



➤ Intervention Axe Transverse “Robotique et sobriété”

Activités robotiques sobres pour l’agroécologie au sein de l’UR TSCF

Présentation Axe Transverse robotique et sobriété, GDR Robotique
Paris, le jeudi 28 novembre 2024

Roland Lenain
Marilys Pradel

Contextes et enjeux de l'unité

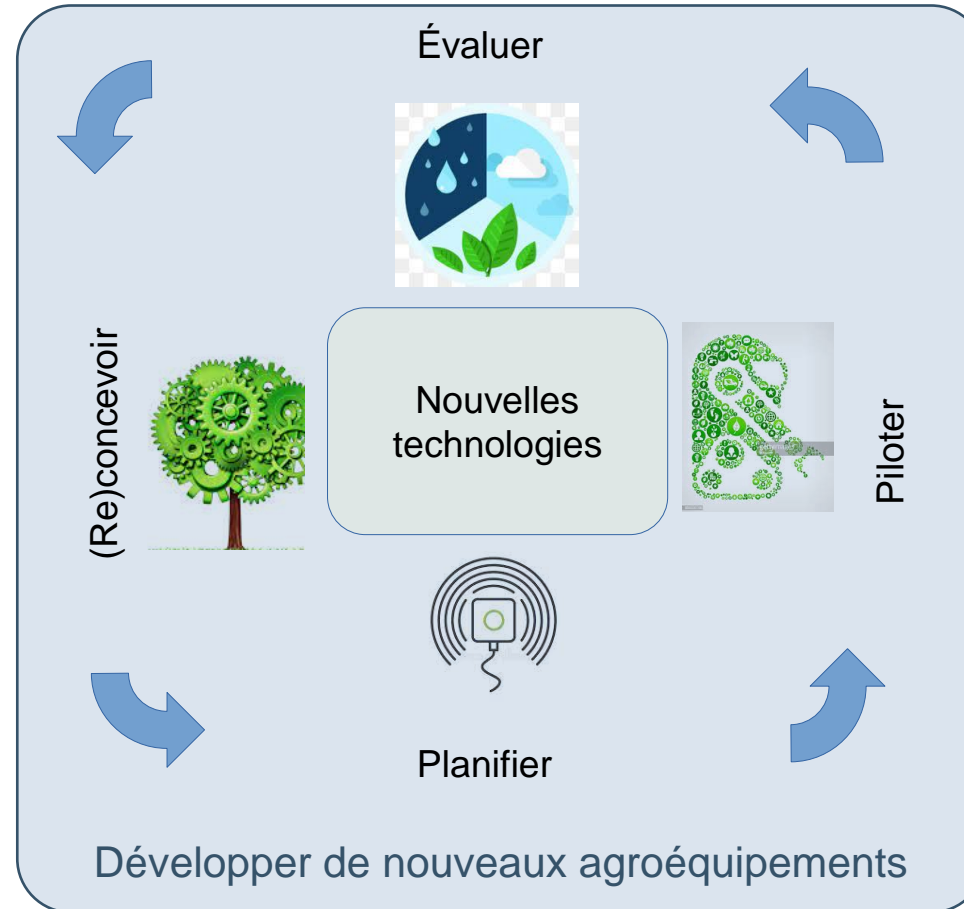
Contexte scientifique

- Développer de nouvelles technologies numériques pour des agroéquipements accompagnant la transition agroécologique

Objectifs

- Impact environnemental
- Sobriété énergétique
- Durabilité

Nouvelles pratiques

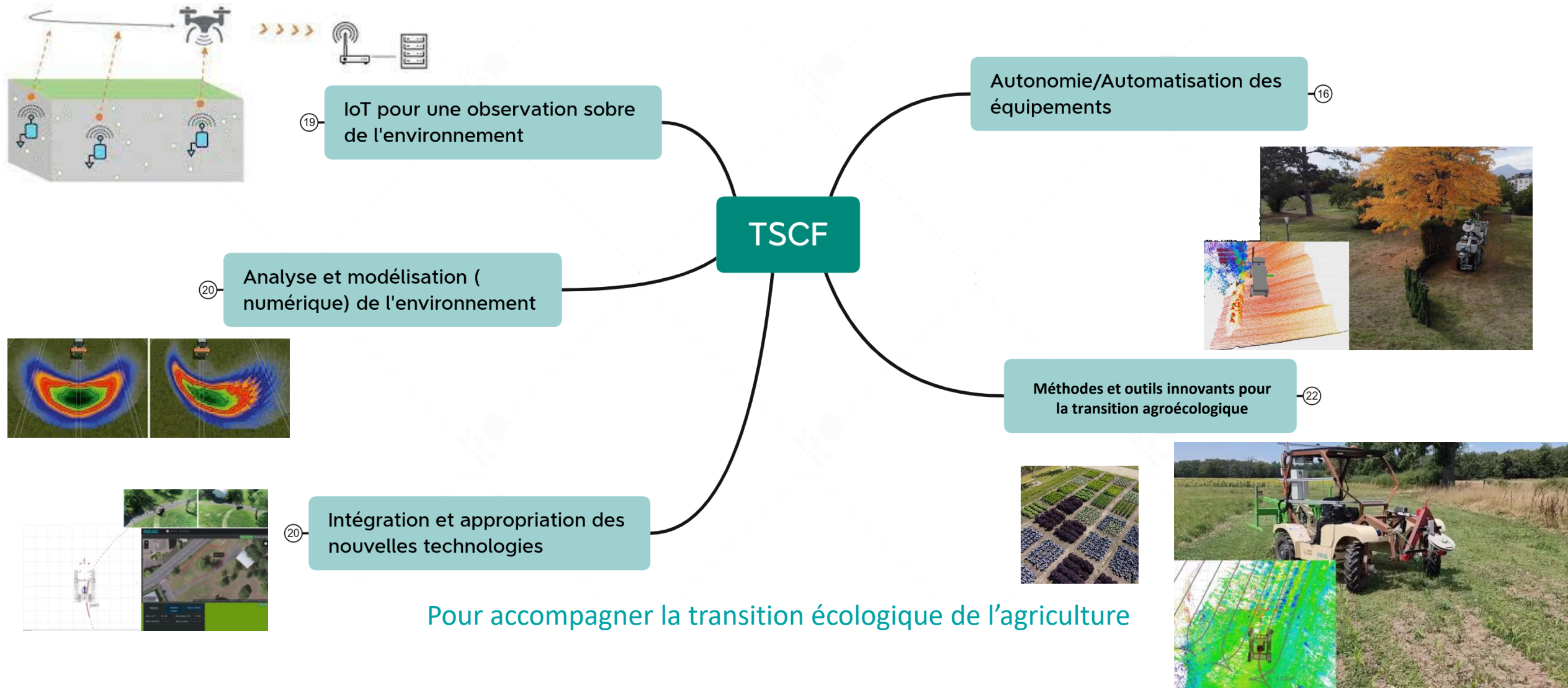


Contraintes

- Pénibilité et répétitivité
- Précision des travaux
- Fréquences des actions
- Niveaux de production
- Performances des systèmes
- Main d'œuvre et attractivité

Problématiques scientifiques et techniques de l'unité

Développement et évaluation de nouveaux agroéquipements autonomes et connectés



Projets collaboratifs relatifs à la sobriété

Des robots pour la transition de l'agriculture

• NinSAR – Développement de manipulateurs mobiles élémentaires pour l'Agroécologie

Développement de fonctionnalités robotiques pour permettre d'autres modes de production

- Planification robotique vs agronomique
- Reconnaissance de l'environnement/
- Association robots en formation
- Co-Manipulation objets déformable
- Nouveaux outils pour la réalisation de tâches agronomiques

Projet Ciblé du PEPR A&N : 12 laboratoires partenaires

➡ Projet exploratoire centré sur des architectures robotiques innovantes

• Parad – Pour anticiper, innover et accompagner la transition agroécologique de la gestion des adventices

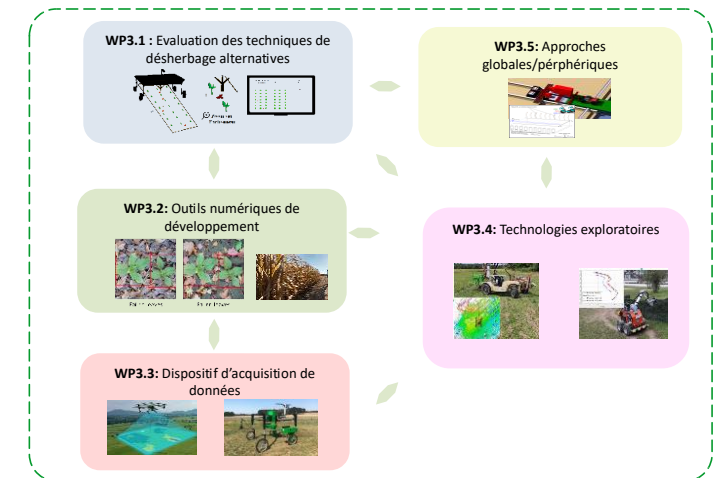
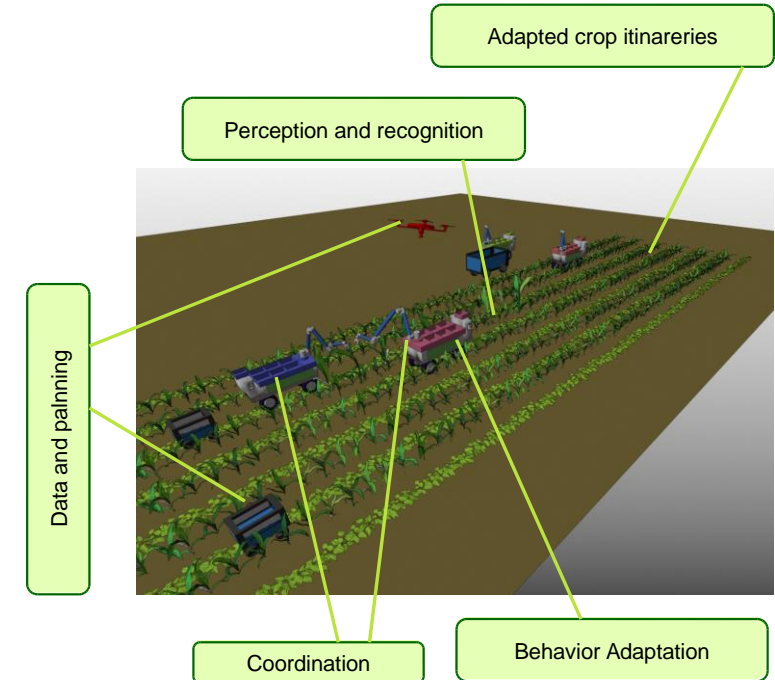
WP3 : Agroéquipement et agriculture numérique

- Evaluation des solutions innovantes de désherbage
- Outils numériques de développement
- Dispositifs autonomes bas coût d'acquisition de données
- Technologie robotique exploratoire

Projet transverse INRAE au programme PARSADA

Intègre ITA – agronomes – sociologues – constructeurs

➡ Début en janvier 2025



Projets collaboratifs relatifs à la sobriété

Développement, exploitation et usage des robots agricoles



Grand Défi
Robotique Agricole

• STAIRS – Shared Tools, impact Assessment and Interoperability for Robotic solution Sustainability

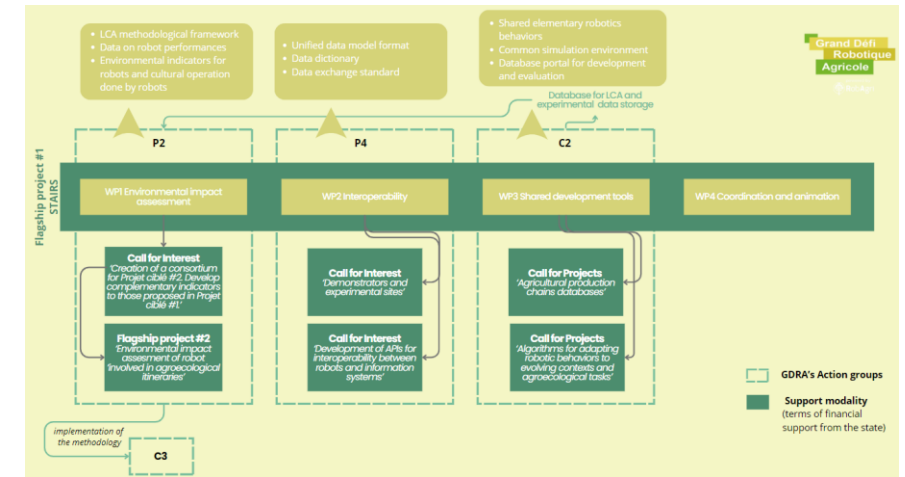
Concevoir des outils de développement partagés pour des robots exploitables

- Evaluation de l'impact environnemental des robots agricoles
- Interopérabilité des solutions robotiques coopérantes
- Outils de développement partagés

Projet ciblé du Grand Défi Robotique Agricole

Regroupe plus de 30 partenaires (Labo, constructeurs, ITA)

➡ Proposer des standards à la filière robotique agricole émergente



• Tiara – Toward Intelligent Adaptable Robots for Agriculture

Algorithmes d'automatisation d'agroéquipements à faible impact

- Navigation autonome
- Gestion outils de travail
- Association d'agroéquipements
- Evaluation et suivi des cultures

Laboratoire commun INRAE - SabiAgri

Réalisation de premiers scénarios agroécologiques robotisés

➡ Preuve de concept de développement d'architectures robotiques bas coûts



Problématiques scientifiques et techniques de l'unité

Développements robotiques pour la limitation de l'impact environnemental

• SoilFriendRob – Robot à quatre roues reconfigurable et respectueux du sol

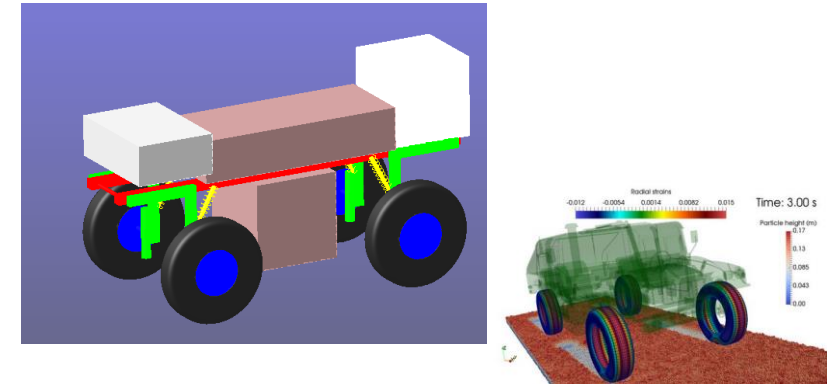
— Définition d'une architecture mécatronique adaptable

- Modification des points relatifs de contact
- Réduction de l'impact environnemental via la dégradation
- Optimisation de l'efficacité énergétique
- Accroissement de la mobilité

— Thèse dans le cadre de collaborations locales (I-Site 2025)

— Nécessite des critères évaluant l'impact environnemental

➔ Travaux prospectifs de thèse sur les architectures innovantes

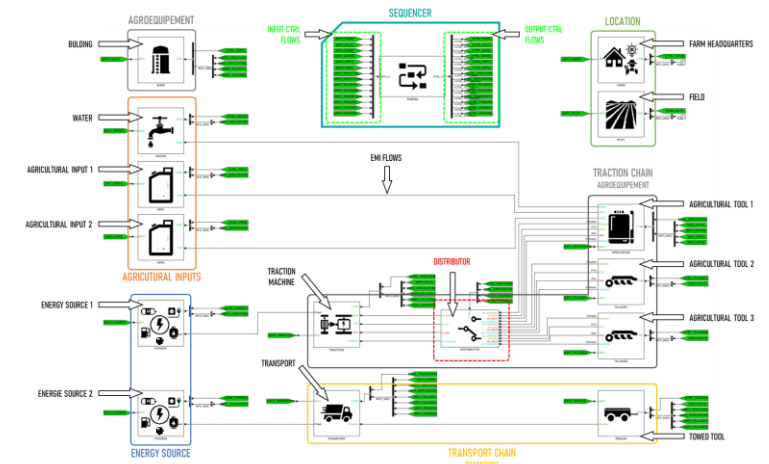
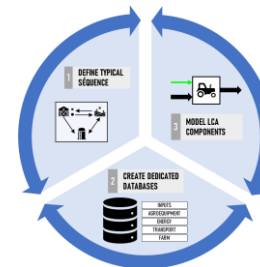


• OAMIE – Evaluation de l'impact environnemental des actions robotiques

— Couplage de l'ACV et de l'IS pour évaluer les performances environnementales des agroéquipements robotisés (ou non)

— Ecoconception des agroéquipements et des pratiques agricoles

— Basé sur les modélisations physiques des systèmes



Problématiques scientifiques et techniques de l'unité

Pistes de recherche et contributions à l'axe transverse AP1

- **Adaptation du comportement pour optimiser des métriques liées à l'impact environnemental**

- Planification des parcours et tâches agricoles
- Modification en ligne des comportements sensori moteurs
- Sélection de modes de commandes adaptés

- **Développement de robots peu énergivores et bas coût**

- Exploitation de capteurs bas coûts
- Développement d'algorithmes nécessitant des ressources de calculs limités
- Conception d'architecture mécatronique durable
- Multi-fonctionnalités de l'usage des robots

- **Définition d'algorithmes de commande optimisant l'impact environnemental**

- Evaluation en temps réel des impacts
- Intégration des métriques et critères environnementaux dans le contrôle
- Approches de commandes optimales et prédictives (sous contrainte)
- Intégration des contraintes environnementales en temps réel

