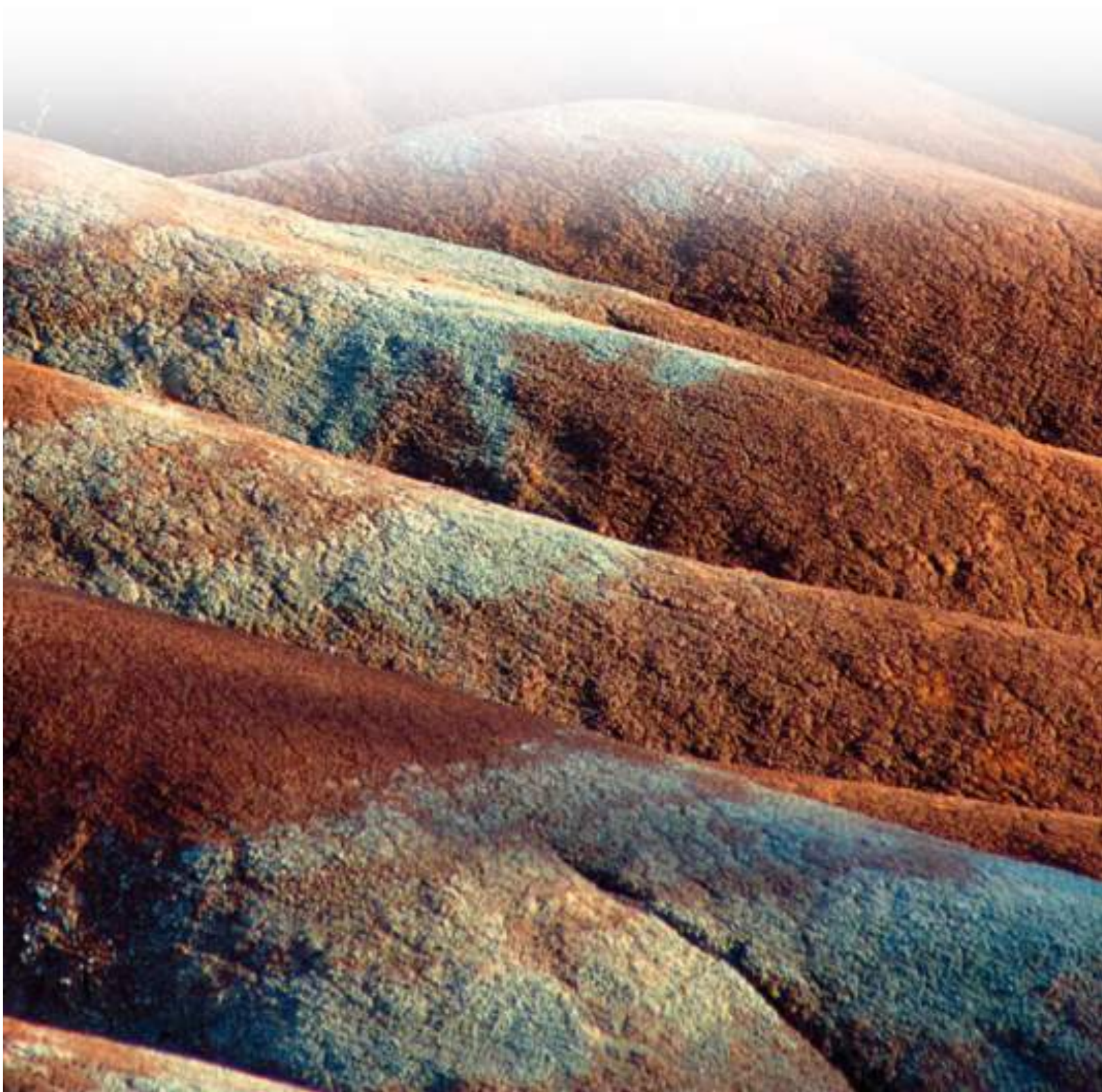




AMA SOIL GROUP

GEOTECHNICAL - GEOPHYSICS - STRUCTURAL HEALTH MONITORING - CONSOLIDATIONS



La société **AMA SOIL GROUP** fournit des services de conseil et de support technique aux professionnels, entreprises et organismes publics sur tout le territoire national et à l'étranger, dans le contexte :

- Géologie appliquée à l'aménagement du territoire
- Géologie appliquée à l'ingénierie et à la géotechnique
- Hydrogéologie
- Activités d'extraction
- Géologie environnementale
- SIG et cartographi

Notre société est en mesure de s'aborder, de manière professionnelle un large éventail de questions géologiques, géotechniques et hydrogéologiques. La mission de l'entreprise est de fournir des services de grande qualité, avec une satisfaction totale du client, aussi grâce à un perfectionnement professionnel continu et constant, ainsi que la dotation constante d'équipements d'avant-garde. Nous croyons que toute intervention sur le territoire, de la plus petite à la plus grande, doit être conçue pour être efficace et pour durer dans le temps.

GÉOLOGIE APPLIQUÉE À L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

La société AMA SOIL GROUP est en mesure de réaliser des études géologiques visant l'aménagement du territoire (rédaction de PLU, etc...), l'élaboration de plans de protection civile, des études de microzonage sismique, etc ...

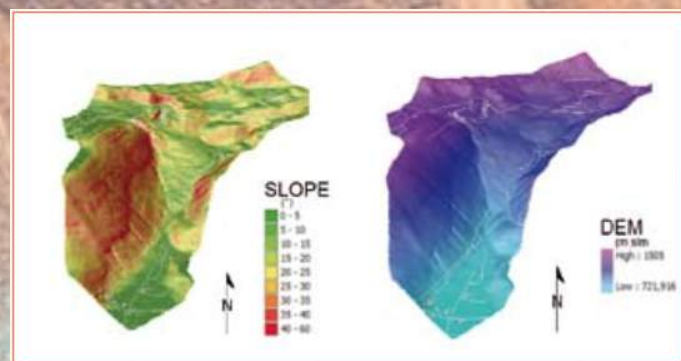
Est évaluée et vérifiée la compatibilité environnementale des activités humaines et leur interaction avec les caractéristiques géologiques et hydrogéologiques de la zone, afin de mettre en évidence les ressources et les valeurs géoenvironnementales ; les zones à risques hydrogéologiques et celles qui conviennent pour des interventions urbaines.



Microzonage sismique

SIG ET CARTOGRAPHIE

Tous les secteurs d'activité ont besoin du support de données cartographiques. La société A.M.A SOIL MAROC SARL tire parti du potentiel des systèmes d'information géographique (SIG) qui représentent une des plus grandes révolutions dans le domaine de la cartographie. Les SIG font la représentation cartographique numérique (variation d'échelle, thématiques superposables, base de données associée aux objets représentés), mais aussi le traitement des données à tout degré de complexité (allant des interpolations spatiales classiques aux expressions les plus complexes de grid map algèbre). La société A.M.A SOIL MAROC SARL offre la possibilité de prendre le maximum d'informations à partir des données territoriales, en associant à une solide analyse statistique descriptive, une analyse géostatistique complète mettant en évidence les corrélations spatiales possibles des données.



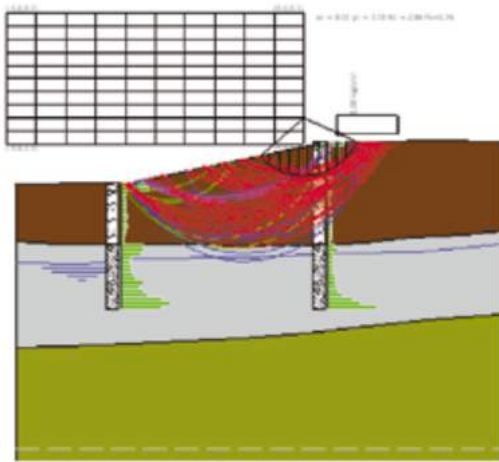
Analyse morphométrique 3D



GÉOLOGIE APPLIQUÉE À L'INGÉNIERIE ET À LA GÉOTECHNIQUE

La société réalise des études géologiques et géotechniques, avec la définition de modèles géologiques et techniques de site qui permet au concepteur de faire les choix appropriés de fondation, pour la sécurité de l'ouvrage et des ouvrages adjacents, dans des conditions statiques et dynamiques.

Nous réalisons des études de stabilité de la pente, l'analyse géomorphologique et hydraulique des cours d'eau pour la prévention des risques de glissement de terrain et de débordement, y compris les interventions de stabilisation.

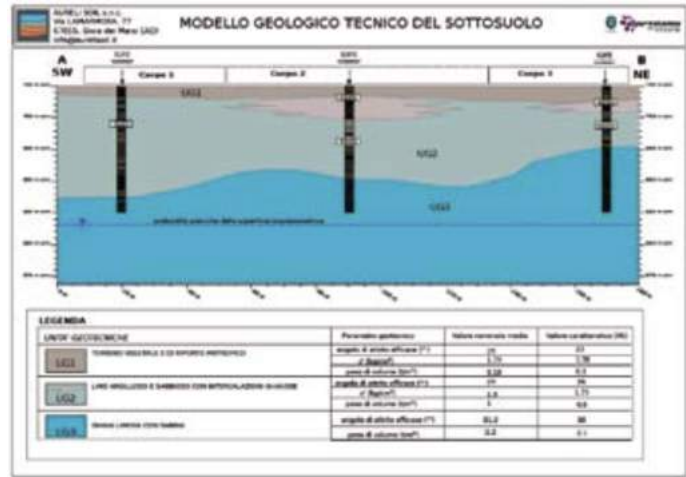


HYDROGÉOLOGIE

La société AMA SOIL GROUP s'occupe de l'étude des eaux souterraines et leurs relations avec les eaux en surface à des fins de recherche, la capture et la protection des nappes aquifères, à la recherche des eaux potables, pour l'irrigation, pour l'utilisation industrielle et domestique, la recherche d'eaux minérales et thermominérales.



Mesure de débit en rivière



GÉOLOGIE ENVIRONNEMENTALE

La société s'occupe de l'étude du territoire lié aux colonies pour l'élimination des déchets, de la caractérisation et bonification des sites pollués et de la requalification des zones dégradées, également en raison de l'activité minière.



Géoelectrique dans une décharge

ACTIVITÉS D'EXTRACTION

La société réalise une estimation qualitative et quantitative des gisements d'argiles, feldspath, granits et pierres ornementales, de carrières d'agrégats.

Ces études sont supportées d'enquêtes géotechniques et géophysiques très pointues : sismique à réflexion, réflexion, géoelectrique ; sondages à ciel ouvert ou en tunnel et avec des trous à destruction, carottage avec technique traditionnelle, wire-line ou avec techniques mixtes (destruction de noyau-carottage).



Analyse de stabilité

GÉOPHYSIQUE

Dans le domaine de la prospection géophysique la société **AMA SOIL GROUP** fournit plusieurs types d'exploration grâce à des techniques non invasives de sismique active et passive, méthodologies géoélectriques et électromagnétiques utiles pour la conception d'ouvrages et d'infrastructures.

3 Les nombreuses investigations réalisées ont permis de choisir des équipements de haute technologie et d'affiner la méthode d'acquisition en améliorant la qualité des résultats obtenus.

SISMIQUE À RÉFRACTION

Cette méthodologie permet d'évaluer les géométries et les épaisseurs du sous-sol, définir la vitesse des couches sismiques, en permettant un paramétrage elastodynamique du sous-sol grâce à l'enregistrement en surface des ondes P et S.

SISMIQUE À RÉFLEXION

Nous réalisons des enquêtes de sismique à réflexion à haute résolution, qui a des champs d'application en particulier dans le génie civil, et à grande profondeur pour la reconstruction de la structure stratigraphique et structurale des corps géologiques plus profonds.

Contrairement à la sismique à réfraction, on ne mesure pas que le temps de la première arrivée de l'onde élastique à chaque géophone individuel, mais on effectue une analyse minutieuse des trains d'onde reçus, et d'après cette analyse on parvient à reconnaître les signaux en provenance des zones de séparation des sols, caractérisés par des vitesses sismiques.

Le résultat final sera un graphique qui montre la tendance des surfaces de réflexion venant du sous-sol (les réflecteurs sismiques) qui indiqueront la présence des diverses discontinuités rencontrées, des géométries de dépôt, la stratification, les surfaces de discordance, les failles, les failles de chevauchement, etc...



Sismique réfraction

TOMOGRAPHIE SISMIQUE

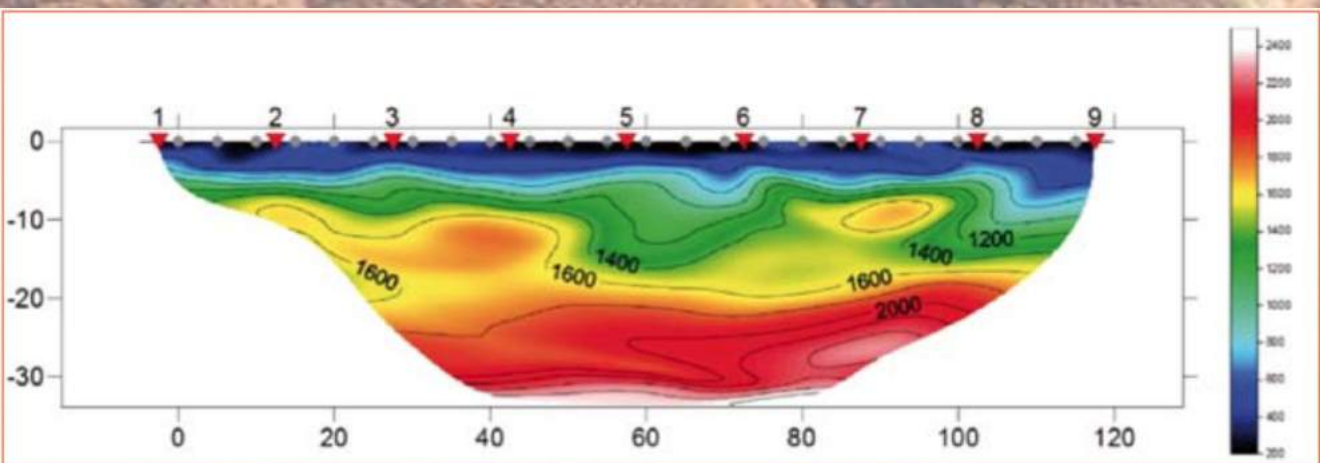
De l'expérience acquise dans les diverses méthodes d'interprétation des enquêtes sismiques à réfraction on préfère celle qui permet la restitution d'une tomographie sismique.

Par rapport à la sismique conventionnelle à réfraction, cette technique limite les problèmes d'interprétation dus aux couches à inversion de vitesse (horizon fantôme) ou à des épaisseurs réduites.

Ce type de restitution se révèle un outil très précis et excellent pour la détection des structures enterrées, cavités et pour reconstruire et délimiter le volume des corps de glissement de sol.

L'élaboration de l'imagerie est réalisée avec le logiciel Rayfract qui effectue l'inversion des données sismiques acquises avec la méthode 2D WET Wavepath Eikonal Traveltime qui représente l'évolution de la méthode GRM (Méthode réciproque généralisée).

La méthode eikonale modélise les parcours multiples de la propagation du signal qui contribuent à une première arrivée et en plus de la réfraction et de la transmission des ondes sismiques, modélise également la diffraction.



Tomographique ondes P



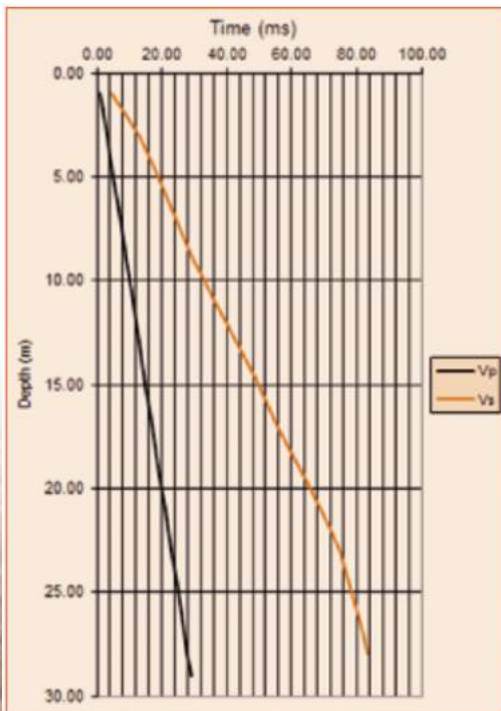
SISMIQUE DE TROU : DOWN HOLE - CROSS HOLE

Les essais sismiques de trou ont pour but la détermination de la vitesse de propagation des ondes de compression « P » et de la coupe « S » ; ils sont particulièrement utiles pour la détermination du paramètre Vs30. Pour ces enquêtes, il est nécessaire de préparer un trou convenablement équipé.

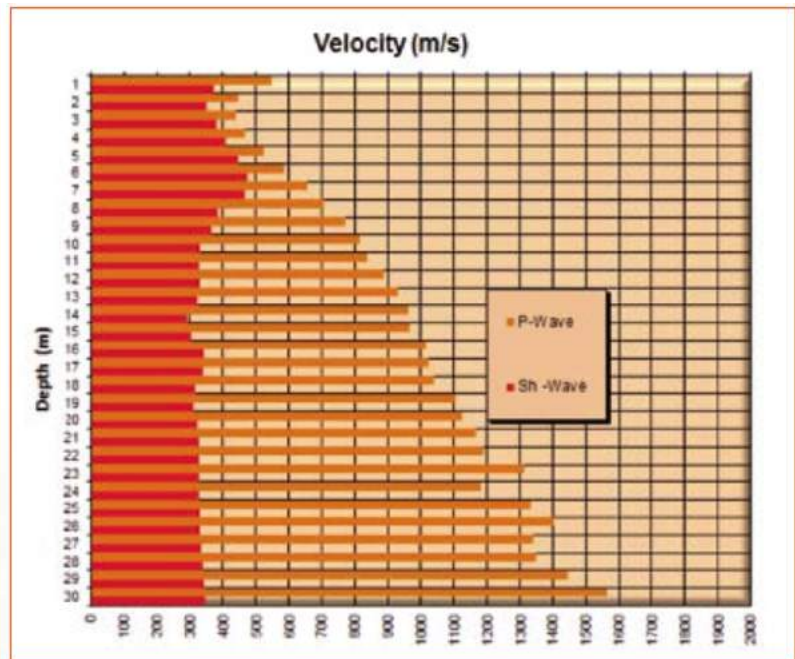
La méthode Down-hole prévoit la source d'énergie à la surface et les capteurs à l'intérieur du trou de forage. On utilise des géophones notamment assemblés à cinq composants, pour être calés et fixés sur des profondeurs progressivement croissantes contre la paroi d'un puits convenablement conditionné ; en dynamisant le sol en surface du sol et en mesurant les temps d'arrivée de la première impulsion au géophone, on peut déterminer la vitesse et les modules élasto-dynamiques des types de roches rencontrés dans le forage.



Sismique DOWN - HOLE



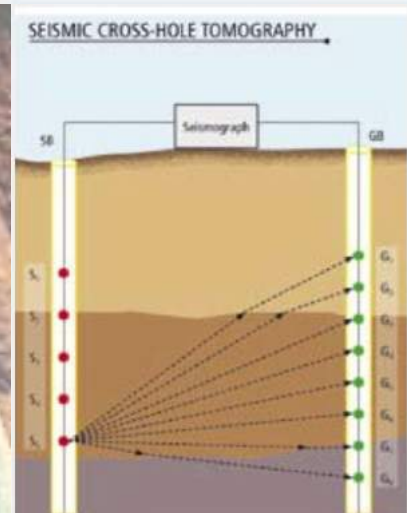
Les temps de parcours des ondes sismiques



Vitesse d'intervalle - profondeur

L'essai cross-hole est réalisé en pratiquant au moins deux trous de forage, dans l'un desquels on installe le géophone triaxial tandis qu'on met l'autre sous tension. La source d'énergie doit être capable de générer des ondes élastiques à haute fréquence et riches en énergie, avec des formes d'ondes directionnelles, c'est à dire avec la possibilité d'obtenir principalement des ondes de compression et/ou de cisaillement polarisées sur des plans verticaux.

Ils sont effectués aussi pour la réalisation de tomographies sismiques entre les trous de sondage et ils sont utiles dans la localisation des zones fracturées (dégradées mécaniquement) et, plus en général, pour identifier les zones d'anomalie de vitesse dans la zone de sol objet de l'enquête.





SISMIQUE DE SURFACE : MASW et Re.Mi

L'exploration géophysique avec les ondes de surface permet d'obtenir, d'une manière simple et économique, les vitesses de propagation des ondes S dans le sous-sol.

La méthode de MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) permet de déterminer le profil de vitesse Vs30. Elle dépasse certaines limites de la technique à réfraction, comme l'inversion de vitesse.

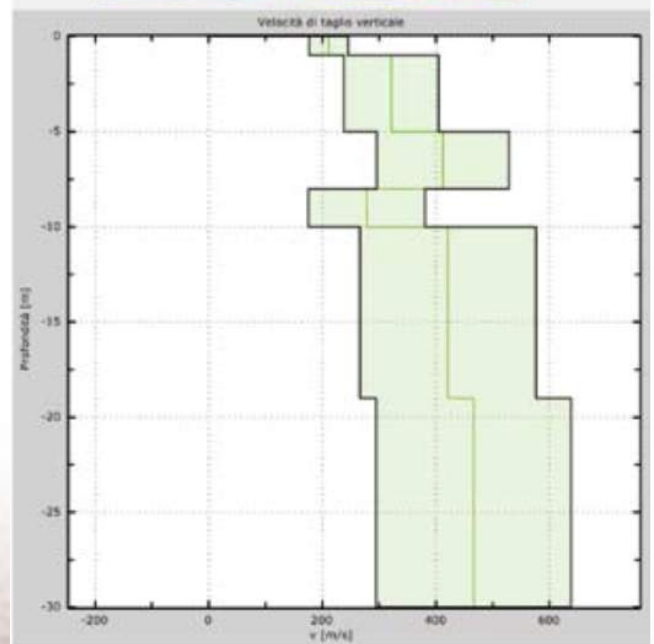
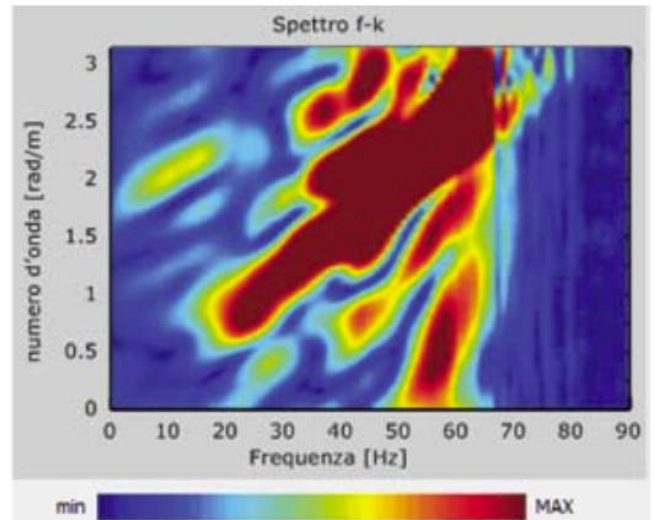
Elle ne nécessite pas de beaucoup de temps en phase d'acquisition et donne de bons résultats, même en présence de bruit.

Les ondes de Rayleigh, dans un milieu en couches, sont dispersives et se propagent avec des différentes vitesses de phase et de groupe. Elles sont enregistrées artificiellement le long de l'installation de géophones et elles sont ensuite analysées en utilisant des techniques de calcul complexes basées sur une approche de la reconnaissance de modèles multicouches de sol. En observant le spectre de fréquence on peut voir que l'onde S se propage à une vitesse variable en fonction de la fréquence, en raison du phénomène de dispersion. Une fois que le picking est effectué sur le spectre f-K ou la courbe de dispersion obtenue à partir des données de campagne, à travers des processus d'inversion, on obtient le profil de vitesse avec la profondeur, ce qui permet de définir les paramètres de Vs30.

L'analyse Re.Mi. (Refraction Microtremor) est une technique de sismique passive qui enregistre les micro tremblements dus à des sources naturelles (vent, mer, activité humaine), avec des dispositions multi-géophoniques.

Avec cette méthode aussi sont étudiées les propriétés de dispersion des ondes de Rayleigh.

Au cours de l'analyse on détermine les spectres de vitesse pour différentes fenêtres de temps de l'enregistrement effectué, dont on choisit la plus claire pour la détection de la courbe à invertir de manière similaire à l'analyse MASW. Toutefois, contrairement à cette dernière, est une méthode choisie pour les enquêtes dans les zones particulièrement bruyant et a une résolution plus élevée dans la détermination des couches plus profondes.



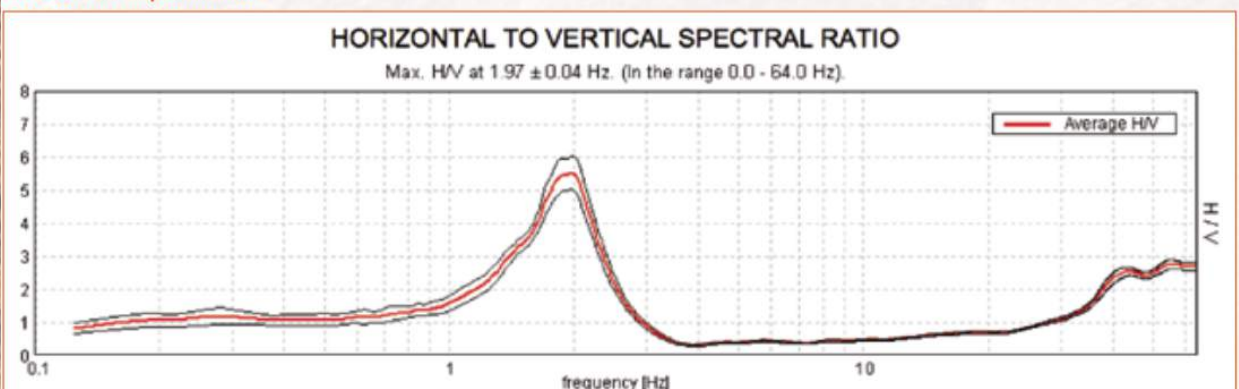
Profil Vs vitesse - profondeur

HVSR

Enquête sismique passive capable de détecter les fréquences caractéristiques de résonance des sols.

L'HVSR, utile en présence contrastes d'impédance forts dans l'estimation de la profondeur de la roche sismique, est particulièrement utile dans les études de micro-zonage sismique. La versatilité de ce type d'analyse permet également d'obtenir les fréquences de résonance d'un bâtiment, pour ensuite les comparer avec celles du sol.

Courbe H/V expérimentale





TOMOGRAPHIE ÉLECTRIQUE 2D et 3D

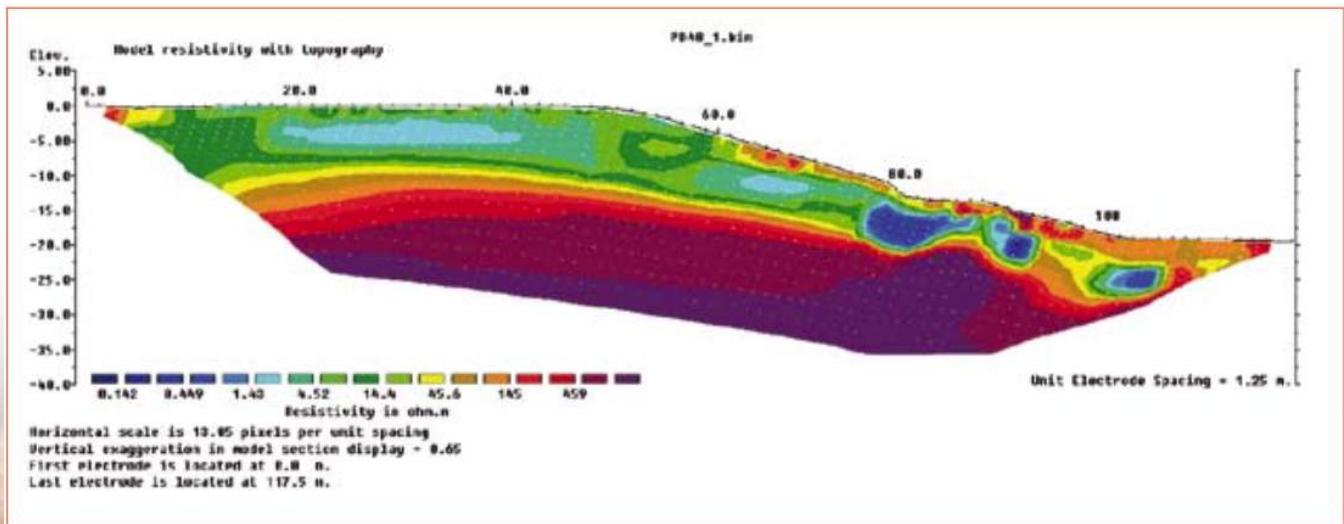
Depuis plusieurs années, la société **AMA SOIL GROUP** s'occupe de tomographie géoélectrique ; cette technique non invasive, permet d'obtenir des coupes verticales de la sous-surface sur la base du paramètre de la résistivité électrique.

La présence de fluides dans le sous-sol fait que les roches et les sols traversés par le courant, se comportent comme de bons conducteurs d'électricité ; au contraire, les structures à faible teneur de fluides, telles que les roches sèches non fracturées les cavités naturelles ou de nature anthropique, se comportent comme de mauvais conducteurs, voire, même comme des isolants. Par conséquent, les géométries enterrées répondent au flux de courant artificiel, alimenté avec des modalités différentes, en fonction du paramètre physique qui régit tel comportement : la résistivité électrique ρ (Ohm•m).

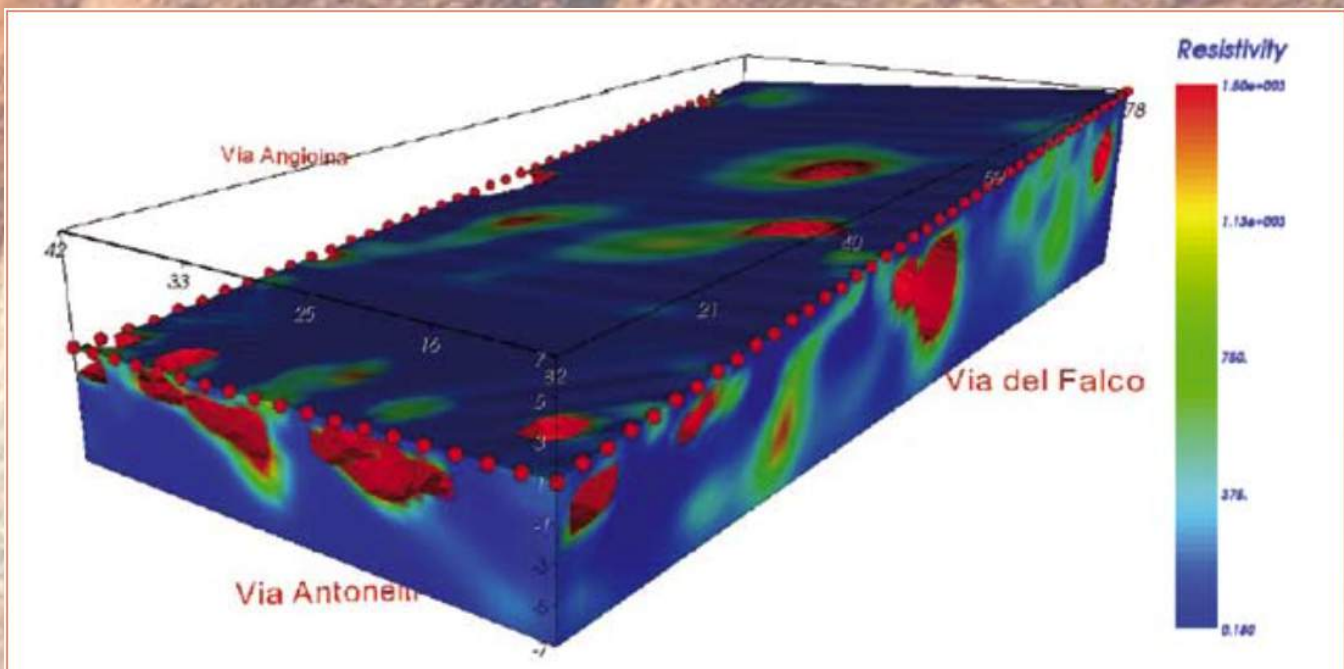
Cette analyse réalisée sur un corps de décharge, permet de mettre en évidence d'éventuelles couches suspendues de lixiviat.



Syscal R1 Plus



Section de la résistivité de modèle





GÉORADAR

Le radar géologique (GPR) est une technique de sondage indirect à haute résolution qui utilise des ondes électromagnétiques de fréquence variable allant de 40 MHz à 2 GHz.

L'utilisation de la méthodologie est en mesure d'analyser les sols et les matériaux avec une précision de détails considérable ; sa limite est la profondeur d'analyse, qui est inversement proportionnelle à la fréquence.

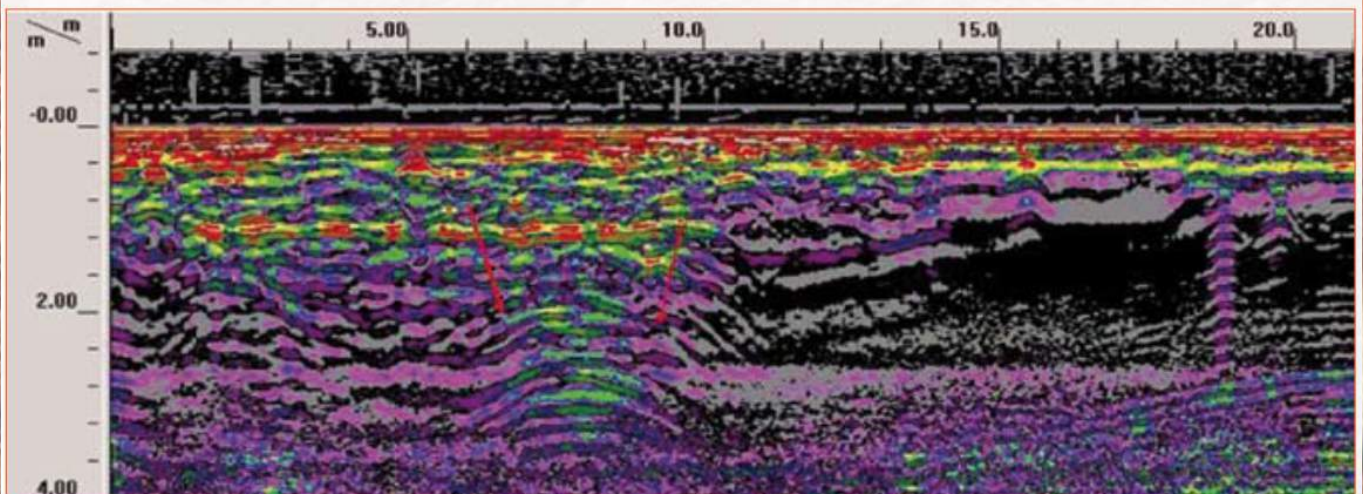
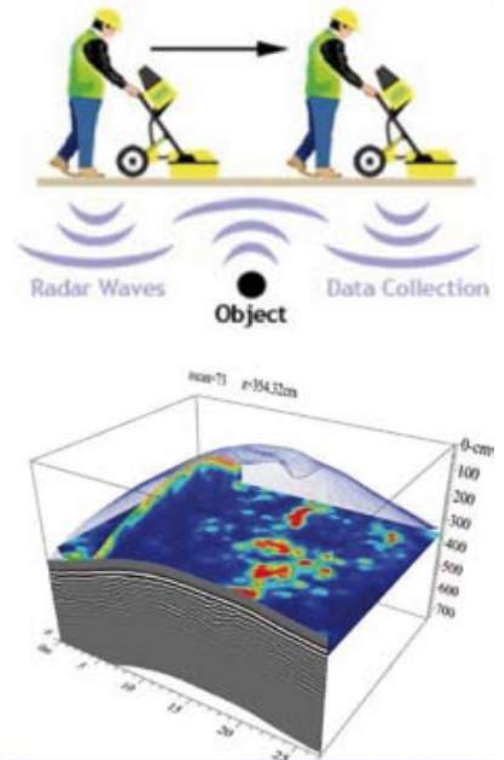
Les analyses GPR sont utilisées pour la recherche et la reconstruction géométrique des réseaux des égouts, des réservoirs, des objets enfouis, des vestiges archéologiques et des structures en général.

Le principe est basé sur la propagation des ondes électromagnétiques à partir de la surface à travers une antenne de transmission et sur leur réflexion sur les interfaces présentes dans le sous-sol ; pour qu'il y ait réflexion, il est nécessaire qu'il existe une différence en termes de perméabilité diélectrique et de conductivité électrique entre l'objet enfoui et la matrice environnante.

En particulier, la méthode GPR permet de détecter, avec une bonne précision et en détail, tout type d'anomalie présente dans les premiers mètres du sous-sol du site concerné, en assurant, en même temps, des coûts faibles et une rapidité d'intervention. De cette manière, il est même possible d'analyser des zones de taille considérable et d'identifier les zones dans lesquelles il faut concentrer les éventuelles analyses directes suivantes (fouilles, sondages et autres).

Les analyses GPR sont utilisées pour:

- La localisation et la reconstruction des égouts, pour prévenir les dommages en cas de fouilles ou de sondages de forage.
- La localisation de réservoirs et de tonneaux enfouis.
- La localisation des vestiges archéologiques (murs, cavités, pierres tombales, etc...).
- La caractérisation des structures en béton armé ou en maçonnerie (localisation de fers ou de cintres de renfort, épaisseur de murs ou dalles de béton, présence de vides à l'arrière de la structure, degré de détérioration, etc...).
- La caractérisation de la géométrie des objets enfouis (ouvrages de fondation, présence de pieux/micropieux, etc...) avec antenne à trou.



Section GPR

La société **AMA SOIL GROUP** effectue des forages à carottage continu, le prélèvement d'échantillon intacts, l'instrumentation pour les tests sismiques dans les puits, l'installation de piézomètres, tubes inclinomètres, extensomètres, tassomètres, cellules de charge et de pression, barres extensométriques, capteurs de déplacement, thermomètres, mesureurs de niveau à ultrasons.

Le point fort de l'entreprise sont les essais de pénétration qui constituent un outil essentiel pour la caractérisation géotechnique des sols.

Essais de pénétration statique CPT - CPTU (200 kN)

Avec l'essai de pénétration statique CPT on obtient une mesure directe de la résistance du terrain, ce qui permet de reconnaître le profil stratigraphique du sol et ses caractéristiques géotechniques (poids de volume, cohésion, cohésion non drainée, angle de frottement, etc...).

Avec l'essai CPTU on peut mesurer les pressions neutres avec des capteurs situés dans la pointe électrique (piézocône).

Essai de pénétration dynamique DPSH (63,5 kg)

Avec l'essai DPSH, on obtient une définition qualitative du profil stratigraphique d'un sol avec l'étalonnage des enquêtes directes (sondages) ou par comparaison avec d'autres tests in situ. Il est possible de déterminer les valeurs de résistance et de déformabilité des sols, en particulier des sols de type granulaire incohérent, mais aussi à des fins de cohésion.

Essai scissométrique

L'essai permet la mesure directe de la résistance au cisaillement non drainé et maximal (C_u) in situ des sols cohérents saturés. De plus, ce test permet de mesurer la résistance résiduelle au cisaillement non drainé (C_{ur}) de sols cohérents saturés et la sensibilité du matériel (ASTM D2573).



Pénétrromètre Pagani TG63-200



Reconstruction stratigraphique

Sondages stratigraphiques

La reconstruction stratigraphique du sous-sol, pour définir le modèle du sous-sol, permet de définir les caractéristiques géomécaniques et géophysiques est nécessaire avant tous travaux de consolidation et/ou d'études des sols.

Ces enquêtes permettent d'obtenir une reconstruction stratigraphique précise du sol.

Pour la reconnaissance des caractéristiques stratigraphiques des sols, la société **AMA SOIL GROUP** est en mesure d'effectuer des sondages à carottage continu, dans le respect des « recommandations sur la planification et l'exécution de sondages géognostiques » (Association italienne de la géotechnique, 1977).



Dans le cadre de forages, **AMA SOIL GROUP** est en mesure de réaliser tous ces tests in situ pour une meilleure définition des caractéristiques géomécaniques du sol (SPT, essais au scissomètre, pénétromètre de poche) en prélevant des échantillons intacts avec différents types d'échantillonneurs (Schelby, Osterberg, Mazier). À la fin des forages on peut insérer dans le trou de forage des piézomètres de type ouvert, Casagrande, pneumatiques selon les besoins du projet géotechnique. Pour les sols dont il est nécessaire de connaître les caractéristiques de perméabilité, des essais de type Lefranc ou Lugeon peuvent être effectués. Si le terrain présente des problèmes de stabilité, à la fin de la perforation, on peut insérer un tube inclinomètre pour le contrôle dans le temps des déformations du sol. Les chantiers sont suivis par du personnel qualifié qui, à son tour est en mesure d'exécuter tous les essais nécessaires et indispensables pour atteindre les finalités des enquêtes programmées.



Phase d'exécution de forage

Suivi piézométrique

La société **AMA SOIL GROUP** réalise l'installation de différents types de piézomètres, l'installation de différents types de piézomètres, à tube ouvert, de Casagrande, à fil vibrant. Il est possible d'organiser des campagnes de suivi piézométrique en utilisant des phréatimètres de longueur différente.



Mesures piézométriques

Mesures inclinométriques

La société **AMA SOIL GROUP** propose un service de suivi à l'aide de sondes inclinométriques. Ces enquêtes sont employées couramment dans l'ingénierie civile et géotechnique pour le contrôle des mouvements et des déformations des sols, ainsi que pour la définition des changements de configuration des structures.

D'après l'analyse des résultats **AMA SOIL GROUP** peut effectuer : le contrôle des glissements de terrain, de remblais, de barrages en terre et des structures de confinement en général, telles que cloisons, murs de soutènement, etc...

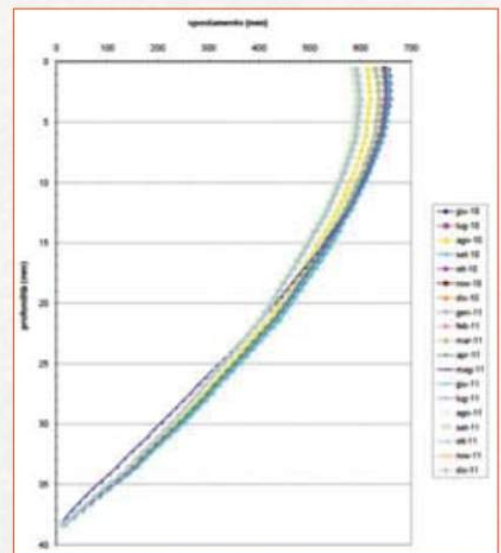


Tableau des déplacements qui en résultent - verticalité du tube

En présence de conditions d'instabilité des sols, qu'il s'agisse de versants ou de sols de fondation, des interventions de consolidation sont nécessaires et la société **AMA SOIL GROUP** réalise des ouvrages de consolidation tels que micropieux et haubans.

De tels ouvrages de consolidation sont constitués de tubes métalliques, insérés dans le sol par perforation et ancrés au sol grâce à l'injection d'un mélange ciment-sable-eau autour de l'armature du tube métallique.



Forage avec marteau fond de trou

Essais de charge

Afin de vérifier la portée réelle des micropieux, la société **AMA SOIL GROUP** peut réaliser des tests et des essais de charge : en effet, lors de ces essais on simule l'action verticale à laquelle sera soumis le micropieu au cours de la phase d'exploitation, et ensuite un rapport détaillé, ainsi que le schéma de chargement/subsidence correspondant sont délivrés.



Forage avec enclères hélicoïdal

Micropieux

Le micropieu est un pieu de fondation avec des dimensions comprises entre 90 et 300 mm de diamètre et une longueur allant de 2 à 50 mètres. Les domaines d'application de cette fondation indirecte sont multiples :

- Consolidation de terrains ;
- Réalisation de haubans et ancrages ;
- Restauration de fondations endommagées ;
- Consolidation de fondations directes de portance réduite.

Ils sont constitués de tubes en acier, qui sont insérés dans le sol et scellés avec du mortier de ciment. Les tubes d'acier qui forment le noyau du micropieu, peuvent être fermés ou aussi percés ; le mortier est filtré à travers les ouvertures pour former une couverture homogène, afin d'obtenir un très bon contact entre le sol et le pieu.

Micropieux Valmec (ou vanne)

Les micropieux sont installés dans le trou et le mortier de ciment est injecté à basse pression, une fois que le premier corps est consolidé, des injections de mortier à haute pression (jusqu'à 30 bar) et à l'aide d'un tube d'injection intégré et les clapets de non-retour, sont répétées.

Grâce à cette technique au point le plus bas du micropieu se forme une ampoule de mortier qui permet une meilleure absorption des charges.



Hauban

Les haubans sont des éléments structuraux qui travaillent en traction et sont utilisés pour stabiliser les murs, les pentes ou pour l'ancrage au sol des cloisons ou des murs ou des murs de soutènement.

La fonction d'un hauban est de rassembler une force dans la correspondance de la tête et de la transmettre au sol en profondeur en correspondance de la fondation.

Un hauban est constitué d'une armure, de manchons de protection et d'entretoises.

Il y a deux sortes de haubans : les provisoires et les définitifs :

Les **haubans provisoires** sont des haubans pour lesquels on prévoit une durée de service de deux ans maximum. Ils sont utilisés dans des structures temporaires pour le confinement de cloisons ou de structures qui, une fois le travail terminé, n'ont plus besoin de la fonction statique du hauban.

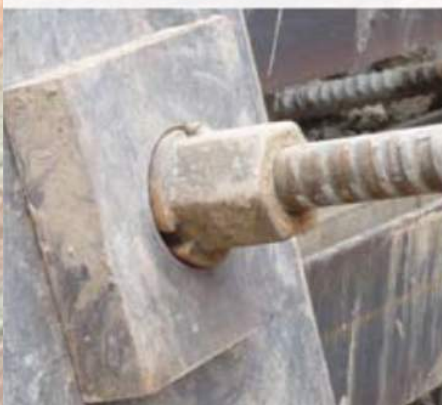
Les **haubans définitifs** sont des haubans permanents avec une durée de service supérieure à deux ans. La protection minimale anti-corrosion autour des armures du hauban doit être constituée par une seule couche continue de matériau de protection anti-corrosion qui ne se dégrade pas au cours de la durée de vie prévue du hauban.



Construction de cloison étanche de micropieux



Haubans multi-toron



Haubans en barre

La société **AMA SOIL GROUP** est en mesure de mettre en œuvre deux types de haubans: **Haubans multi-toron** et **haubans en barre**.

Dans les **haubans multi-toron** l'armature, qui est généralement constituée d'un certain nombre de torons d'acier, en général est constituée d'une plaque et de son dispositif de verrouillage, la partie libre qui sert uniquement à la transmission de la charge, la base qui est la partie le long de laquelle la charge est transmise au sol.

Les **haubans en barre** sont réalisés à travers l'insertion dans le forage de barres à adhérence améliorée dans lesquelles les différents éléments sont reliés par des manchons de jonction. De cette façon, on peut réaliser toutes les longueurs possibles, en évitant ainsi tous les problèmes résultant de l'utilisation de haubans multi-toron de longueur prédéfinie.

La société **AMA SOIL GROUP** effectue des forages à des finalités de recherche hydrique et d'exploitation de la ressource elle-même à des fins géothermiques. En utilisant des machines et des équipements d'avant-garde, il est possible de réaliser des puits de différents diamètres, avec des techniques à rotation, à percussion, à circulation directe ou inverse de fluides.

Géothermie

La société **AMA SOIL GROUP** donne une importance particulière au secteur géothermique. Elle propose un service complet « clés en main », qui va de l'étude de faisabilité de l'installation géothermique, jusqu'à sa mise en œuvre :

- des études de faisabilité pour la réalisation d'installations géothermiques à basse enthalpie ;
- réalisation de sondes géothermiques verticales (sgv), avec l'utilisation des meilleures techniques et dans le respect de la protection de l'environnement des nappes aquifères ;
- préparation des dossiers pour le processus d'autorisation ;
- assistance aux travaux par du personnel qualifié ;
- vérification sur place de paramètres de projet ;
- exécution des tests d'efficacité thermique (test de réponse thermique) ;
- test final des sondes.

Basée sur le principe de l'échange thermique, la géothermie permet de chauffer et refroidir un bâtiment en exploitant la différence de température entre le sous-sol (constante dans le temps) et l'environnement extérieur. L'installation de sondes géothermiques verticales, en combinaison avec une pompe à chaleur ou de climatisation, permet de réaliser l'échange thermique et d'obtenir la chaleur nécessaire à un bâtiment au cours de la saison hivernale ou du refroidissement en été. Ces systèmes permettent un haut rendement durable et un bon investissement économique, grâce aussi à l'augmentation de la valeur de l'immeuble.



Installation géothermique de schémas

Recherches d'eau

L'eau est un bien primaire et en tant que tel elle nécessite une gestion appropriée, des études approfondies et une planification de la part de professionnels compétents.

L'évaluation des ressources hydriques disponibles est une des bases indispensables à une utilisation correcte et rationnelle du patrimoine hydrique, et peut éviter des déséquilibres dans le cycle hydrologique naturel.

La société **AMA SOIL GROUP** est capable de réaliser des études visant la caractérisation hydrodynamique de l'aquifère et la connaissance de ses paramètres hydrogéologiques.

Elle effectue des recherches d'eau (puits et drains) pouvant aller jusqu'à des profondeurs considérables, en achevant le travail avec des essais de pompage afin d'en vérifier la portée.



Construction de puits d'eau

La société **AMA SOIL GROUP** travaille depuis des années dans le domaine des analyses des structures, avec le plus grand professionnalisme et en accordant une attention particulière à la formation de son personnel.

CAROTTAGES EN BÉTON

Carottages pour le prélèvement d'échantillons cylindriques avec des carotteuses à couronne diamantée. Le prélèvement d'échantillons directement dans l'ouvrage permet d'obtenir des paramètres d'une grande utilité pour l'évaluation des propriétés mécaniques (déformation et résistance) et des propriétés chimiques et physiques des matériaux étudiés.
UNI EN 12504-1:2002



Prélèvement d'échantillons cylindriques

ESSAIS DE CARBONATATION

Technique d'enquête semi-destructive qui permet de mesurer la profondeur de carbonatation de la couche de surface d'une structure en béton. L'essai doit être effectué immédiatement après l'extraction de l'échantillon de béton par carottage, étant donné que, avec le temps, le dioxyde de carbone a tendance à « carbonater » la couche de surface du conglomerat. Sur le plan opérationnel, on procède par immersion de l'échantillon dans une solution de phénolphtaléine, qui contient de l'alcool d'éthyle à 1 %, ce qui provoque une coloration violette dans la zone non affectée par la carbonatation. Par contre, la section « incolore » indique la profondeur de carbonatation.
UNI EN 14630:2007



Carbonatation des échantillons de béton

ESSAIS D'EXTRACTION D'ARMATURE

Le prélèvement de barres d'armature des structures en béton est une technique d'enquête semi-destructive pour l'exécution des essais de laboratoire. Le prélèvement est effectué après la démolition du béton et de l'enrobage. Après l'extraction on remplace la partie de barre prélevée et on remet l'enrobage. En laboratoire, on peut effectuer l'essai de traction et coupe et l'essai de pliage.
UNI EN 10002:1



Extraction des barres d'armature

ESSAIS SCLÉROMÉTRIQUES

Investigations non destructives, qui permettent l'estimation de la résistance à la compression du béton, avec la mesure de la dureté de surface, au moyen d'un scléromètre. Grâce à une corrélation avec des essais de compression des échantillons de béton, cette méthode peut fournir une estimation de la résistance sur le site.
UNI EN 12504:2



Exécution essai sclérométrique

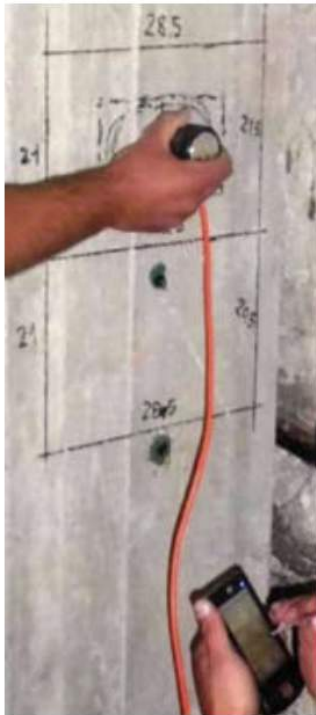


ESSAIS SONIQUES ET ULTRASONIQUES

Technique d'analyse non destructive destinée principalement à la connaissance de la valeur de la vitesse de propagation des ondes longitudinales à travers les murs de maçonnerie ; plus le matériau est compact et homogène, plus grande est la vitesse des impulsions acoustiques, car elles ne sont pas atténuées par la présence de vides ou de discontinuités.

Cet essai peut être combiné avec d'autres méthodes (méthode SonReb).

UNI EN 12504:4



Mesure de la vitesse ultrasonique

MÉTHODE SONREB

Cet essai est basé sur la combinaison des méthodes à ultrasons et scléromètre SONREB (Sonic + REBound = ultrasons + scléromètre) la méthode combine les valeurs de temps mesurées par la technique à ultrasons (volumétrique, résultant de la moyenne sur 3 mesures) avec les valeurs de rebond du scléromètre (en surface, résultant de la moyenne sur 10 mesures).

Cela permet une estimation fiable des valeurs de résistance du béton dans l'ouvrage, puisque les deux techniques individuellement ne fournissent pas des résultats complets de l'échantillon. Les paramètres mesurés par ces essais - vitesse de propagation et indice de rebond - peuvent être mis en corrélation avec la résistance à la compression du béton, dérivée à partir d'essais simples de compression uniaxiale, par une loi obtenue expérimentalement. Ceci permet de comparer les résistances SONREB avec celles obtenues par les essais d'écrasement des échantillons, afin de mettre au point l'étalonnage d'un système de corrélation entre les essais directs (effectués sur échantillons) et des essais indirects (effectués sur le site et sur des échantillons).

UNI EN 12504:2 ; UNI EN 12504:4 ; RILEM 43 CND/80

ANALYSES PACHOMÉTRIQUES

Technique d'investigation non destructive qui permet de détecter des barres d'armature avec la méthode électromagnétique.

Elle est indispensable en phase préliminaire à tout type de contrôle sur des structures en béton armé.

L'instrument utilisé est le pachomètre, qui exploite le principe physique des courants passifs : un conducteur solide, comme peut l'être une armature, soumis à un champ d'induction magnétique, dissipe une certaine quantité d'énergie en fonction de sa résistivité et sa géométrie. Il est donc possible de localiser la position des barres, en déplaçant la sonde sur la surface en question, jusqu'à identifier la direction de l'absorption électromagnétique maximale qui correspond à la variation longitudinale de la barre.

UNI EN 13860 - 1:2003 ; UNI EN 13860-2:2003 ; BS1881:204 ; ACI 318 ; SIA 162 ; DIN 1045



Analyses pachométriques pour l'extraction de l'échantillon de béton

ESSAI D'EXTRACTION AVEC EXPANSION (Pull-off)

Technique de recherche semidéstructrice qui permet la mesure de la résistance à la traction ou de la résistance au déchirement d'un matériau appliqué sur un substrat, tel que les revêtements muraux (mortiers de finition, plâtre ou autre finition).

Cette technique permet de déterminer la résistance à la traction de plâtres, mortiers, ou d'autres types de revêtements muraux en maçonnerie ou en béton.

BS EN ISO 4624:2003 - ISO 4624:2002 ; UNI EN 1015-12:2002 ; UNI EN 1348: 2000



Investigation Pull-Off sur pilier

Exécution analyse endoscopique



ANALYSES ENDOSCOPIQUES

L'analyse endoscopique est utilisée pour analyser les tentures murales aussi bien en maçonnerie qu'en béton au moyen de trous spécialement réalisés, mais aussi des cavités ou des lésions déjà présentes dans les objets. Dans les trous on introduit une sonde endoscopique, composée d'une barre avec fibre optique et d'un guide lumière pour l'éclairage, qui est relié à un appareil photo, permettant de visualiser et d'enregistrer les images en temps réel.

Recommandations NorMaL 42/93

Essai vérin double

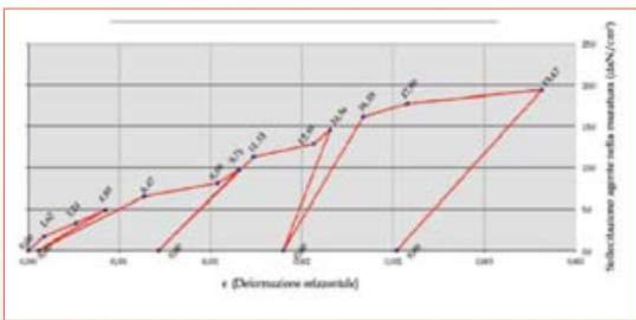


VÉRIN PLAT SIMPLE ET DOUBLE

Le vérin simple est une technique semi-destructrice utilisée pour déterminer la tension agissant sur un point précis du mur pris examiné.

RILEM TC 76 LUM D.2 - ASTM C 1196-92

Le vérin double est technique semi-destructrice utilisée pour mesurer la résistance en compression simple et les propriétés élastiques de la maçonnerie (module d'élasticité) au niveau local. De cette manière on peut trouver le module d'élasticité de la maçonnerie examinée comme étant le rapport entre l'augmentation de la pression appliquée et la déformation moyenne spécifique détectée à chaque échelon de charge, pour trois cycles de charge – décharge. RILEM TC 76 LUM D.3 - ASTM C 1197-91



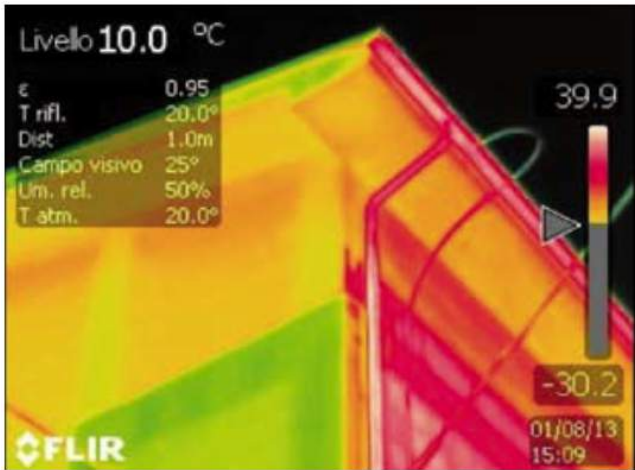
SYSTÈME DE GOUPILLE DE WINDSOR

C'est la technique d'évaluation des propriétés mécaniques du mortier et des briques en général, par implant et mesure de l'avancement d'une sonde métallique normalisée. L'instrumentation se compose d'un pistolet calibré avec une charge connue, qui déclenche une goupille métallique. C'est une méthode de « retrait » ; le paramètre mesuré est la profondeur de la cavité laissée par la sonde sur la surface d'essai. Le dégât qui en résulte est de profondeurs et tailles très limitées (quelques millimètres). La mesure obtenue est la valeur moyenne de 3/5 coups. Les lectures effectuées, sont ensuite corrélées avec la résistance à la compression du matériau à l'aide de tableaux expressément conçus à cet effet.

ASTM C-803



Système de goupille de Windsor sur la maçonnerie



Thermographie pour la dispersion de la chaleur

ANALYSE THERMOGRAPHIQUE

C'est une méthode puissante et non invasive de surveillance et diagnostique de l'état des bâtiments ; en identifiant les problèmes à un stade précoce, on peut les documenter et de les protéger avant qu'ils ne deviennent plus graves et coûteux à réparer. L'application de cette méthode d'enquête est utile pour : voir les pertes d'énergie ; détecter les défauts ou les carences d'isolation ; identifier des infiltrations d'air ; localiser les infiltrations d'eau dans les toits plats ; surveiller le séchage de bâtiments ; détecter des pannes électriques ; trouver des pannes dans le réseau électrique et du chauffage central. UNI 9252:1988 ; UNI 9124-2:1987 ; UNI 11120:2004 ; UNI 11131:2005 ; ISO 6781-83

ESSAIS STATIQUES SUR LES GRENIERS ET ESCALIERS

Essai de charge statique exécutée avec réservoirs en caoutchouc remplis d'eau jusqu'à un maximum de 750 kg/m², avec l'installation de comparateurs fixés à l'armature avec un fil d'acier invar ou avec l'utilisation de barres télescopiques reliées à des transducteurs électroniques.



Charge appliquée sur la structure



La détection de déformation continue

SURVEILLANCE CADRE DE FISSURE

Contrôle des lésions des bâtiments grâce à des systèmes fixes ou mobiles avec la possibilité de contrôle par boîtiers télécommandés.



Contrôle de la lésion structurelle

GÉORADAR SUR STRUCTURES

Ground Penetrating Radar ou géoradar, est une méthode échographique de prospection géophysique qui permet d'effectuer des investigations non destructives à haute résolution. Par le biais de la propagation des ondes électromagnétiques à haute fréquence (généralement entre 10 Mhz et 3 Ghz), cette méthode d'analyse non invasive permet d'obtenir une section continue du moyen analysé, en reconstituant sa morphologie interne et donc en identifiant les structures et les objets qu'il contient.

Cette méthode a une application très variée : soulagement des fondations, nappes aquifères et des ouvrages souterrains ; cartographie des égouts, tuyaux et conduits ; recherche de décharges abusives et de fluides polluants ; inspections non destructives permettant d'évaluer l'intégrité des structures (murs, tunnels, planchers) ; cartographie des fers d'armure dans les structures en béton armé et en béton armé précontraint ; évaluation de l'épaisseur des routes et des pistes des aéroports ; recherche d'infrastructures routières et évaluation de leur géométrie et leur emplacement ; vérification, de l'épaisseur des asphaltes routiers, identification de cavités et évaluation

Tests de reconnaissance et de classification

- Teneur en eau
- Poids unitaire du volume
- Poids spécifique
- Atterberg limites
- Limite de retrait
- Granulométrie pour le tamisage
- Granulométrie par sédimentation
- Teneur en carbonate
- Teneur en substances organiques
- Classifications UNI 10006



Granulométrie pour le tamisage

Tests de perméabilité

- Perméabilité à la charge constante
- Perméabilité à la charge variable

Tests de déformabilité et de résistance mécanique

- Pochet de pénétration
- Tore Vane
- E.L.L.
- Triaxial UU
- Triaxial CU
- Triaxial CD
- Coupe Directe
- Coupe Résiduel
- Test Édométrique
- Indice de portance CBR



Test Triaxial



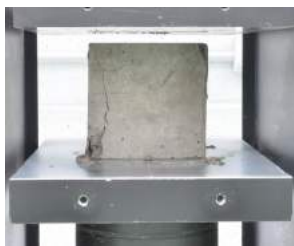
Test Édométrique

Autres Tests

- Test de gonflement
- A.A.S.H.T.O. standard
- A.A.S.H.T.O. modifié
- Mesurer la densité relative des sables
- Densité in situ - Méthode volumétrique
- Test de charge sur plaque $O/300$ m

Tests de compression du béton

- Échantillons cylindriques
- Échantillons cubiques



Tests de compression du béton
(Échantillons cubiques)



Tests de compression du béton
(Échantillons cylindriques)

Types d'échantillons d'acier

- Fers à béton
- Profils
- Brin
- Maille électro-soudée

Tests sur des échantillons d'acier

- Traction
- Fléchissement
- Résistance



Tests sur des échantillons d'acier

Tests sur des conglomérats bitumineux

- Pénétration d'un bitume
- Détermination de la solubilité in CS2 d'un bitume
- Détermination de la volatilité maximale d'un bitume
- Détermination de la volatilité maximale d'un bitume
- Détermination du point de rupture FRAAS d'un bitume
- Détermination du point d'éclair d'un bitume
- Détermination du point de rupture maximal sur le résidu de l'essai de volatilité d'un bitume
- Détermination de la densité à 25 degrés C d'un bitume
- Détermination de la teneur en liant d'émulsion de bitume
- Détermination de la teneur en eau d'un bitume
- Détermination de la masse volumique de référence avec la presse giratoire UNI EN 12697 / 9.04
- Détermination du poids de l'unité de volume avec pesée hydrostatique après le paraffinage de l'échantillon
- Détermination de la granulométrie UNI EN 12697 / 2.08
- Teneur en liant par allumage UNI EN 12697 / 39.04
- Test Marshall - UNI EN 12697 / 34.07
- Détermination du pourcentage de vides résiduels sur les échantillons Marshall, y compris les tests nécessaires (poids du volume, pourcentage de liant, poids spécifique du liant et des granulés) UNI EN 12697 / 8.03
- Détermination de la sensibilité à la ségrégation UNI EN 12697
- Teneur en eau, y compris la préparation de l'échantillon UNI EN 12697 / 14.02
- Détermination de la sensibilité à l'eau des spécimens de conglomérat bitumineux UNI EN 12697 / 12.08
- Détermination du pourcentage de vides résiduels sur le noyau de conglomérat bitumineux après cire
- Perméabilité à l'échantillon UNI EN 12697 / 19.07
- Mesure de la température d'un conglomérat bitumineux UNI EN 12697 / 13.02
- Détermination de la résistance à la traction indirecte sur des éprouvettes de conglomérat bitumineux - pour des séries de 3 éprouvettes, à l'exclusion de la préparation de celles-ci UNI EN 12697 / 23.06
- Préparation des éprouvettes pour traction indirecte:
 - avec presse giratoire
 - avec la méthode marshall
- Compatibilité, avec presse rotative UNI EN 12697 / 10.02
- Drainabilité sur site UNI EN 12697 / 49.06
- Quantité de corps étrangers grossiers dans le conglomérat bitumineux récupéré UNI EN 12697
- Conception d'un conglomérat bitumineux sur une masse fondue à la granulométrie déterminée, selon la méthode Marshall, comprenant le compactage, le compactage et la rupture de 5 séries de 4 éprouvettes, pour chaque mélange
- Séparation par découpe au disque abrasif des échantillons à tester pour chaque échantillon
- Essayez Los Angeles sur un échantillon inerte d'un conglomérat bitumineux, sans extraction
- Détermination du coefficient de broyage sur un échantillon inerte provenant d'un conglomérat bitumineux, hors extraction
- Extraction de l'agrégat des revenus de l'échantillon à tester à Los Angeles 31201N
- Extraction de l'agrégat des revenus de l'échantillon à tester à Los Angeles
- Extraction de l'agrégat pour la détermination du coefficient de broyage
- Détermination du pourcentage de vides résiduels sur le conglomérat bitumineux après cire
- Test de décapage
- Détermination de l'affinité entre l'agrégat et le bitume
- Détermination de la densité dans une pile d'échantillons bitumineux
- Détermination de la valeur de lissabilité - C.L.A.
- Résistance à l'abrasion de surface (lissage)
- Détermination du pourcentage de basalte sur le poids total des granulats dans un conglomérat bitumineux
- Détermination du pourcentage de basalte sur le poids total des granulats dans un conglomérat bitumineux
- Enlèvement sur site des échantillons de conglomérat bitumineux au moment de l'installation ou de l'installation, à l'exclusion de la compensation pour les essais externes
- Extraction de carottes du sol
- Extraction de carottes d'un diamètre de 50 mm à 150 mm
- Détermination de l'épaisseur de l'échantillon (carotte) d'un conglomérat bitumineux UNI EN 12697 / 29.01.
- Détermination de l'épaisseur d'un sol avec équipement électromagnétique UNI EN 12697 / 36.06
- Mesure de la résistance au glissement d'une surface (Skid-Tester) UNI EN 13036 / 04.05



AMA SOIL GROUP

GEOTECHNICAL - GEOPHYSICS - STRUCTURAL HEALTH MONITORING - CONSOLIDATIONS

www.amasoil.com

info@amasoil.com



Piazza Beato Angelo, Snc
06023 - Gualdo Tadino (PG) - Italy

m.aureli@amasoil.com

Tel. : +39 340 71 00 318

c.moriconi@amasoil.com

Tel. : +39 335 66 56 199

d.albini@amasoil.com

Tel. : +39 347 73 74 566



Rokia 2, Immeuble n°11
20800 MOHAMMEDIA - Maroc

y.idrissi@amasoil.com

Tel. : +212 66 41 80 731

h.harroud@amasoil.com

Tel. : +212 066 35 81 813



Almamya, Commune de Kaloum
5867 CONAKRY, Republique de Guinee

y.idrissi@amasoil.com

Tel. : +212 66 41 80 731

n.mamady@amasoil.com

Tel. : +212 624 224 241 / +224 664 900 182 / +224 665 212 043



Quartier de Bastos
à proximité de l'Ambassade
de la Chine et de la Belgique
Yaoundé - Camerun

y.idrissi@amasoil.com

Tel. : +212 66 41 80 731