

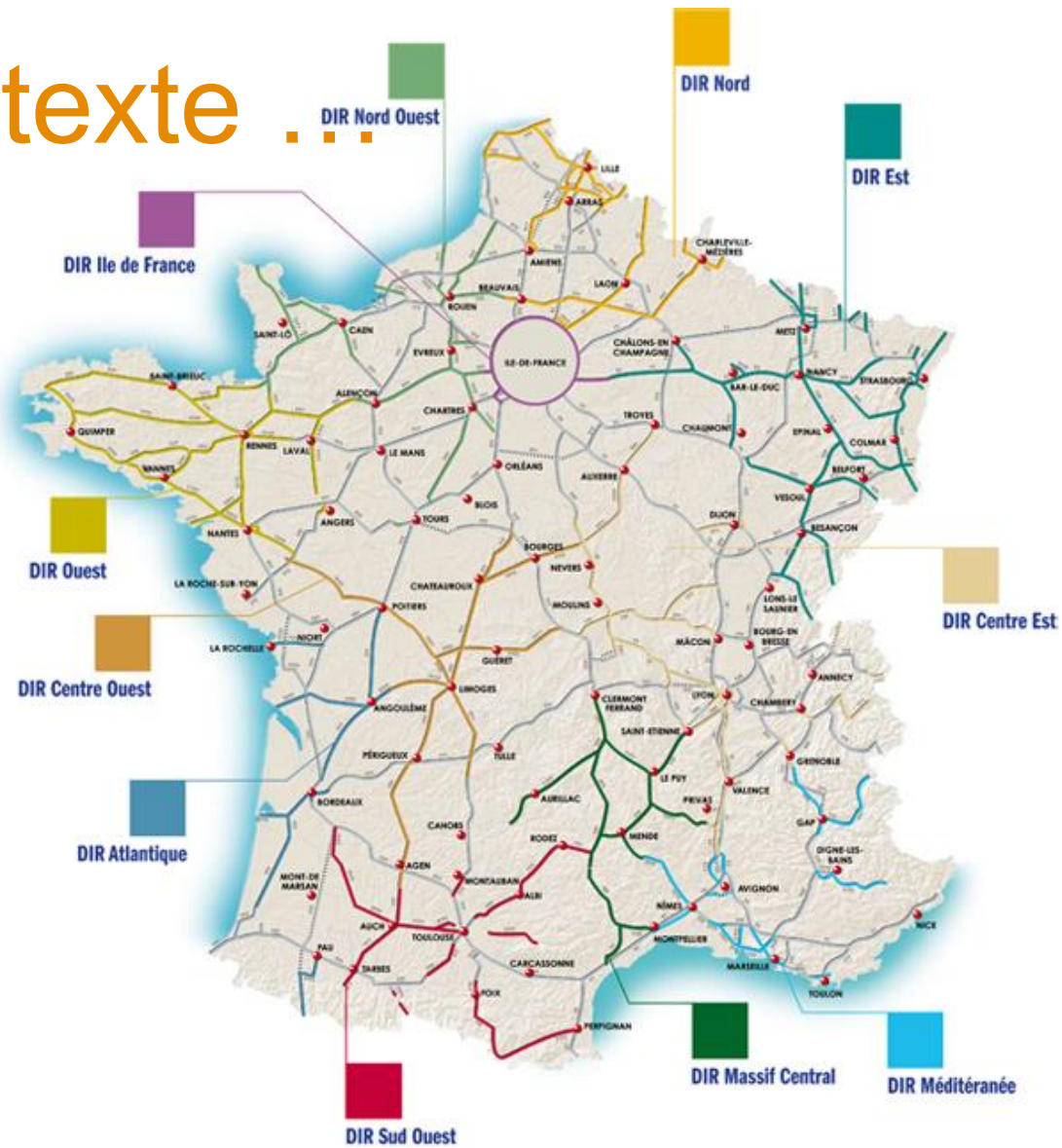
Journée technique

Infrastructures routières : de l'évaluation à la programmation des travaux

Le réseau routier national et l'IQRN :
retours d'expérience et perspectives

30 novembre 2017, Arras
Pierre GAYTE – pierre.gayte@cerema.fr
Cerema ITM/CSEP/DGPI

Un peu de contexte



IQRN (Image Qualité du Réseau routier National)
Réseau géré par 11 DIR
Environ 23 000 km de voies lentes et 30 000 km d'autres voies (VR, bretelles)

Historique

1992

Mise en place de l'IQRN (v1)

Objectifs : évaluation et suivi des chaussées du RRN

2006

Transfert de 2/3 du RRN aux collectivités et création des 11 DIR

2008

Mise en place d'une nouvelle méthodologie (v2)

Historique

2008

Mise en place d'une nouvelle méthodologie (v2)

2015

Commande de la DIT au Cerema pour moderniser l'IQRN

Elargissement du périmètre de l'IQRN **ET** de la fréquence d'évaluation

2018

Première campagne IQRN 3D

Plan de la présentation

1. Retour d'expérience
IQRN entre 1992 et 2017
2. Perspectives
IQRN à partir de 2018

Plan de la présentation

1. Retour d'expérience
IQRN entre 1992 et 2017
2. Perspectives
IQRN à partir de 2018

IQRN 1992-2017 : Systèmes d'auscultation

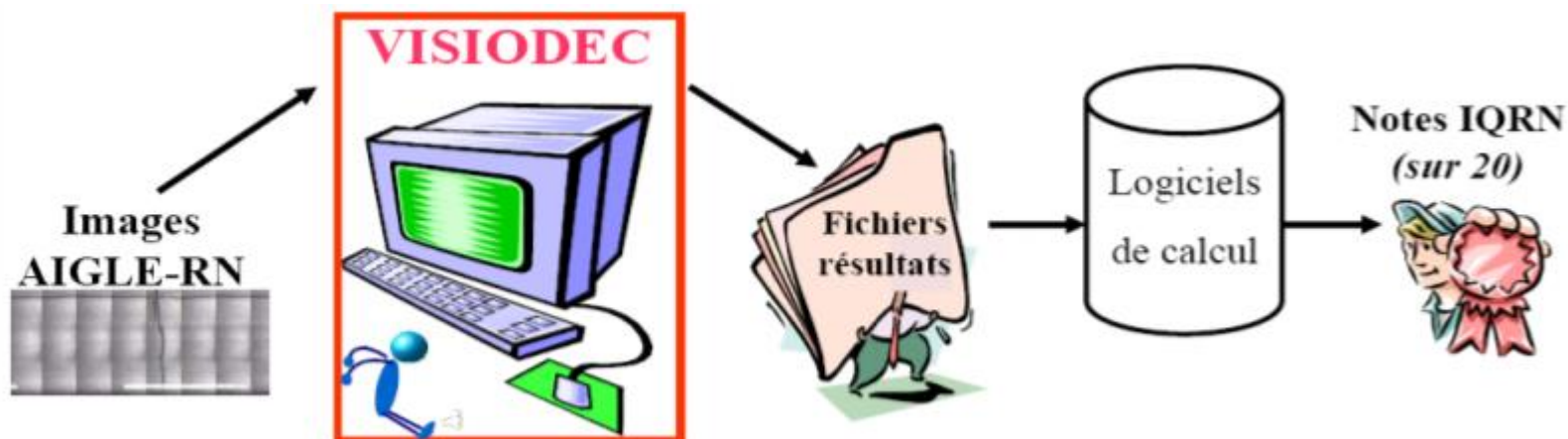
Depuis 2008 :

- Aigle RN (Appareil d'Inspection Globale de l'Etat du Réseau National)
- SCRIM pour les relevés dans le cadre de l'IQRN

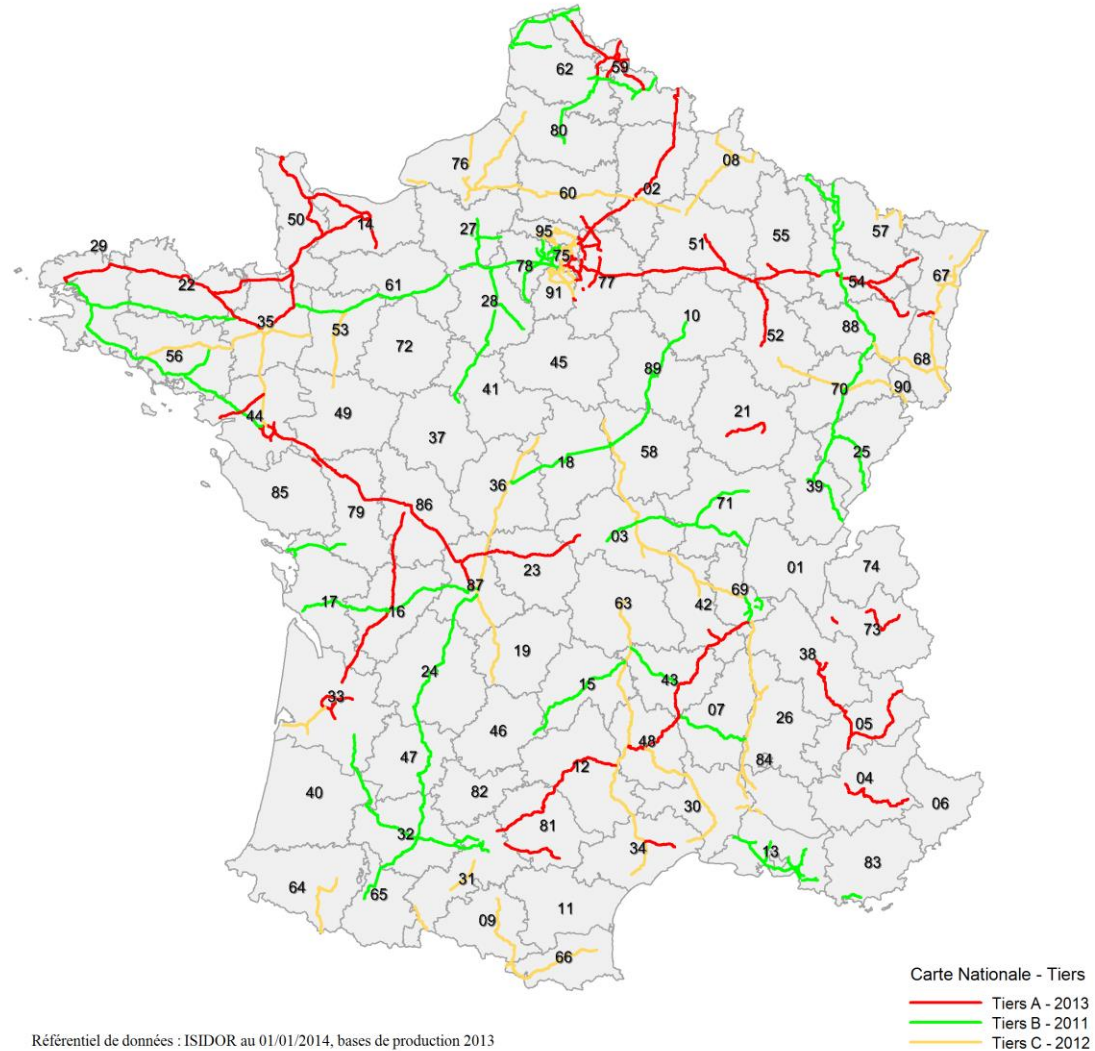


IQRN 1992-2017 : Systèmes d'auscultation

VISIODEC (VISION des DEgradations de Chaussées) pour l'exploitation des relevés (relevé de dégradations par des inspecteurs chaussée à partir des images Aigle RN



IQRN 1992-2017 : Organisation



Rendements faibles :
1/3 des voies lentes
évaluées chaque
année (6 000 km)
Pas d'évaluation des
autres voies

IQRN 1992-2017 : Méthodologie

Relevés Aigle RN
et SCRIM +
données
patrimoniales

Structure des tableaux de notes M2

		Tableau 1			Tableau 2			Tableau 3 (4)		
		(FL hors BdR + FAI hors BdR + (Rep Sup + 0,5 Rep s/décou + JL + DAL ⁽³⁾) toutes gravités			FL _{BdR} + FAI _{BdR} ⁽¹⁾ + FD			FAI dans les bandes de roulement toutes gravités ⁽²⁾		
		Ext. < X ₁ %	Ext. < X ₂ %	Ext. > X ₂ %	Ext. < X ₁ %	Ext. < X ₂ %	Ext. > X ₂ %	Ext. < X ₁ %	Ext. < X ₂ %	Ext. > X ₂ %
Déformations totales (pas de graves)	Ext. < X ₁ %									
	Ext. > X ₁ %									

⁽¹⁾ : Seulement si la structure est NT ou bien GH ou GB avec âge CR > 6 ans

⁽²⁾ Seulement si la structure est GH ou GB avec âge CR < 6 ans

⁽³⁾ : Si la structure n'est pas une semi-rigide

⁽⁴⁾ Les tableaux 3 et 6 ne sont parcourus que si FAIBdR est > à 0

		Tableau 4			Tableau 5			Tableau 6		
Déformations totales (avec des graves)		Ext. < X ₁ %								
	Ext. > X ₁ %									

+ : ce symbole indique ici une addition restreinte, effectuée selon la procédure exposée en dernière page

Tableau 7		
FT significatives		
Ext ≤ X' ₁ %	Ext < X' ₂ %	X' ₂ % < Ext

Tableau 8		
FT graves		
Ext ≤ X' ₁ %	Ext < X' ₂ %	X' ₂ % < Ext

Tableau 9		
FT très graves		
Ext ≤ X' ₁ %	Ext < X' ₂ %	X' ₂ % < Ext

Tableau 10		
Dalles significatives + graves		
Ext ≤ X' ₁ %	Ext < X' ₂ %	X' ₂ % < Ext

5 à 11 tableaux
M2 pour une
structure et un
trafic (Np finale
= minimum des
notes obtenues)

IQRN 1992-2017 : Indicateurs

Indicateurs de qualité des chaussées

- Note patrimoine Np
Evaluation de l'état structurel de la chaussée
- Note globale Ng
Evaluation de l'état structurel + adhérence + dégradations de surface
- Indicateur de niveau d'usage lu
Niveau d'usage offert par la chaussée

IQRN 1992-2017 : Indicateurs

Indicateurs de qualité des chaussées

- Note patrimoine Np **Indicateurs financiers**
Evaluation de l'état structurel de la chaussée
- Note globale Ng
Evaluation de l'état structurel + adhérence + dégradations de surface
- Indicateur d'usage lu **Indicateur d'usage**
Niveau d'usage offert par la chaussée

IQRN 1992-2017 : Usages

- Dévalorisation du patrimoine
- Evaluation de l'évolution de l'état du patrimoine
- Dialogue de gestion entre la DIT et les DIR
- Suivi des travaux réalisés par les DIR
- Programmation pluriannuel

Plan de la présentation

1. Retour d'expérience
IQRN entre 1992 et 2017
2. **Perspectives**
IQRN à partir de 2018

IQRN à partir de 2018

Modernisation de l'IQRN rendue nécessaire, notamment de part l'augmentation :

- Du périmètre de mesure : voies lentes, voies rapides et bretelles
- De la fréquence des mesures : annuelle pour les voies lentes et quadriennal pour les autres voies

Passage de 6000 km -> 30 000 km par an

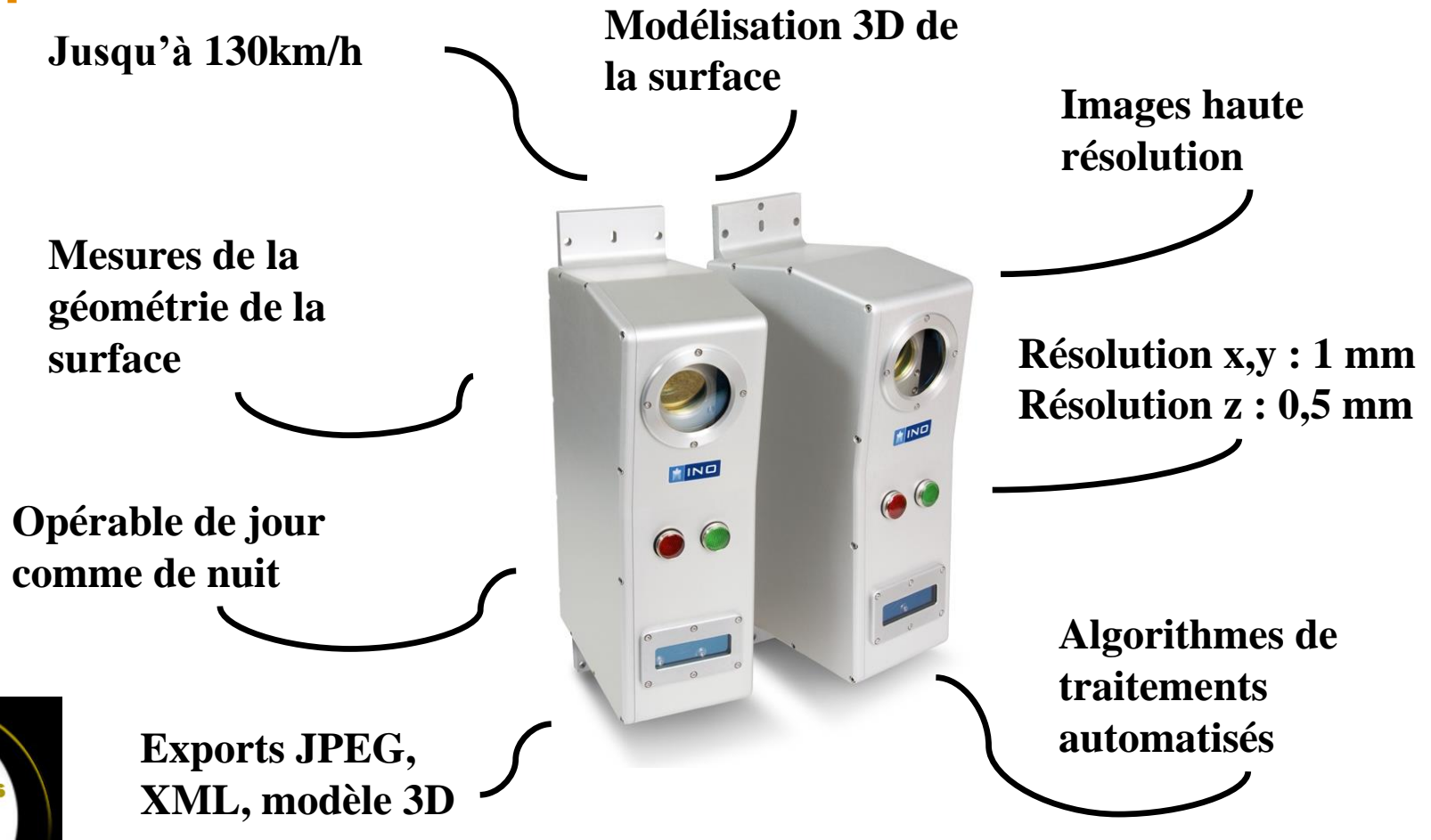
IQRN à partir de 2018

Nouveaux véhicules d'auscultation Aigle 3D

Traitement automatisé des relevés

Capacité à constituer une maquette 3D de la chaussée

Véhicules Aigle 3D du Cerema : Capteurs LCMS



Véhicules Aigle 3D du Cerema



Véhicules Aigle 3D du Cerema

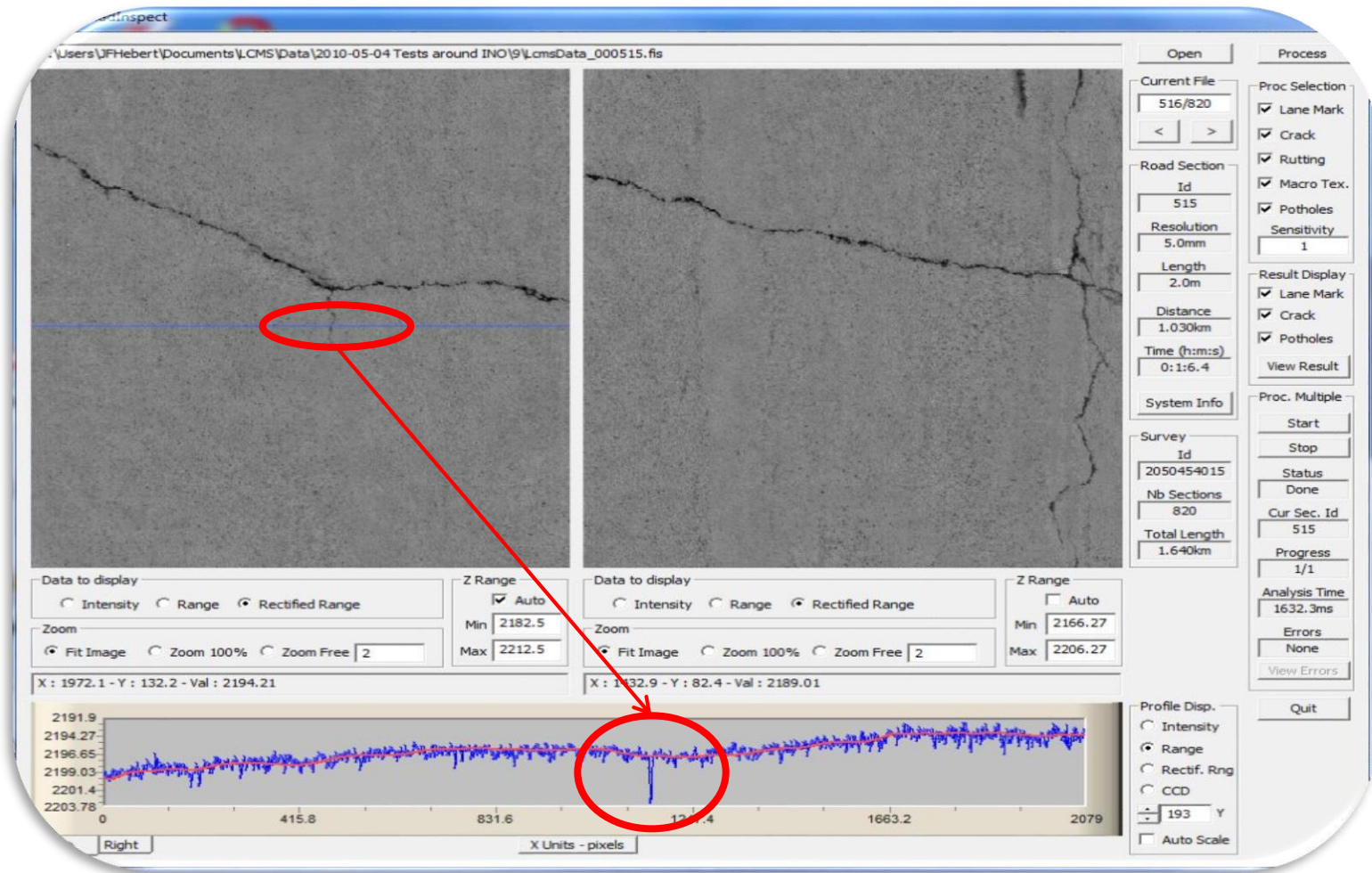


Véhicules Aigle 3D du Cerema

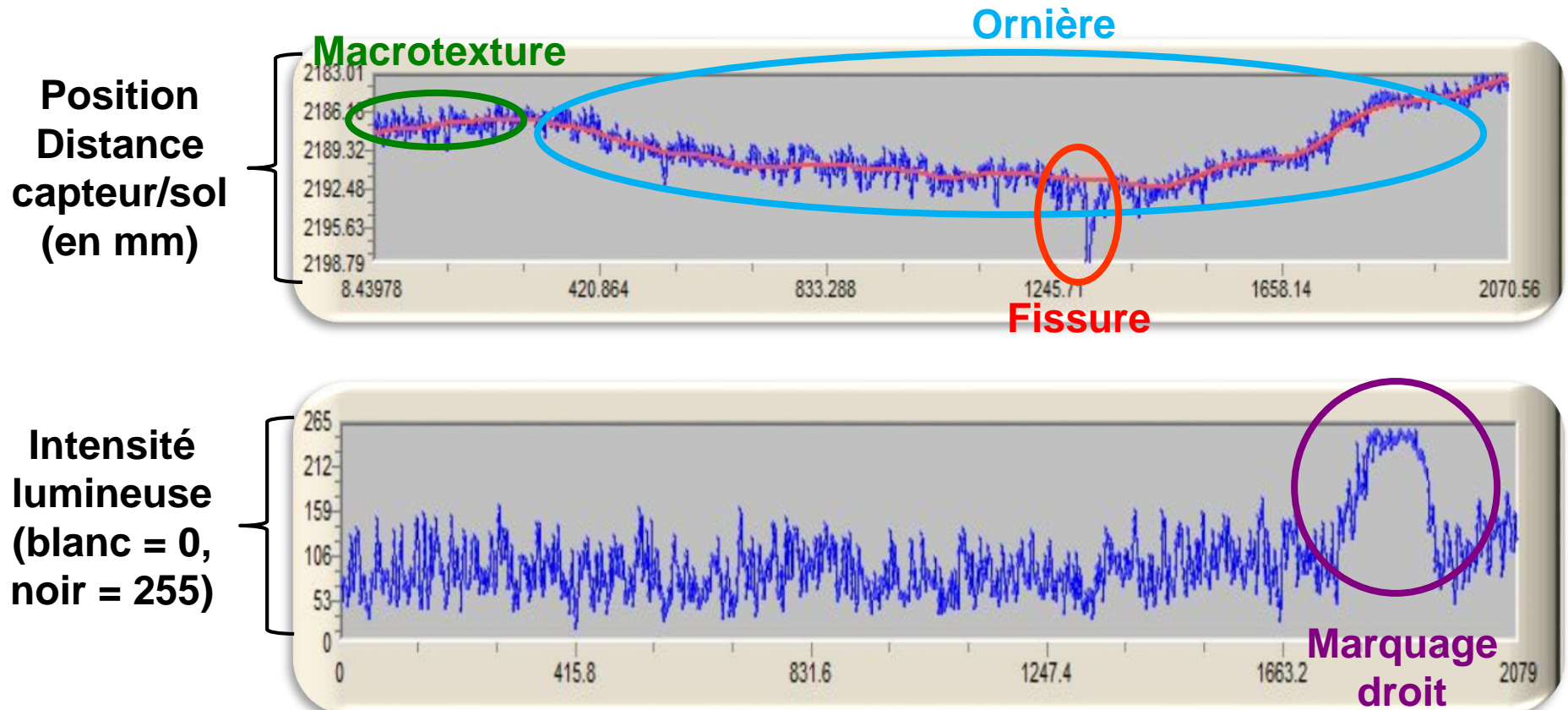
2 véhicules au Cerema équipés :

- Capteurs LCMS
- GNSS
- 2 centrales inertielles
- Oedomètre

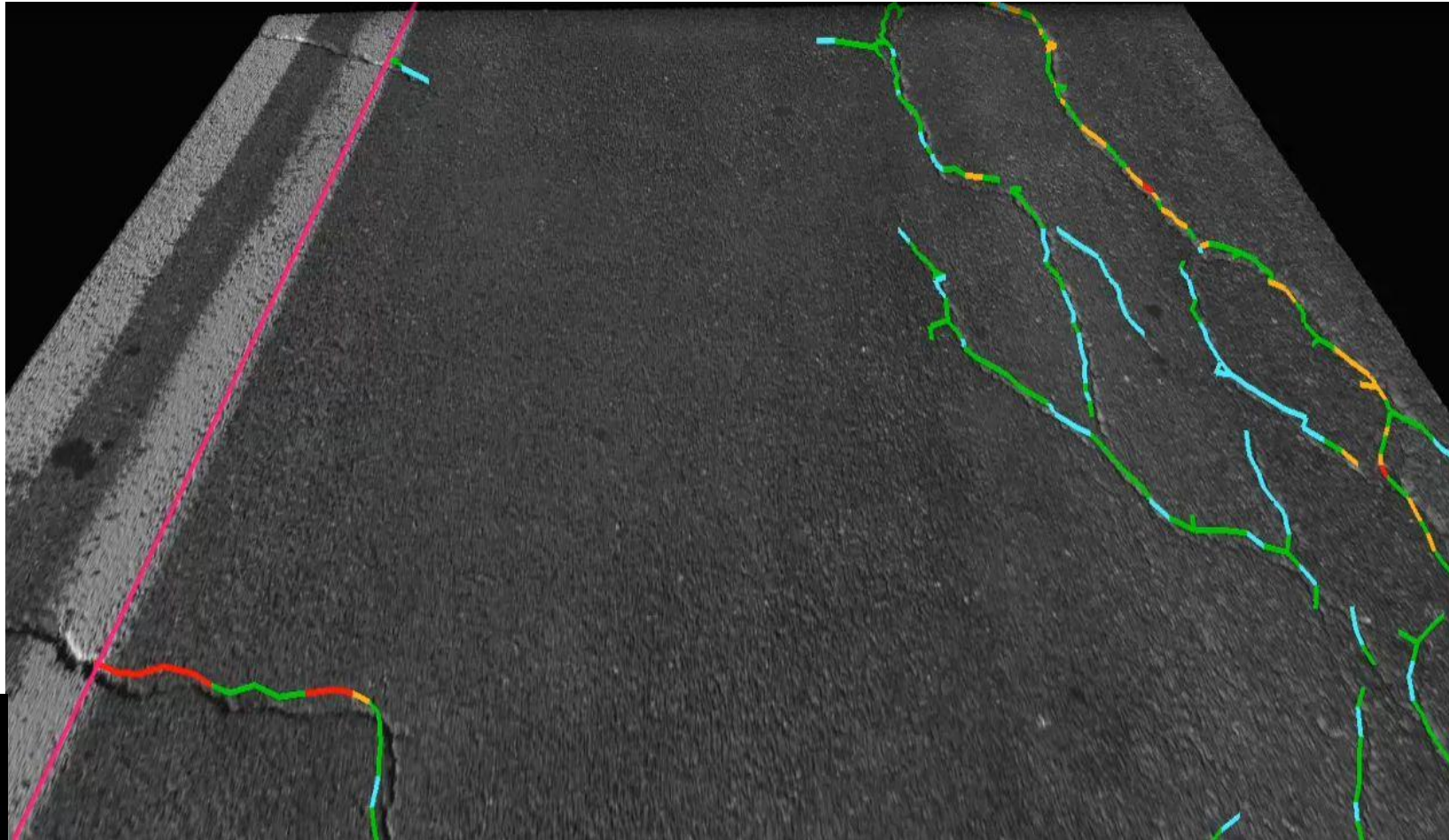
Détection de dégradations



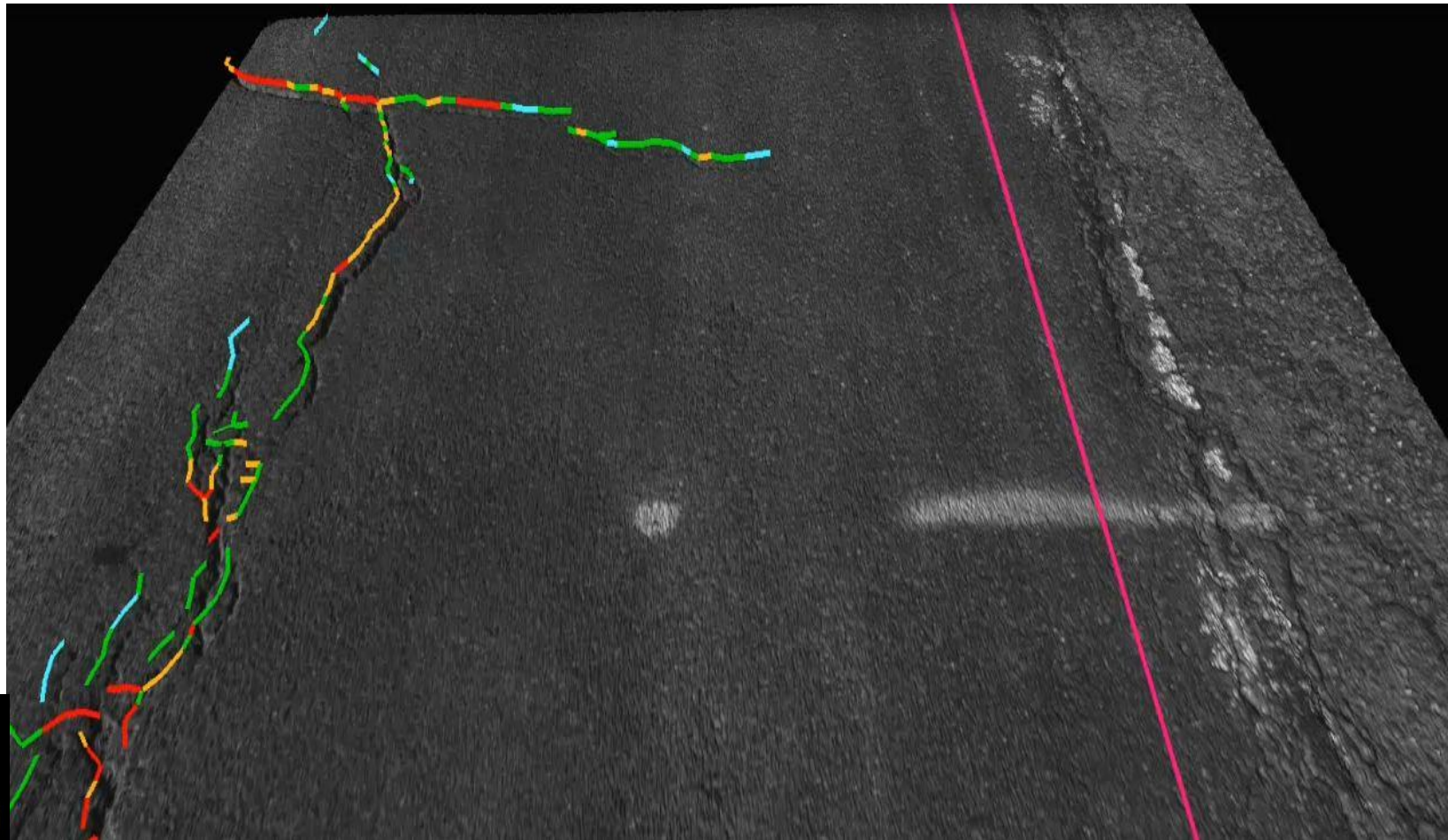
Dégradations



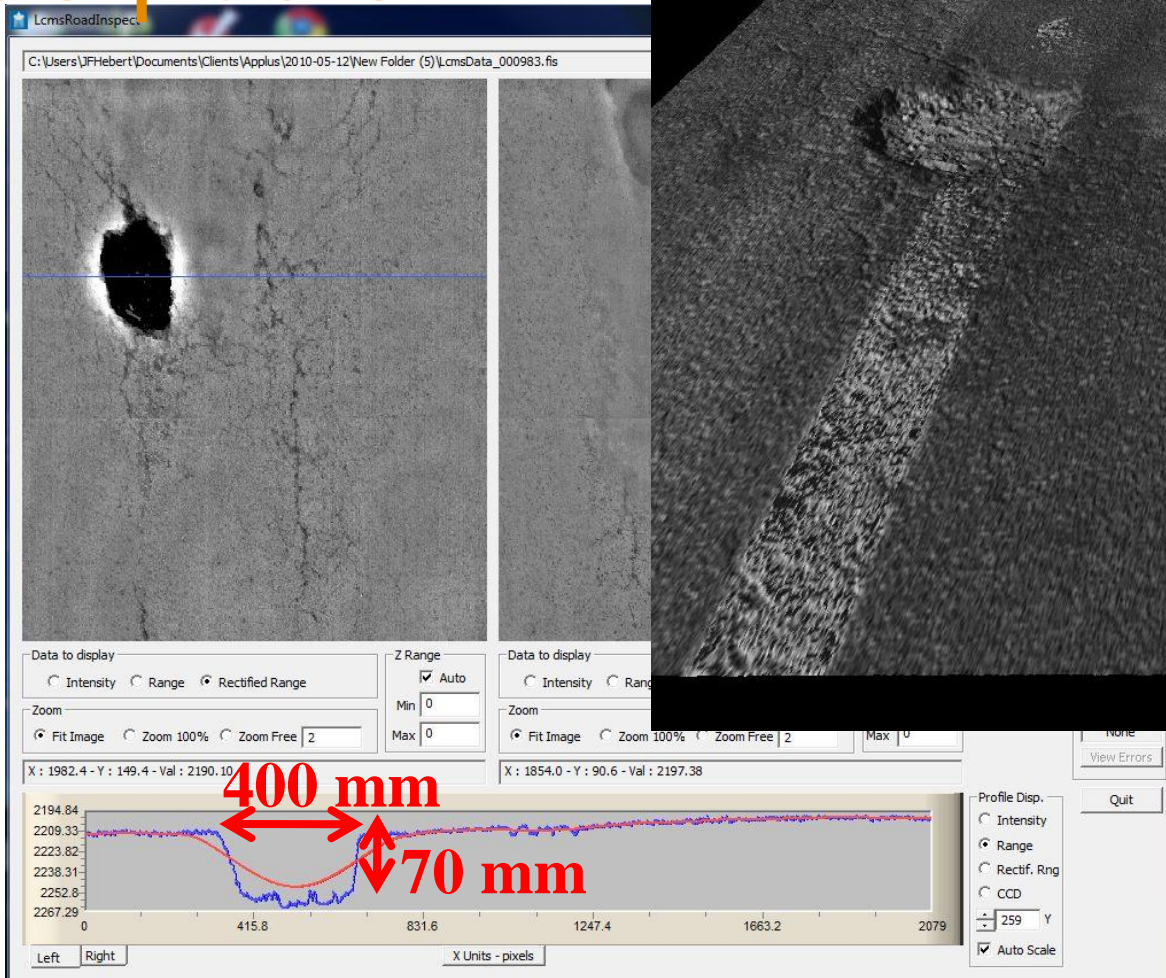
Détection de dégradations : Fissuration



Détection de dégradations : Fissuration



Détection de dégradations : Nid de poule



Détection de dégradations : Orniérage

The screenshot displays the LRMS Demo software interface. At the top, there are file selection dropdowns for '00060905_210_Right.bmp' and '00060905_210_Left.bmp', along with 'Previous' and 'Next' buttons. Below these, status messages indicate 'The Sensor class returned : eNO_ERROR' for both sensors.

The main display area is divided into two sections: 'Right Sensor' and 'Left Sensor'. Each section contains a line graph showing the road profile. The 'Right Sensor' graph shows a profile with a significant dip, while the 'Left Sensor' graph shows a relatively flat profile. Both graphs have a y-axis ranging from -40 to 40 mm and an x-axis representing distance.

Below the graphs, there are two columns of data for 'LRMS Algorithms' and 'Multi-Point Systems'. For the 'Right Sensor':

LRMS Algorithms	Multi-Point Systems
Depth: 21.92 mm.	Depth: [] mm.
Width: 1561.62 mm.	
C-Sec: 20059.40 mm ² .	

For the 'Left Sensor':

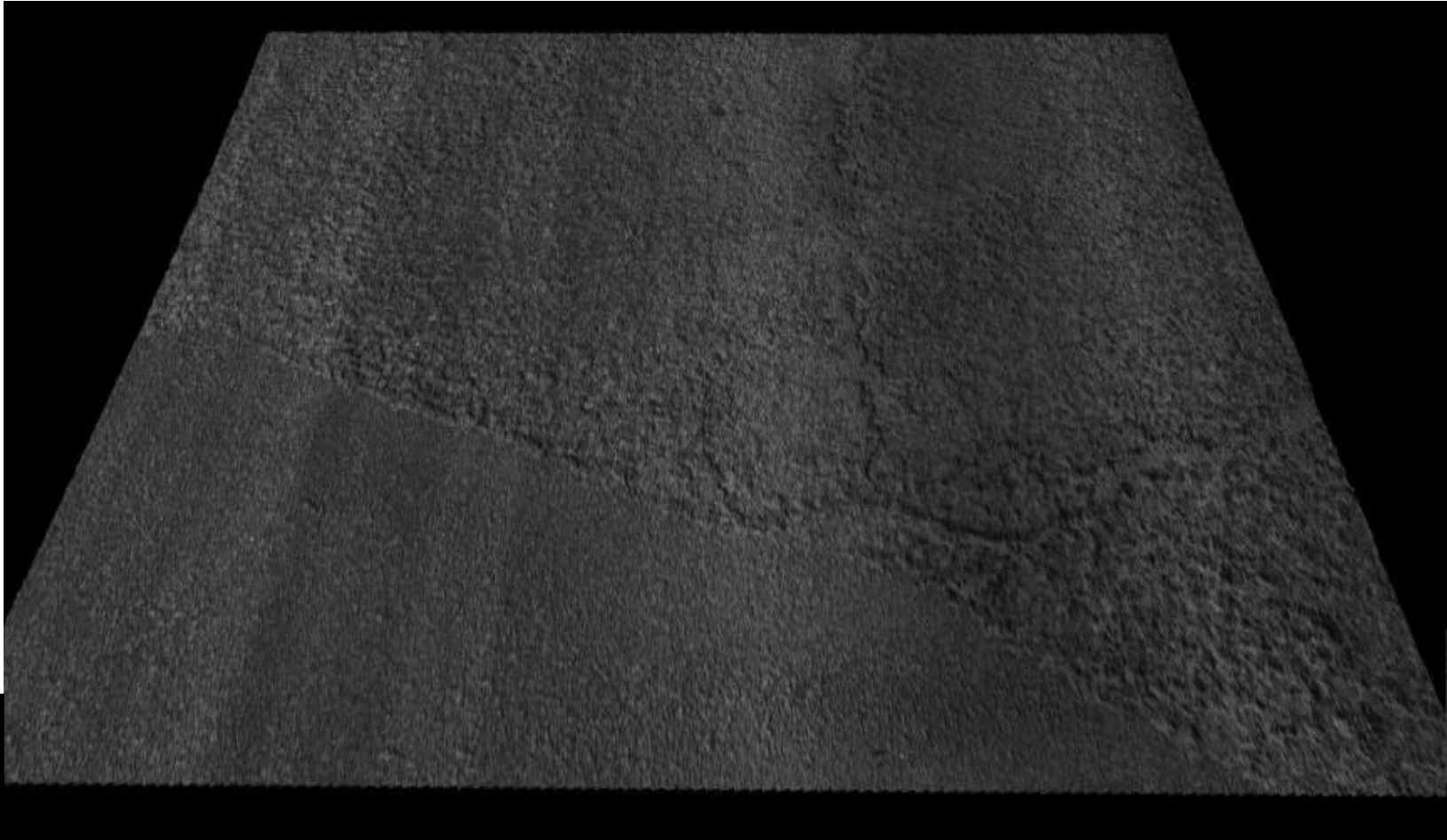
LRMS Algorithms	Multi-Point Systems
Depth: 10.49 mm.	Depth: [] mm.
Width: 1056.98 mm.	
C-Sec: 6347.31 mm ² .	

On the left side of the interface, there are several control panels: 'Display' (with checkboxes for 'Filt. Profiles', 'Markings', 'RUTs', 'Intensity', '3-Point Simulation', and '5-Point Simulation'), 'StraightEdge' (with 'Gage Width' set to 40 mm and 'Length' set to 2000 mm), and 'Sensors Spacing' (with 'Wheel Path' set to 1000 mm and 'Outside' set to 1300 mm). A 'Refresh' button is present in both the StraightEdge and Sensors Spacing panels.

At the bottom of the interface, there are two grayscale images showing the road surface, likely corresponding to the sensors. The left image shows a road with a white line, and the right image shows a road with a white line and a dark area.

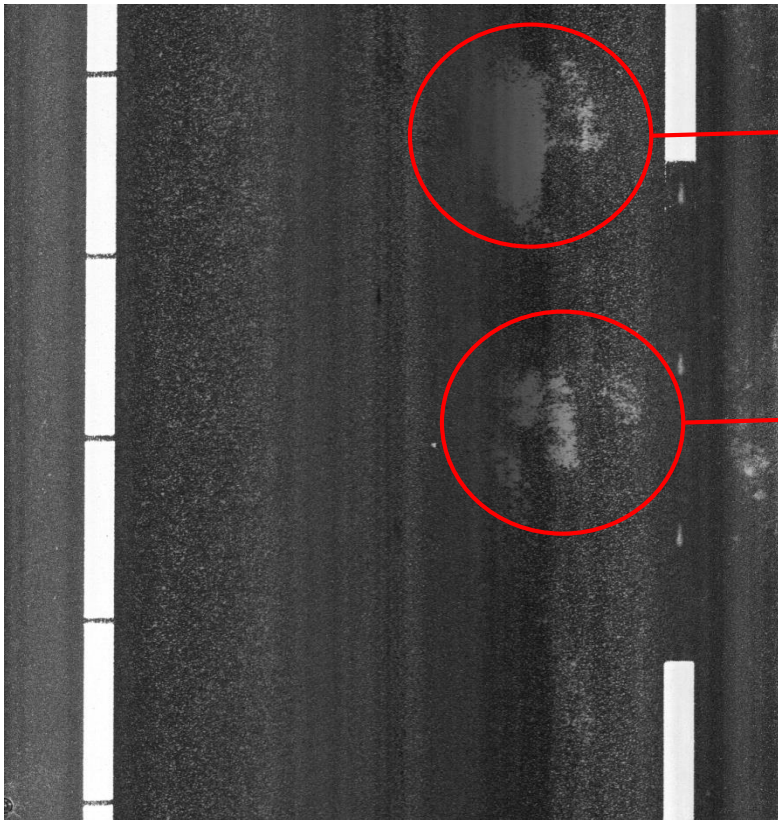


Détection de dégradations : Rugosité

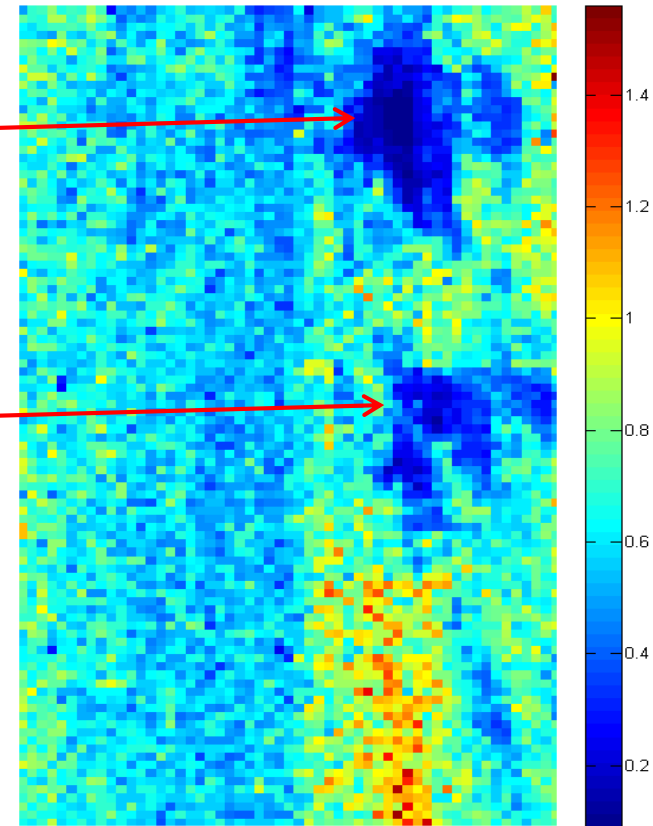


Détection de dégradations : Macrotexture

Intensité lumineuse



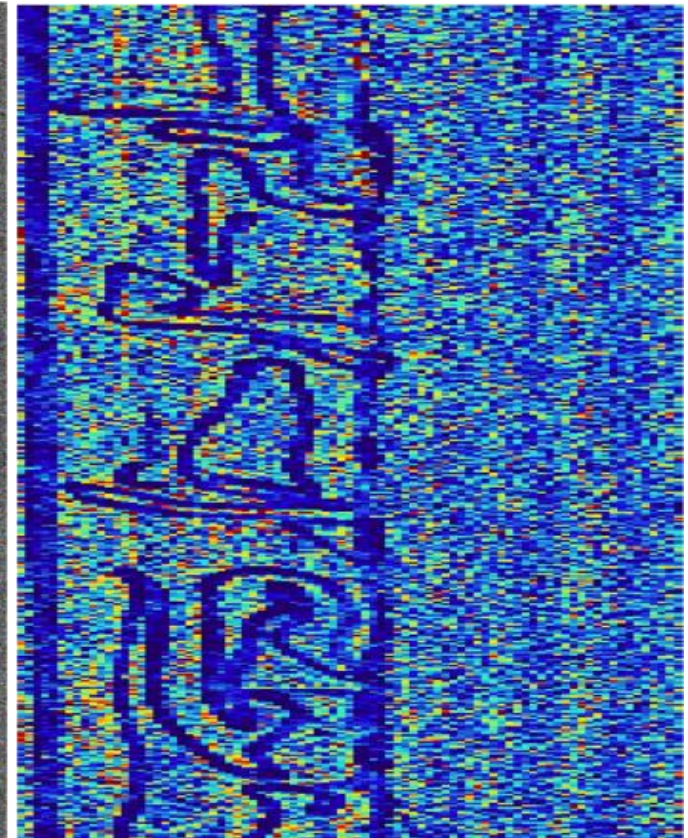
Macrotexture



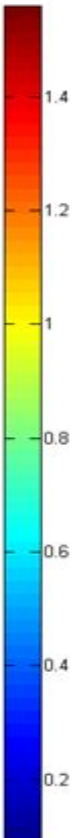
Détection de dégradations : Pontages



Intensité



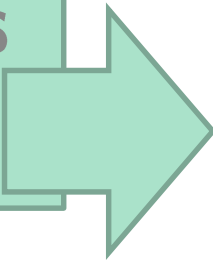
Texture



Maquette 3D de la chaussée

2 véhicules au Cerema équipés :

- Capteurs LCMS
- **GNSS**
- **2 centrales inertielles**
- **Oedomètre**



Positionnement géographique précis des dégradations
+ Maquette 3D de la chaussée

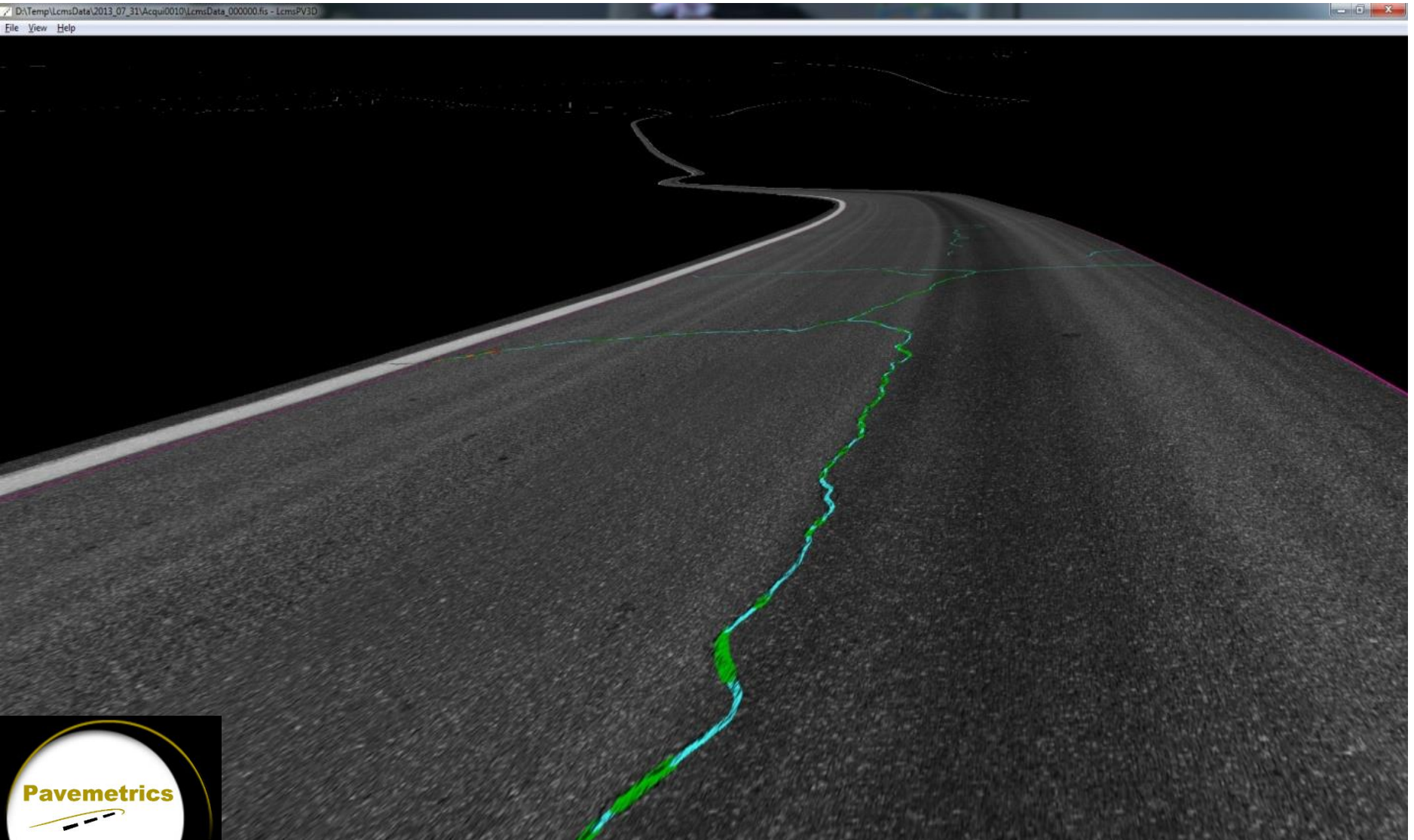
Maquette 3D de la chaussée



Maquette 3D de la chaussée



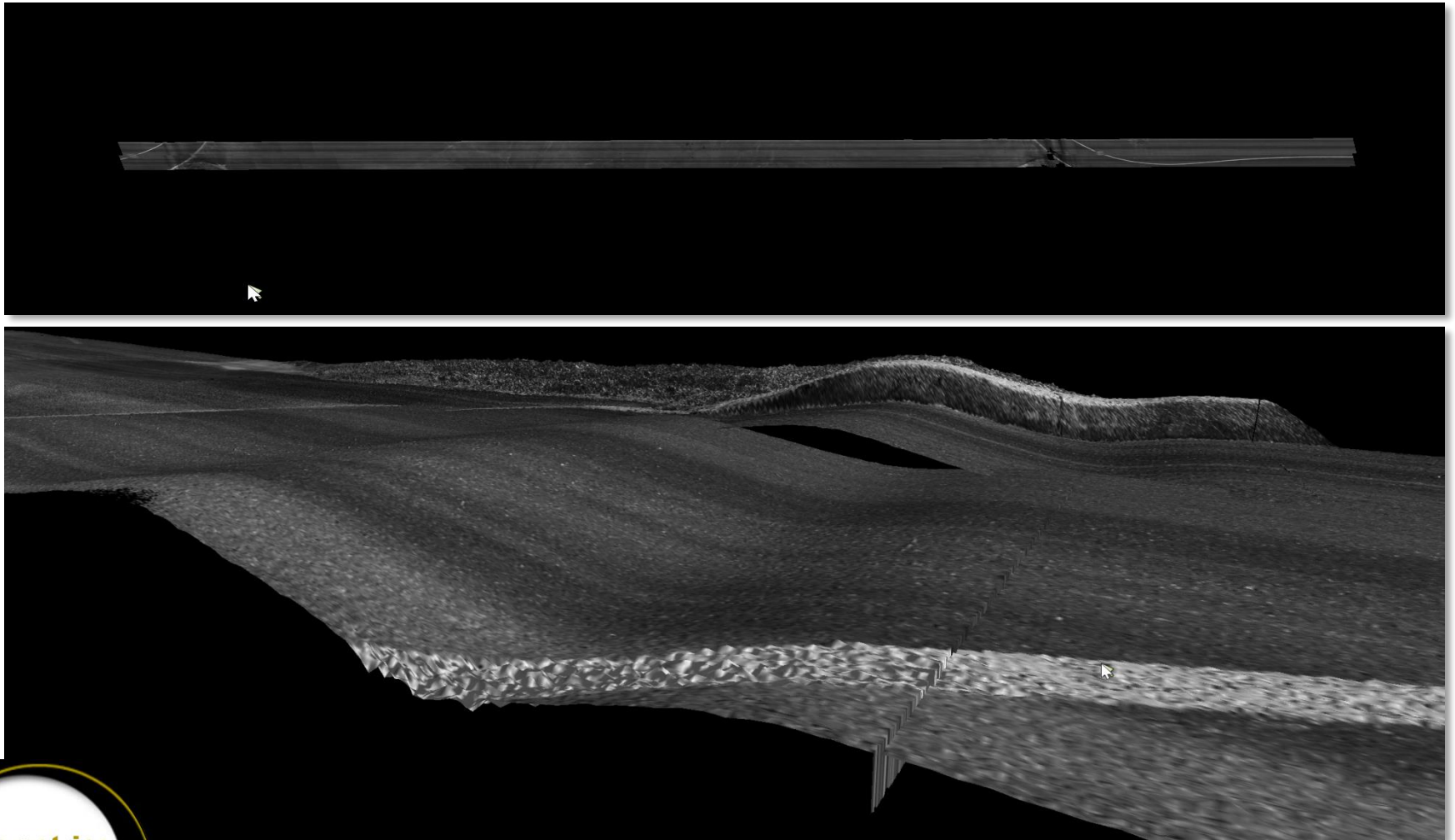
Maquette 3D de la chaussée



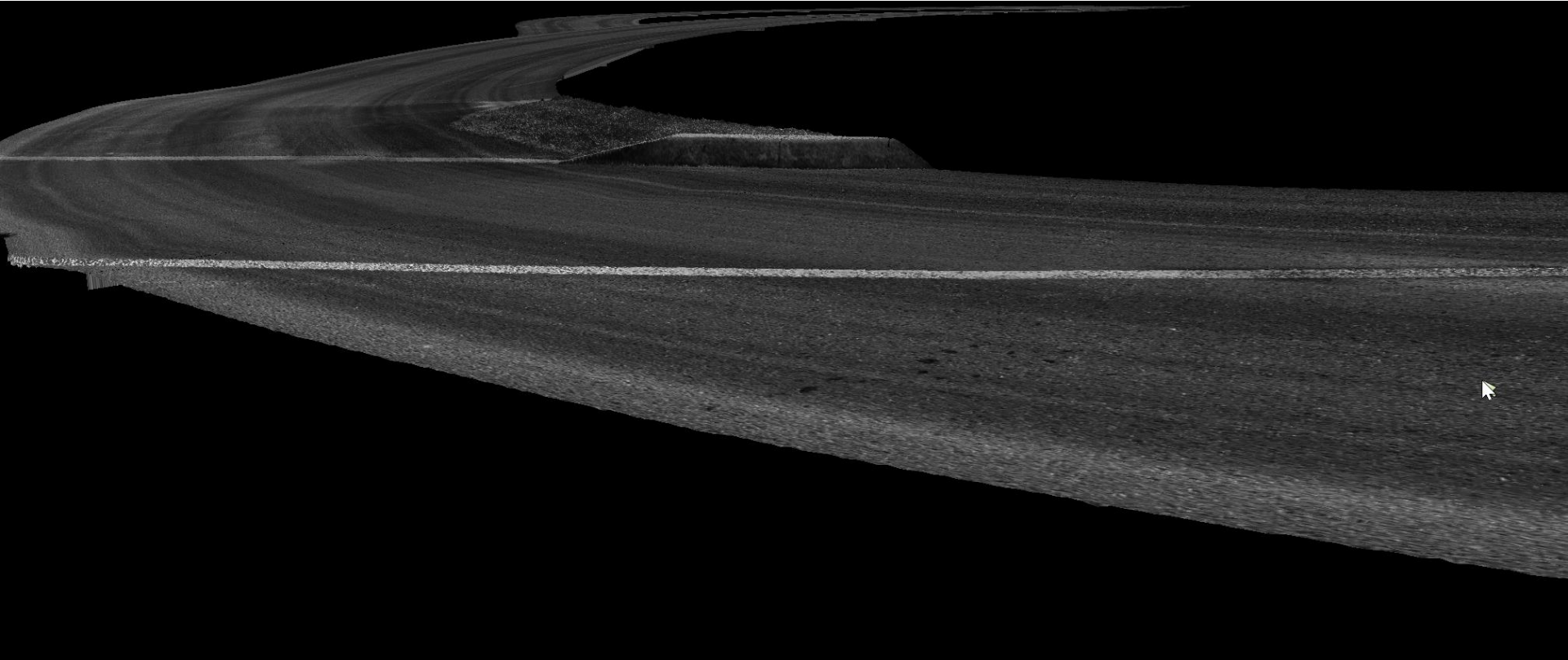
Maquette 3D de la chaussée



Maquette 3D de la chaussée



Maquette 3D de la chaussée



Les perspectives ?

- Big data
- Nouveaux métiers
- Visualisation et exploitation des données

Conclusions

Conclusions

L'IQRN est un **outil d'évaluation, de suivi et de programmation** pour la **gestion patrimoniale** du RRNnc

Expérience acquise depuis 1992

Modernisation de l'IQRN effective en **2018** avec la mise en place de **nouveaux outils** et de **nouvelles méthodes** (Aigle 3D, traitements automatisés, etc.) pour la gestion patrimoniale

Merci de votre attention

Le réseau routier national et l'IQRN :
retours d'expérience et perspectives

30 novembre 2017, Arras
Pierre GAYTE – pierre.gayte@cerema.fr
Cerema ITM/CSEP/DGPI