



Instrumentation au service de
l'évaluation non-destructive et de
la surveillance des Ouvrages d'Art

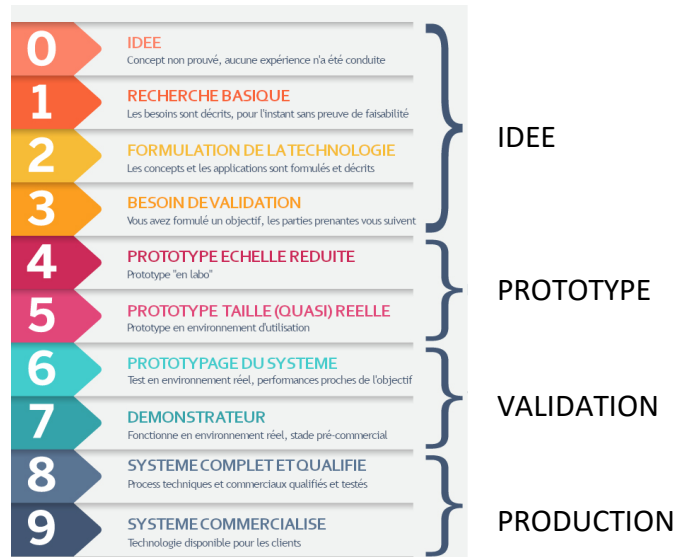
Durand O., Abraham O., Laguerre L.,
Gugole G., Devie T.



Les développements instrumentaux du laboratoire GéoEND couvrent toute la gamme des TRLs

- Propagation d'ondes pour l'évaluation non-destructive et la surveillance

Technology Readiness Level [TRL]
(niveau de maturité technologique)

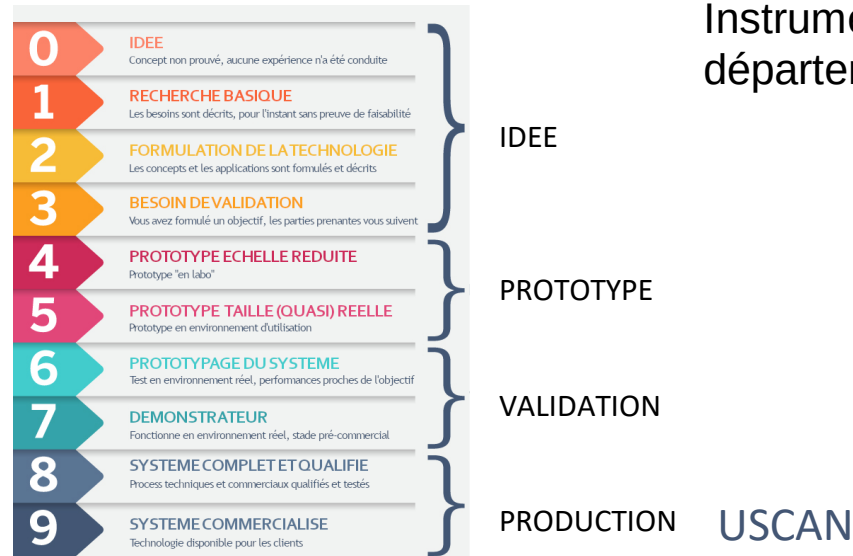


Instrumentation des OA en collaboration avec les départements MAST et COSYS, de l'univ. Eiffel

Les développements instrumentaux du laboratoire GéoEND couvrent toute la gamme des TRLs

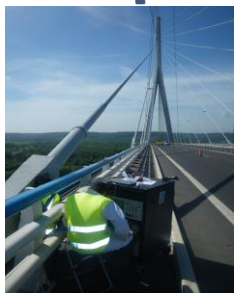
- Propagation d'ondes pour l'évaluation non-destructive et la surveillance

Technology Readiness Level [TRL]
(niveau de maturité technologique)



Instrumentation des OA en collaboration avec les départements MAST et COSYS, de l'univ. Eiffel

USCAN [TRL9]



Pont de Normandie

Les développements instrumentaux du laboratoire GéoEND couvrent toute la gamme des TRLs

- Propagation d'ondes pour l'évaluation non-destructive et la surveillance

Technology Readiness Level [TRL]
(niveau de maturité technologique)



IDEE

PROTOTYPE

VALIDATION

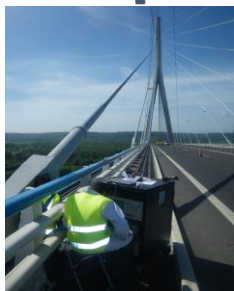
PRODUCTION

Instrumentation des OA en collaboration avec les départements MAST et COSYS, de l'univ. Eiffel

ONDULYS

USCAN

USCAN [TRL9]



Pont de Normandie

ONDULYS [TRL7]



Les développements instrumentaux du laboratoire GéoEND couvrent toute la gamme des TRLs

- Propagation d'ondes pour l'évaluation non-destructive et la surveillance

Technology Readiness Level [TRL]
(niveau de maturité technologique)



IDEE

PROTOTYPE

VALIDATION

PRODUCTION

Instrumentation des OA en collaboration avec les départements MAST et COSYS, de l'univ. Eiffel

Baie CODA

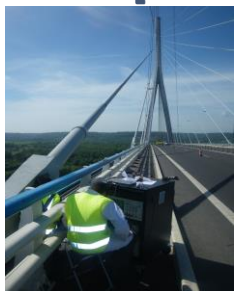
ONDULYS

USCAN

BAIE CODA [TRL5]



USCAN [TRL9]



Pont de Normandie

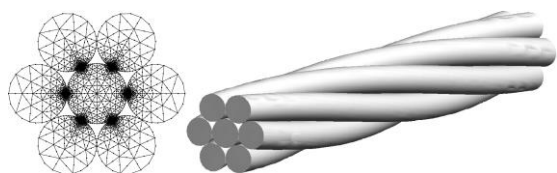
ONDULYS [TRL7]



USCAN permet la détection des fils rompus dans les torons au niveau des zones d'ancrage [TRL9]



- Propagation d'ondes ultrasonores guidées (travaux de recherche GéoEND)
- Brevet Univ. Eiffel exploité par société privée, support technique
- Transfert de technologie du matériel de labo vers le dispositif de terrain USCAN
- Ponts majeurs évalués :
 - Pont d'Evripas (Grèce) : en 2010
 - Pont de Normandie : depuis 2011
 - Viaduc de l'Ile de Ré : depuis 2018



Modélisation numérique



Viaduc de l'Ile de Ré (Wikipedia)

ONDULYS/MACSYS s'applique à l'imagerie ultrasonore du béton d'enrobage [TRL7]



- Etape calibration : lien observable US (ondes de surface) et paramètres OA
- Gradient de vitesse dans le béton / profondeur vs. dégradation



Robot de mesure Laser

(SENSO 2006)

Sonde Multi-capteurs



(MACSYS 2014)

Système d'acquisition miniaturisé
Collaboration CEA et Univ. Eiffel / COSYS



(ONDULYS 2023)

La baie CODA peut détecter des fissures fermées dans le béton

CODA = Conclusion d'un morceau de musique / Multi-diffusions



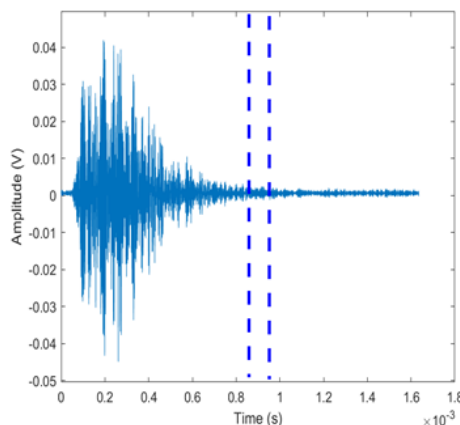
APPLICATIONS : OA, enceinte de confinement de centrales nucléaires, pathologies du béton

PROJETS ASSOCIES (depuis 2006) : ANR SENSO et EVADEOS, RFI_PdL 2IDANL et PIA-RSNR ENDE

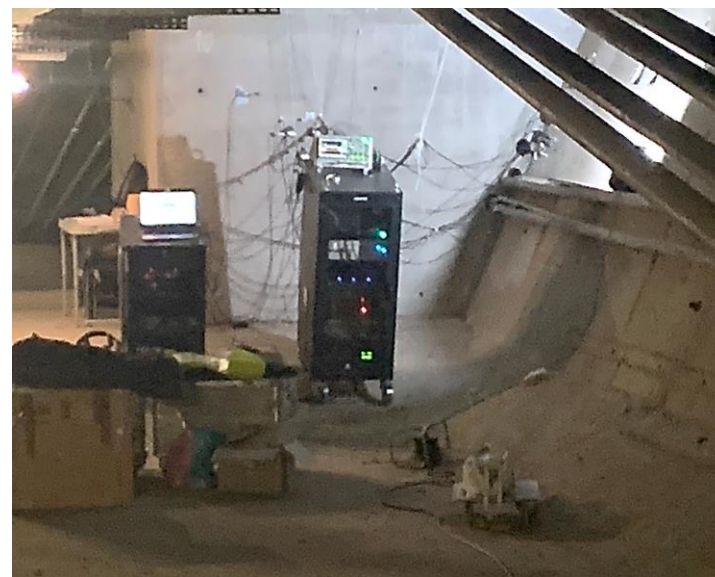
Instrumentation R&D multivoies US évolutive



La baie au Labo

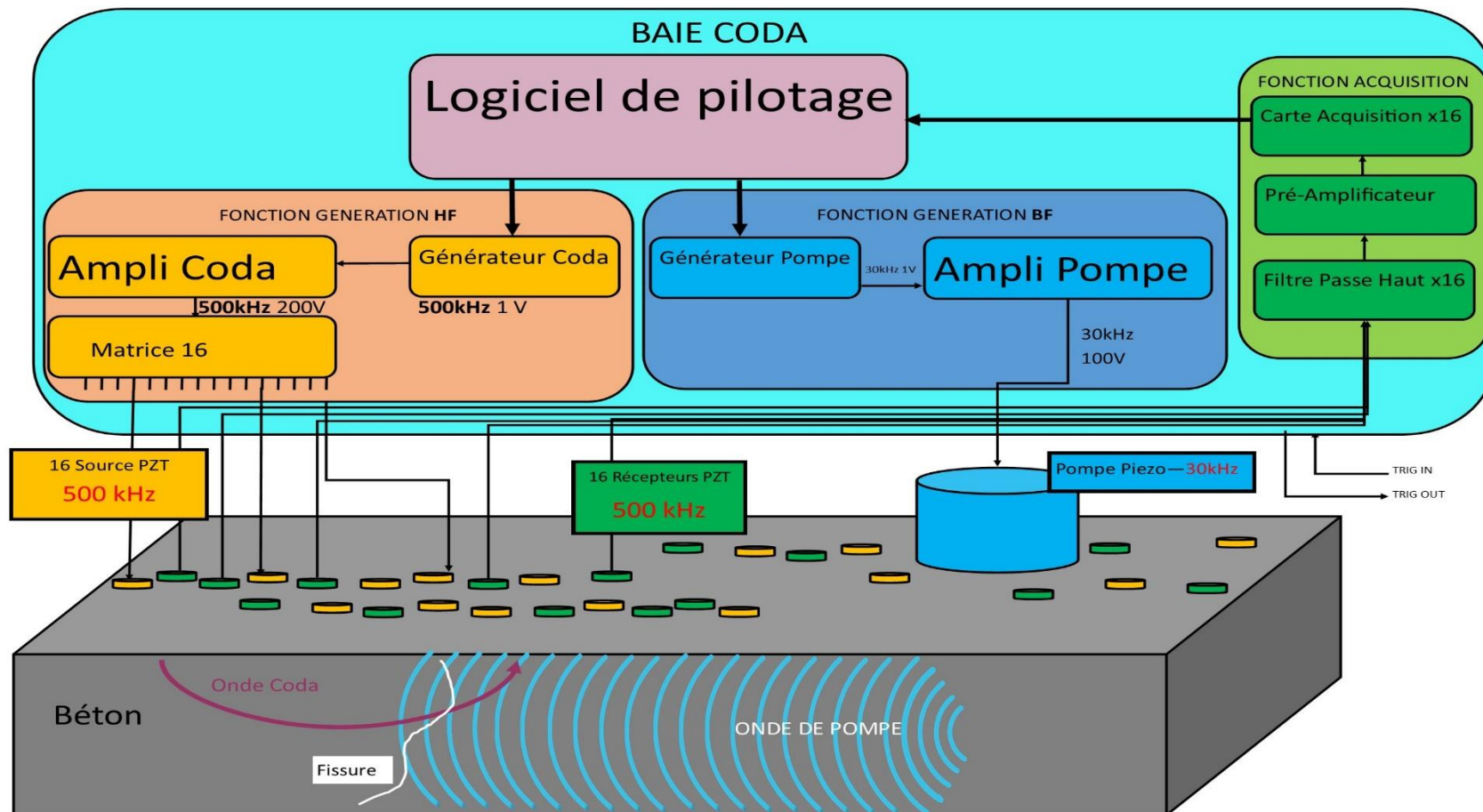


Signal Coda enregistré sur une dalle de béton



La baie en surveillance dans le pont de Chevire (2023)

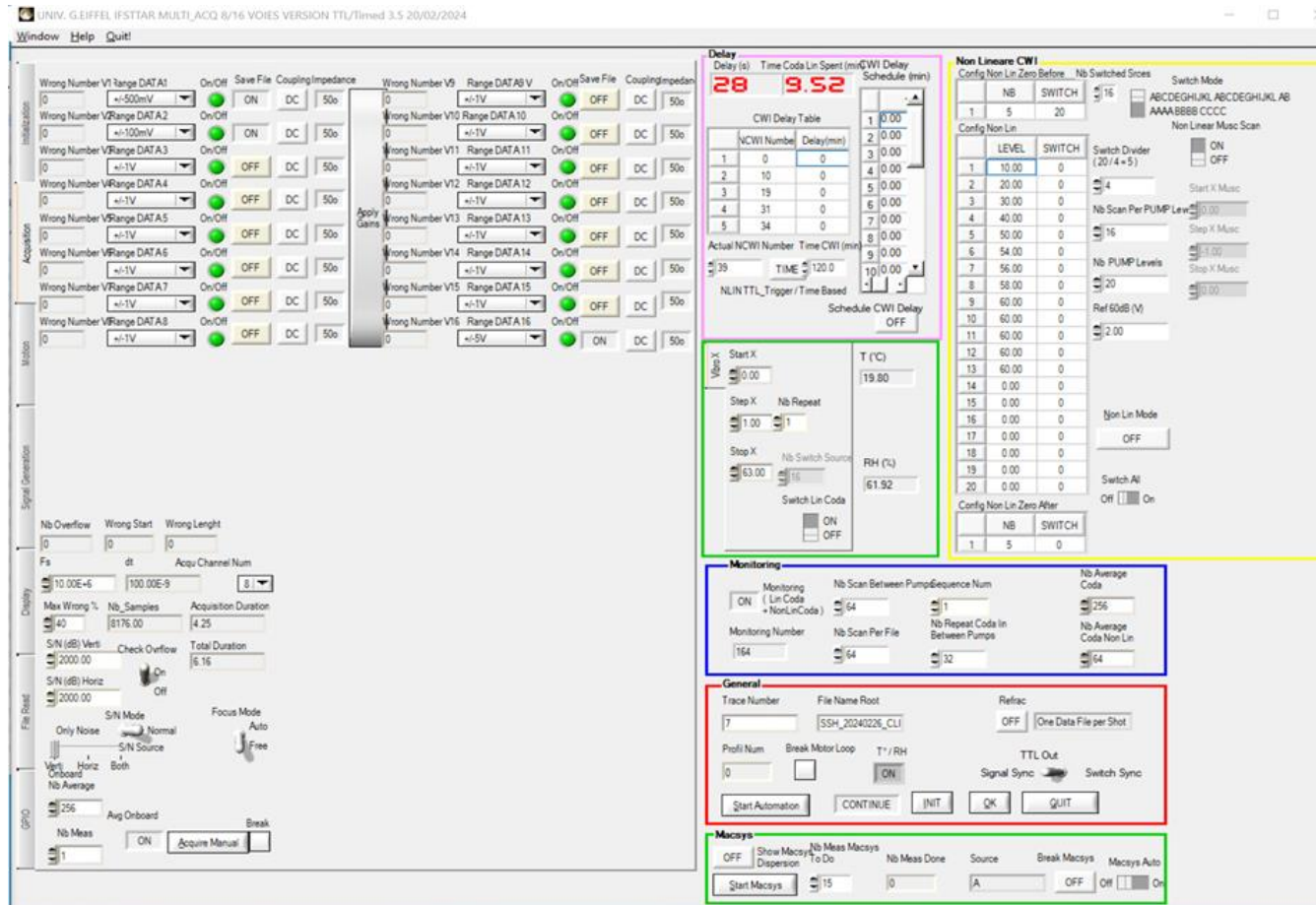
L'interface de la Baie CODA s'adapte aux différentes configurations expérimentales



- **2013** : 08 Voies REC / 01 Voie EMIS
- **2019** : 16 Voies R. / 05 Voies E.
- **2022** : 16 Voies R. / 16 Voies E.

Monitoring 10MHz multi-voies (16 E. et 16 R.)
Multi-fréquences (bruit, 0.1Hz, 30kHz et 500kHz)

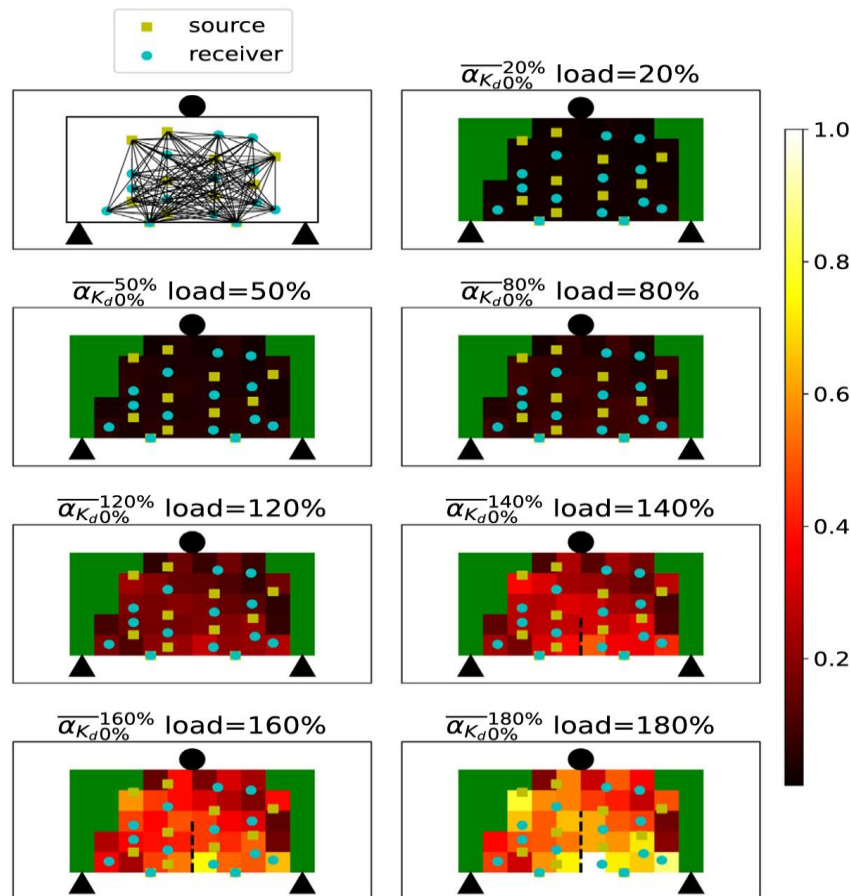
L'interface de la Baie CODA s'adapte aux différentes configurations expérimentales



- **2013** : 08 Voies REC / 01 Voie EMIS
- **2019** : 16 Voies R. / 05 Voies E.
- **2022** : 16 Voies R. / 16 Voies E.

Monitoring 10MHz multi-voies (16 E. et 16 R.)
Multi-fréquences (bruit, 0.1Hz, 30kHz et 500kHz)

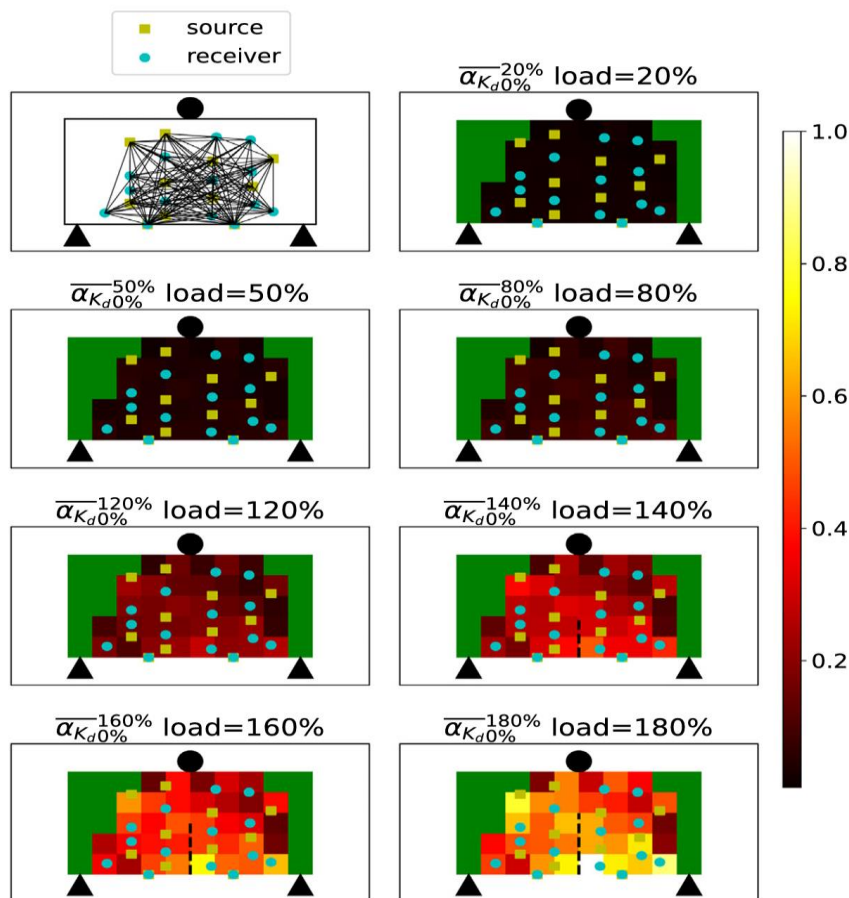
Une application à l'imagerie des indices des volumes de fissures grâce à la baie CODA



Indice des vol. de fissures d'une dalle sous presse en labo : S. QU (2023)
 Ouverture de fissure de 1 à 200 μm

- La baie permet la visualisation, le paramétrage et le traitement des données
- **Perspectives associées** : + de voies, synchro système externe BF, imagerie des fissures

Une application à l'imagerie des indices des volumes de fissures grâce à la baie CODA



Doctorant(e)s qui utilisent la
baie CODA actuellement :

- R. HARIRI (ANR SCAING)
- N. DERRIEN (ANR FO-US)
- S. SHAABANI (EU USES²)
- M. FENGAL (Univ. Eiffel)

Indice des vol. de fissures d'une dalle sous presse en labo : S. QU (2023)
Ouverture de fissure de 1 à 200 μm

- La baie permet la visualisation, le paramétrage et le traitement des données
- **Perspectives associées** : + de voies, synchro système externe BF, imagerie des fissures

Les systèmes de mesure développés à GéoEND vont du Labo à leurs exploitations dans les ouvrages



Pour en savoir plus ...

olivier.durand@univ-eiffel.fr

<https://geoend.univ-gustave-eiffel.fr/>

Merci de votre attention

