



Candidature Innovation SOLSCOPE 2021

Mémoire technique NGE FONDATIONS (stand F2)

Prix du chantier de l'année

23-24 juin 2021 – N. VILLARD

**NGE
FONDATIONS**

www.nge.fr



1> Objet	2
1.1> Destinataire	2
Contact jury	2
1.2> Introduction	2
Catégorie « chantier de l'année »	2
2> Présentation du candidat	3
2.1> Présentation de l'entreprise	3
NGE FONDATIONS	3
Produits.....	3
2.2> Coordonnées du candidat & implication	4
Auteur de la candidature + mini bio.....	4
Rôle personnel / de l'équipe et chronologie.....	4
2.3> Portfolio	5
2.4> Nouveaux procédés / savoir faire	6
DDP et ADOC®	6
Savoir faire	6
2.5> Aspect innovant	7
Critères différenciateurs	7
3> Chantier de l'année	8
3.1> Dimension responsable	8
COVID	8
Engagement travaux d'urgence	8
3.2> Emissions de CO2	9
Approvisionnements.....	9
Matériaux.....	9
3.3> Progrès technologique	10
Conception / Réalisation	10
3.4> Gain de temps	11
Modes opératoires.....	11
3.5> Réduction du coût.....	11
Solutions provisoires.....	11
3.6> Apport en matière de sécurité	11
COVID	11
Procédés retenus	11

1 > Objet

1.1 > Destinataire

Contact jury

M. Dominique ROUSSEAU

Fondateur du salon SOLSCOPE

d.rousseau@solscope.fr

Tél. 05 49 30 02 22

Rappel règlement <https://www.solscope.fr/trophee-de-l-innovation.htm>

1.2 > Introduction

Catégorie « chantier de l'année »

Les travaux d'urgence de reprise du glissement de talus SNCF à Sèvres-Ville d'Avray (92) – 1er chantier d'urgence nationale / COVID 19 - sont proposés comme projet candidat au prix « chantier de l'année »

Localisation	Gare de Sèvres (92) ligne transilien L
Période	Printemps 2020
Maître d'ouvrage	SNCF Réseau
Maître d'œuvre	SNCF Réseau (appui CEREMA)
Entreprise(s)	NGE FONDATIONS, TSO, MIRE, GUINTOLI

Chiffres clés

Date du glissement	4 février 2020
Reprise // COVID	24 mars 2020 (1er chantier prioritaire)
Durée	232 jours (6 J/ 7 dont 5 sem. de nuit)
Reprise circulations	4 mai 2020
Pieux	700 ml Ø 177 à 355 mm
ADOC®	200 m2
Soutènement provisoire	248 big-bags
Déblais ferroviaires	5 000 m3



Talus historique



Glissement de 2020

Vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=iGib5yNH3Tw>



Article : <https://www.solscope.fr/france-eboulement-du-talus-a-sevres-ville-d-avray-bientot-la-fin-des-travaux,b13-660.htm>

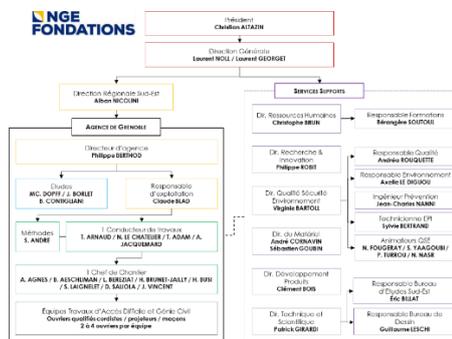
2> Présentation du candidat

2.1> Présentation de l'entreprise

NGE FONDATIONS

Chiffres clefs :

- 1988 : création de GTS (filiale de NGE) à Saint-Priest (69)
- 2018 : NGE FONDATIONS 3^{ème} entreprise de fondations en France
- 815 collaborateurs
- Chiffre d'Affaires : 200 000 000 € (2019)
- Capital : 3 017 232 €
- Certification AFAQ : ISO 9001 / 14001 / OHSAS 18001
- Parc matériel de 80 millions d'euros
- 19 implantations métropolitaines + île de la Réunion



Organigramme général et de l'agence impliquée

Travaux géotechniques et de sécurisation

Capitalisant **plus de 30 ans d'expérience en France et à l'International**, NGE FONDATIONS apporte son expertise pour l'amélioration des sols, les fondations profondes, les soutènements, l'injection, le confortement, les travaux d'accès difficiles, les travaux fluviaux et maritimes.

Ingénierie, R&D et parc matériel

NGE FONDATIONS est dotée de **moyens d'étude** (50 ingénieurs) qui lui permettent de se positionner en interlocuteur unique et se distingue par sa créativité en R&D (brevets).

Un parc matériel de **plus de 600 machines** peut intervenir sur tout le territoire national avec le soutien du groupe NGE.

Produits

Création en 2019 de la **direction développement produits** (Clément BOIS) afin de fabriquer, commercialiser et développer les fruits de la R&D :

- **Filets ELITE®** : protection éboulements / avalanches / crues torrentielles
- **Paroi clouée ADOC®** préfabriquée pour confortement / glissements

Marchés et client SNCF

NGE est une entreprise multi-métiers de travaux, spécialisée dans la géotechnique, de la mécanique des sols à la mécanique des roches, en milieu rural ou urbain, en environnement montagnard ou côtier.

Les **projets ferroviaires** et en particulier la SNCF représentent son principal débouché commercial. En témoignent à nouveau **depuis octobre 2020 les travaux d'urgence suite à la tempête Alex** (Roya - 06).

La SNCF a reçu le prix du meilleur projet urbain de l'année par AREP Group et VRT Mag.

2.2> Coordonnées du candidat & implication

Auteur de la candidature + mini bio

Nicolas VILLARD - Directeur de projets risques naturels
Ingénieur INSA Lyon 2003 / DEA Grenoble / Msc HW Edinburgh
(membre du conseil du CFMR / RSS - Enseignant Polytech)

Adresse + contact

NGE FONDATIONS Grenoble - DDP ELITE® / ADOC®
Z.I. 6 rue de la Métallurgie - 38420 DOMENE France
Tél. 06 85 12 17 32 – nvillard@nge.fr

Rôle personnel / de l'équipe et chronologie

Principaux éléments de justification dans le cadre du chantier en objet (cf. règlement du concours) :

Dates	Actions
04/02/2020	Glissement intervenu en soirée sur le réseau SNCF
05/02/2020	La SNCF dépêche un collègue NGE depuis un chantier de palplanches situé à proximité
06/02/2020	Mise en relation (nature des travaux confortement / accès difficiles) et premières réunions techniques
10/02/2020	Nouvelle visite sur site pour diagnostics complémentaires et engagement des premiers travaux d'urgence

Responsabilités prises Principales contributions :

Conception et mise au point

- Visite initiale du site, diagnostic du glissement
 - Moyens de suivi topographique (MIRE)
- Engagement des modes opératoires / travaux d'urgence :
 - Pelle araignée + ouvriers cordistes
 - Grue ferroviaire KIROW (à démobiliser de chantiers TSO)
- Réunions de gestion de crise en mairie / préfecture (évacuations)
- Pré-dimensionnement des confortements
 - Choix du procédé ADOC adapté aux travaux d'urgence
 - Priorisation des accès ferroviaires plutôt que routiers
- Passation équipes travaux / BE interne dédiés, suivi et adaptations
 - Diagnostics complémentaires avec le CEREMA
- Réunions politiques (région IDF)
 - Justification du procédé retenu et référence similaire A15
 - Interfaces médiatiques



Réunion de crise Mairie / Préfecture



Réunion Région V. PECRESSE

2.3> Portfolio



Grue ferroviaire KIROW



Forage pelle araignée + cordistes



Levages foreuses 15 / grue KIROW – Monitoring prédictif – Vibrofonçage pré-tubes pieux racines (au refus)



Forage paroi ADOC® / rideau de pieux racines



Approvisionnement ADOC® grue KIROW

2.4> Nouveaux procédés / savoir faire

DDP et ADOC®

La direction développement produits a été la première entité mobilisée sur site et compétente pour :

- Premiers diagnostics d'urgence type G5 – G1/G2
- Expertise historique en travaux d'accès difficiles
- Suivi et sauvegarde des maisons à l'amont
- Utilisation et justification des procédés ADOC® en confortement
- Conception et transfert à notre BE interne (DST M. Soudé) G2/G3

Références A15 A noter l'analogie avec le chantier pilote de confortement du viaduc de l'A15 (Gennevilliers) qui fût pour la Région, la commune et la SNCF un critère déterminant dans le choix de la solution technologique innovante.

Savoir faire

En plus du procédé ADOC® apportant des innovations technologiques (cf. ci-après), NGE a eu recours dès les premiers jours à plusieurs modes opératoires de travaux particulièrement insolites et stratégiques pour la bonne issue de cette opération, et que peu d'acteurs des TP peuvent ordonner en urgence sur un chantier.

Forage, confortement, sécurisation, géotechnique,

Expert des métiers du forage, des travaux géotechniques, de sécurisation et de confortement, NGE FONDATION a ainsi coordonné plusieurs expertises rares internes à NGE :

- Cordistes foreurs en accès difficiles
- Foreuses embarquées sur pelle araignée
- Suivi et auscultation ferroviaire
- Levage par grue ferroviaire KIROW de TSO (2 en France avec SNCF)
- Réalisation d'un rideau de tubes vibrofoncés + pieuxracines + lierne
- Butée provisoire du glissement actif avec bacs modulaires
- Confortement provisoire et définitif avec ancrages et paroi ADOC®
- Conception / Réalisation avec BE intégré et cellule R&D
- **Adaptation en continu des reconnaissances / études / procédés à la réactivation du glissement**



Focus multimétiers rideau de pieux / soutènement provisoire

2.5> Aspect innovant

- Critères différenciateurs** Principaux critères distinguant NGE auprès de la SNCF :
- Offre multi-métiers en conception / réalisation
 - géotechnique + experts accès difficile + moyens ferroviaires + topographie + BE / R&D + produits + matériel spécifique
 - Concrétisation de sa politique interne historique
 - prévention / innovation / environnement / écoute client
 - Cellule COVID dédiée et 1^{er} chantier à reprendre

Retours d'expérience et éléments de comparaison

La solution de base prévoyait initialement une substitution d'ensemble du remblai, plus lourde et impactante.

NGE FONDATIONS intervient sur plusieurs opérations similaires pour le compte de la SNCF (cf. annexe) pour qui il est recherché une solution avec un meilleur intérêt coût / bénéfice comparatif :

- Coût du projet de confortement < Pertes d'exploitation
- Durée des travaux < coupure de ligne en méthode conventionnelle
- Gain en termes de sécurité des opérateurs
- Impacts environnementaux et parties prenantes
- Sauvegarde conservatoire des enjeux à proximité (maisons)



Poursuite du chantier ADOC® sous circulation

3> Chantier de l'année

3.1> Dimension responsable

COVID

L'année 2020 reste marquée par un arrêt brutal de tous les chantiers mi-mars pour cause d'épidémie de COVID 19.

Chantiers d'urgence « prioritaire »

Ce chantier fût le premier à reprendre en France dès le 23 mars 2020 pour cause d'urgence prioritaire nationale, la ligne SNCF étant un axe majeur d'acheminement de passagers (jusqu'à 150 000 voyageurs / jour, dont les soignants...) vers le Grand Paris.

La pression pour nos équipes fut ainsi maximale (opérationnelle + politique / inspection du travail) mais démontre la « capacité à faire » et le **gage de responsabilité de NGE**.

Volontariat

A l'image d'autres équipes NGE impliquées sur 3 des 4 chantiers prioritaires (RN116 + POLT), nos équipes furent également remobilisées sur la base du volontariat, avec confinement et réquisition d'hôtel, travail de nuit, et application des premières recommandations de l'OPPBTP.

Ministère de la Transition Écologique et Solidaire
 MINISTÈRE DE LA COHESION DES TERRITOIRES ET DES RELATIONS AVEC LES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

Paris, le **04 AVR. 2020**

La ministre de la transition écologique et solidaire
 La ministre de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales
 Le ministre auprès de la ministre de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales, chargé de la ville et du logement

Destinataires « in fine »

Références : 20200487

Objet : Mesures relatives à la continuité de l'activité pour les entreprises du bâtiment et des travaux publics

Depuis plusieurs semaines, notre pays fait face à la propagation d'une épidémie sans précédent. Elle a conduit le chef de l'État à demander à chacun d'assurer la poursuite de son activité dans les meilleures conditions de sécurité sanitaire.

Les entreprises du bâtiment et des travaux publics sont essentielles à la vie économique du pays, à la continuité de l'activité des entreprises du bâtiment et des travaux publics, à la continuité de la production et de la disponibilité des services publics.

COVID19 ont conduit à un arrêt des chantiers de construction, de réparation, d'entretien ou de mise en œuvre de services publics.

Le gouvernement, après des échanges nourris avec les représentants du BTP a construit un accord collectif en vue de la reprise prochaine des chantiers prioritaires dans un cadre préservant la santé des salariés. Cet objectif est largement partagé dans l'ensemble de la filière (industriels, distributeurs, ingénierie, maîtrise d'ouvrage).

La présente note a pour objet de vous confier, dans votre ressort territorial, la mise en œuvre de cet accord, la coordination des dispositions nécessaires à la poursuite des activités indispensables à la satisfaction des besoins des populations et, dans toute la mesure du possible, à la reprise des chantiers interrompus quel que soit le secteur concerné, ainsi qu'à préparer dans les meilleures conditions la reprise rapide de l'inségnalité des chantiers à la sortie de la période d'urgence sanitaire.

Réouverture d'infrastructures essentielles

Concerne notamment (ajout possible par les préfets de départements)

- Réouverture lignes Transilien L et U : glissement de talus Sèvres
- RN116 : réouverture suite glissement de terrain.
- Réouverture LGV Est : Suite glissement de talus
- Réouverture POLT : Suite affaissement de voie entre Orléans et Vierzon

Vous trouverez en pièce jointe le guide de priorisations de sécurité sanitaire pour la continuité des activités de la construction en période d'épidémie Coronavirus Covid 19.

Nous vous remercions, ainsi que les services placés sous votre autorité, pour votre mobilisation en faveur de la continuité des chantiers de BTP essentiels à la vie de la nation et au soutien de la vie économique.

Elisabeth BORNE
 Emmanuelle WARGION
 Jean-Baptiste DIEBARRI

Jacqueline GOURAULT
 Julien D'HORMANDE

Circulaire ministérielle / chantiers COVID

Engagement travaux d'urgence

Comme illustré également depuis par la tempête Alex (06), nos équipes sont rapidement mobilisées, dès le WE pour apporter leurs compétences, souvent au service du client et de l'intérêt général et sans engagement contractuel systématique.

Culture prévention & innovation

Ce type d'opération permet de concrétiser sur le temps long l'investissement de l'entreprise sur les développements technologiques (ADOC®), l'organisation multi-métiers (géotechnique ferroviaire) et la prévention pour ses équipes (cellule Covid)

3.2> Emissions de CO2

Approvisionnements

Lors des premières réunions de crise avec les services de la Ville et de la préfecture, plusieurs modes d'approvisionnement (béton etc...) et d'évacuation (déblais) ont été envisagés.

Rail >Route Si la route et son flux de camions est souvent le mode privilégié car plus simple pour la plupart des chantiers de TP, la densité du réseau urbain de Sèvres et la sensibilité des riverains invitaient à chercher des alternatives.

Il a donc été priorisé un mode d'approvisionnement du chantier par la voie ferrée, y compris pour des moyens lourds avec logistique sur une base arrière et rétablissement au plus vite d'une demi voie circulaire pour les voyageurs.



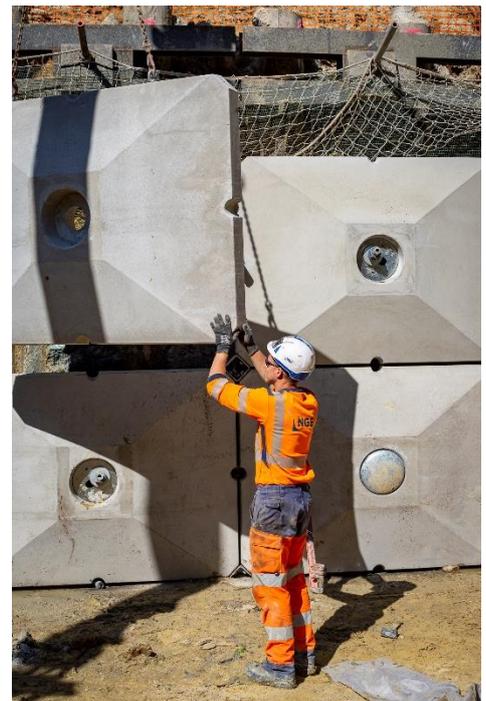
Approvisionnement ADOC® et levage ferroviaire depuis les voies

Matériaux

Par ailleurs **le procédé ADOC® présentent plusieurs gains environnementaux** dès sa genèse de conception :

- ADOC et bilan C**
- Consommation optimisée de béton / aciers
 - Pas de pertes dues aux hors profils ou rebonds / projection etc...

	100 m ² de béton projeté		100 m ² de paroi AD/OC	
Béton	52 m ³	17,9 t CO ₂	18,7 m ³	6,4 t CO ₂
Acier	1 920 kg	4,1 t CO ₂	1 500 kg	3,2 t CO ₂
Total	22,1 t CO₂		9,7 t CO₂	



Comparatif bilan Carbone et sécurité de mise en oeuvre

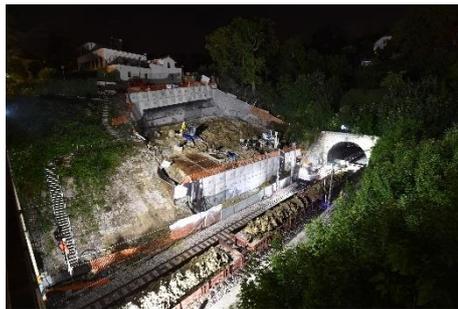
3.4> Gain de temps

Modes opératoires

Comme évoqué, la conception a dès le début retenu les procédés et matériels les plus aptes à **rouvrir rapidement une voie aux voyageurs et limiter les pertes d'exploitations couteuses** pour la SNCF :

- Rideau de pieux pour butée provisoire
- Grue KIROW et approvisionnement ferroviaire
- Paroi ADOC® (pas de hors profils, installation de 3 m² en ~ 20 mn, ...)

Travail posté En complément nos équipes ont été mobilisées 6 jours / 7 sur le chantier ainsi que ponctuellement la nuit et ce en dépit des contraintes Covid.



Travail de nuit entre circulations



Equipe / COVID

3.5> Réduction du coût

Solutions provisoires

Le coût des procédés doit être comparé aux pertes d'exploitations importantes directes ou indirectes pour SNCF Réseau. C'est ainsi qu'on a été priorisés la réalisation d'un rideau de pieux en pied couplé à l'instrumentation du haut du versant.

Gains d'exploitation Ainsi **les circulations ont été rétablies partiellement dès le 7 mai 2020, soit environ 1/3 du chantier seulement sous coupure totale.**

3.6> Apport en matière de sécurité

COVID

En dépit du contexte Covid, ce chantier fut le 1^{er} chantier à appliquer les **recommandations « expérimentales » de l'OPPBT**.

Guide OPPBT Une personne a été affectée à temps plein sur place, à la mise en œuvre des consignes aux côtés des équipes. Un retour d'expérience spécial « prévention COVID 19 » a servi de base aux chantiers d'urgence.

Procédés retenus

Par ailleurs, ADOC® également utilisé sur le chantier d'urgence de la RN116 a démontré plusieurs intérêts (cf. photo § 3.2)

- **Distanciation des ouvriers lors de la mise en œuvre (levage préfa.)**
- **Stock indépendant des industries du béton à l'arrêt**
- Par de projections dues aux béton projeté
- Stabilité provisoire des ouvertures en déblais
- Auscultation topo et dispositif d'alerte des déplacement
- Sauvegarde des maisons en péril en partie haute