

SKIPPER_{NDT}

INSPECTION MAGNETIQUE SANS CONTACT DE PIPELINES

Présentation



Maher Kassir (CEO), Luigi Kassir (COO)

Les pipelines de pétrole et gaz

Une infrastructure dont le bon fonctionnement est critique



90% des produits pétrole & gaz transportés par pipelines

4,5 millions de Km de canalisations à travers le monde assujetties à des risques sécuritaires

Inspections régulières pour assurer l'intégrité et respecter la réglementation

Inspection habituellement réalisée via des robots intelligents, 'racleurs instrumentés'

30% du réseau mondial n'est pas inspectable (non-raclable) à travers les technologies traditionnelles

SKIPPER NDT répond efficacement au besoin d'inspection des canalisations non raclables

Racleurs instrumentés

Une solution efficace mais pas toujours applicable



Précis, bien que contraignants

Les racleurs instrumentés offrent une solution précise, bien que complexe à déployer:

- Cout minimum de 100.000 €
- Contraintes opérationnelles (modification pression)
- Résultat disponible après un mois seulement



Pas toujours applicable

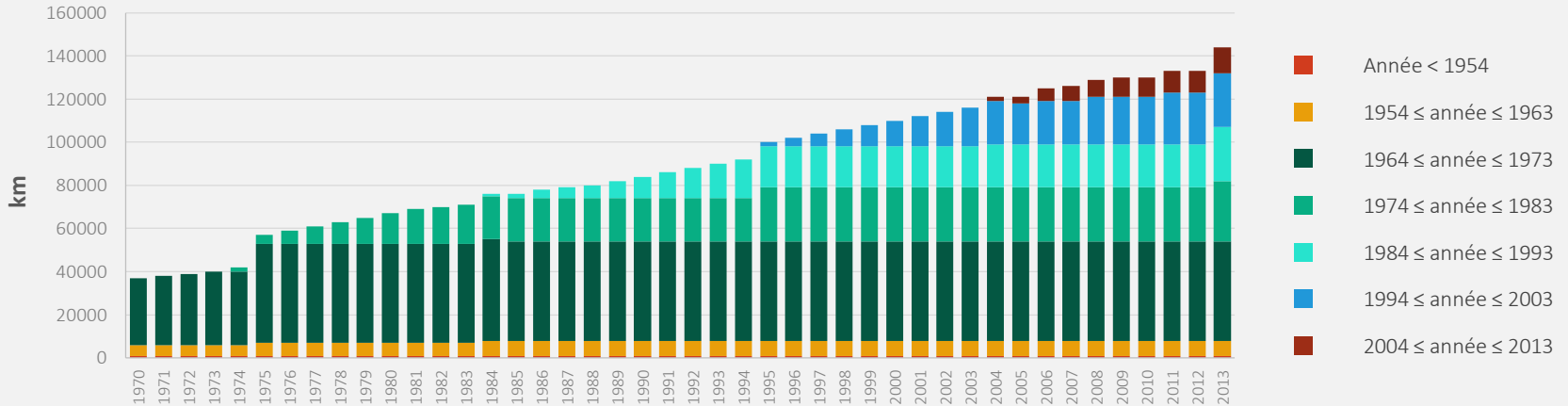
Dans le tiers des cas, il est impossible d'utiliser les racleurs instrumentés, du fait de la configuration des pipelines (diamètre) et de leur accessibilité (pas de gares pour les racleurs)

Au niveau mondial, ce sont **1,5 million de KM**, l'équivalent de 37 fois le tour de la terre, qui ne sont **pas raclables**. Un **risque sécuritaire** majeur !

Risque de défaillance qui croît avec le temps

Le réseau mondial de canalisations est vieillissant

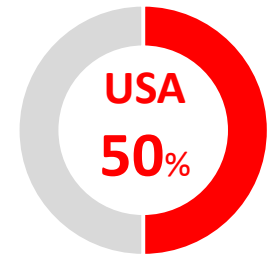
Longueur de pipelines par année de construction



La majorité des pipelines ont été construits entre 1964 et 1973



La majorité des pipelines en Europe & aux US ont plus de 40 ans.
Les risques de corrosion augmentent avec l'âge

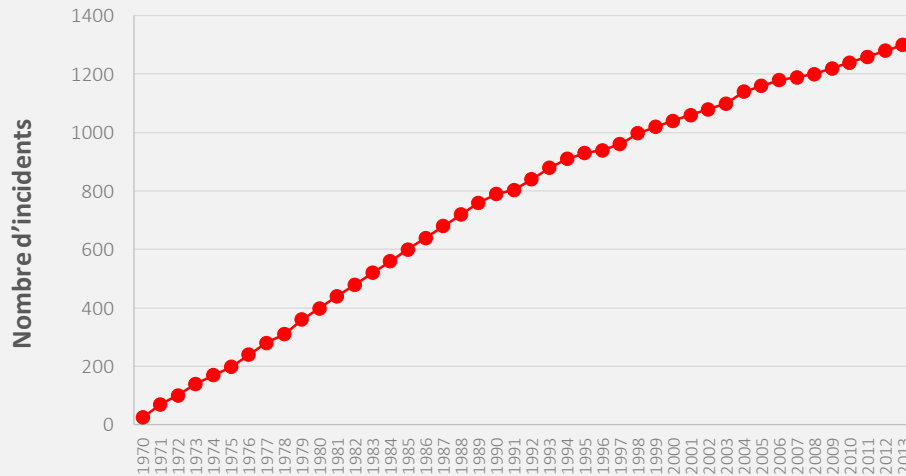


Graph source: EGIG European Gas Pipeline Incident Data Group – 9th and latest report

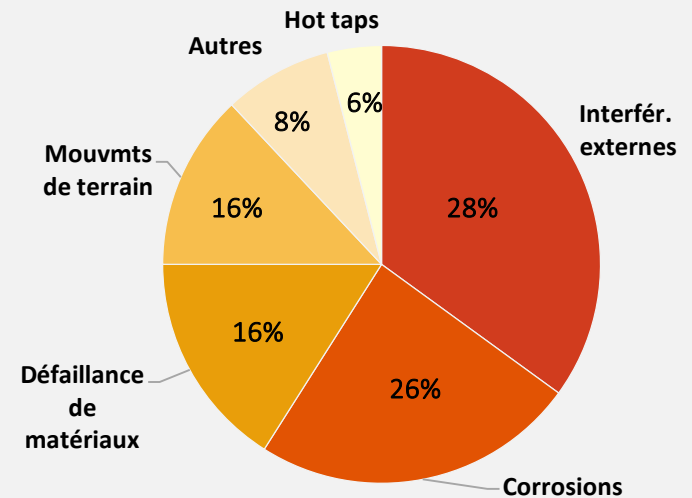
Problème sécuritaire important

Plusieurs causes d'incidents

Nombre cumulé d'incidents sur pipelines



2009 – 2013: causes majeures d'incidents

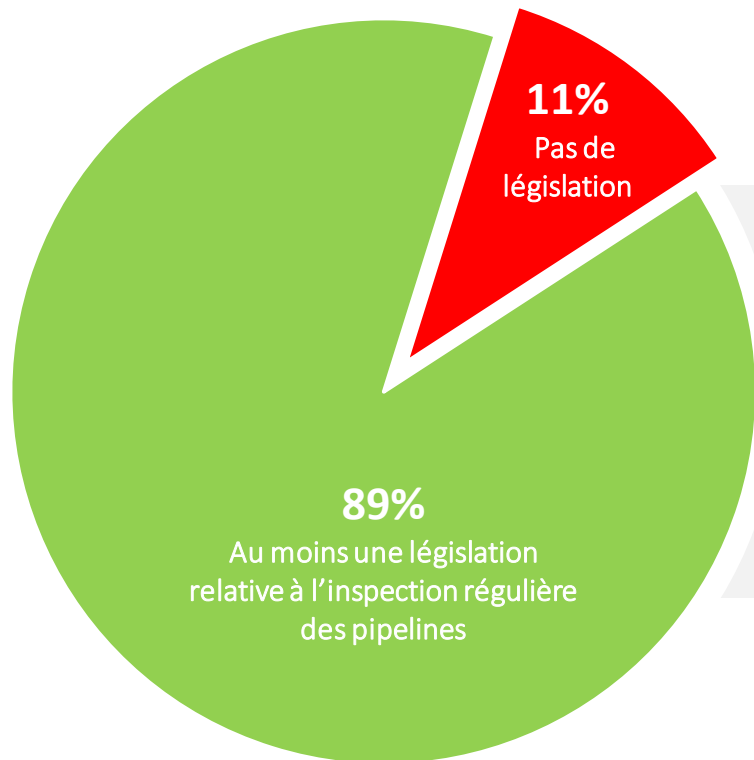


Les risques de corrosion ont augmenté dans les 5 dernières années pour devenir **parmi les premières causes d'incidents**

Source: Gas Pipeline Incidents – 9th Report of the European Gas Pipeline Incident Data Group

Un encadrement réglementaire strict

Durcissement de la législation, exigence de contrôle régulier



Au vu des risques et des incidents survenus, environ **90%** des pays européens ont au moins une législation régissant l'inspection des pipelines.

source: Gas Pipeline Incidents – 9th Report of the European Gas Pipeline Incident Data Group

L'impact financier des fouilles pour les opérateurs

Le budget peut représenter plus de 6% du résultat net d'exploitation

ETUDE DE CAS

- › Pour un opérateur qui réalise 1000 fouilles par an, le budget est supérieur à 20 millions €
- › Actuellement, le taux d'erreur sur les pipelines non raclables est de 95% : soit une perte nette de 19 millions €/an
- › Pour un opérateur avec un résultat net d'exploitation de 300 millions €, l'impact des fouilles non pertinentes est de 6,33%

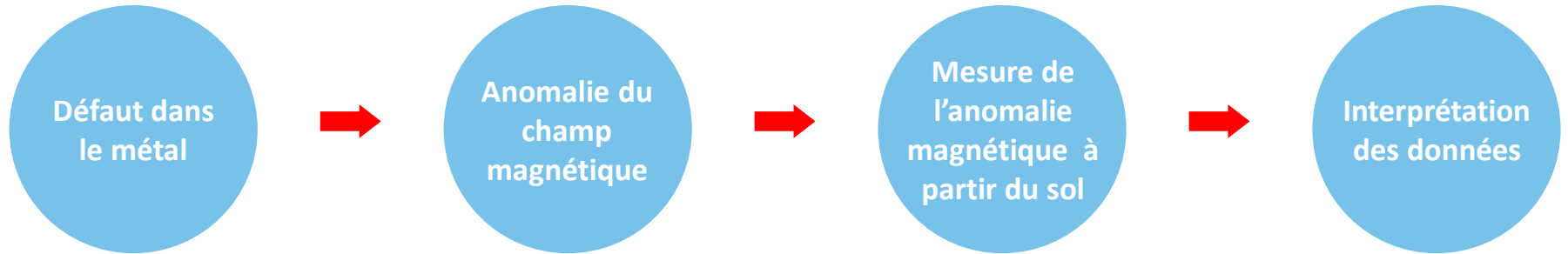


L'amélioration des performances d'inspection des canalisations non raclables a un impact financier significatif pour les opérateurs

Le paradigme physique

la magnétostriction inverse ou l'effet Villari

Principe de l'approche de détection de défauts



Effet Villari

Magnétostriction inverse



Technologie SKIPPER NDT

Mesure du champ magnétique
Analyse avec les algorithmes
SKIPPER NDT



Rapport d'inspection à l'opérateur

Défauts détectés et localisés.
Analyse de la criticité intégrant
l'environnement du pipeline

La technologie SKIPPER NDT

Le protocole de mise en œuvre

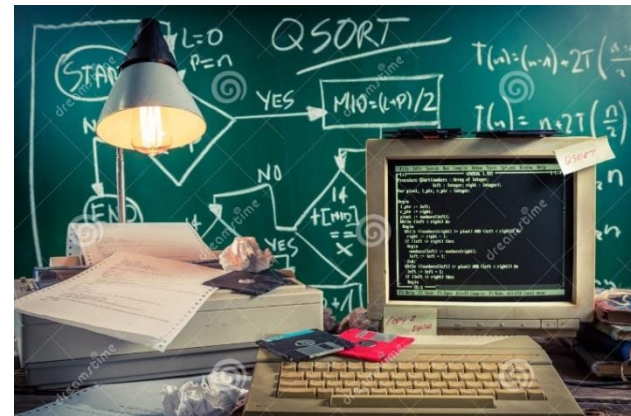
En pratique

Hardware : machine conçue avec des magnétomètres de très haute sensibilité

Software : algorithme propriétaire pour la détection de défauts dans le métal



Machine SKIPPER NDT version III (actuellement en service)



SKIPPER NDT Hardware

Une machine de mesure magnétique de haute précision, brevetée¹

Précision de mesure :

Champ magnétique d'un pipeline²: 10 nanoT – microT

Précision des magnétomètres de la machine Skipper NDT : **1nT**

Evolution de la machine dans le temps

Version	III (Présérie) Mai 2016
Taille / Portabilité	Bonne 2m de large traction manuelle/mécanique
Fréquence d'acquisition	1000 Hz ³
Interface Machine	Bonne Etat des instruments en direct Signal magnétique en direct



Note ¹ : Demande de brevet français déposée en octobre 2015 et son extension à l'international déposée en octobre 2016

Note ² : Référence magnétique d'un pipeline de gaz avec un diamètre de 50 cm. Champ magnétique terrain de l'ordre de 45 microTesla.

Note ³ : 1000 Hz permet un enregistrement magnétique toutes les millisecondes, ce qui revient à un enregistrement tous les millimètres approximativement.

La technologie SKIPPER NDT :

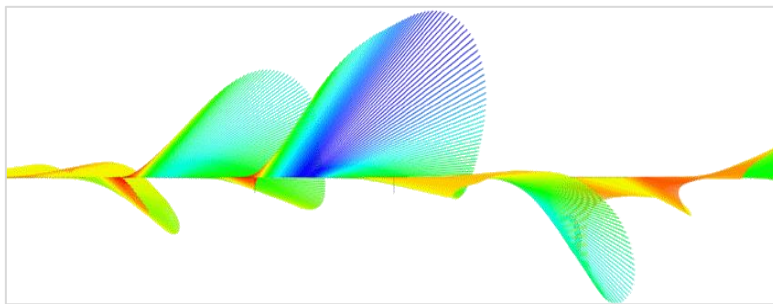
Conception et développement de l'algorithme

Développement de l'algorithme

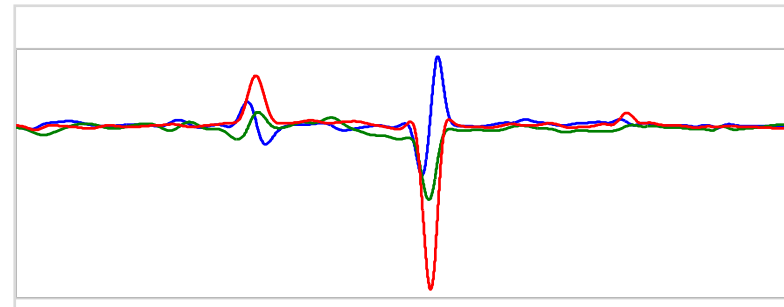
- Base de données avec info racleur
- Techniques de traitement du signal
- Expertise en intégrité de pipelines



Technique de reconnaissance des défauts



Vecteur champ magnétique dans l'espace



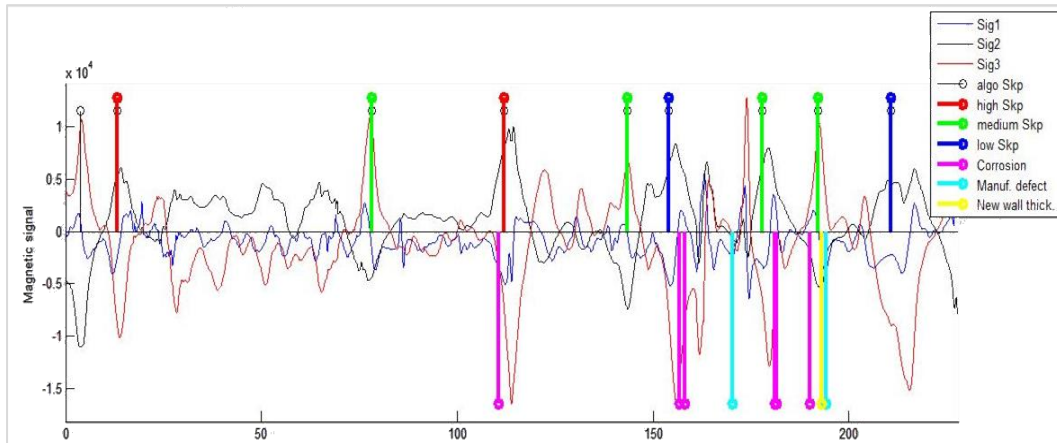
Projections du vecteur champ magnétique

Etat de l'art du développement : la technologie est opérationnelle et déjà commercialisée

Software et algorithme de détection

Etapes d'analyse

- 1 Conversion des données mesurées sur le terrain
- 2 Prétraitement des données
Repositionnement GPS, filtrage du champ magnétique terrestre
- 3 Détection de défauts de pipeline
Experts SKIPPER NDT



Skipper NDT versus inspection racleur

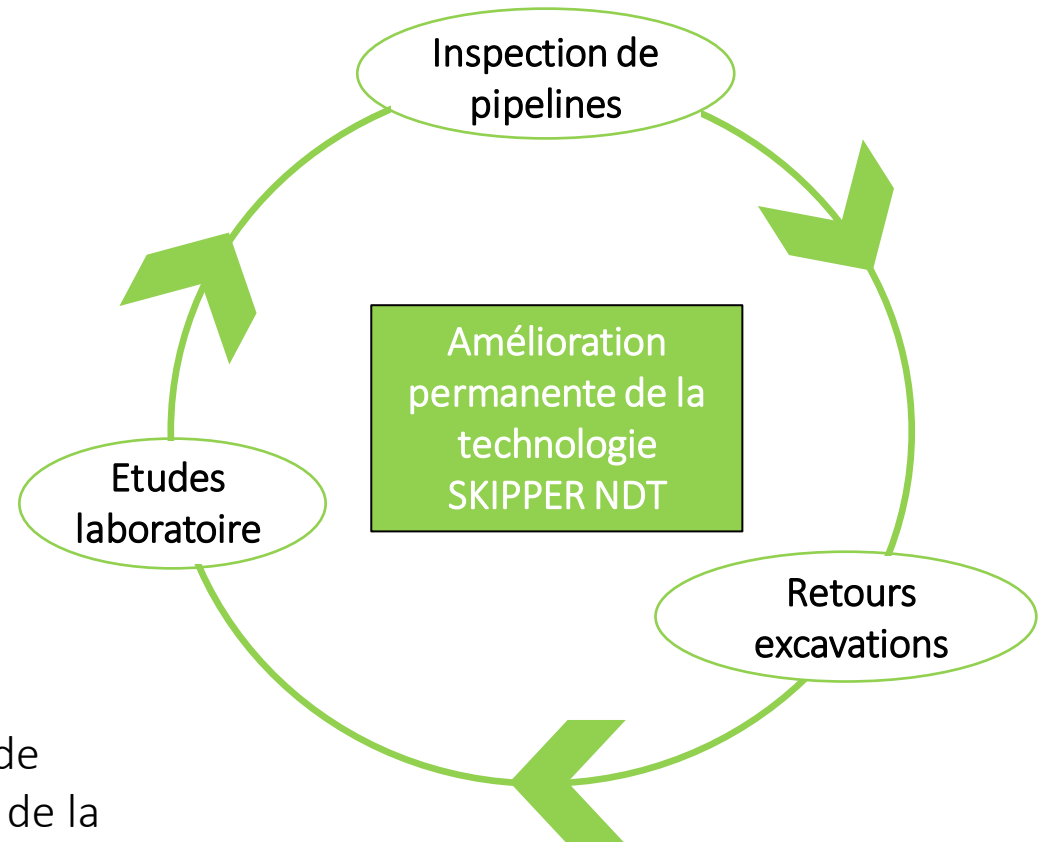


Visualisation de l'inspection

Un programme R&D clairement défini et structuré

Les travaux de R&D en 2018 vont s'articuler autour de 3 axes principaux :

1. Modélisation numérique des défauts d'intégrité des pipelines
2. Validation expérimentale en laboratoire et sur le terrain
3. Mise au point et amélioration des algorithmes d'analyse des données



Un programme R&D et des partenaires de référence pour optimiser les performances de la technologie

Des partenaires de références pour soutenir notre innovation

Partenaires Stratégiques



Partenaires institutionnels





Merci pour votre attention

Coordonnées des contacts

Maher Kassir
M.kassir@skipperndt.com
06.03.00.32.16

Luigi Kassir
L.kassir@skipperndt.com
06.21.22.60.01