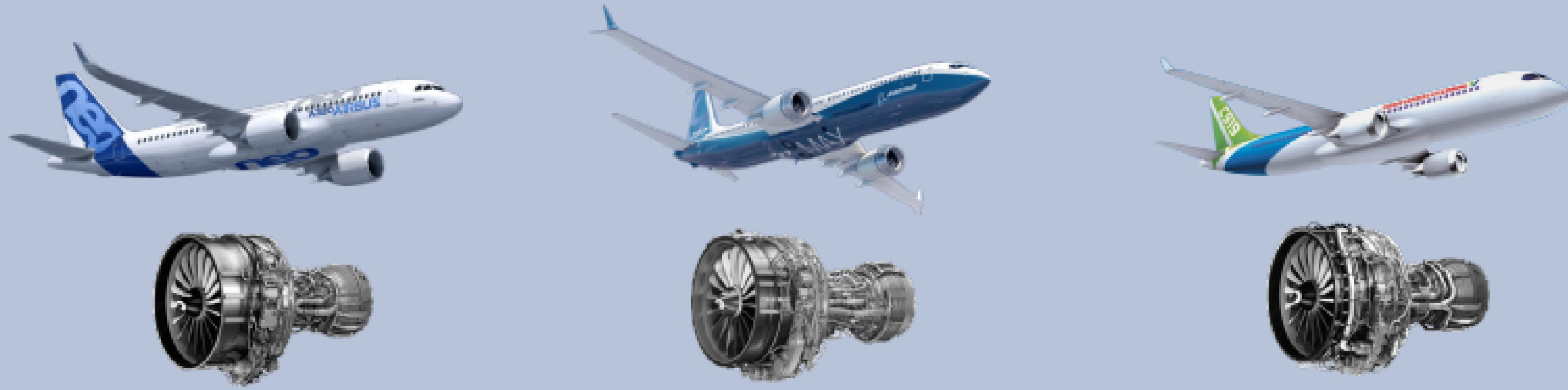


## Contexte

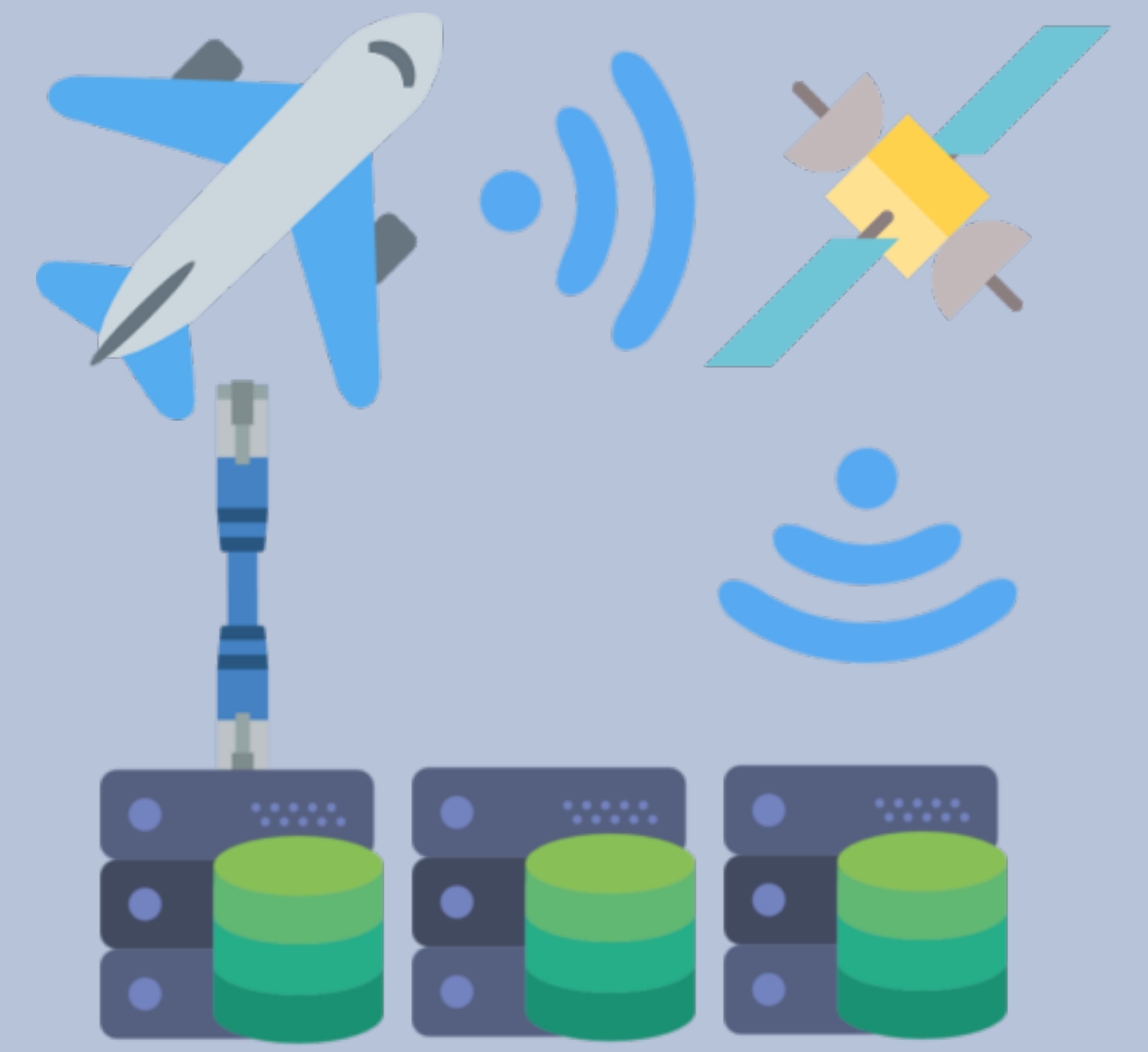
Thèse CIFRE LIPN/Safran Aircraft Engines.

**LIPN, équipe A3** : Apprentissage artificiel et applications — Big Data

**Safran Aircraft Engines** : Motoriste et équipementier aéronautique



## Données de vol



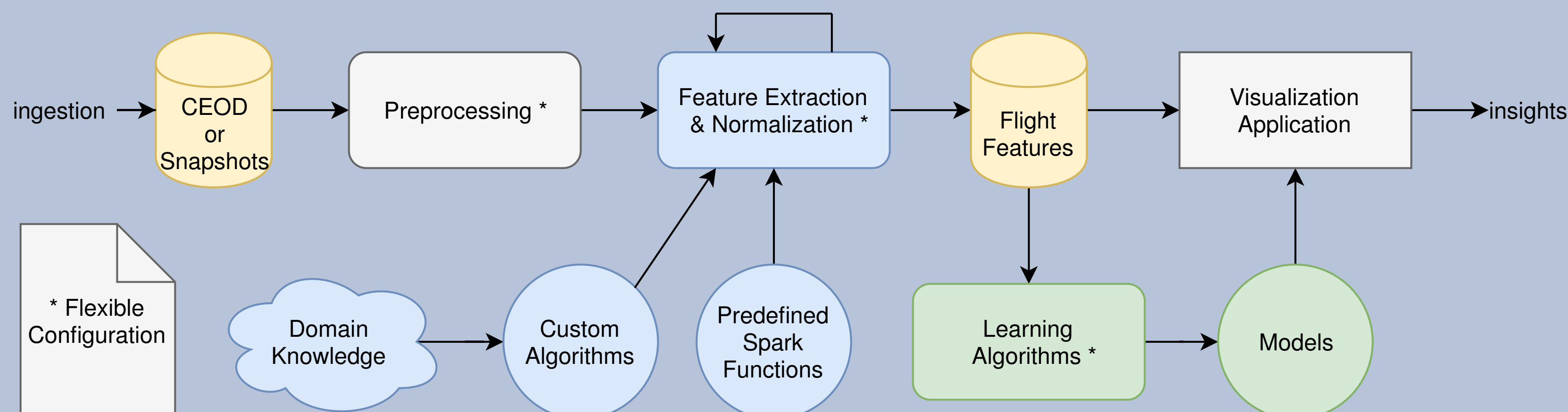
Principaux drivers :

- ▶ Augmentation du trafic aérien
- ▶ Nombreux capteurs à bord, fréquence d'échantillonnage
- ▶ Contrats de maintenance, réduction des coûts

**Extraire de la valeur à partir des données pour améliorer l'exploitation, la maintenance des moteurs, et proposer de nouveaux services.**

## Analyse massive de données de moteurs d'avions [1]

Le **health monitoring** consiste à exploiter les données et événements passés d'une flotte de moteurs pour en améliorer la disponibilité et l'utilisation. Ce travail consiste à concevoir une **chaîne de traitement Big Data générique** [1], facilement configurable par les ingénieurs, afin de faire **passer à l'échelle** ces méthodologies.



## Deep Embedded Self-Organizing Map (DESOM) [2] [3]

### Principe

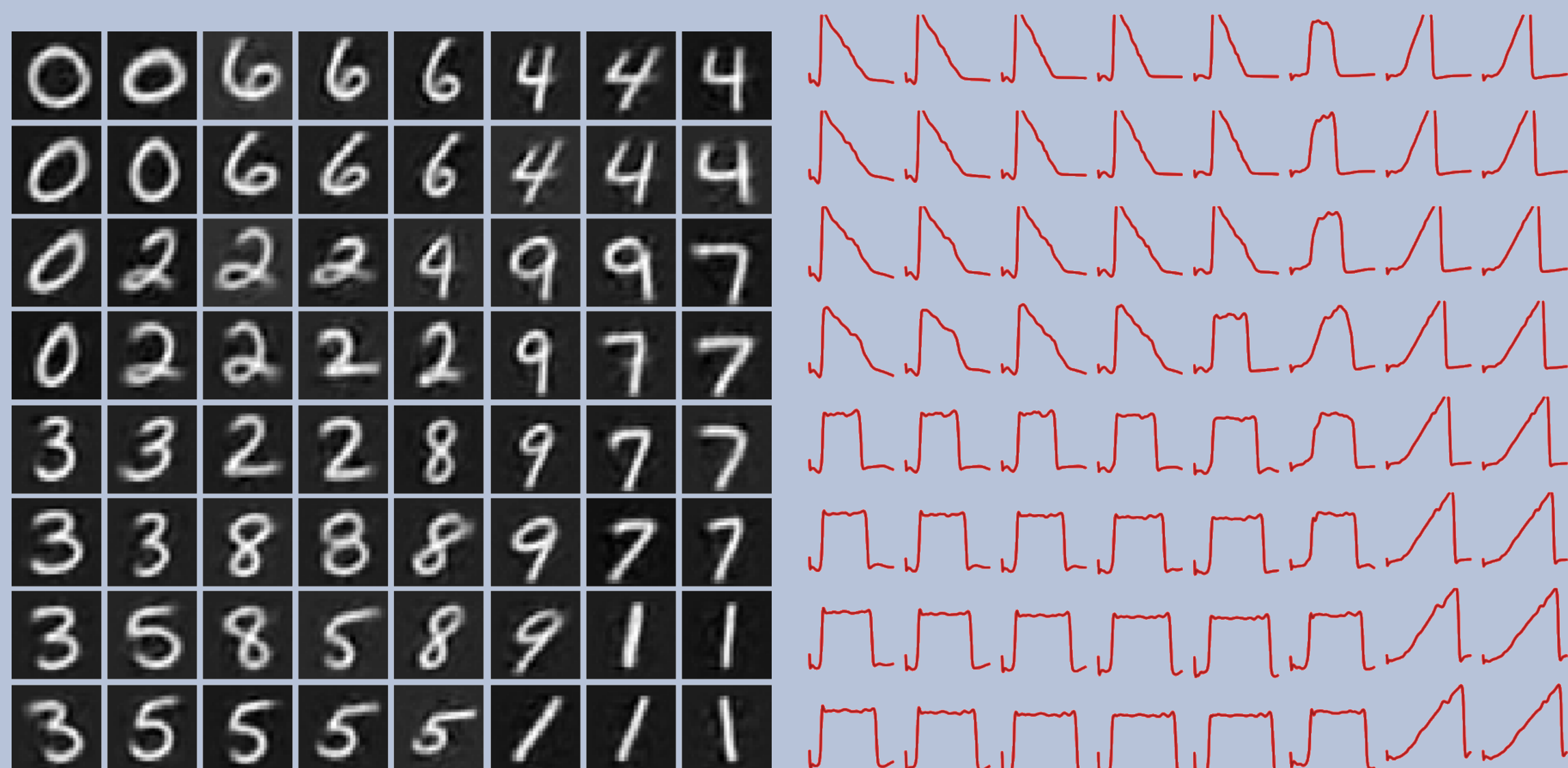
Ce modèle [2] combine l'**apprentissage de représentations** (réduction de dimension) via un **autoencodeur**, et le **clustering topologique** via le modèle **SOM** de Kohonen. Il s'inspire des récentes méthodes de *deep clustering*.

$$\mathcal{L} = \mathcal{L}_r(\mathbf{W}_e, \mathbf{W}_d) + \gamma \mathcal{L}_{som}(\mathbf{W}_e, \mathbf{m}_1, \dots, \mathbf{m}_K, \chi)$$

$$= \frac{1}{N} \sum_i \|\tilde{\mathbf{x}}_i - \mathbf{x}_i\|^2 + \gamma \frac{1}{N} \sum_i \sum_{k=1}^K \mathcal{K}^T(\delta_{ik}) \|\mathbf{z}_i - \mathbf{m}_k\|^2$$

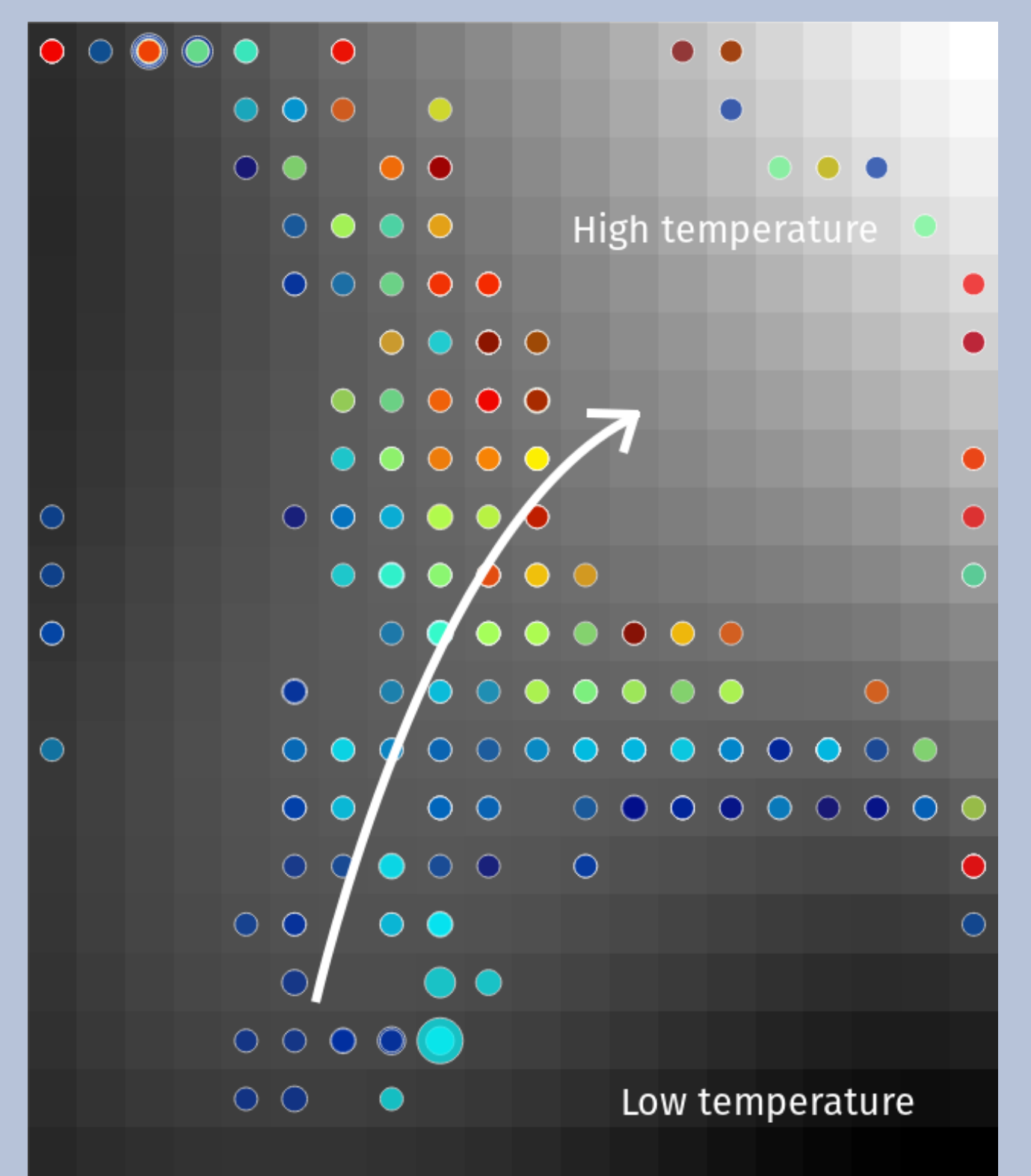
L'architecture du réseau est adaptable à différents types de données [3].

### Visualisations



<https://github.com/FlorentF9/DESOM>

## Cartographie moteur



## Technologies

Plateforme Big Data Hadoop

Calcul distribué avec Spark

Langages Scala & Python

## Références

[1] **Forest**, Lacaille, Lebbah, Azzag. *A Generic and Scalable Pipeline for Large-Scale Analytics of Continuous Aircraft Engine Data*. IEEE International Conference on Big Data, 2018.

[2] **Forest**, Lebbah, Azzag, Lacaille. *Deep Embedded SOM: Joint Representation Learning and Self-Organization*. European Symposium on Artificial Neural Networks, Computational Intelligence and Machine Learning (ESANN), 2019.

[3] **Forest**, Lebbah, Azzag, Lacaille. *Deep Architectures for Joint Clustering and Visualization*. Workshop on Learning Representations for Data Clustering, PAKDD, 2019.

## Liens

- ✉ forest@lipn.univ-paris13.fr
- 🌐 <http://florentfo.rest/>
- 👤 FlorentF9

