

Apprentissage à partir d'exemples et de modèles du domaine

Le cerveau humain n'a, en général, besoin que de peu de données pour prendre des décisions. Qu'en est-il des processus d'apprentissage automatique?

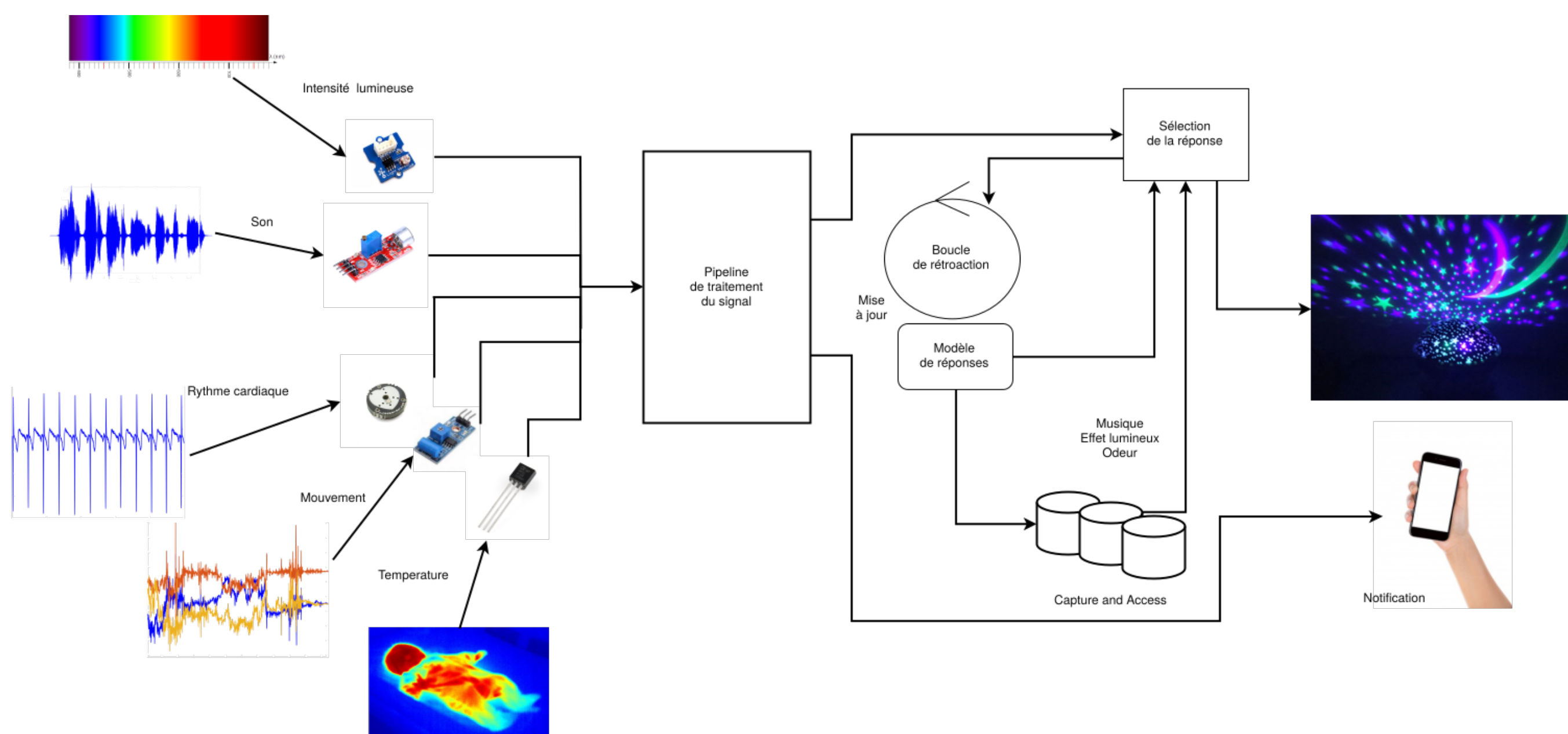
- *E.g.* quand on rencontre quelqu'un, on ne fait généralement pas étalage de tous les détails liés à cette personne. On se fie plutôt seulement à quelques informations pertinentes;
- De même, le cerveau humain s'adapte facilement et rapidement à des circonstances auxquelles il n'a jamais été confronté auparavant, et cela en se basant seulement sur quelques exemples.

Dans l'air du Big Data (mégadonnées) ...



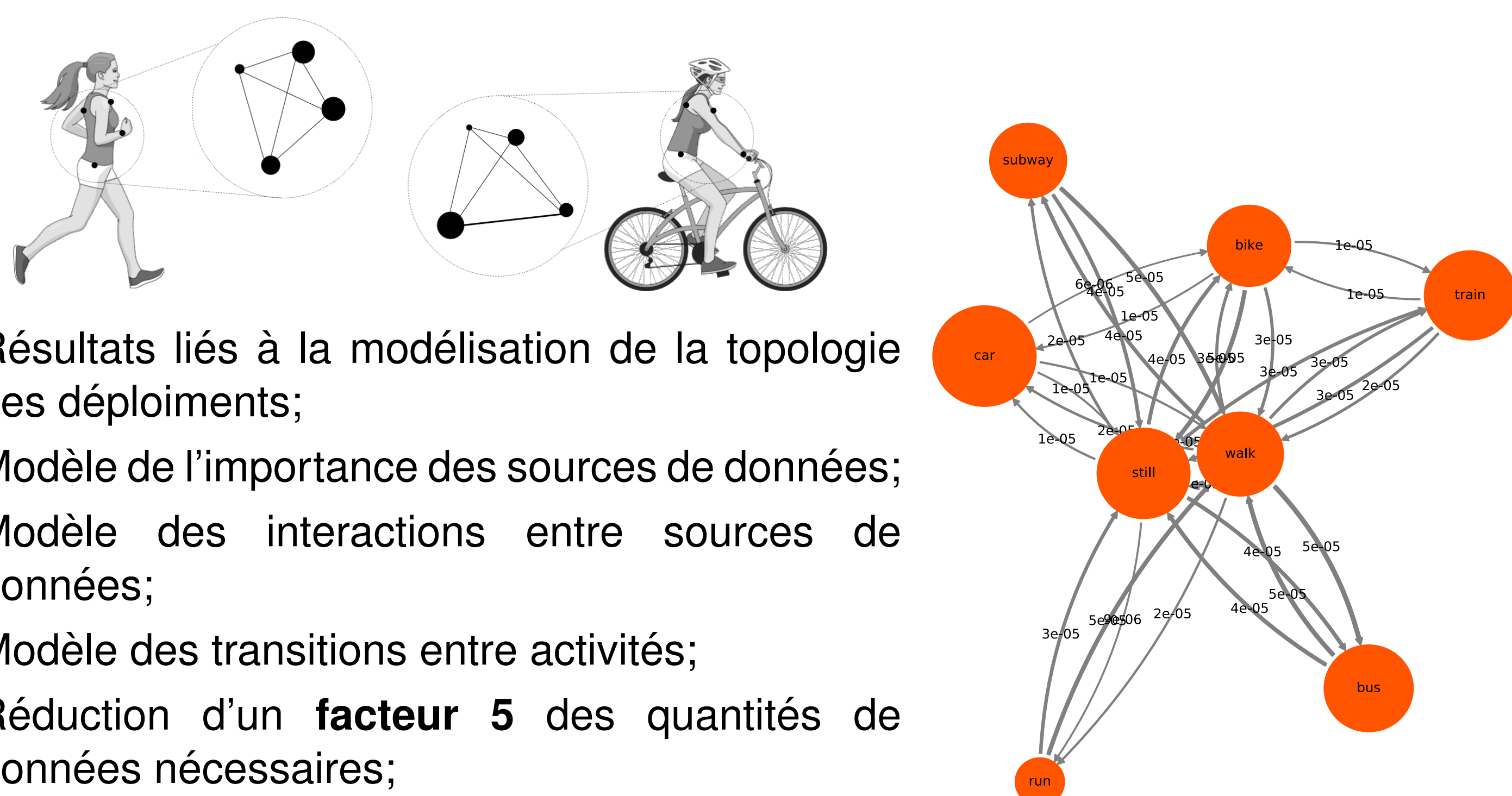
- Monitoring d'ouvrage d'art: plus de **1.2 trillion** d'observations générées par an;
- Voiture autonome: **40 Téraoctets** de données toutes les 8 heures de conduite.

Reconnaissance de l'inconfort chez le nourrisson



- Modélisation d'une connaissance métier (vocalisations précédant les pleurs facilement distinguables par les pédiatres);
- Modèle de reconnaissance des pleurs (son);
- Modèle des signaux biophysiques (rythme cardiaque, température, etc.);
- Modèle de fusion entre les modalités;
- Deux publications [OHC17b, OHC17a].

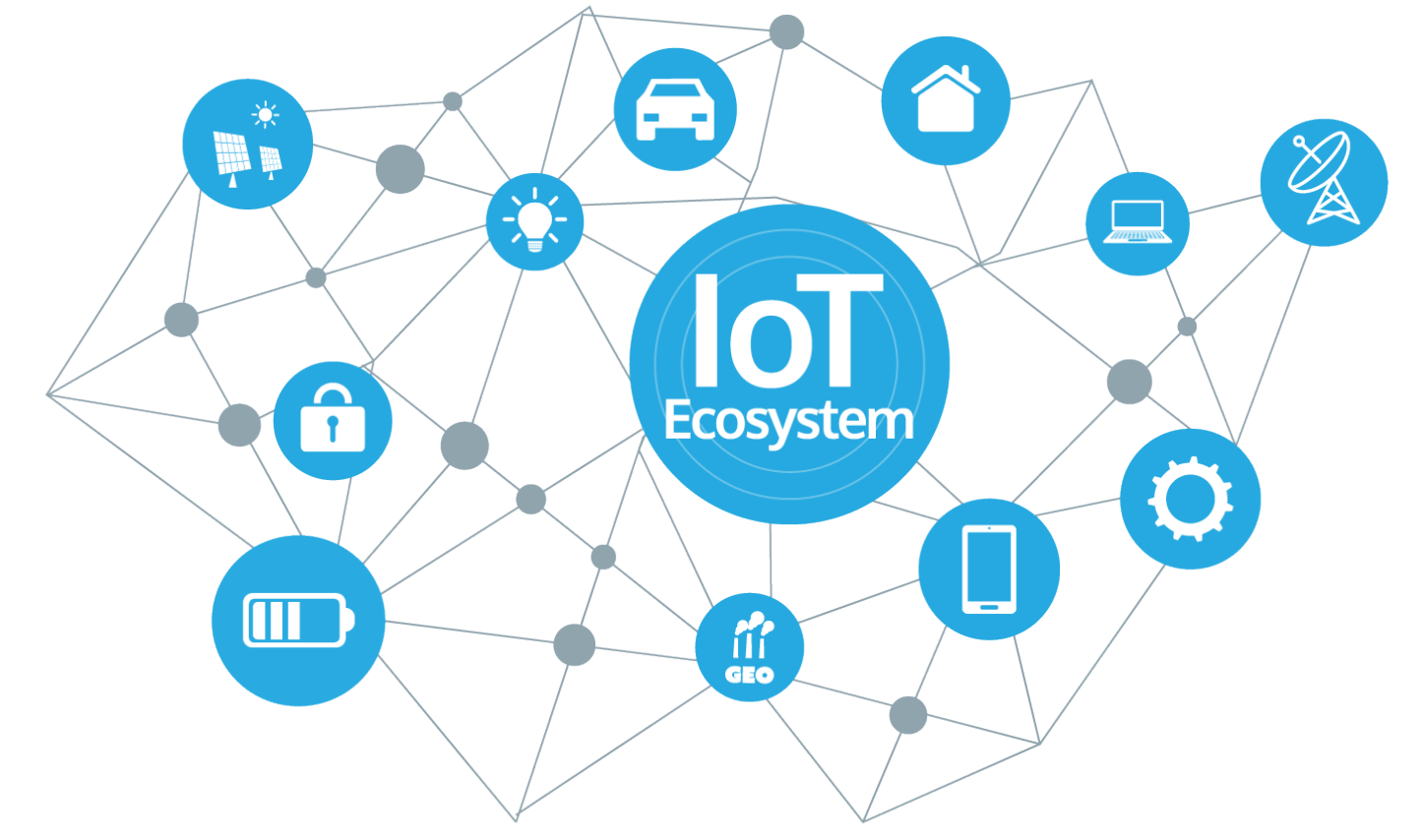
Reconnaissance d'activités humaines



- Résultats liés à la modélisation de la topologie des déploiements;
- Modèle de l'importance des sources de données;
- Modèle des interactions entre sources de données;
- Modèle des transitions entre activités;
- Réduction d'un **facteur 5** des quantités de données nécessaires;
- Une publication [HO19] + Un chapitre de livre [OH19].

...et de l'internet de objets

- **Diversité des modalités:** température, pression, son, etc.;
- **Diversité des capteurs:** précision, délai de réactivité, conditions de fonctionnement, etc.;
- **Diversité des topologies:** capteurs placés à différentes positions de l'espace, de la scène d'intérêt;
- **Nature des déploiements** qui sont dynamiques (non-figés) que ce soit en terme de composants ou de topologies;

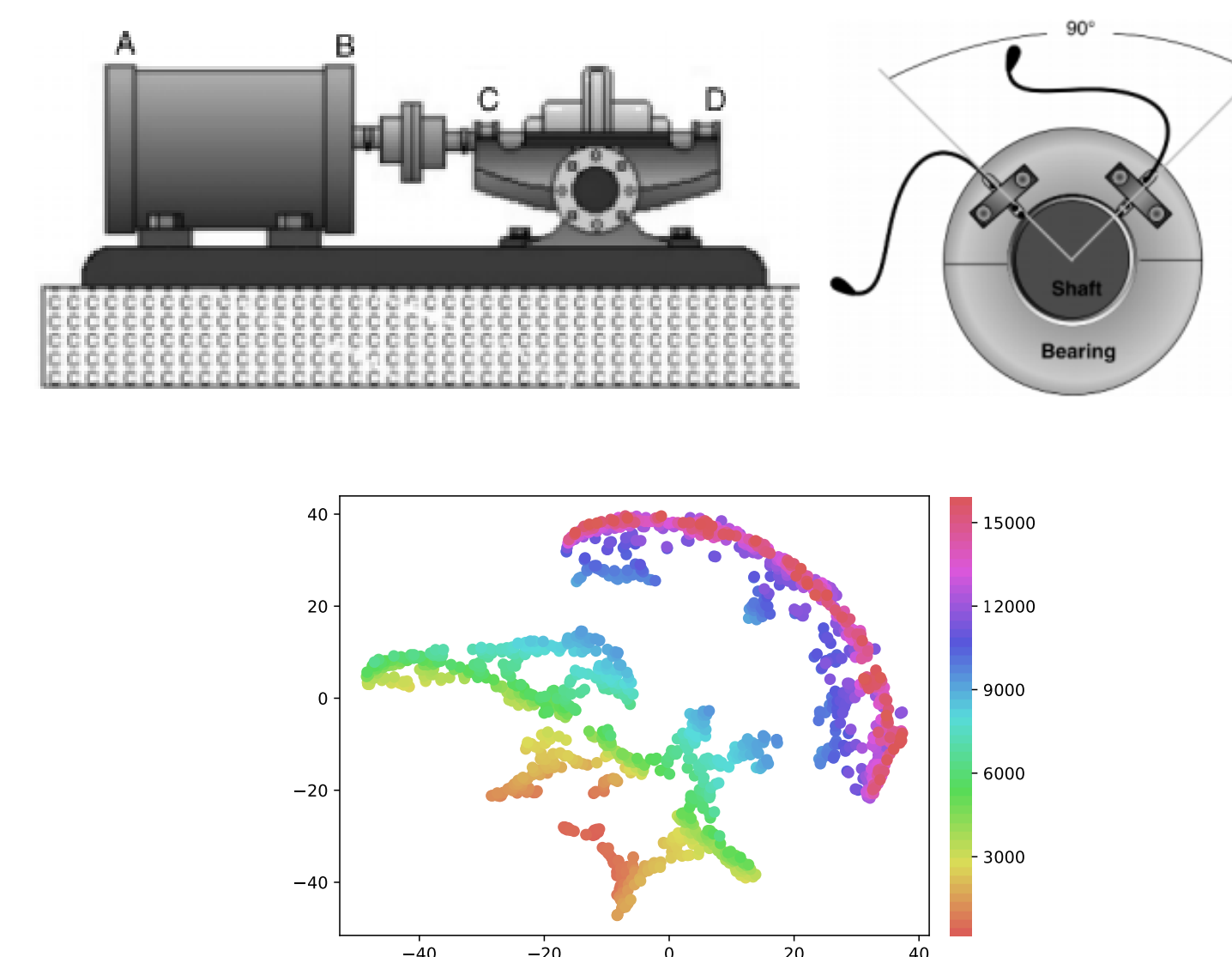


Notre approche

Exploiter la connaissance du domaine, i.e. modéliser le domaine afin de servir de support pour l'apprentissage, de base, à partir d'exemples.

- Connaissance métier (expertise);
- Topologies des déploiement;
- Protocoles de transmission;
- Effets aléatoires et systématiques liés aux composants de perception déployés;
- Effets aléatoires et systématiques liés aux phénomènes, auxquels on s'intéresse, eux-mêmes;
- etc.

Suivie de turbocompresseurs en industrie lourde



- Modélisation du phénomène de vibration lui-même et de son évolution dans le temps;
- Modèle d'apprentissage;
- Modèle de contrôle et de validation;
- Mise à jour du modèle d'apprentissage et adaptation aux dégradations;
- Une publication [OHB19].

Travaux futurs

- Parvenir à un haut degré d'intégration entre des différentes étapes de la pipeline d'apprentissage;
- Généralisation de la notion de rétro-propagation de l'erreur, sur laquelle se base l'entraînement des couches d'un réseaux de neurones, mais cette fois entre les différentes étapes de la pipeline d'apprentissage;

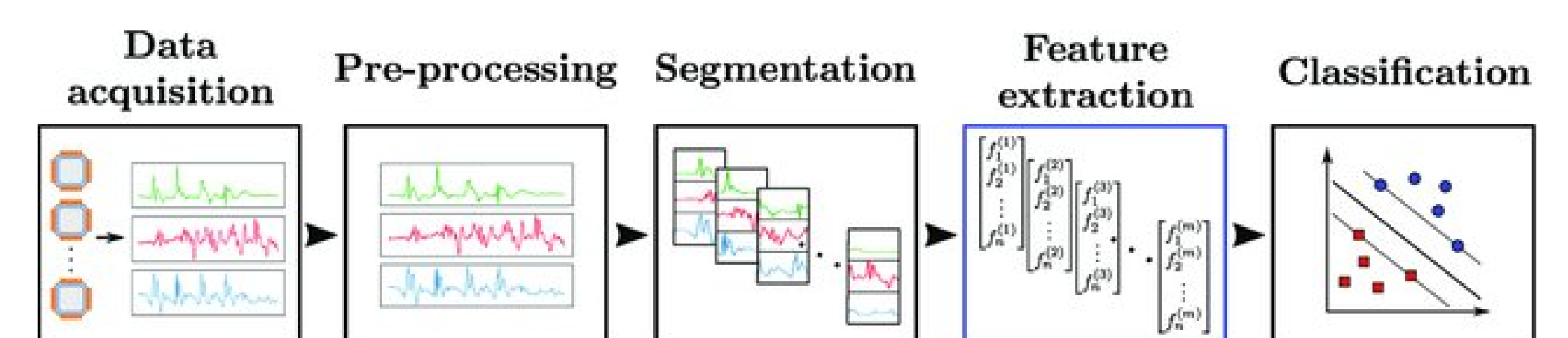


Figure 1: Pipeline d'apprentissage automatique traditionnelle.

References

- [HO19] Massinissa Hamidi and Aomar Osmani. Improving human activity recognition with data sources integration. *Deep learning for human activity recognition, DLforHAR@IJCAI*, 2019.
- [OH19] Aomar Osmani and Massinissa Hamidi. Bayesian optimization of neural architectures for human activity recognition. In Nishio N. Roggen D. Inoue S. Pirttikangas S. Van Laerhoven K. Kawaguchi, N., editor, *Human Activity Sensing Corpus and Applications*. Springer Nature, 2019.
- [OHB19] Aomar Osmani, Massinissa Hamidi, and Salah Bouhouche. Monitoring of a dynamical system based on autoencoders. In *proceedings of the 28th International Joint Conference on Artificial Intelligence, IJCAI*, 2019.
- [OHC17a] Aomar Osmani, Massinissa Hamidi, and Abdelghani Chibani. Machine learning approach for infant cry interpretation. In *Tools with Artificial Intelligence (ICTAI), 2017 IEEE 29th International Conference on*, pages 182–186. IEEE, 2017.
- [OHC17b] Aomar Osmani, Massinissa Hamidi, and Abdelghani Chibani. Platform for assessment and monitoring of infant comfort. In *2017 AAAI Fall Symposia, Arlington, Virginia, USA, November 9-11, 2017*, pages 36–44, 2017.