

La **liquéfaction d'un sol** s'explique par la **perte brutale de sa résistance au cisaillement** consécutive d'une accumulation de pressions interstitielles. Plusieurs facteurs, dont **la nature des sols (sables, limons, argiles)**, déterminent son déclenchement. Dans le cadre des reconnaissances géotechniques des sites de construction, les **méthodes géophysiques** permettent de **classifier le sol par le calcul du paramètre $V_{s,30}$** sur la base de **l'Eurocode 8**.

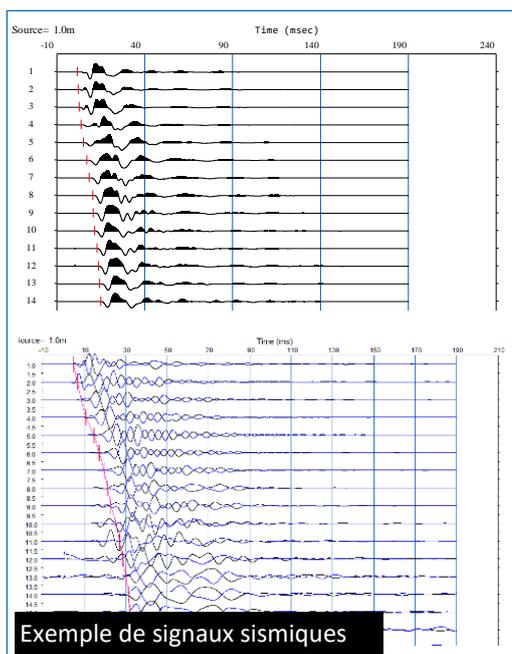


Effondrement d'un immeuble sous l'effet d'un séisme (Auteur : U.S. Geological Survey)

Pour rappel, le **paramètre $V_{s,30}$** est défini comme **la moyenne harmonique des vitesses des ondes de cisaillement sur les 30 premiers mètres de terrain**.

Pour la mesure et le calcul du **paramètre $V_{s,30}$** , INNOGEO met en œuvre **les méthodes sismiques** :

- » **Cross Hole et Down Hole** : mesures en forage ;
Mesure directe des vitesses de ondes jusqu'à une profondeur donnée
- » **Masw** : mesure de surface ;
Mesure indirecte et profondeur d'investigation dépendant des terrains en présence



Exemple de signaux sismiques

Les mesures sismiques, en forage, se base sur **l'émission et l'enregistrement des ondes de compression et des ondes de cisaillement**. Les deux types d'ondes sont émises séparément par des sources sismiques dédiées.

Les valeurs des vitesses des ondes sont déterminées et les **paramètres dynamiques** suivant sont calculés : le **module d'Young E_d** , le **module de cisaillement G_d** et le **coefficient de Poisson** sont calculées

INNOGEO a développé une **procédure de traitement interne** intégrant la prise en compte des phénomènes de réfraction qui peuvent dans certains cas biaiser les résultats.

INNOGEO SARL

Agence Sud | Le Bourget du Lac (73) | T : +33 (0) 479 250 140

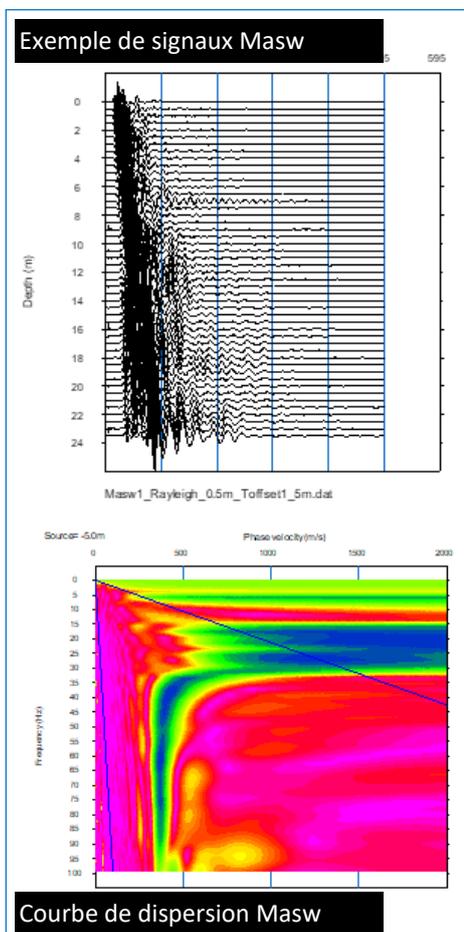
Agence Nord | Senlis (60) | T : +33 (0) 364 228 203

www.innogeo.fr

info@innogeo.fr

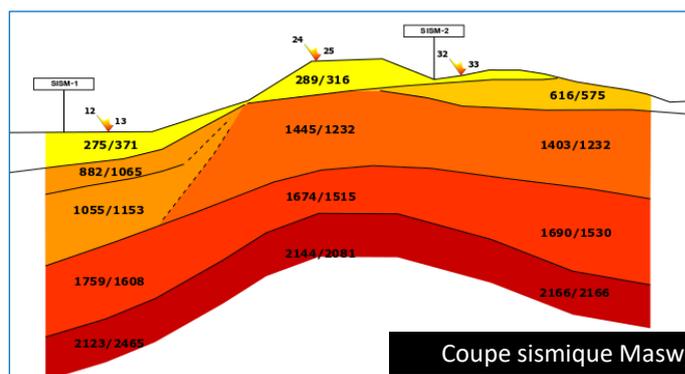
Suivez nous sur LinkedIn

Pour extrapoler à un site, les résultats des reconnaissances ponctuelles que sont les essais Cross Hole et Down Hole, la méthode Masw peut être mise en œuvre.



La Masw s'appuie sur l'étude de la propagation des ondes de surface (Rayleigh et Love). Les vitesses des ondes ne sont pas mesurées directement mais calculées par un algorithme d'inversion des données expérimentales (pointé de la courbe de dispersion). En complément des acquisitions Masw, des acquisitions sismique réfraction en ondes de compression et ondes de cisaillement peuvent être réalisées.

Les résultats sont présentés soit sous la forme d'un carottage 1D au centre du profil de mesure ou bien sous la forme d'une coupe de répartition des vitesses



L'interprétation des résultats des mesures géophysiques par rapport au risque de liquéfaction des sols se fait sur la base de l'Eurocode 8. Ce texte établit une classification des sols selon la valeur du paramètre $V_{s,30}$, des résultats d'essais SPT et d'essais de laboratoire de résistance au cisaillement de sol non drainés. 4 classes de sol principales (Classes A à D) sont ainsi définies :

- $V_{s,30}$ supérieure à 800 m/s : Rocher ;
- $V_{s,30}$ comprise entre 360 et 800 m/s : Dépôts raides de sable, gravier ou argile sur-consolidé ;
- $V_{s,30}$ comprise entre 180 et 360 m/s : Dépôts profonds de sable, gravier ou argile moyenne raide ;
- $V_{s,30}$ inférieure à 180 m/s : Dépôts de sol sans cohésion ;

Problématique	Caractérisation du risque de liquéfaction des sols
Méthodes principales	➤ Cross Hole ➤ Down Hole
Méthodes annexes	➤ Masw
Limitations	➤ Environnement présentant un bruit vibratoire important
Quelques chiffres	Plus d'une dizaine de chantiers par an sur les sites CEA et EDF



INNOGEO SARL

Agence Sud | Le Bourget du Lac (73) | T : +33 (0) 479 250 140
 Agence Nord | Senlis (60) | T : +33 (0) 364 228 203

www.innoge.fr
info@innoge.fr
 Suivez nous sur LinkedIn