

# camp to camp

INNOVATIVE SOLUTIONS  
BY OPEN SOURCE EXPERTS

## L'IA agentique au service des données (géospatiales)

geOcom 2026 — communauté geOrchestra ·  
Strasbourg, 10–12 juin 2026

Florent Gravin — Directeur Technique Geospatial ·  
florent.gravin@camptocamp.com

camptocamp.com



**LE GE<sub>O</sub>COM**  
les rencontres  
geOrchestra  
\_2026

**Strasbourg**  
Siège du Conseil régional  
de la région Grand Est  
—  
10 au 12 Juin 2026

<https://www.georchestra.org>

© 2025 geOrchestra

georchestra

DATA  
GRAND EST

Le Région  
Grand Est

PRÉFET  
DE LA RÉGION  
GRAND EST

# L'IA, j'en parle beaucoup...



## GéoLLM — Expérimentations et usages concrets

Journée technique IA & information géolocalisée, CRIGE PACA — mars 2026

[docs.google.com/presentation/d/1uE-0Tx7rw8fCiwpTIJLphvend1lp5QdhXEpHR5733g8](https://docs.google.com/presentation/d/1uE-0Tx7rw8fCiwpTIJLphvend1lp5QdhXEpHR5733g8)



## Les LLM au service de la découvrabilité des données

Présentation IGN

[docs.google.com/presentation/d/1gFgQNgZRfaGIDH28X7NjgRi0sxf069LA\\_NChNphd4fM](https://docs.google.com/presentation/d/1gFgQNgZRfaGIDH28X7NjgRi0sxf069LA_NChNphd4fM)



## L'information géographique accessible à tous grâce à l'IA : fantasme ou réalité ?

GéoRomandie 2025

[canva.com/design/DAG3vXg9q4A/DzSiUwPskSPF3UOdXdH0gg/view](https://canva.com/design/DAG3vXg9q4A/DzSiUwPskSPF3UOdXdH0gg/view)

***Aujourd'hui : focus sur l'IA agentique — au-delà de la recherche.***

2012 ALEXNET



### PERCEPTION AI

SPEECH RECOGNITION  
DEEP RECSYS  
MEDICAL IMAGING

### GENERATIVE AI

DIGITAL MARKETING  
CONTENT CREATION

### AGENTIC AI

CODING ASSISTANT  
CUSTOMER SERVICE  
PATIENT CARE

### PHYSICAL AI

AUTONOMOUS VEHICLES  
GENERAL ROBOTICS



# Deux verrous historiques de nos plateformes de données



## 1. Trouver la bonne donnée

Catalogues riches mais recherche lexicale :  
« mobilité douce » ne trouve pas  
« Schéma cyclable 2035 ».  
L'utilisateur abandonne avant de trouver.



## 2. Exploiter la donnée

Trouver le jeu de données ne suffit pas :  
il faut l'ouvrir, le croiser, le requêter,  
l'agréger... et produire une réponse  
utile au décideur.

*« Combien de logements en zone inondable dans ma commune ? » — la plateforme a la donnée, pas la réponse.*

# Les briques techniques — rappel express

Détaillées dans mes présentations précédentes (slide 2)



## Embeddings

Le sens devient un vecteur :  
textes proches → vecteurs  
proches.



## Recherche sémantique

Retrouver par le sens, pas  
par les mots-clés.



## RAG

Documents pertinents  
injectés dans le prompt →  
réponse sourcée.



## Graphes de connaissances

Concepts, données,  
relations : contextualiser  
l'information.

**Limite structurelle du RAG** : un seul aller-retour. Pas de plan, pas de vérification, pas d'action.

*Le RAG répond à « où est l'information ? ». Les décideurs demandent « que dois-je savoir ? ».*

# L'IA dans geOrchestra

Metadata Feeder ⚙️

---

**Métadonnées**  Générer avec l'IA Exporter

**Titre**

**Description (Abstract)**  
Ce jeu de données représente la localisation géographique et les caractéristiques détaillées des accidents de la route ayant entraîné au moins un décès. Il fournit des informations sur la date, l'heure, les circonstances météorologiques, le type de voie, le milieu (agglomération ou hors agglomération), le nombre de tués et les types d'usagers impliqués. L'objectif est de permettre l'analyse spatiale et temporelle des accidents mortels pour identifier les zones à risque et contribuer aux efforts de prévention routière à l'échelle nationale et locale.

**Lineage**  
Ce jeu de données a probablement été compilé à partir de rapports d'accidents des forces de l'ordre (police, gendarmerie) et de bases de données nationales sur la sécurité routière. Les informations géographiques (coordonnées des points) ont été dérivées des adresses ou descriptions de lieux mentionnées dans les rapports initiaux.

**Mots-clés**

Theme  
Accidents de la route x Mortalité routière x Sécurité routière x Géolocalisation x Voie publique x Victimes x Transport x

Lieu  
France x Départements français x Communes x

Temporel  
Annuel x Quotidien x

Autre  
Statistiques x

Theme

**Catalogue d'attributs**

Code	Nom	Description	Type
FID	Identifiant d'entité	Identifiant unique de l'entité	text
id	Identifiant de l'accident	Identifiant numérique unique	integer
date	Date de l'accident	Date à laquelle l'accident s'est produit	date
plage_horaire	Plage horaire de l'accident	Créneau horaire de six heures	text

## ChatBot



Bonjour ! Je suis l'assistant d'aide à la recherche de données géographiques du DataHub de DataGrandEst.

Comment puis-je vous aider ?

Chatbot

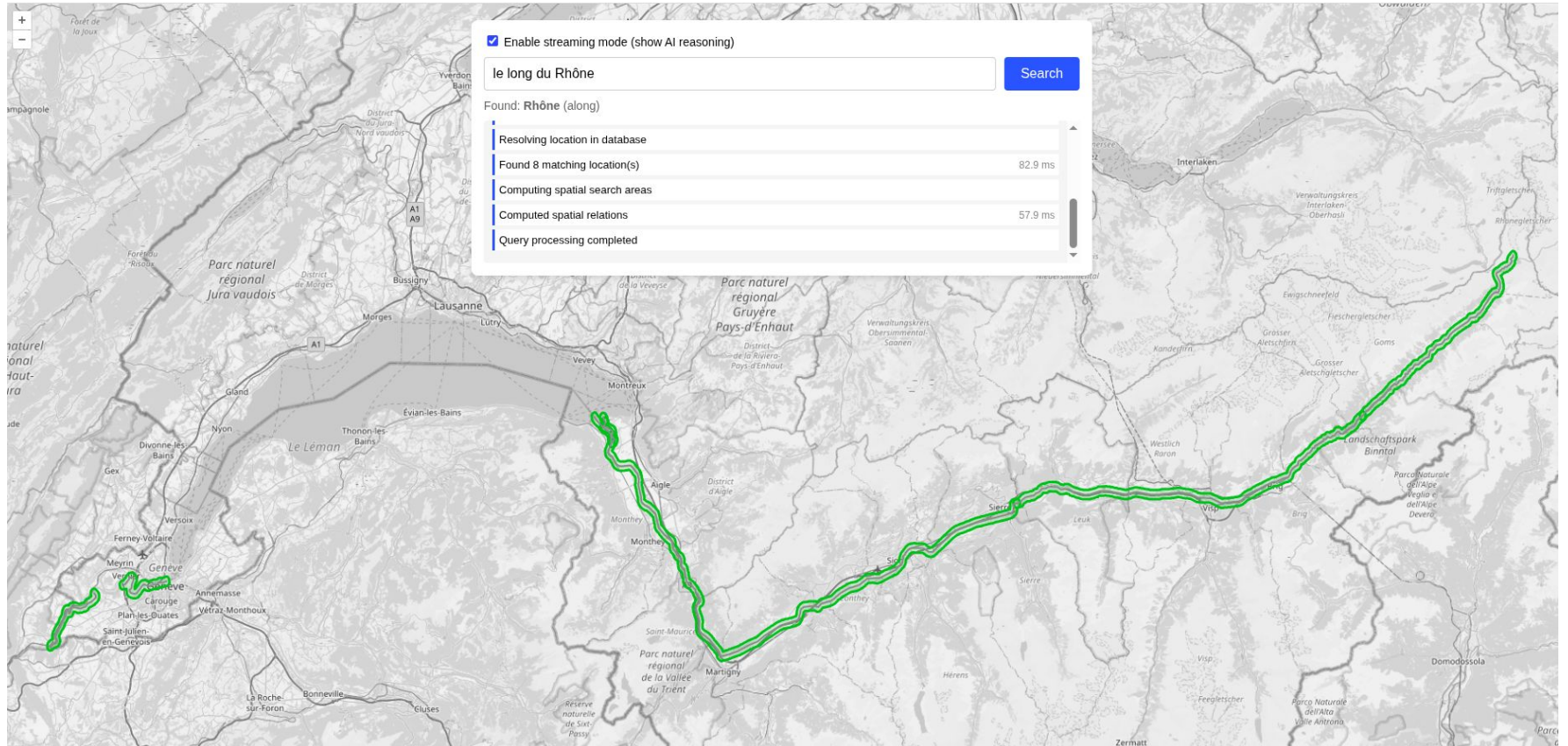
As-tu des données sur la ligne Maginot ?

Je cherche les établissements scolaires à Strasbourg

Quels sont les risques d'inondation dans le Bas-Rhin



# Geocoder LLM



# Le terrain nous l'a dit

Retours utilisateurs du chatbot geOrchestra (DataGrandEst & co.)



## Trop axé recherche

L'assistant retrouve des fiches, il ne répond pas à la question.



## Pas de conversation

Chaque question repart de zéro : pas de suivi, pas d'affinage.



## Pas de raisonnement

Aucune décomposition du problème, aucun croisement de données.

## Améliorations identifiées

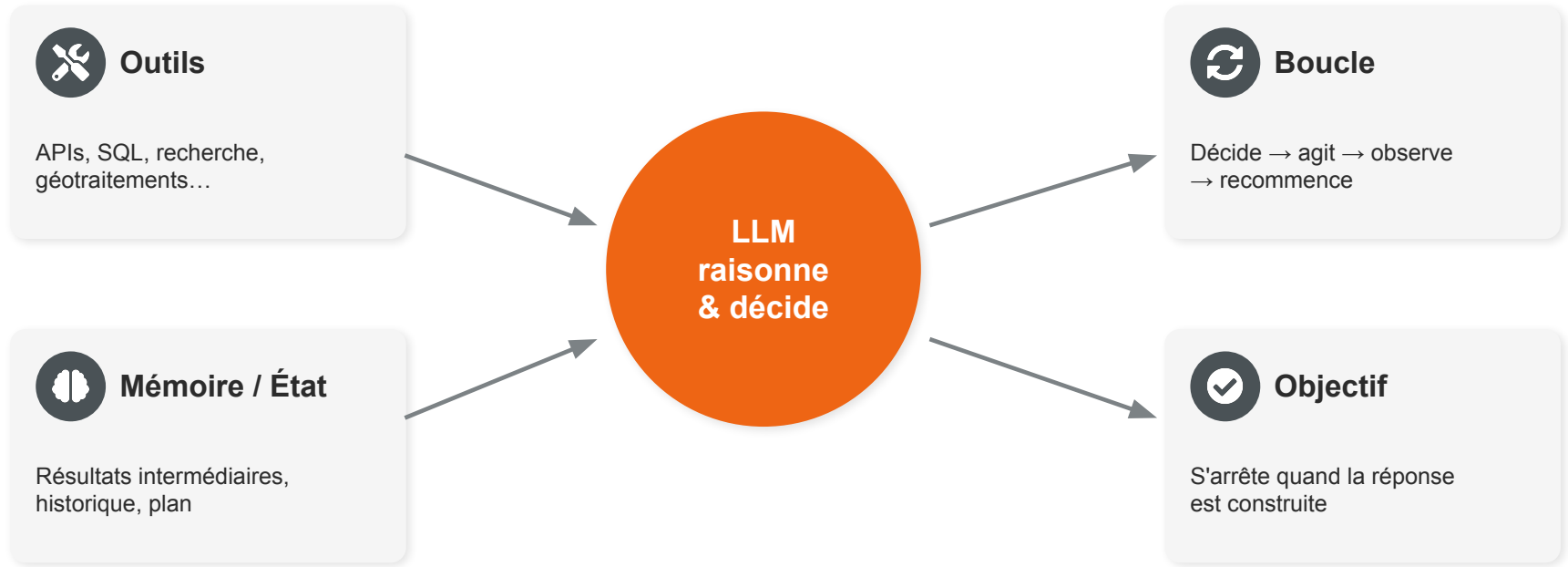
- Graphe de raisonnement
- Approche agentique

*Exactement le programme de cette présentation.*

*La transition vers l'agentique n'est pas un effet de mode : c'est une demande utilisateur.*

# Qu'est-ce qu'un agent IA ?

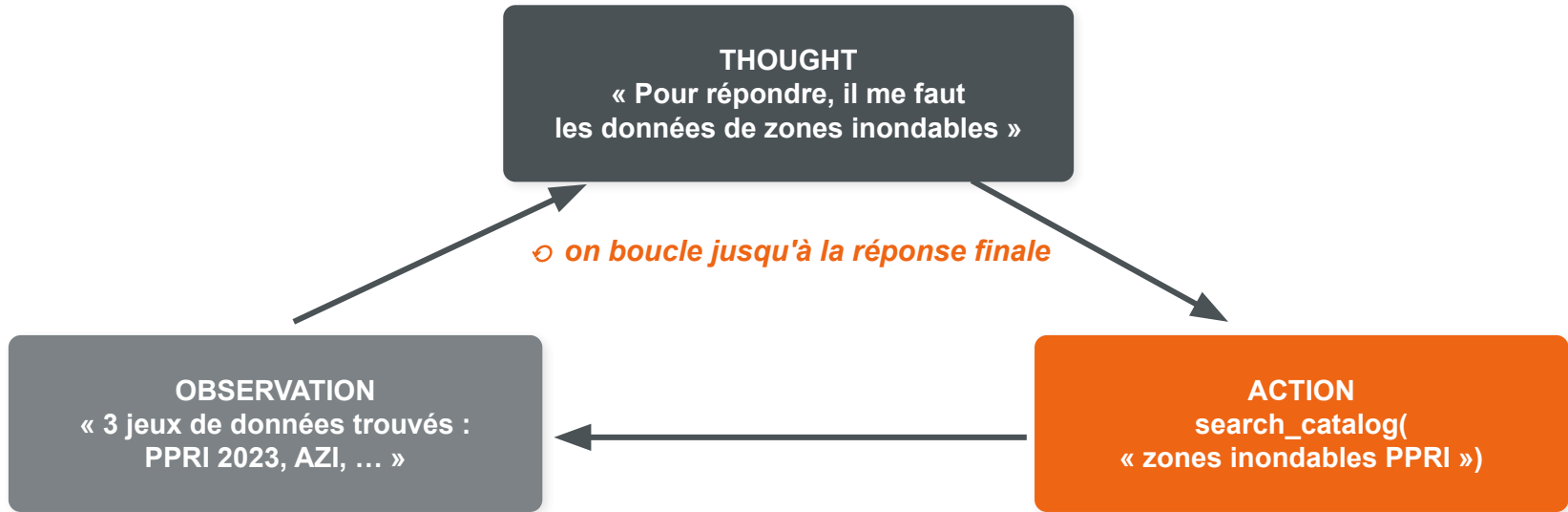
Agent = LLM + Outils + Mémoire + Boucle de contrôle



*Workflow classique : le développeur fixe les étapes. Agent : le LLM décide dynamiquement de l'enchaînement.*

# La boucle de raisonnement : ReAct... et au-delà

Yao et al., 2022 — Reason & Act, le pattern fondateur



**En production, des variantes :** définir par exemple un plan-and-execute avec réflexion — le plan complet est exposé à l'utilisateur, exigence de traçabilité des sources.

# Le socle de l'agent : outils & MCP



## Function calling

- On décrit les outils au LLM (nom, description, schéma JSON).
- Le LLM produit une intention structurée, le système exécute.
- Dans ontrack : la docstring de chaque outil devient sa description.

```
{ "tool": "execute_sql",  
  "args": { "query":  
    "SELECT count(*) FROM ..." } }
```



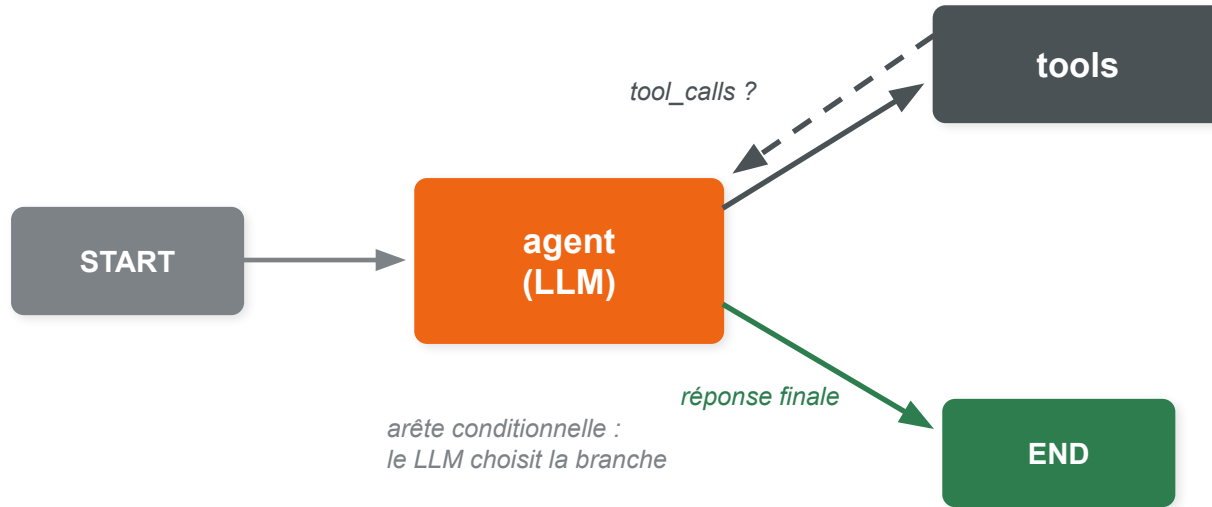
## Model Context Protocol

- Standard ouvert : un serveur expose ses outils, tout client agentique les consomme.
- L'agent ne touche jamais les services directement : tout passe par MCP.

→ Concevoir des boîtes à outils géospatiales pour l'IA : la plateforme devient « agent-ready ».

# Orchestrer la boucle : les graphes (LangGraph)

Nœuds = étapes · Arêtes = transitions · État partagé · Cycles = raisonnement



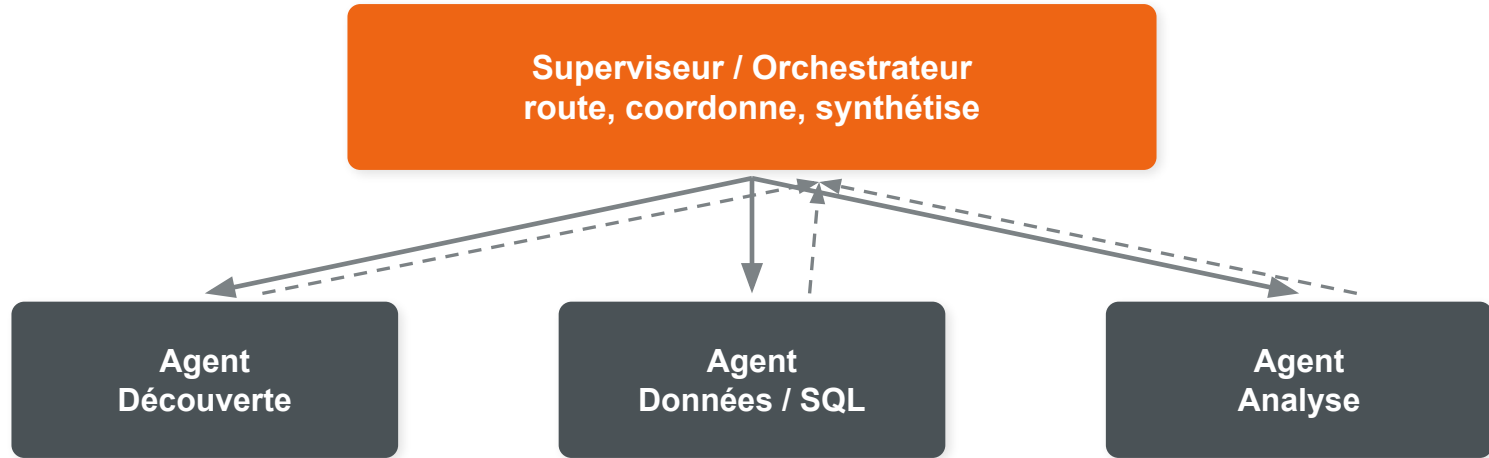
## Ce que le graphe apporte

- Boucles bornées
- État partagé persistant (checkpointing)
- Human-in-the-loop (suspendre / reprendre)
- Observabilité

Le graphe ReAct minimal : 2 nœuds, 1 cycle. Tout le reste est une extension de ce motif — on va le voir sur ontrack.

# Passer à l'échelle : patterns multi-agents

*Un agent unique avec 40 outils se perd — des spécialistes coordonnés, non*



*chaque spécialiste : prompt court, peu d'outils, contexte propre → testable, fiable, évolutif*

## Superviseur

routage par domaine

## Planner-Executor

décompose puis exécute

## Guardrails / Critic

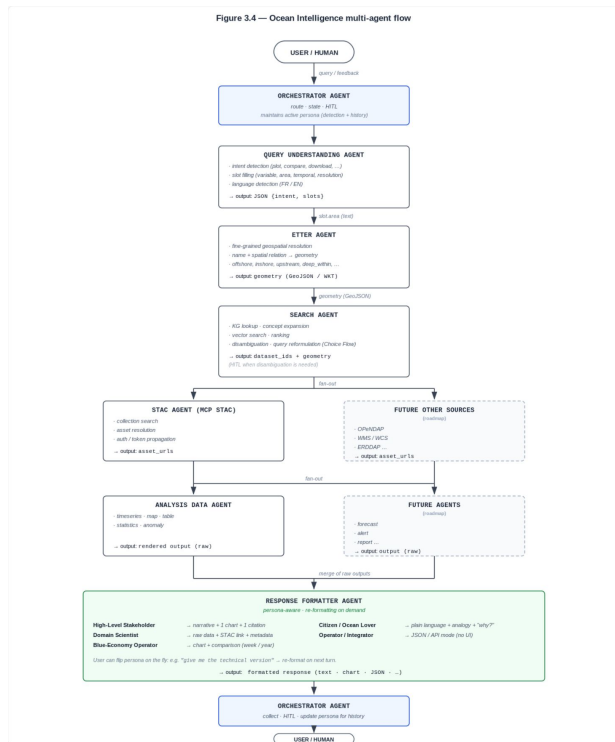
contrôle avant / après

## Hiérarchique

équipes d'équipes

# Exemple de flux multi-agent

Registre d'agents · routeur · contexte partagé · clarification · guardrails



## Des agents spécialisés en chaîne

Orchestrateur → compréhension de la requête → Etter (résolution géospatiale fine) → recherche (KG + vecteurs) → STAC / analyse → formateur de réponse adapté au persona.

## Savoir s'arrêter pour demander

HITL orchestrateur (requête globalement floue : le graphe entier se suspend) et Choice Flow par agent (« GLORYS12 ou GLONET ? » : seul le sous-graphe se suspend).

## Guardrails avant / après chaque agent

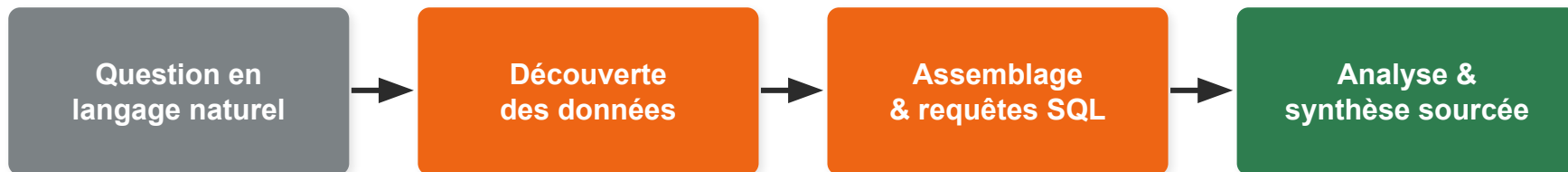
Filter injection & hors-sujet, contrôle d'ambiguïté, contrôle de structure, contrôle de grounding : une affirmation sans source est reformulée ou supprimée.

## Extensible par registre

Manifeste versionné des agents (domaine, intents, serveurs MCP, schémas) : ajouter un agent métier = une entrée de registre, pas une réarchitecture.

# ontrack

*De la question métier à la réponse chiffrée, sourcée sur vos données.*



**Deux agents LangGraph** : le GeoAgent (assistant SIG conversationnel, état persistant) et le Discovery Agent (catalogage automatique des bases PostGIS connectées).

Previous chats ▾



Show me all parks in Lausanne that are within 500m of a Hospital

I have created an execution plan with multiple steps. I will now proceed to execute each step in order to fulfill your request.

#### Execution Plan

- Parks in Lausanne**  
Load parks data in Lausanne.
- Hospitals in Lausanne**  
Load hospitals data in Lausanne.
- 500m Buffer around Hospitals**  
Create a 500m buffer around hospitals in Lausanne.  
↳ After step 2
- Parks within 500m of Hospitals**  
Clip parks by the 500m buffer around hospitals.  
↳ After steps 1 3

The parks data for Lausanne has been successfully loaded. A total of 80 elements were retrieved, consisting of 76 ways and 4 relations from OpenStreetMap.

Parks in Lausanne

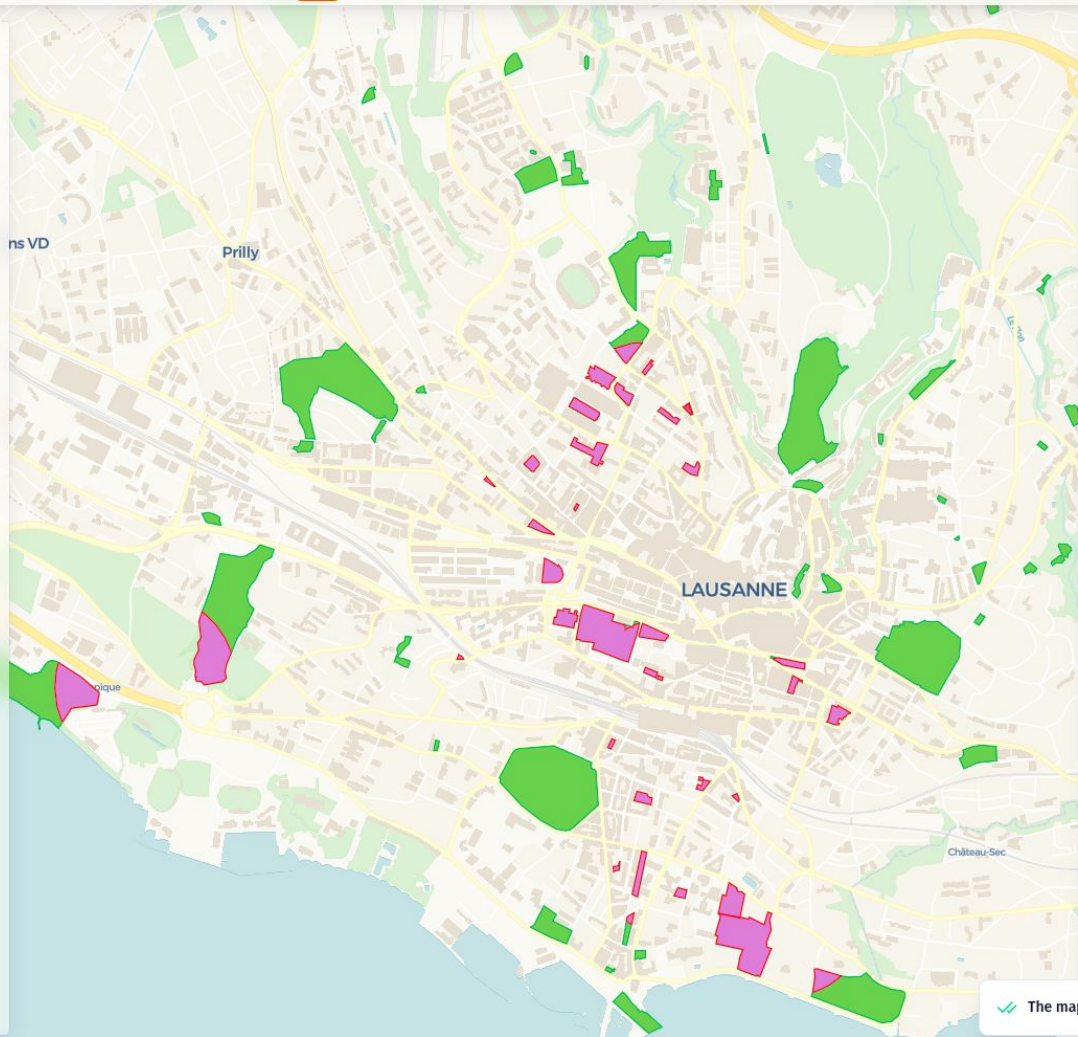
Zoom

The hospitals data for Lausanne has been successfully loaded. A total of 8 elements were retrieved, consisting of 1 node and 7 ways from OpenStreetMap.

Hospitals in Lausanne

Zoom

🔍 Talk to the map...



#### Clipped Parks by Hospital Buffer ×

Style Filter

#### General

Type Simple

#### Polygons

Fill #ce93d8 100%

Stroke #f44336 / 1.25px





The map has been saved



# Géo-LLM : état de l'art — ce qui progresse vite

-  **Agents SIG autonomes**  
GIS Copilot (agent QGIS), frameworks d'« autonomous GIS » : le LLM sélectionne les sources, génère le code, exécute les workflows d'analyse spatiale.
-  **Benchmarks dédiés (2025)**  
GeoBenchX (tâches géospatiales multi-étapes, LLM-as-a-judge, tâches insolubles pour tester le refus), GeoAnalystBench (workflows vs experts SIG). On sait enfin mesurer.
-  **Modèles de fondation géospatiaux**  
AlphaEarth Foundations (DeepMind) : embeddings mondiaux à 10 m. TerraMind (IBM/ESA) : multimodal any-to-any, en tête du benchmark PANGAEA.
-  **Plateformes « agent-ready »**  
Les plateformes publient leurs serveurs MCP : le modèle EDITO (Data, Process, Service), data.gouv.fr, outils SIG.

# Géo-LLM : ce qui coince encore

-  **Raisonnement spatial natif faible**      Pattern-matching textuel plutôt qu'analyse spatiale ; erreurs d'ordre des opérations (contrainte spatiale appliquée après l'agrégation...).
-  **Tâches spatiales complexes**      Relations spatiales, localisation optimale : les plus difficiles sur tous les benchmarks, pour tous les modèles.
-  **Qualité des (méta)données**      Un agent ne compense pas un catalogue mal renseigné — il le révèle. D'où les agents de catalogage (Discovery Agent, prototype Ticino).
-  **Fiabilité & évaluation**      L'agentique multiplie les points de défaillance : jeux de tests, LLM-as-a-judge, garde-rails, traçabilité, retours utilisateurs.

**Le LLM raisonne et orchestre — la géomatique calcule (PostGIS, GeoPandas, OGC).**

# Ce qui reste à bâtir — un chantier pour notre communauté



## Boîtes à outils géo pour agents

Serveurs MCP standardisés devant CSW, OGC API, WFS, géotraitements. 15 ans de standards ouverts : on sait faire.



## Métadonnées pour lecteurs machines

Descriptions riches, liens sémantiques, ontologies : le graphe de connaissances comme infrastructure.



## Jeux d'évaluation métier

Nos plateformes ont les vraies questions des vrais utilisateurs : le meilleur jeu de test possible.



## Souveraineté & éco-conception

Modèles open-weights auto-hébergés en UE (le choix Ocean Intelligence), dimensionnés au besoin, traitements LLM minimisés.

***geOrchestra a toutes les briques pour devenir une plateforme « agent-ready ».***

# Garder les pieds sur terre

## 80 %

des projets IA échouent (RAND)

## 30 %

seulement dépassent le stade pilote (Gartner)

### Les clés du succès

- Ambitions mesurées — cadrer le périmètre, gérer les attentes
- Politique de la donnée adaptée — la qualité d'abord
- Expertise technologique IA — l'IA, c'est de l'ingénierie
- Expertise métier — la géomatique ne s'improvise pas
- Tests et amélioration continue — éval, traçabilité, retours utilisateurs

camp**to**camp<sup>^</sup>

INNOVATIVE SOLUTIONS  
BY OPEN SOURCE EXPERTS