

Acquisition dynamique, 3D et intelligence artificielle : des innovations technologiques au service de la gestion patrimoniale

Hervé GUIRAUD
Cerema

Épisodes précédents dans les journées techniques routes

2012 : Orientations du Sétra sur la gestion patrimoniale des chaussées

2019 : Aigle 3D, indicateurs 3D: une nouvelle approche de la gestion patrimoniale

2022 : Pourquoi s'orienter vers l'intelligence artificielle ? Quels besoins ?

2023 : Acquisition dynamique, 3D et intelligence artificielle : des innovations technologiques au service de la gestion patrimoniale

2012 - Maîtriser la viabilité



2012 - Maîtriser la viabilité



Maîtriser la viabilité et gérer les crises



Épisodes précédents dans les journées techniques routes

Constantes, axes ayant besoin de progrès :

- Gestion de la continuité de la viabilité
- Efficacité de l'entretien
- Maîtrise de l'ensemble des coûts
(moyens, ressources, impacts, ...)
- Préparation à une situation de crise

Constantes, pré-requis :

- Connaitre (surveiller)
- Comprendre
- Différencier les contextes
- Partager

Épisodes précédents dans les journées techniques routes

2012 :

- **Évaluation exhaustive, régulière mais allégée**
- **Dispositif de sections sentinelles à suivi lourd :**
 - Répartition du réseau en classes de comportement
 - Suivi de tronçons réguliers et singuliers, y/c instrumentation

2019 :

- **Évaluation systématique, annuelle et à potentiel élevé est opérationnelle (A3D)**

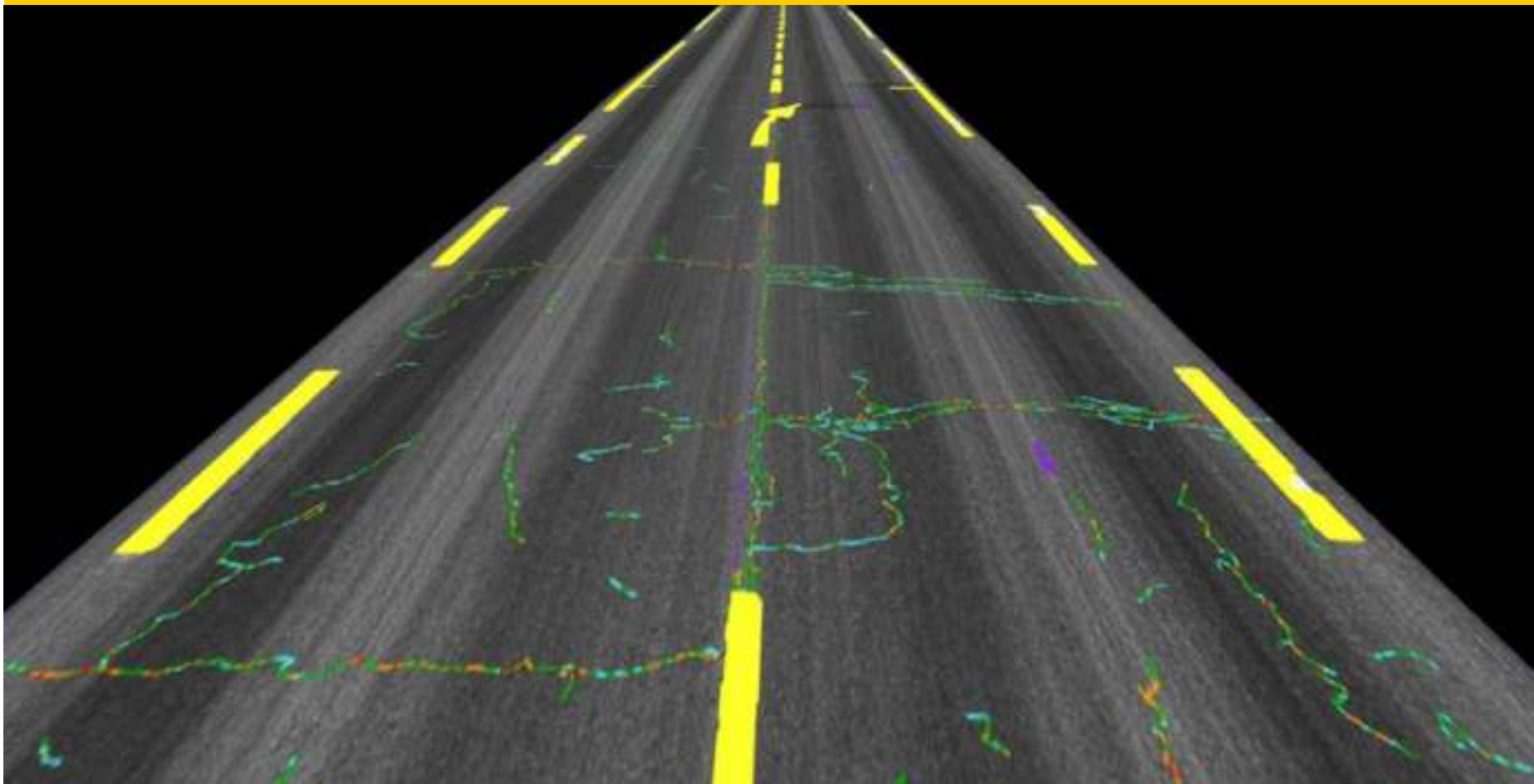
2022-2023 :

- **Cinq campagnes permettent de re-cibler les besoins**
- **Les autres technologies ont muri**

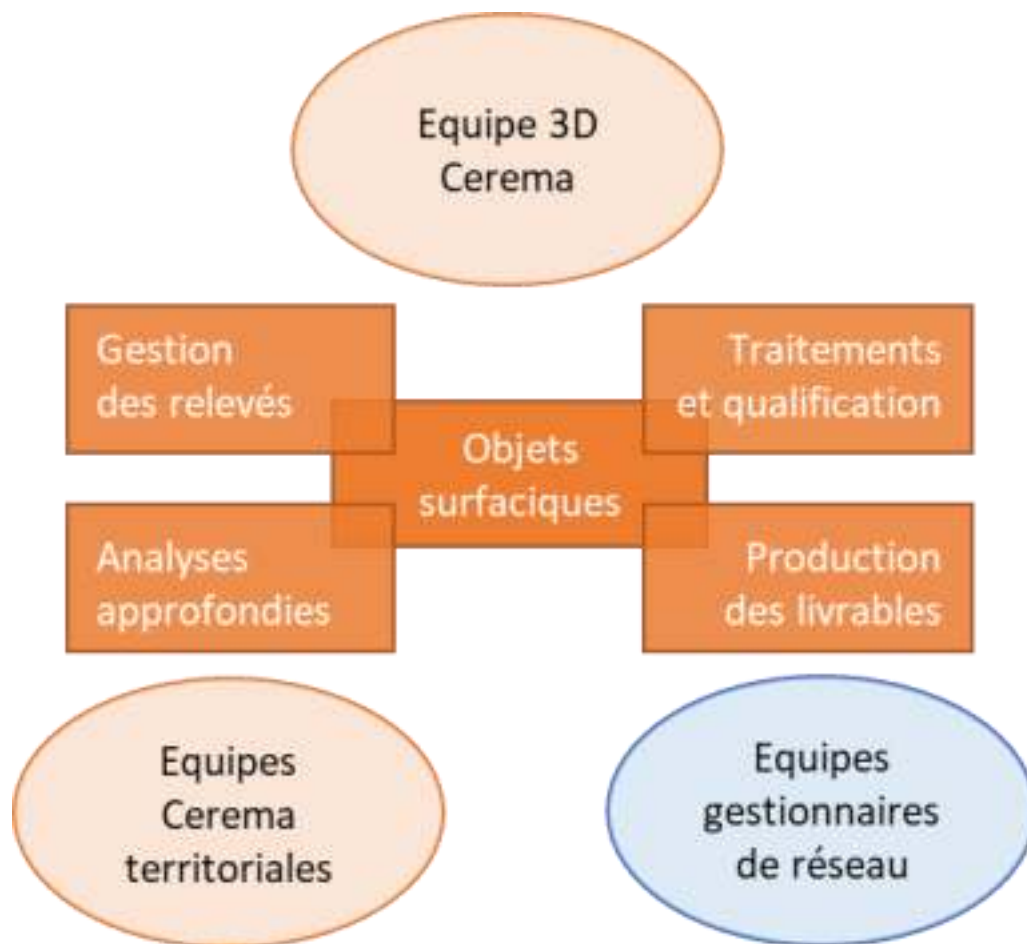
Principe de l'A3D



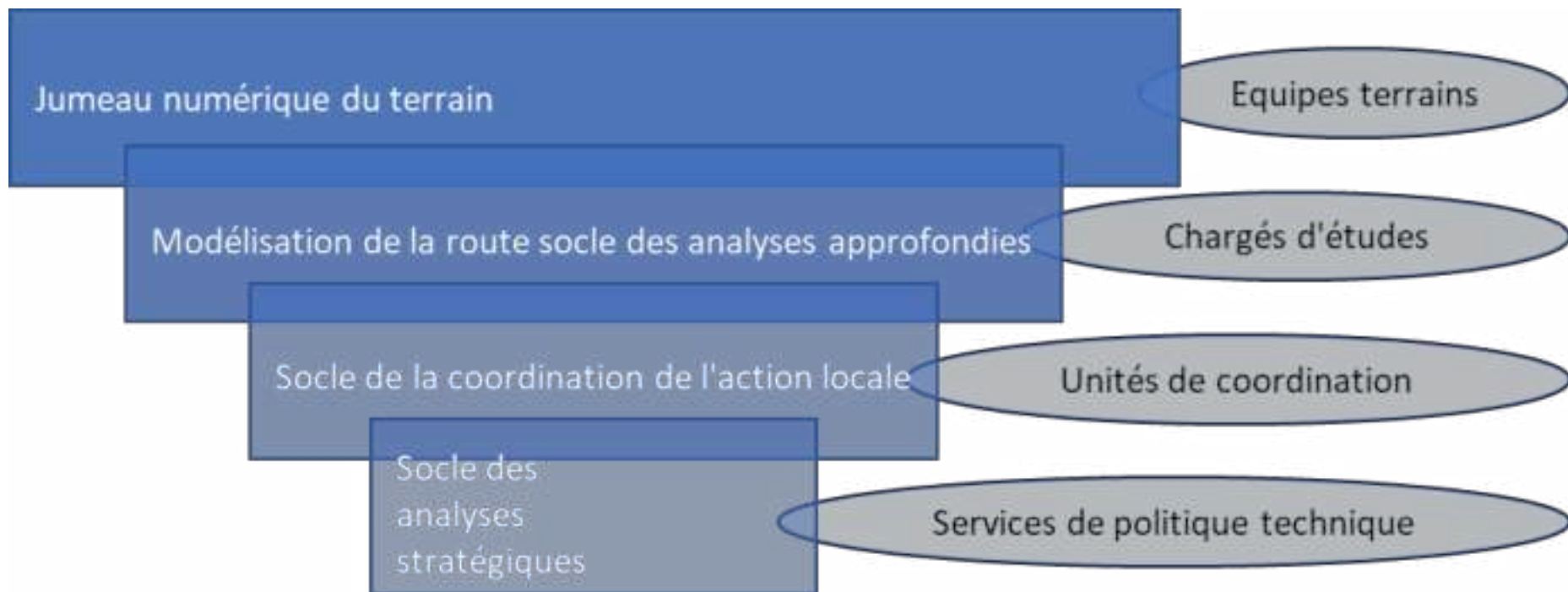
Principe de l'A3D



Centre de calcul A3D

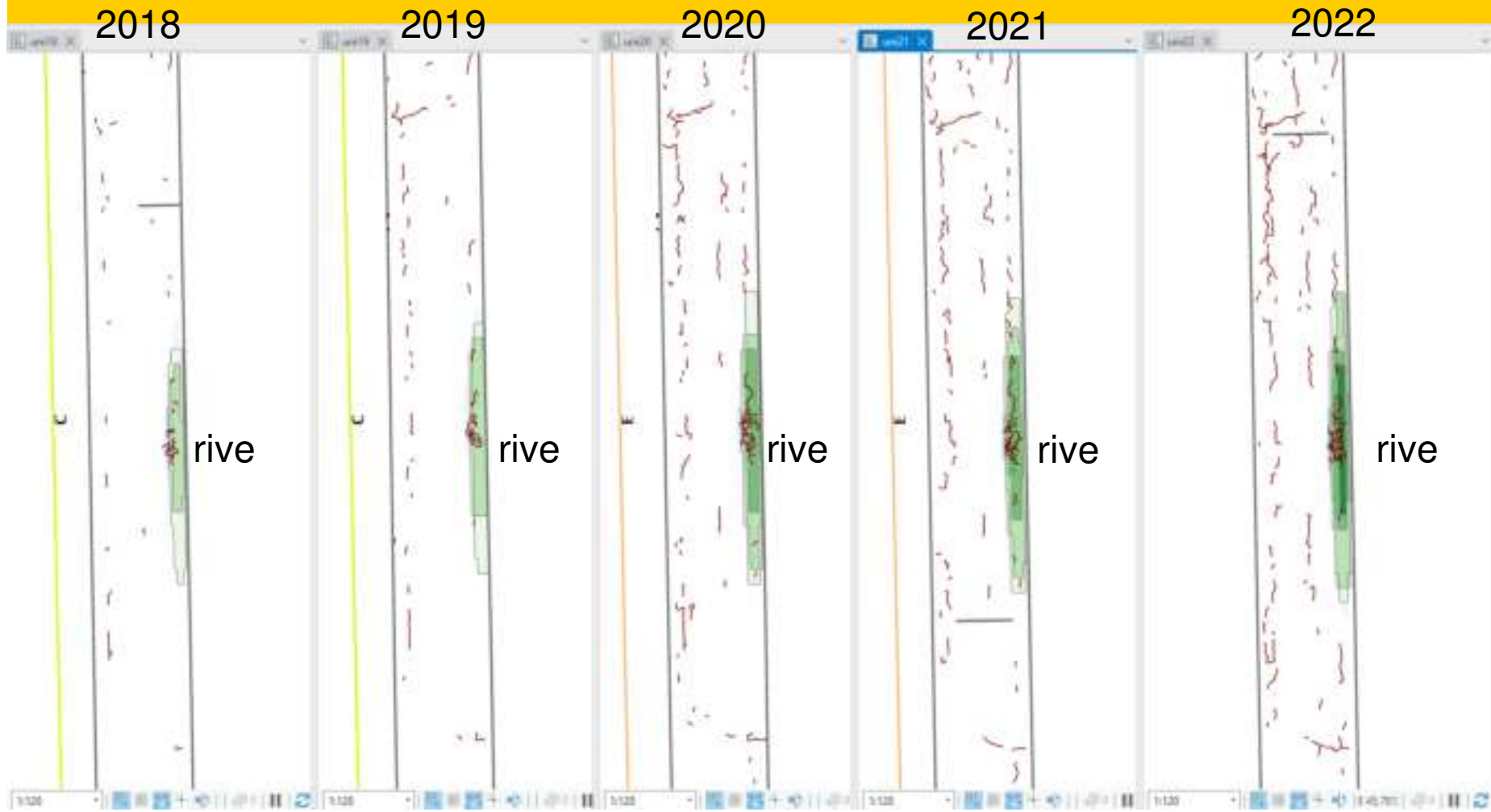


Système d'information compatible A3D à concevoir



APRES CINQ CAMPAGNES 2018-2022

Apport de l'A3D dans l'évolution et la transversalité



Apport de l'A3D dans l'évolution et la transversalité

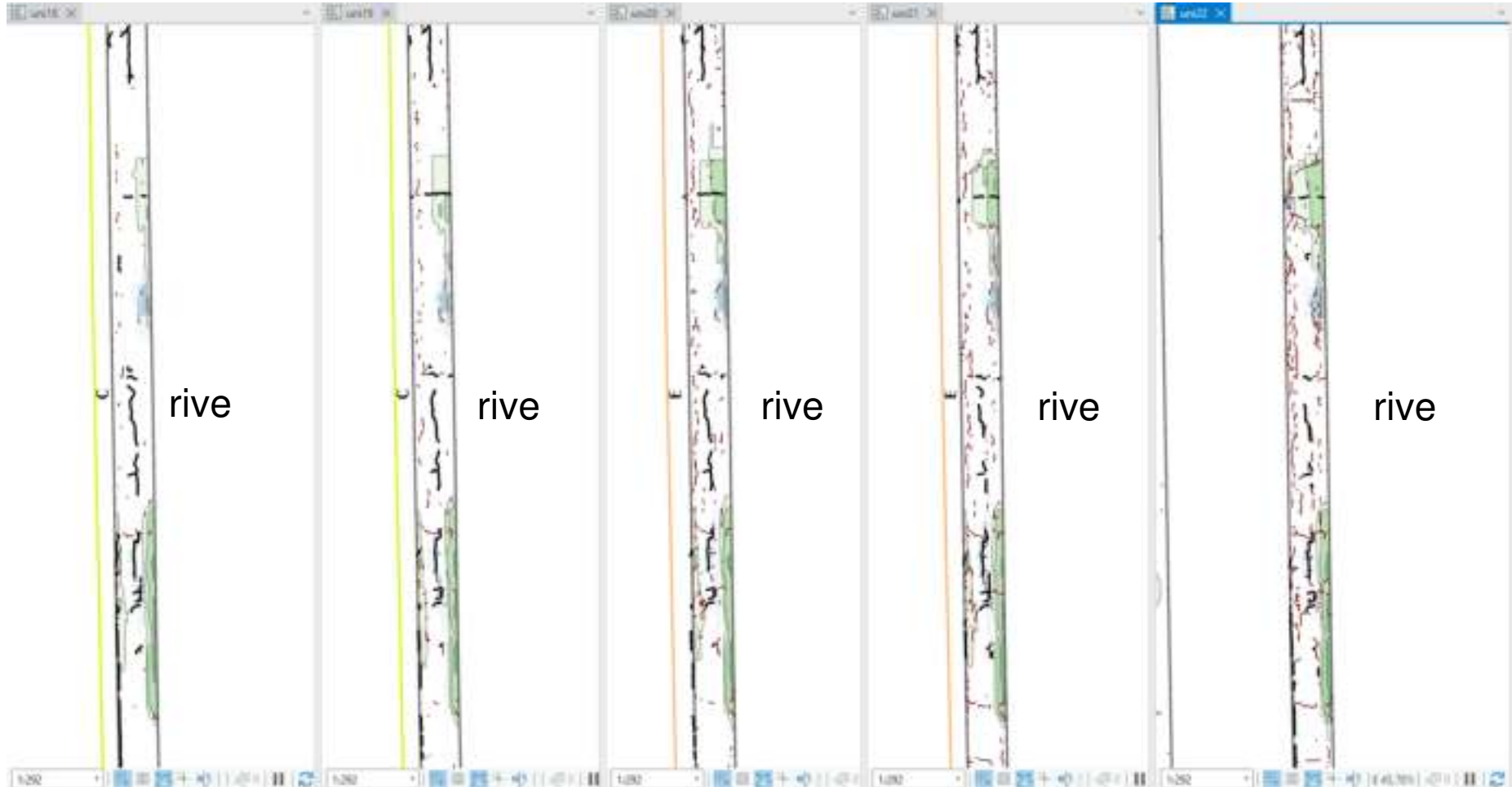
2018

2019

2020

2021

2022

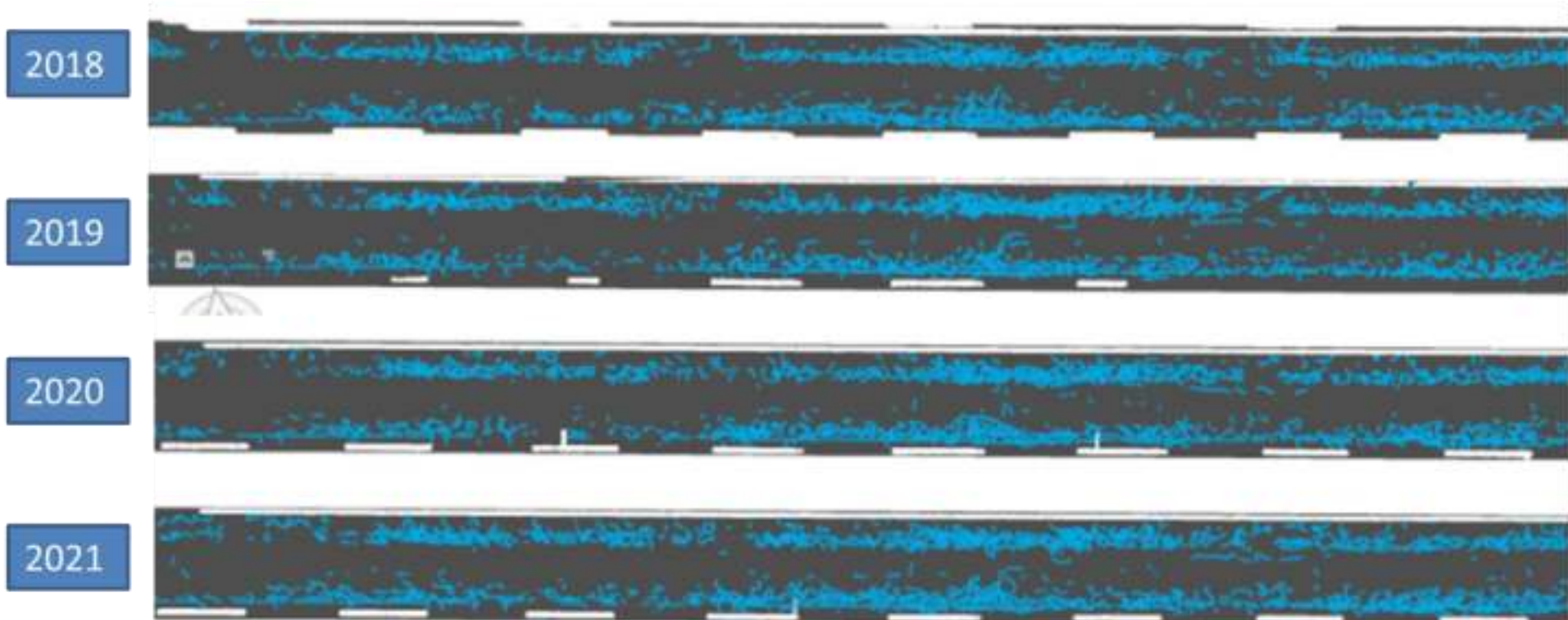


ENJEUX DE TRAVAILLER AVEC L'ÉVOLUTION



IDENTIFIER LES ZONES DE CHAUSSÉES FRAGILES ? (1/2) ENDOMMAGEMENT STABLE

- Trafic poids-lourds très agressif, zone climatique rigoureuse,
- Pas d'entretien depuis plus de 15 ans
- Sur certaines zones, l'endommagement extrême semble s'être arrêté
- Pas de réparation d'urgence sur les trois dernières années malgré des automnes plus pluvieux que le normale





IDENTIFIER LES ZONES DE CHAUSSÉES FRAGILES ? (2/2) ÉVOLUTION TRÈS RAPIDE

- Trafic poids-lourds très agressif, zone climatique clémente,
- Couche de roulement de 2010 structure hydraulique
- Peu de fissures en 2018 mais 3 gros nids de poule sur la zone entre 2020 et 2021
- L'évolution est très rapide vers la perte de viabilité, avec des nids de poule





GÉRER L'IMPACT DE L'ENTRETIEN COURANT?

- Les interventions ponctuelles (entretien courant, tranchées de concessionnaire) génèrent des variations diffuses
- Une première purge avant 2018 (photo ci contre de 2020)
- Reprise en totalité entre 2020 et 2021
- Ces interventions ponctuelles ne sont pas documentée et ralentissent la vision de la vitesse d'endommagement
- Le marquage de rive a été repris et déplacé



ENJEUX D'UNE ACQUISITION DYNAMIQUE

Évolution rapide



- Marqueurs du RGA :
 - Fissures longitudinales marquées
 - Différences altimétriques

Acquisition dynamique

Manques de l'évaluation type A3D, réactivité

- **En cas de crise**
- **Pour gérer le juste-à-temps**
- **Pour appuyer le rôle des équipes terrains et leur coordination**

Acquisition dynamique

Conditions favorables :

- **Accessibilité aux données**
- **Maturité des technologies**

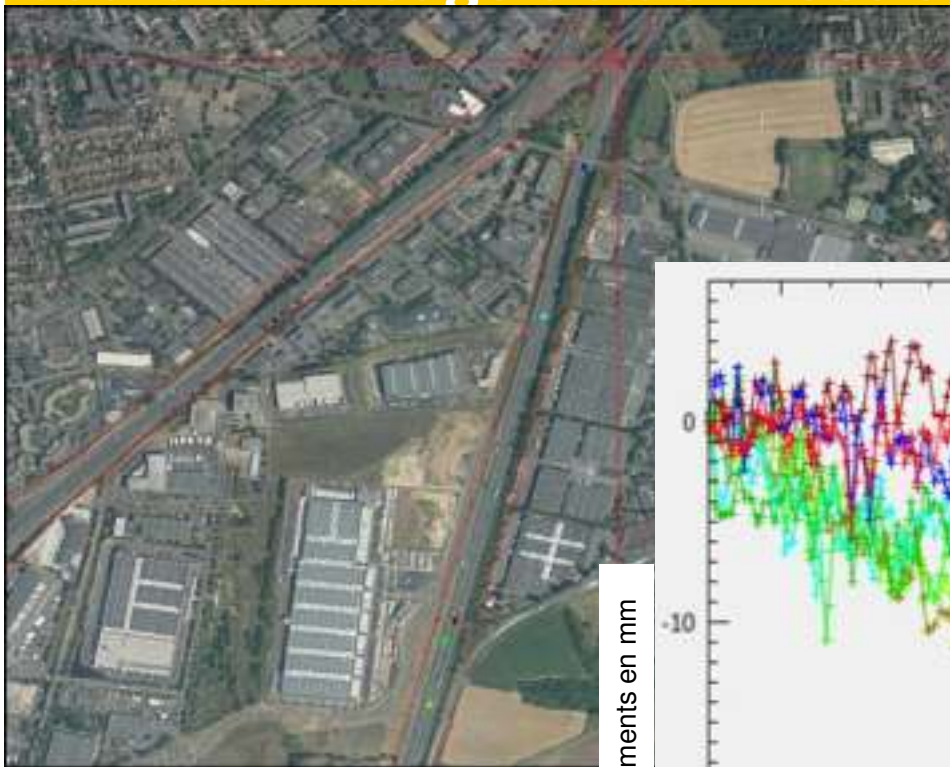
Aujourd'hui deux options :

- **Données des véhicules**
- **Approches satellites**

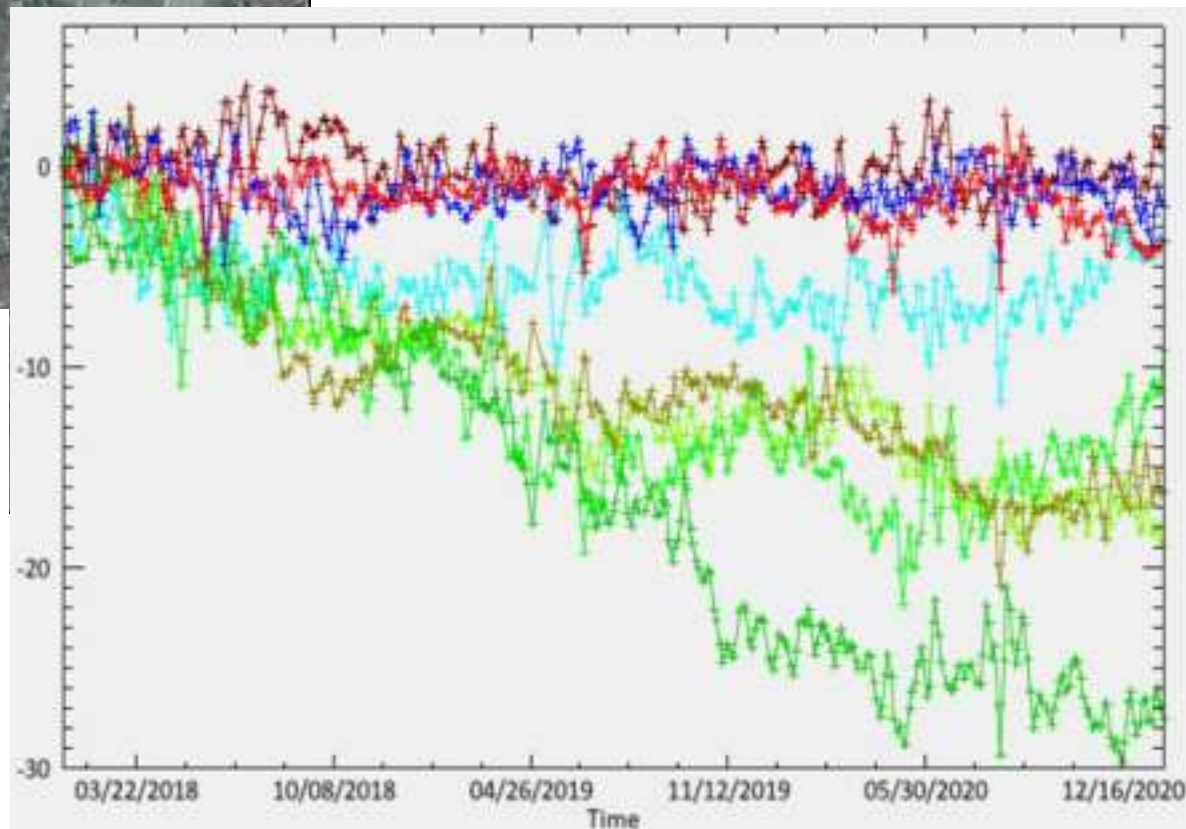
Avantages :

- **Exhaustivité de la couverture**
- **Constitution de séries temporelles**
- **Rétro-analyse sur l'historique**

Exemples de série temporelle : étude d'opportunité en cours de l'usage de données SAR Sentinel

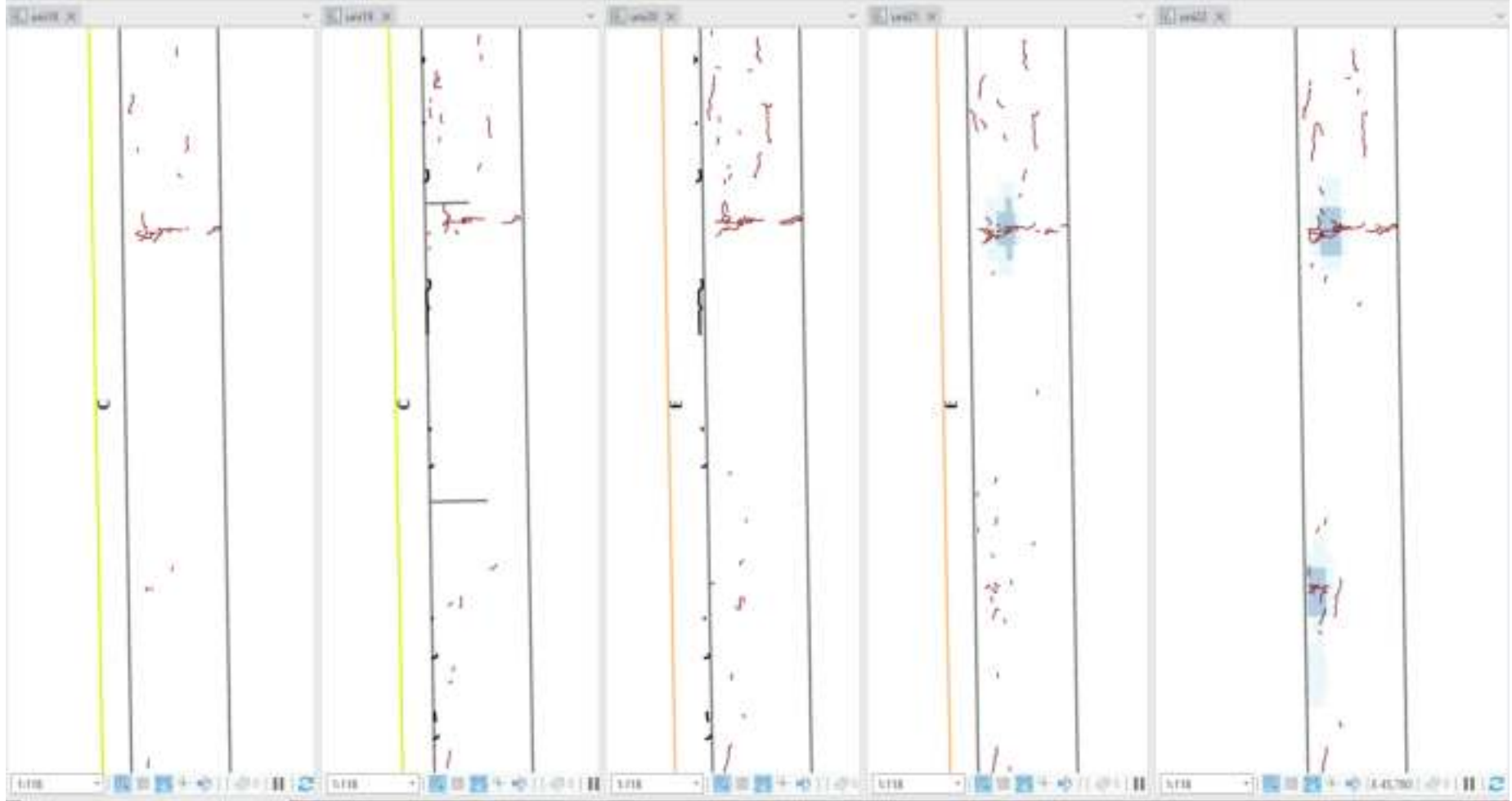


Déplacements en mm

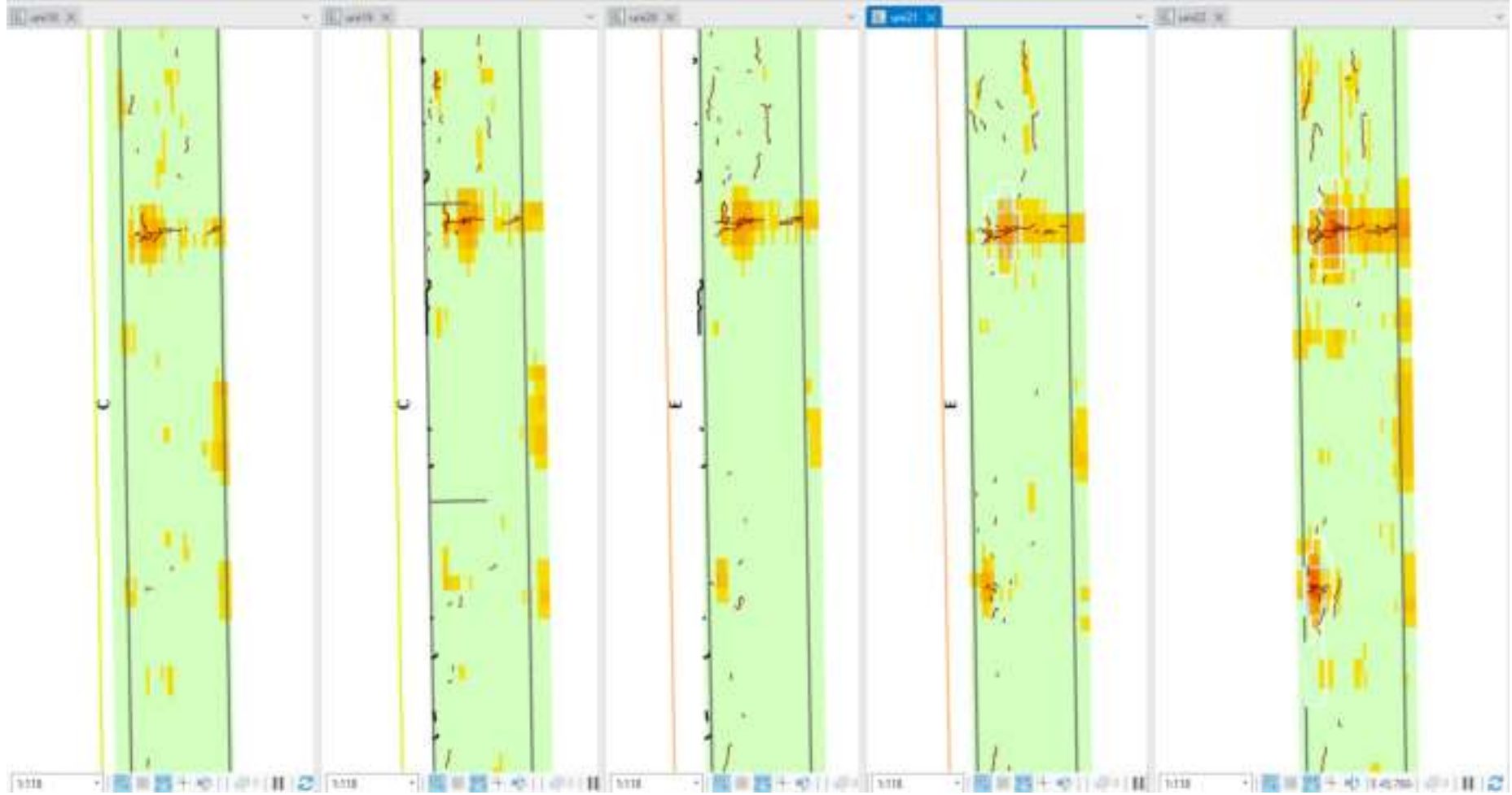


ENJEUX DE CERNER LE DOMAINE DE PERTINENCE D'UNE ACQUISITION DYNAMIQUE

Alerter au bon moment pour l'efficacité de la programmation

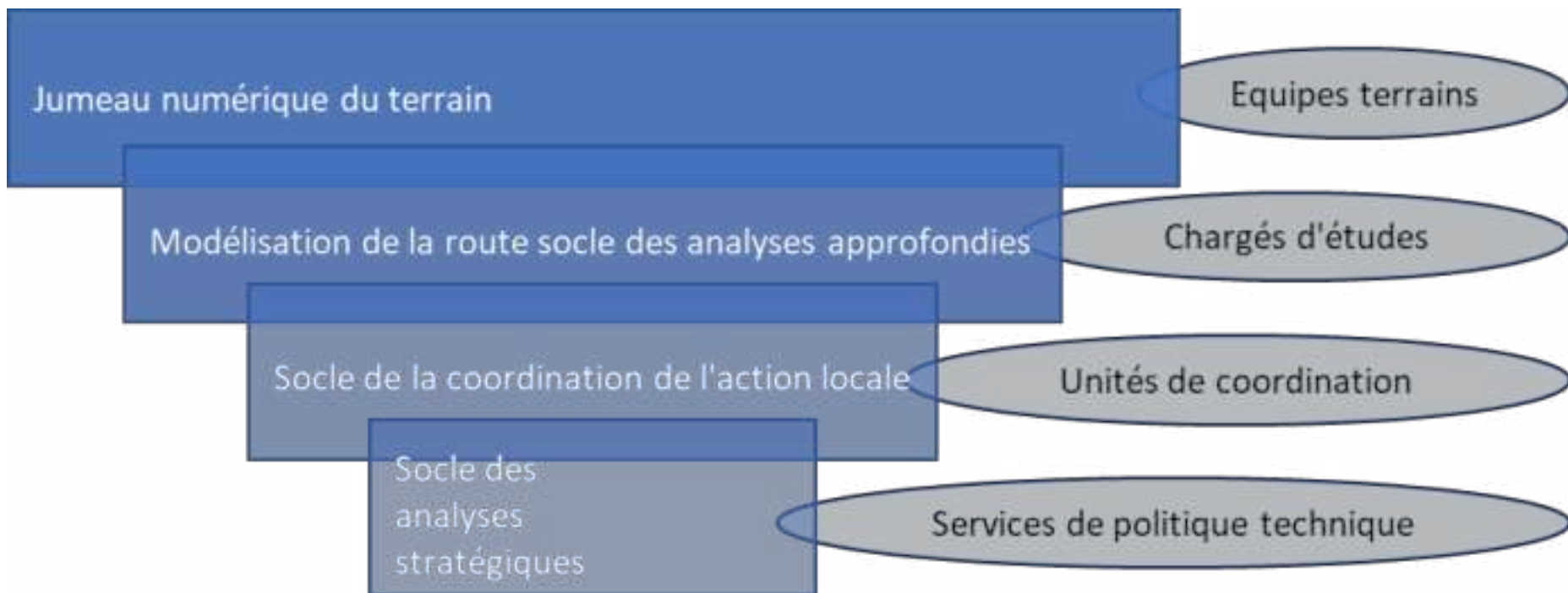


Alerter au plus tôt

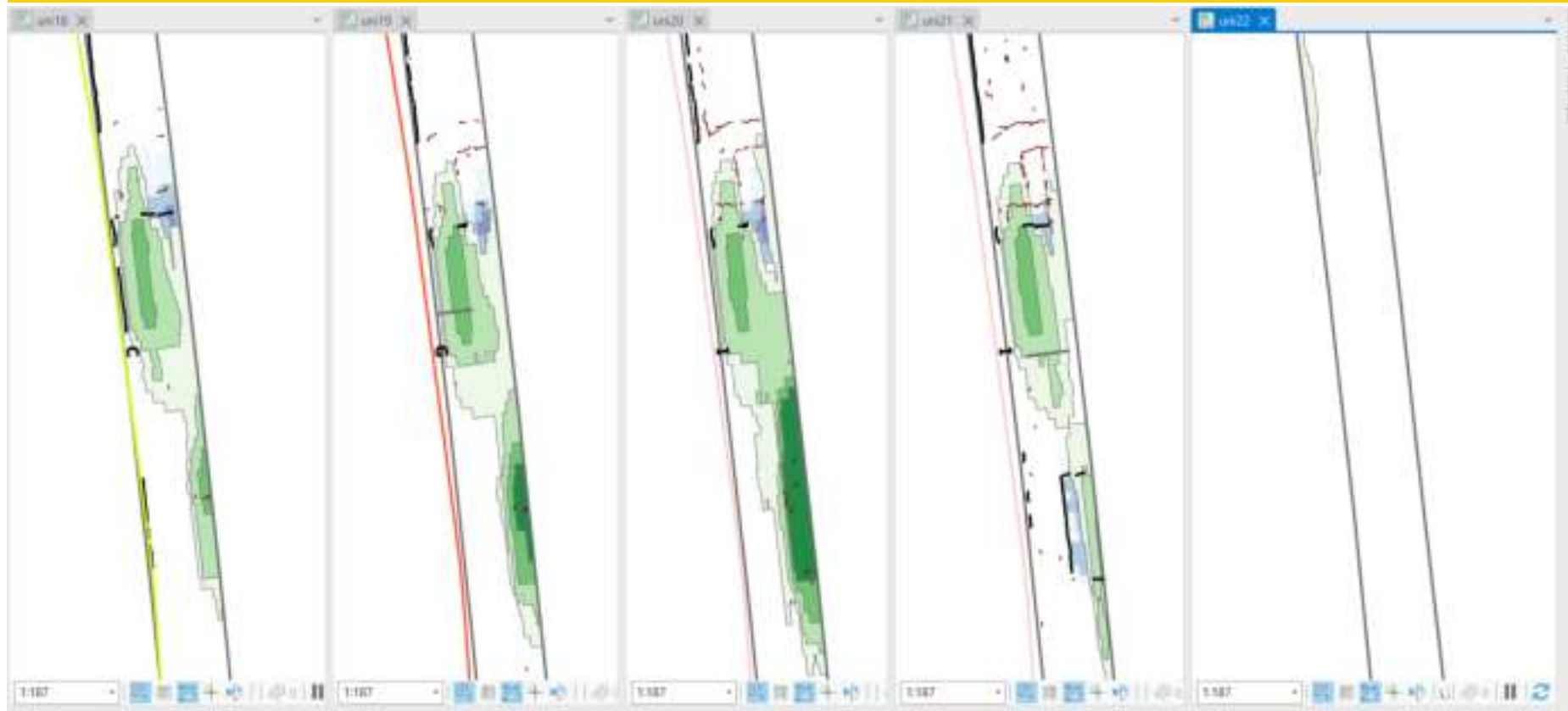


ET L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ?

Systeme d'information A3D toujours à concevoir



Ambiguïté dans la grande masse des données



Besoins en IA – permettre vision complète et partagée

- **Localisation de l'information sans « efforts » :**
 - Absolue pertinente et relative fine à très fine
 - Des capteurs adaptés à chaque intervenant
- **Quantification du niveau de confiance dans la donnée**
- **Production d'analyses complexes**

Mais...

IA avoir en tête les risques cf JTR 2022 M. BIERNACKI

- **Pas de qualification autre qu'empirique**
- **Boîtes noires ni interprétables, ni expliquées**
- **Reproduction du passé et donc freins au progrès, à l'innovation**
- **Reproduction des biais présents dans les données**

- **Coût environnemental lourd**

Conclusions

- **La gestion patrimoniale a besoin de toutes ces technologies (stratégie/tactique/crise)**
- **Le basculement doit permettre à tous d'être plus efficaces**
- **Il faut éviter les « boites noires »**
- **Donnons nous les moyens de les utiliser à bon escient !**

Merci de votre attention

Hervé GUIRAUD

Cerema

110 rue de Paris, 77 171 SOURDUN

Herve,guiraud@cerema.fr