



INNOVATIVE SOLUTIONS
BY OPEN SOURCE EXPERTS

LLMs & Géospatial

**Comment tirer parti des LLMs pour une meilleure
découvrabilité des géodonnées**

**Wie man LLMs nutzt, um die Auffindbarkeit von Geodaten
zu verbessern**



Florent Gravin

Head of Technology

@Camptocamp



florent.gravin@camptocamp.com



<https://www.linkedin.com/in/fgravin/>



<https://github.com/fgravin>



<https://twitter.com/fgravin>



<https://bsky.app/profile/fgravin.bsky.social>



Benoit Quartier

Techlead AI

@Camptocamp



benoit.quartier@camptocamp.com



<https://www.linkedin.com/in/benoit-quartier-2824601/>

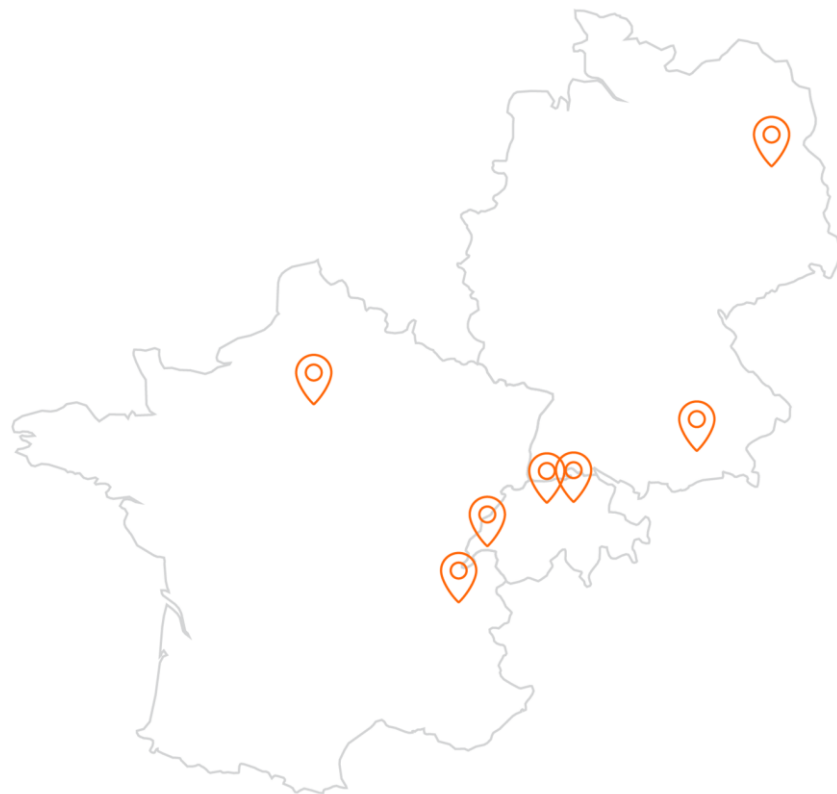


<https://github.com/benqua>

A propos Camptocamp



- Fondée in 2001
- 200+ employés
- 3 pays:
 - Suisse, France, Allemagne
- Un acteur majeur en Europe dans l'Open Source



Agenda



01

Introduction

Einführung

02

**Techniques &
Géospatial**

**Techniken &
Geodaten**

03

Cas d'usage

**Anwendungs-
fälle**

04

Limitations

**Einschränkung
en**

05

Conclusion

Fazit



Qu'est-ce qu'un Large Language Model (LLM) ? Was ist ein Large Language Model (LLM)?

Un **système d'intelligence artificielle** capable de :

- Comprendre du texte
- Générer du texte

Ein **KI-System**, das in der Lage ist:

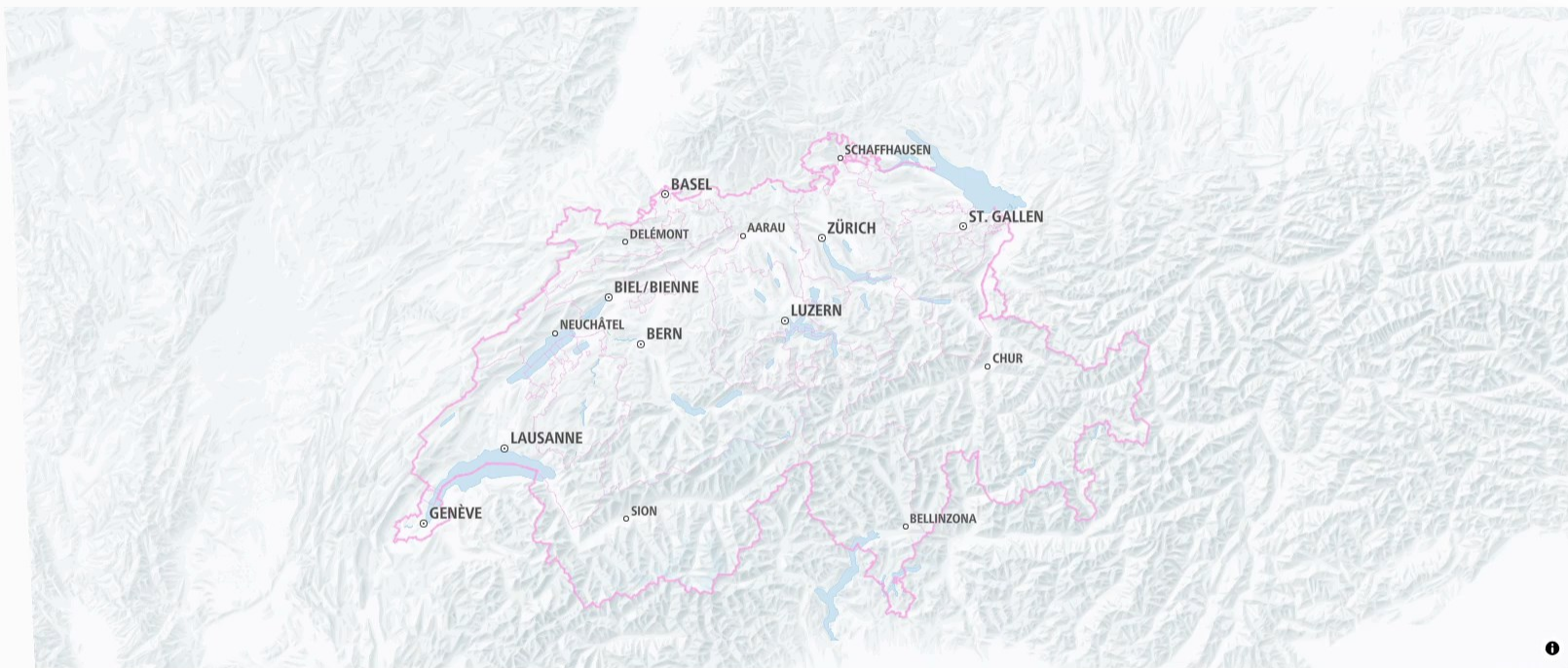
- Text zu verstehen
- Text zu generieren

IA Generative





LLM & Géospatial



Que souhaitez-vous afficher ?



Ce que les LLM peuvent apporter au géospatial

- Améliorer l'expérience de recherche
- Chatbot, assistant (interaction avec une carte)
- Répondre aux problématiques d'intelligence géographique
- Enrichir les données

Was LLM im geospatialen Bereich beitragen können

- Verbesserung der Sucherfahrung
- Chatbot, Assistent (Interaktion mit der Karte)
- Lösungen für Herausforderungen der Geoinformation
- Datenanreicherung

Assistant Geo AI





Amélioration de la recherche

Verbesserung der Suche

Amélioration de la recherche

Verbesserte Suche



- Génération de synonymes
 - Reformulation
 - Recherche sémantique
 - Ordonner les résultats
-
- Generierung von Synonymen
 - Umformulierungen
 - Semantische Suche
 - Neue Rangordnung

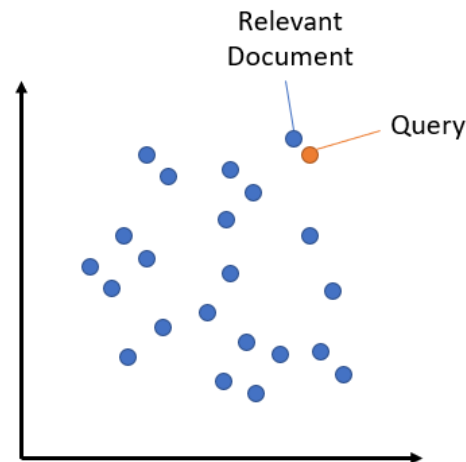
Recherche sémantique

Définition



Une technique qui récupère des informations basées sur **le sens et le contexte** d'une requête, et non sur une correspondance exacte de mots-clés. Cela s'appuie sur des **modèles d'embeddings** pour capturer les relations entre mots et concepts.

- Signification
- Modèles d'embeddings
- Base de données vectorielles
- Recherche par similarité

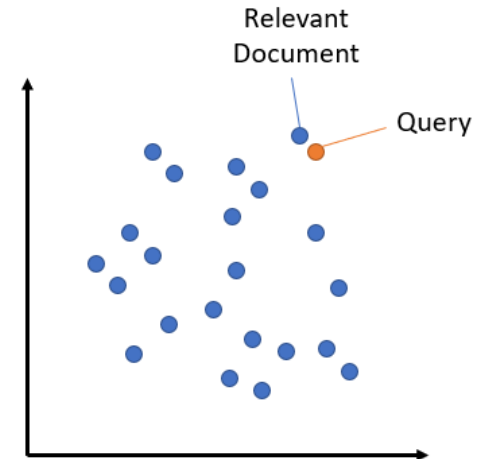


Semantische Suche

Definition

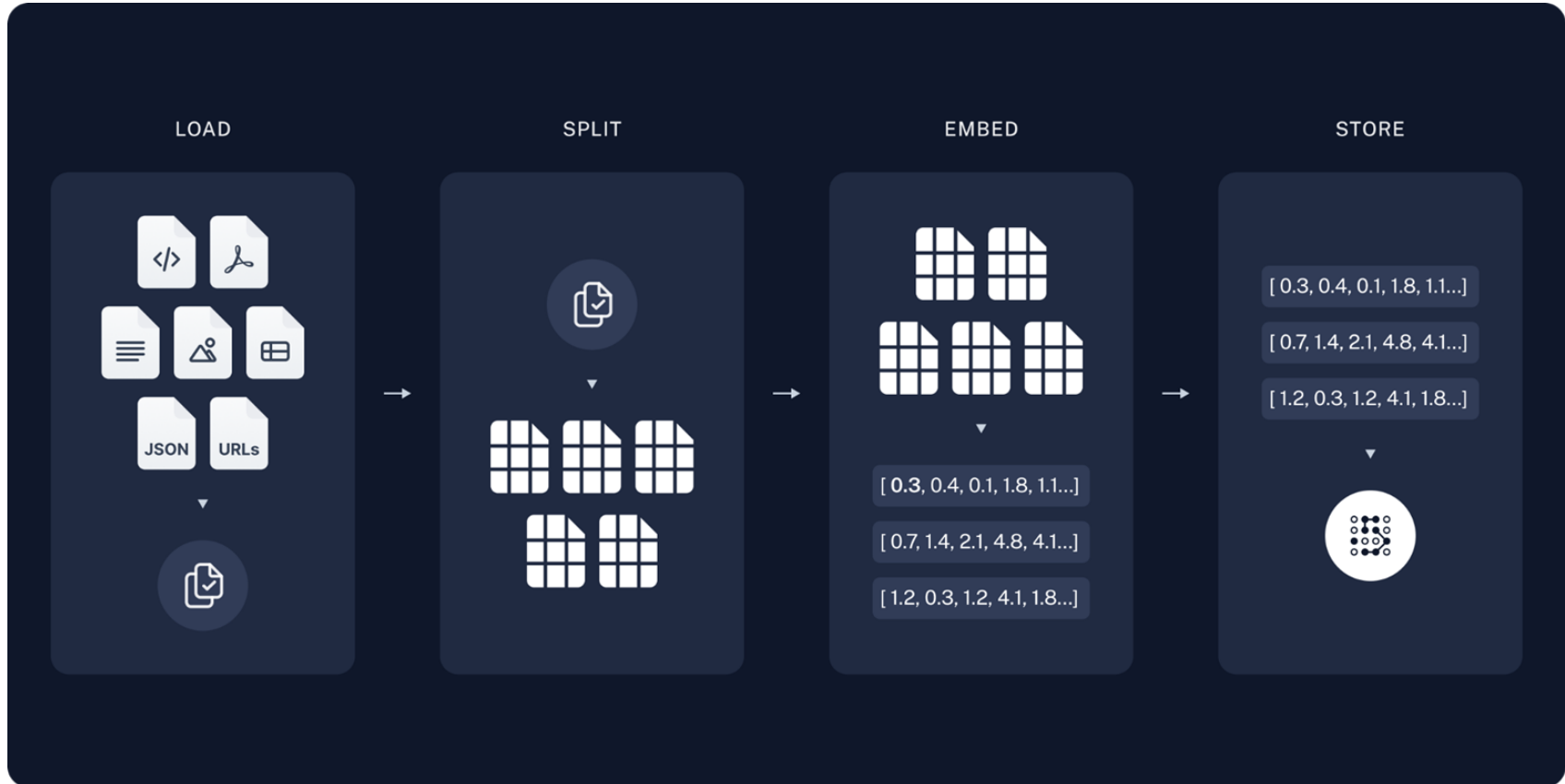
Eine Technik, die Informationen basierend auf der Bedeutung und dem Kontext einer Anfrage abrufen, anstatt eine exakte Schlüsselwortübereinstimmung zu verwenden.

Dies geschieht durch **Einbettungsmodelle**, die Beziehungen zwischen Wörtern und Konzepten erfassen.



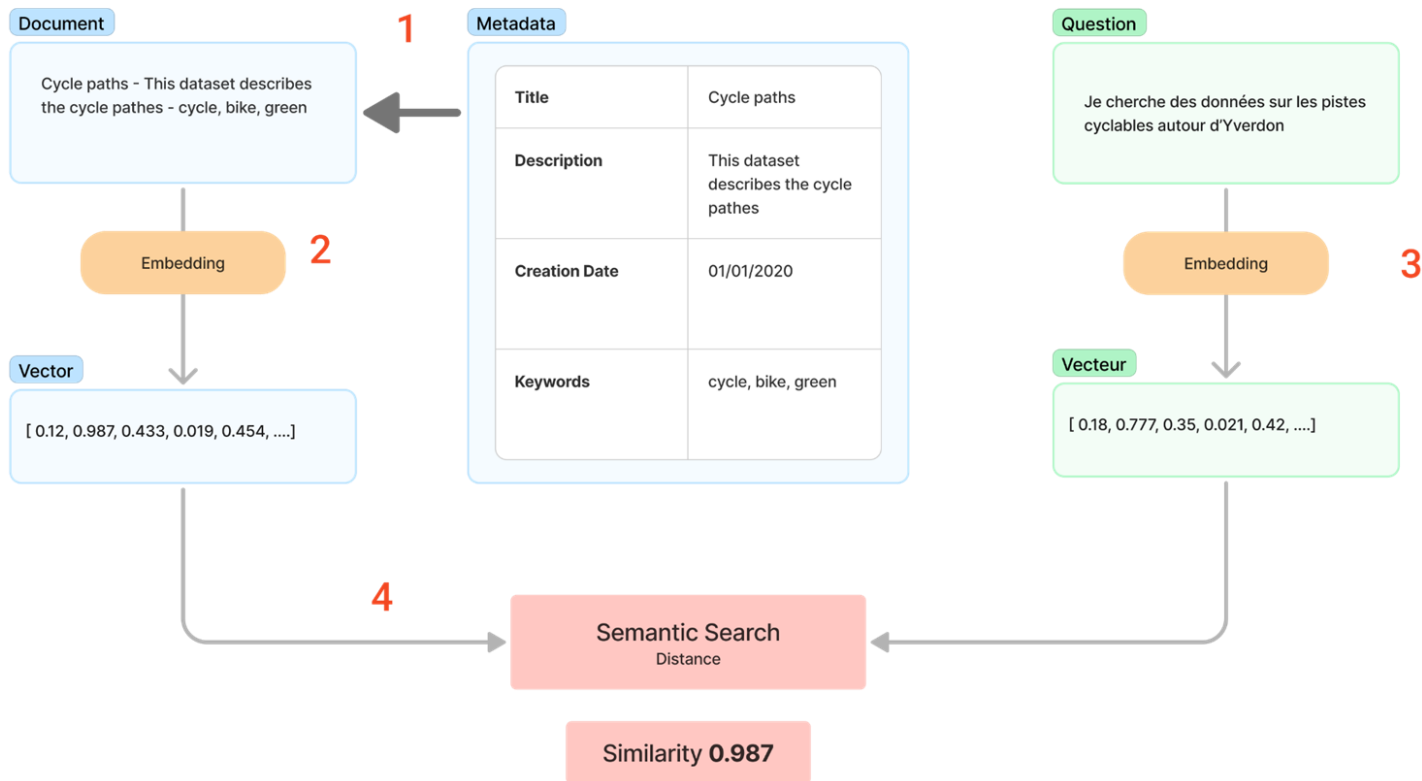
Recherche sémantique

Indexation



Recherche sémantique

Pour les données géographiques



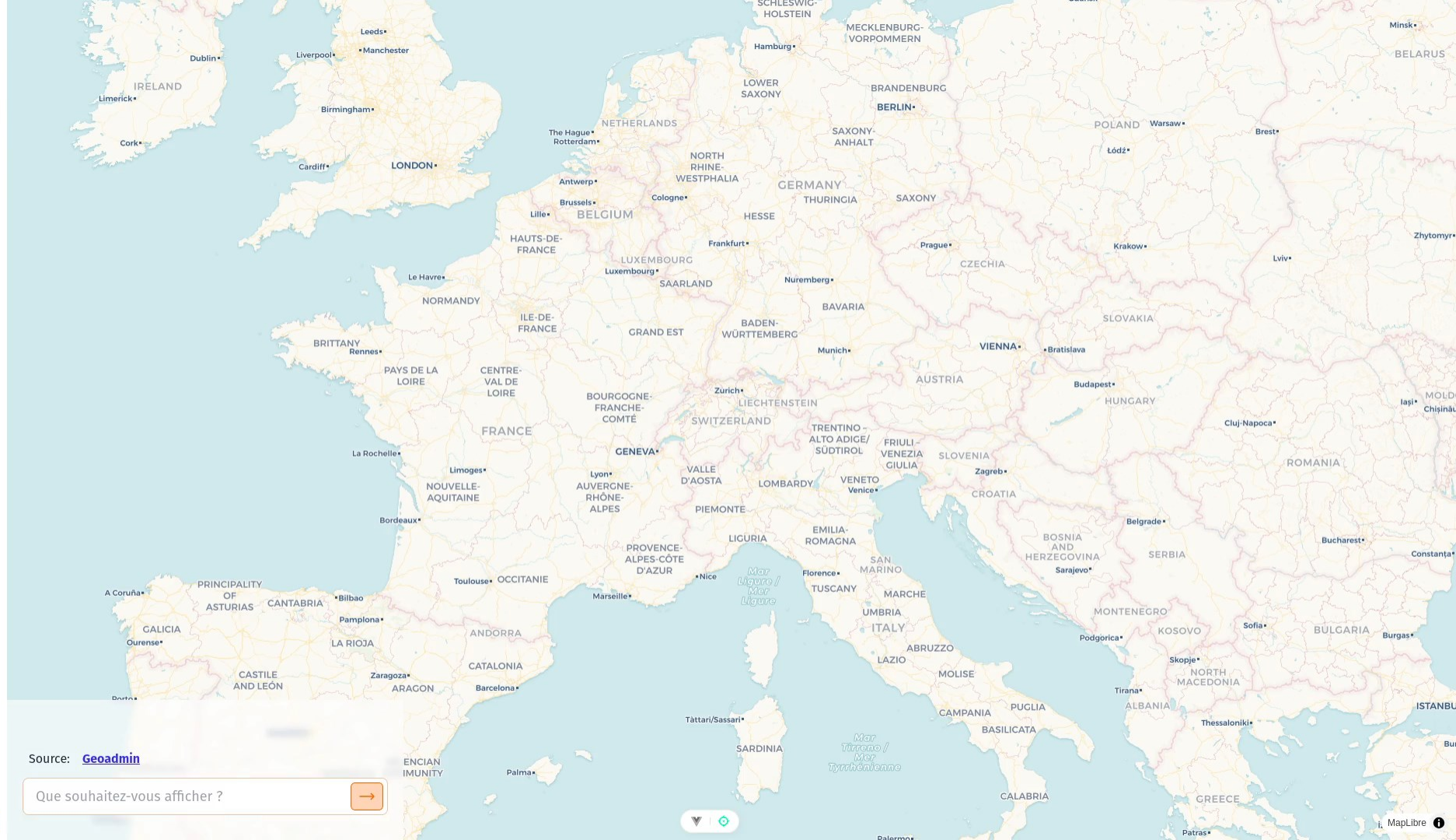
Consultez les données publiques des Hauts-de-France

Rechercher une donnée ...

Lexical Search
GeoNetwork - Elasticsearch

Semantic Search
LLM





Source: [Geoadmin](#)

Que souhaitez-vous afficher ?



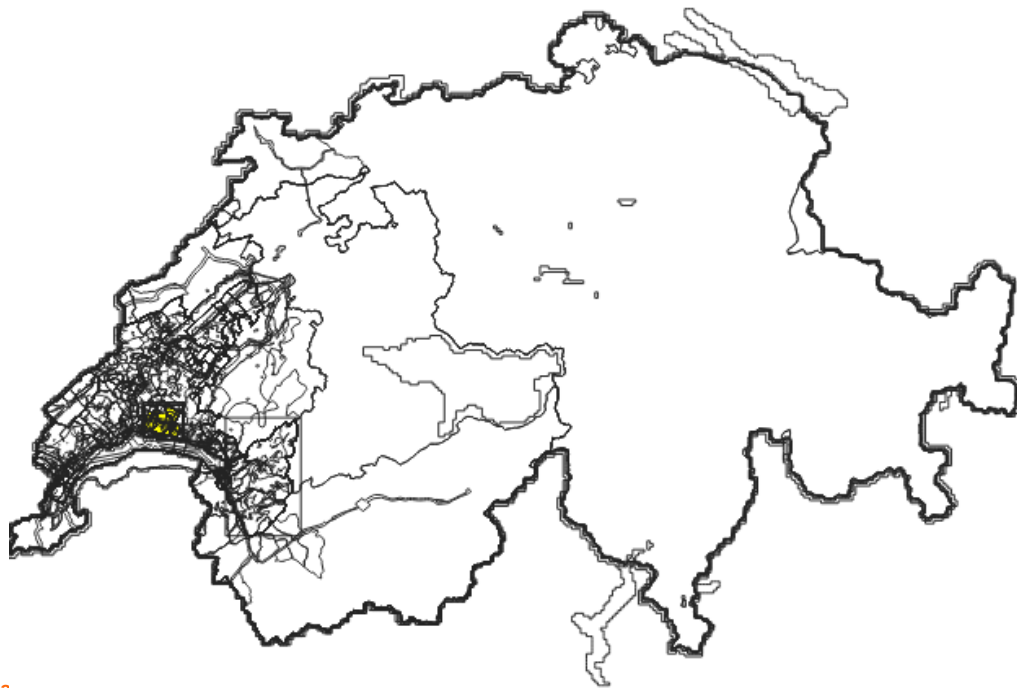
Recherche hybride

Hybride Suche



Combine recherche sémantique et logique métier

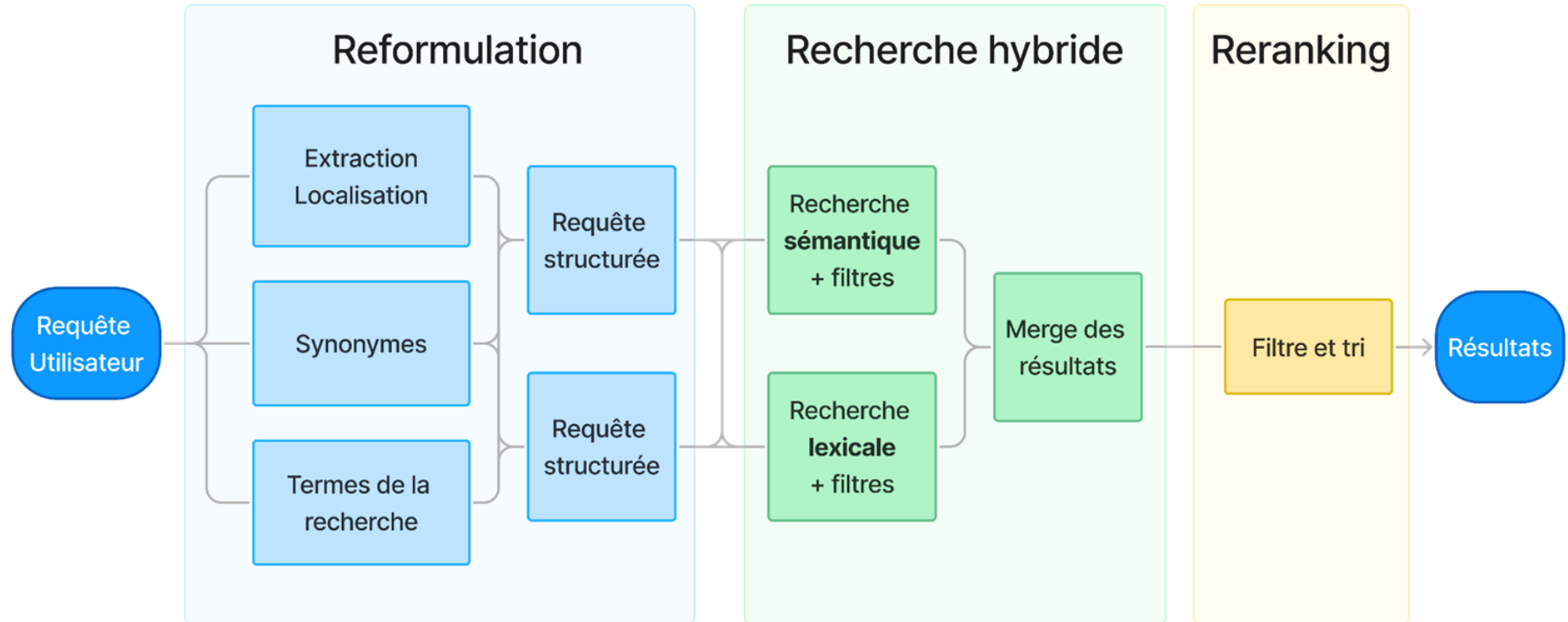
- Emprise spatiale
- Organisations
- Language
- Geocat.ch



Recherche de Métadonnée - Metadatensuche



Phase de récupération - Abrufphase



Agents

Sélectionnez l'agent utilisé pour la recherche.

Recherche sémantique simple

Une recherche sémantique sans transformation de la requête



Recherche sémantique avec reformulation

Une recherche sémantique avec extraction des terms par un LLM

Recherche sémantique et géographique

Une recherche sémantique avec un filtre géographique

Réordonne les résultats

Recherche sémantique et géographique avec tri des résultats

Recherche Geocat

Recherche lexicale avec filtre géographique de Geocat

Recherche hybride

Recherche hybride (sémantique / geocat.ch)

Bienvenue sur la Plateforme Nationale de Données Géographiques

Comment puis-je vous aider ?

Saisissez votre requête ici



Saisissez votre requête ou laissez-vous guider avec ces suggestions :

Montre-moi les possibilités de randonnée en hiver dans la région du Col des Mosses.



COMMENCEZ AVEC CETTE REQUÊTE

Montre-moi les sentiers de randonnée dans la région de Innertkirchen



COMMENCEZ AVEC CETTE REQUÊTE

Quel Canton a des données sur le revêtement des routes?



COMMENCEZ AVEC CETTE REQUÊTE

Tous les jeux de données sur les toitures et les objets qu'il y a sur les toitures à Genève.



COMMENCEZ AVEC CETTE REQUÊTE



**Enrichissement des données et
métadonnées**

Anreicherung von Daten und Metadaten

Enrichissement des métadonnées

Anreicherung von Metadaten



- Mesurer la qualité des métadonnées
 - Générer des descriptions à partir d'informations structurées
 - Extraire des données structurées à partir de descriptions ou de liens externes
 - Traduire
 - Résumer
-
- Bewertung der Metadatenqualität
 - Erstellung von Beschreibungen aus strukturierten Informationen
 - Extraktion strukturierter Daten aus Beschreibungen oder externen Links
 - Übersetzung
 - Zusammenfassung

Axes des routes nationales

Mis à jour le 01/10/2024 • Mise à jour continue

Cartographie des axes des routes nationales selon l'Office fédéral des routes (OFROU)

Licences et conditions d'utilisation

Géodonnées accessibles au public (niveau A selon l'OGéo)

Les conditions générales d'utilisation des géodonnées du Canton du Valais font foi (<https://www.vs.ch/fr/web/guest/information-legale>).

Limitations d'usage
Importation données OFROU (sans garantie de mise à jour)

A propos de la donnée

Informations techniques

Téléchargements

Tous Autres

OpenData Valais - Site de téléchargement de géodonnées à l'Etat du Valais : multi...

inconnu



Liens

Landing Page

Géoportail du Canton du

Permalink opendata.swiss



Contact



Canton du Valais

+41 27 606 34 00

SDMSC-SION@admin.vs.ch

Sion
1950
CH

Open Data

VS M RN



CC GEO Publisher
Etat du Valais, CC GEO // Staat Wallis, CC
GEO

Résumé

Routes Nationales / Nationalstrasse

Afficher les détails complets

Télécharger

Détails



Jeu de données
Feature Layer



18 décembre 2023
Informations mises à jour



9 octobre 2024
Données mises à jour



4 juillet 2017
Date de publication



Enregistrements136 :
[Afficher la table de données](#)

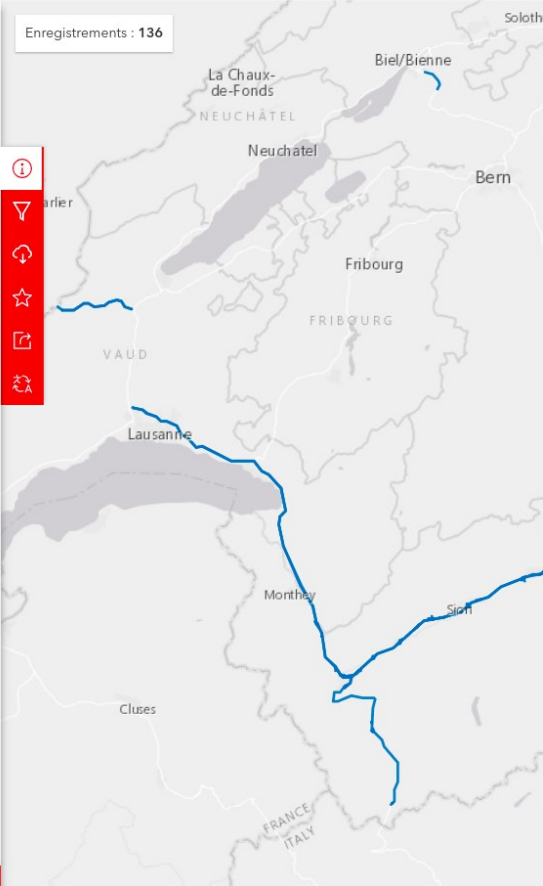


Public
Ce contenu peut être vu par tout le monde



Licence CC BY-SA 4.0
[Afficher les détails des licences](#)

le souhaitez utiliser ceci





Conversational User Interface (CUI)

Interface utilisateur conversationnelle



Pourquoi et qu'est-ce que c'est ?

- Une expérience utilisateur transformée par GenAI / LLMs :
 - De l'interface utilisateur graphique (GUI) où les applications imposent une logique à apprendre,
 - À l'interface utilisateur conversationnelle (CUI) où les applications comprennent le langage de l'utilisateur.
- Une fois habitués au dialogue avec leurs applications, il est difficile de revenir en arrière.
 - Recherche sémantique
 - Questions-réponses
 - Chatbots basés sur RAG (Recherche et Génération)
 - Agents autonomes avec appels de fonction

Konversationsschnittstelle für Benutzer

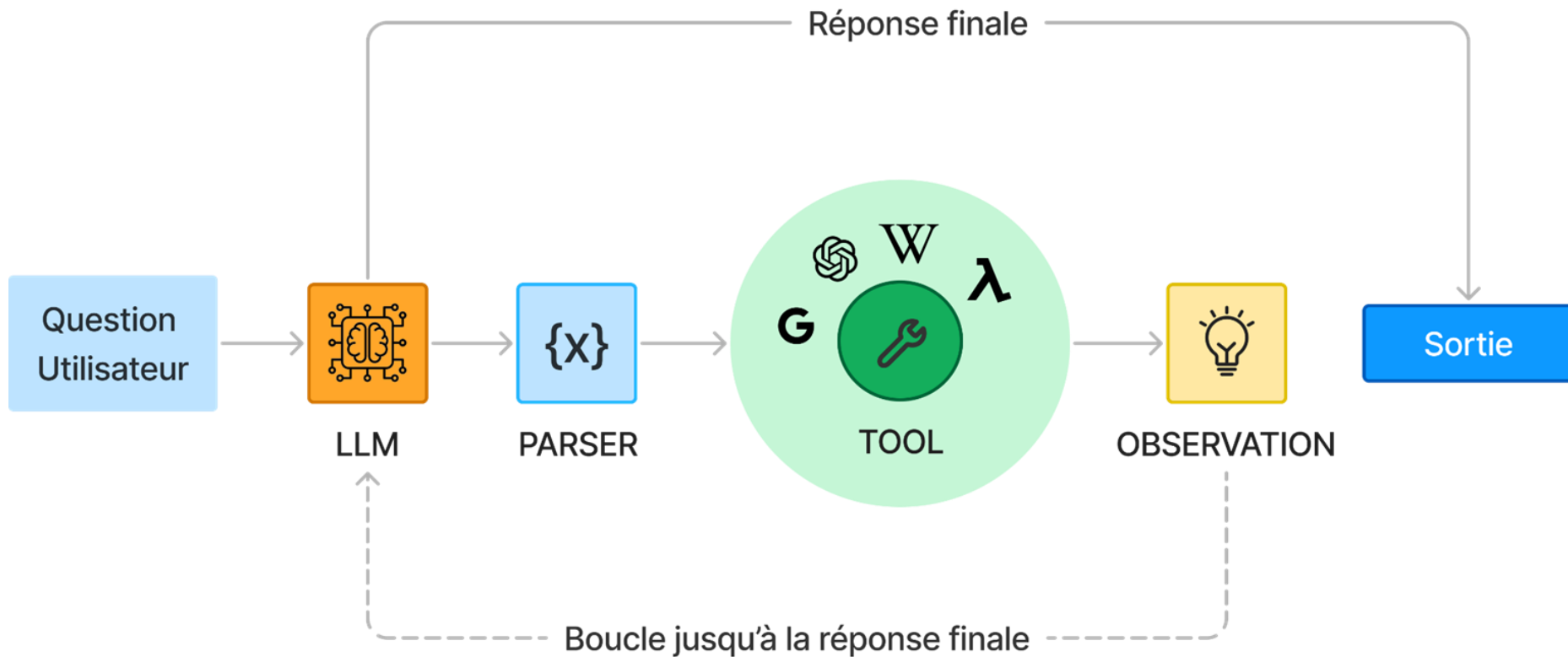


Warum und was?

- Eine revolutionierte Benutzererfahrung durch GenAI / LLMs:
 - Von GUI (grafischen Benutzeroberflächen): Anwendungen, die vom Benutzer erlernt werden müssen,
 - Zu CUI (konversationalen Benutzeroberflächen): Anwendungen, die die Sprache des Benutzers lernen.
- Sobald Nutzer sich an Dialoge mit ihren Anwendungen gewöhnt haben, gibt es kein Zurück mehr.
- Wichtige Strategien:
 - Semantische Suche
 - Fragen und Antworten
 - Chatbots basierend auf RAG (Retrieval-Augmented Generation)
 - Autonome Agenten mit Funktionsaufrufen

Conversational User Interface

Chatbot dynamique basé sur les agents



Conversational User Interface

Demo de chatbot statique



LLM Geo... x LLM pour x How to m... x LLM et S... x Plug geo... x Crypto N... x geoparq... x www.link... x Exploring... x Dévelop... x piveau / x Untitled... x New Tab... x

localhost:5173

 **GeoChat.ch**

Chercher des données sur la répartition des sols de ma commune

Chercher des données historiques lié au cadastre de mon canton

Chercher des stations de transports public

Explorer les alpes Bernoises

 Tout de suite ! Voici les données que nous avons trouvées sur OpenStreetMap :

LAC ET RIVIÈRE SUISSE

 LIENS  INFOS

 AJOUTER À LA CARTE

ROUTES SUISSES

 LIENS  INFOS

 AJOUTER À LA CARTE



Saisissez votre requête ici

Conversational User Interface

Appel de fonctions



Enter your query here

A quelle altitude se trouve Wabern?

Submit

- *Calling `location_search` with parameter(s): `{'location_name': 'Wabern'}`*
- *Calling `get_height` with parameter(s): `{'x': 197615.8125, 'y': 601147.1875}`*
- **Wabern se trouve à une altitude de 545,6 mètres.**



Limitations Einschränkungen

Limitations

Einschränkungen



→ Mise en place

- Coûts d'utilisation et de configuration
- Scalabilité
- Choix des modèles

→ Einrichtung:

- Nutzungskosten und Einrichtungskosten
- Skalierung
- Auswahl der Modelle

Limitations

Einschränkungen



→ Fiabilité

- Estimation des performances
- Sensibilité, comportement non déterministe
- Erreurs et hallucinations

→ Zuverlässigkeit:

- Leistungsschätzungen
- Empfindlichkeit, nicht-deterministisches Verhalten
- Fehler und Halluzinationen

Limitations

Einschränkungen



→ Capacités

- Limitation de la taille du contexte pour les données géospatiales
- Incapacité à traiter des requêtes complexes
- Gestion des géométries limitée

→ Fähigkeiten:

- Begrenzung der Kontextgröße für Geodaten
- Unfähigkeit, komplexe Anfragen zu bearbeiten
- Begrenzte Verarbeitung von Geometrien

Limitations

Einschränkungen



- Confidentialité
 - Protection des données
- Ethique
- Datenschutz:
 - Schutz der Daten



Conclusions

Schlussfolgerungen



Pré-requis

- **Des données géographiques**
- Des métadonnées (si possible de qualité)
- Des services web

La qualité de la recherche dépend de celle des données.
Die Qualität der Suche hängt von der Qualität der Daten ab.



Conclusions

Schlussfolgerungen



Merci swisstopo/SGS d'avoir fait appel à Camptocamp pour la GeoAI

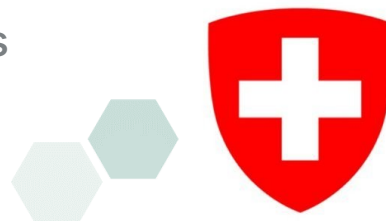
→ 2 rapports

- LLM & Géospatial

- LLM pour la Plateforme Nationale Suisse de Géodonnées

→ Un Prototype

Strategie Geoinformation Schweiz
Stratégie suisse pour la géoinformation



Zusammenarbeit mit Swisstopo:

- Berichte über LLM & Geodaten sowie die nationale Geo-Plattform.
- Ein Prototyp entwickelt.

Conclusions

Schlussfolgerungen



Travail expérimental très prometteur

- Recherche hybride
- Enrichissement de métadonnées
- Agents conversationnels



Vielversprechende, aber noch experimentelle Arbeiten:

- Hybride Suche
- Metadatenanreicherung
- Konversationsagenten

Thanks for your attention.



Florent Gravin
florent.gravin@camptocamp.com

camptocamp[®]

INNOVATIVE SOLUTIONS
BY OPEN SOURCE EXPERTS