



SmartGraph: De l'Intelligence des Données à l'Agriculture de Précision

Exploitation de Graphes de Connaissance pour le projet GORT

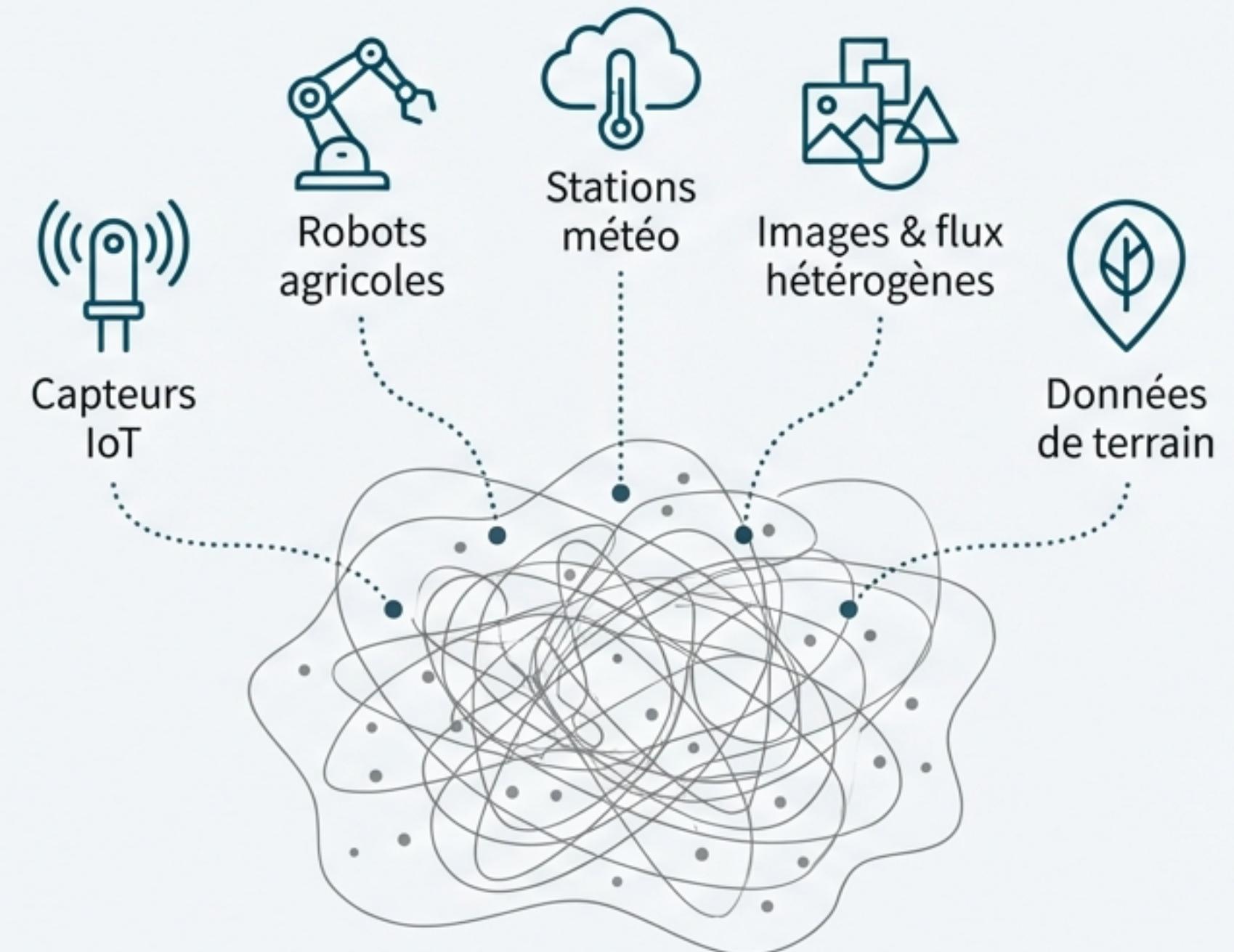
Équipe Projet :
Willy NZEUNDA
Valdes NAGUES
Christian CAKANYA
Mael MOULIN

Encadrement :
Raja CHIKY (Enseignant encadrant / Product Owner)
Idriss HAMZAOUI (Client)

Cadre :
Projet I3 – Semestre 5
Année 2025-2026

Le Défi GORT : Un Potentiel Immense, une Exploitation Limitée

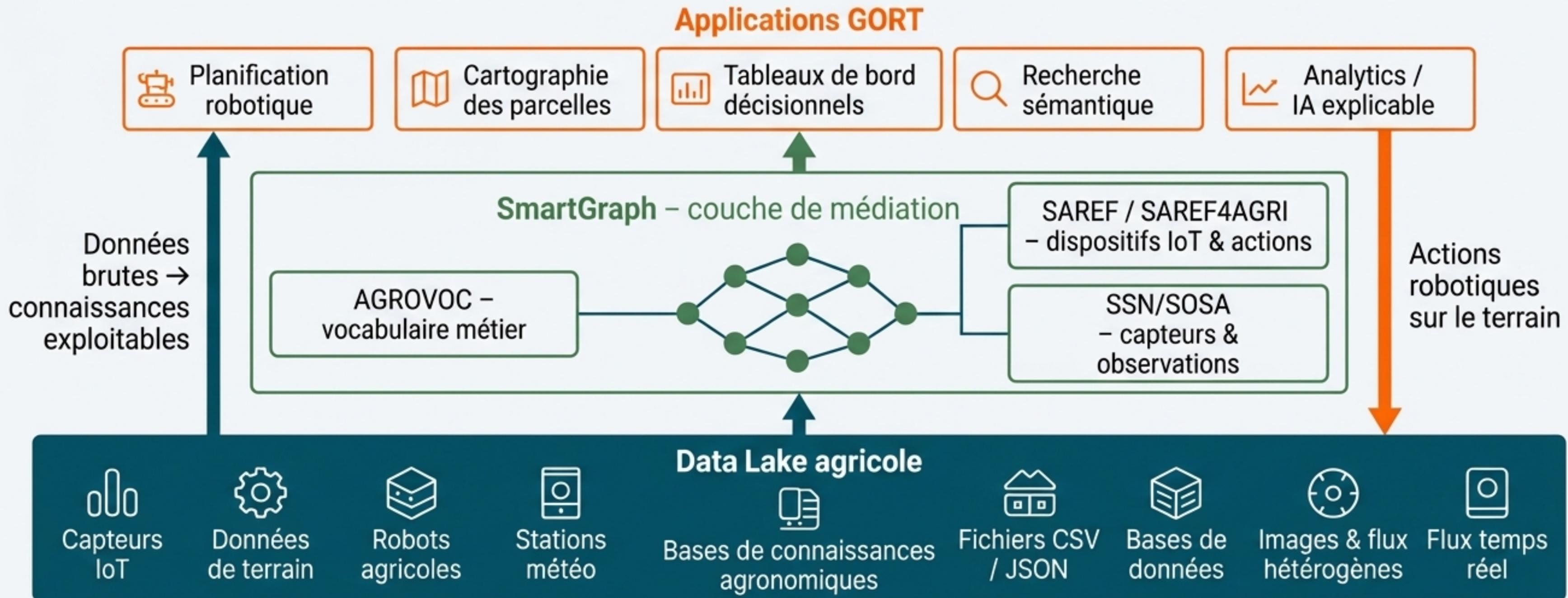
Le projet GORT génère un DataLake massif de données agricoles. Bien que riches, leur complexité et hétérogénéité rendent leur exploitation intelligente extrêmement difficile.



Notre mission est de transformer ces données brutes et dispersées en connaissances structurées et directement actionnables.

Notre Vision : SmartGraph, une Couche de Médiation Sémantique

SmartGraph n'est pas une base de données de plus. C'est une couche d'intelligence qui donne du sens aux données, les connecte et les rend interrogables pour des applications à haute valeur ajoutée.



Objectif Final: Identifier automatiquement les zones nécessitant un désherbage afin d'optimiser les interventions robotisées et de progresser vers une agriculture de précision.

Un Socle Technologique Puissant et Éprouvé



Neo4j

Base de données graphe native, idéale pour modéliser et interroger les connaissances agricoles interconnectées (nœuds, relations, propriétés).



QUARKUS

Java / Quarkus

Un backend performant pour développer une API REST robuste et scalable, assurant la communication entre le graphe et l'interface utilisateur.



Angular

Un framework frontend moderne pour créer une interface web interactive, permettant une visualisation intuitive des données et des résultats de requêtes sémantiques.

Le Pouvoir de la Sémantique : Bâtir sur des Standards Mondiaux

Pour donner un sens universel à nos données, nous intégrons des ontologies standardisées, chacune avec un rôle précis.



Le vocabulaire métier.
Fournit les concepts du domaine agricole pour une interopérabilité sémantique.



Le langage des capteurs.
Standardise la description des capteurs, de leurs observations et des mesures effectuées.



La grammaire des objets connectés. Permet de modéliser les dispositifs intelligents (robots) et les actions qu'ils peuvent effectuer.

Un Périmètre de Projet Clair pour une Exécution Maîtrisée

Inclus

- Étude bibliographique des ontologies (AGROVOC, SSN/SOSA).
- Conception du graphe à partir d'ontologies existantes.
- Intégration d'un jeu de données d'exemple (simulé si besoin).
- Développement d'une interface de requêtage basique.
- Tests de performance sur des cas d'usage définis.
- Documentation technique et utilisateur complète.

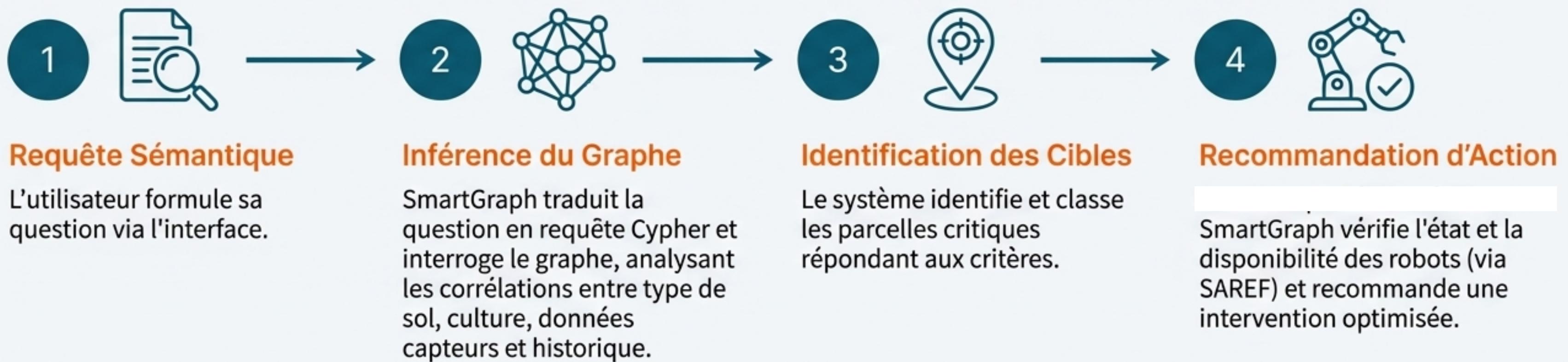
Exclu

- Développement d'une ontologie entièrement nouvelle.
- Intégration de l'ensemble du DataLake GORT.
- Déploiement en environnement de production.
- Développement d'une interface utilisateur complexe.

Scénario Utilisateur : La Requête Intelligente de l'Agronome

« Quelles parcelles de blé sur sol argileux présentent un risque élevé d'enherbement et quel robot est disponible pour intervenir immédiatement ? »

La Réponse de SmartGraph



Le Prototype en Action : Une Interface Claire et Fonctionnelle



Navigation intuitive par entités : Tableau de bord, Carte, Parcelle, Robots.

The screenshot shows the SmartGraph application interface. On the left is a dark sidebar with the title "SmartGraph" and four menu items: "Tableau de bord" (with a chart icon), "Carte" (with a map icon), "Parcelle" (with a document icon), and "Robots" (with a robot icon). A red arrow points from the "Tableau de bord" icon to the "Tableau de bord" section in the main content area. The main content area has a title "SmartGraph" and a subtitle "Tableau de bord". Below that is a section titled "Parcelles actives" containing a table with the following data:

Nom	Superficie (ha)	Culture	Type de sol
Parcelle 1	2.8	Blé	sableux
Parcelle 2	3.6	Soja	limoneux
Parcelle 3	4.4	Toumesol	argileux
Parcelle 4	5.2	Mais	sableux
Parcelle 5	6	Blé	limoneux
Parcelle 6	6.800000000000001	Soja	argileux
Parcelle 7	7.000000000000005	Toumesol	sableux
Parcelle 8	8.4	Mais	limoneux
Parcelle 9	9.2	Blé	argileux
Parcelle 10	10	Soja	sableux
ParcellePost	20	Riz	argileux



Vue synthétique des parcelles actives avec leurs caractéristiques clés (Superficie, Culture, Type de sol).

Notre prototype valide l'architecture technique (Neo4j + API Java/Quarkus + Angular) et fournit une interface utilisateur intuitive pour l'interrogation sémantique.

Gestion de Projet : Une Exécution Agile et Structurée

The screenshot shows the Jira interface with the following details:

- Header:** Jira, Rechercher, + Créer, Passer à l'offre supérieure.
- Spatial:** Espaces, SmartGraph (83).
- Navigation:** Résumé, Backlog (selected), Tableau, Calendrier, Chronologie, Pages, Formulaires.
- Search:** Recherch..., Filter.
- Sprint View:** Sprint 1 - Fondations & Décou (6 oct. – 12 oct. (16 tickets)).
- Checklist:** Toutes les sections rédigées (10 pages total) - Recherches AGROVOC documentées - Fiche SSN/SOSA créée - Ou...
- Tasks:** SCRUM-8, SCRUM-9, SCRUM-10, SCRUM-11, SCRUM-12, SCRUM-13, SCRUM-14, SCRUM-15, SCRUM-16. Status: TERMINÉ, TERMINÉ, TERMINÉ, TERMINÉ, TERMINÉ, TERMINÉ, TERMINÉ, TERMINÉ, TERMINÉ.

Méthodologie Agile

Nous avons adopté une approche SCRUM pour une gestion de projet itérative et transparente.

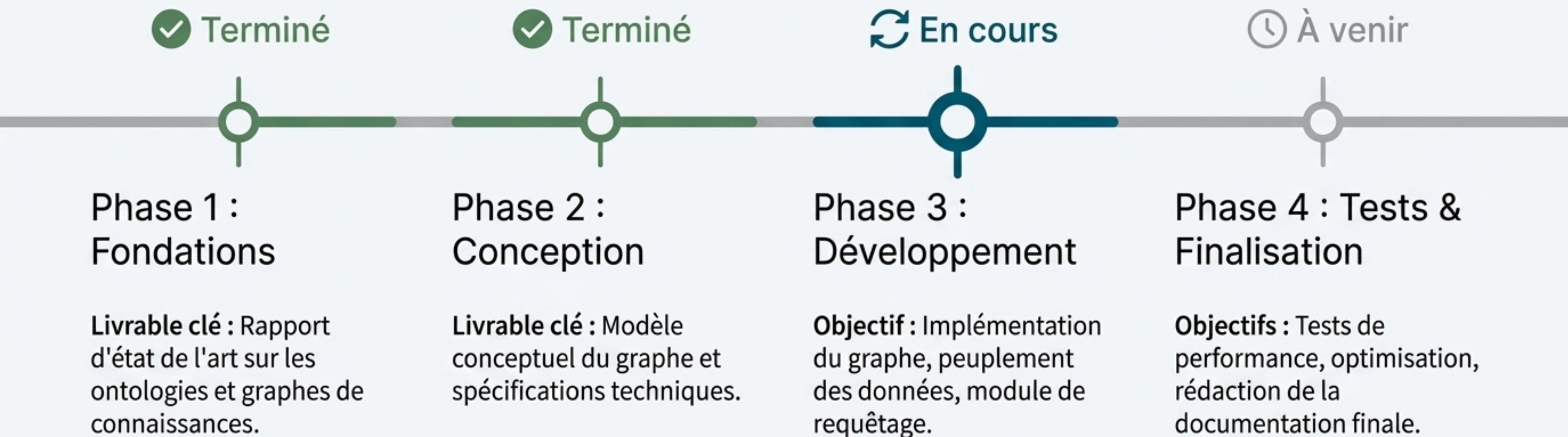
Sprints Définis

Le travail est organisé en sprints de 2 semaines avec des objectifs clairs et des livrables définis.

Suivi Centralisé

Jira est notre outil central pour la gestion du backlog, le suivi des tâches et la visualisation de l'avancement.

Avancement et Feuille de Route



Gestion des Risques : Anticiper pour Mieux Maîtriser

Nous avons identifié les défis principaux du projet et mis en place des stratégies d'atténuation claires.



**Risque : Complexité technique
(modélisation, ontologies)**

Probabilité : Élevée / Impact : Moyen

Stratégie d'atténuation

Focalisation sur des technologies maîtrisées (Neo4j), utilisation d'ontologies existantes et assistance de l'encadrante.



Risque : Manque de données réelles du DataLake GORT

Probabilité : Élevée / Impact : Faible

Stratégie d'atténuation

Génération de jeux de données réalistes et utilisation de cas d'usage simulés pour valider le prototype en attendant l'accès.

Vision & Perspectives : Au-delà du Prototype



Court Terme : Finaliser le prototype et l'intégrer avec les données réelles du DataLake GORT.



Moyen Terme : Étendre la solution à d'autres cas d'usage agricoles (optimisation de l'irrigation, détection de maladies).



Long Terme : Évoluer vers une plateforme ouverte d'agriculture sémantique, contribuant aux standards du domaine.

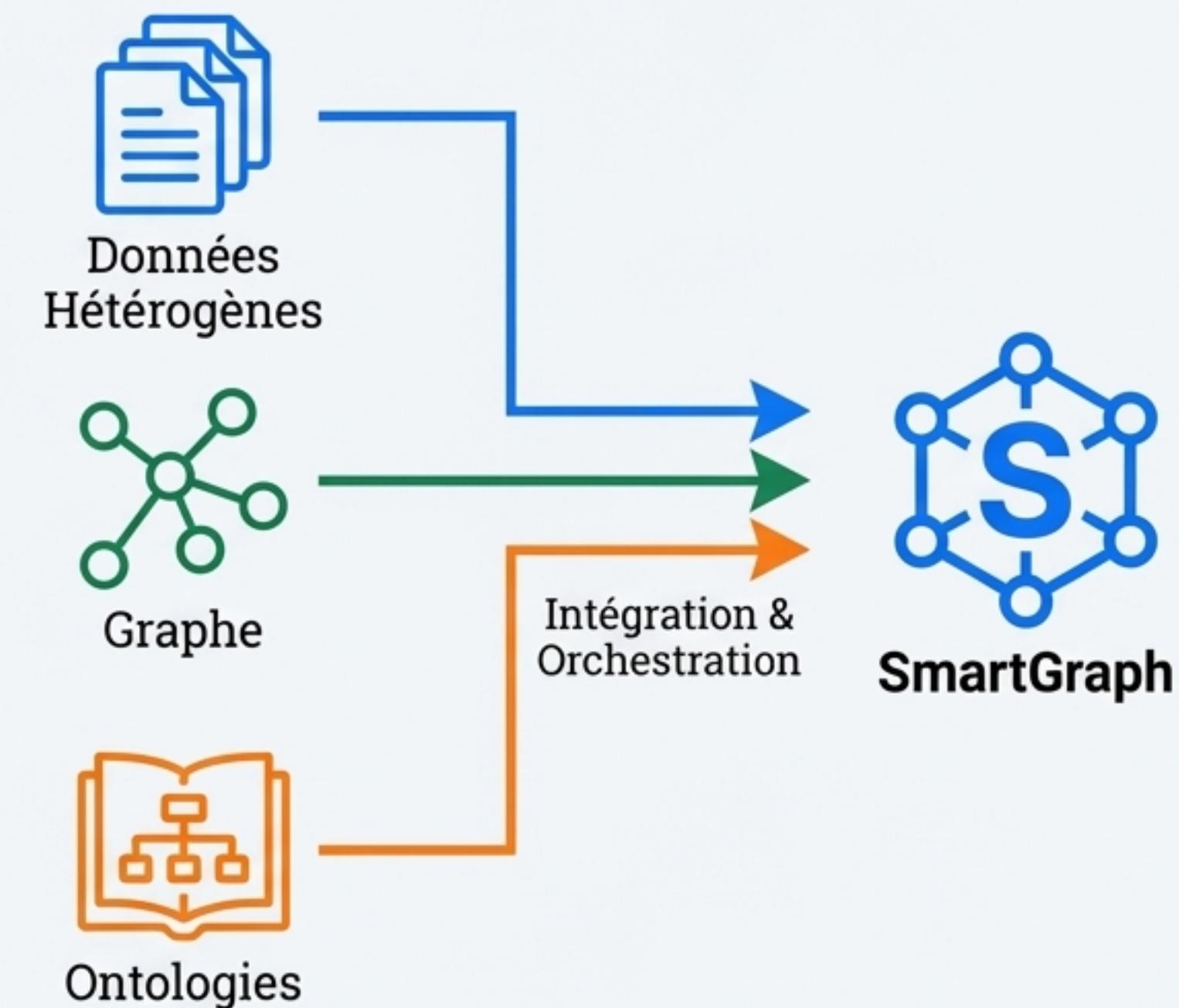
Notre Ambition : Devenir une référence pour l'application des graphes de connaissance en agriculture intelligente.

État de l'Art : Positionnement de SmartGraph dans l'Écosystème Existant

Points Clés de l'Analyse

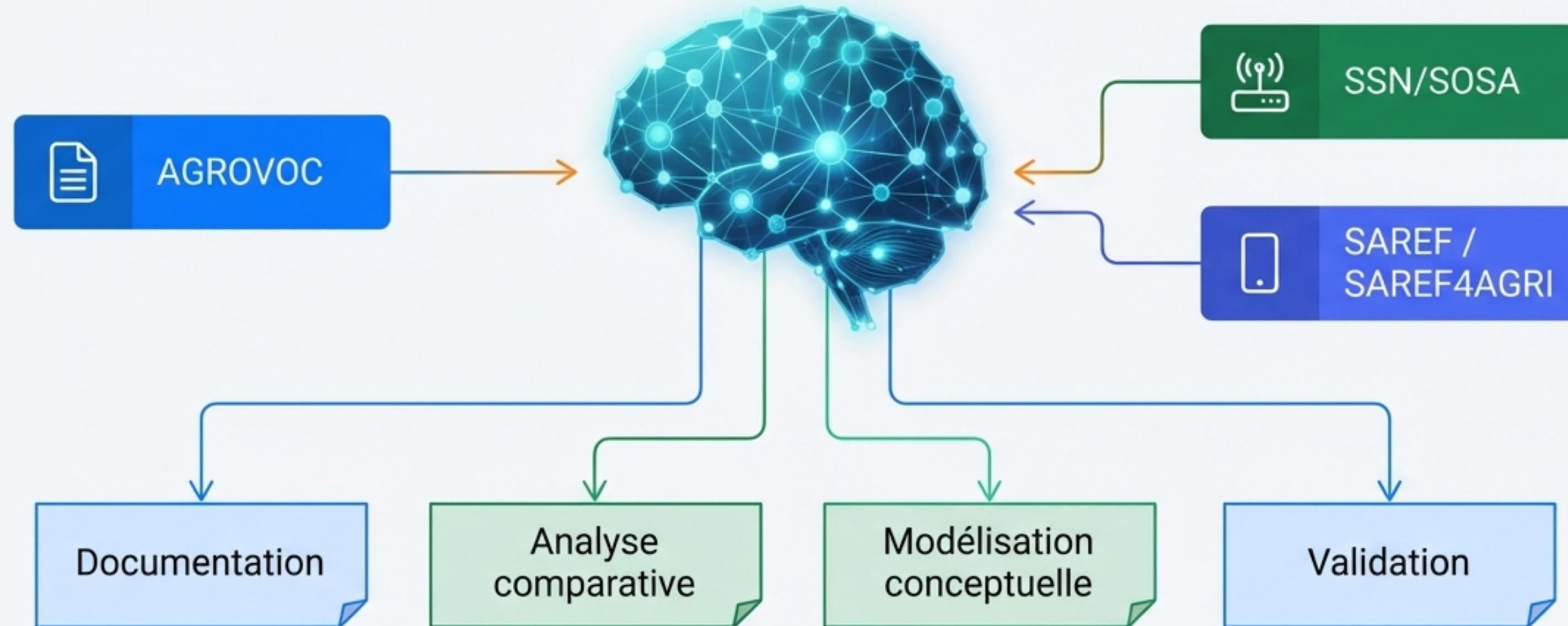
- **Problématique de l'Hétérogénéité des Données :** Un défi majeur et reconnu dans le secteur, validant notre point de départ.
- **Graphes de Connaissances et Recherche Sémantique :** Une approche émergente et puissante pour l'interopérabilité des données.
- **Rôle Crucial des Ontologies :** Elles fournissent le vocabulaire partagé indispensable pour l'interopérabilité sémantique.
- **Standards Existants :** Identification des ontologies clés pour l'agriculture (AGROVOC) et l'IoT/robotique (SSN/SOSA, SAREF).

Positionnement de SmartGraph : SmartGraph ne réinvente pas la roue, mais intègre et orchestre ces standards existants dans une architecture unifiée pour un cas d'usage concret (GORT).



Une Démarche Structurée de Recherche et Conception

Objectif de la phase : Réaliser un état de l'art complet et concevoir un modèle de données cohérent et adapté aux besoins du projet GORT.



En Synthèse : Les Acquis du Projet SmartGraph

1. Une Architecture Validée

Une stack technique robuste et modulaire (Neo4j, Quarkus, Angular) a été conçue et est en cours d'implémentation.

2. Un Modèle Sémantique Cohérent

Une recherche approfondie a permis de sélectionner et de modéliser les données en s'appuyant sur des ontologies standards (AGROVOC, SSN/SOSA, SAREF).

3. Des Cas d'Usage à Forte Valeur

Des scénarios utilisateurs concrets ont été définis pour démontrer la pertinence de l'approche pour l'agriculture de précision.

Remerciements

Nous remercions nos encadrants pour leur accompagnement et leur expertise.

Raja CHIKY – Enseignante Référente – 3iL Ingénieurs

Idriss HAMZAOUI – Client

