

Intelligence artificielle appliquée en foresterie

8^e colloque de ForêtCompétences
16 et 17 novembre 2023

Présenté par Maxime Vaidis

Doctorant en informatique au laboratoire NORLAB,
Université Laval
Président de Groupe CARVI INC.



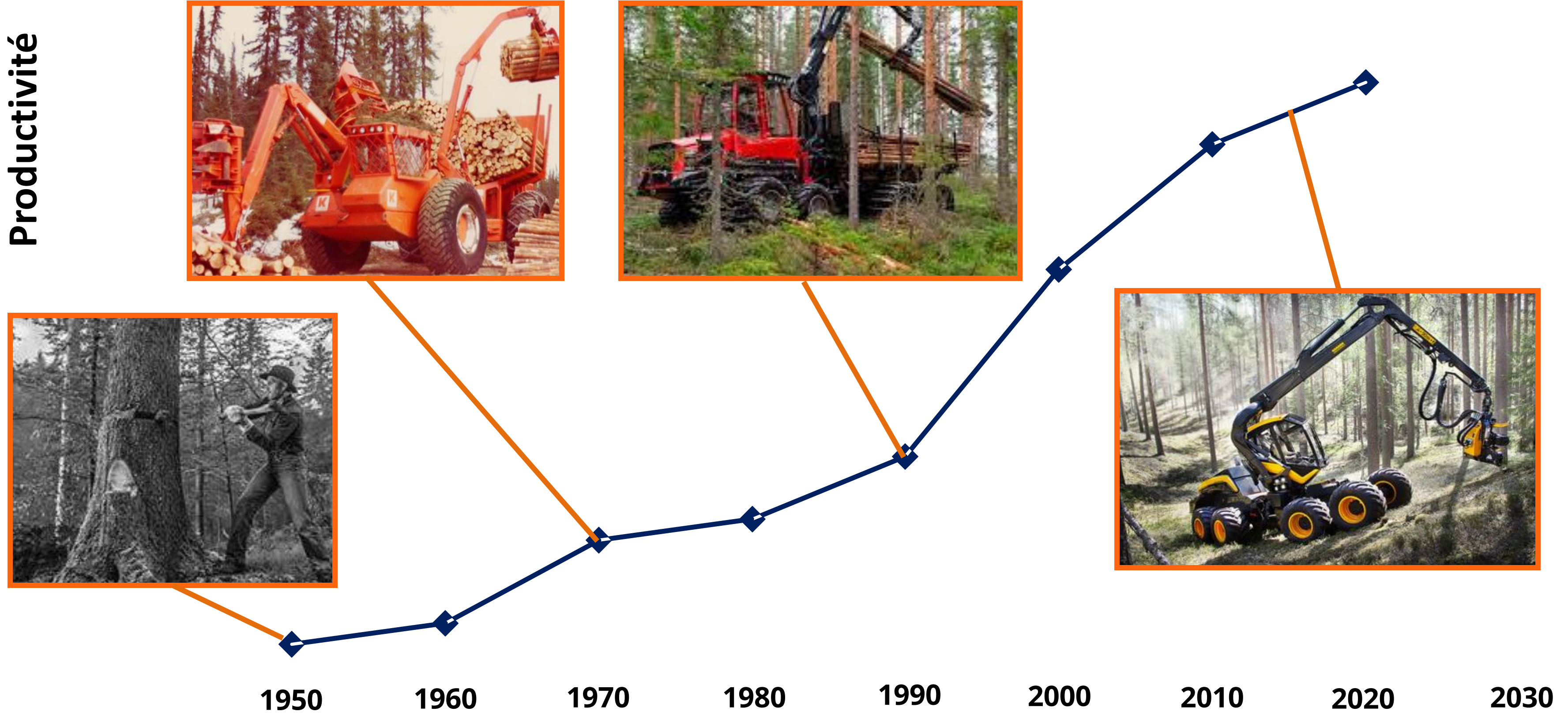
Email: contact@groupecarvi.com

Site web: <https://www.groupecarvi.com/>

À la recherche de la performance



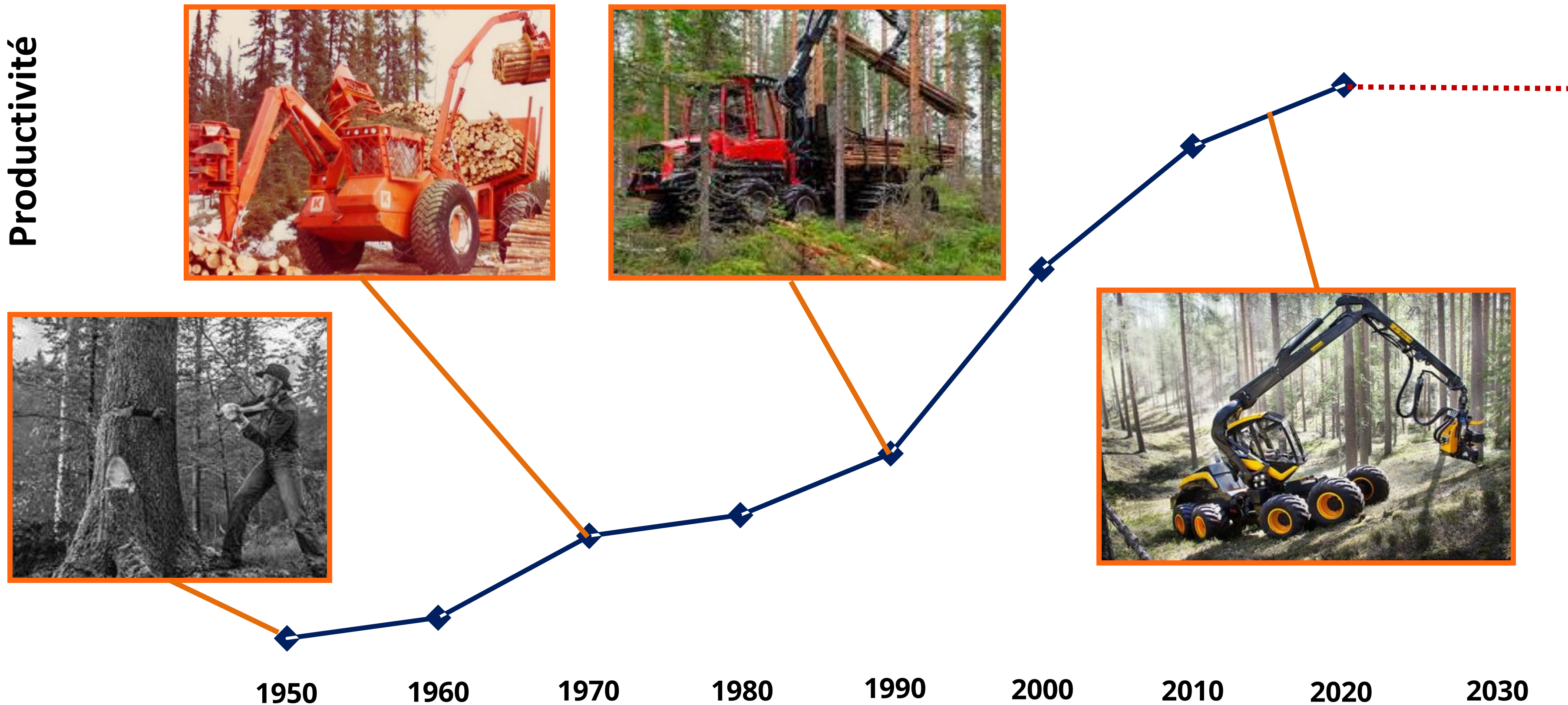
Productivité



À la recherche de la performance



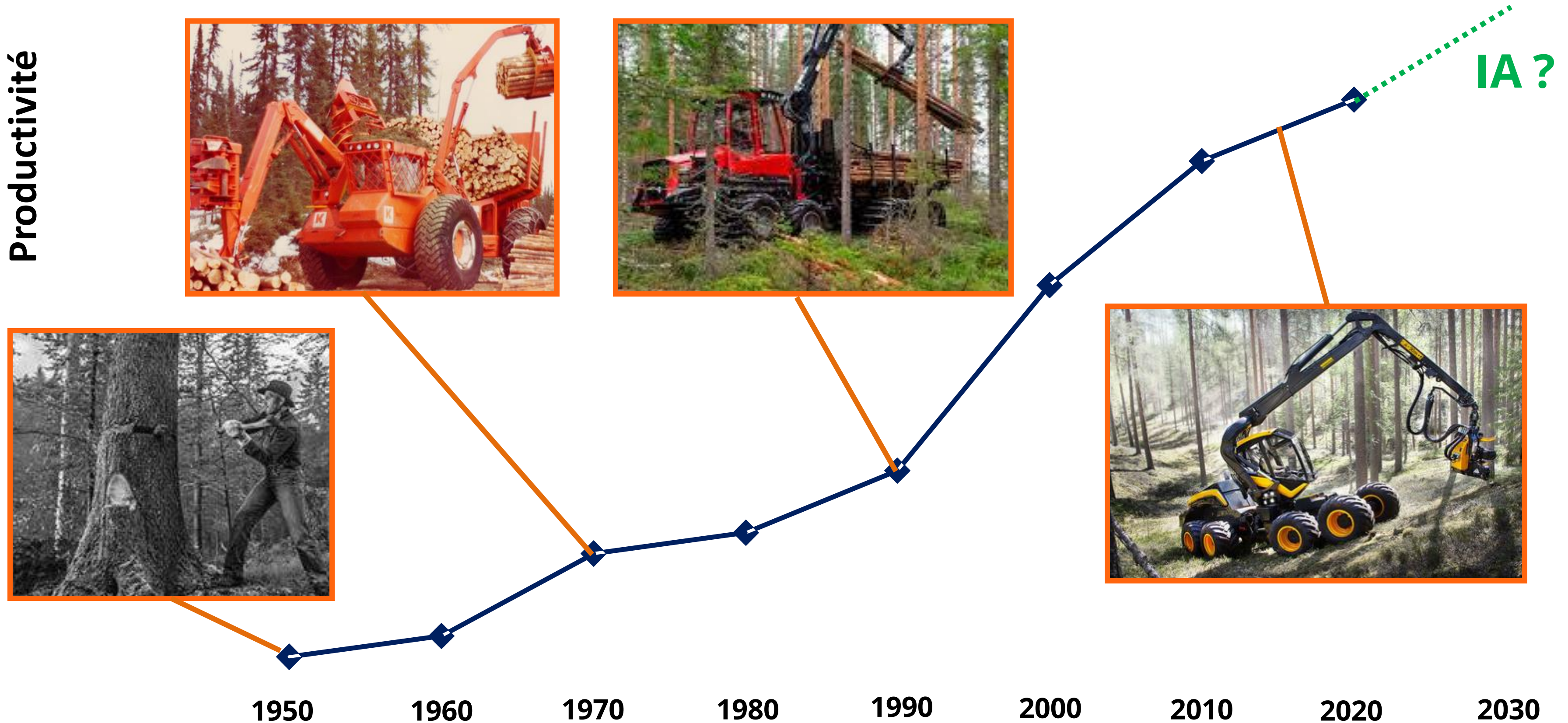
Productivité



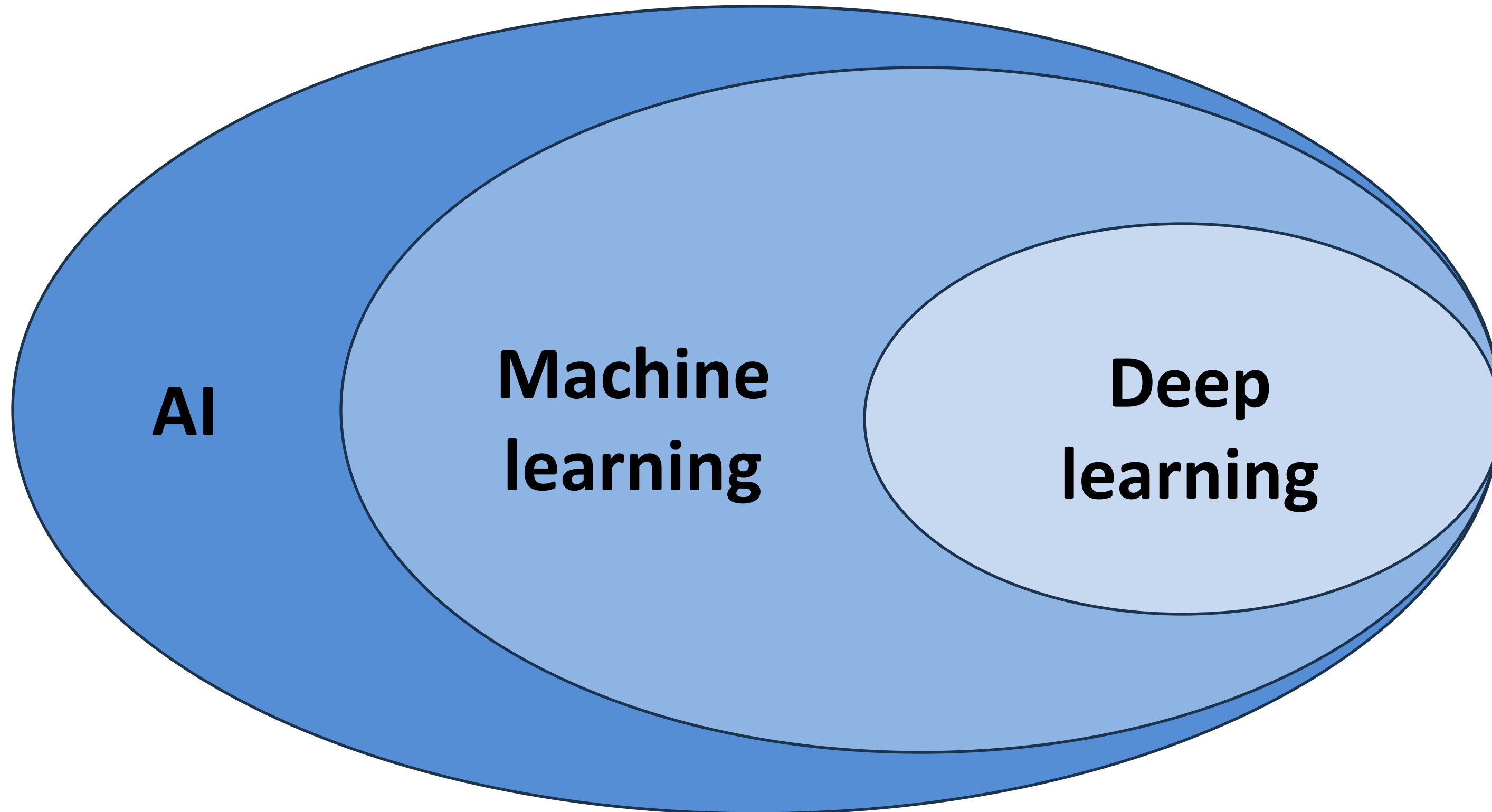
À la recherche de la performance



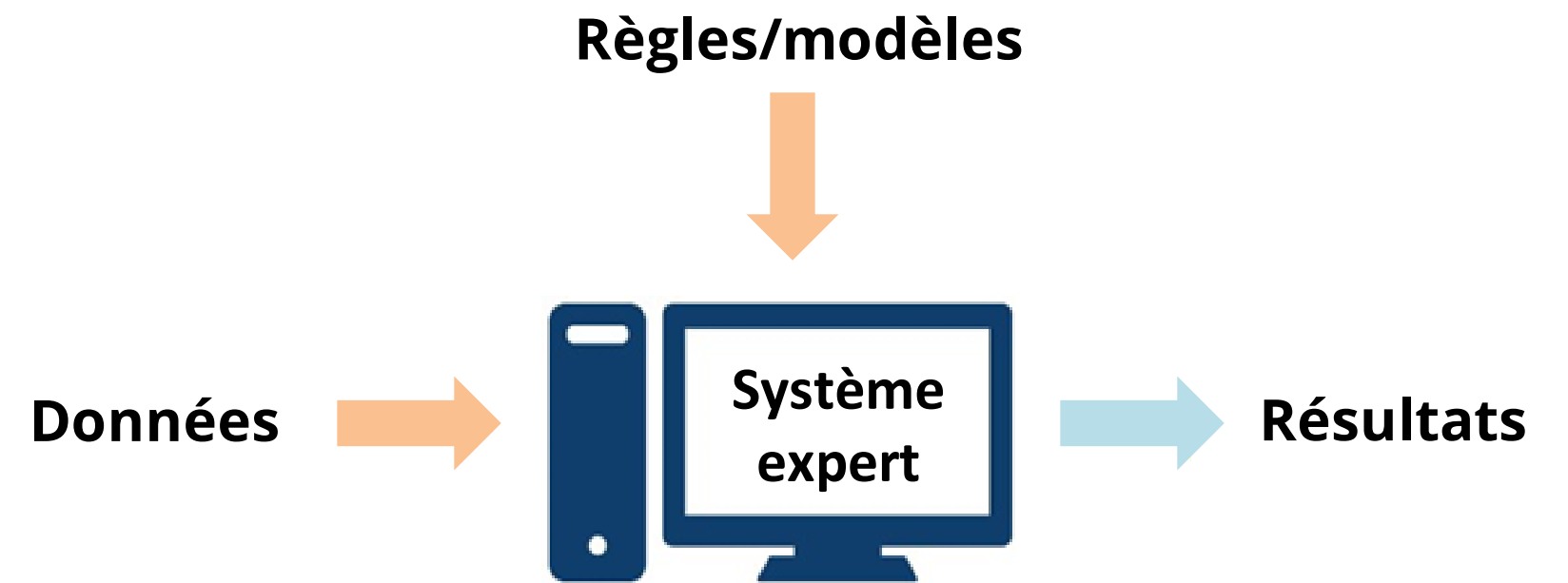
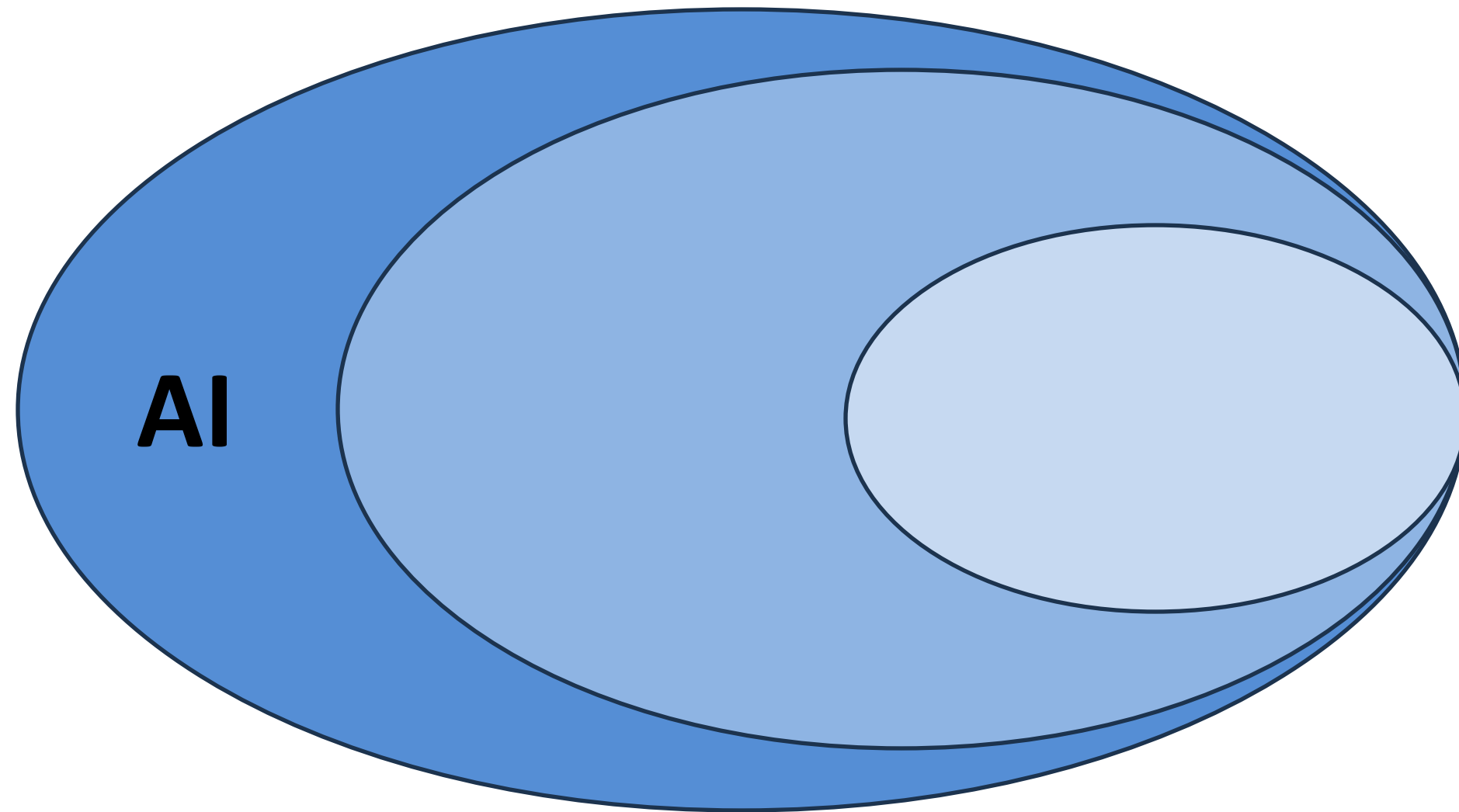
Productivité



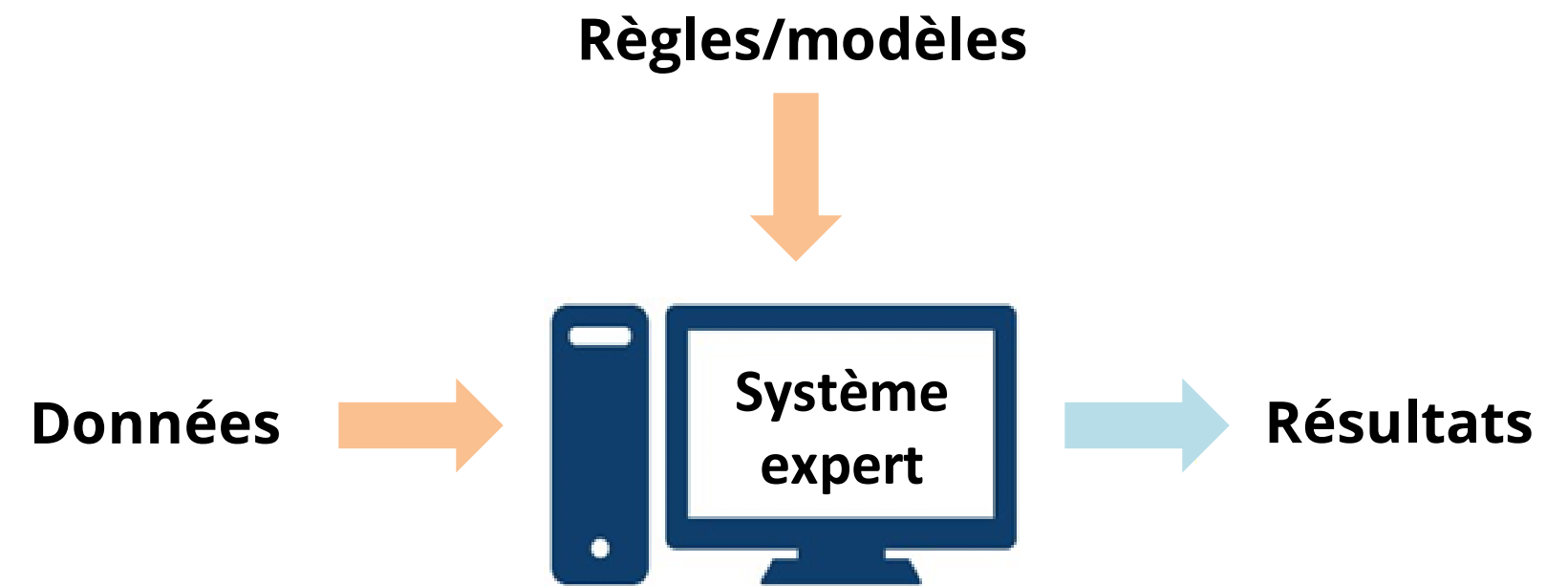
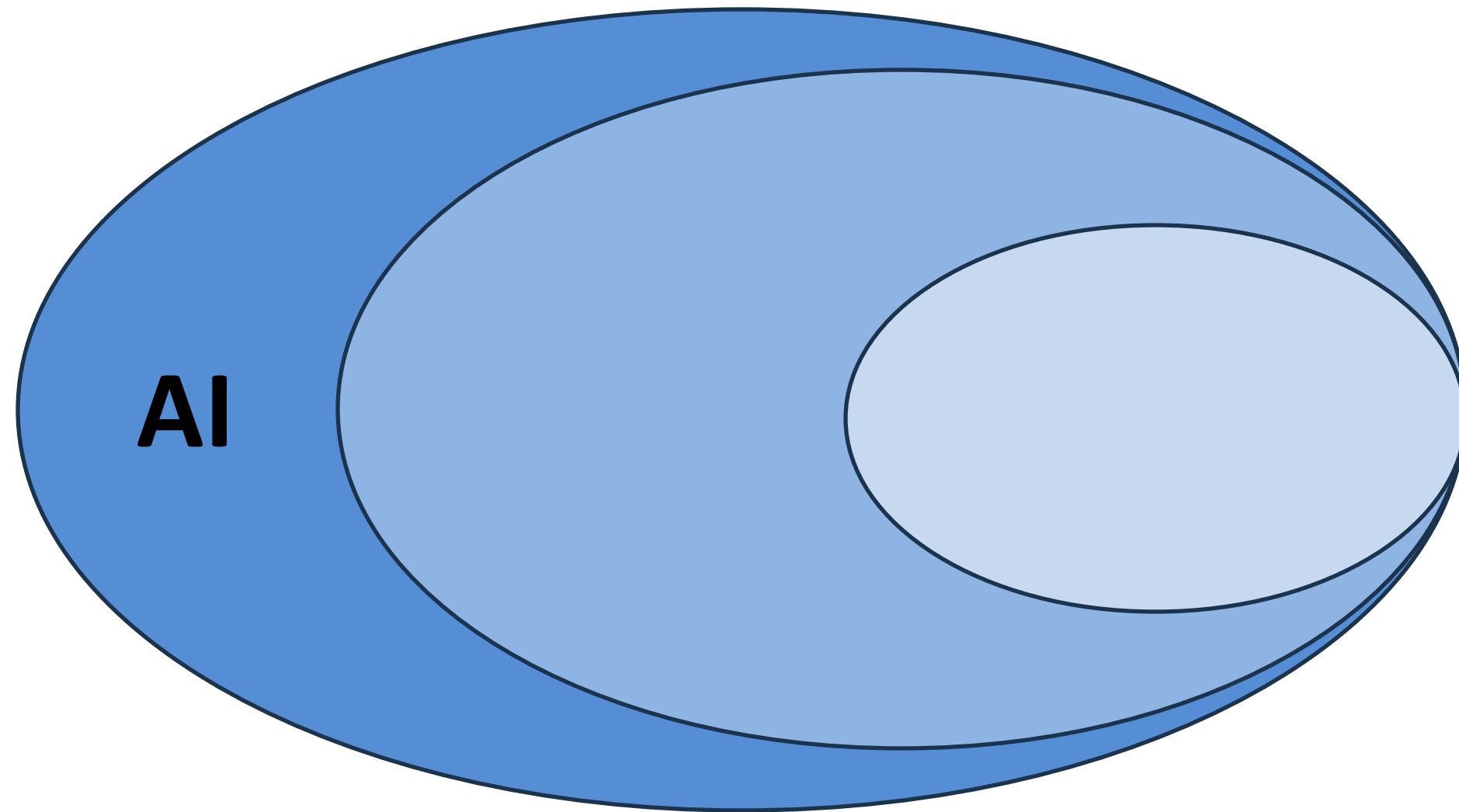
Qu'est ce que l'IA ?



Qu'est ce que l'IA ?

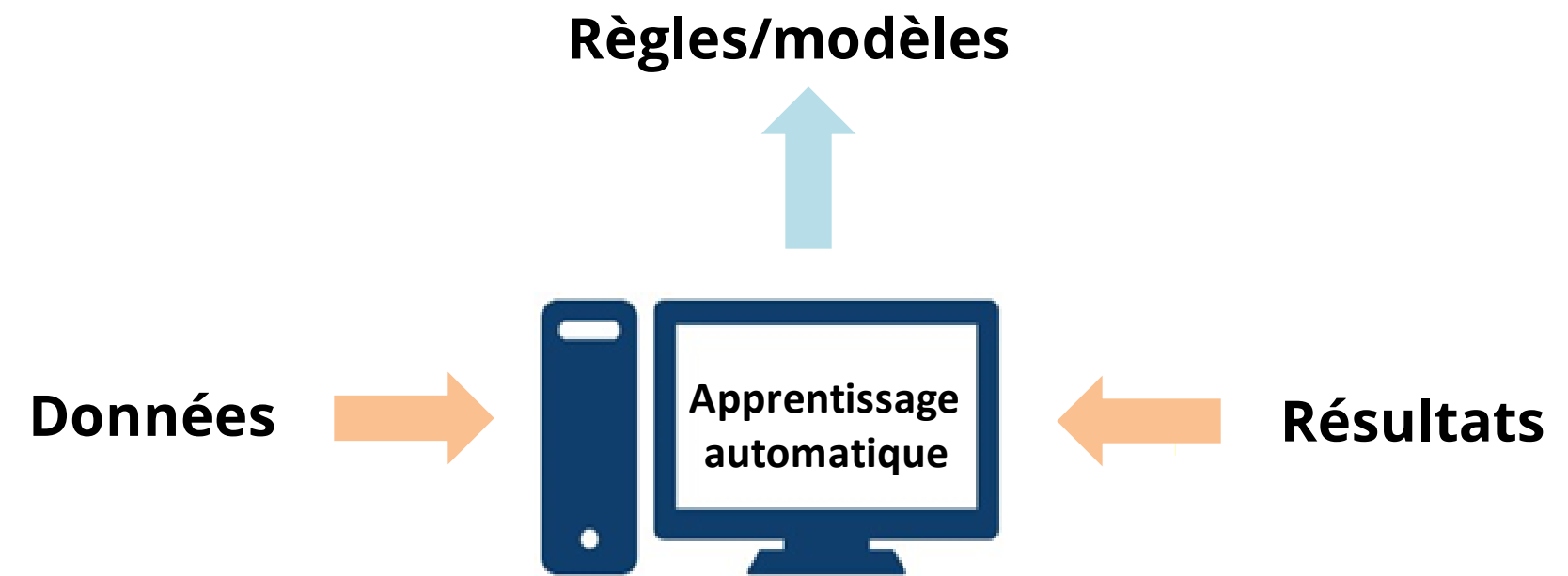
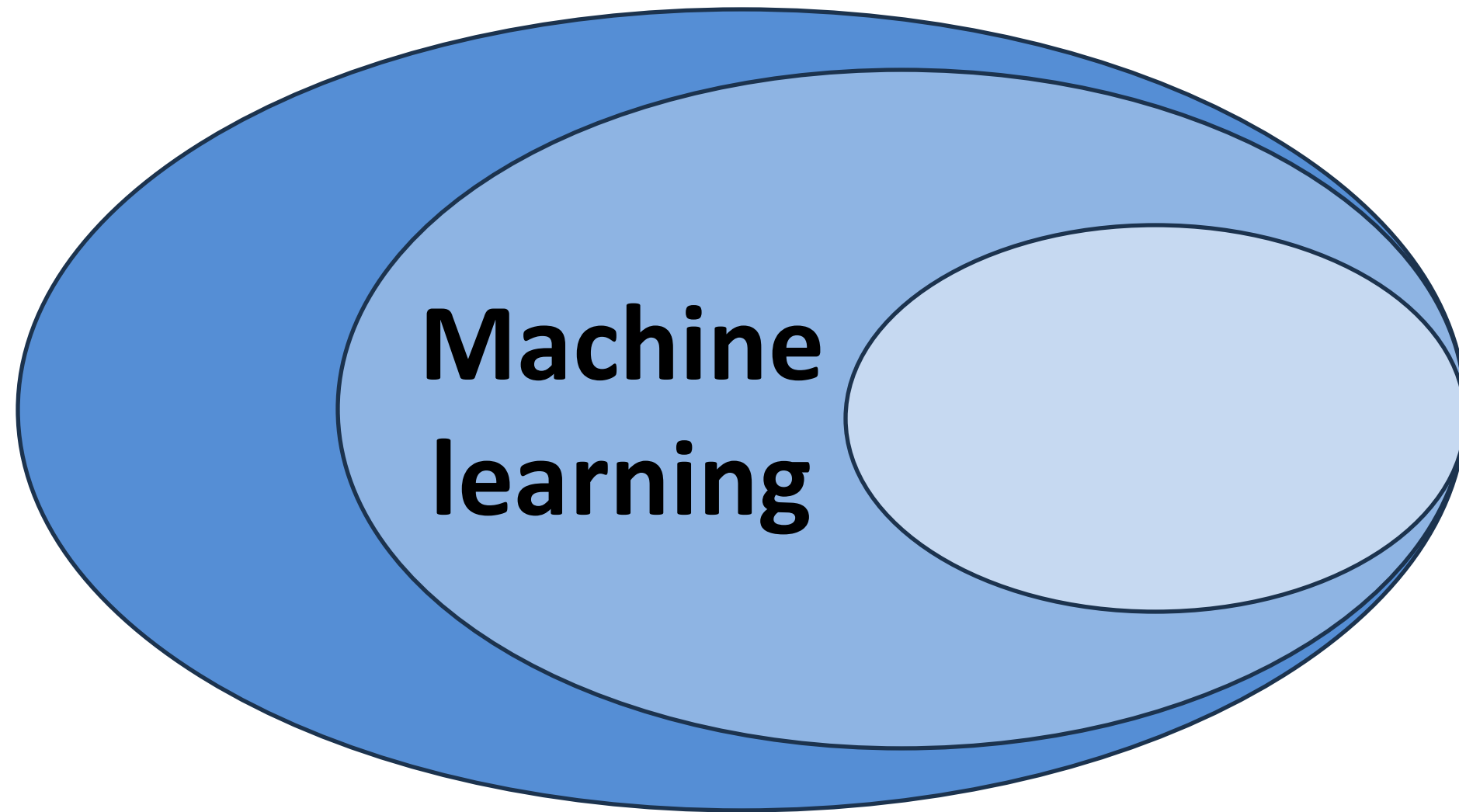


Qu'est ce que l'IA ?

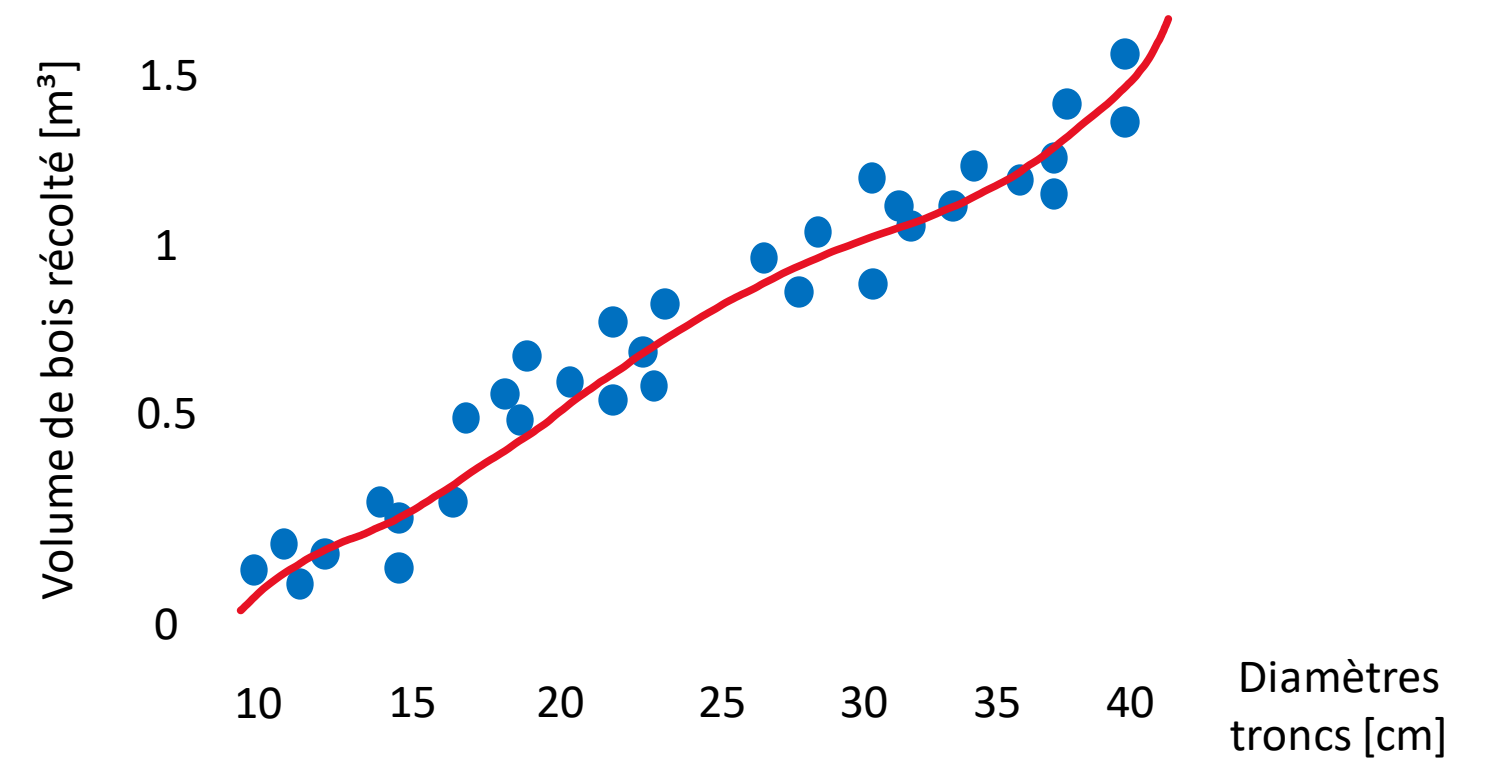
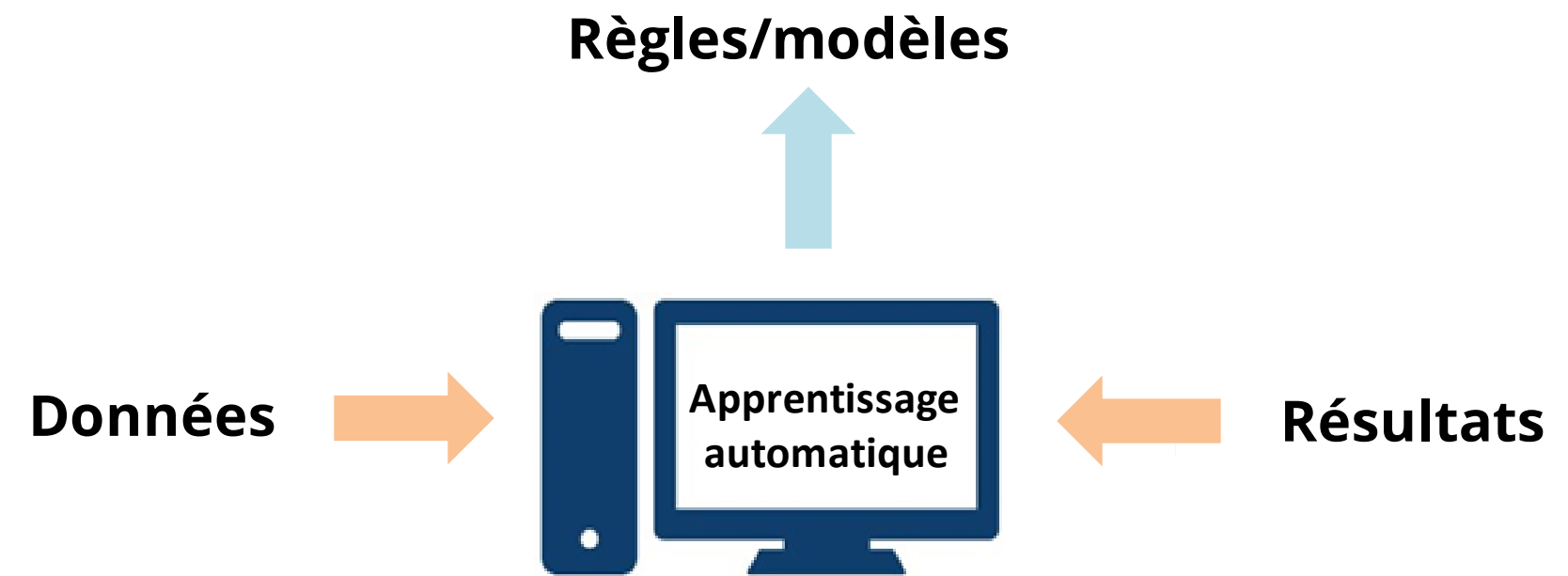
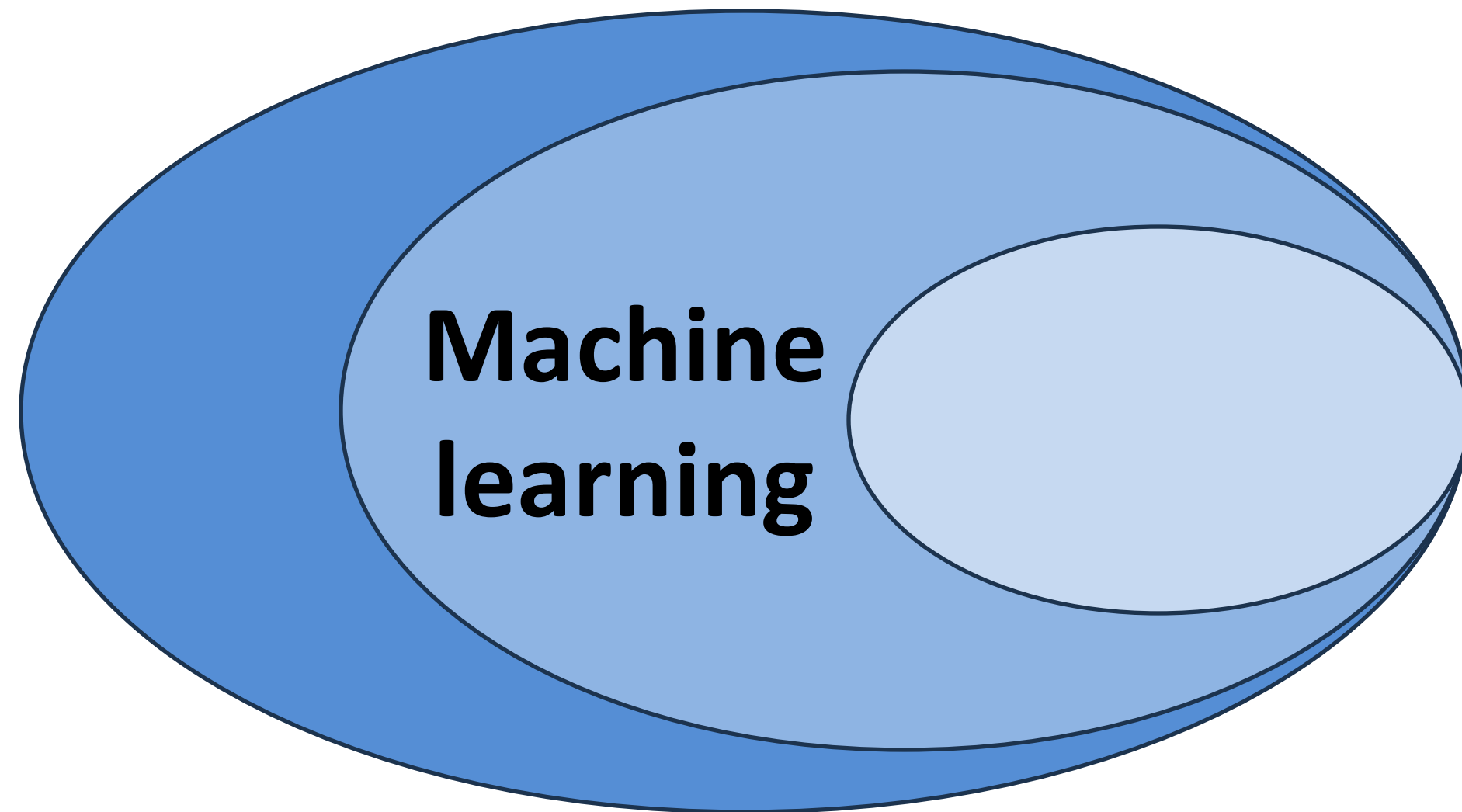


Si (diamètre > 16cm):
Coupe l'arbre
Sinon
Ne coupe pas l'arbre

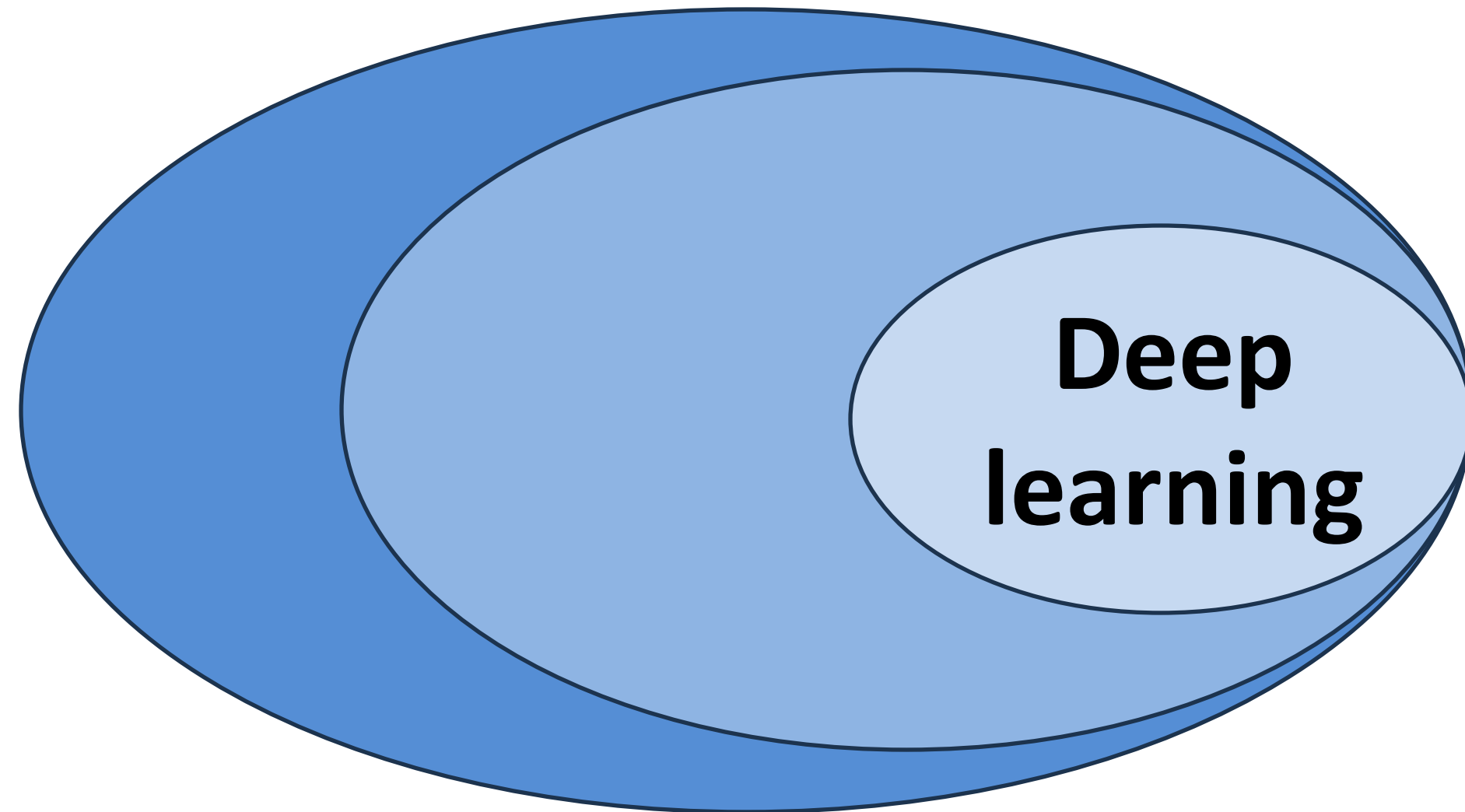
Qu'est ce que l'IA ?



Qu'est ce que l'IA ?



Qu'est ce que l'IA ?

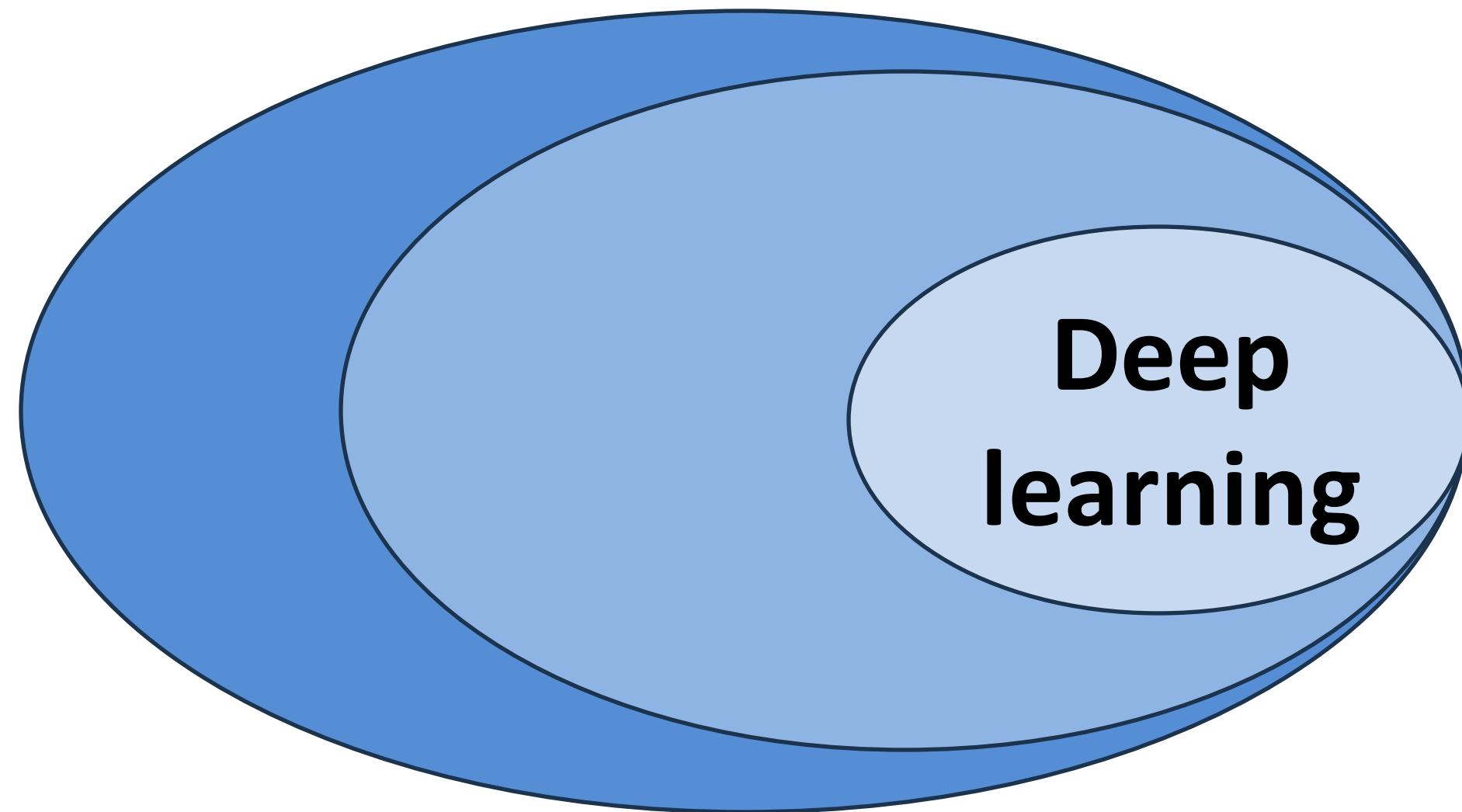


Données
avec ou sans
annotations

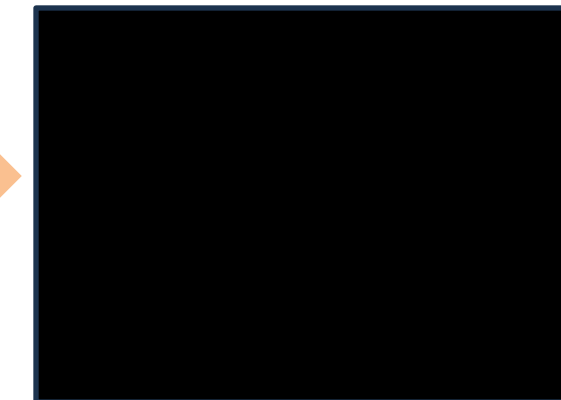


Règles/
modèles

Qu'est ce que l'IA ?

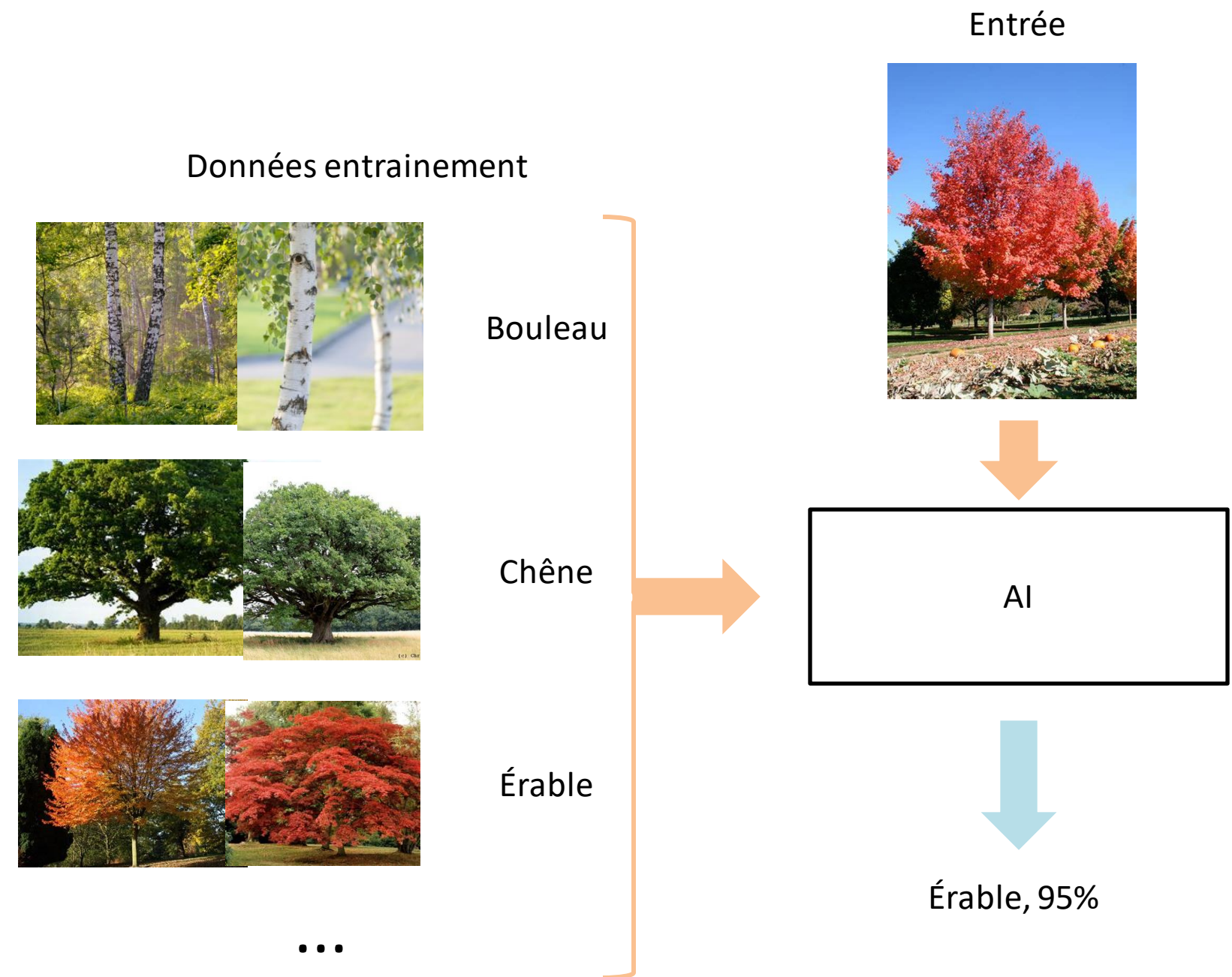
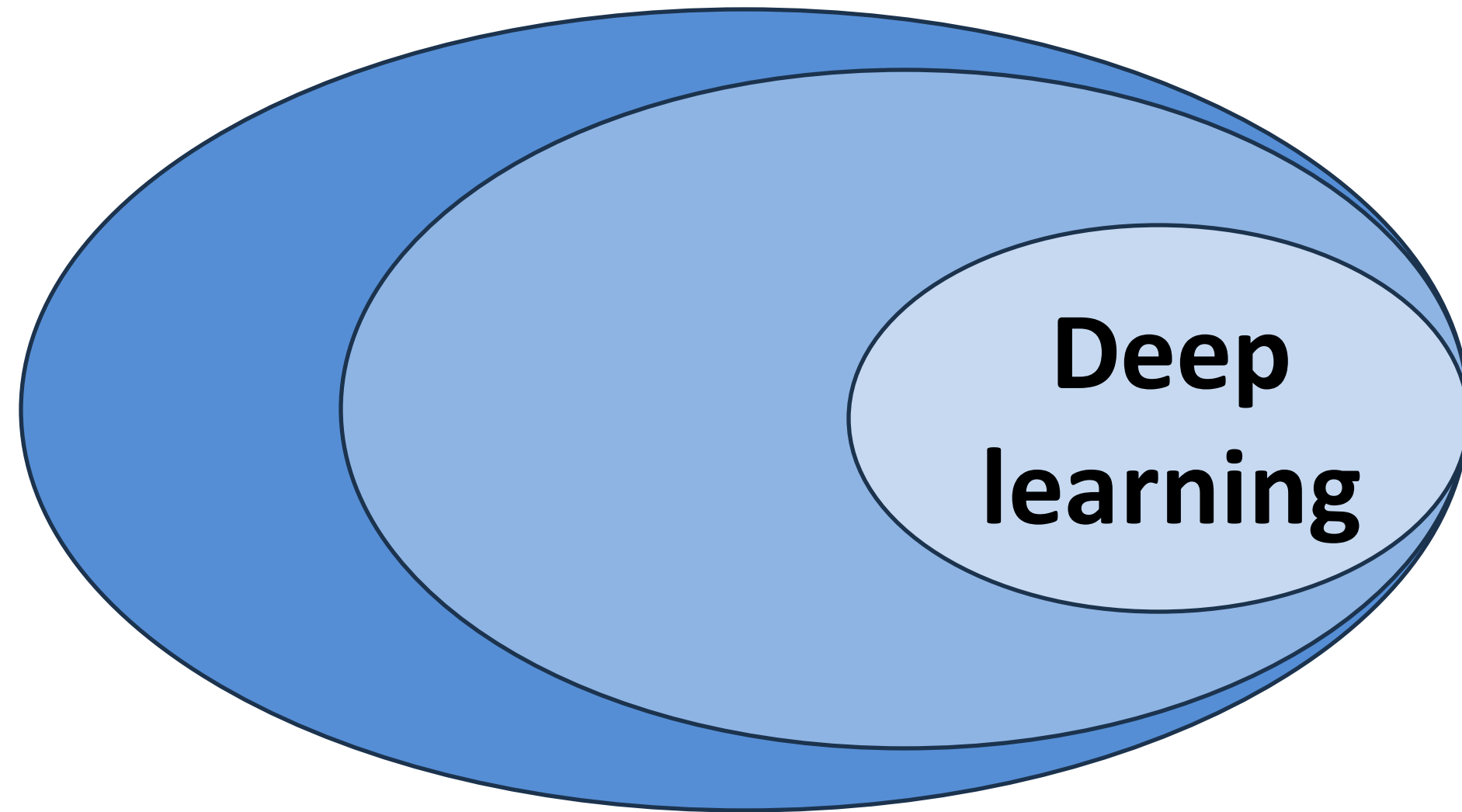


Données
avec ou sans
annotations



Règles/
modèles

Qu'est ce que l'IA ?



L'importance d'un bon dataset



1. Annotations de bonne qualité

L'importance d'un bon dataset



- 1. Annotations de bonne qualité**
- 2. Nombre suffisant de données**

L'importance d'un bon dataset



- 1. Annotations de bonne qualité**
- 2. Nombre suffisant de données**
- 3. Choix du bon réseau de neurones**

Détection d'espèces d'arbres



**Épinette de
Norvège (EPO)**

**Épinette rouge
(EPR)**

Détection d'espèces d'arbres

**Épinette de
Norvège (EPO)**



**Épinette rouge
(EPR)**

M. Carpentier, P. Giguère and J. Gaudreault, "Tree Species Identification from Bark Images Using Convolutional Neural Networks," *2018 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)*, Madrid, Spain, 2018, pp. 1075-1081, doi: 10.1109/IROS.2018.8593514.

Détection d'espèces d'arbres

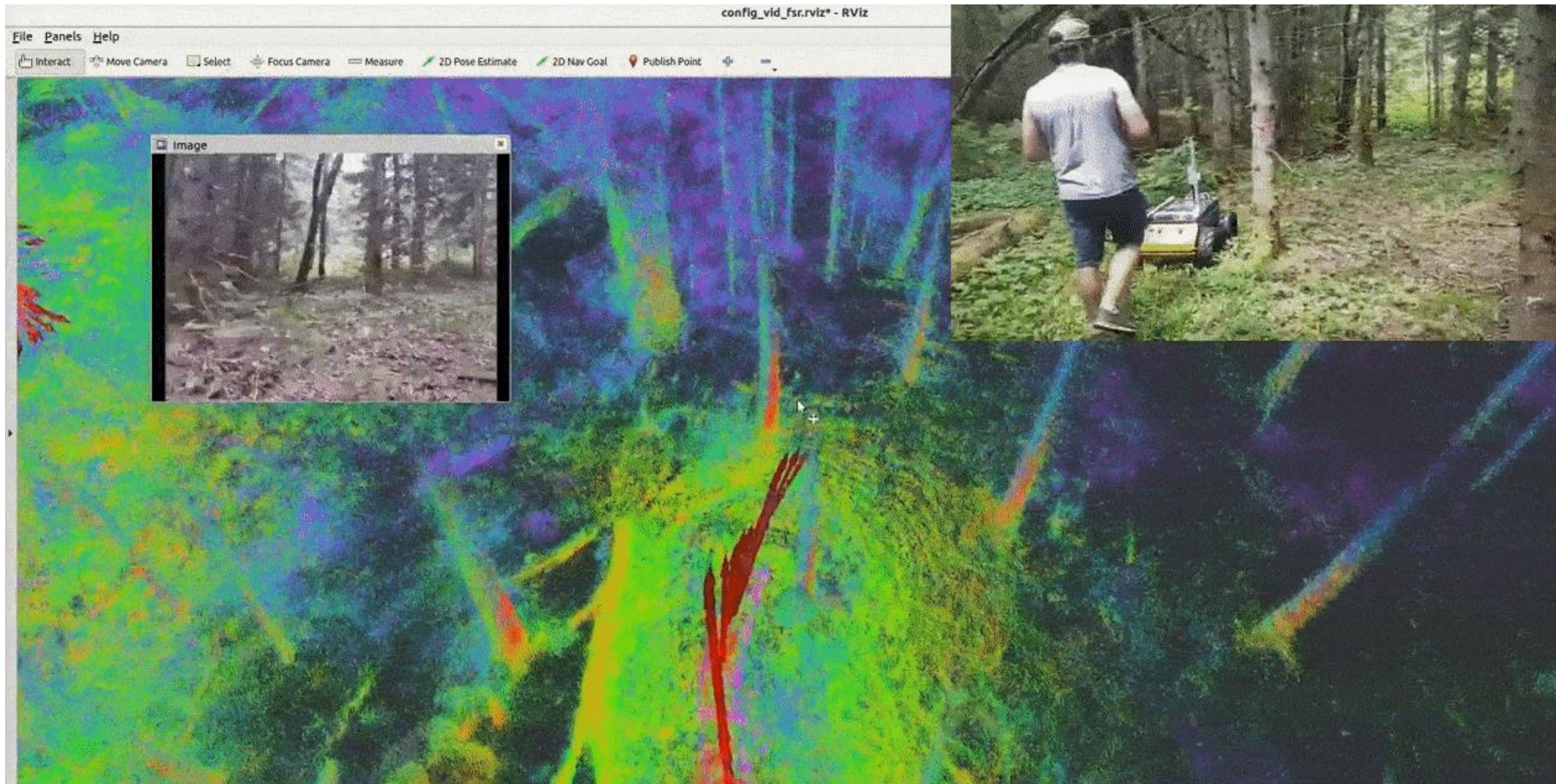
Épinette de
Norvège (EPO)



Épinette rouge
(EPR)

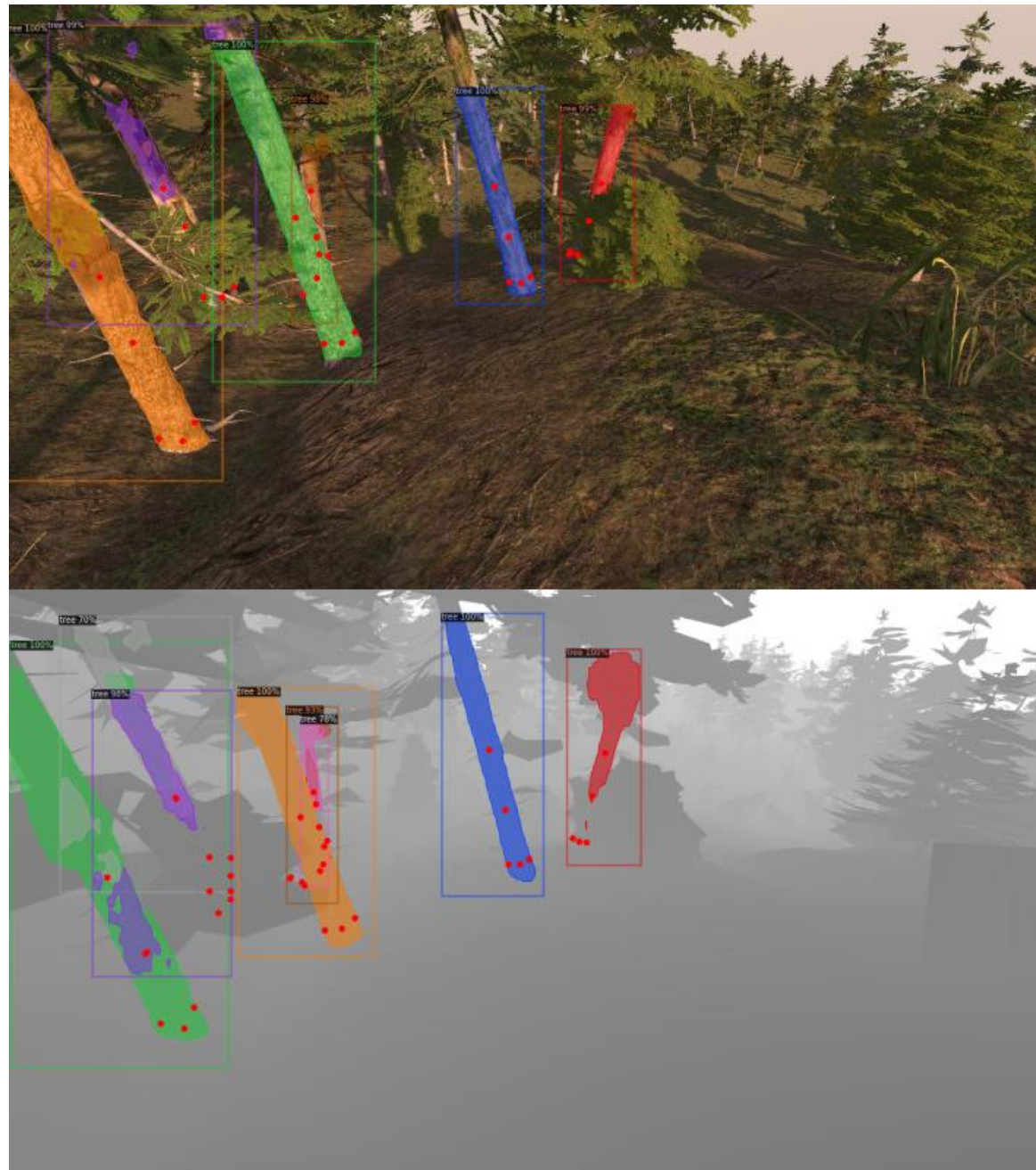
M. Carpentier, P. Giguère and J. Gaudreault, "Tree Species Identification from Bark Images Using Convolutional Neural Networks," *2018 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)*, Madrid, Spain, 2018, pp. 1075-1081, doi: 10.1109/IROS.2018.8593514.

Estimation du diamètre des arbres



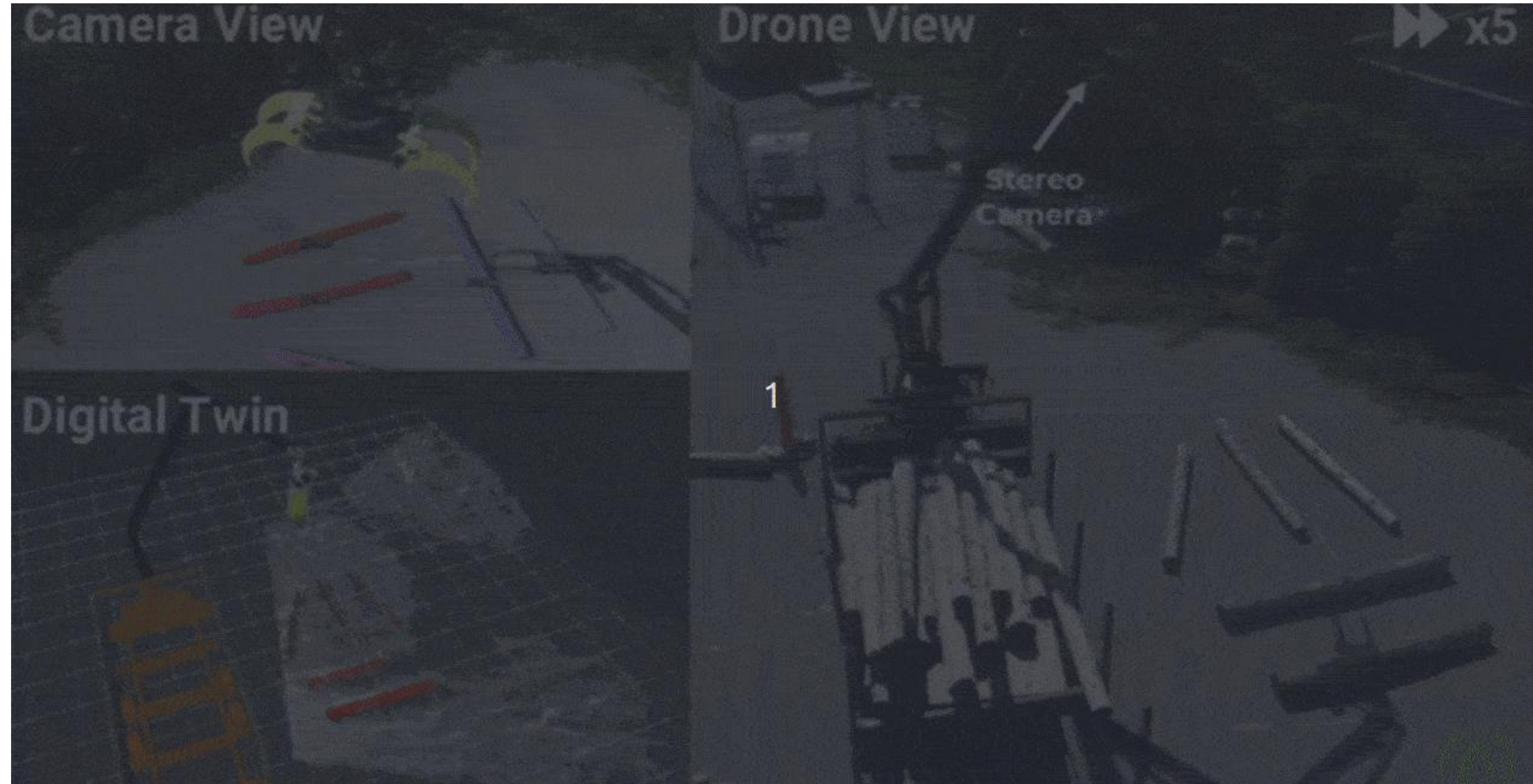
Tremblay, J.-F., Béland, M., Pomerleau, F., Gagnon, R., & Giguère, P. (2020). Automatic 3D Mapping for Tree Diameter Measurements in Inventory Operations. *Journal of Field Robotics*. <https://doi.org/10.1002/rob.21980> Special issue: Field and Service Robotics

Detection des troncs d'arbres



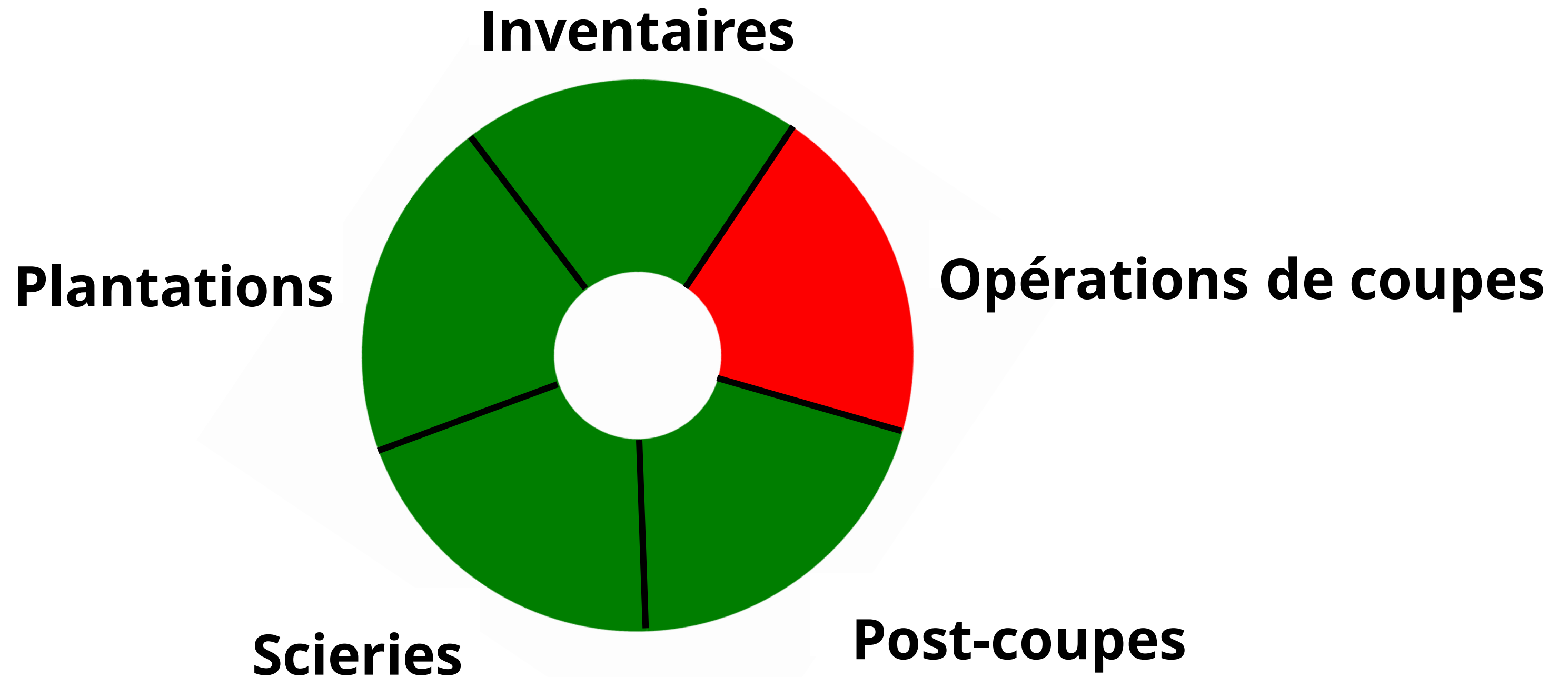
Grondin, V., Fortin, J.-M., Pomerleau, F., & Giguère, P. (2022). Tree Detection and Diameter Estimation Based on Deep Learning. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 96(2), 264–276. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpac043>

Detection des logs de bois



Fortin, J.-M., Gamache, O., Grondin, V., Pomerleau, F., & Giguère, P. (2022). Instance Segmentation for Autonomous Log Grasping in Forestry Operations. *Proceedings of the IEEE International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)*, 6064–6071. <https://doi.org/10.1109/IROS47612.2022.9982286>. **Finalist for Best Paper Award on Agri-Robotics!** arXiv preprint arXiv:2203.01902

L'IA est presque partout



Des difficultés de formation



57 %

**des opérateurs d'abatteuse
multifonctionnelle ont
appris le métier sans
formation initiale**

18 mois

**période d'adaptation
minimale pour atteindre
une productivité rentable**

Impact de l'IA et l'automatisation



1. Améliore les conditions de travail

Impact de l'IA et l'automatisation



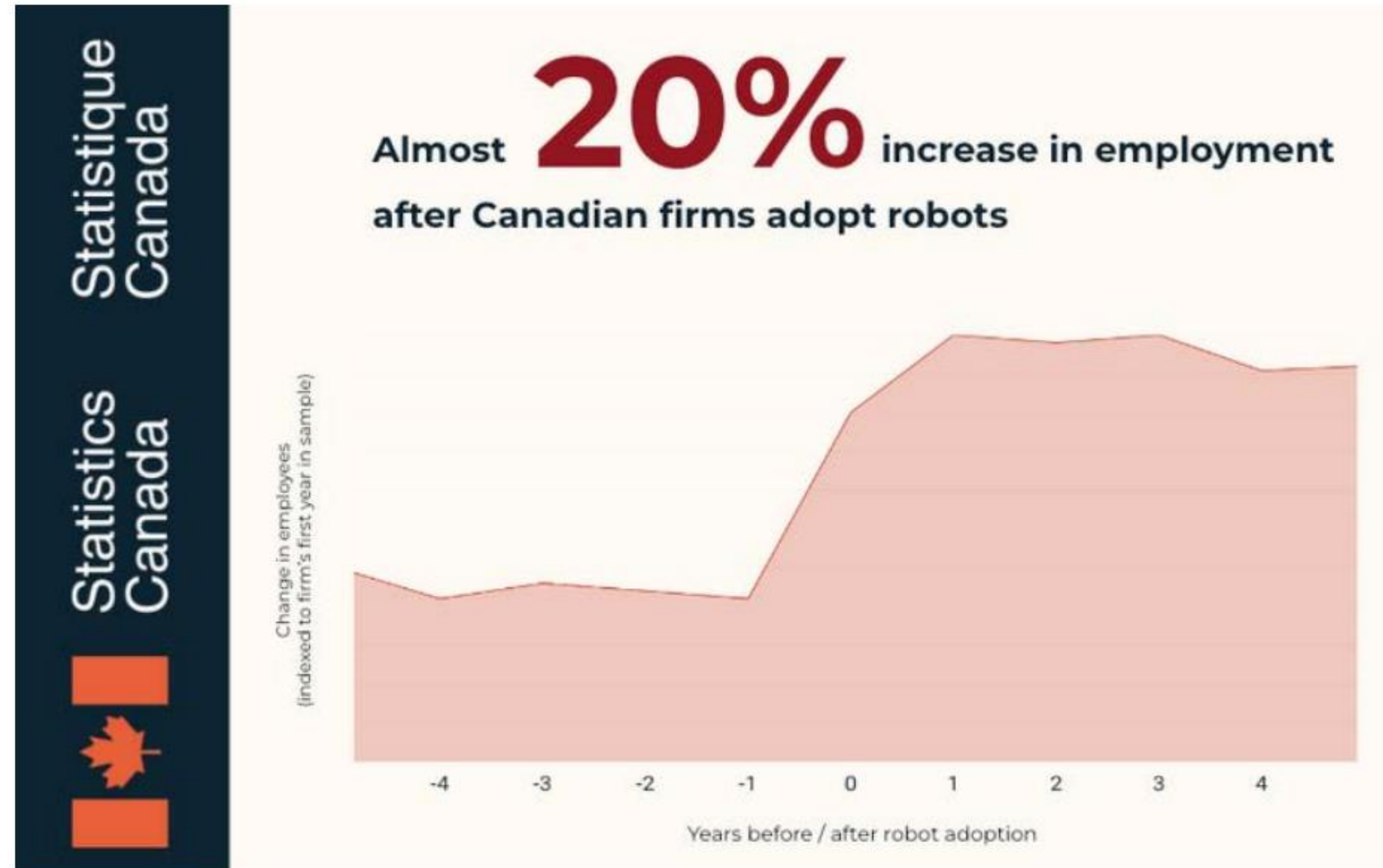
- 1. Améliore les conditions de travail**
- 2. Augmente l'efficacité opérationnelle**

Impact de l'IA et l'automatisation



- 1. Améliore les conditions de travail**
- 2. Augmente l'efficacité opérationnelle**
- 3. Forme et assiste**

Impact de l'IA et l'automatisation



Statistique
Canada

Statistics
Canada

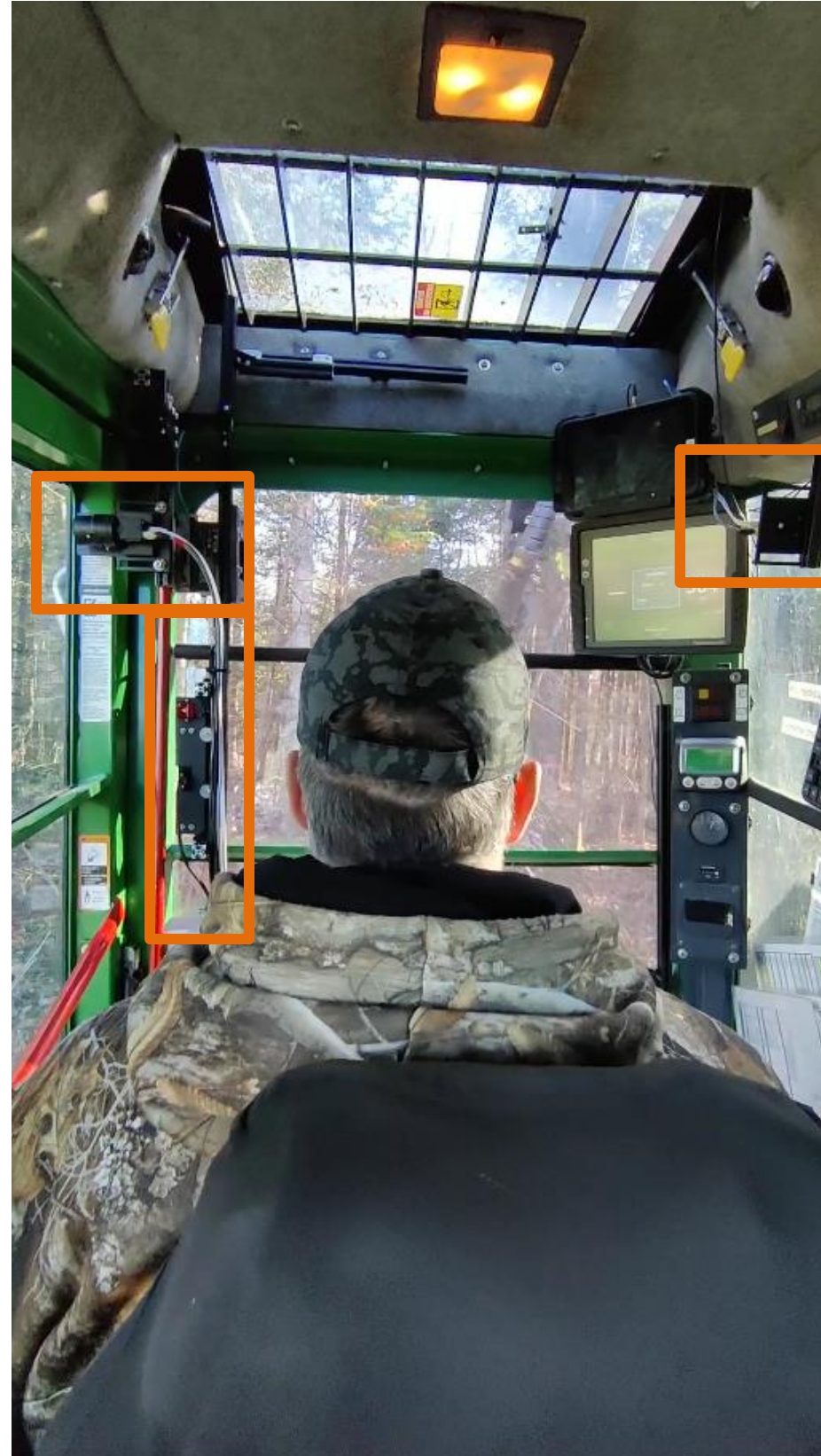


Nos essais sur le terrain

Camera Zed 2i



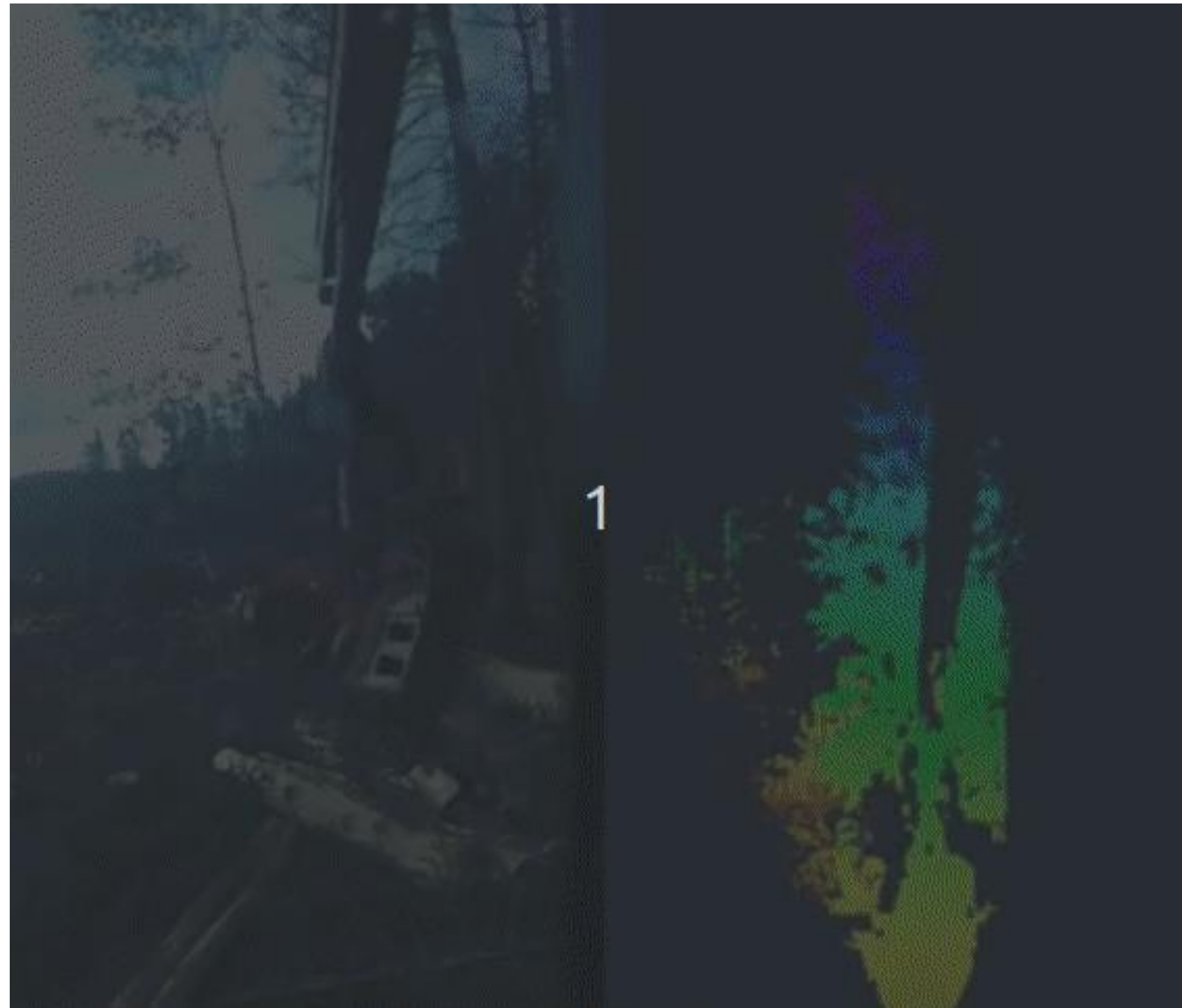
Livox Mid 70



Camera Black Flir S



Nos essais sur le terrain



Nos essais sur le terrain



Notre vision



1. Assistance aux opérateurs

Notre vision



- 1. Assistance aux opérateurs**
- 2. Aide à la formation**

Notre vision



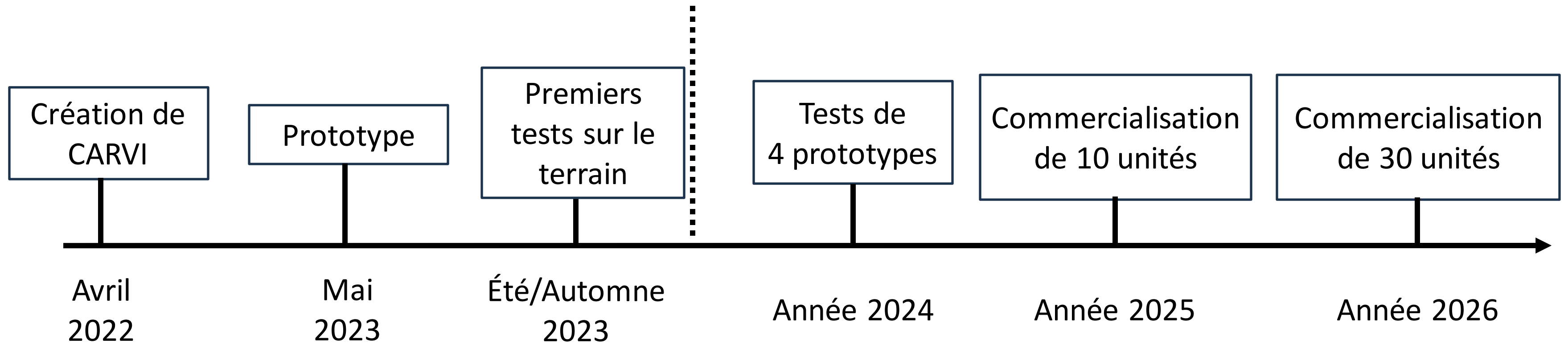
- 1. Assistance aux opérateurs**
- 2. Aide à la formation**
- 3. Optimisation du tronçonnage**

Notre vision



- 1. Assistance aux opérateurs**
- 2. Aide à la formation**
- 3. Optimisation du tronçonnage**
- 4. Calibration automatique des têtes d'abatteuses**

Notre timeline



Remerciements



- **Centre de formation professionnel de Mont-Laurier**
- **FCI forêt intelligente de l'Université Laval**
- **INO**



Intelligence artificielle appliquée en foresterie

8^e colloque de ForêtCompétences
16 et 17 novembre 2023

Présenté par Maxime Vaidis

Doctorant en informatique au laboratoire NORLAB,
Université Laval
Président de Groupe CARVI INC.



Email: contact@groupecarvi.com

Site web: <https://www.groupecarvi.com/>