

IA générative & Gestion des risques naturels gravitaires



Géophysique
Géologie



Géotechnique
Génie Civil



Hydrogéologie
Hydrologie

Prospective



Sommaire

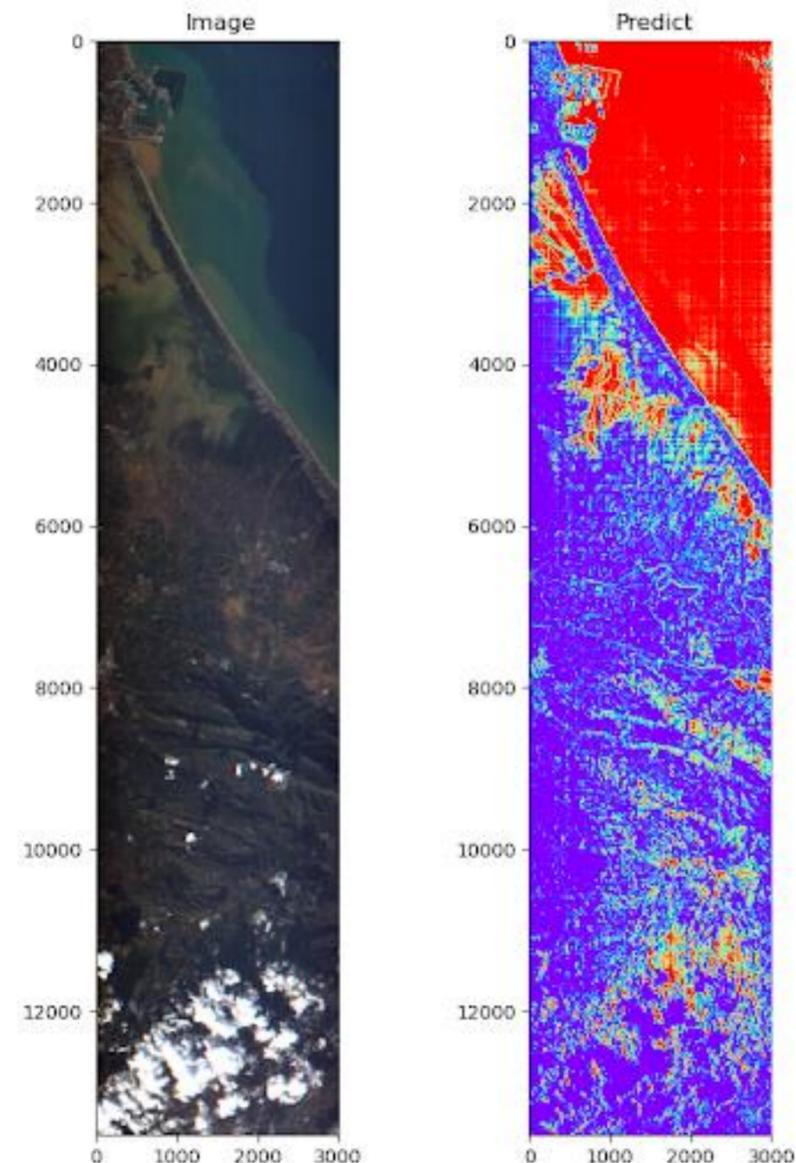
1. Introduction
2. Scénarios prospectifs
3. Enjeux, perspectives

La révolution de l'IA générative

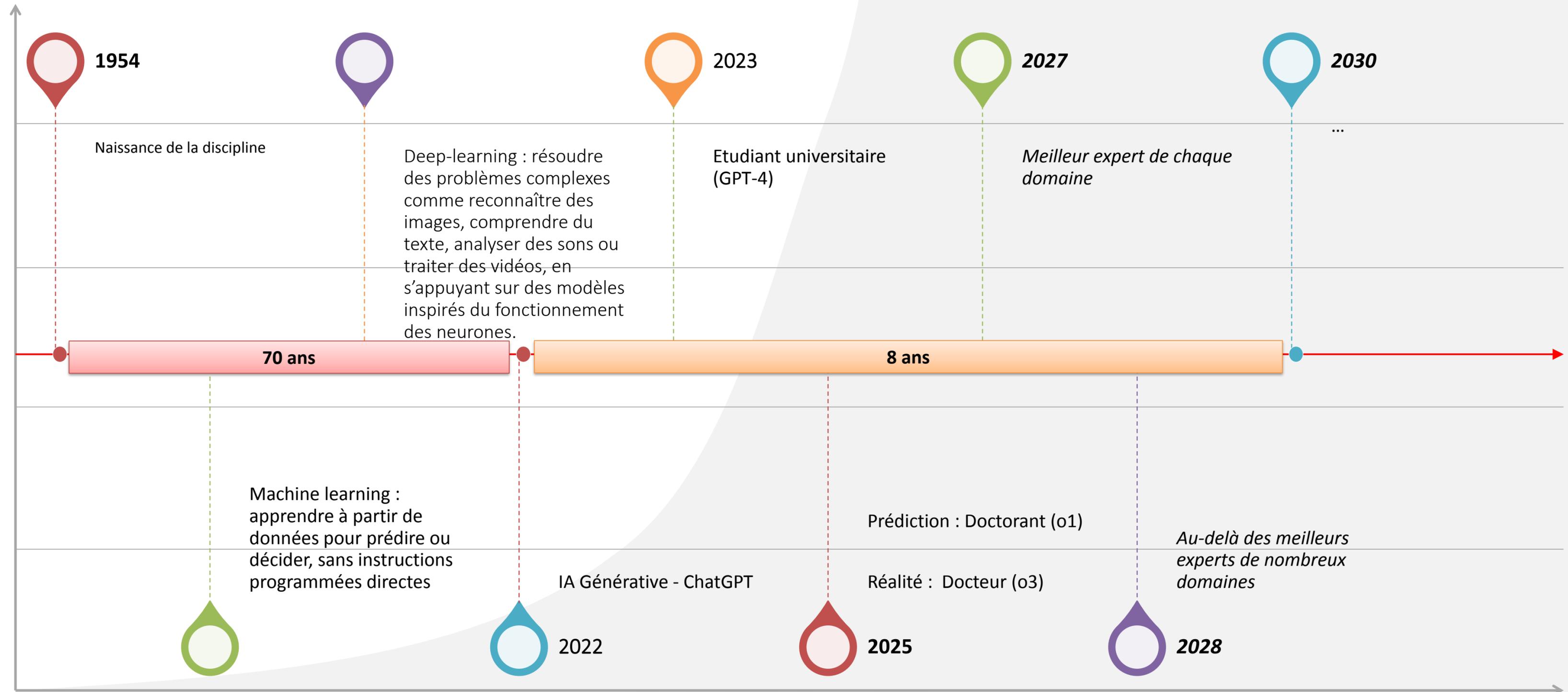
Novembre 2024 :

- Crues éclair à Valence (Espagne)
- Satellite CogniSAT-6 /modèle SWIFT NASA/JPL
- Cartographie de l'étendue des inondations
- Transmission de la carte aux secours

⌚ Quelques minutes !



La révolution de l'IA générative



IA générative, Kézaco ? (rappel express)

QUESTION

Comprendre
la requête



Elargir la
recherche



Récupérer les
bonnes infos



Construire une
réponse efficace

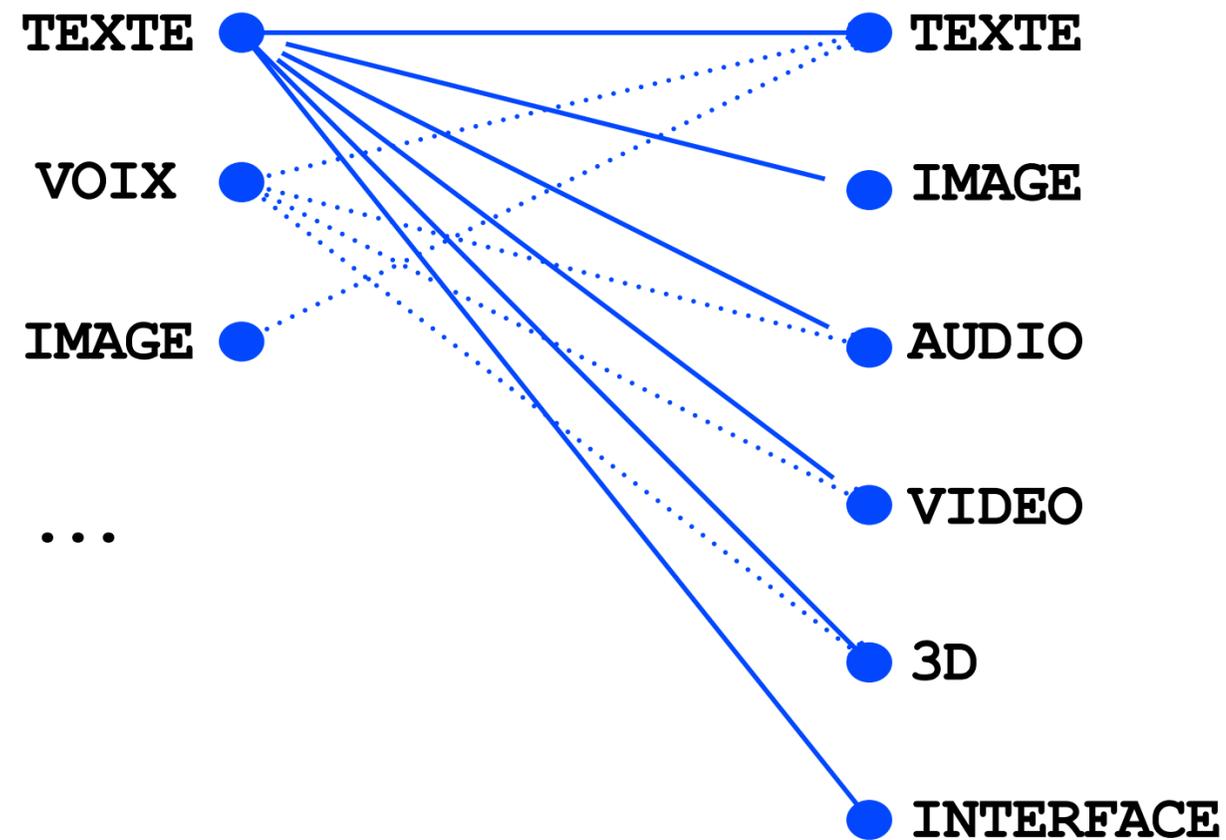


Vérifier et affiner la
réponse



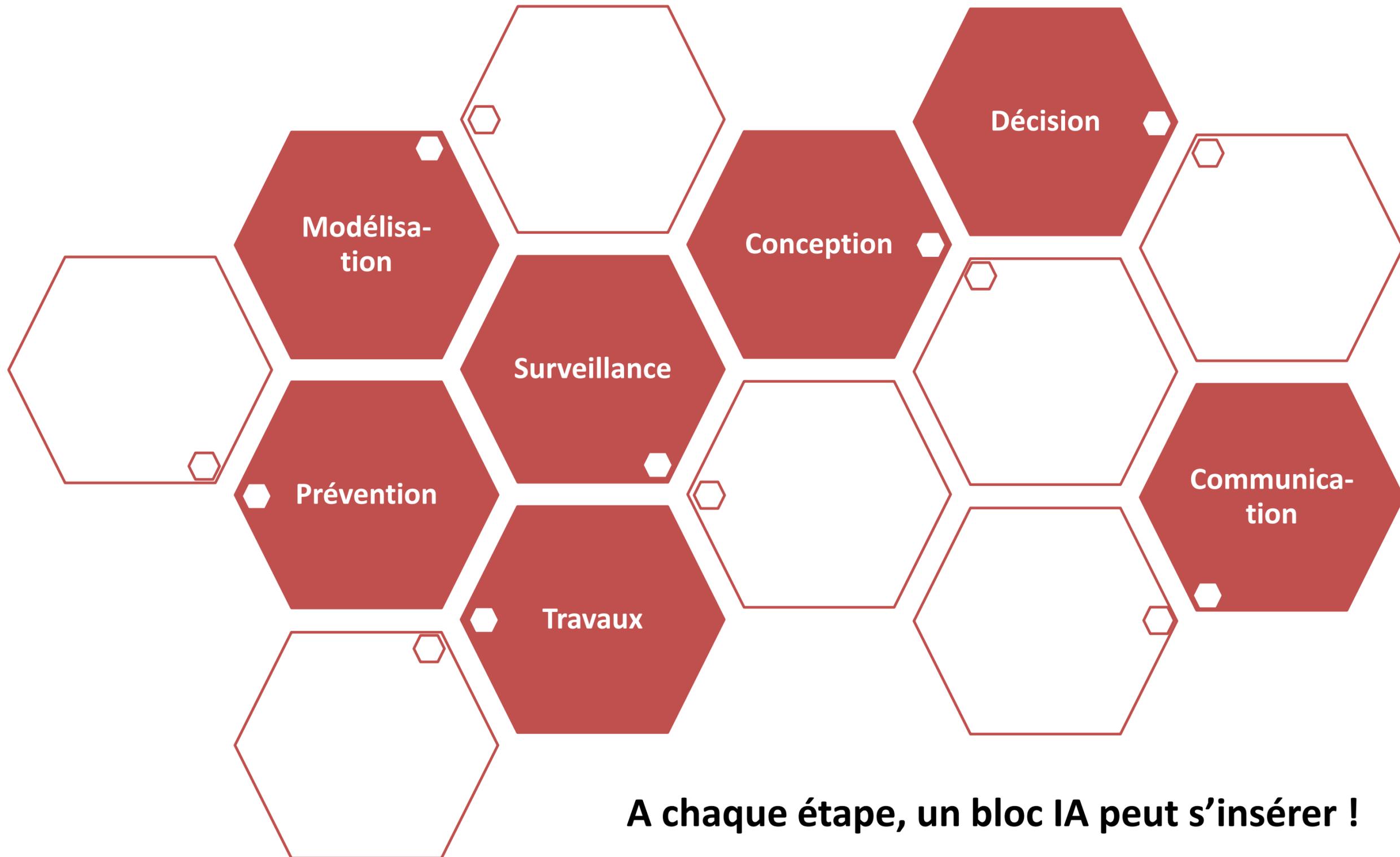
Fournir la
réponse

REPONSE



- Modèles entraînés sur données massives pour produire texte, images, code...
- Modèle probabiliste, entraîné à déduire les enchainements de mots (ou pixels, ou....) les plus probables
- Exemples : ChatGPT, DALL·E, Gemini, Llama 3
- Potentiel = créer contenu, scénarios, recommandations en temps réel

Chaîne de valeur : où l'IA intervient-elle ?



A chaque étape, un bloc IA peut s'insérer !

Scénario prospectif # 1

Surveillance multi-modale des RNG

Scénario : Vacances de février 2030, dans une vallée alpine – Neige avec fort redoux.

L'outil - IA multi-modale traitant des flux de données multi-sources :

- images satellites,
- capteurs terrestres de toutes natures,
- prévisions météorologiques
- messages sur les réseaux sociaux (publics et pros) géolocalisés
- capteurs embarqués sur véhicules (publics et service)
- diagnostics experts
- flux de circulation

La finalité :

- ⇒ Préviation
- ⇒ Alerte et alarme précoce et enrichie
 - événements RNG
 - carte des enjeux menacés
 - images (photo et vidéo)
 - suggestion des mesures urgentes

Centre de surveillance unifié, beaucoup plus performant que des systèmes isolés.

Scénario prospectif #2



Assistance à la conception générative des solutions de mitigation des risques

Scénario : 2028, bureau d'ingénierie en mission au Népal pour sécuriser la Prithvi Highway

Problème complexe : protéger un secteur de 50 km contre des risques naturels potentiellement simultanés

L'outil - IA générative de conception :

- ✓ contraintes du site (relief, géologie, hydrologie)
- ✓ contraintes d'exploitation
- ✓ objectifs (niveau de protection, budget, délais)

La finalité :

- ⇒ Plusieurs designs innovants de solutions homogènes, avec simulations automatiques intégrées
 - Panoplie de concepts originaux, parfois hors des sentiers battus
 - A affiner in fine par l'ingénieur

Au-delà du jumeau numérique, l'IA devient force de proposition créative dans le cadre de contraintes imposées.

Scénario prospectif #3

Assistant virtuel IA en réalité augmentée sur le terrain

Scénario : 2029, intervention d'urgence suite à un éboulement

Un ingénieur géologue équipé de lunettes de réalité augmentée interroge vocalement un assistant IA pendant qu'il observe une paroi rocheuse.

L'outil - IA conversationnelle, spécialisée en risques naturels :

- ✓ Analyse et traitement des images issues de la caméra des lunettes
- ✓ Accès à des données (événements passés, inspections précédentes, pluviométrie...)

La finalité :

- ⇒ Annotations en réalité augmentée
- ⇒ Recommandations
- ⇒ Prédimensionnement

Combinaison IA générative et IA multimodale (vision + texte) pour apporter in situ une expertise augmentée instantanée.

Scénario prospectif #4

Assistant multi-agent à la conception écosystémique

*Scénario : 2028, massif des Pyrénées au fond d'une vallée, dans l'aire d'adhésion du Parc National
Un versant instable menace une route transfrontalière.*

L'outil - Modèle multi-agents coopératifs

- ✓ Agent génératif de conception : différentes configurations d'ouvrage
- ✓ Agent environnement : bilan carbone, impact écologique
- ✓ Agent risque : efficacité des solutions (jumeau numérique du versant)
- ✓ Agent coût-délais : besoins en ressources et temps de chantier
- ✓ Agent paysage : insertion paysagère

La finalité :

- ⇒ Echange des résultats en boucle : Agent génératif ajuste ses propositions en fonction des retours des autres jusqu'à converger
- ⇒ Solution équilibrée écosystémique équilibrée
- ⇒ Gain de temps, solutions innovantes

L'IA permet une conception écosystémique de solutions de protection durables face aux risques naturels, alliant efficacité et respect du milieu.

Aller vers l'IA - Enjeu pour la filière métier



- ⇒ Plus vite
- ⇒ Conceptions plus abouties / explorations de solutions non intuitives
- ⇒ Résolution de problèmes complexes
- ⇒ Des "pure-players IA" arrivent sur les marchés de la prestation intellectuelle technique.
 - Risque = baisse du niveau technique
 - Objectif = travailler de concert pour intégrer l'IA dans nos fonctionnements (win-win)

Conditions de réussite - Obstacles à franchir



Passer à l'action

Se former

Collaborer

Projets pilotes

Contribuer aux
bases de
données
sectorielles

Conclusion - 3 messages à retenir

IA générative peut accélérer et fiabiliser toute la chaîne risques naturels gravitaires

Données + collaboration = carburant indispensable

Adopter dès maintenant, de façon éclairée et responsable

Soyons les experts augmentés du risque naturel !

Société de conseil innovante pour l'aménagement responsable et la
préservation des territoires

Merci pour votre attention !

Jean-Philippe JARRIN
jp.jarrin@geolithe.com



GÉOLITHE ingénieurs conseils
181 rue des bécasses
38 920 CROLLES - FRANCE

Tel. +33 (0)4 76 92 22 22

Mail. contact@geolithe.com

<https://www.geolithe.fr>