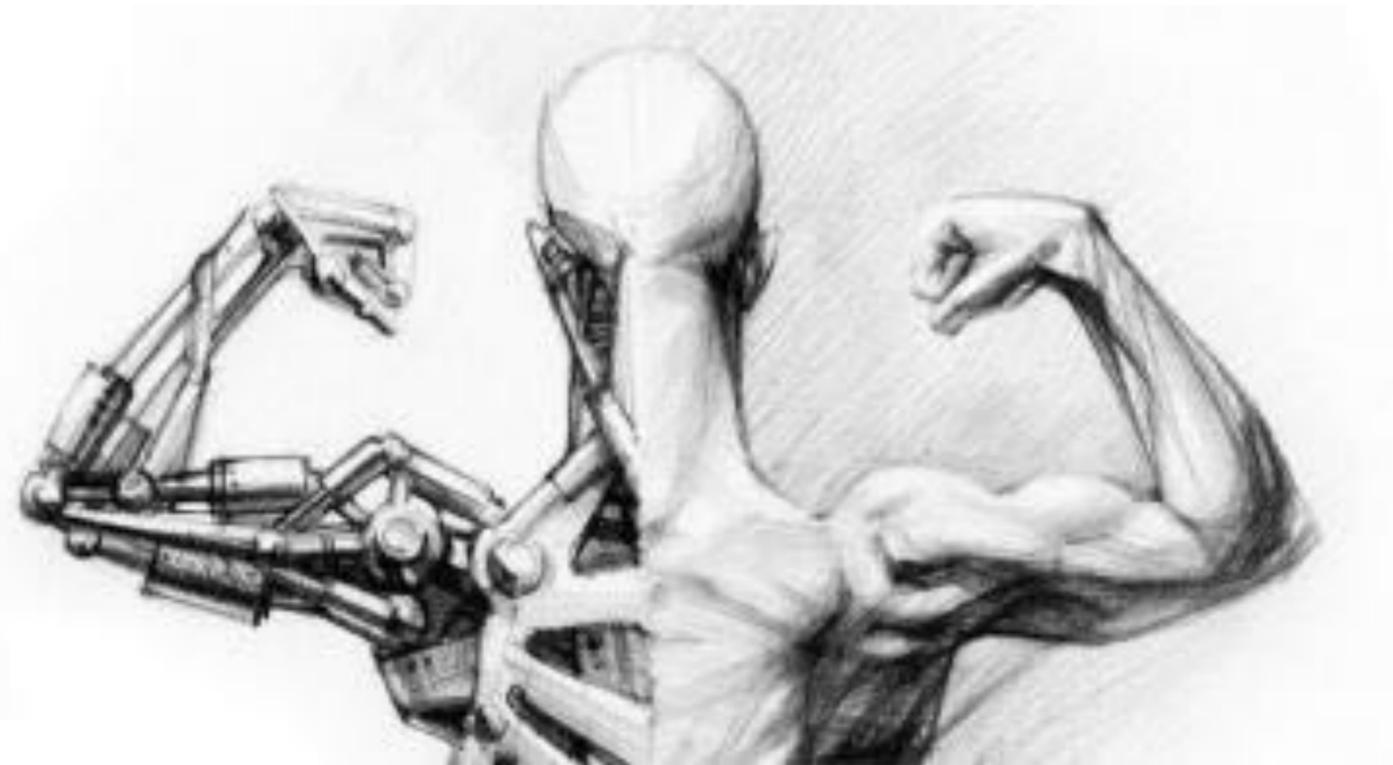


# Robots collaboratifs et SST

## Risques et opportunités



Source: <http://www.influencia.net/>

Damien BURLET-VIENNEY, ing., Ph. D.



# Robot ? Définition

---

- **Trois caractéristiques principales :**
  - Programmable (3 axes ou +)
  - Autonome/intelligent (autonomie de décision)
  - Polyvalent (capacité de réaliser des tâches de natures différentes)

(inspiré d'ISO 10218-1:2011)



Source : phoenixrobotic.com

# Robotique : un levier technologique du 4.0

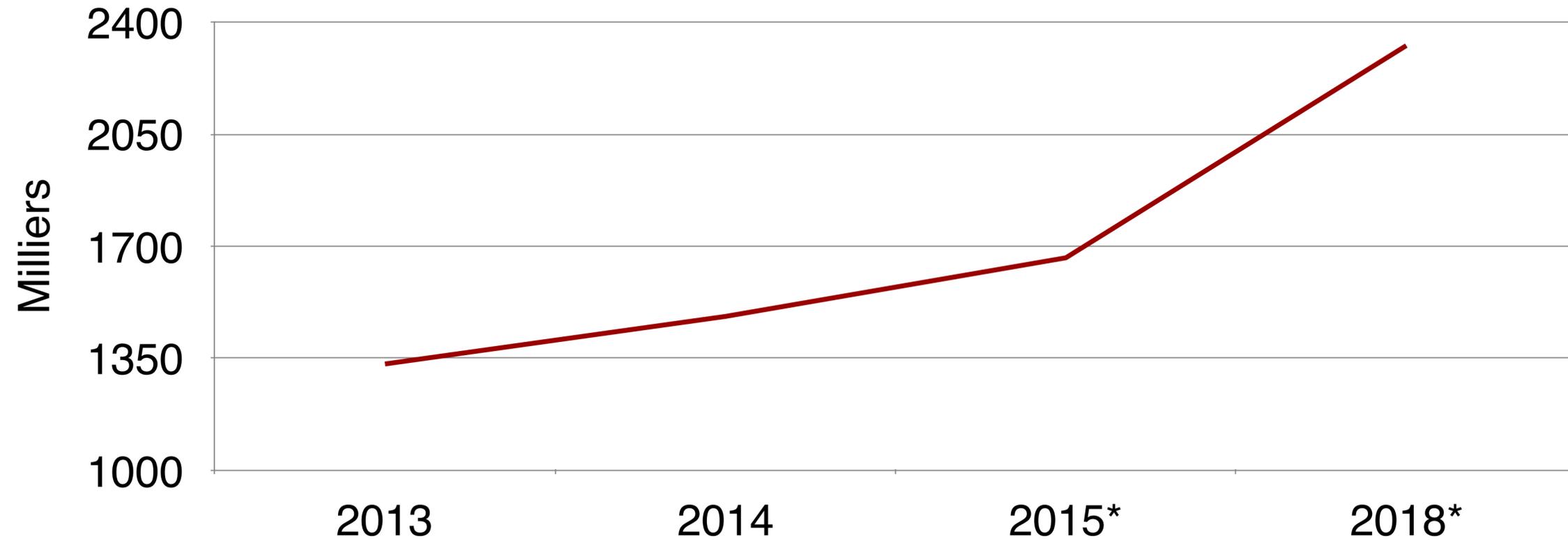
---



- Systèmes cyberphysiques
- Internet des objets
- Infonuagique (*Cloud Computing*)
- Sciences des données (*Big Data*)
- Cybersécurité
- **Robots/machines autonomes**
- Réalité augmentée
- Systèmes de simulation
- Communications entre machines
- Intelligence artificielle

# Parcs de robots en augmentation

Quantité estimée de robots industriels en opération dans le **monde**



Source : International Federation of Robotics (IFR), 2015

# Automatisation du secteur manufacturier au Québec

---

**Sondage** (source : CATA-Sciencetech Communications, décembre 2016-janvier 2017)

MESI, CRIQ, Alliance CATA

173 répondants

- **7 300 robots** installés au Québec
  - 32 % des entreprises manufacturières

# Évolution de la robotique – Atlas (Boston Dynamics)

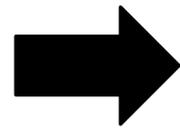


Source: <https://www.youtube.com/watch?v=rVIhMGQgDkY>

# Cobotique — Partage d'un espace de travail en production



[http://www.robotictrends.com/article/factory\\_robot\\_kills\\_worker\\_in\\_india/](http://www.robotictrends.com/article/factory_robot_kills_worker_in_india/)

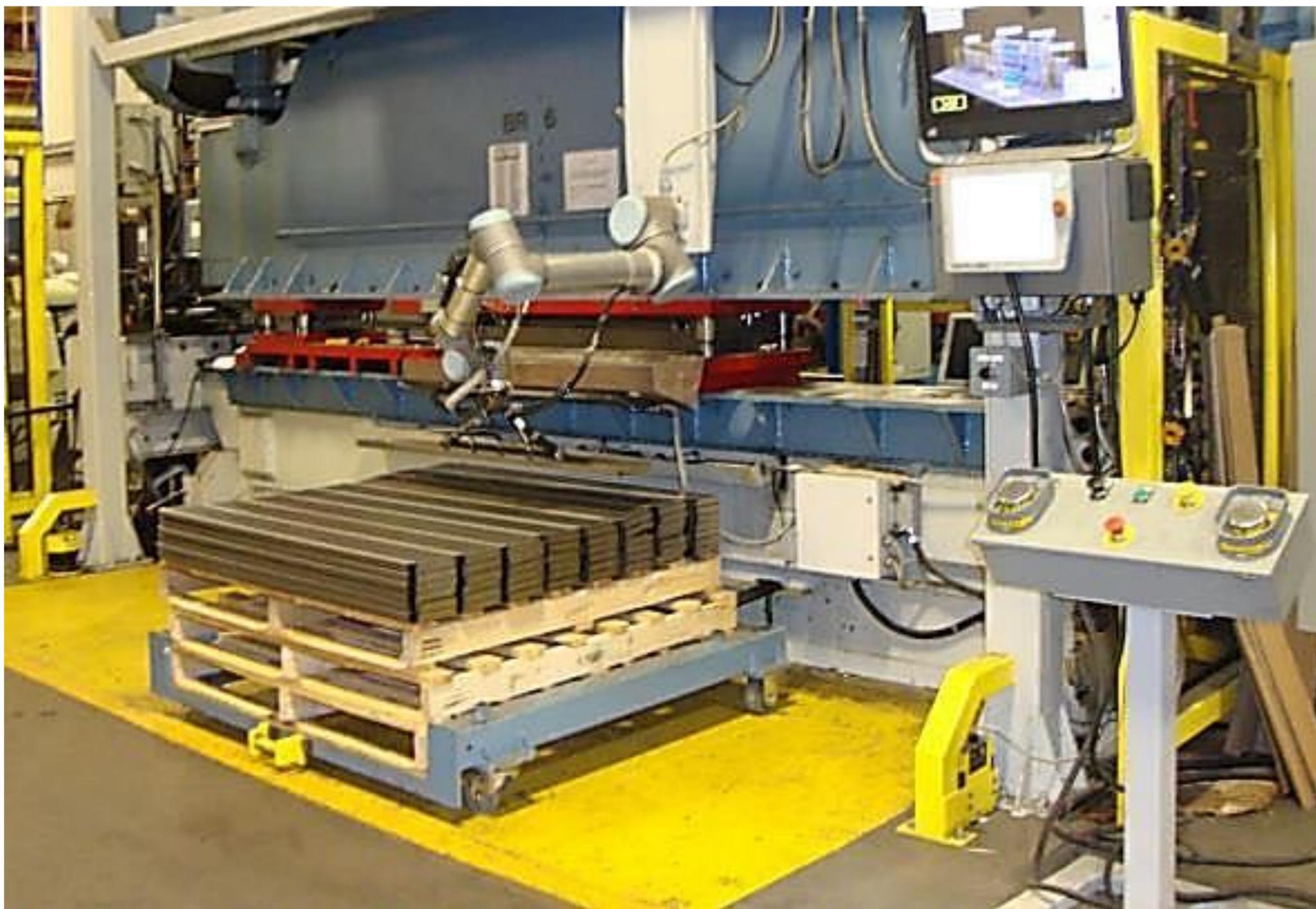


<http://blog.robotiq.com/bid/73295/Cobot-Force-Limited-Robot-Collaborative-Robot-What-s-the-Deal>

Interactions et contacts permis sous certaines conditions en production

- ISO 10218-1 (2011), ISO/TS 15066 (2016)

# Exemple : « cohabitation »



Source : Étalex, <https://www.youtube.com/watch?v=-m8BPv07B84>

# Émergence de la robotique collaborative

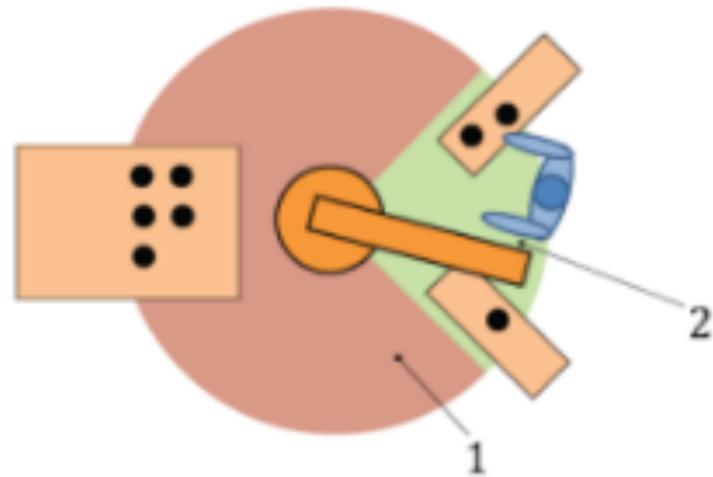
---

- Gain de flexibilité sur une chaîne de production
  - Programmation simplifiée
  - Gain d'espace
  - Tâches répétitives à faible valeur ajoutée



# 4 modes de fonctionnement collaboratif (ISO/TS 15066:2016)

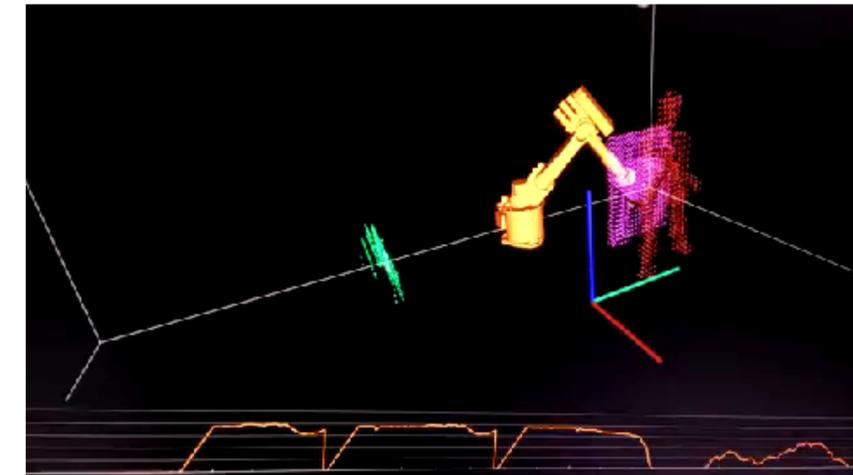
## Arrêt contrôlé



Source : <https://youtu.be/KlzMr0oOank>

Source : ISO 15066 (2016)

## Distance de séparation



Source : <https://youtu.be/FWVHWQ-QzWeY>

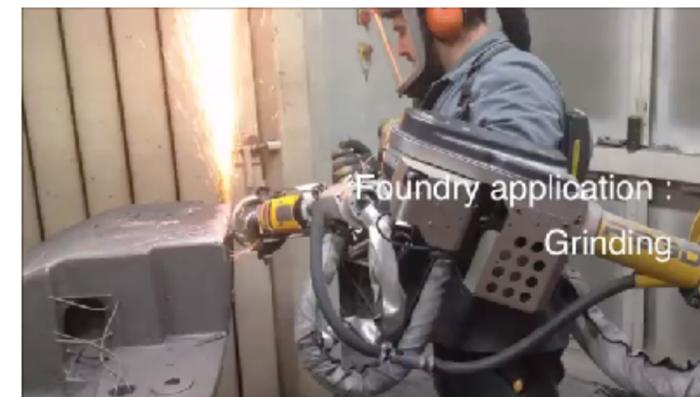
## Contact « sécuritaire »



Exemple : **Sawyer** de Rethink Robotics

Source : <https://youtu.be/i9Vbh2mPG6M>

## Guidage manuel



Source : [https://youtu.be/\\_gW7MwGHKml](https://youtu.be/_gW7MwGHKml) (RB3D)

<https://youtu.be/eiWJ20luThI> (Exhauss)

# Risques SST – Général

---

- Risques de **collision, d'écrasement, de coincement**
  - Énergie du choc, répétition, zone d'impact
  - Outil utilisé sur le robot
  - Maintenance
- Risques **psychosociaux**
  - Isolement
  - Rythme
  - Transformation du travail
- Risques de **troubles musculosquelettiques (TMS)**
  - Primauté de la machine sur l'homme ?



Source : DLR

# Opportunités SST

... mais, il n'y a pas de fatalité

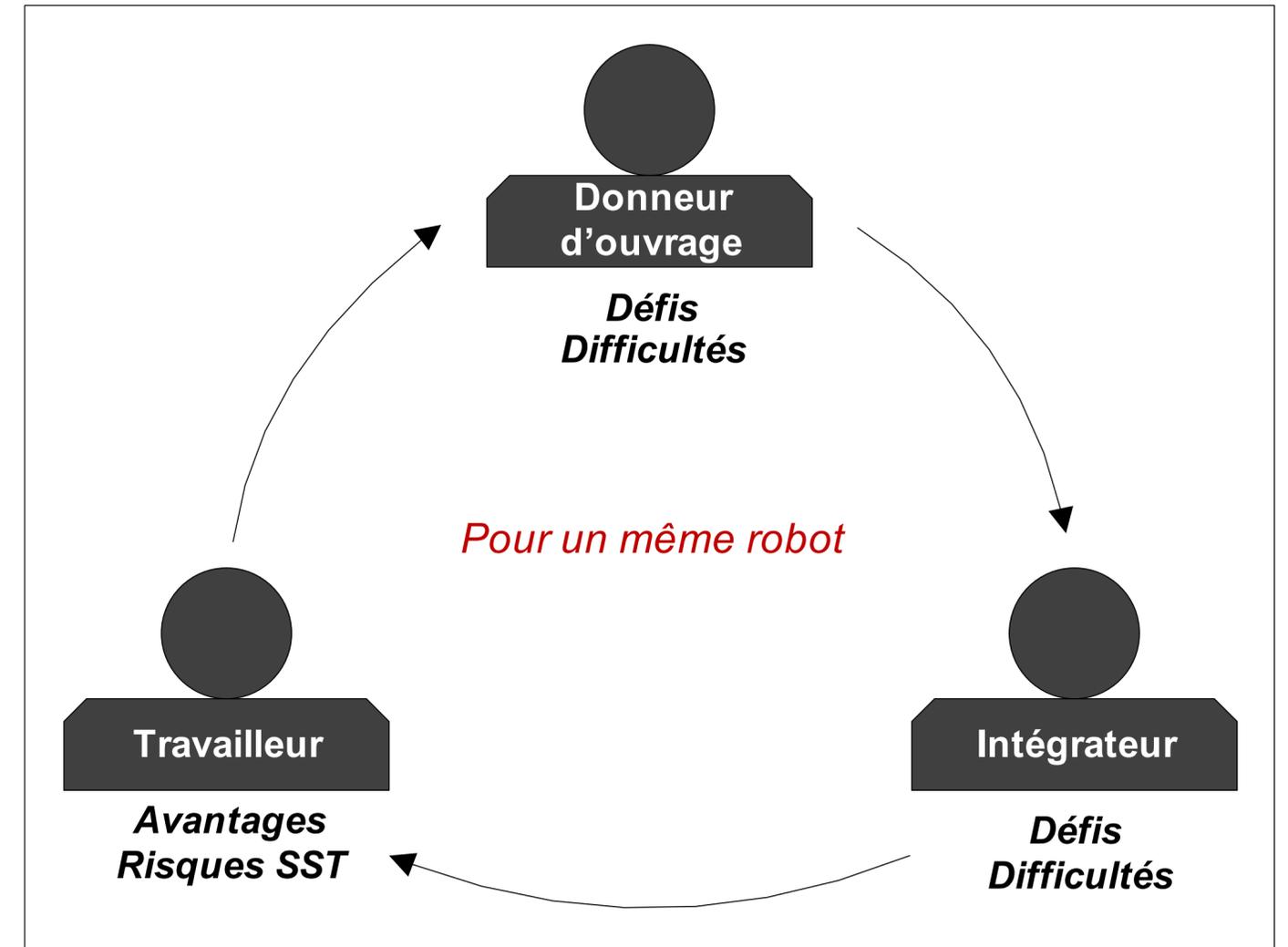
- Réduire les postures contraignantes
- Réduire les gestes répétitifs
- Diminuer le port de charges
- Se consacrer à des tâches créatives et innovantes
- Améliorer l'employabilité de certains travailleurs



Source : Industrie et technologie (mars 2017)

# Recherche exploratoire IRSST

- Retour d'expérience au Québec
  - Rapport **IRSST R-974**
  - 4 études de cas
  - Principes de fonctionnement collaboratif (ISO 10218; ISO/TS 15066)

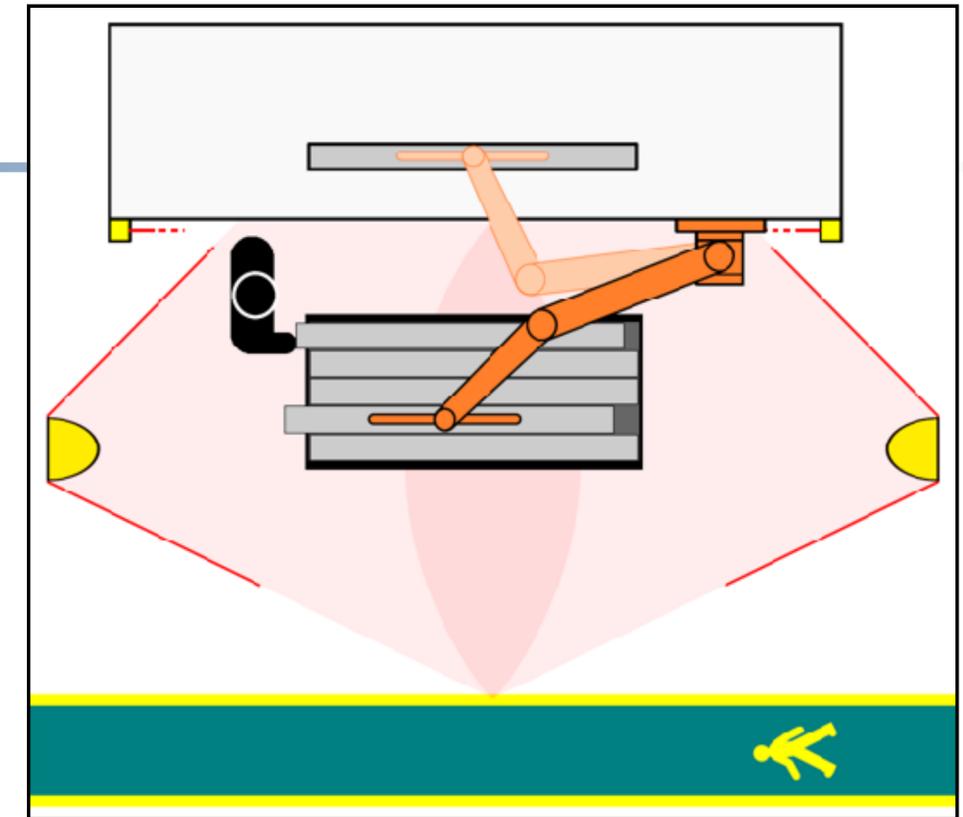


# Risques SST – Implantation

- « *Plug and Play* » ?

## Cobots pas **systematiquement sécuritaire**

- Appréciation des risques
- Ajouter des dispositifs de sécurité nécessaires
- Compromis entre sécurité et cadence
- Attention au niveau de fiabilité



# IRSST — Programmation de recherche

---

- **Aider les entreprises à implanter et à utiliser les équipements de robotique collaborative de manière sécuritaire et efficiente**
  - Mettre en application les exigences normatives
  - Développer des méthodes et des outils

Intégrateurs de cobots ?



Sabrina JOCELYN  
Tel. : 514 288-1551, p. 407  
[sabjoc@irsst.qc.ca](mailto:sabjoc@irsst.qc.ca)