

An aerial photograph of a mountain valley. A river flows through the center, with a dam structure visible. The surrounding landscape is rugged, with rocky cliffs and sparse vegetation. A small village is nestled on a hillside in the background. The text is overlaid on the image.

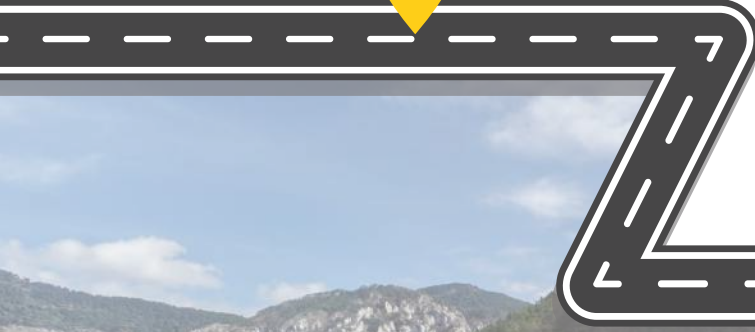
# Intégrer la **résilience** dans la reconstruction des infrastructures contre les **risques naturels**

- **Trophée des héros territoriaux-**
  - *idealCO*



**Historique de l'évènement**  
**Moyens d'urgence déployés**

01



La démarche de reconstruction

02

Les ouvrages d'art

03

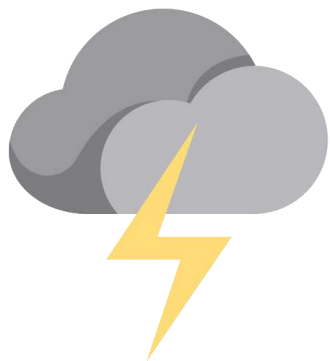
Avant / Après

04

Chiffres clés

05





# HISTORIQUE DE L'ÉVÈNEMENT



RD6204 - Brèche n°1



70 communes en zone catastrophe naturelle

Infrastructures

Habitations

Équipements divers



Breil 2 octobre



Breil 3 octobre



RD6204 - Brèche n°7

# La tempête ALEX

Une « bombe climatique »



2 Octobre 2020

Vallées de la **Roya, Vésubie, Tinée et Estéron**

Lourd bilan matériel et humain  
(10 morts – 8 disparus)



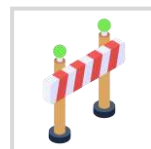
RD6204 - Brèche n°4



# Infrastructures départementales



70 km de routes départementales détruites



32 routes coupées



10 ouvrages d'art impactés dans la Roya



Montant estimé des travaux routiers : **214 M€**



RD6204 - Brèche n°22



# Une cellule de crise dédiée



- Cellule de crise quotidienne par commune sinistrée regroupant tous les acteurs sous la gouvernance de l'Etat



Parc du  
Mercantour

Concessionnaires  
ENEDIS, CARF,  
SNCF, SICTIAM,  
Orange, SMIAGE

Unités  
militaires et  
civiles

SAMU et ses  
équipes de  
psychologues

Sapeurs  
pompiers

Communes

Conseil  
Départemental

Forces de  
l'ordre



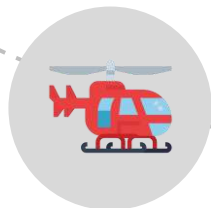
# Les priorités



**Secours et assistance**  
aux habitants



**Organisation de la solidarité**  
**Coordination logistique**  
Sinistrés, communes, etc...



**Coordination de l'information en temps réel**  
→ Lien avec les élus, les concessionnaires  
et la population



**Ordonnancer, structurer l'action, inventorier,  
référencer, prioriser les travaux**

- Pistes provisoires
- Passages à gué
- Déblaiement
- Diagnostics

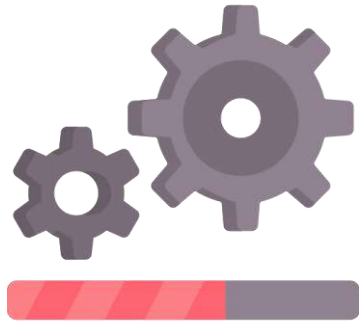
**DÉSENCLAVEMENT  
DE LA VALLÉE**



Tende a été accessible en 4x4 et véhicules de chantier le **23 Novembre 2020** !

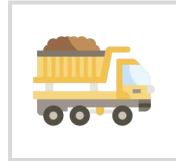
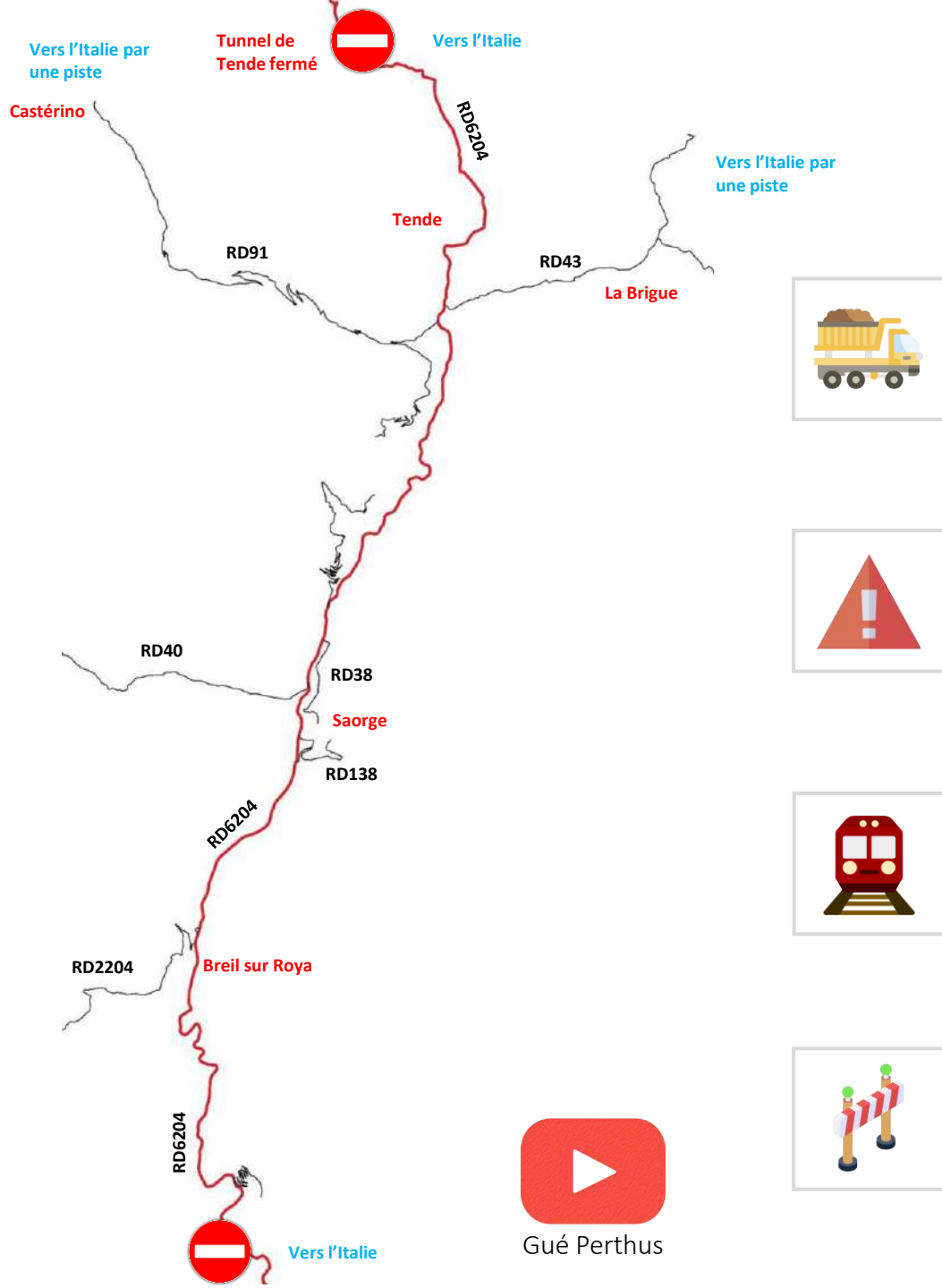


# LA DÉMARCHE DE RECONSTRUCTION





# Les problématiques



**Peu d'infrastructures** dans la Roya pour la reconstruction (carrières, centrales à béton, etc...)



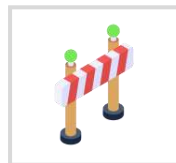
**Un accès unique en fond de vallée – RD6204**

- Accès fermé côté Italie (économie, loisirs, transports)
- Exiguïté des chantiers
- Pas de déviation possible



**Accès ferroviaire coupé du 27 Novembre 2020 au 3 Mai 2021**

- Coupures de circulation impossibles
- Rétablissement rapide de l'axe routier



**Avancement des travaux bridé**

- Rétablissement de la circulation pour les convois
- Conditions météorologiques



Gué Perthus



# Après l'urgence, reconstruire, mais comment ?

## Reconstruire dans un contexte réglementaire à adapter

- Procédures dérogatoires
- Instructions accélérées
- Modes opératoires efficaces

## Reconstruire prend du temps alors que la vie doit reprendre très vite...

- Phasage pour redonner vie à la vallée (pistes, OA provisoires, ...)

## Comment reconstruire...

- À l'identique ?
- Solutions nouvelles / alternatives ?

## Procédures de la commande publique

- *Marché négocié* : sans publicité ni mise en concurrence sur le fondement de l'urgence impérieuse résultant de circonstances extérieures ...

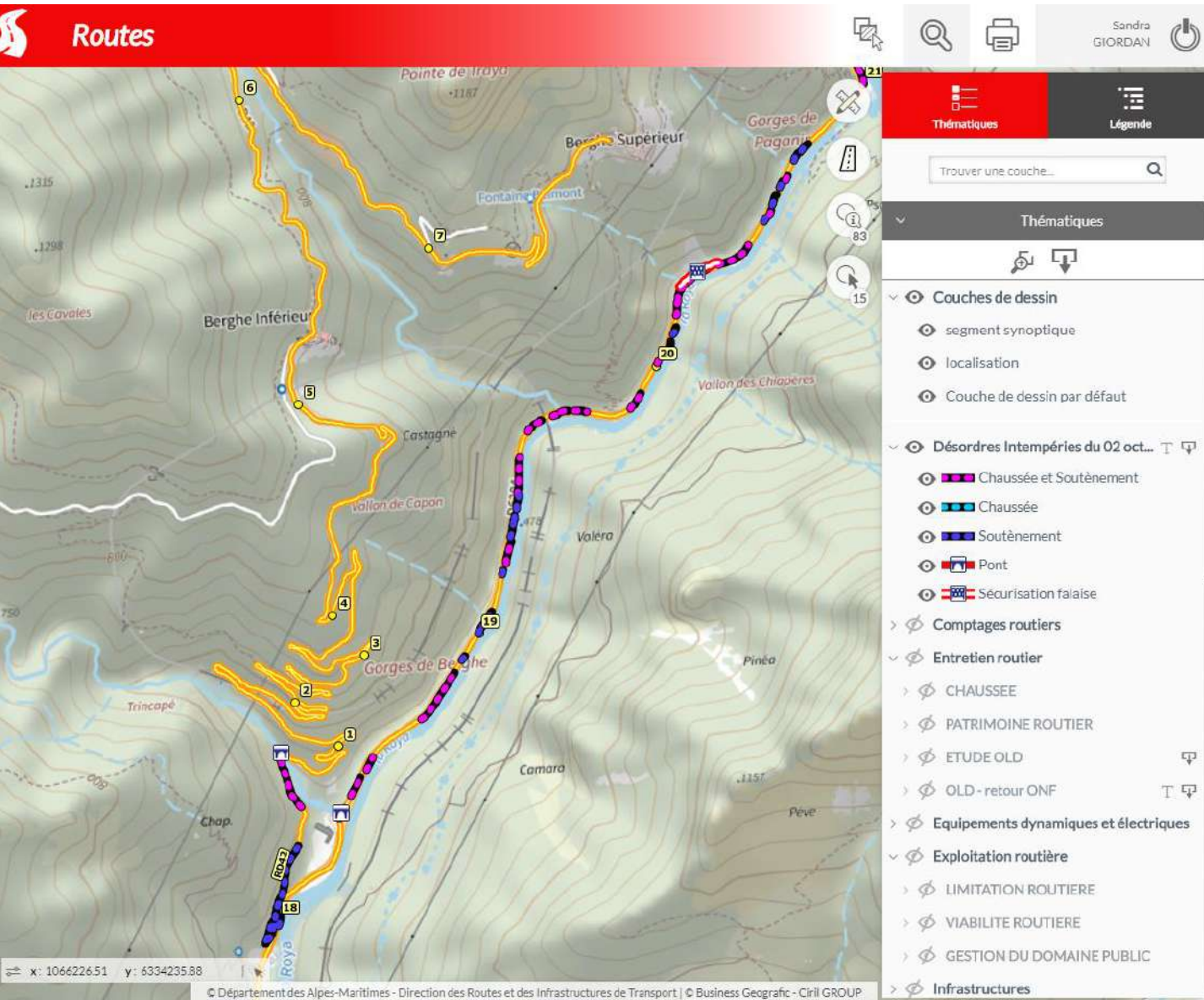
Reconstruire  
**VITE** mais  
**MIEUX**



**Avec une équipe dédiée** : Mission Reconstruction de la Roya en accompagnement des équipes du CD06 + mission drone.



# Le SIG, un outil indispensable



## Création des types de désordres en interne

- Inventaire exhaustif des dégâts sur le terrain,
- Intégration et mise à jour en temps réel des brèches ainsi que de leur évolution sur le SIG,
- Identification sur le terrain de chaque brèche,
- Livraison, secours, prise de décision, ...



# Gestion des matériaux en circuit court



290 000 tonnes réutilisés dans les remblais



Concasseur

Crible

Ballast

GNT

Refus

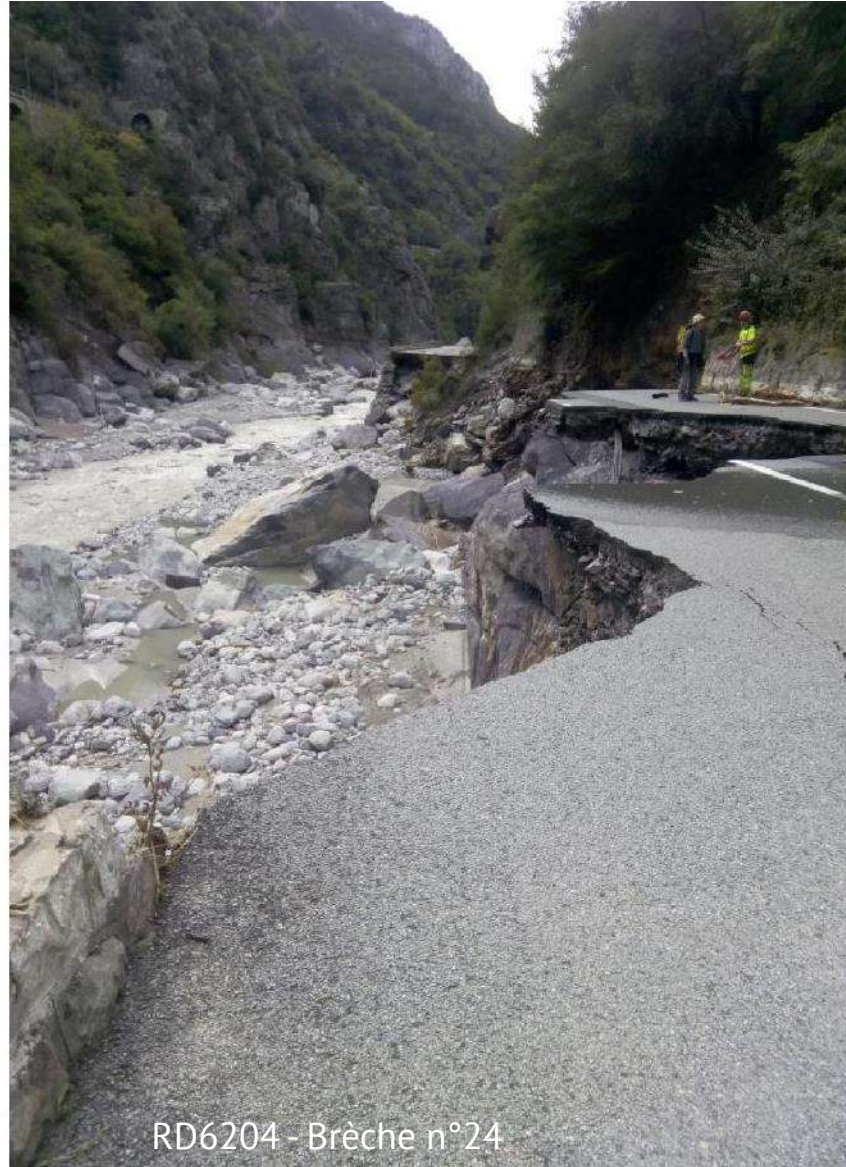
# Reconstruction des brèches « complexes »



RD6204 - Brèche n°22



# Reconstruction des brèches « complexes »



RD6204 - Brèche n°24



# RD6204 / B39 – Brèche du « Pont levis »





# Une opération commando



8 pelles // 4 dumpers



3000 m<sup>3</sup> de remblai  
150 big blocs

27 personnes (hors encadrement)  
sur 3 postes pendant 3 jours  
+ 3 agents du département



Opération de 63h







Pose de 2 ponts de secours avec le CEREMA - CNPS



# La résilience : une volonté affichée au plus niveau



- **Exprimée** par le président de la République dès le 7 octobre 2020
- **Affirmée** dans la lettre de mission du Préfet délégué à la reconstruction des vallées le 14 octobre 2020
- **Intégrée** dans les dispositifs de financement



# Reconstruction « résiliente » post Alex



17,5 M€ HT  
FSUE

33,9 M€ HT  
DSCE

256 M€ TTC  
Reconstruction des vallées



20 M€ HT  
Région

44,7 M€ HT  
Dotation  
complémentaire



Mise en place d'un **comité d'évocation de la résilience**  
+ **Plan de relance**



# Actions du CEREMA

- **Partager** une même vision de la **résilience** adaptée au contexte local
- **Co-construire** un référentiel commun avec des critères d'évaluation des projets de reconstruction
- **Ateliers d'échanges** sur la résilience

## Une démarche intégrée

Enjeux → Diagnostic → Plan d'action

## La boussole de la résilience

... pour mesurer le niveau de résilience d'un territoire, d'un projet ou d'une collectivité.



# Le bilan



**7 critères** pour valider les projets de reconstruction et d'avenir post Alex

- Intérêt collectif
- Impact environnemental et sobriété
- Adaptabilité / réversibilité
- Réduction du risque
- Reproductibilité
- Faisabilité
- Utopie et rêve



Un collectif renforcé par des échanges de qualité (valeurs partagées, variété et richesse des points de vues)

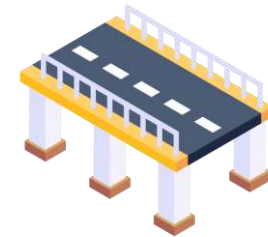
Un espace de liberté pour prendre de la hauteur (surprenant, passionnant, créatif, porteur d'espoir...)



Recours à des solutions préfabriquées  
pour poursuivre les travaux durant  
l'hiver 2021/2022



# LES OUVRAGES D'ART



# Pont du Perthus – Lien vital avec l'Italie





**Pont du Cairos**  
SAORGE



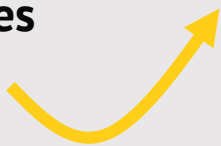
**Pont d'Ambo**  
SAORGE/FONTAN



# Les ouvrages d'art



**Pont des 14 arches**  
TENDE



**Pont du Bourg-Neuf**  
TENDE



# Les ouvrages d'art



Maîtrise d'œuvre  
interne  
+ AMO CEREMA



Modélisation 3D  
études MRR



Pont du Caïros  
en cours de travaux

6 ouvrages neufs

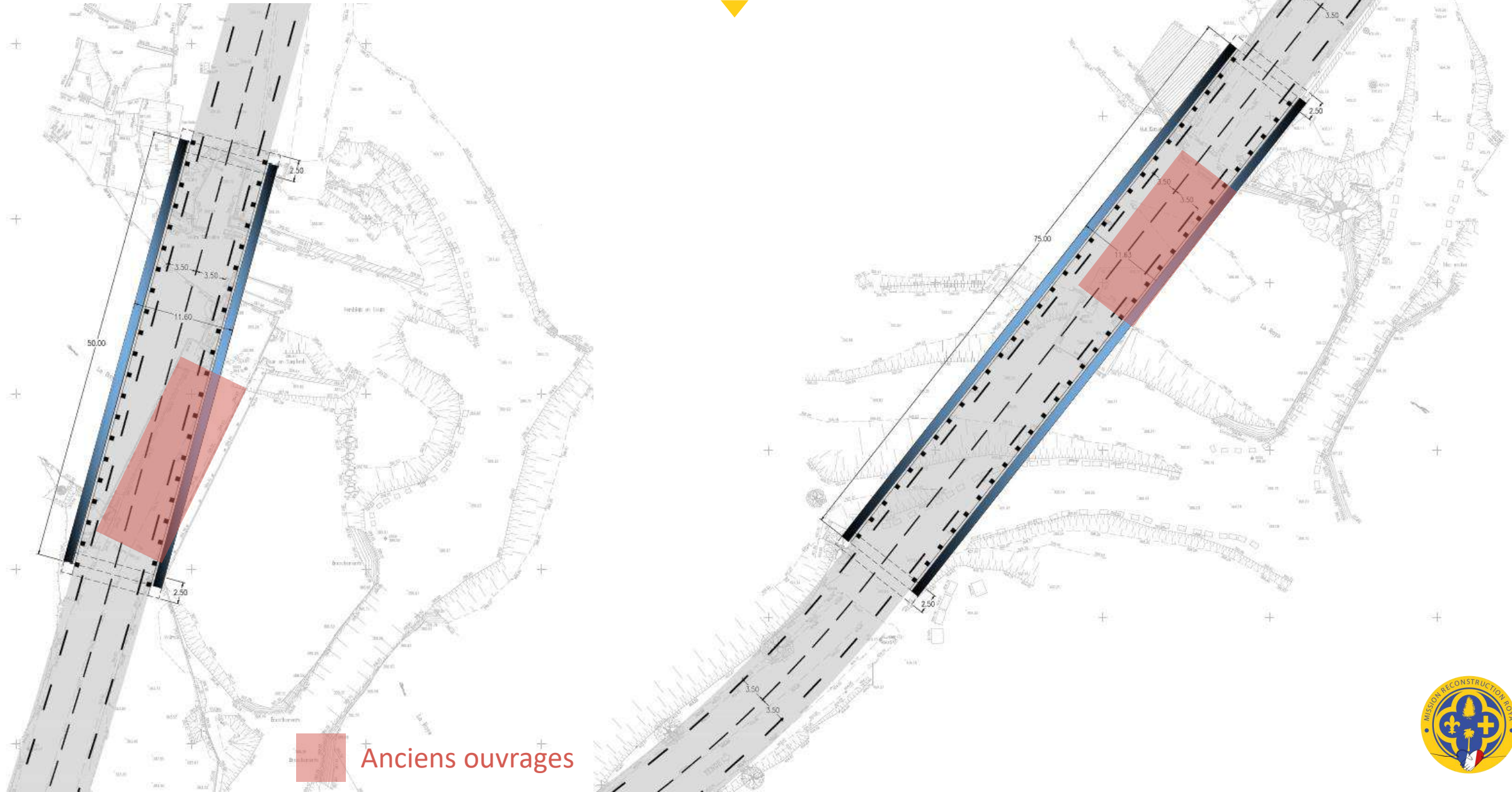


- ✓ Pont du Perthus terminé
- ✓ 2 Bow-String – En cours
- ✓ Galerie paravalanche terminée
- ✓ Pont des 14 Arches – En cours
- ✓ Pont du Bourg-Neuf – 2023/2024

Procédures : Appels d'offres classiques  
+ Marché de conception-réalisation



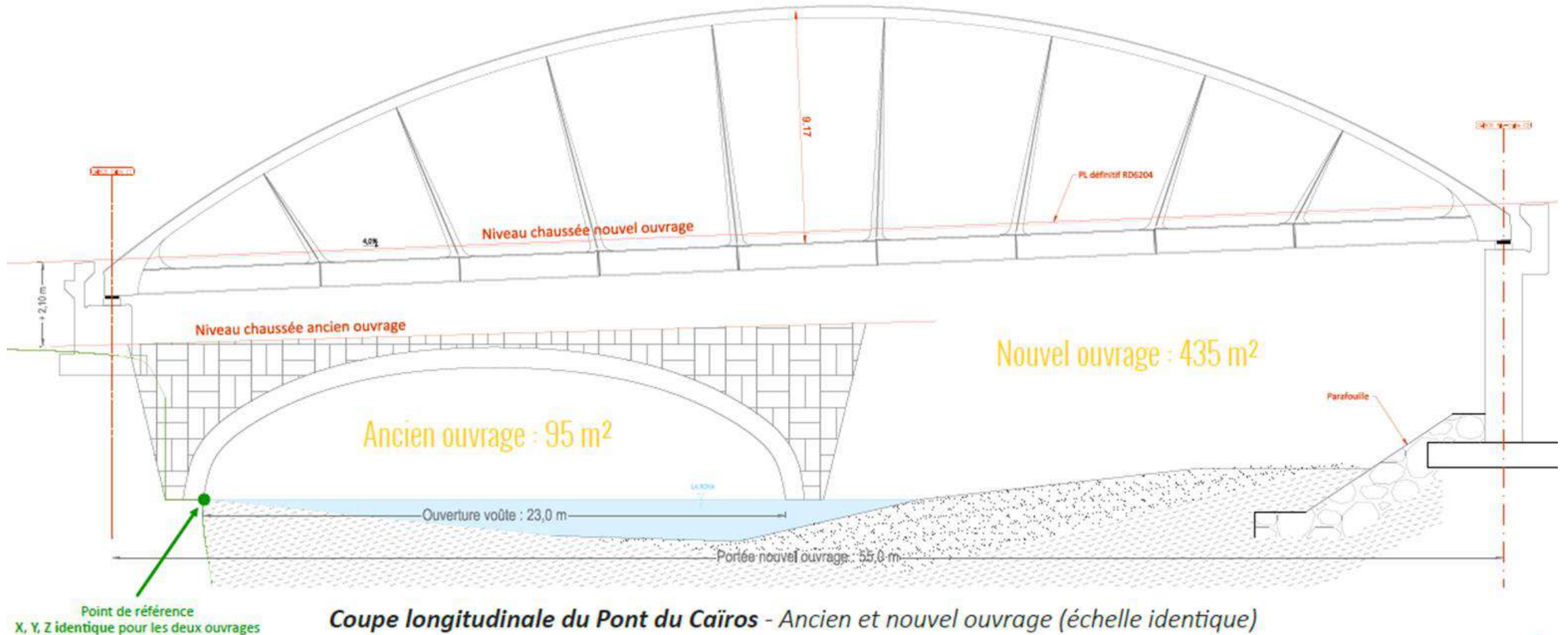
# Les ponts du Cairos et d'Ambo



 Anciens ouvrages



# Les ponts du Cairos et d'Ambo



# Les ponts du Cairos et d'Ambo

## Longueur 55m et 75m



Minage B17



**Améliorer** les infrastructures et leurs dépendances à chaque fois que cela est possible...



En **conservant le lit** « repris »  
par la tempête Alex...

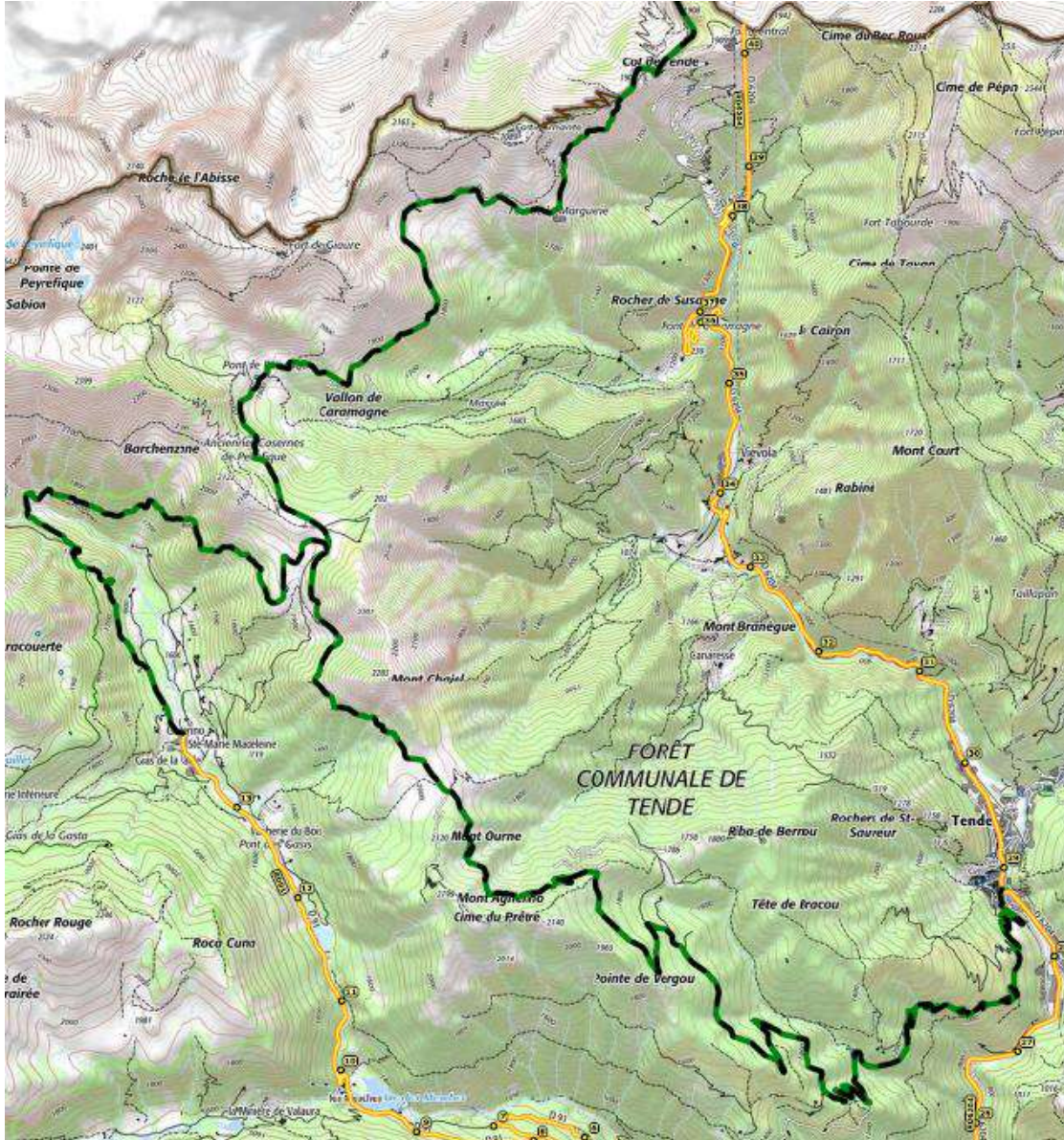




Libérer les « verrous » hydrauliques  
tout en **améliorant les**  
**caractéristiques géométriques** des  
infrastructures



# RD91 – Accès à Castérino



Seul hameau de la vallée dont le désenclavement par les RD ne sera effectif qu'à fin 2022.

- ✓ Amélioration pistes de Speggi, Peïraficca, 46 lacets,
- ✓ Travaux en cours de déroctages, élargissements, améliorations, purges, maçonneries, enrobés...

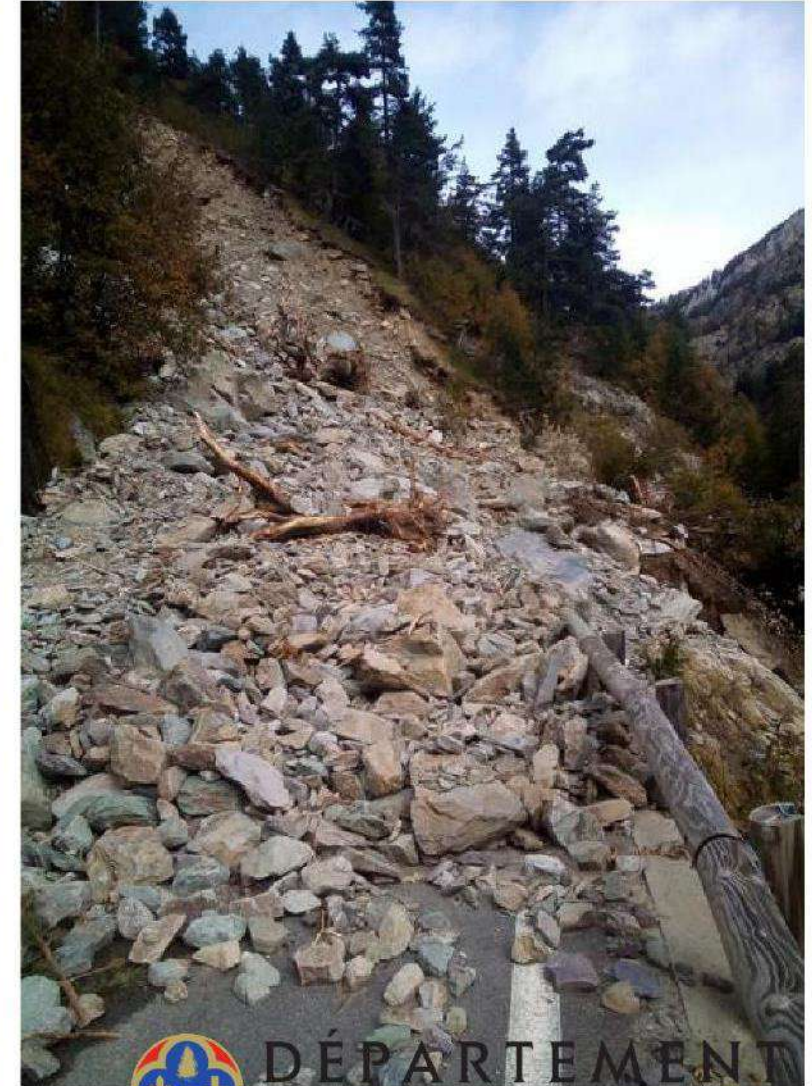
Ces pistes sont les seuls axes de circulation terrestre pour rejoindre Castérino mais également la province de Cuneo en Italie.

Pistes non viabilisables donc soumises à fermeture dès les premières chutes de neige.

**Objectif** : Déneigeable Lac des Mesches fin 2021.



# RD91 – Accès à Castérino



→ D'importantes problématiques géologiques,



DÉPARTEMENT  
DES ALPES-MARITIMES

# RD91 – Accès à Castérino



Une des problématique sur la RD91

- 2 glissements de terrain de grande ampleur,
- Une portion de route complètement détruite sur 50m
- Un aléa chutes de blocs très élevé





Designed by EGIS ©



 **11 mois**  
de travaux



## Réalisation d'un ouvrage d'art sur la RD91



**Franchir** un couloir d'éboulements et d'avalanches en **sécurisant** les usagers de la RD n°91



La **Tempête Alex** a fortement impacté la RD91, route départementale qui mène à **Castérino**. Des travaux conséquents sont en cours pour rétablir au plus tôt l'accès à la vallée des Merveilles.

Dans ce cadre, le **Département des Alpes Maritimes** a lancé un marché de conception-réalisation pour le franchissement d'une brèche complexe. Marché attribué au groupement **NGE GC / NGE Fondations / EGIS / GUINTOLI**.



### Les contraintes du projet

**Difficultés d'accès** à la zone chantier

Très **peu d'emprise** pour les travaux

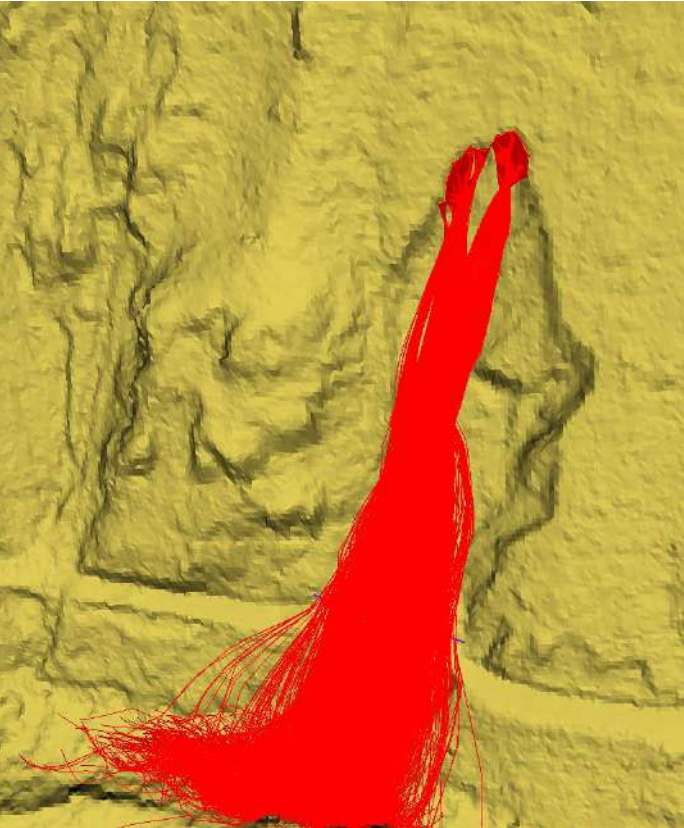
**Phasage complexe** des travaux

Ouvrage en altitude (+1435 m)

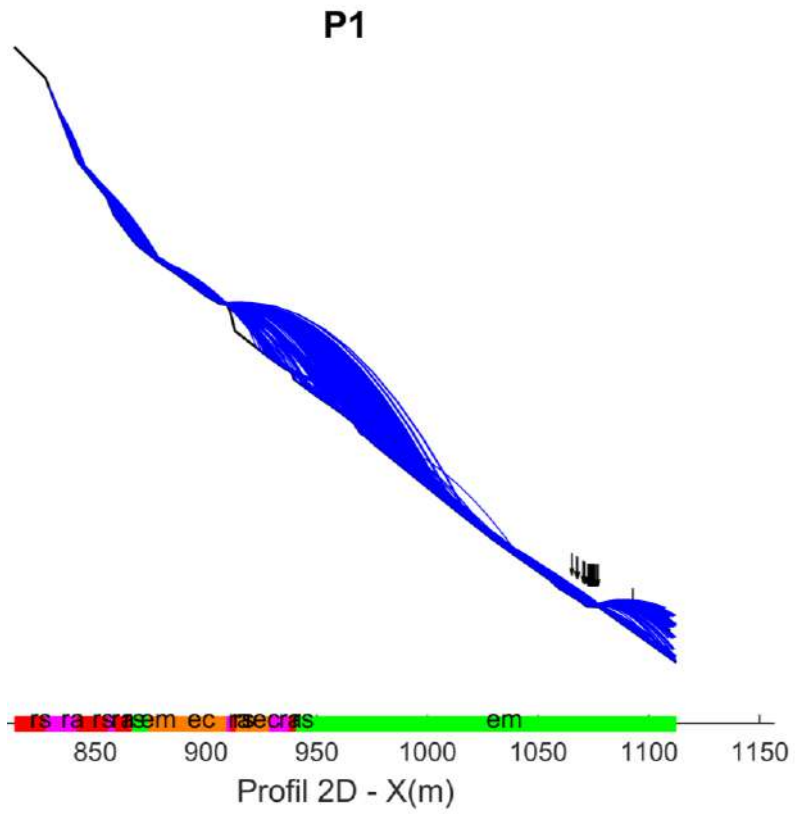
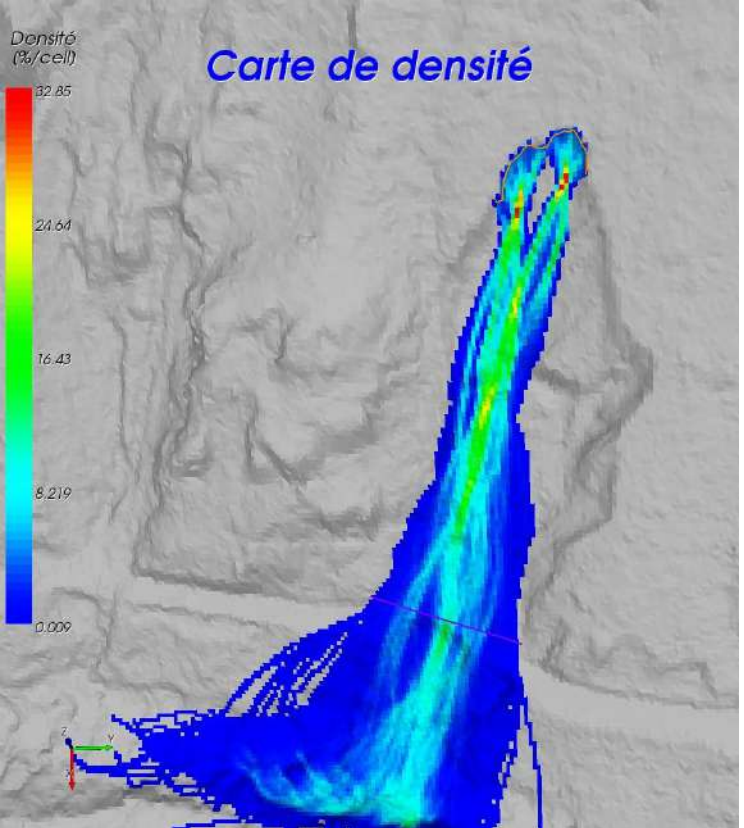
# RD91 - Accès à Castérino



## 1- Etude et dimensionnement



Modélisations trajectographiques 3D



Modélisations trajectographiques 2D

# RD91 – Accès à Castérino



## 2- Sécurisation du site



Minages et purge du glissement à la pelle araignée



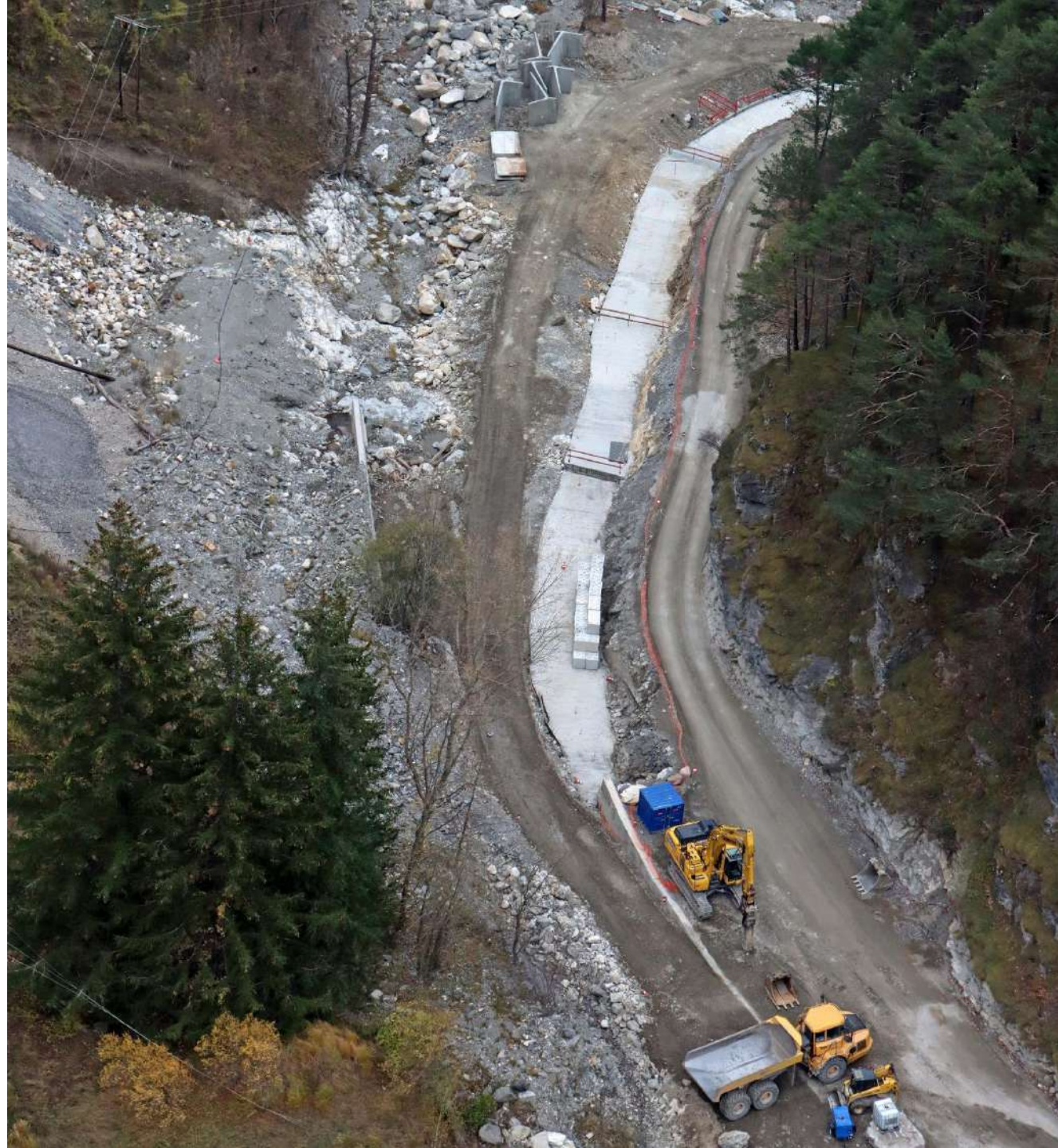
Mise en œuvre d'un écran pare-blocs provisoire de 5000 kJ







# AVANT ET APRÈS



# Travaux de reconstruction de la Roya Conseil Départemental des Alpes-Maritimes



RD6204 - Brèche 61  
Octobre 2020 - Novembre 2022





RD6204 - Pont d'Ambo  
Octobre 2020 - Novembre 2022

RD6204 - Pont de Pertus  
Octobre 2020 - Novembre 2022

# Travaux de reconstruction de la Roya Conseil Départemental des Alpes-Maritimes



RD6204 - Brèche 73  
Octobre 2020 - Novembre 2022

# LES CHIFFRES CLÉS



# Quelques chiffres clés



**22 mois**  
de travaux

**110 M€**

Investis dans les infrastructures routières  
à fin 2022  
Moyenne de 5 M€/mois soit 250k€ par jour



**5 ponts neufs et une  
galerie paravalanche**



**Atelier de concassage**

Depuis le 6 Avril 2021, 100% des  
matériaux issus de la vallée

**70 km**  
de RD en chantier



**+200 brèches**



**8 types**

de mur de soutènement

**200 ouvriers**

au quotidien de 20  
entreprises différentes



**Sécurisation de falaises**



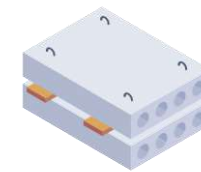
# Travaux d'infrastructures – Les chiffres clés



+ 50 km  
d'ancrages



+ 55 000 m<sup>3</sup>  
de béton



+ 23 000 m<sup>2</sup>  
de soutènements



+ 290 000 tonnes  
de matériaux (GNT et ballast)





Merci !

