

DYNALOG

CONCEPTION D'UNE ARCHITECTURE DE PLANIFICATION ET DE SUPERVISION DYNAMIQUE DE MISSIONS POUR UN SYSTÈME INTRALOGISTIQUE ROBOTISÉ DE GRANDE DIMENSION

Emmanuelle AMANN – Post-doctorante – LS2N, Nantes Université



PROJET DYNALOG

- Projet ANR-France 2030 Défi « Transfert Robotique »
- Durée du projet (phase 1) : 24 mois (démarrage mai 2025)
- Phase 2 d'une durée de 12 mois possible (à partir de juin 2027)
- Financement global : 4 M€
- 3 partenaires académiques et 1 partenaire industriel
 - ONERA (Toulouse)
 - CESI-LINEACT (Angoulême, Rouen)
 - LS2N (Nantes)
 - XCELLA – FIVES Group



anr[®]
agence nationale
de la recherche

SOLUTION INDUSTRIELLE

LUCI-FLOW

Stockage haut-débit, tout-en-un

Intralogistics

- Stockage dense et vertical
- Flotte d'AGV
- Missions d'entrée (IN)
- Palettes homogènes IN
- Missions de sortie (OUT)
- Palettes hétérogènes OUT
- Pilotage logiciel centralisé
- Cadence : sortir 1 bac/s
- AGV 3 m/s au sol

CONCURRENCE



Autostore (Norvège)



Kiva Systems (USA)



Exotec (France)



OBJECTIFS INDUSTRIELS

- **Adaptabilité** du système aux besoins et contraintes structurelles du client
- **Robustesse et efficacité** du système face aux aléas

Nécessite de travailler sur :

- Une **architecture système** formalisée compatible avec toutes les tailles et formes d'entrepôts
- Des algorithmes adaptés permettant d'accéder à un système performant



fives

XCELLA = Concepteur de la solution à destination de clients

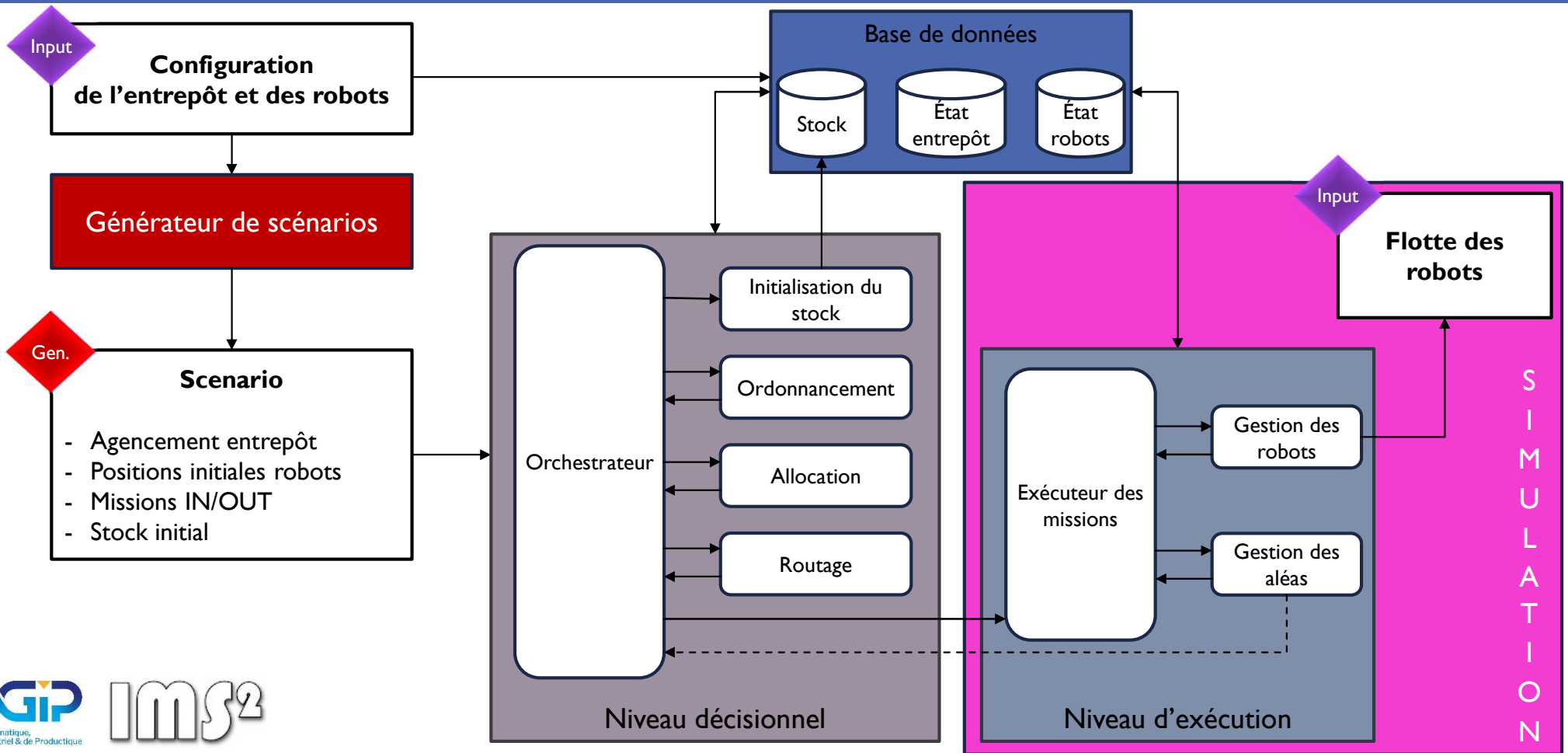
QUESTIONS DE RECHERCHE

Le LS2N est impliqué dans les actions suivantes :

- **Définir des solutions algorithmiques performantes pour :**
 - Gestion du stockage des bacs
 - Ordonnancement des missions
 - Allocation des missions aux AGV
 - Routage des AGV

- **Réaliser une évaluation de performance en présence d'aléas :**
 - Tester différentes configurations d'entrepôts
 - Tester différents scénarios
 - Valider la robustesse des algorithmes

MOYENS POUR DÉFINIR DES SOLUTIONS ALGORITHMIQUES PERFORMANTES

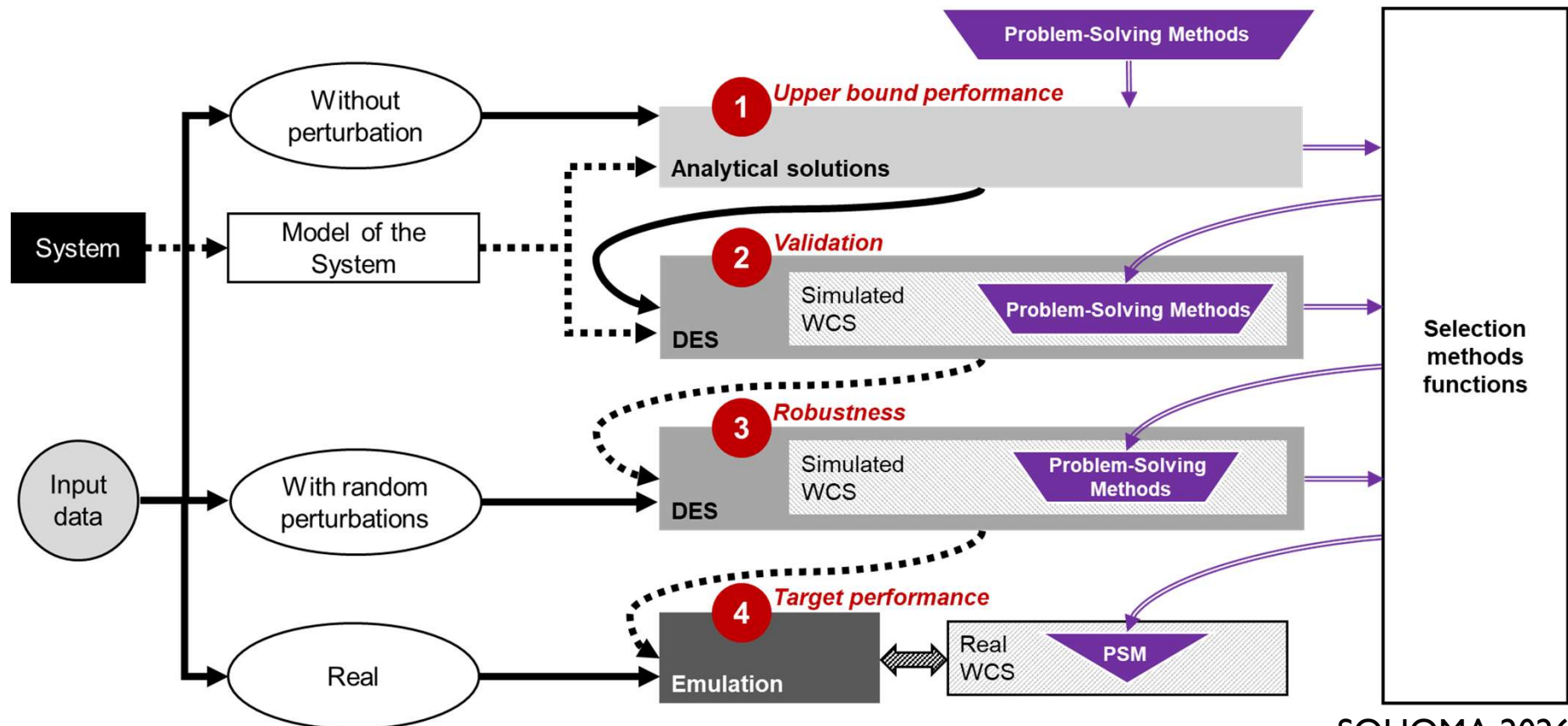


ALGORITHMES

Exemples de méthodes pour les algorithmes - fenêtres temporelles glissantes:

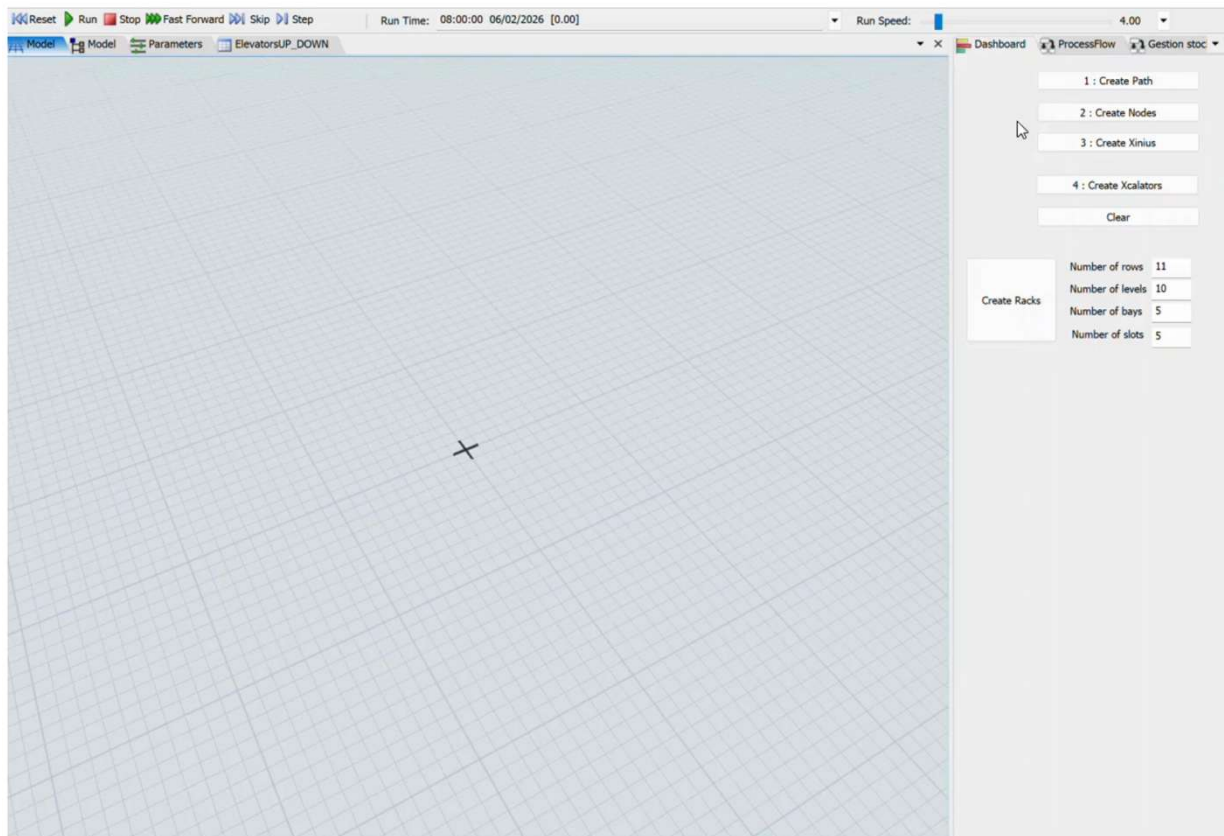
- **Ordonnancement** : Flow Shop (job:bac), Parallel Machine Scheduling (job:mission, machine:robots)
 - **Allocation** - affectation dynamique : Multi-Robot Task Allocation (multi-agents), ou PMS
→ coûts (distance, temps déplacement, disponibilité du robot)
 - **Routage** : MAPickup & Delivery, MAPF FlexSim (Continuous Conflict-Based Search)
 - **Stockage** : emplacements IN (SLAP), prélèvement des OUT, reshuffle en profondeur (BRP)
- Évaluation des algorithmes par catégorie / Évaluation combinatoire (associations d'algorithmes)

MÉTHODOLOGIE SIMULATION



SOHOMA 2026

3. GÉNÉRATION AUTOMATIQUE DE MODÈLES



- Simplification de la modélisation de différentes configurations d'entrepôts
- Fichiers JSON en entrée
- Étapes :
 1. Créer les chemins
 2. Créer les nœuds
 3. Créer les AGV
 4. Créer les élévateurs
 5. Créer les racks
 6. Envoyer les missions

PERSPECTIVES

- Émulation du système sur FlexSim
- Poursuite du projet en phase 2, vers l'implémentation industrielle

Projet proposé pour le concours IMIC :

- Création d'un benchmark d'instances pour un problème inspiré du projet DYNALOG
- Présentation de la proposition à 13h30 en salle TD 07