



SOIL STABILIZATION™

CONSOLIDATION DE LA **CHAUSSEE AÉROPORTUAIRE**
AVEC INJECTION DE RÉSINES EXPANSIVES

LA METHODE INNOVANTE

QUI A RÉVOLUTIONNÉ
LES CONSOLIDATIONS
PAR INJECTIONS



Affaissement des chaussées aéroportuaires



Les causes de l'instabilité

Même les chaussées aéroportuaires (rigides, semi-rigides, souples) subissent également une détérioration progressive et inévitable dans le temps, du fait des effets conjugués des forces transmises et des conditions climatiques. Il s'ensuit que les nombreux événements de contraintes contribuent de manière déterminante à la détérioration progressive de la chaussée. Parfois, les affaissements verticaux sont si évidents qu'ils génèrent des fissures en forme d'escaliers, des dépressions et des fissures dans la surface concernée. Pour chaque type de sol, nous avons une solution d'intervention différente.



La solution innovante GEOSEC

Notre technologie permet d'intervenir rapidement et proprement sur les sols des aéroports, tant pour éliminer l'instabilité due aux tassements différentiels, que pour l'éventuel soulèvement des structures rigides horizontales affaissées.

Dans la mesure du possible, nous restaurons également la planéité d'origine. Ces interventions innovantes sont réalisées selon des plans personnalisés et partagés avec le project management aéroportuaire, dans le respect des procédures opérationnelles des fondations et sous-fondations.



Avantages uniques

Avec **SOIL STABILIZATION™**, il n'est plus nécessaire d'installer des chantiers traditionnels, longs et complexes. Parfois les travaux sont achevés même en quelques heures : la méthode **GEOSEC®** permet, en effet, d'intervenir rapidement et de manière mini-invasive, sans avoir à fermer les pistes de l'aéroport. Il n'y a pas besoin d'excavations ni de démolitions, tout se passe rapidement, proprement et avec une extrême précision, réduisant les coûts et les inconvénients au minimum.

LES CRITÈRES DE PERFORMANCES

RÉGULARITÉ DE LA SURFACE
PORTANCE ET ADHÉRENCE

Conditions techniques nécessaires.



Sécurité et confort

Dans le domaine des chaussées aéroportuaires, les exigences de performance sont les suivantes :

- LA PORTANCE
- RÉGULARITÉ DE SURFACE
- ADHÉRENCE

Pour chaque section de chaussée au sol représentative, il est nécessaire de connaître tout ce qui la caractérise: dimensions, conditions de circulation, conditions climatiques, caractéristiques mécaniques et géométriques, stratification, etc.

Ces informations peuvent être obtenues par le biais de tests et d'investigations spécifiques, de la documentation du projet associé et du plan d'entretien de l'infrastructure.

Tous ces indices concernent à la fois les conditions structurelles que celles fonctionnelles.

Nos techniciens les surveillent fréquemment pour mettre en œuvre un plan de maintenance efficace et efficient dans le temps.

La PORTANCE est généralement définie à l'aide de l'indice d'adéquation structurelle de l'ISC qui utilise la classification ACN/PCN.

L'ACN (Aircraft Classification Number) exprime l'effet produit par un avion sur une chaussée avec un certain PCN (Pavement Classification Number), indiquant la charge qui peut être supportée par la chaussée sans contraintes opérationnelles.

La RÉGULARITÉ DE SURFACE et l'ADHÉRENCE expriment la capacité de la superstructure à fournir aux avions qui survolent les bonnes conditions de confort et de sécurité, en rapport avec la vitesse prévue.

Références réglementaires

Portance : (EASA CS ADR-DSN.A.002; CS ADR - DSN.B.085 ; B.105 ; D.285 ; E.355 ; G.395 ; GM1 ADR - DSN.B.085, D.285, E.355 G.395 - ENAC : RCEA Chap. 3 par. 12) ;

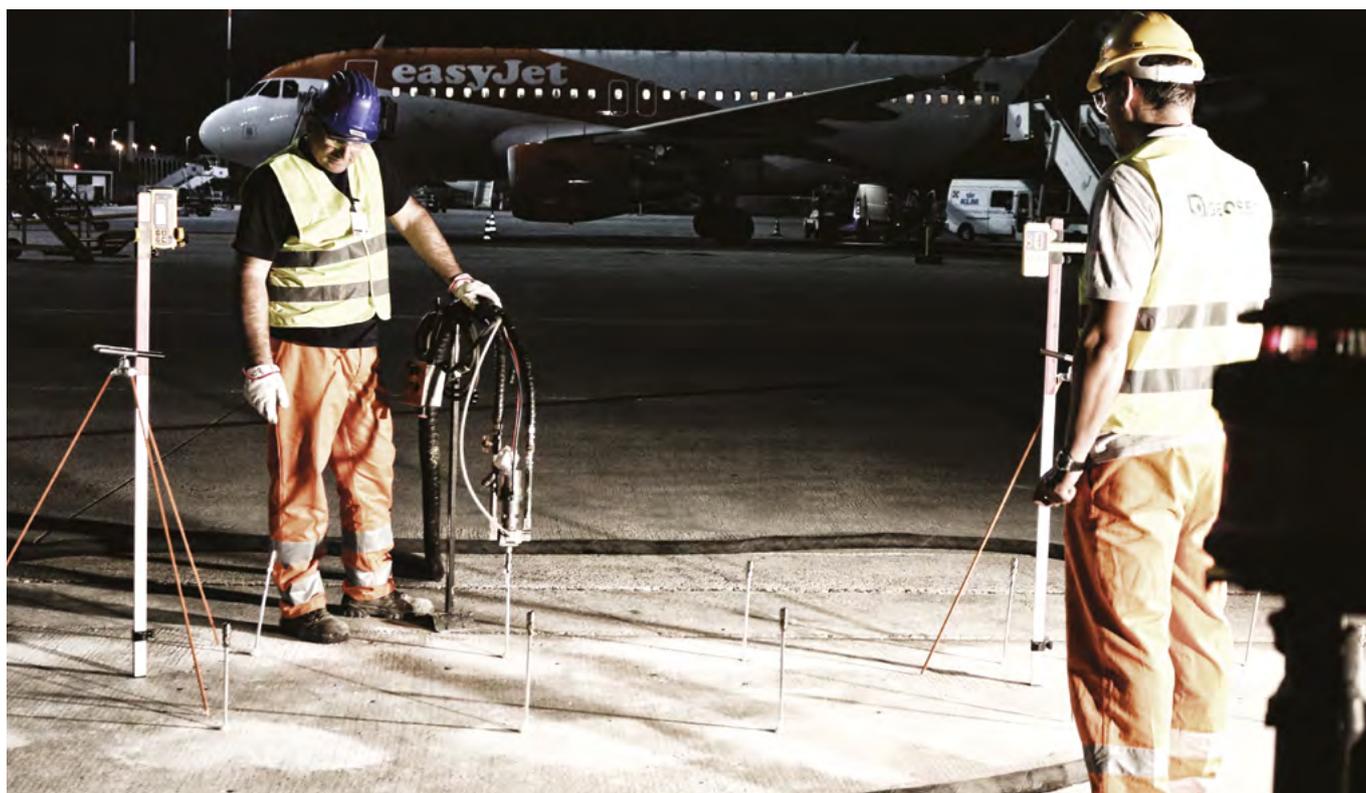
Régularité de surface : (ENAC RCEA Cap. 3 par. 11.2 - EASA GM3 ADR.OPS.C.010(b)(2)) ; Adhérence : (ENAC RCEA Glossaire - EASA CS ADR-DSN.A.002).

INTERVENTION ET ENTRETIEN

LE PLAN DE GESTION
ET LES PHASES
OPÉRATIONNELLES



Planifier des solutions durables



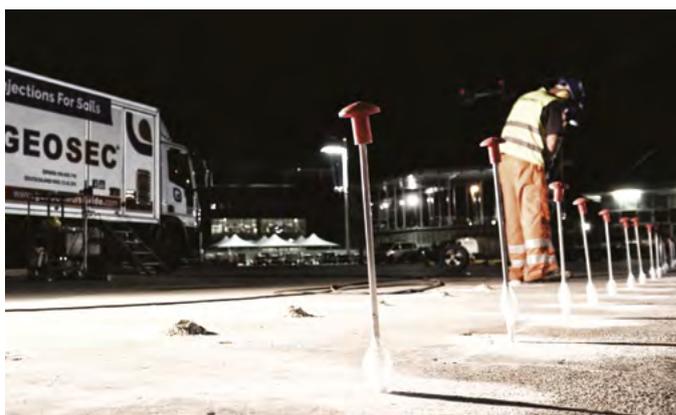
Gestion efficace et efficiente

Maintenir une chaussée en bon état peut être cinq fois moins cher que des maintenances périodiques et rapprochées sur des structures déjà endommagées. En effet, outre les coûts des travaux et des matériaux, des inconvénients importants qui gênent les plans de vol ordinaires doivent également être pris en compte. Les maintenances ordinaires les plus fréquentes concernent les dommages dus à l'affaissement de la structure et du terrain, la restauration de fissures dans les dalles de béton, des fissures dans les sols souples, les bords des dalles et des côtés, de la rupture d'angle du dallage, des fissures et des joints.

Mais le problème est ailleurs

Les normes de référence (OACI DOC 9137 partie 9) indiquent une série de précautions pour la restauration structurelle des sols.

Souvent, le problème est confirmé par un indice SAI non contrôlé là où le PCN devenu insuffisant démontre une portance inadéquate. Dans ce contexte, la méthodologie **SOIL STABILIZATION™** est proposée, conçue précisément pour augmenter la capacité portante des fondations et sous-fondations d'une chaussée aéroportuaire selon des principes de grande flexibilité, vitesse, mini-invasive et nettoyage avec un avantage considérable pour le système de gestion du plan d'entretien.



1 Identification des zones affaissées



Tests et investigations préliminaires

Le plan de maintenance relate les criticités des zones affectées par les instabilités. Une cartographie précise est périodiquement identifiée et contrôlée par le gestionnaire d'infrastructure lui-même qui établit le plan des interventions. Dans cette phase, il existe de nombreuses et différentes techniques d'investigations à l'appui : Radar pénétrant GPR (Ground Penetrating Radar), altimétrie (niveau laser de précision), carottage, la calibration

GPR, déflectométrie avec Heavy Weight Deflectometer (HWD) pour le calcul du PCN. Si nécessaire, après les techniques préliminaires RADAR et HWD, des investigations de tomographie par résistivité électrique 2D/3D pourront être effectuées. L'acquisition des données et le traitement ultérieur permettent de planifier avec précision la grille des injections, d'estimer la quantité de résine nécessaire et ses caractéristiques de performance.



2 Détection de services souterrains et réseaux perturbateurs



Prévention et sécurité

Avant les injections de consolidation, il est nécessaire d'identifier et de cartographier le positionnement des réseaux, des tuyaux et des structures enterrées et cachées qui peuvent interférer avec l'intervention. La recherche peut se dérouler à différents niveaux de précision, en examinant la documentation du projet de l'ouvrage ou, avec plus de certitude, au moyen de techniques non destructives dédiés : inspection

vidéos, GPR, tomographies géophysiques, etc ... Pour la sécurité des opérateurs, il est indispensable que le gestionnaire de l'infrastructure signale avec précision la position détaillée des systèmes potentiellement perturbateurs au moyen d'une signalisation certaine et visible, avant le début des opérations de forage manuel avec les perceuses électriques.



3

Essais en grandeur nature



Le modèle exécutif

Préalablement à l'intervention, il est habituel dans la procédure **GEOSEC®** de mettre en place une planche d'essai en taille réelle sur place, pour le calibrage du projet exécutif et la vérification respective des effets obtenus. Dans le détail, sont ainsi déterminés le plan de travail par zones et secteurs, les grilles d'injection dans le plan et verticalement, les caractéristiques et la quantité de

résine à utiliser, la périodicité et les modalités de contrôle de la direction des travaux de l'entreprise et les objectifs finaux.

Les résultats validés par une planche d'essai sont ensuite appliqués sur chantier selon un programme d'actions partagés avec le concepteur et la direction des travaux.



4

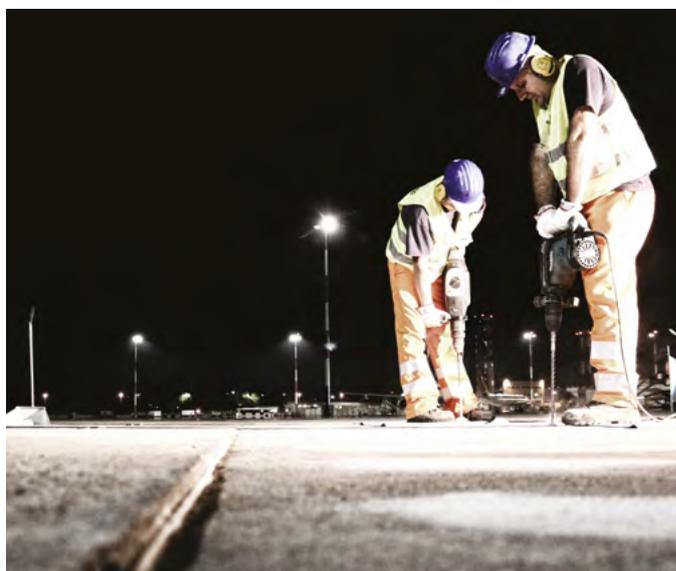
Réalisation des trous d'injection



Petits trous non invasifs

La réalisation de petits trous d'injection se fait au moyen de perceuses manuelles légères à rotopercussion. Les forets sont adaptés pour percer correctement les couches des matériaux concernés par la l'affaissement et sur les points établis par la grille du projet.

Habituellement, les trous ont un diamètre d'environ 25 à 35 mm en fonction de la profondeur de l'injection. Les opérations sont très rapides, propres et non destructives. En moyenne, une équipe **GEOSSEC®** est capable de préparer 100 mètres carrés de surface pour l'intervention finale en quelques heures.



5 Injection de résines



Positionnement des tubes

A l'intérieur des petits trous sont insérés des tubes métalliques pour l'injection de la résine.

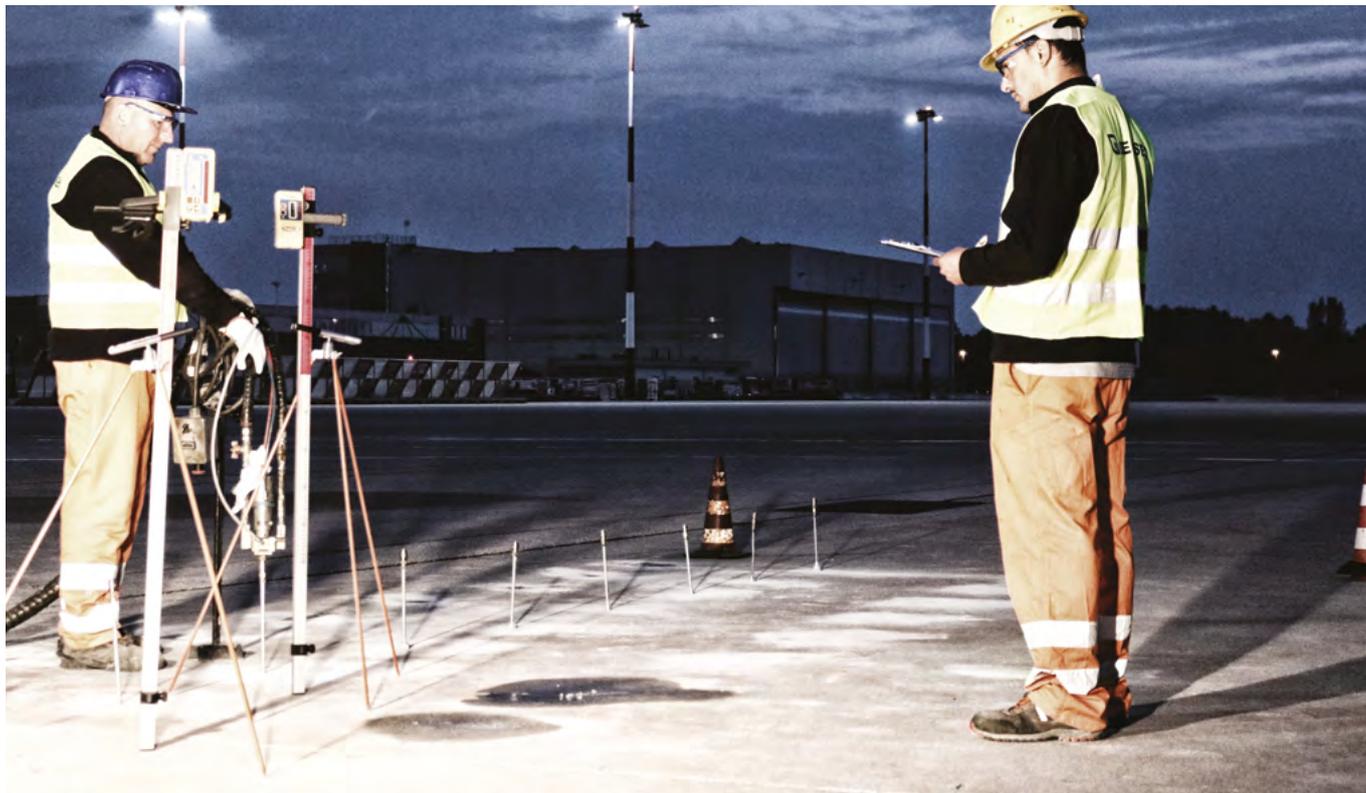
Un raccord spécial est fixé au sommet du tube, avec attache rapide et sécurisée : il recevra et fixera le terminal d'injection en sortie du camion-atelier, situé à distance du chantier, sur lequel le système d'injection proprement dit est installé intégralement.

Contrôle en cours de travaux

Pendant les injections, nous surveillons le comportement de la surface affaissée avec des lasers de précision. En cas d'injections profondes dans le sol, nous pouvons effectuer régulièrement des investigations de tomographie géophysique pour la vérification 3D du traitement. Enfin, en fonction des objectifs du projet, nous suivons l'état des travaux avec des essais et investigations spécifiques pour la vérification du PCN et des modules élastiques.



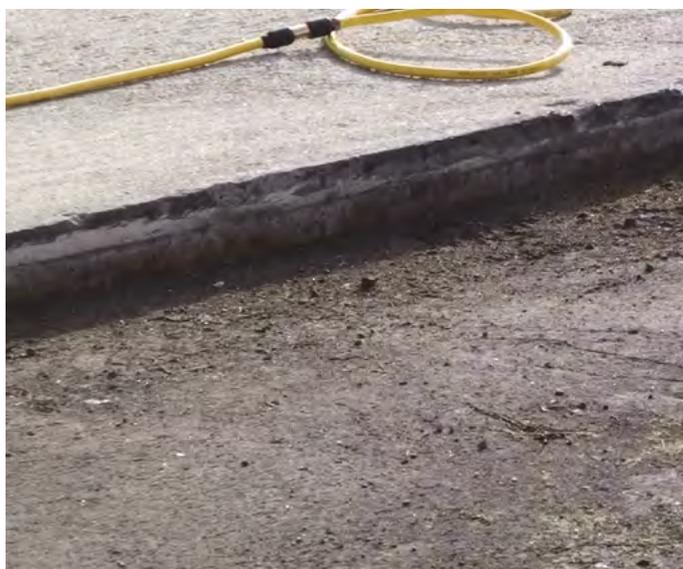
6 Restauration de la planéité



Confort et sécurité

L'objectif prioritaire de l'intervention **GEOSEC®** est toujours la consolidation structurelle des sols affaiblis avec une augmentation conséquente de la portance souhaitée. Dans le cas des chaussées aéroportuaires rigides et semi-rigides, s'ils ne sont pas excessivement endommagés par des fissures, il est possible de prévoir des injections supplémentaires pour soulever la structure affaiblie et revenir à la planéité d'origine.

L'intervention, soumise à un contrôle de faisabilité par nos techniciens, est ensuite réalisée sous le contrôle précis de l'élévation de la hauteur avec niveau laser de précision, qui utilise la poussée exercée par la résine expansive pour s'élever. Les dépressions dangereuses sont ainsi éliminées, le tout au profit du confort



POURQUOI CHOISIR GEOSEC ?

NOS POINTS
FORTS



LA MAITRISE



SOLUTIONS TECHNIQUES QUALIFIÉES

GEOSEC® garantit depuis plus de 20 ans la meilleure expertise du secteur, grâce à plus de 40.000 interventions réalisées avec succès. Avec **GEOSEC®** vous aurez la garantie des connaissances, des technologies et des compétences propres au leader technologique du marché.



RÉSINE ECO-COMPATIBLE

GEOSEC® est respectueux de l'environnement et le sol reste non pollué après le traitement. **MAXIMA®** est la résine produite exclusivement pour **GEOSEC®** par des multinationales qualifiées du secteur.

AVANTAGES TECHNIQUES



La reconstruction structurelle de la chaussée d'origine n'est pas nécessaire, sauf dans le cas où cela peut être sérieusement compromis et endommagé dans son intégrité.

- L'intervention est très rapide et propre. Nos équipes sont en mesure d'effectuer jusqu'à 80 mètres carrés de consolidation de sols en une seule tournée.
- Lorsque la structure de la chaussée le permet, il sera possible de soulever et de restaurer la planéité d'origine des dalles affaissées.
- L'intervention permet des injections de résine ciblées et surtout à la proximité des joints de la chaussée aéroportuaire affaissée, de manière à éliminer les irrégularités même de l'ordre du centimètre.

GARANTIE POSTUME DES INTERVENTIONS



QUALITE GARANTIE

Cette solution **GEOSEC®** est une solution unique en son genre, qualifiée par de prestigieuses certifications techniques nationales et étrangères et accompagnée d'une garantie décennale, avec possibilité d'extension à l'assurance posthume, grâce à la collaboration avec des sociétés internationales de première importance.



POUR EN SAVOIR PLUS

CONTACTEZ-NOUS. UN EXPERT DE NOTRE RÉSEAU NATIONAL
SE DÉPLACERA CHEZ VOUS, GRATUITEMENT ET SANS ENGAGEMENT

GEOSEC FRANCE sas
Parc de l'Esplanade
4, rue Enrico Fermi Bâtiment C3
77400 Saint Thibault Des Vignes
www.geosec.fr



© Copyright GEOSEC 2024

**VISITE
ET DEVIS
GRATUITS**

APPEL GRATUIT DEPUIS UN POSTE FIXE
N° Vert 0 800 400 245
www.geosec.fr

 **GEOSEC**
GROUND ENGINEERING