

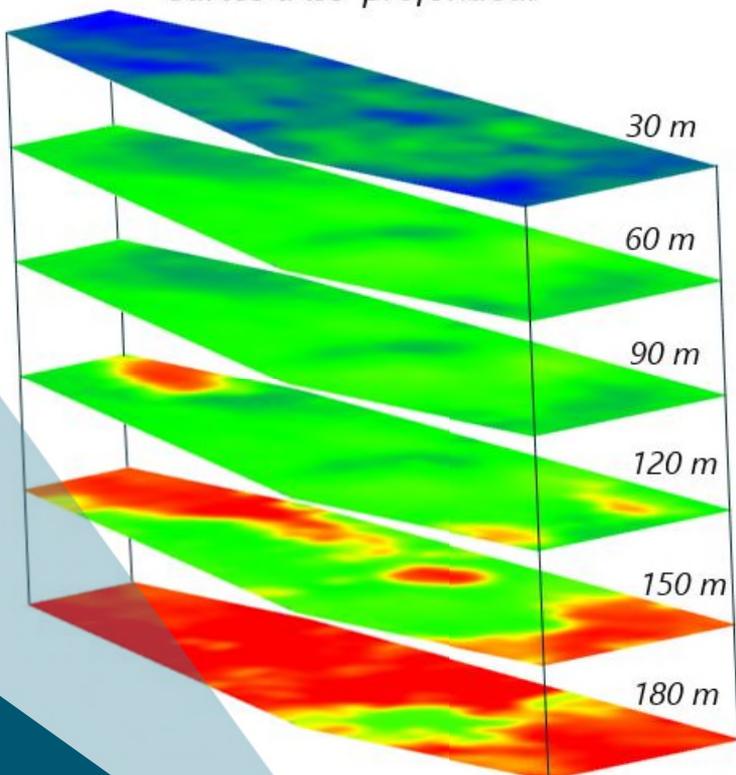
# DOSSIER DE CANDIDATURE

## APPORTS GLOBAUX DYNAMIQUES-SISMIQUES A L'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

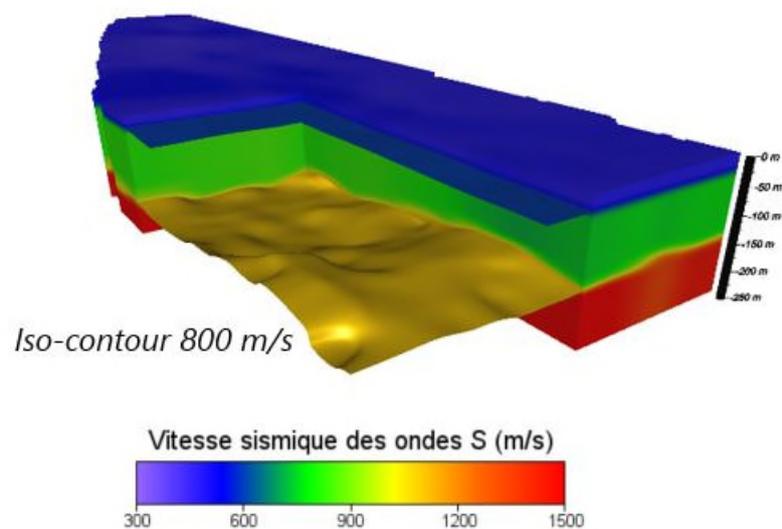
7 juin 2021



Cartes d'iso-profondeur



Cube 3D



## Informations relatives au document

### INFORMATIONS GÉNÉRALES

<b>Auteur(s)</b>	GAY Olivier
<b>Volume du document</b>	Trophée de l'innovation Solscope / Ingénierie Géotechnique
<b>Version</b>	V1
<b>Référence</b>	Dossier_Egis_Ingénierie_Géotechnique_2021
<b>Numéro CRM</b>	xx
<b>Chrono</b>	xx

### HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

<b>Version</b>	<b>Date</b>	<b>Rédigé par</b>	<b>Visé par</b>	<b>Modifications</b>
<b>V0</b>	<b>04-Juin-2021</b>	<b>GAY Olivier</b>	<b>ALLAGNAT Dominique</b> <b>REYNAUD Sébastien</b>	
V1	07-Juin-2021	GAY Olivier	ALLAGNAT Dominique	xx

### DESTINATAIRES

<b>Nom</b>	<b>Entité</b>
ROUSSEAU Dominique	SOLSCOPE
ALLAGNAT Dominique	EGIS
REYNAUD Sébastien	EGIS

## SOMMAIRE

---

<b>1 - INTRODUCTION</b> .....	<b>4</b>
<b>2 - COORDONNEES DU CANDIDAT</b> .....	<b>5</b>
<b>3 - PRESENTATION DE L'ENTREPRISE</b> .....	<b>6</b>
<b>4 - DESCRIPTION DU NOUVEAU SAVOIR-FAIRE</b> .....	<b>7</b>
<b>5 - ASPECT INNOVANT ET VALEUR AJOUTEE</b> .....	<b>8</b>
<b>5.1 - Les spécificités techniques</b> .....	<b>8</b>
<b>5.2 - Le gain en fiabilité</b> .....	<b>11</b>
<b>5.3 - La dimension responsable</b> .....	<b>11</b>

## REFERENCES

---

Figure 1 – Extension du tramway de Nice – Modélisation d'un séisme .....	4
Figure 2 – Processus global d'ingénierie géotechnique .....	7
Figure 3 – Emissions d'ondes.....	8
Figure 4 – Réseau de capteurs sur site et corrélations par paires de capteurs .....	8
Figure 5 – Principe de traitement du signal.....	9
Figure 6 – Cartes de vitesses sismiques (iso-profondeurs et cube 3D) .....	9
Figure 7 – Modèle couplé temporel : partie structure et interaction fluide-structure.....	10
Figure 8 – Modèle couplé temporel : partie sol .....	10
Figure 9 – Modèle couplé temporel : vérification de la contrainte déviatorique dans le sol.....	11

# 1 - INTRODUCTION

Le Concours de l'Innovation SOLSCOPE a pour vocation de récompenser les projets et réalisations les plus innovantes au sein des domaines de la géotechnique, du forage et des fondations, pour contribuer au développement de l'innovation.

EGIS, bureau d'études de près de 15 000 collaborateurs, accompagne la transition énergétique et écologique, numérique et territoriale pour façonner le monde de demain.

Nous mettons notre capacité à innover et à transformer « ingénieusement » des idées en solutions concrètes, opérationnelles et surtout utiles, au service de nos clients partout dans le monde. Nos missions nous amènent à travailler dans de nombreux domaines qui contribuent à répondre aux grands défis de la planète, tels que les transports, le bâtiment, l'eau, l'environnement et l'énergie, ou encore la ville et les services à la mobilité.

Dans ce cadre, nos spécialistes de la géotechnique sont confrontés depuis quelques années, à des projets complexes où la qualification de l'aléa sismique et les effets de site sont devenus un enjeu capital. Les tristes événements de l'accident de Fukushima en 2011 ont fortement contribué à l'évolution de la prise en compte de l'aléa sismique afin de gagner en fiabilité.

Nous présentons à travers cette candidature, une approche géotechnique globale intégrant de nouvelles méthodes ou outils dynamiques et sismiques-géophysiques permettant, à travers ces spécificités techniques, de proposer une ingénierie géotechnique Adaptée aux ouvrages à construire.

Certains projets ayant permis la mise en œuvre de méthodes sismiques innovantes ne pourront être cités du fait de la confidentialité parfois liée à des sites sensibles.

La photo ci-dessous, à titre d'exemple, représente une modélisation numérique 3D (à l'aide du logiciel Flac) d'une section de tunnel de l'extension du tramway de Nice, sous l'effet d'un séisme.

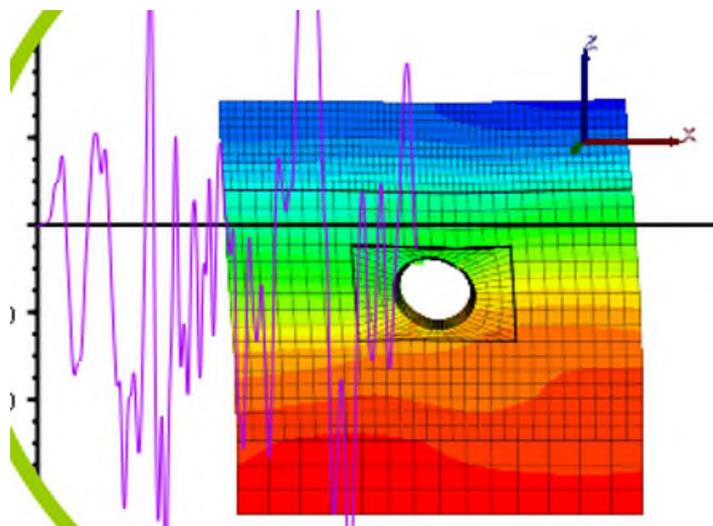


FIGURE 1 – EXTENSION DU TRAMWAY DE NICE – MODELISATION D'UN SEISME

Ainsi, l'ingénierie géotechnique actuelle et du futur doit s'appuyer à la fois sur la prise en compte de phénomènes naturels (aléa sismique) et changements climatiques (hausse des températures, pluies diluviennes et inondations, érosions importantes) et également sur les méthodes et outils innovants à disposition, afin de mieux fiabiliser ces études.

Egis développe en continu cette approche globale, en terme d'ingénierie géotechnique innovante.

## 2 - COORDONNEES DU CANDIDAT

Olivier GAY est responsable du département instrumentation et pathologie des ouvrages au sein du segment GEOTECHNIQUE d'EGIS, basé à proximité de Grenoble. Les personnes suivantes sont également contributeurs au présent dossier de candidature :

- Sébastien REYNAUD, Directeur Technique du segment Géotechnique d'EGIS
- Dominique ALLAGNAT, directeur du segment Géotechnique d'EGIS



Olivier GAY

Responsable Département instrumentation & pathologie

Géotechnique

Business Unit | Grands Ouvrages | Eau | Environnement | Energie

Tél. : +33 (0)4 76 48 83 78 | Mobile : +33 (0)6 18 04 73 78

[olivier.gay@egis.fr](mailto:olivier.gay@egis.fr) | [www.egis.fr](http://www.egis.fr)

3 rue Dr Schweitzer 38180 SEYSSINS France



Suivez Egis sur :      

### 3 - PRESENTATION DE L'ENTREPRISE

L'annexe n°1 présente le groupe EGIS et les métiers couverts par notre bureau d'études.

L'annexe n°2 présente succinctement EGIS GEOTECHNIQUE, segment de spécialité au service du groupe EGIS et intervenant directement pour des clients privés ou publics. Quelques références principales permettent d'illustrer les projets emblématiques sur lesquels nous intervenons.

## 4 - DESCRIPTION DU NOUVEAU SAVOIR-FAIRE

Ce nouveau savoir-faire dans le domaine de l'ingénierie géotechnique repose sur l'apport de différentes méthodes spécifiques, issues principalement du domaine de la recherche et de startups, dans le domaine de la sismologie.

Des outils numériques 3D sont également couplés dans cette approche globale, permettant de simuler l'aléa sismique et les effets de sites engendrés (interactions dynamiques sols-structures).

L'approche globale et le savoir-faire développé par Egis dans ce domaine repose sur :

- Imagerie 3D du sous-sol par sismique passive (et autres techniques de mesures passives)
- Redéfinition de l'aléa sismique et/ou évaluation de l'effet de site
- Evaluation de l'interaction sol-structure (ISS) et/ou Modélisation numérique 3D couplée temporelle
- Processus d'ingénierie de la conception à l'exécution

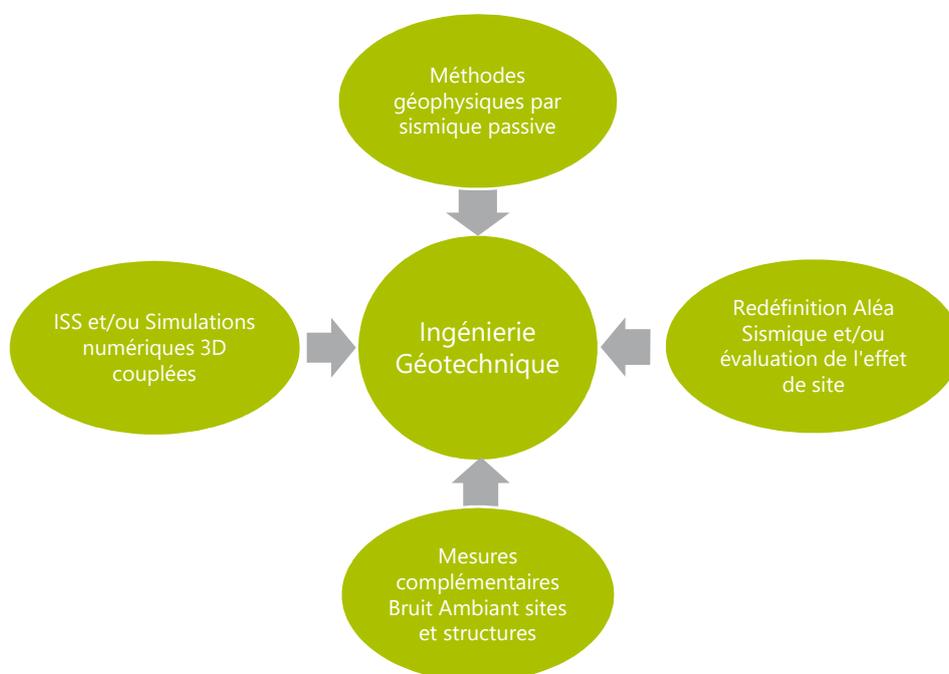


FIGURE 2 – PROCESSUS GLOBAL D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE

## 5 - ASPECT INNOVANT ET VALEUR AJOUTEE

### 5.1 - Les spécificités techniques

#### Imagerie 3D du sous-sol par sismique passive :

Cette méthode innovante provient des laboratoires universitaires et du domaine de la sismologie. L'imagerie de la terre repose sur l'étude des séismes et la propagation d'ondes sismiques dans les différentes couches terrestres.

Les méthodes d'investigations géophysiques reposent sur la mesure du bruit de fond sismique (bruit ambiant) et donc s'appuient sur le fait de se passer des ondes générées par un séisme. Le bruit ambiant provient principalement de deux sources, naturelle (houle océanique par exemple) ou anthropique (trafic ferroviaire ou activités urbaines par exemple). Les ondes (Cf. Figures ci-dessous) engendrées par la houle océanique peuvent se propager sur plusieurs centaines de kilomètres.

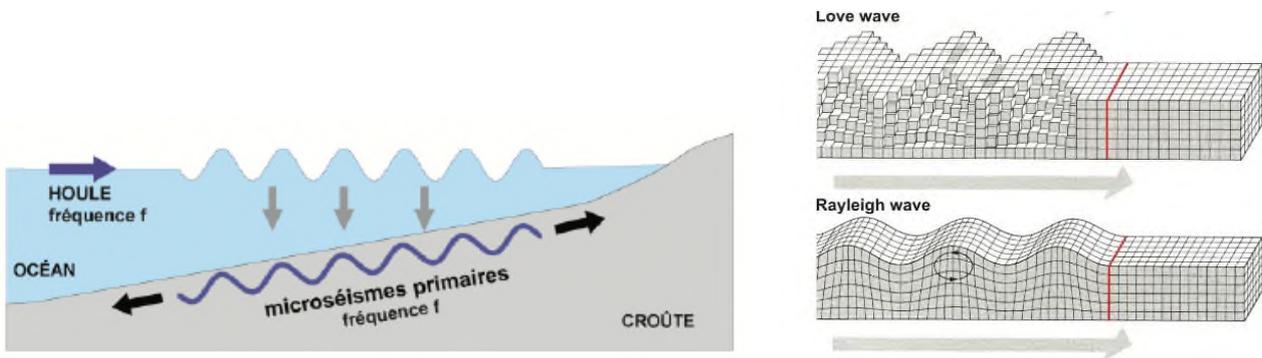


FIGURE 3 – EMISSIONS D'ONDES

Le principe de la mesure repose sur le déploiement de capteurs autonomes de type accéléromètres tri directionnels (parfois plusieurs centaines) sur une zone à investiguer puis d'enregistrer le bruit ambiant sur une durée pouvant être de plusieurs jours.

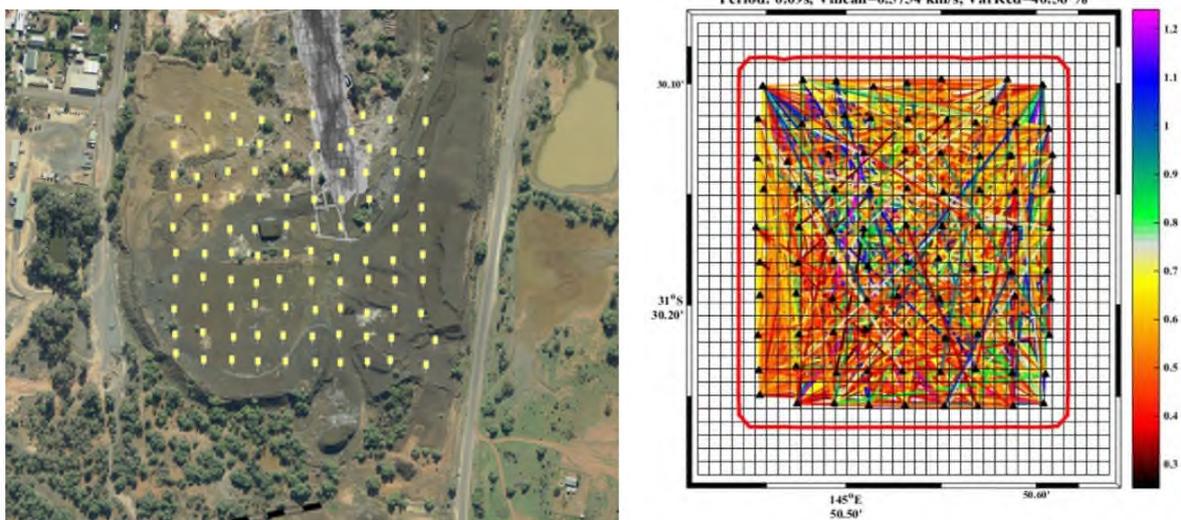


FIGURE 4 – RESEAU DE CAPTEURS SUR SITE ET CORRELATIONS PAR PAIRES DE CAPTEURS

Le principe du traitement du signal repose sur la mesure que met le bruit sismique pour aller d'un capteur à un autre et de reproduire l'analyse par couple de capteurs. L'opération de corrélation permet de déterminer le temps et donc les vitesses sismiques avec grande précision

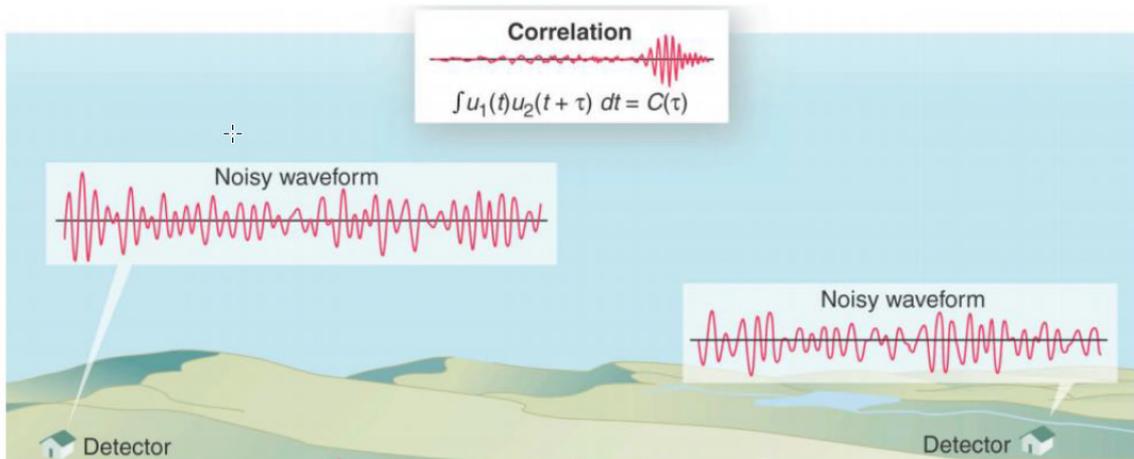


FIGURE 5 – PRINCIPE DE TRAITEMENT DU SIGNAL

Les traitements mathématiques permettent de construire des cartes d'iso vitesse de cisaillement ( $V_s$ ) à différentes profondeurs puis d'interpoler un modèle 3D. L'exemple ci-dessous concerne le déploiement de 200 capteurs sur un site industriel et une acquisition pendant environ 2 semaines. Les dimensions de l'image 3D obtenue sont d'environ 1 km<sup>2</sup> en surface pour une profondeur d'investigation de l'ordre de 300 m.

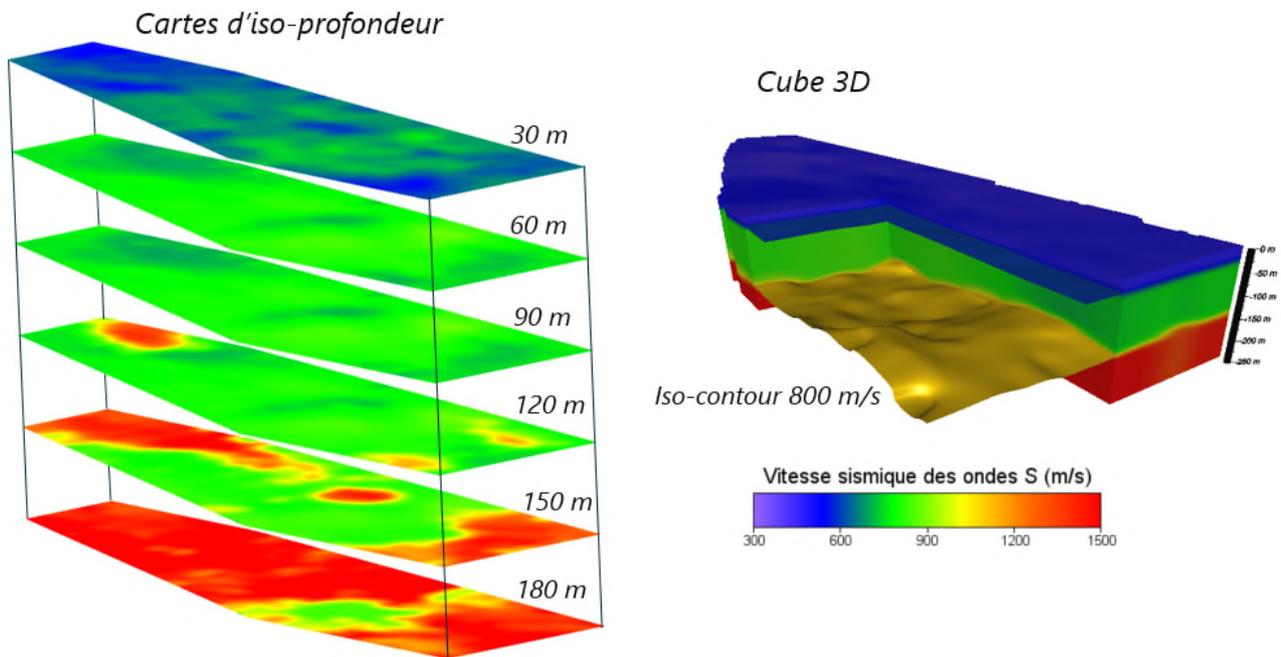


FIGURE 6 – CARTES DE VITESSES SISMQUES (ISO-PROFONDEURS ET CUBE 3D)

L'approche géophysique par sismique passive permet ainsi, dans le cadre d'étude géotechnique de site, de requalifier l'aléa sismique dans le cadre des projets, du stade de la conception jusqu'aux phases d'exécutions.

### Simulations numériques 3D dynamiques :

Les investigations décrites précédemment (par mesures sismiques passives) peuvent permettre de redéfinir l'aléa sismique, d'obtenir les signaux sismiques en profondeur et de construire des modèles numériques tridimensionnels couplés temporels (sol + structure).

Ces modèles numériques permettent de simuler le comportement dynamique du sol et des structures soumis à l'action sismique de projet et d'aller plus loin dans le dimensionnement par une approche en déformation. Ces modèles permettent la vérification d'un certain nombre de critères dans le sol (taux de déformation, contrainte déviatorique, zone de plasticité) et permettent de relever des historiques sur des points prédéfinis de la structure (déplacement, vitesse, accélération, efforts). Ces modèles interviennent en général après une analyse plus classique basée sur l'évaluation de l'interaction sol-structure selon un modèle linéaire équivalent du sol (fonctions d'impédance) et sur la modélisation modale-spectrale de la structure. Les modèles temporels plus avancés peuvent permettre d'optimiser la conception.

Les illustrations ci-après concernent des projets sensibles volontairement peu détaillés (dont les localisations restent confidentielles).

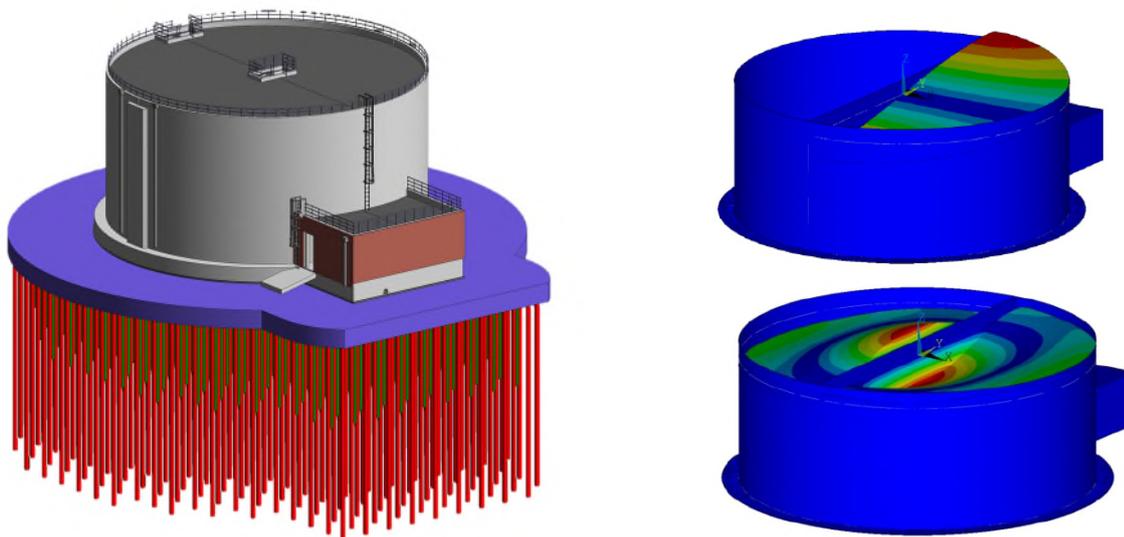


FIGURE 7 – MODELE COUPLE TEMPOREL : PARTIE STRUCTURE ET INTERACTION FLUIDE-STRUCTURE

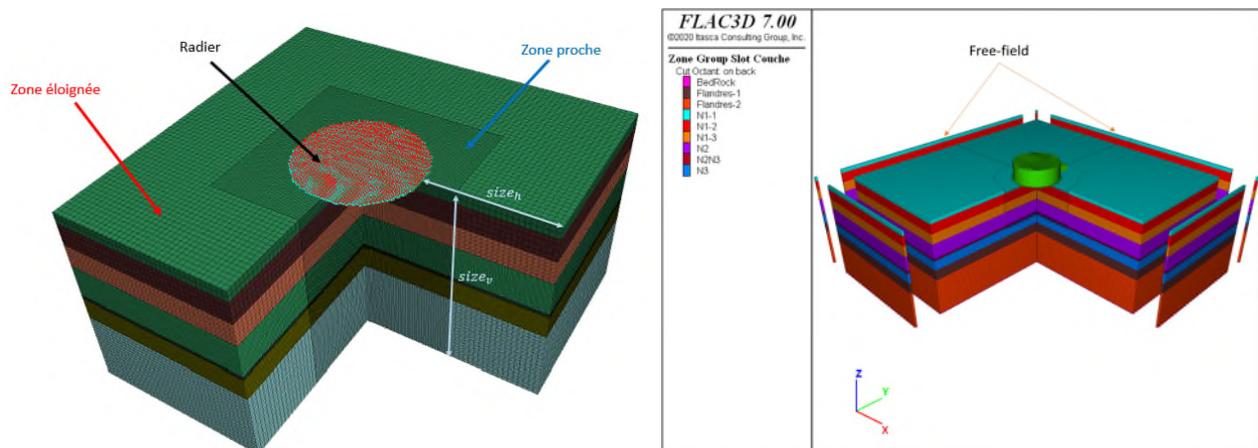


FIGURE 8 – MODELE COUPLE TEMPOREL : PARTIE SOL

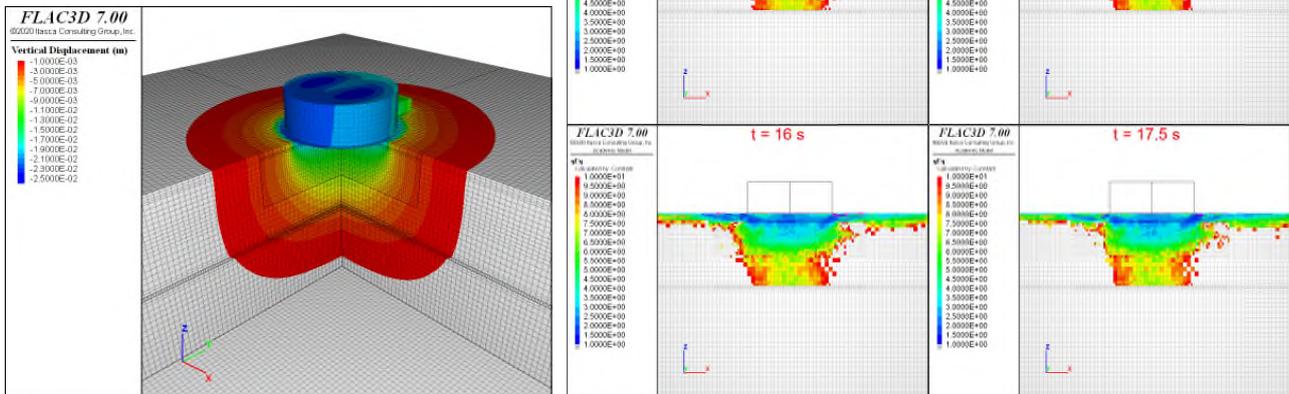


FIGURE 9 – MODELE COUPLE TEMPORREL : VERIFICATION DE LA CONTRAINTE DEVIATORIQUE DANS LE SOL

## 5.2 - Le gain en fiabilité

Les méthodes décrites précédemment restent innovantes et s'appuient sur une forte spécificité technique, au service des projets et de l'ingénierie géotechnique actuelle et future.

Ce processus global dans le domaine dynamique est un réel gain en fiabilité vis-à-vis des projets, dès le stade de la conception.

Des enjeux forts persistent dans les domaines des infrastructures de transports, urbains ou bien industriels. En terme d'industrie nucléaire, les attentes sociétales post Fukushima concernent un gain fort en terme de sûreté et fiabilité des ouvrages en cas de séisme. Ce processus global d'ingénierie géotechnique participe à ces améliorations.

En conclusion, cette **approche globale** avec la **maitrise de toute la chaîne de conception** (acquisition de données de site, interprétation, modélisation numériques en dynamique, conception détaillée...) permet **d'optimiser** les ouvrages et notamment les renforcements de sols sous les sollicitations sismiques.

## 5.3 - La dimension responsable

Le process global d'ingénierie géotechnique en environnement « dynamique » vise également à mieux appréhender l'aléa sismique et les effets de sites.

Dans ce cadre, les ouvrages ou structures de demain seront mieux dimensionnés et surtout optimisés. Une meilleure fiabilité fera également écho à une augmentation de la durée de vie de nos ouvrages de Génie Civil.

Enfin, les technologies par mesures passives ou contrôles non destructifs, contribuent à une dimension plus responsable, moins polluante et plus environnementale des projets.

## **ANNEXES**

Annexe n° 1 : GROUPE EGIS

Annexe n°2 : EGIS GEOTECHNIQUE

**ANNEXE 1**  
GROUPE EGIS



IMAGINER  
CONCEVOIR  
CONCRÉTISER  
*un futur durable*



2020

**1,07 Md€** CHIFFRE D'AFFAIRES  
INTERNATIONAL **62%**

**23%**  
Exploitation et services à la mobilité



**77%**  
Conseil et ingénierie

**ENR 22<sup>ème</sup>**

CLASSEMENT INTERNATIONAL  
DES SOCIÉTÉS D'INGÉNIERIE

**1<sup>er</sup>**  
INGÉNIEURISTE FRANÇAIS

**10<sup>ème</sup>**  
INGÉNIEURISTE EUROPÉEN

5 EME  BÂTIMENTS ADMINISTRATIFS

5 EME  AUTOROUTES

8 EME  RAIL REGIONAL ET NATIONAL

**27 M€**

RÉSULTAT NET  
PART DU GROUPE

RÉPARTITION  
Ingénierie CA

Transport  42 %

Ville durable  26 %

Eau et Energie  9 %

Parkings urbains en France **43**

**17** Aéroports

Sociétés d'exploitation routière **28**

**16 000**  
collaborateurs  
dans le monde

**58%**  
Conseil et ingénierie

**42%**  
Exploitation et services à la mobilité

## NOS VALEURS

### UNE ENTREPRISE **HUMAINE**



Développer les parcours et  
les compétences de nos  
collaborateurs

### UNE ENTREPRISE **RESPONSABLE**



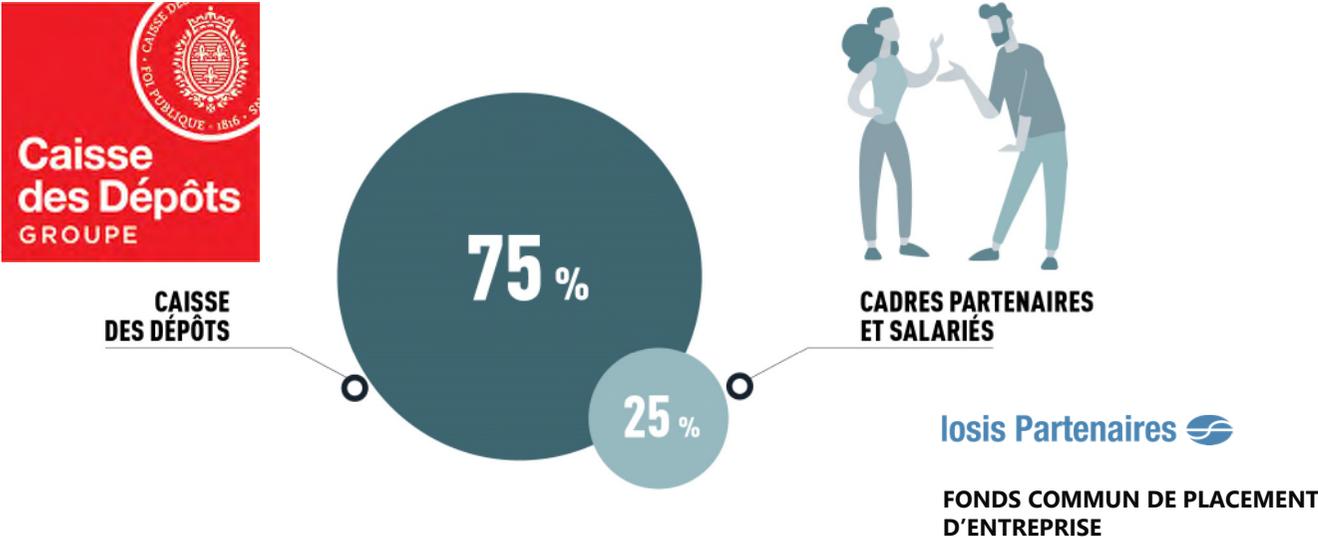
Intégrer des enjeux de  
durabilité et d'éthique dans  
nos projets et vers nos  
parties prenantes

### UNE ENTREPRISE **CRÉATIVE**



Mener une politique  
volontariste d'innovation  
pour relever les défis de  
demain

# LE MODÈLE D'ACTIONNARIAT

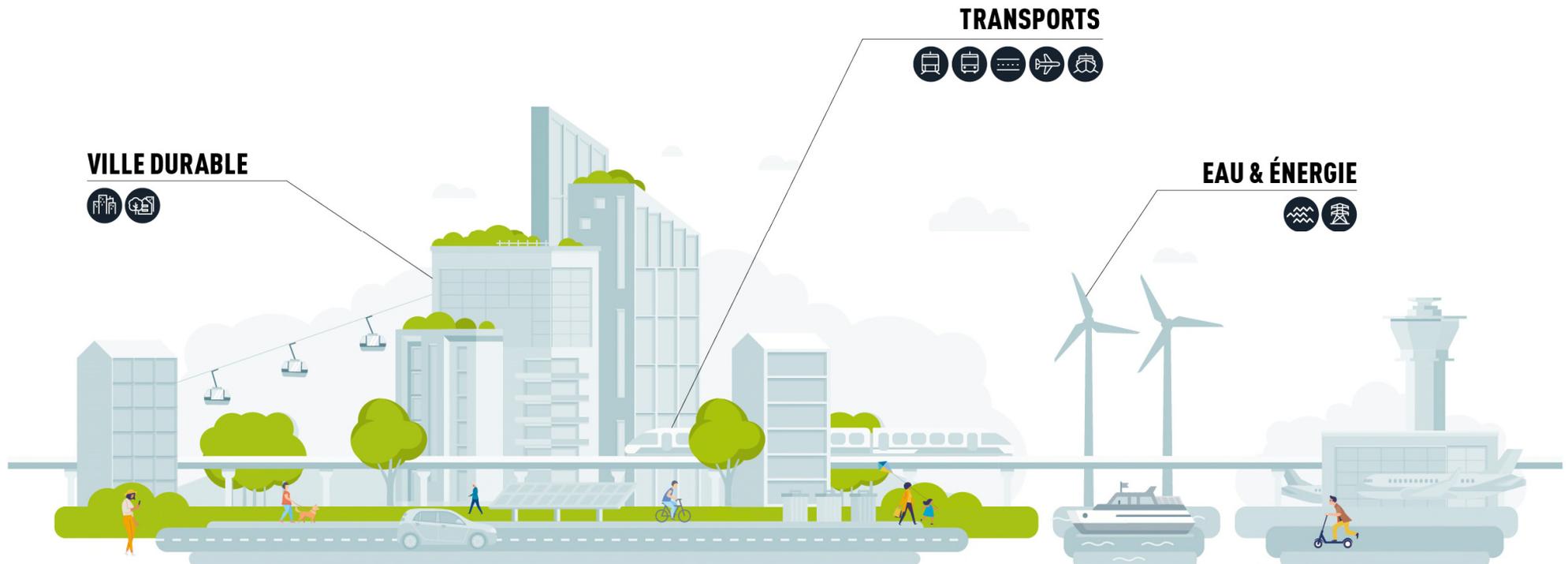




# MARCHÉS ET SERVICES



# NOTRE OFFRE GLOBALE



DES DOMAINES D'ACTIVITÉ APPUYÉS PAR DES EXPERTISES TRANSVERSALES  
ENVIRONNEMENT . MOBILITÉ ET SYSTÈMES . GÉOTECHNIQUE & STRUCTURES COMPLEXES . NUMÉRIQUE



# IMPACT THE FUTURE

Nouvelle stratégie du Groupe



## 10 ATOUTS AU SERVICE DE NOTRE CROISSANCE

01 Croissance organique soutenue et rentable	02 Croissance externe historique forte	03 Résilience éprouvée face aux crises	04 Modèle unique alliant conseil, ingénierie, exploitation et services à la mobilité	05 Expertise technique reconnue
06 Politique d'innovation volontariste	07 En pointe sur le numérique	08 Culture d'entreprise forte	09 Maillage géographique serré en France et à l'international	10 Solidité financière permettant des investissements et acquisitions



**UN FUTUR  
DURABLE, NUMÉRIQUE  
ET INNOVANT**

# L'URGENCE CLIMATIQUE, NOTRE PRIORITÉ ABSOLUE



Une large gamme de prestations d'ingénierie et de solutions opérationnelles au service de la lutte contre le changement climatique et l'érosion de la biodiversité



Des alternatives bas carbone à délais et coûts équivalents dans nos exploitations et dans les projets qui nous sont confiés.



**Dans le contexte de crise de la COVID 19, Egis a formulé 21 propositions bas carbone pour la relance économique**



# L'INNOVATION, FONDEMENT DE LA CULTURE D'ENTREPRISE D'EGIS

Une politique d'innovation qui repose sur 3 piliers

La co-innovation avec nos clients

Une relation étroite avec les start-up

Un dispositif interne ambitieux d'incitation et de soutien à l'innovation

Nos grands axes d'innovation

Transition énergétique et écologique

Mobilité et transports du futur

Construction de la ville durable

L'ingénierie 4.0



30

prix décernés en deux ans

30 M€

d'investissement R&D éligible au crédit impôt recherche en 2020

40

Start-up partenaires

# NOS INNOVATIONS PHARES AUTOUR DE 4 GRANDS THÈMES

TRANSITIONS  
ÉCOLOGIQUE ET  
ÉNERGÉTIQUE



MOBILITÉ ET TRANSPORTS  
DU FUTUR



CONSTRUCTION DE  
LA VILLE DURABLE



INGÉNIERIE  
4.0



Nos innovations dans le book 2020  
"50 innovations by Egis"





## FAITS MARQUANTS



# DES PRIX PRESTIGIEUX REMPORTÉS



FRANCE  
**Palmarès Le Point 2021  
des entreprises  
socialement responsables**  
Nous sommes fiers de  
figurer dans ce palmarès  
des 250 entreprises les plus  
responsables.

FRANCE  
**Grand Prix National de  
l'ingénierie**  
Prix Construction et  
Aménagement  
*Lycée Bréquigny à Rennes*



FRANCE  
**Prix ESRI**  
3 prix dont un pour la  
démarche SIG\* du Groupe  
*\*Système d'information  
géographique*

FRANCE  
**Trophées de la Construction  
2020**

3 projets primés :  
*surélévation place  
Hoche à Rennes  
Evidence N8B à Saint-Ouen  
Lycée René Cassin  
de Montfort-sur-Meu*



FRANCE  
**Prix national du génie  
écologique**  
Prix spécial "Milieux  
humides"  
*Conservatoire d'espaces  
naturels de Savoie*

# DES PROJETS EMBLÉMATIQUES GAGNÉS

ARABIE SAOUDITE

**Amaala, projet d'aéroport  
Greenfield sur les bords de  
la mer Rouge**



*Desserte d'un resort  
ultra-luxe  
Prise en compte de  
250 critères de  
performance en  
développement durable*

FRANCE

**Nantes Métropole  
Réalisation du guide de  
conception de la ville  
apaisée**



*70% des voiries réalisées  
d'ici 2027  
Guide technique de  
référence*

CHINE

**Conception du  
laboratoire Peng Cheng à  
Shenzhen (phase 1)**



*400 000 m<sup>2</sup> pour conduire  
la découverte scientifique  
du 21ème siècle  
La nature au cœur de la  
conception*

FRANCE

**Tour The Link  
Quartier d'affaires de  
La Défense**



*Siège du Groupe Total  
Plus haute tour de la  
Défense (240 m)*

FRANCE

**Accord-cadre avec EDF  
sur des activités de  
démantèlement nucléaire**



*9 réacteurs et 4  
technologies en cours de  
déconstruction*

FRANCE

**Contrat-cadre sur le  
thème du changement  
climatique et de la  
biodiversité aux côtés de  
la CDC Biodiversité**



*Programme  
"Action Coeur de Ville"  
Accompagnement des  
projets de redynamisation  
des villes moyennes*



# CONTACTS

**Direction de la communication et des relations institutionnelles**

*[communication.egis@egis.fr](mailto:communication.egis@egis.fr)*

**[www.egis-group.com](http://www.egis-group.com)**

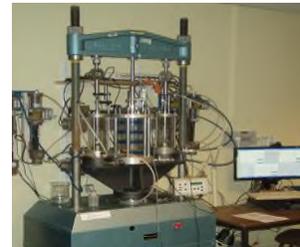


**Mai 2021**



**ANNEXE 2**  
EGIS GEOTECHNIQUE

# BU GO3E GEOTECHNIQUE



# EGIS-GÉOTECHNIQUE EN 2020

## L'INGÉNIERIE DES SOLS ET DES MATÉRIAUX DU GC

**Près de 120** collaborateurs dont **85 ingénieurs**

**Env. 15 M€** de chiffre d'affaires dont **20 %** à l'international

**5 sites géographiques** en France (Grenoble, Lyon, Paris, Toulouse, Lille)

Des interventions dans plus de **100 pays**

Certifications & Accréditations **ISO 9001 - ISO 14001 - OHSAS 18001 - COFRAC ISO 17025**



# 3 DÉPARTEMENTS SPÉCIALISÉS

- ❑ **Ingénierie Géotechnique**
  - . Ouvrages et Bâtiments
  - . Infrastructures et Plates-formes industrielles
- ❑ **Instrumentation et Pathologie des Ouvrages**
  - + Géophysique
- ❑ **Ingénierie des Matériaux et Laboratoire**
  - . Laboratoire d'essais
  - . Contrôle extérieur de travaux



03.

# REFERENCES GÉOTECHNIQUE

—  
Quelques références phares

# LA REUNION - NOUVELLE ROUTE DU LITTORAL



**Client :**  
REGION REUNION

Etudes géotechniques des fondations, digues et murs  
de soutènements associés

# GRAND PARIS EXPRESS LIGNES 16, 16-17 ET 15 EST



**Client :**  
SGP

Conception géotechnique des gares, gestion des déblais, hydrogéologie, instrumentation et sensibilité du bâti.

# MONACO – EXTENSION EN MER- ANSE DU PORTIER

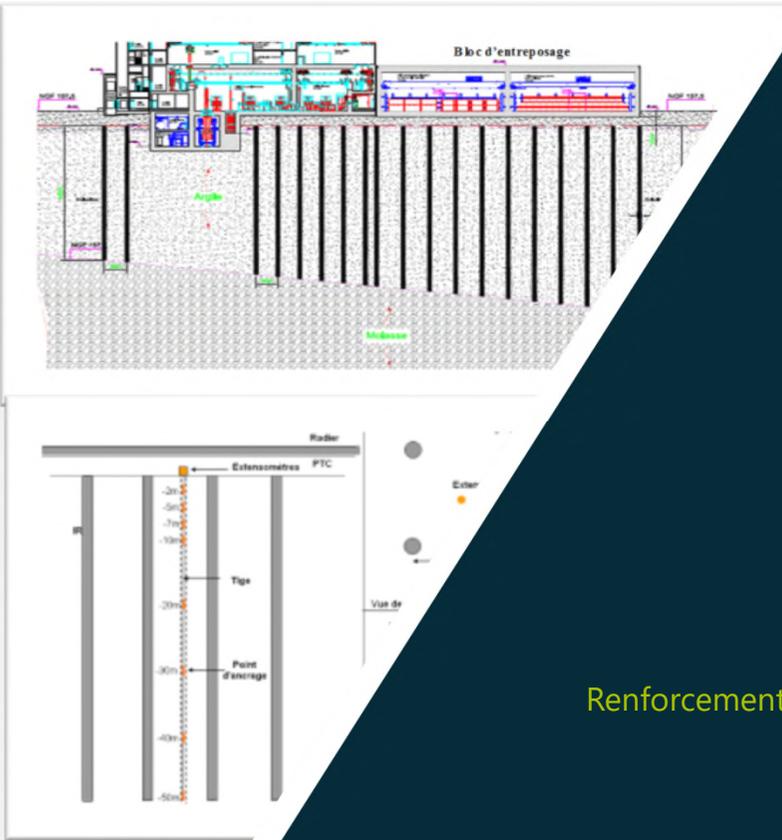


**Client :**

SAM l'Anse du Portier de MONACO

Etude remblai en mer, renforcements des sols et interaction avec les ouvrages maritimes

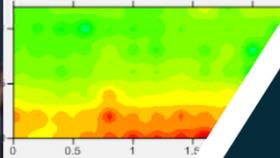
# ICEDA - CENTRALE NUCLEAIRE DU BUGEY



**Client :**  
RAZEL / EDF

Renforcement de sol par inclusions rigides  
Instrumentation

# DIVERS PROJETS - PATHOLOGIE DES OUVRAGES



**Client :**

Maîtres d'Ouvrages, gestionnaires  
d'ouvrages

Des moyens scientifiques de haut niveau pour les  
diagnostics sur matériaux

# TRAMWAY DE NICE – OUVRAGES SOUTERRAINS



**Client :**  
NCA

Conception géotechnique des gares, sensibilité du bâti, renforcements des sols

# OUVRAGES DE SOUTÈNEMENT AUTOROUTIERS



**Client :**  
Groupe APRR

Investigations, diagnostics et préconisations  
d'entretien / réparation

# PROJET URBAIN LYON - PART-DIEU 2030

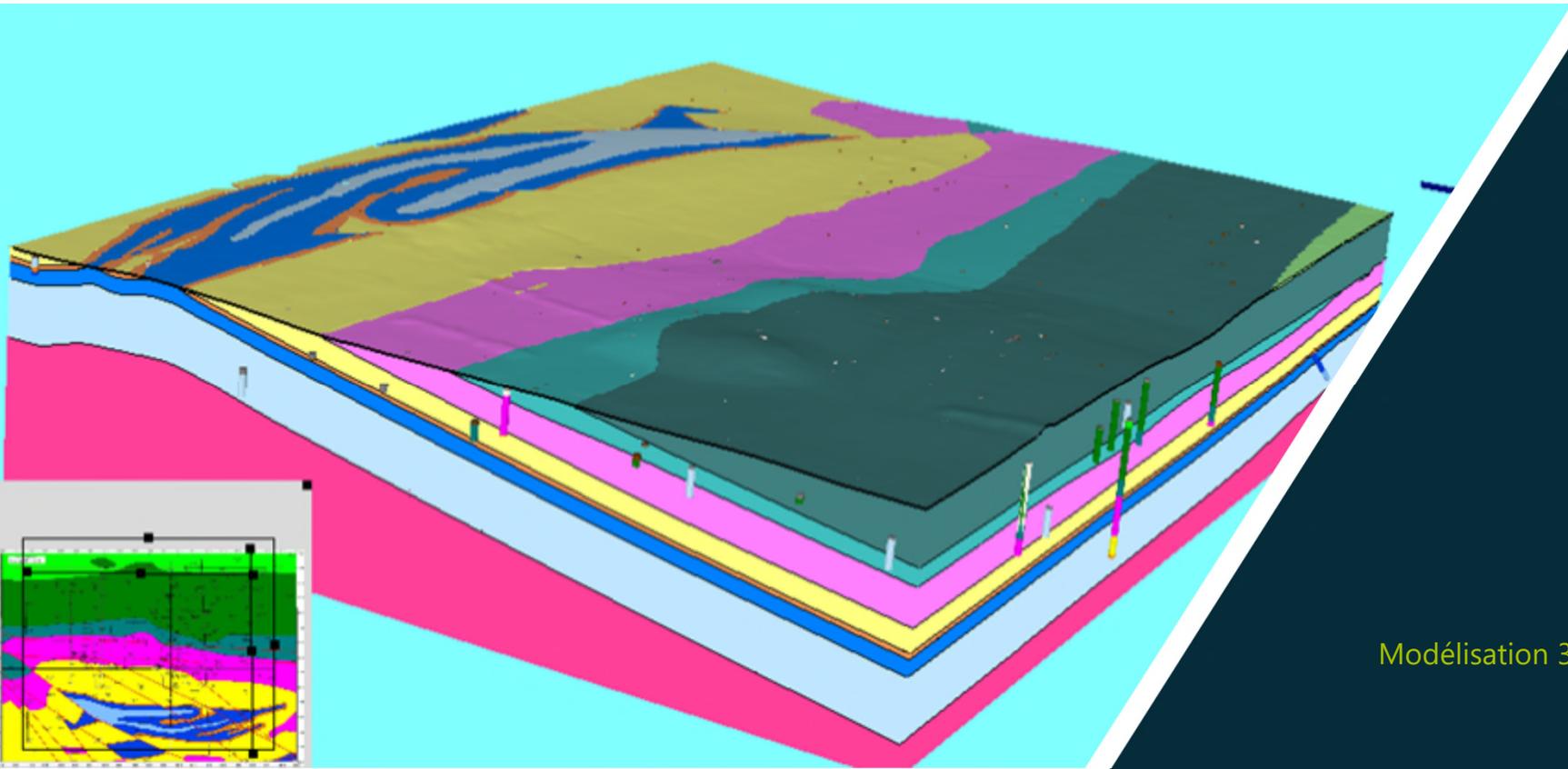


**Client :**

SPL LYON PART-DIEU

Modélisation de l'impact hydrogéologique

# ANGLETERRE - EPR HINKLEY



Client :  
EDF

Modélisation 3D et études pour l'interaction  
fondation/structure



# ATOLL DE MURUROA



**Client :**  
CEA

Etudes géophysiques pour la surveillance géologique

# ITER CADARACHE



**Client :**  
Agence ITER

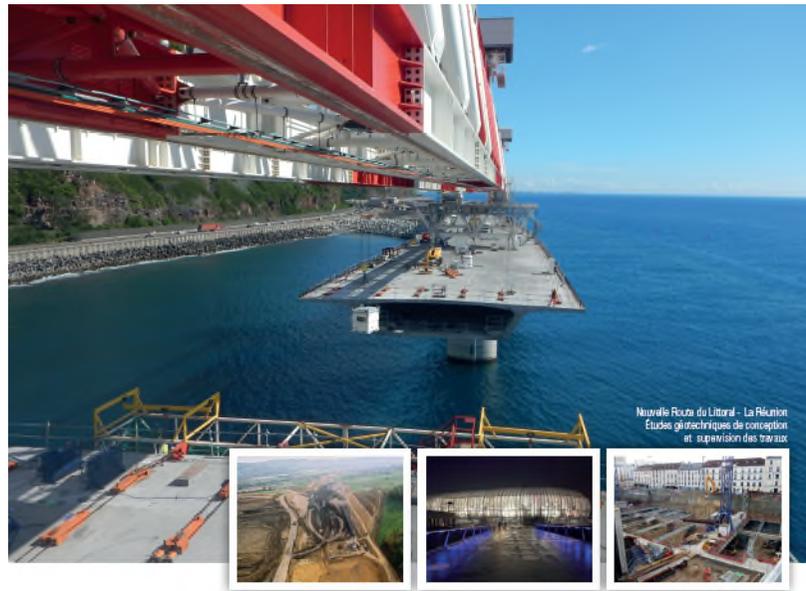
Contrôle extérieur : géologie, terrassements et génie civil

# DÉVELOPPEMENTS TECHNIQUES

- ❑ Le BIM/SIG géotechnique.
- ❑ Le management du risque géotechnique dans les projets.
- ❑ Hydrogéologie et Géothermie (Géostructures énergétiques).
- ❑ Valorisation des sols excavés / projets urbains et autres.
- ❑ Dynamique des sols.
- ❑ Géophysique passive.
- ❑ Instrumentation Fibre Optique.

# INNOVATION R&D

- **Publications** : en moyenne 15 publications par an dont 5 à l'international.
- **Thèses** : une à deux thèses en cours en permanence depuis plus de 10 ans.
- **Projet de recherche** : TERREDURABLE, GEOINOV, ASIRI+, ARSCOP, MARI.cc, C2ROP.
- **Associations professionnelles** : CFMS, AFGC, AFTES, AFPS, CFBR, CFMR, CFG, IMGCC, AGAP, USG, CFGI,...



Nouvelle Route du Littoral - La Réunion  
 Etudes géotechniques de conception  
 et supervision des travaux

## Egis Géotechnique

Infrastructures, Génie Civil, Bâtiment

L'ingénierie du sol et des matériaux  
 au service des grands projets

Etudes  
 Conception  
 Contrôle  
 Diagnostics  
 Expertise  
 Assistance



Egis Géotechnique  
 3, rue du Dr Schweitzer  
 38180 Seyssins  
[contact.egis-geotechnique@egis.fr](mailto:contact.egis-geotechnique@egis.fr)  
[www.egis.fr](http://www.egis.fr)

Nous contacter

Paris  
 01 39 41 51 33  
 Grenoble (Seyssins)  
 04 76 48 47 48  
 Lille  
 03 20 69 24 24  
 Lyon  
 04 37 72 40 50  
 Toulouse  
 05 62 18 19 77

© Egis et le Damsé, © VINCI, © Fluparcin, Egis



**EGIS**  
**BU Grands Ouvrages, Eau, environnement, Energie**  
**Géotechnique**

Votre correspondant : [olivier.gay@egis.fr](mailto:olivier.gay@egis.fr)

Tél. : +33 4 76 48 83 78

Mob. : +33 6 18 04 73 78

[www.egis-group.com](http://www.egis-group.com)

