

---

# Axe Stratégique — Adoption de la Production de Robotique Humanoïde dans la Vallée du Saint-Laurent

Application du modèle fractal de Terman à l'implantation  
d'une filière de robotique humanoïde au Québec

---

Rapport au Cabinet du Ministre

Avril 2026

Préparé pour le Ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie

---

**CONFIDENTIEL — CABINET DU MINISTRE**

---

*Confidentiel — Cabinet du Ministre — Avril 2026*

## Table des matières

1. Synthèse exécutive	3
2. Contexte stratégique : le marché mondial de la robotique humanoïde	5

2.1 Taille du marché et projections	5
2.2 Paysage concurrentiel mondial	6
2.3 Fenêtre stratégique et risques d'inaction	7
<b>3. Le modèle fractal de Terman appliqué à la robotique humanoïde</b>	8
3.1 Les six briques de Terman — Transposition robotique	8
3.2 Pourquoi le modèle fonctionne pour la robotique humanoïde	9
<b>4. Avantage structurel du Québec</b>	10
4.1 Écosystème IA et recherche	10
4.2 Base manufacturière et logistique	11
4.3 Chaîne de valeur et sous-systèmes critiques	12
<b>5. Cartographie du corridor robotique humanoïde</b>	13
<b>6. Plan d'action 90 jours</b>	14
<b>7. Rôles clés dans l'écosystème</b>	17
<b>8. Six recommandations au Ministre</b>	18
<b>9. Horizons et jalons 2026-2030</b>	20
<b>10. Annexe : Transposition intégrale Terman → Robotique humanoïde QC</b>	21

*Confidentiel — Cabinet du Ministre — Avril 2026*

# 1. Synthèse exécutive

## **Constat central**

*Le Québec dispose d'un avantage structurel unique — écosystème IA, base manufacturière, hydroélectricité, talents — pour devenir le premier corridor de production de robotique humanoïde en Amérique du Nord. La fenêtre stratégique*

*est de*

18 à 24 mois

*. L'inaction reléguerait la province au rang de consommateur d'une technologie qui redéfinira l'économie mondiale.*

**Constat 1 — Le marché mondial de la robotique humanoïde est en phase d'accélération exponentielle.** Le marché est estimé entre **3 et 13 milliards USD** en 2025 et pourrait atteindre **38 milliards USD** d'ici 2035 selon Goldman Sachs, voire **150 milliards USD** dans un scénario haut. Goldman Sachs Research a révisé sa projection à la hausse de **6x** en un an, citant les progrès en IA embodied et la baisse de **40 %** du coût de fabrication des robots humanoïdes. Tesla (Optimus), Figure AI (**1,9 Mrd USD** levés, valorisation **39 Mrd USD**), Agility Robotics (Digit), Sanctuary AI (Phoenix — Canada), Appttronik (Apollo, **935 M USD** levés, valorisation **5 Mrd USD**), Boston Dynamics (Atlas électrique) et les acteurs chinois (Unitree à partir de **18 000 USD/unité**, UBTECH) investissent massivement. La fenêtre stratégique pour le Québec est de **18 à 24 mois**.

**Constat 2 — Le Québec possède un avantage structurel unique mais inexploité.** L'écosystème IA (**MILA**, Polytechnique, McGill, UdeM, ÉTS, Université Laval), la base manufacturière de la **Rive-Nord** et de la **Mauricie**, l'hydroélectricité à faible coût (**7-8 ¢/kWh** industriel vs 12-15 ¢/kWh en Ontario/USA), et la présence de **Kinova Robotics** (Boisbriand) et de **Sanctuary AI** (financement canadien, BDC Capital) positionnent le Québec comme un candidat naturel pour devenir un pôle de production de robotique humanoïde en Amérique du Nord.

**Constat 3 — Le modèle fractal de Frederick Terman offre un cadre éprouvé pour structurer cette implantation.** Les six briques répliquables du modèle — **noyau académique ancré, rétention des talents, lien université-industrie, champion local, essaimage, culture entrepreneuriale** — peuvent être transposées directement à la filière robotique humanoïde dans le corridor **Montréal-Rive-Nord-Mauricie-Québec** (Vallée du Saint-Laurent). Ce modèle a généré Silicon Valley ; il peut générer la **Vallée Robotique du Saint-Laurent**.

**Constat 4 — L'inaction représente un risque stratégique majeur.** Les États-Unis (Tesla, **20 Mrd USD** de capex planifié en 2026 ; Figure AI à **39 Mrd USD** de valorisation), la Chine (Unitree à **18 000 USD/unité**, subventions massives), la Corée du Sud (Hyundai/Boston Dynamics) et le Japon consolident leurs positions. Ne pas agir dans les **18 prochains mois** risque de reléguer le Québec au rang de consommateur plutôt que de producteur de cette technologie transformatrice.

**Ce rapport recommande** la création de « **Robotique Humanoïde Québec** » (**RHQ**), un investissement public de **250 M\$** sur 5 ans, un crédit d'impôt de **40 %** pour la R&D et la production, la formation de **2 500 spécialistes**, l'attraction de **3 OEMs internationaux** et l'établissement d'un cadre réglementaire proactif. L'objectif : positionner la **Vallée du Saint-Laurent** comme le **premier corridor de production de robotique humanoïde en Amérique du Nord d'ici 2030**.

*Confidentiel — Cabinet du Ministre — Avril 2026*

## 2. Contexte stratégique : le marché mondial de la robotique humanoïde

### 2.1 Taille du marché et projections

#### Insight clé

*Goldman Sachs a multiplié par*

*6x*

*sa projection de marché en un an. Le coût de fabrication unitaire a chuté de*

*40 %*

*. Le marché humanoïde est le segment à la plus forte croissance de l'industrie robotique mondiale.*

- **Marché 2025** : 3-13 Mrd USD selon les sources (MarketsandMarkets : **2,9 Mrd USD** ; estimations larges incluant la chaîne de valeur : jusqu'à 13 Mrd USD)
- **Projection 2030** : 15-38 Mrd USD (MarketsandMarkets : **15,3 Mrd USD** ; Goldman Sachs mid-case : **38 Mrd USD** d'ici 2035)
- **Projection 2035** : 38-150+ Mrd USD (Goldman Sachs base : **38 Mrd USD** ; scénario haut : **150+ Mrd USD**)
- **TCAC** : 39-65 % selon les segments et les sources
- **Expéditions** : Goldman Sachs prévoit **1,4 million d'unités** d'ici 2035 (révision 4x à la hausse)
- **Coût unitaire** : en baisse de 50 000-250 000 USD à **30 000-150 000 USD** par unité (baisse de 40 %)

#### **Facteurs de croissance :**

- Progrès accélérés en **IA embodied** (modèles end-to-end, LLM robotiques)
- Baisse du coût des **actionneurs** et composants de haute précision
- **Pénurie de main-d'œuvre** manufacturière chronique (Amérique du Nord, Europe, Japon)
- **Vieillesse démographique** mondiale — besoin structurel de robots d'assistance
- Investissements massifs des géants technologiques (Tesla, NVIDIA, Google, Microsoft, Amazon)

## **2.2 Paysage concurrentiel mondial**

## Insight clé

*Dix acteurs concentrent l'essentiel de l'investissement mondial.*

Figure AI

*(39 Mrd USD de valorisation) et*

Tesla

*(20 Mrd USD de capex 2026) dominant en capitalisation. Le Canada est présent avec*

Sanctuary AI

*, mais le Québec n'a pas encore de stratégie intégrée.*

## EXHIBIT 1 — PRINCIPAUX ACTEURS MONDIAUX DE LA ROBOTIQUE HUMANOÏDE

Acteur	Pays	Modèle phare	Positionnement	Investissement / Valorisation
<b>Tesla</b>	États-Unis	Optimus Gen 3	Production de masse, prix cible 20 000 USD, intégration verticale	<b>20 Mrd USD</b> capex 2026 ; 1 000+ unités déployées en usine
<b>Figure AI</b>	États-Unis	Figure 02	Robot polyvalent, déploiement BMW, IA propriétaire (post-OpenAI)	<b>1,9 Mrd USD</b> levés ; valorisation <b>39 Mrd USD</b>
<b>Agility Robotics</b>	États-Unis	Digit	Logistique, entrepôts Amazon, bipède optimisé pour la manutention	<b>641 M USD</b> levés
<b>Sanctuary AI</b>	<b>Canada</b>	Phoenix	IA générale embodied, dextérité avancée,	<b>140 M USD</b> levés ; valorisation 500 M+ USD ; BDC

Acteur	Pays	Modèle phare	Positionnement	Investissement / Valorisation
			déploiements en commerce de détail	Capital
<b>Appttronik</b>	États-Unis	Apollo	Usines et entrepôts, Mercedes-Benz, GXO Logistics, Jabil	<b>935 M USD</b> (Série A) ; valorisation <b>5 Mrd USD</b> ; Google
<b>Boston Dynamics</b>	États-Unis (Hyundai)	Atlas (électrique)	Agilité extrême, pivot vers applications commerciales post-hydraulique	Filiale Hyundai ; investissements non divulgués
<b>Unitree</b>	Chine	G1 / H1	Segment accessible, à partir de <b>18 000 USD</b> , ventes commerciales ouvertes	Non divulgué ; robot le plus déployé en recherche
<b>UBTECH</b>	Chine	Walker S	Service, éducation, industrie automobile (NIO, Dongfeng)	Cotée à la HKEX ; capitalisation 5+ Mrd USD
<b>1X Technologies</b>	Norvège	NEO	Robot domestique, assistant à domicile, design sécuritaire	<b>125 M+ USD</b> levés ; soutien OpenAI
<b>Fourier Intelligence</b>	Chine	GR-2	Réhabilitation, assistance médicale, positionnement healthcare	100 M+ USD levés

## 2.3 Fenêtre stratégique et risques d'inaction

Insight clé

*La consolidation industrielle déterminera les*

3 à 5 leaders mondiaux d'ici 2028

*. Le Québec doit choisir maintenant :*

producteur

*, intégrateur, ou consommateur.*

- La **consolidation industrielle** est en cours : les 3-5 leaders mondiaux seront déterminés d'ici **2028**
- Tesla prévoit de déployer Optimus en production interne et vise la vente externe dès **fin 2026**, avec un prix cible de **20 000 USD**
- La Chine capture le segment accessible : Unitree G1 disponible à partir de **18 000 USD**, en vente commerciale dans **40+ pays**
- Les **chaînes d'approvisionnement** se structurent maintenant — les fournisseurs de composants qui ne se positionnent pas dans les 18 mois seront exclus
- **Risque principal** : la Chine capture le segment volume (< 30 000 USD) avant que l'Amérique du Nord ne structure sa filière de production
- Le Québec doit choisir : **producteur** (fabriquer et exporter), **intégrateur** (assembler des composants importés), ou **consommateur** (acheter des robots étrangers)

# 3. Le modèle fractal de Terman appliqué à la robotique humanoïde

## 3.1 Les six briques de Terman — Transposition robotique

### Insight clé

*Le modèle Terman a généré Silicon Valley à partir de Stanford. Les six mêmes briques — noyau académique, rétention, lien recherche-industrie, champion, essaimage, culture — sont*

*toutes présentes au Québec*

*mais non intégrées. L'intégration délibérée est le levier stratégique.*

### EXHIBIT 2 — TRANSPOSITION DU MODÈLE TERMAN À LA ROBOTIQUE HUMANOÏDE

Brique Terman	Silicon Valley (original)	Vallée du Saint-Laurent (robotique humanoïde)
<b>1. Noyau académique ancré</b>	Frederick Terman à Stanford — recherche en électronique, micro-ondes, puis semi-conducteurs	<b>MILA + Polytechnique + ÉTS + McGill</b> — IA embodied, vision par ordinateur, manipulation, locomotion, mécatronique, contrôle
<b>2. Rétention des talents</b>	Hewlett & Packard restent à Palo Alto au lieu de partir pour la côte Est	Bourses robotique humanoïde, chaires industrielles, narratif « On fabrique ici », accès compute GPU + laboratoires terrain, qualité de vie QC

Brique Terman	Silicon Valley (original)	Vallée du Saint-Laurent (robotique humanoïde)
<b>3. Lien université-industrie</b>	Honors Cooperative Program — ingénieurs en entreprise suivent des cours à Stanford	Programmes coop robotique (ÉTS, Poly), projets Masters/PhD avec Kinova et PME, stages en production, projets capstone sur sous-systèmes réels
<b>4. Champion local (HP)</b>	Hewlett-Packard — prouve que l'innovation peut naître et rester à Palo Alto	<b>Kinova Robotics</b> (Boisbriand), <b>Sanctuary AI</b> (présence canadienne), futures startups robotique — prouvent que la production robotique est possible au Québec
<b>5. Essaimage (Fairchild)</b>	Fairchild Semiconductor → Intel, AMD, National Semi — les « Traitorous Eight » créent une industrie	Spin-offs des labos Poly/MILA, ex-Kinova créent des entreprises de sous-systèmes (actionneurs, mains, vision), nouvelles startups edge AI robotique
<b>6. Culture entrepreneuriale</b>	« Fais-en une entreprise » — la norme sociale de la Vallée : créer, pas seulement publier	Normaliser la production robotique locale, fierté industrielle québécoise, récit « Les robots du monde seront fabriqués dans la Vallée du Saint-Laurent »

## 3.2 Pourquoi le modèle fonctionne pour la robotique humanoïde

### Insight clé

*La robotique humanoïde est une*

*technologie de convergence*

*— exactement le type de domaine pour lequel le modèle Terman est le plus puissant, car il intègre des disciplines distinctes autour d'un ancrage territorial.*

- La robotique humanoïde est une **technologie de convergence** : IA + mécanique + matériaux avancés + énergie + edge computing + design industriel
- Le Québec possède **toutes les briques séparément** (IA chez MILA, mécanique chez Poly/ÉTS, matériaux dans l'aéro, énergie avec Hydro-Québec) mais **aucune intégration verticale**
- Le modèle Terman fournit le **mécanisme d'intégration** : ancrage local → rétention → lien recherche-industrie → champion → essaimage → culture
- La preuve historique : la Silicon Valley n'avait aucun avantage naturel en 1938 ; c'est le modèle Terman qui a créé l'avantage. Le Québec a **plus d'avantages structurels** que Stanford en 1938
- La **densité géographique** du corridor Montréal-Québec (300 km) est comparable à la Silicon Valley (San Francisco-San Jose, 80 km) — assez compacte pour créer des effets de réseau

*Confidentiel — Cabinet du Ministre — Avril 2026*

## 4. Avantage structurel du Québec

### 4.1 Écosystème IA et recherche

#### Insight clé

*Le Québec concentre l'un des*

*trois plus grands écosystèmes d'IA au monde*

*. Avec MILA (1 400+ chercheurs), six universités de recherche et le CRIQ, la province possède le moteur algorithmique et d'ingénierie nécessaire pour une*

*filère robotique humanoïde.*

### EXHIBIT 3 — ACTIFS ACADÉMIQUES ET DE RECHERCHE

Institution	Expertise robotique	Capacité	Rôle dans la filière
<b>MILA</b>	IA embodied, apprentissage par renforcement, vision, modèles de fondation	<b>1 400+</b> chercheurs	Moteur algorithmique — IA de contrôle, perception, planification
<b>Polytechnique Montréal</b>	Mécatronique, contrôle, systèmes embarqués, matériaux composites	Laboratoires robotique avancée	Ingénierie des sous-systèmes — actionneurs, structures, intégration
<b>ÉTS</b>	Robotique industrielle, automatisation, systèmes de production, coop industrie	Labs manufacturiers, programmes coop	Intégration production — pont entre recherche et fabrication
<b>McGill</b>	Manipulation, locomotion, IA, robotique mobile, biomécanique	Centre robotique, programmes postdoctoraux	Recherche fondamentale — locomotion bipède, préhension avancée
<b>Université Laval</b>	Vision 3D, navigation autonome, robotique de terrain	Laboratoire de robotique (IID)	Perception et navigation — conditions nordiques, terrain complexe
<b>UQTR</b>	Automatisation industrielle, industrie 4.0, productique	Partenariats PME, expertise régionale	Transfert technologique — automatisation de la production en région
<b>CRIQ</b>	Validation, normes, prototypage industriel, essais	Infrastructure de test et certification	Certification et testing — validation des sous-systèmes et conformité

## 4.2 Base manufacturière et logistique

### Insight clé

*Le corridor Rive-Nord / Laurentides / Mauricie dispose d'une base manufacturière directement reconvertible*

*vers la robotique humanoïde — et l'hydroélectricité offre un avantage de coût de 40-50 %*

*sur l'énergie vs l'Ontario et les États-Unis.*

- **Rive-Nord / Laurentides** : base manufacturière existante en aéronautique (Bell Textron, sous-traitants), automobile et métallurgie — compétences directement reconvertibles vers l'assemblage robotique et la fabrication de sous-systèmes
- **Mauricie / Trois-Rivières** : expertise en automatisation, zones industrielles disponibles à coût compétitif, UQTR comme ancrage académique régional
- **Corridor autoroute 40** : axe logistique Montréal-Québec, accès au port de Montréal (3e en Amérique du Nord par volume conteneurs), réseau ferroviaire CN/CP
- **Hydroélectricité** : **7-8 ¢/kWh** industriel — avantage compétitif majeur vs **12-15 ¢/kWh** en Ontario et dans la plupart des États américains. Critère décisionnel pour les centres de compute GPU et les lignes de production
- **Main-d'œuvre technique** : DEP, DEC, AEC en mécanique de précision, électronique, soudure, usinage CNC — compétences reconvertibles vers l'assemblage robotique avec formation complémentaire de 6-12 mois
- **ACEUM** : accès au marché nord-américain (500 M+ consommateurs) sans tarifs pour les robots produits au Québec

## 4.3 Chaîne de valeur et sous-systèmes critiques

### Insight clé

Sur les

8 sous-systèmes critiques

d'un robot humanoïde, le Québec a une capacité moyenne à très élevée sur

5 d'entre eux

. Les trois priorités critiques :

actionneurs

,

logiciel/IA

et

assemblage final

.

### EXHIBIT 4 — CHAÎNE DE VALEUR DE LA ROBOTIQUE HUMANOÏDE ET POSITIONNEMENT QC

Sous-système	Description	Capacité QC actuelle	Potentiel	Priorité
<b>Actionneurs / moteurs</b>	Moteurs électriques, réducteurs harmoniques, transmissions	Faible	<b>Élevé</b> — transfert aéro	<b>CRITIQUE</b>
<b>Préhension / mains</b>	Mains dextères, capteurs	Moyen (Kinova)	<b>Élevé</b>	<b>HAUTE</b>

Sous-système	Description	Capacité QC actuelle	Potentiel	Priorité
	tactiles, manipulation fine			
<b>Edge AI / compute</b>	Processeurs embarqués, inférence locale, FPGA	Faible	Moyen	<b>HAUTE</b>
<b>Vision / perception</b>	Caméras, LiDAR, traitement vision 3D	Moyen (recherche)	<b>Élevé</b>	<b>HAUTE</b>
<b>Structure / châssis</b>	Composites, alliages légers, impression 3D métal	<b>Élevé</b> (aéro, Bell)	<b>Très élevé</b>	<b>MOYENNE</b>
<b>Batteries / énergie</b>	Batteries haute densité, gestion énergie, BMS	Moyen (Hydro-QC, Lion)	<b>Élevé</b>	<b>HAUTE</b>
<b>Logiciel / IA</b>	Stacks de contrôle, planification, NLP, IA embodied	<b>Très élevé</b> (MILA)	<b>Très élevé</b>	<b>CRITIQUE</b>
<b>Assemblage final</b>	Lignes d'assemblage intégrées, contrôle qualité, testing	Faible	<b>Élevé</b> — transfert auto/aéro	<b>CRITIQUE</b>

# 5. Cartographie du corridor robotique humanoïde

## 5.1 Architecture spatiale de la Vallée du Saint-Laurent — Axe Robotique

### Insight clé

*Le corridor Montréal–Québec (*

*300 km*

*) concentre quatre pôles complémentaires, chacun avec un rôle distinct.*

*L'intégration logistique (A-40, rail, port) permet une chaîne de valeur intra-provinciale complète.*

### Montréal — Cerveau du corridor

#### Rôle : Recherche, algorithmes, design, financement

- R&D IA embodied : **MILA**, Polytechnique, McGill, ÉTS, UdeM
- Sièges sociaux et centres de design (**Kinova Robotics** à Boisbriand/Laval)
- Incubateurs et VC spécialisés robotique (Centech, District 3, Techstars)
- Formation supérieure : Masters, PhD, postdocs en IA et robotique
- Concentration de **75 %+** des chercheurs en IA du Québec

## Laval / Rive-Nord / Laurentides — Cœur industriel

### Rôle : Production, assemblage, formation technique, intégration

- Assemblage et intégration de sous-systèmes robotiques
- PME manufacturières reconverties (aéronautique → robotique) : expertise usinage CNC, composites, câblage
- Centres de formation technique : DEP/DEC robotique (cégeps régionaux)
- **Hub pilote de production** — zone industrielle dédiée à la robotique humanoïde
- Proximité immédiate de Montréal : **20-40 minutes** des centres de recherche

## Trois-Rivières / Mauricie — Pôle automatisation

### Rôle : Fabrication de sous-systèmes, automatisation de la production

- Zones manufacturières disponibles pour production de composants à coût compétitif
- **UQTR** — expertise en automatisation industrielle et industrie 4.0
- Sous-traitance spécialisée : actionneurs, structures métalliques, câblage, assemblage électronique
- Main-d'œuvre technique qualifiée, coût de la vie inférieur à Montréal

## Québec / Lévis — Pôle validation et déploiement

### Rôle : Validation, testing nordique, applications défense/gouvernement,

## réglementation

- Testing en **conditions nordiques** (froid extrême, neige, terrain accidenté) — avantage unique mondial
- Applications gouvernementales et défense : **RDDC Valcartier**
- **Université Laval** — vision 3D, navigation autonome, robotique de terrain
- Proximité du cadre réglementaire provincial — certification et normes

## Infrastructure transversale :

- **Compute GPU dédié** pour simulation et entraînement IA robotique (Calcul Québec + infrastructure cloud)
- **Réseau logistique intégré** : autoroute 40, port de Montréal, réseau ferroviaire CN/CP
- **Programme coop robotique** inter-universitaire (ÉTS-Poly-McGill-ULaval-UQTR)
- **Fonds d'amorçage** robotique humanoïde — capital patient pour les spin-offs
- **Norme sociale** : « On fabrique les robots ici » — narratif de fierté industrielle et technologique

*Confidentiel — Cabinet du Ministre — Avril 2026*

# 6. Plan d'action 90 jours

## Insight clé

*L'exécution en*

90 jours

*est structurée en trois phases : structuration (J0-30), projets pilotes (J30-60), annonce et accélération (J60-90). Chaque phase produit des livrables tangibles et mesurables.*

## Phase 1 — Jours 0-30 : Structuration (« Poser le noyau »)

### EXHIBIT 5A — PLAN D'EXÉCUTION PHASE 1

#	Action	Responsable	Livrable	Échéance
1	Créer le comité directeur RHQ (8-10 membres : MILA, Poly, ÉTS, Kinova, MEI, MEIE, Investissement QC, 2 industriels)	Cabinet du Ministre	Arrêté ministériel signé	J+7
2	Cartographier les capacités manufacturières existantes (aéro, auto, métallurgie) reconvertibles vers la robotique	MEI + CRIQ	Rapport de capacités — inventaire de 50+ sites	J+21
3	Identifier 5 sous-systèmes critiques où le QC peut devenir leader continental	Comité RHQ	Matrice de priorisation avec scoring	J+25
4	Définir le narratif stratégique : « La Vallée du Saint-Laurent :	Cabinet + Communication	Note de positionnement — messages clés	J+14

#	Action	Responsable	Livrable	Échéance
	le corridor robotique de l'Amérique du Nord »			
<b>5</b>	Lancer l'appel à manifestation d'intérêt pour le hub pilote Rive-Nord	Investissement QC	AMI publié et diffusé	<b>J+30</b>

## Phase 2 — Jours 30-60 : Projets pilotes (« Les premiers robots »)

### EXHIBIT 5B — PLAN D'EXÉCUTION PHASE 2

#	Action	Responsable	Livrable	Échéance
<b>1</b>	Sélectionner 3 projets pilotes de sous-systèmes (préhension, actionneurs, edge AI)	Comité RHQ	3 POC lancés avec budget alloué	<b>J+40</b>
<b>2</b>	Organiser 2 missions commerciales auprès d'OEMs (Figure AI, Agility, Sanctuary AI, Aptronik)	MEIE + Investissement QC	Rapports de mission avec évaluation d'implantation	<b>J+50</b>
<b>3</b>	Monter 3 équipes mixtes université-industrie (Poly+Kinova, ÉTS+PME, MILA+startup)	Comité RHQ	3 équipes actives avec mandats définis	<b>J+45</b>
<b>4</b>	Sécuriser l'accès compute GPU pour simulation robotique (Calcul Québec	MILA + Calcul QC	Infrastructure compute active et accessible	<b>J+50</b>

#	Action	Responsable	Livrable	Échéance
	ou cloud dédié)			
<b>5</b>	Concevoir le programme de formation accélérée (AEC/DEP robotique humanoïde)	MEQ + ÉTS	Programme curriculum validé	<b>J+55</b>

## Phase 3 — Jours 60-90 : Annonce et accélération (« Le signal au marché »)

### EXHIBIT 5C — PLAN D'EXÉCUTION PHASE 3

#	Action	Responsable	Livrable	Échéance
<b>1</b>	Annonce publique du Ministre : création de RHQ + enveloppe budgétaire 250 M\$ / 5 ans	Premier Ministre + Ministre	Annonce officielle et couverture médiatique	<b>J+70</b>
<b>2</b>	Lancer l'appel à projets pour le premier centre d'assemblage robotique (Rive-Nord)	Investissement QC	Appel à projets publié	<b>J+75</b>
<b>3</b>	Signer 2-3 lettres d'intention avec des OEMs internationaux pour implantation ou partenariat	MEIE	LOI signées — engagements formels	<b>J+80</b>
<b>4</b>	Publier 3 success stories de POC — communication stratégique ciblée	Comité RHQ + Communications	3 cas publiés (presse, réseaux, industrie)	<b>J+85</b>
<b>5</b>	Déposer la	Comité RHQ	Roadmap 4 ans	<b>J+90</b>

#	Action	Responsable	Livrable	Échéance
	feuille de route 2027-2030 avec objectifs de production, emploi et exportation		— document stratégique complet	

*Confidentiel — Cabinet du Ministre — Avril 2026*

## 7. Rôles clés dans l'écosystème

### Insight clé

*Le modèle Terman identifie*

*cinq rôles stratégiques*

*indispensables. Chacun a un équivalent québécois identifiable. Le rôle le plus urgent à activer :*

*l'Architecte d'Écosystème*

*— celui qui intègre les briques existantes.*

### EXHIBIT 6 — LES CINQ RÔLES STRATÉGIQUES

Rôle	Équivalent Terman	Qui au Québec	Mandat
<b>1. L'Architecte d'Écosystème</b>	Terman à Stanford	<b>MILA + Poly + ÉTS</b> + leaders industriels (coalition)	Structurer le corridor, retenir les talents, créer le narratif « Vallée Robotique », fusionner recherche et industrie, orienter les investissements

Rôle	Équivalent Terman	Qui au Québec	Mandat
<b>2. Le Champion Local</b>	Hewlett-Packard	<b>Kinova Robotics</b> + 3-5 futures entreprises de sous-systèmes	Prouver que « ça marche ici », attirer capitaux et talents, créer les premières lignes de production, devenir la référence exportable
<b>3. L'Essaimeur</b>	Fairchild Semiconductor	Spin-offs de Poly/MILA, ex-Kinova, startups sous-systèmes	Créer la génération suivante d'entreprises, multiplier l'innovation, diversifier la chaîne de valeur, générer les « Traitorous Eight » québécois
<b>4. Le Catalyseur Public</b>	Stanford Research Park (terrain + cadre)	<b>MEI + MEIE + Investissement QC + BDC</b>	Financer (250 M\$), réguler, attirer les OEMs, créer les conditions fiscales et réglementaires, fournir les infrastructures physiques
<b>5. Le Formateur</b>	Honors Cooperative Program	<b>ÉTS</b> + cégeps + DEP/AEC spécialisés	Former <b>2 500 spécialistes</b> en 5 ans, créer les programmes coop robotique, recycler la main-d'œuvre manufacturière existante

*Confidentiel — Cabinet du Ministre — Avril 2026*

## 8. Six recommandations au Ministre

Insight clé

*Six actions structurantes, exécutables dans les*

*12 prochains mois*

*, permettraient de positionner le Québec comme le premier corridor de production de robotique humanoïde en Amérique du Nord. Investissement public total :*

*250 M\$*

*sur 5 ans, avec un effet de levier estimé de*

*3-4x*

*en investissement privé.*

### **Recommandation 1 — Créer « Robotique Humanoïde Québec » (RHQ)**

Organisme de coordination intersectoriel, rattaché au MEI, réunissant industrie, recherche, formation et financement. **Budget de fonctionnement : 5 M\$/an.**

Mandat : exécuter la stratégie, coordonner les acteurs, mesurer les résultats trimestriellement. Modèle organisationnel : **Aéro Montréal** adapté à la robotique — gouvernance mixte public-privé-académique, équipe de direction légère (8-12 personnes), conseil d'administration avec représentation des 5 rôles stratégiques.

### **Recommandation 2 — Investir 250 M\$ sur 5 ans dans la filière**

Répartition de l'enveloppe :

Poste

Montant

Affectation

R&D sous-systèmes critiques

80 M\$

Actionneurs, préhension, edge AI, IA embodied

Infrastructures

70 M\$

Centres d'assemblage, compute GPU, laboratoires terrain

Formation

50 M\$

2 500 spécialistes — AEC, DEP, bourses Masters/PhD

Attraction OEMs

30 M\$

Incitatifs à l'implantation, terrain, énergie, services

Fonds d'amorçage

20 M\$

Startups robotique — capital patient pour spin-offs

TOTAL

250 M\$

Effet de levier estimé : 3-4x = 750 M\$ à 1 Mrd\$ d'investissement total

**Recommandation 3 — Crédit d'impôt 40 % pour la R&D et la production**

## robotique

Étendre le crédit RS&DE provincial avec un **bonus de 15 points de pourcentage** pour les activités de robotique humanoïde. Innovation clé : **inclure la production** (pas seulement la R&D) pour inciter à fabriquer au Québec plutôt qu'à importer. Un robot assemblé au Québec doit être fiscalement plus avantageux qu'un robot importé de Chine ou du Texas.

### Recommandation 4 — Former 2 500 spécialistes d'ici 2030

- Créer des **AEC et DEP spécialisés** en assemblage robotique, mécatronique avancée, programmation de systèmes embarqués
- Financer **200 bourses de maîtrise/doctorat** en robotique humanoïde (10 000-25 000 \$/an)
- Mettre en place des **programmes coop obligatoires** avec l'industrie — chaque étudiant doit avoir travaillé sur un sous-système réel
- Programme de **reconversion accélérée** (6-12 mois) pour les techniciens aéro/auto vers l'assemblage robotique

### Recommandation 5 — Attirer 3 OEMs internationaux d'ici 2028

**Cibles prioritaires** : Figure AI, Agility Robotics, Aptronik, Sanctuary AI (relocalisation partielle au QC), 1X Technologies.

#### Offre québécoise :

- Terrain à coût réduit en zone industrielle Rive-Nord
- Hydroélectricité à **tarif préférentiel** (< 6 ¢/kWh pour projets stratégiques)
- Crédit d'impôt 40 % (R&D + production)

- Accès au talent IA : **MILA** (1 400+ chercheurs), Poly, McGill
- Accès au marché nord-américain : **ACEUM** — zéro tarif pour les robots produits au QC

### Recommandation 6 — Établir un cadre réglementaire proactif

Le Québec peut devenir le **premier territoire en Amérique du Nord** avec un cadre réglementaire clair pour la robotique humanoïde : normes de sécurité, certification, responsabilité, éthique. **Avantage compétitif** : les OEMs préfèrent les juridictions avec des règles claires — l'incertitude réglementaire est un frein à l'investissement.

- Créer un **bac à sable réglementaire** pour les essais en conditions réelles (zones pilotes Rive-Nord et Québec)
- Définir les normes de **sécurité collaborative** humain-robot en milieu de travail
- Établir un cadre de **responsabilité civile** clair pour les robots autonomes
- Intégrer les considérations **éthiques** dès la conception (privacy, biais, emploi)

*Confidentiel — Cabinet du Ministre — Avril 2026*

## 9. Horizons et jalons 2026-2030

Insight clé

*Huit jalons mesurables sur*

4 ans

*. Objectif final : la Vallée du Saint-Laurent dans le*

*top 5 mondial*

*en production de robotique humanoïde d'ici 2030 — mesuré en parts de marché, exportations et brevets.*

## EXHIBIT 7 — JALONS STRATÉGIQUES 2026-2030

Horizon	Jalon	Indicateur de succès
<b>T2 2026</b>	Comité directeur RHQ constitué et opérationnel	8-10 membres nommés, mandat signé, première réunion tenue
<b>T3 2026</b>	3 projets pilotes lancés, 2 missions OEM complétées	POC actifs avec budget alloué, rapports de mission déposés au Cabinet
<b>T4 2026</b>	Annonce publique, enveloppe budgétaire votée	<b>250 M\$ / 5 ans</b> confirmés par le Conseil du Trésor
<b>T1 2027</b>	Premier centre d'assemblage en construction (Rive-Nord)	Permis accordé, terrain sécurisé, entrepreneur sélectionné
<b>T3 2027</b>	Premier robot humanoïde « assemblé au Québec »	Prototype fonctionnel, médiatisation nationale et internationale
<b>2028</b>	1-2 OEMs internationaux implantés dans le corridor	<b>500+ emplois</b> créés, lignes de production actives
<b>2029</b>	2 500 emplois directs dans la filière robotique humanoïde	Mesure emploi, masse salariale, revenus d'exportation
<b>2030</b>	<b>Vallée du Saint-Laurent = top 5 mondial</b> en production robotique humanoïde	Parts de marché nord-américain, volume d'exportation, brevets déposés, présence de 5+ OEMs

# 10. Annexe : Transposition intégrale Terman → Robotique humanoïde QC

## Insight clé

*Chaque élément du modèle Terman original a un*

*équivalent direct*

*dans l'écosystème québécois de robotique humanoïde. La transposition est complète — il ne manque que la*

*décision politique*

*de les intégrer.*

## EXHIBIT 8 — TRANSPOSITION INTÉGRALE DU MODÈLE TERMAN À LA ROBOTIQUE HUMANOÏDE DU QUÉBEC

Brique	Silicon Valley (original)	Pattern abstrait	Équivalent robotique humanoïde — Québec
<b>1. Noyau académique</b>	Terman à Stanford — recherche en électronique et micro-ondes, puis semi-conducteurs	Un chercheur-leader ancre une discipline de pointe dans une institution locale de premier plan	<b>MILA</b> (Yoshua Bengio) + Poly + ÉTS + McGill — IA embodied, mécatronique, vision, contrôle. Le noyau existe mais n'est pas orienté vers la <b>production</b> robotique humanoïde. Action :

Brique	Silicon Valley (original)	Pattern abstrait	Équivalent robotique humanoïde — Québec
			créer un programme fédérateur « IA pour la robotique humanoïde »
<b>2. Rétention des talents</b>	Hewlett et Packard restent à Palo Alto — Terman les convainc de ne pas partir pour la côte Est	Les meilleurs diplômés restent sur le territoire au lieu de partir vers les centres établis	Bourses dédiées robotique (200 Masters/PhD), chaires industrielles, <b>narratif « On fabrique ici »</b> , qualité de vie QC, accès compute GPU, labos terrain. Contre-argument à l'exode vers SF/Austin : le Québec offre IA + fabrication + coût de vie raisonnable
<b>3. Lien université-industrie</b>	Honors Cooperative Program — ingénieurs de HP et Fairchild suivent des cours du soir à Stanford	Un mécanisme formel permet aux professionnels de l'industrie d'accéder à la recherche et vice-versa	Programmes <b>coop robotique</b> (ÉTS modèle), projets capstone Masters/PhD avec Kinova et PME, stages en production, accès réciproque labos-usines. Action : créer un « Cooperative Robotics Program » inter-universitaire
<b>4. Champion local</b>	Hewlett-Packard — fondée dans un garage à Palo Alto, prouve que l'innovation peut naître et rester localement	Une entreprise locale réussit et devient la preuve vivante que le territoire peut produire de l'innovation mondiale	<b>Kinova Robotics</b> (Boisbriand, fondée 2006) — déjà un leader mondial en bras robotiques. Doit évoluer vers les sous-systèmes humanoïdes (mains dextères, préhension). Sanctuary AI (Vancouver, BDC) — attirer une présence QC. Futures startups de spin-offs MILA/Poly

Brique	Silicon Valley (original)	Pattern abstrait	Équivalent robotique humanoïde — Québec
<b>5. Essaimage</b>	Fairchild Semiconductor → « Traitorous Eight » → Intel, AMD, National Semi — une entreprise engendre toute une industrie	Les employés et chercheurs du champion et du noyau fondent de nouvelles entreprises, multipliant l'écosystème	Spin-offs des labos Poly/MILA (actionneurs intelligents, vision embarquée), ex-Kinova créant des entreprises de sous-systèmes, startups edge AI robotique. Action : fonds d'amorçage dédié ( <b>20 M\$</b> ), incubateur robotique, programme « Founders from Labs »
<b>6. Culture entrepreneuriale</b>	« Fais-en une entreprise » — la norme sociale de la Vallée : créer une entreprise est prestigieux, l'échec est accepté	La norme sociale locale valorise la création d'entreprise et la production locale plutôt que la seule publication académique	« <b>On fabrique les robots ici</b> » — normaliser la production robotique locale, fierté industrielle québécoise, récit médiatique positif, événements (Robotique Expo QC), célébration des succès locaux. Le narratif doit être aussi puissant que « Je me souviens » — une identité industrielle

**Conclusion de la transposition :** Le modèle Terman démontre qu'un écosystème technologique mondial peut être construit délibérément à partir de briques existantes. Le Québec de 2026 possède **plus d'avantages structurels** que la Palo Alto de 1938 — un écosystème IA de classe mondiale, une base manufacturière reconvertible, de l'énergie à faible coût, et un accès au marché nord-américain. Il ne manque qu'un seul élément : **la décision politique d'intégrer ces briques** autour de la robotique humanoïde. Ce rapport fournit le cadre, le plan et les mécanismes pour le faire.

*« La meilleure façon de prédire l'avenir, c'est de le fabriquer. »*

Rapport préparé pour le Cabinet du Ministre — Avril 2026

*Confidentiel — Cabinet du Ministre — Avril 2026*