

Retour d'expérience sur le traitement d'images et la détection de signaux faibles

Pascal TROTTIER
Routes de France

Guide existant



**Pour rappel
2022**



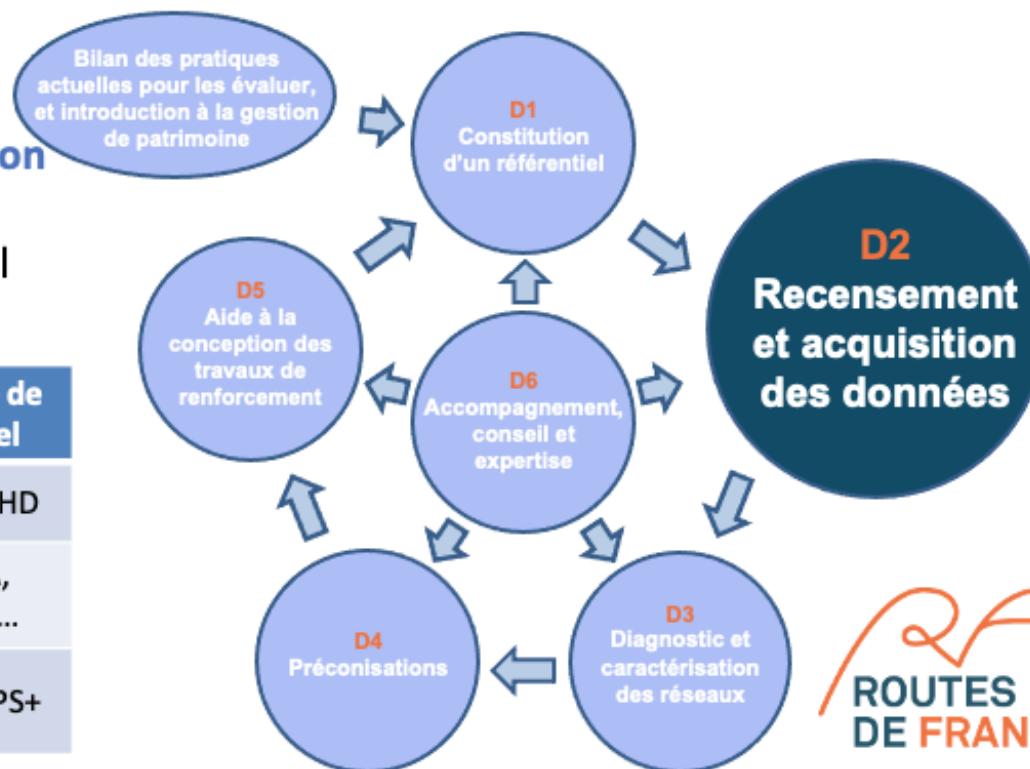
<https://www.idrrim.com/publications/9628.htm>

Guide existant

Objectif mission D2

- Réaliser des **auscultations** selon le **cahier des charges** du gestionnaire, sur le référentiel de voies désigné.

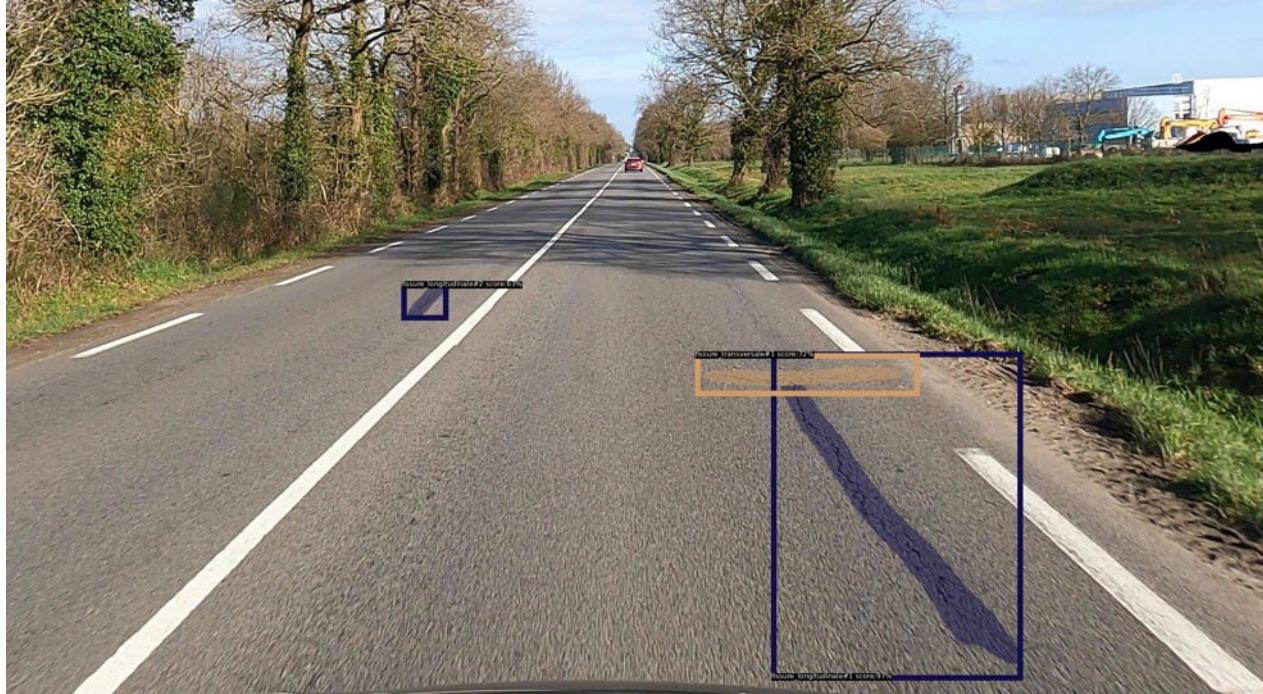
Type de relevé	Exemple de matériel
Prise d'image	Caméra HD
Relevé de dégradations de surface	ASTRA, EVALIS...
Relevé traditionnel	LCMS, PPS+
Relevé automatique	



RF
ROUTES
DE FRANCE



Méthode d'analyse de la qualité des détections



Prise de vue avec une caméra ou d'un smartphone

Les dégradations détectées par un algorithme d'IA

→ Confiance ?



Méthode d'analyse de la qualité des détections



Déetecter toutes les
dégradations ?

→ Que doit-on détecter ici ?



Campagne d'essai de qualification des IA



- Section 1 : D178 (env. 1 300 ml) – voie de droite
 - Section 2 : D11 (env. : 780 ml) - voie de droite
 - Section 3 : Chemin de la Mone au Landais (env. : 400 ml)
 - Les fissures longitudinales.
 - Les faïençages.
 - Les ressugages.
 - Les fissures pontées (toutes).
 - Les réparations sur découpe (y compris tranchées).
 - Les dégradations de revêtement (pelade, plumage, peignage et désenrobage).
 - Nid de poule.

- Détection des dégradations par IA
- Relevé manuel



Campagne d'essai de qualification des IA

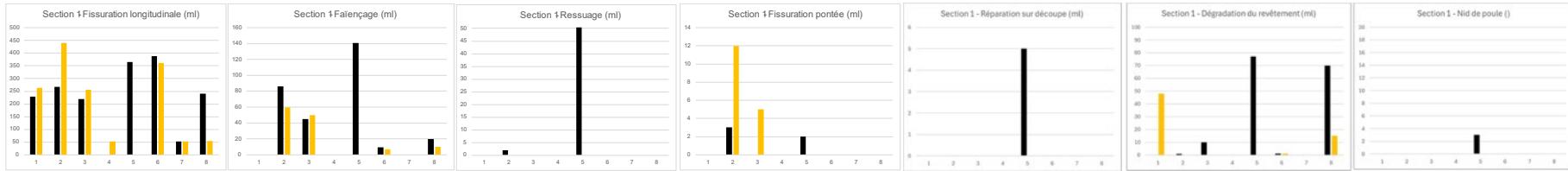
Points sensibles :

- **Choix des sections d'essai : représentativité des dégradations à détecter, repérage des sections.**
- **Conditions de mesure : chaussées sèche/humide, luminosité (ombres, éblouissement), vitesse, trafic.**
- **Métrique de restitution : linéaire de voie affectée, linéaire ou surface de dégradation, par section ou par pas fixe, localisation sur schéma itinéraire, géolocalisation linéaire ou surfacique...**



Campagne d'essai de qualification des IA

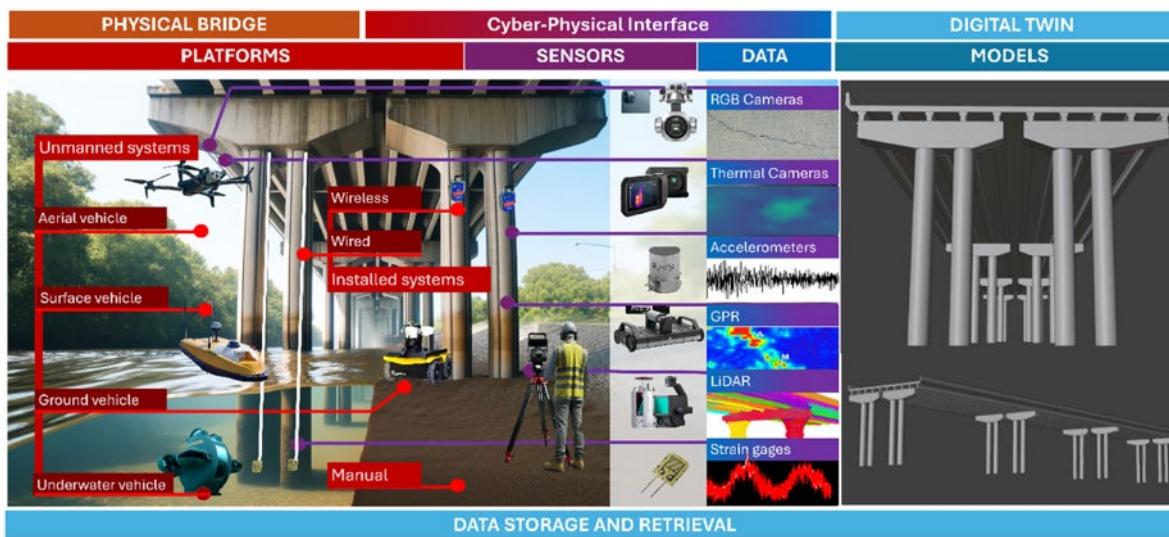
Premiers retours :



- Variabilité des résultats entre algorithmes, plus prononcé sur certaines dégradations.
- Difficile de définir la « vérité terrain » car variabilité aussi sur les détections humaines.

Jumeaux numériques + détection des dégradations par IA

- Capturer des données à l'aide de drones et de robots
- Créer un modèle 3D mesurable (jumeau numérique) à partir d'images et de scan
- Utiliser un logiciel d'IA pour identifier et quantifier les défauts (type, emplacement, étendue).
- Avantages : réduction du temps passé sur le terrain, diminution des visites de suivi, meilleure planification des réparations



Des drones utilisés pour scanner automatiquement les ouvrages

- Caméra RGB pour l'inspection visuelle/la photogrammétrie, LiDAR pour la géométrie sous la végétation et les surfaces à faible texture.
- L'IA met à jour la base de données avec :
 - le type de défaut
 - sa gravité
 - sa localisation de référence
 - son étendue mesurée et le niveau de confiance pour validation par le contrôleur (humain)



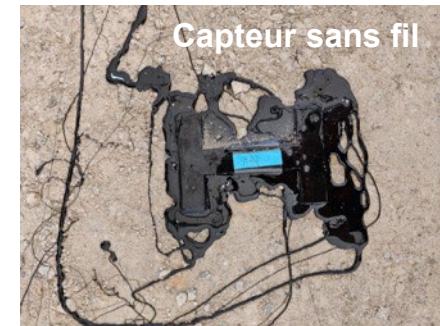
Tableaux de bord du patrimoine et modélisation prédictive

- Les infrastructures telles que les ponts sont suivies et surveillées grâce à l'unification de sources de données comme les données de capteurs et les anciens rapports d'inspection.
- Toutes les données sont intégrées à une base de données unique et analysées par l'IA.
- Des algorithmes d'IA prédisent les performances et les besoins futurs à partir de l'historique.
- Des modèles sont entraînés sur les données tabulaires (généralement des arbres de décision boostés ; parfois des modèles de survie pour estimer le « temps restant »).
- Un système de notation est mis à jour chaque semaine ou chaque mois, et des listes classées, des cartes et des tableaux de bord expliquant les raisons des signalements sont publiés.

Creation d'une démarche de standardisation



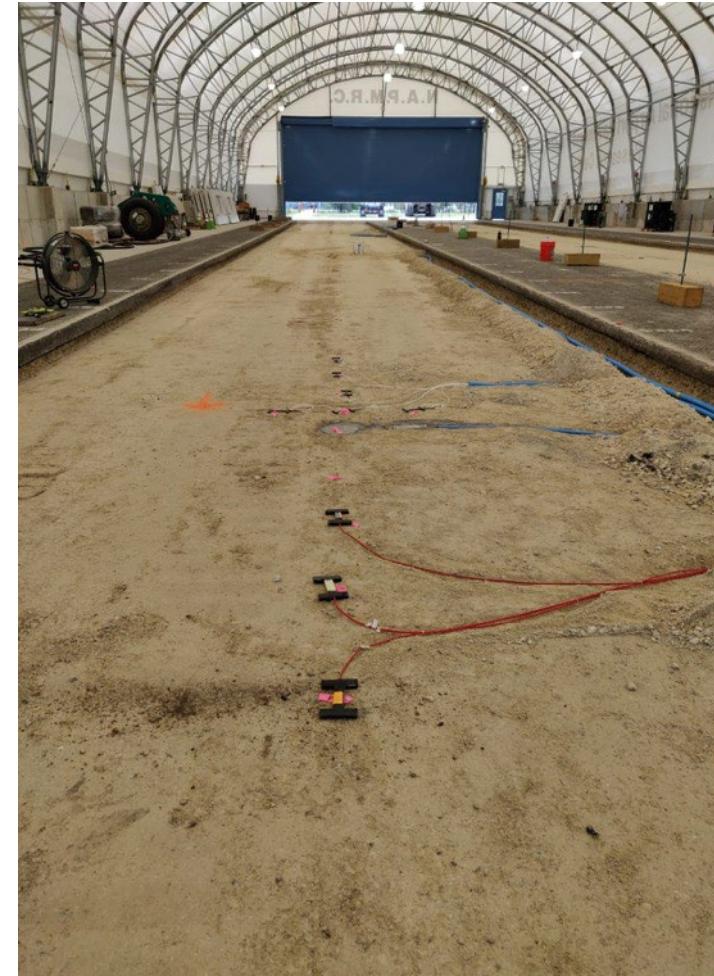
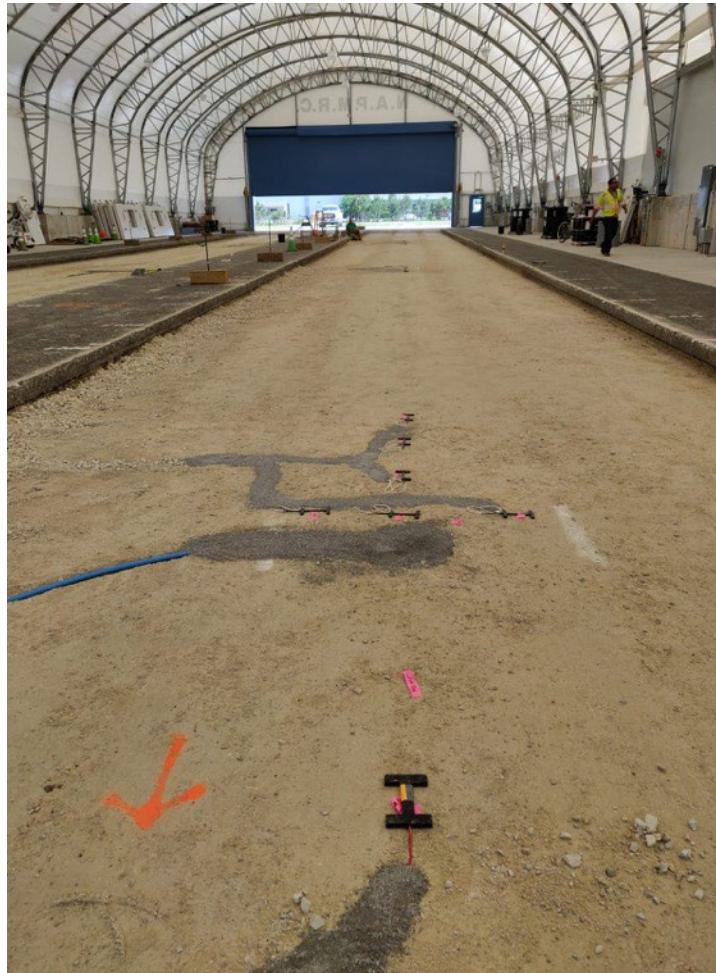
Surveillance des performances



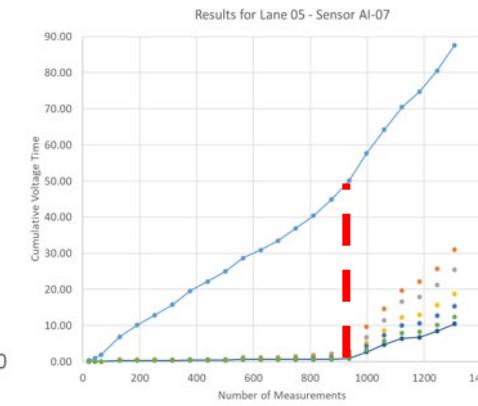
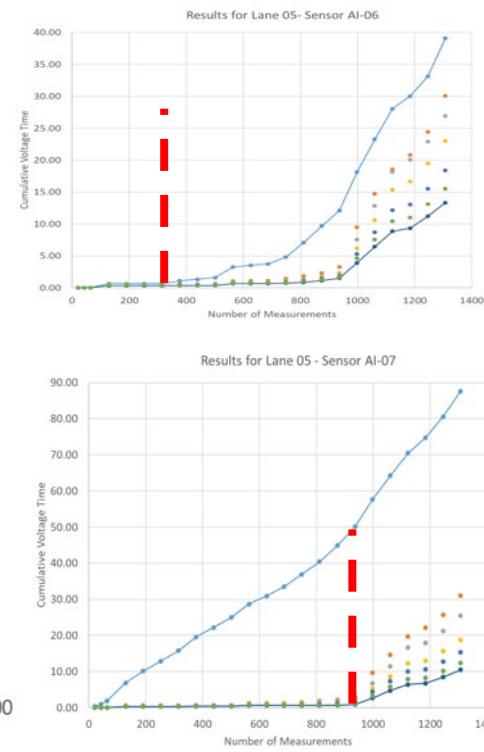
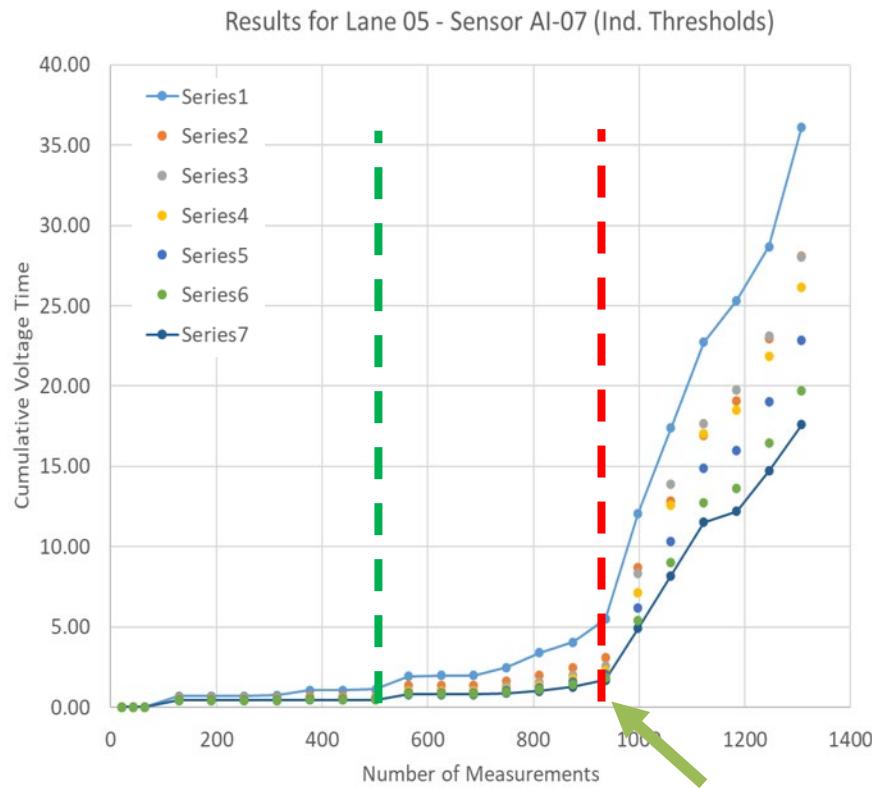
Identifiant des capteurs et distribution dans les voies

	Sensor type	2-Wires	4-Wires	Box	Wireless		4-Wires		Wireless	4-Wires	2-Wires
Lane 6	Sensor #	6	2	27	22		9		19	4	7
Deck location	Man hole Location									Man hole Location	
Lane 5	Sensor #	4	8	21	23		3		33	10	5
North				Center				South			





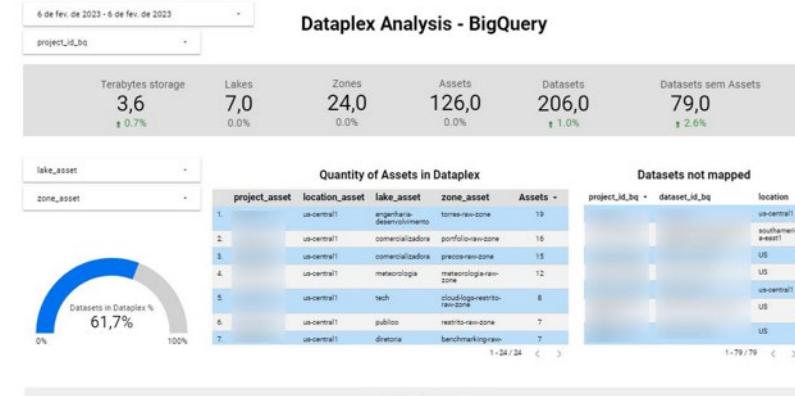
Données traitées à l'aide des algorithmes basés sur l'IA



Critères de défaillance à partir de mesures de surface

Bases de données et tableaux de bord

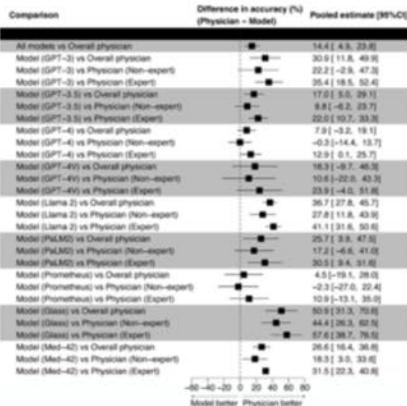
- L'Etat de l'Oklahoma a expérimenté les outils d'analyse de données alimentés par l'IA
- Centralise des décennies de données
- Identifier les ponts qui pourraient nécessiter une attention proactive
- Créer des caractéristiques à partir de l'historique : taux de détérioration, temps écoulé depuis la remise en état, défauts récurrents, etc.



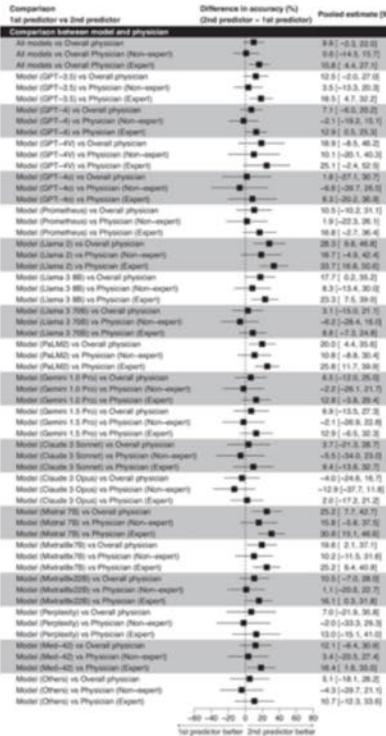
- « Permettre au personnel de poser des questions en langage clair, par exemple : « Quels ponts du comté de Woods présentent les indicateurs d'usure les plus élevés ? », et d'obtenir des informations en quelques secondes. »

La Santé : l'IA au service des patients

AI vs Physicians Comparison 2024



AI vs Physicians Comparison 2025



Automated transcription of medical prescriptions



Retrieval of clinical information based on the biological profile



Reduction of input errors and improvement of interactions



Suggestion of relevant tests (e.g., Diabetes screening)



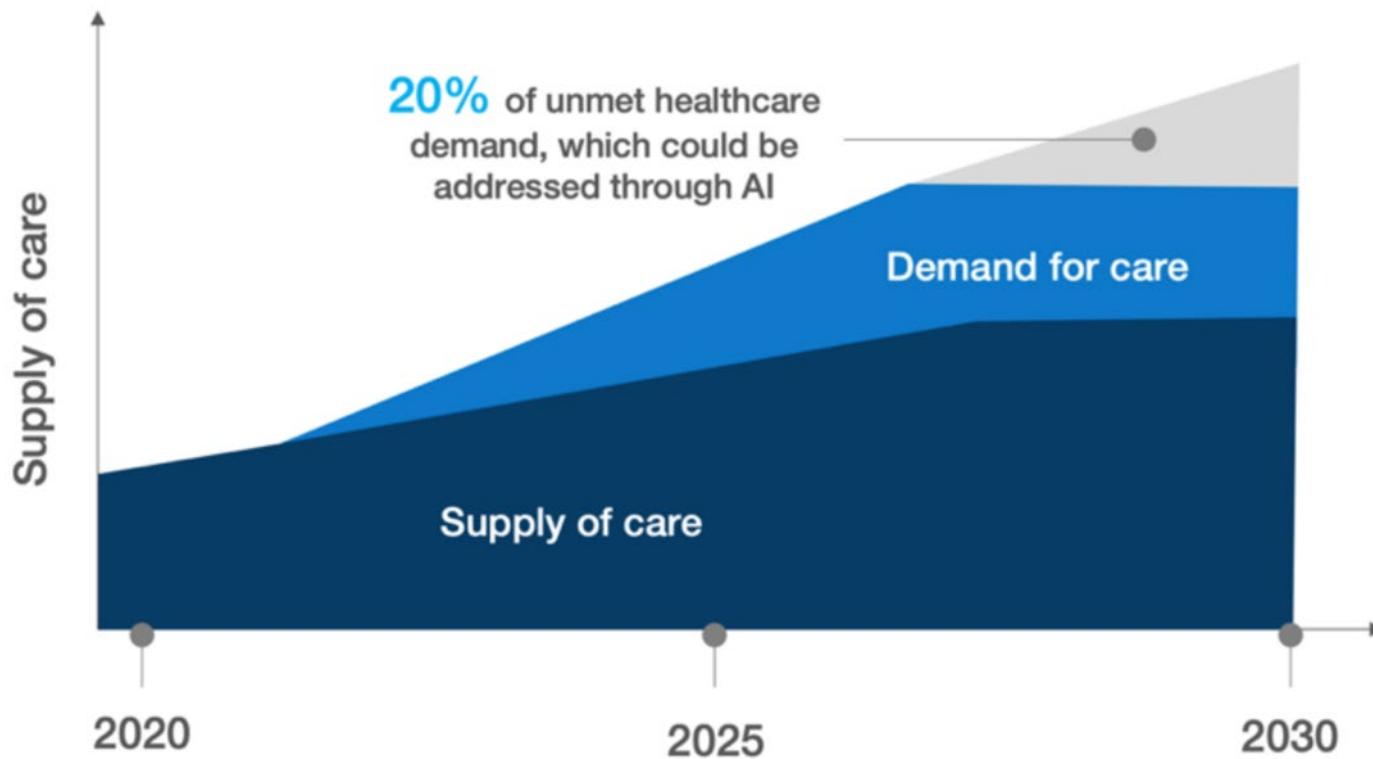
Facilitates patient access to their medical information



Enables faster and more reliable patient management

- Récupérations d'informations cliniques
- La suggestion de test probants
- Accès simplifié à l'information
- Gestion efficiente des patients

l'IA peut répondre au challenge de la limite des ressources



20 % des besoins non satisfaits en matière de soins de santé pourraient être comblés grâce à l'IA

Les enjeux de demain – Les données



L'INTÉROPERABILITÉ



LE STOCKAGE



LA VOLUMÉTRIE

Merci de votre attention

Pascal TROTTIER
ROUTES DE FRANCE
ptrottier@pavexpert.com

