

VÉRIFICATION DES PERFORMANCES PAR UN TIERS ET RÉSULTATS D'ESSAIS INDÉPENDANTS

EK35[®]

UNE COMPILATION DE RÉSULTATS DE PERFORMANCES ET D'ESSAIS INDÉPENDANTS PROVENANT DE :

Université norvégienne des sciences et de la technologie (NTNU)

U.S. Army Corps of Engineers : Engineer Research and Development Center (ERDC)

Agence de protection de l'environnement des États-Unis (EPA)

Université de l'Alaska à Fairbanks (UAF) / Alaska University Transportation Center (AUTC)

Département des transports et des infrastructures publiques de l'Alaska (DOT&PF)

SOMMAIRE

I. PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES DE MATÉRIAUX ROUTIERS NON LIÉS TRAITÉS AVEC UN FLUIDE SYNTHÉTIQUE À BASE D'ISOALCANES ET D'HUILE DE TALL

Université norvégienne des sciences et technologies (Géotechnique des transports 32)



Norwegian University of
Science and Technology

Essais de durabilité au gel-dégel

4-7

Essai de la bouteille rotative pour l'adhérence aux granulats et le potentiel de lixiviation

8-11

II. CORROSION ET PERFORMANCE DES AGENTS ANTI-POUSSIÈRE : ÉTUDES EN LABORATOIRE ET SUR LE TERRAIN

Centre de recherche et de développement du génie du Corps des ingénieurs de l'armée des États-Unis (ERDC/GSL TR-21-31)



Essais par impact de jet d'air : évaluation du contrôle des poussières et de la durabilité de surface

14-17

Laboratoire portable d'étude de l'érosion éolienne in situ (essais PI-SWERL)

18-19

Essais de corrosion sur quatre métaux critiques

20-27

III. VÉRIFICATION DES TECHNOLOGIES ENVIRONNEMENTALES : EK35® DE MIDWEST INDUSTRIAL SUPPLY, INC.



U.S. EPA Environmental
Technology Verification Program

Évaluation de la maîtrise des poussières dans le temps

29-33

IV. ESSAIS DE SUPPRESSION DE LA POUSSIÈRE AÉROPORTUAIRE DUST-M

Alaska DOT&PF, Université de l'Alaska à Fairbanks (UAF), Alaska University Transportation Center (AUTC)



UNIVERSITY OF ALASKA
FAIRBANKS

Évaluation de l'efficacité et de la durabilité du contrôle des poussières

36-38



I. PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES DE MATÉRIAUX ROUTIERS NON LIÉS TRAITÉS AVEC UN FLUIDE SYNTHÉTIQUE À BASE D'ISOALCANES ET D'HUILE DE TALL

Université norvégienne des sciences et technologies (Géotechnique des transports 32)



[Lien : Propriétés mécaniques de routes non liées traitées avec un fluide synthétique à base d'isoalcane et de tall oil](#)

 **NTNU**
Norwegian University of
Science and Technology

RÉSUMÉ DES PERFORMANCES INDÉPENDANTES DE L'EK35® ESSAIS DE DURABILITÉ GEL-DÉGEL

D'après « Propriétés mécaniques des routes non liées traitées avec un fluide synthétique à base d'isoalcane et de tall oil » (Transportation Geotechnics 32)

RÉSUMÉ

Ce résumé des performances présente les résultats relatifs à la résistance au gel-dégel, obtenus de manière indépendante par l'Université norvégienne des sciences et technologies (NTNU) sur des granulats non liés traités à l'EK35® ; ces matériaux ont été soumis à 10 cycles contrôlés de gel-dégel (FT), puis testés par essai triaxial à chargement répété (RLTT) à une teneur en eau de 0 %. Pour des états de contrainte équivalents, le module de résilience mesuré après le conditionnement s'est avéré comparable aux valeurs initiales, indiquant l'absence de perte de rigidité significative à la suite des cycles de gel-dégel répétés. La résistance à la déformation permanente a également été préservée, l'angle de limite élastique (ρ) et l'angle de limite de rupture (φ) ne présentant que des variations négligeables après les cycles de gel-dégel. Le maintien de ces propriétés démontre que la stabilisation par EK35® n'a pas été altérée par le conditionnement gel-dégel dans les conditions évaluées. Ces résultats valident l'utilisation de l'EK35® dans les couches de chaussées et de pistes situées en régions froides, où la détérioration due au gel-dégel constitue un enjeu majeur de conception.

CONTEXTE

Le volet « gel-dégel » de cette étude traite de la sensibilité bien connue des couches granulaires non liées aux dégradations dues au gel et au dégel, particulièrement en régions froides. La répétition des cycles gel-dégel peut diminuer la rigidité et la portance, ce qui altère les performances globales de la chaussée et sa durée de vie. Bien que de nombreux liants/stabilisants, classiques comme alternatifs, soient aujourd'hui utilisés, les méthodes d'essai normalisées et les recommandations de dimensionnement pour évaluer la durabilité dans ces conditions restent limitées. Pour combler ce manque, l'étude intègre un cyclage gel-dégel contrôlé à son programme de laboratoire afin d'évaluer si des granulats stabilisés avec EK35® peuvent conserver leurs performances mécaniques améliorées après une exposition à de multiples cycles gel-dégel. Ceci est particulièrement pertinent pour les climats froids, où la répétition des cycles gel-dégel constitue un facteur majeur de détérioration, et où un stabilisant doit non seulement améliorer les propriétés initiales, mais aussi résister à la dégradation au fil du temps. En testant des éprouvettes traitées avant et après exposition au gel-dégel par des essais triaxiaux à chargements répétés, l'étude vise à déterminer si EK35® limite l'affaiblissement

structurel typiquement associé aux conditions de gel, confirmant ainsi sa pertinence pour les routes et les infrastructures aéronautiques dans des environnements froids et exigeants.

ESSAI DE DURABILITÉ GEL-DÉGEL

La durabilité d'EK35® au gel-dégel a été évaluée en soumettant des éprouvettes de granulats stabilisés à une série contrôlée de 10 cycles gel-dégel, afin de reproduire des alternances d'humidité et de température caractéristiques des zones froides. Une fois les 10 cycles terminés, un essai triaxial à chargements répétés (RLTT) a été réalisé. Le RLTT est une méthode de laboratoire axée sur les performances : elle applique des contraintes de confinement et des contraintes déviatoriques cycliques pour reproduire les sollicitations du trafic et mesurer des paramètres clés, dont le module résilient (rigidité) et la déformation permanente. La comparaison des résultats RLTT avant et après exposition au gel-dégel, à contraintes identiques, permet de vérifier si le stabilisant conserve son intégrité mécanique lors des phases de gel répétées et fournit une mesure quantitative de la durabilité pour les applications routières et de pistes en climat froid.

PROCÉDURE D'ESSAI

La procédure d'essai de durabilité au gel-dégel de cette étude consistait à conditionner des éprouvettes de granulats stabilisés avec EK35° selon une séquence normalisée de 10 cycles gel-dégel (FT), puis à réaliser des essais triaxiaux à chargements répétés en appliquant le même protocole que celui utilisé avant conditionnement. Chaque cycle FT comprenait quatre étapes : (1) une immersion brève dans l'eau (5 minutes à ~23 °C) pour introduire de l'humidité, (2) une phase d'égouttage/repos (5 minutes) pour éliminer l'excès d'eau, (3) un gel à -15 °C pendant 24 heures, et (4) un dégel à 23 °C pendant 24 heures, avec des aménagements en partie supérieure et inférieure de l'éprouvette pour permettre la circulation de l'eau et limiter les perturbations liées à la manipulation. Les éprouvettes étaient entièrement séchées avant essai ($w = 0\%$) afin d'isoler les effets structurels plutôt que les variations d'humidité. Pour quantifier la durabilité, l'étude a réalisé des essais RLTT avant et après le conditionnement FT, en appliquant des contraintes de confinement et déviatoriques cycliques afin de simuler les charges en service et de mesurer le module résilient (MR) ainsi que le comportement en déformation permanente. En comparant directement ces propriétés avant et après l'exposition FT, dans des conditions de chargement identiques, la procédure fournit une évaluation contrôlée, fondée sur la performance, de l'influence des cycles gel-dégel sur l'intégrité structurelle et la réponse mécanique du système de granulats traités EK35°.

OBJECTIFS DE L'ESSAI

La procédure d'essai de durabilité au gel-dégel de cette étude consistait à conditionner des éprouvettes de granulats stabilisés avec EK35° selon une séquence normalisée de 10 cycles gel-dégel (FT), puis à réaliser des essais triaxiaux à chargements répétés en appliquant le même protocole que celui utilisé avant conditionnement.

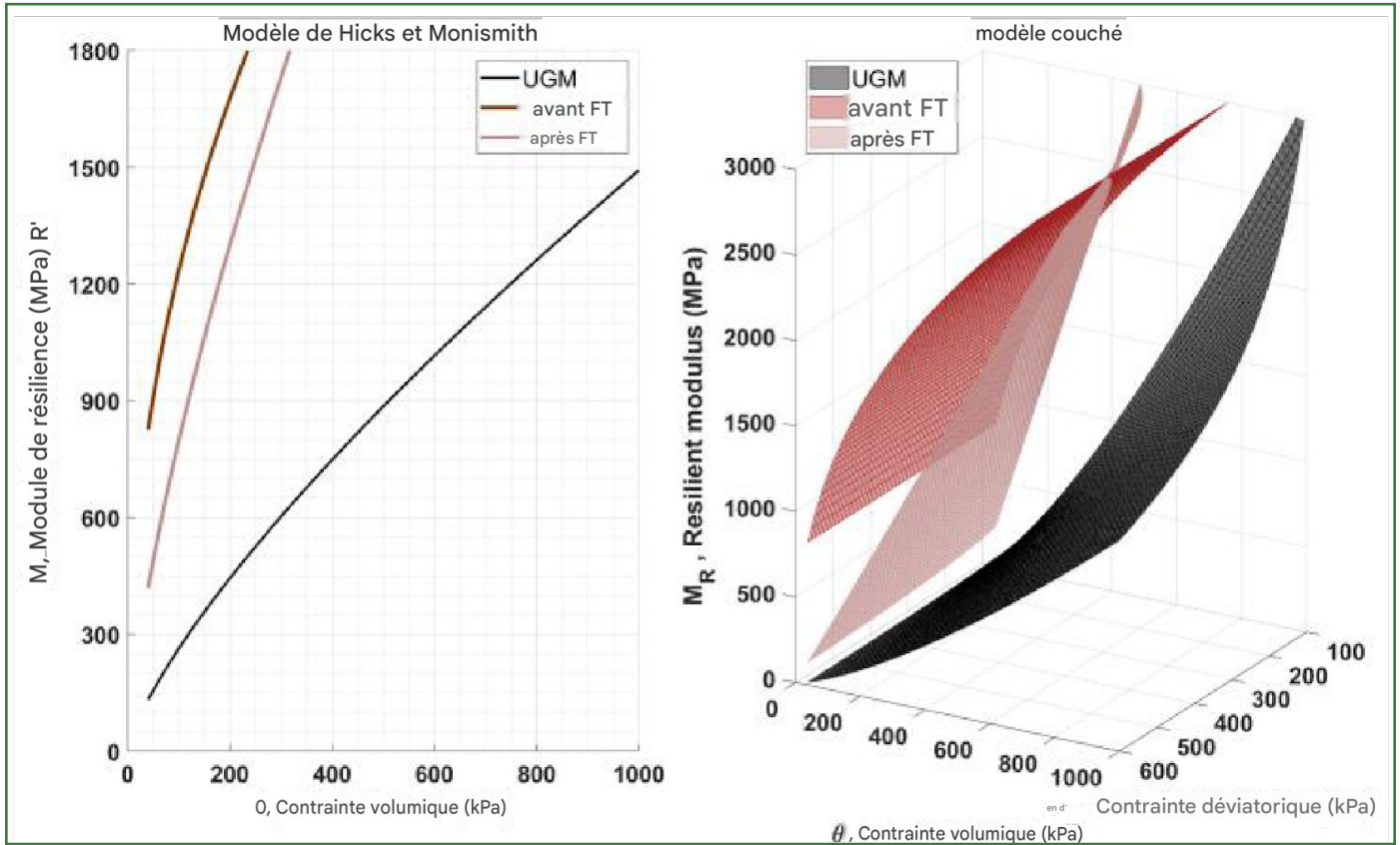
Chaque cycle FT comprenait quatre étapes : (1) immersion brève dans l'eau (5 minutes à ~23 °C) pour introduire de l'humidité, (2) période d'égouttage/repos (5 minutes) pour éliminer l'excès d'eau, (3) congélation à -15 °C pendant 24 heures, et (4) dégel à 23 °C pendant 24 heures, avec des dispositions en partie haute et basse de l'éprouvette afin de permettre la circulation de l'eau et de limiter les perturbations liées à la manipulation. Les éprouvettes ont été entièrement séchées avant l'essai ($w = 0\%$) afin d'isoler les effets structurels plutôt que la variabilité d'humidité. Pour quantifier la durabilité, l'étude a réalisé un RLTT avant et après le conditionnement FT, en appliquant des contraintes de confinement et déviatoriques cycliques pour simuler les charges en service et mesurer le module résilient (MR) et le comportement en déformation permanente. En comparant directement ces propriétés avant et après l'exposition FT, sous des conditions de chargement identiques, la procédure fournit une évaluation contrôlée, fondée sur les performances, de l'influence des cycles gel-dégel sur l'intégrité structurelle et la réponse mécanique du système de granulats traités à l'EK35°.

RÉSULTATS

- EK35° n'a pas perdu en efficacité en conditions de gel, probablement grâce à son comportement nongélif et aux caractéristiques de son revêtement hydrofuge.
- Un effet de stabilisation net a été conservé avant comme après l'exposition au gel-dégel, lors des essais à 0 % d'humidité.
- Le module résilient (MR) des échantillons traités est resté globalement stable avant et après 10 cycles gel-dégel, suggérant une dégradation faible, voire nulle, de la rigidité.
- La résistance à la déformation permanente a très peu évolué, l'angle de limite élastique (ρ) et l'angle de limite de rupture (ϕ) restant presque inchangés après les cycles.
- Au final, l'enchaînement des cycles gel-dégel a eu peu, voire pas, d'impact sur les performances mécaniques du granulat traité à l'EK35°, ce qui confirme son intérêt en régions froides, où l'affaiblissement au dégel est un enjeu.

GÉOTECHNIQUE DES TRANSPORTS – FIGURE 10 :

Évolution des modules de résilience MR pour les éprouvettes SF-1 testées avant et après 10 cycles FT (w = 0 %)



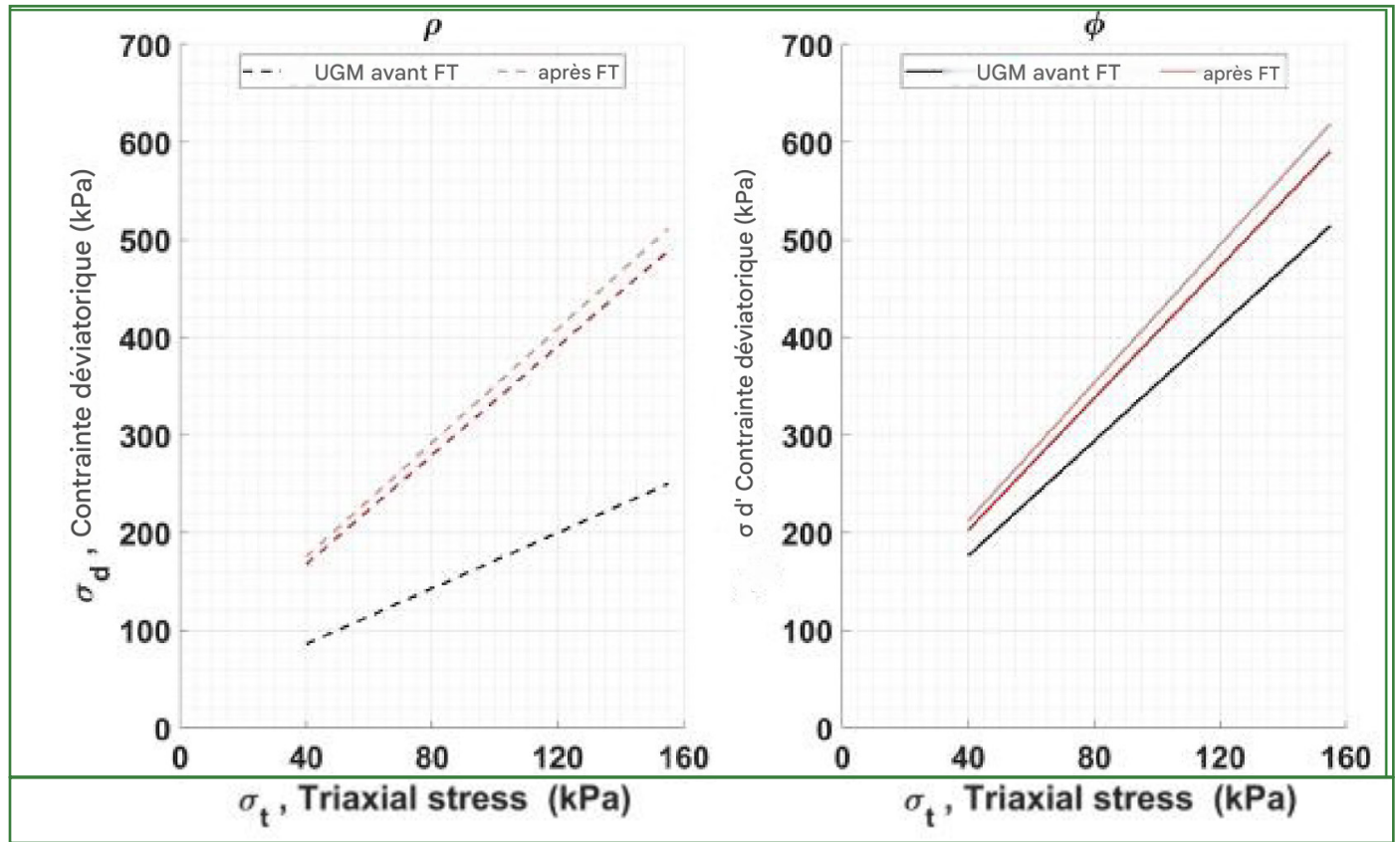
GÉOTECHNIQUE DES TRANSPORTS FIGURE 5:

Illustration des principales étapes pour réaliser des cycles FT.



GÉOTECHNIQUE DES TRANSPORTS FIGURE 12 :

Angle de limite élastique ρ et angle de limite de rupture ϕ pour les éprouvettes SF-1 avant et après 10 cycles FT ($w = 0\%$).



1. Préparation initiale des échantillons
 2. Immersion dans l'eau
 3. Évacuation de l'excès d'eau
 4. Cycles de gel-dégel
 5. Séchage final en étuve ventilée
- } x 10 fois

RÉSUMÉ DES PERFORMANCES INDÉPENDANTES DE L'EK35® ESSAI DE ROULEMENT DE BOUTEILLE (RBT) POUR L'ADHÉRENCE AUX GRANULATS ET LE POTENTIEL DE LIXIVIATION

D'après « Mechanical properties of roads unbound treated with synthetic fluid based on isoalkane and tall oil » (Transportation Geotechnics 32)

RÉSUMÉ

Ce rapport résume les essais réalisés par un laboratoire indépendant, l'Université norvégienne de sciences et de technologie (NTNU), pour évaluer l'EK35® (un fluide synthétique à base d'isoalcane et de brai de tallöl) en vue de son utilisation dans les couches de chaussée non liées ; l'accent est mis sur les performances lors de l'essai de la bouteille roulante (Rolling Bottle Test ou RBT) en conditions d'exposition prolongée à l'eau et d'agitation mécanique. Dans le cadre d'un protocole RBT modifié, des granulats en vrac (fraction 8–11,2 mm) ont été enrobés de 3 % d'EK35® (en masse), conditionnés pendant 30 jours, puis soumis à une rotation dans de l'eau distillée à 60 tr/min en présence d'une tige en verre assurant l'agitation, pour des durées allant de 1 à 24 heures ; l'intégrité a été quantifiée objectivement par le pourcentage de perte de masse après séchage. Quelle que soit la durée de l'essai, les granulats traités à l'EK35® ont présenté un phénomène de désenrobage très limité et une perte de masse nettement inférieure à celle des granulats non traités, témoignant d'une forte adhérence et d'un revêtement résistant à l'eau, même après 24 heures de rotation. Les observations microscopiques ont confirmé ces résultats quantitatifs, montrant que la surface des granulats restait en grande partie recouverte d'EK35® après l'essai, avec seulement des zones d'exposition localisées mineures. Ces conclusions démontrent la capacité de l'EK35® à préserver l'intégrité du revêtement dans des conditions humides et abrasives — une caractéristique de performance essentielle pour les couches de chaussée non liées, où la résistance au désenrobage induit par l'humidité contribue directement à la durabilité et à la longévité de l'ouvrage.

CONTEXTE

Les couches granulaires non liées (couche de roulement, couche de base et sous-base) sont essentielles aux performances des chaussées, aussi bien sur les routes en gravier que sur les pistes en gravier, où la structure des granulats doit résister à l'abrasion due au trafic et à l'affaiblissement provoqué par l'humidité. En conditions humides, l'eau peut réduire le frottement entre les particules, entraîner l'évacuation des fines et accélérer la dégradation de la surface ainsi que les pertes de matériau—en particulier lorsque les granulats sont directement soumis à l'action des pneus et aux précipitations. Pour des agents de stabilisation comme l'EK35®, un indicateur clé de performance n'est pas seulement la capacité du traitement à modifier la rigidité, mais aussi son aptitude à former un revêtement durable qui reste adhérent aux particules de granulat lorsqu'il est soumis à l'eau et à une agitation mécanique. La perte de revêtement (décollement) peut accroître la sensibilité à l'érosion et réduire l'efficacité à long terme, entraînant des interventions d'entretien plus fréquentes (p. ex. reprofilage et nouvelle application) et une fiabilité structurelle moindre. L'essai « Rolling Bottle » (RBT), initialement conçu pour évaluer l'affinité liant-granulat dans les systèmes asphaltés, constitue une méthode de laboratoire pratique pour apprécier l'adhérence

du revêtement EK35® en immersion prolongée et sous agitation répétée. Dans l'étude de la NTNU, une procédure RBT modifiée a été utilisée pour quantifier le décollement de manière objective via la perte de masse, permettant une comparaison directe entre granulats non traités et granulats revêtus d'EK35®, et étayant l'évaluation de la résistance à l'eau et de la durabilité d'adhérence de l'EK35® pour des applications sur routes et pistes en gravier.

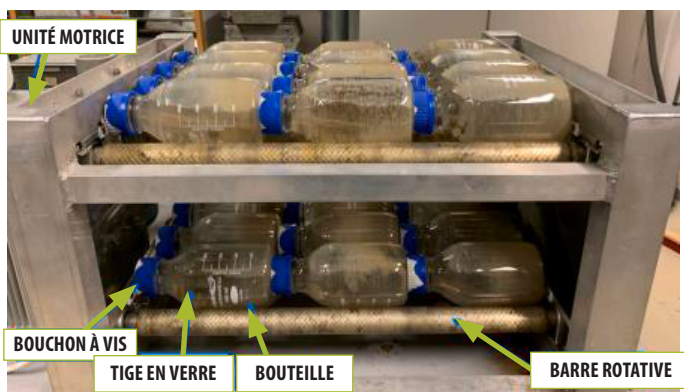
ESSAI « ROLLING BOTTLE » (RBT)

L'essai « Rolling Bottle » (RBT) est une méthode de laboratoire utilisée pour évaluer la capacité d'un revêtement ou d'un liant à rester accroché aux particules de granulat lorsqu'il est exposé à l'eau et à une agitation répétée—des conditions susceptibles d'entraîner décollement, abrasion et pertes de matériau sur le terrain. Des granulats libres revêtus de bitume sont mis en rotation dans l'eau, puis la couverture résiduelle est évaluée visuellement. La méthode RBT modifiée utilisée dans l'étude de la NTNU a remplacé ces appréciations visuelles subjectives par des mesures objectives (p. ex. perte de masse des granulats revêtus après rotation et séchage) et a ajouté une agitation interne pour mieux représenter les sollicitations mécaniques. Comme l'essai combine une exposition prolongée à l'humidité et un mouvement continu, il fournit un indicateur pratique de l'intégrité du revêtement et de la résistance à l'eau dans des conditions exigeantes et reproductibles.

PROCÉDURE D'ESSAI

Pour l'essai, 150 g de granulats sont mélangés à 3 % d'EK35[®], conditionnés pendant 30 jours, puis immergés dans de l'eau distillée dans des bouteilles en verre avec une tige d'agitation, et mis en rotation à 60 tr/min. Toutes les éprouvettes ont tourné et ont été évaluées après quatorze durées différentes : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 20 et 24 heures.

Après l'essai, les granulats sont séchés et la perte de masse (MLRBT) est calculée en comparant la masse sèche initiale et finale, fournissant une mesure objective du décollement du revêtement et de son intégrité. Contrairement au RBT standard, cette approche modifiée s'appuie sur une perte de masse quantifiée pour évaluer directement la résistance au décollement, ce qui en fait un indicateur plus reproductible et plus solide de la durabilité en milieu humide et de la résistance à l'érosion. À l'issue de l'essai, les échantillons ont été examinés au microscope afin de mieux comprendre l'étendue de la surface revêtue et le processus de dégradation associé.



GÉOTECHNIQUE DES TRANSPORTS – FIGURE 6 :

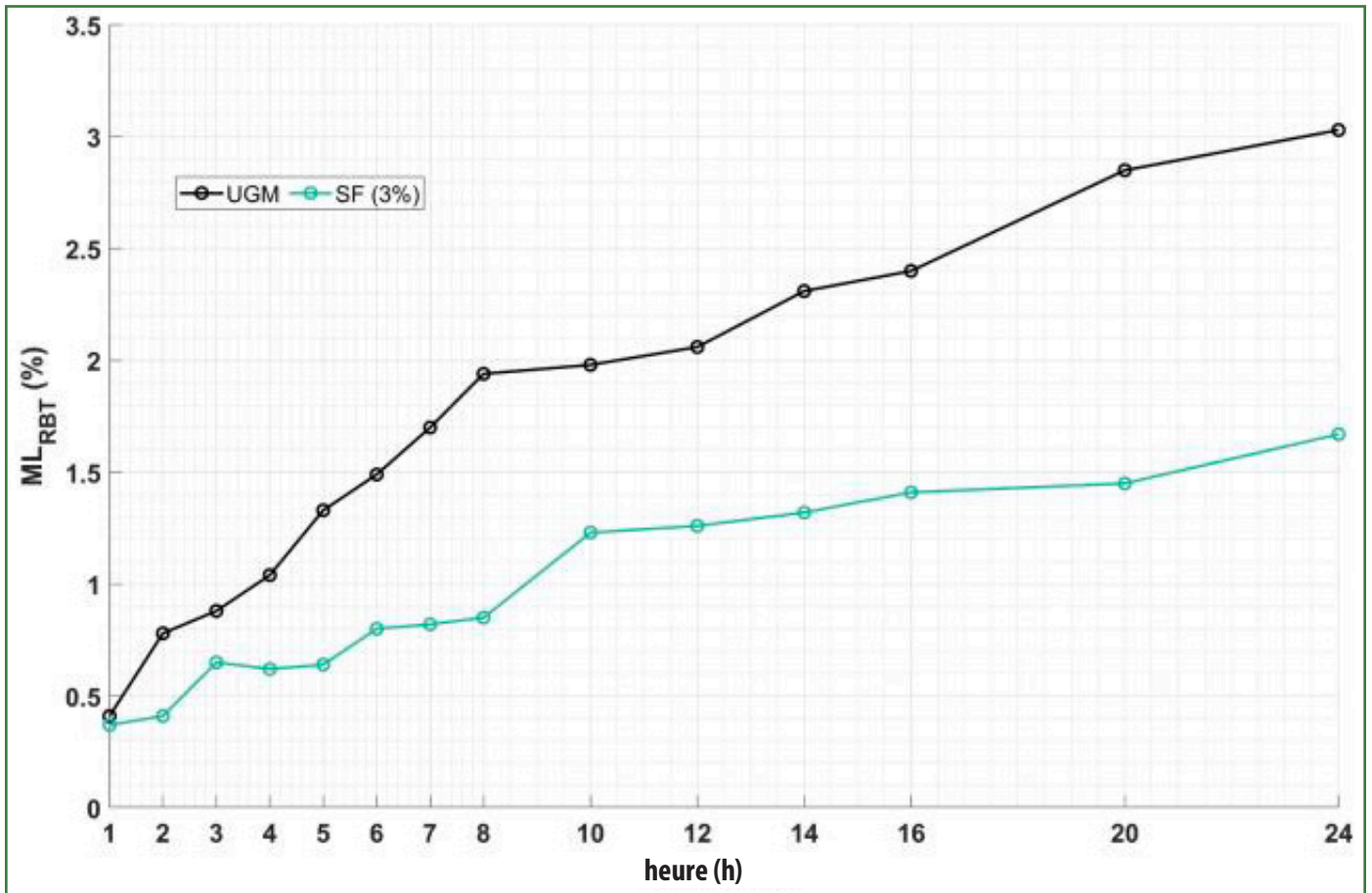
Configuration de la machine de roulage avec les bouteilles d'essai

OBJECTIFS DU TEST

Le test de la bouteille roulante (RBT) visait à mesurer dans quelle mesure le revêtement EK35[®] adhère aux granulats et résiste au décollement lorsqu'il est exposé à l'eau et à l'agitation, afin de reproduire des conditions réelles exigeantes. L'essai a fourni une évaluation quantitative de la durabilité du revêtement et du potentiel de lixiviation lors d'une immersion prolongée dans l'eau et d'une agitation continue.

RÉSULTATS

- Avant l'essai, l'analyse au microscope a confirmé que les granulats traités présentaient un revêtement continu et homogène couvrant la surface des particules.
- Après 24 heures de RBT, le revêtement EK35[®] restait largement intact et recouvrait encore les granulats, avec une exposition très limitée des surfaces sous-jacentes observée.
- Une perte de masse nettement plus faible a été mesurée pour les granulats traités à l'EK35[®] par rapport au matériau non traité, indiquant que l'EK35[®] forme un revêtement durable et résistant à l'eau.
- Les granulats traités ont montré un décollement minimal, même après une rotation prolongée (jusqu'à 24 heures), mettant en évidence une forte résistance à la saturation prolongée et à l'agitation mécanique.
- Globalement, les résultats confirment que l'additif assure une bonne adhérence et un faible potentiel de lixiviation, même en conditions d'humidité sévères.

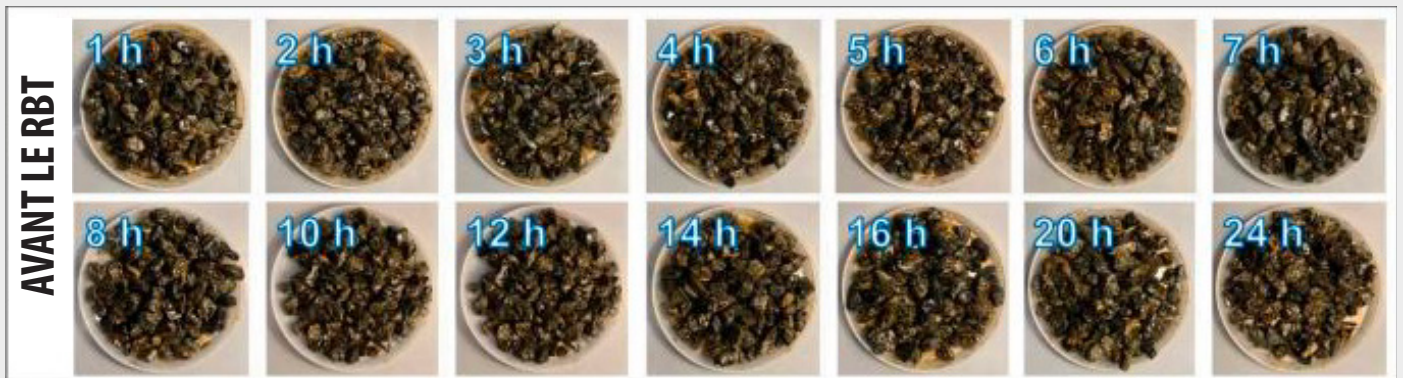


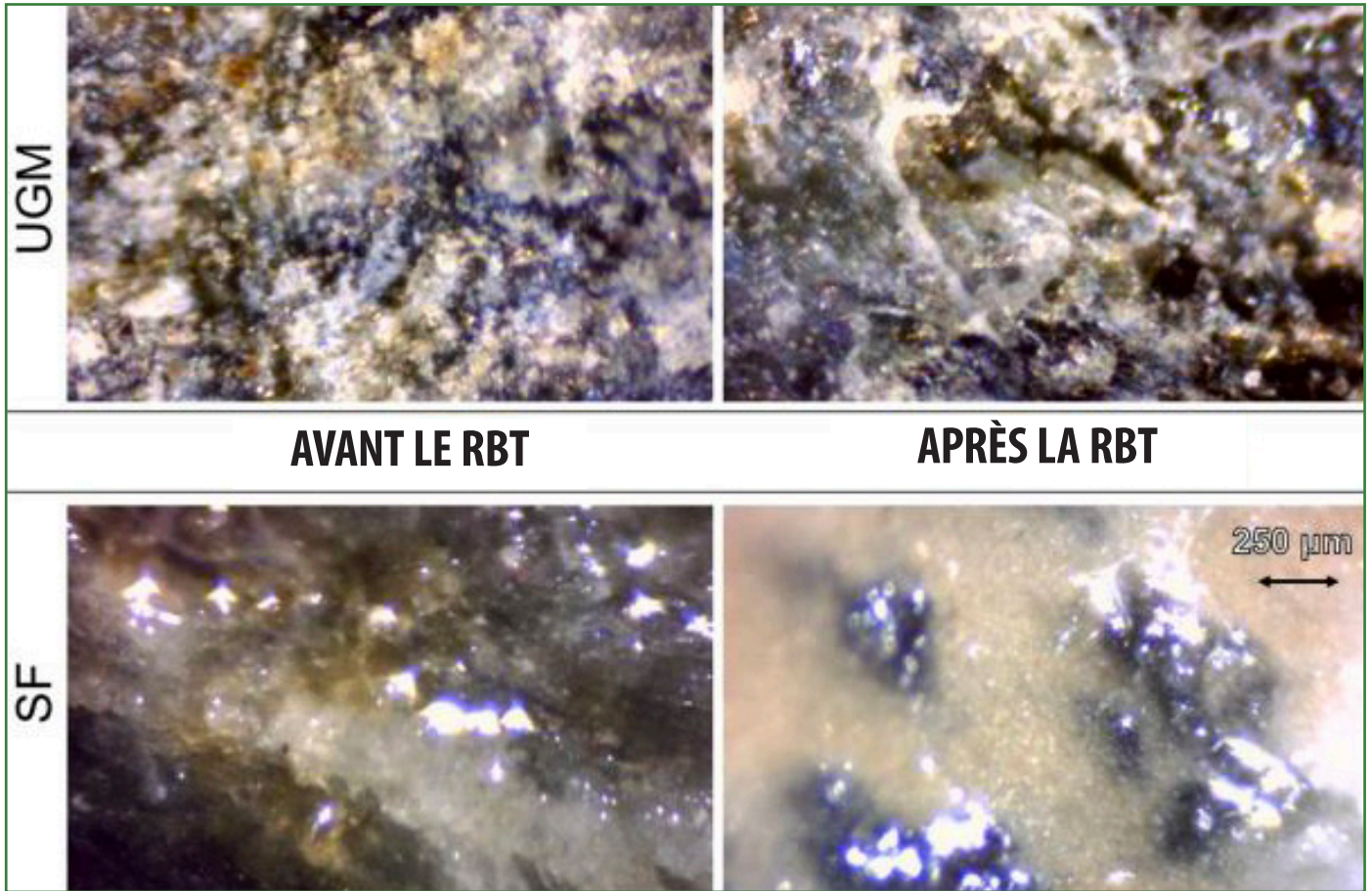
GÉOTECHNIQUE DES TRANSPORTS – FIGURE 13 :

Perte de masse (MLRBT) pour chaque intervalle de temps testé, pour des granulats non revêtus et des granulats revêtus d'EK35°.

TRANSPORTATION GEOTECHNICS FIGURE 14 :

Aspect de quatorze échantillons RBT avant et après essai, pour autant d'intervalles de rotation.





TRANSPORTATION GEOTECHNICS FIGURE 15 :
Aspect de surface observé au microscope avant le RBT et après le RBT (24 h).



II. CORROSION ET PERFORMANCE DES AGENTS ANTI-POUSSIÈRE : ÉTUDES EN LABORATOIRE ET SUR LE TERRAIN

Corps des ingénieurs de l'armée américaine Centre de recherche et de développement en ingénierie (ERDC/GSL TR-21-31)



[Lien : Corrosion et performances des agents anti-poussière : études en laboratoire et de terrain](#)



RÉSUMÉ DES PERFORMANCES INDÉPENDANTES DE L'EK35[®] ESSAIS D'IMPACT D'AIR – ÉVALUATION DU CONTRÔLE DES POUSSIÈRES ET DE LA DURABILITÉ DE SURFACE

D'après ERDC/GSL TR-21-31 (U.S. Army Engineer Research and Development Center)

RÉSUMÉ

Ce rapport présente l'évaluation indépendante d'EK35[®], en mettant l'accent sur ses performances de contrôle des émissions de poussières et de l'érosion de surface en conditions de vents sévères. À l'aide des essais d'impact d'air en laboratoire, mis au point par le U.S. Army Engineer Research and Development Center (ERDC), des éprouvettes de sable limoneux traitées avec EK35[®] ont été soumises à des jets d'air à grande vitesse et à du sable abrasif afin de reproduire des scénarios défavorables, tels que le souffle des hélicoptères et les opérations aériennes. Les résultats ont montré qu'EK35[®] obtenait de manière constante des réductions importantes, à la fois de la concentration de poussières en suspension et des pertes de masse en surface, surpassant les traitements traditionnels à l'eau et respectant des seuils stricts d'efficacité en contrôle des poussières. Les surfaces traitées avec EK35[®] ont conservé leur cohésion et n'ont présenté qu'une érosion minimale, comme l'ont confirmé les mesures quantitatives et les inspections visuelles. Les essais ont validé la capacité d'EK35[®] à assurer une suppression des poussières durable et une résistance à l'érosion sur le long terme, ce qui en fait une solution de tout premier plan pour les environnements militaires et aéronautiques les plus exigeants.

CONTEXTE

Les méthodes traditionnelles de suivi des poussières s'appuient souvent sur le passage de véhicules ou sur des observations visuelles, qui peuvent varier fortement et sont difficiles à reproduire. Pour pallier cette limite, le U.S. Army Engineer Research and Development Center (ERDC) a développé et intégré les essais d'impact d'air à son programme d'évaluation des produits de lutte contre les poussières. Les essais d'impact d'air offrent une méthode de laboratoire contrôlée, reproductible et mesurable pour évaluer la sensibilité d'une surface aux poussières et à l'érosion générées par le vent. Cette approche fournit une base quantitative et comparative pour présélectionner les produits de traitement des poussières avant un déploiement sur le terrain, notamment pour l'aviation militaire, les aérodromes et les applications fortement exposées.

ESSAIS D'IMPACT D'AIR

L'essai d'impact d'air est une méthode de laboratoire conçue pour reproduire des conditions de vent extrêmes — telles que le souffle rotor d'hélicoptère et les mouvements d'aéronefs — afin d'évaluer les agents de traitement anti-poussière. Il s'appuie sur un jet d'air à grande vitesse dirigé vers la surface d'une éprouvette de sol compactée et traitée, placée dans une enceinte fermée. Pendant l'essai, l'éprouvette de sol est exposée simultanément à de fortes sollicitations aérodynamiques et à l'abrasion par particules. Au final, l'essai reproduit une condition sévère, répétable, de "pire cas" qui met en évidence la capacité d'un produit à former une surface cohésive, résistante à l'érosion, et à limiter la perte de particules fines — ce qui en fait un outil de présélection essentiel pour retenir les meilleurs produits pour des environnements à forte exigence.

PROCÉDURE D'ESSAI

Des éprouvettes de sable limoneux compacté ont été traitées avec des produits anti-poussière — dont EK35° — selon des taux d'application rigoureusement contrôlés (0,8 gsy). Ces échantillons ont ensuite été soumis à un jet d'air incliné à grande vitesse (~150 mph) dans une chambre d'essai, tandis que des particules de sable étaient injectées afin de reproduire une saltation abrasive. Pendant l'essai, les concentrations de poussières en suspension ont été suivies en continu en temps réel à l'aide d'un Haz-Dust TM EPAM-5000 Environmental Particulate Air Monitor. Les données ont été enregistrées toutes les secondes pendant les 30 secondes de la phase d'impact d'air et durant les 120 secondes d'attente qui ont suivi, afin de suivre la vitesse de décantation de la poussière dans la chambre. À l'issue de l'essai, les éprouvettes ont été inspectées visuellement, évaluées et pesées afin de déterminer la perte de masse. La masse de sol déplacée pour chaque éprouvette a servi d'indicateur quantitatif de sa capacité d'atténuation des poussières et de sa résistance à l'érosion.

Cet essai évalue deux indicateurs essentiels : l'érosion de surface (mesurée par la perte de masse) et la concentration de poussières en suspension (mg/m^3), qui reflètent la durabilité de l'éprouvette et ses performances de suppression des poussières. Les résultats sont comparés à des seuils de référence — généralement moins de 40 g de perte de masse et moins de $12 \text{ mg}/\text{m}^3$ de concentration de poussières — pour une maîtrise efficace des poussières et une bonne résistance à l'érosion.

OBJECTIFS DE L'ESSAI

L'objectif de cet essai était de reproduire, dans un cadre contrôlé, un scénario de pire cas combinant vent et abrasion, puis de produire des indicateurs quantitatifs (érosion et émissions de poussières) permettant de présélectionner, classer et choisir de manière fiable des solutions de contrôle des poussières pour des applications militaires. Plus précisément, l'essai visait à :

- Reproduire des conditions de vent extrêmes dans un environnement de laboratoire contrôlé.
- Évaluer la durabilité de la surface en mesurant sa résistance à l'érosion.
- Quantifier la production de poussières sous un fort cisaillement du vent et en conditions abrasives.
- Comparer les performances entre produits et selon l'application.

ERDC/GSL TR-21-31 FIGURE 5 :

Chambre d'impact d'air et configuration des échantillons



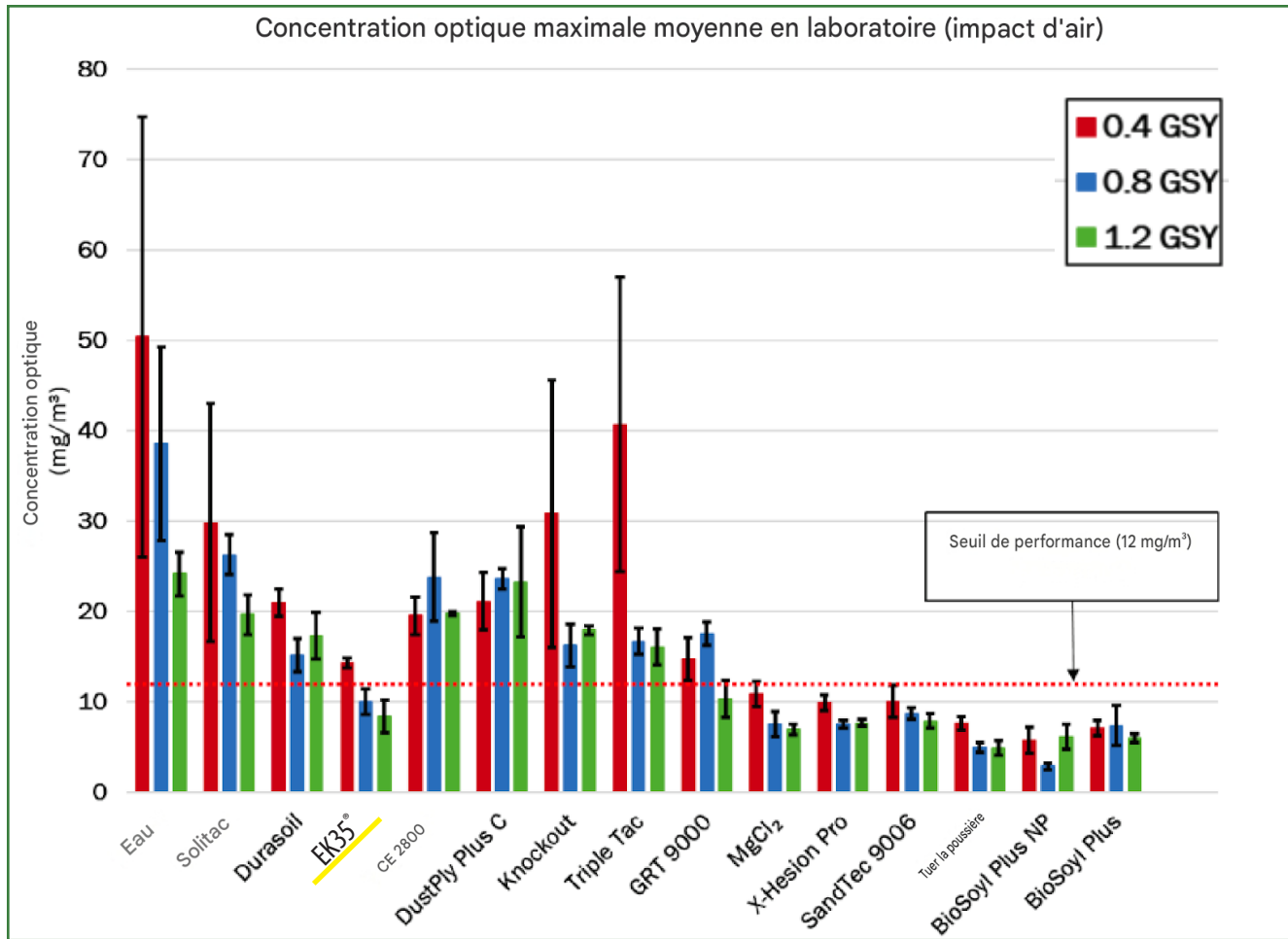
RÉSULTATS

- EK35° a réduit la perte de masse d'environ 97 %, 95 % et 90 % par rapport à l'eau, à 0.4, 0.8 et 1.2 gsy, respectivement.
- EK35° a diminué les niveaux de poussières d'environ 72 %, 74 % et 68 % par rapport à l'eau seule, à 0.4, 0.8 et 1.2 gsy, respectivement.
- EK35° a dépassé tous les seuils de performance de l'ERDC en matière de concentration de poussières et de perte de masse.
- EK35° a été retenu pour des essais sur le terrain en raison de ses excellentes performances à l'essai d'impact d'air.

CONSTATATIONS

- EK35° a démontré une durabilité de surface remarquable et une excellente suppression des poussières lors de vents violents et d'abrasion par particules.
- Les essais ont confirmé l'adéquation d'EK35° pour des environnements à vents extrêmes, tels que les aérodromes et les hélistripes.
- Lors des essais d'impact d'air, EK35° a surpassé le fluide synthétique sans liant (Durasoil®).

RÉSULTATS DES ESSAIS



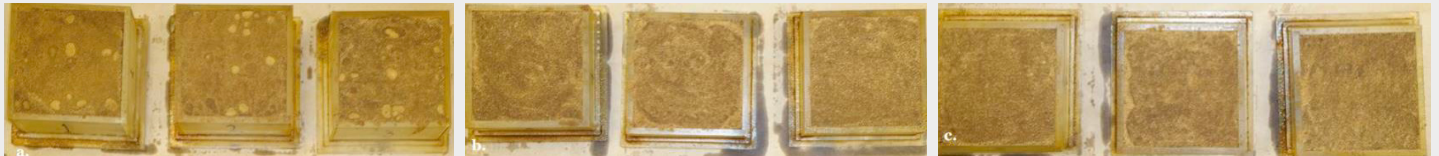
ERDC/GSL TR-21-31 FIGURE 8 :

Résultats de concentration optique issus de la chambre d'essai avec le Haz-Dust EPAM-5000

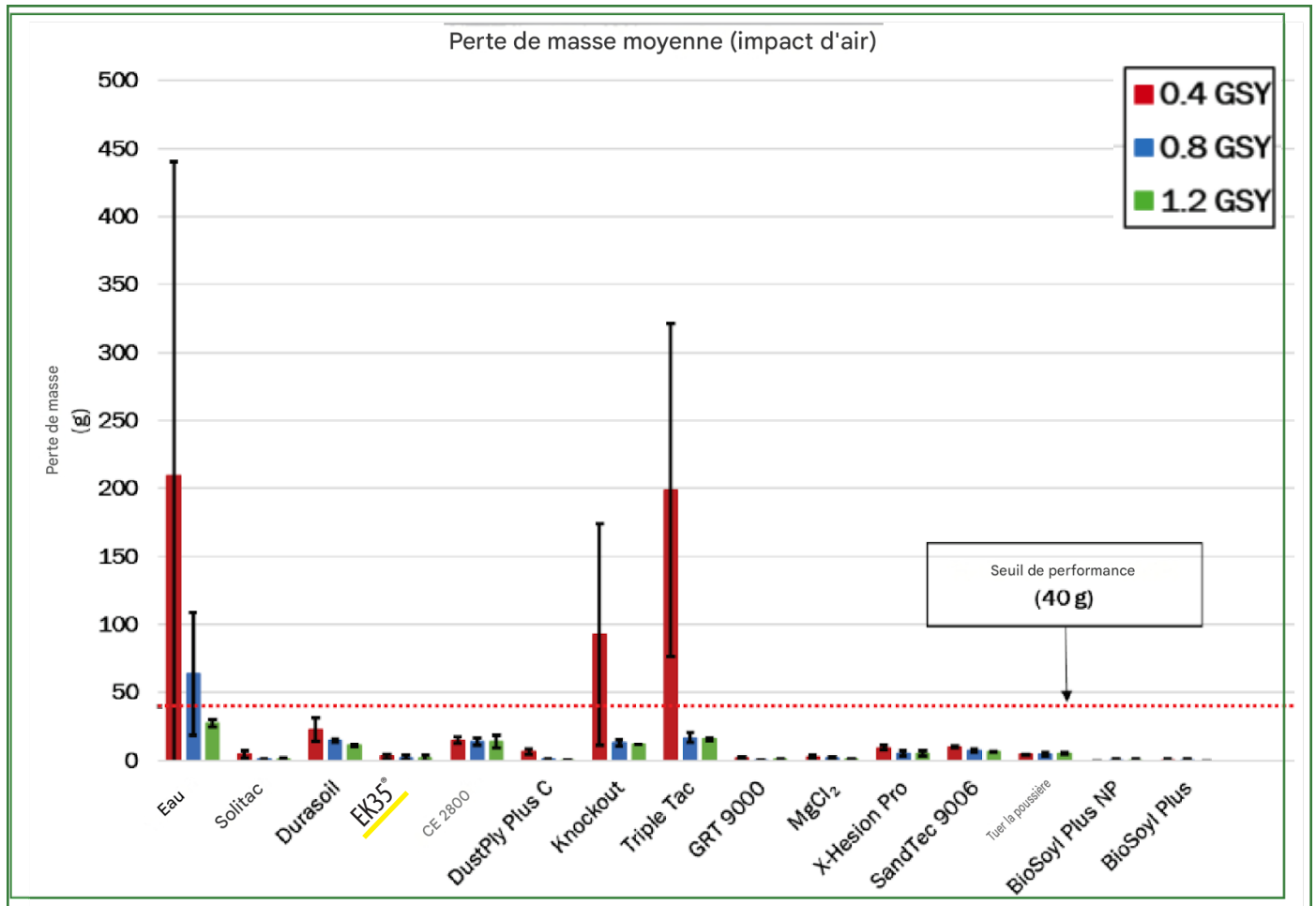
Remarque : Les axes Y de ces figures utilisent des échelles et des unités de mesure différentes ; par conséquent, les comparaisons visuelles de l'amplitude entre les graphiques ne sont pas directement représentatives des performances relatives.

ERDC/GSL TR-21-31 FIGURE A8 :

Éprouvettes traitées avec EK35[®], après l'essai d'impact d'air, avec des taux d'application de (a) 0,4 gsy, (b) 0,8 gsy et (c) 1,2 gsy.



RÉSULTATS DES ESSAIS



ERDC/GSL TR-21-31 FIGURE 7 :

Perte de masse des échantillons de laboratoire, indiquant le potentiel d'érosion.

Remarque : Les axes Y de ces figures utilisent des échelles et des unités de mesure différentes ; par conséquent, les comparaisons visuelles de l'amplitude entre les graphiques ne sont pas directement représentatives des performances relatives.

RÉSUMÉ DES PERFORMANCES INDÉPENDANTES DE L'EK35[®] ESSAIS AU LABORATOIRE PORTABLE D'ÉROSION ÉOLIENNE IN SITU (PI-SWERL)

D'après l'ERDC/GSL TR-21-31 (U.S. Army Engineer Research and Development Center)

RÉSUMÉ

Ce rapport résume l'évaluation indépendante des performances du produit EK35[®] réalisée par l'Engineer Research and Development Center (ERDC) de l'armée américaine à l'aide du dispositif PI-SWERL (*Portable In-Situ Wind Erosion Laboratory*). L'appareil PI-SWERL permet d'effectuer des mesures contrôlées et reproductibles des émissions de poussière provenant de surfaces traitées et non traitées, en simulant des conditions de cisaillement éolien à haute énergie. Les résultats en laboratoire ont démontré que l'EK35[®] réduisait considérablement les émissions de poussière par rapport à l'eau, quel que soit le niveau de cisaillement (vitesse du vent) testé ; le produit a maintenu une faible masse de poussière en suspension, même à des vitesses de rotation simulant le souffle descendant des hélicoptères et d'autres scénarios aéronautiques. Des essais sur le terrain ont confirmé l'efficacité de l'EK35[®] : les zones traitées ont présenté une réduction substantielle de la poussière immédiatement après l'application et ont conservé des niveaux d'émission réduits sur des périodes de 30, 60 et 90 jours, malgré l'exposition au trafic et aux précipitations. Les surfaces traitées à l'EK35[®] sont demeurées cohérentes et visuellement distinctes tout au long de la durée de l'essai. Les mesures PI-SWERL effectuées sur le terrain ont concordé avec les observations visuelles, confirmant ainsi la durabilité et la persistance de l'EK35[®]. Une certaine variabilité a été relevée dans les résultats de laboratoire, attribuée à la préparation des échantillons plutôt qu'à une diminution de l'efficacité du contrôle des poussières. Dans l'ensemble, l'EK35[®] s'est classé parmi les traitements les plus performants pour la suppression des poussières, tant en laboratoire que sur le terrain, offrant une solution fiable et durable.

CONTEXTE

Les méthodes traditionnelles de suivi des poussières s'appuient souvent sur le passage de véhicules ou sur des observations visuelles, qui peuvent varier fortement et être difficiles à reproduire. Pour lever cette limite, l'U.S. Army Engineer Research and Development Center (ERDC) a intégré le laboratoire portable d'érosion éolienne in situ (PI-SWERL) à son programme d'évaluation des produits de traitement anti-poussière. Les essais PI-SWERL offrent une méthode contrôlée, reproductible et quantitative pour évaluer la sensibilité d'une surface à la production de poussières sous l'effet du vent, sous des contraintes de cisaillement simulées et représentatives du terrain. Le dispositif PI-SWERL est largement utilisé par l'ERDC et d'autres organismes de recherche afin d'évaluer et de comparer le potentiel d'érosion éolienne, les taux d'émission de poussières et la stabilité des surfaces, notamment pour l'aviation militaire, les terrains d'aviation et les applications en déploiement.

ESSAIS PI-SWERL

Le Portable In-Situ Wind Erosion Laboratory (PI-SWERL), développé par le Department of Defense (DoD) des États-Unis, offre une méthode fiable et quantitative pour mesurer les émissions de poussières dues au vent sur des surfaces non revêtues. L'U.S. Army Engineer Research and Development Center (ERDC) utilise le PI-SWERL pour recréer des scénarios à fort cisaillement, tels que le souffle descendant des hélicoptères, le passage de véhicules rapides et les opérations aériennes, notamment lorsque les mesures classiques basées sur l'observation visuelle et/ou le trafic s'avèrent souvent peu fiables.

PROCÉDURE D'ESSAI

Un anneau en rotation, à l'intérieur d'une chambre étanche posée sur le sol, génère un cisaillement du vent contrôlé près de la surface. Les essais ont été menés à des vitesses progressivement plus élevées : l'équivalent d'environ 107, 143 et 179 mph. À chaque phase d'essai, la masse totale de poussières en suspension (mesurée en microgrammes) a été enregistrée en continu. Les évaluations ont été réalisées sur des échantillons de sol préparés en laboratoire ainsi que sur des parcelles d'essai sur le terrain, avant traitement puis 1, 30, 60 et 90 jours après l'application des traitements.

OBJECTIFS DES ESSAIS

Les essais PI-SWERL ont été réalisés par l'ERDC afin de :

1. Quantifier le potentiel d'émission de poussières des sols traités et non traités à différentes vitesses de cisaillement.
2. Simuler un cisaillement du vent à haute énergie, typique des conditions aéronautiques et industrielles
3. Comparer de manière objective les produits anti-poussière au moyen d'une méthode contrôlée
4. Mettre en relation les essais en laboratoire et la présélection des produits avec les performances sur le terrain.

ERDC/GSL TR-21-31 FIGURE 12PI-SWERL:
Montage d'essai PI-SWERL en laboratoire



CONCLUSIONS – VUE D'ENSEMBLE

- Lors des essais PI-SWERL, en laboratoire comme sur le terrain, EK35° a nettement réduit les émissions de poussières par rapport à un sol non traité.
- EK35° offre des performances supérieures en conditions de fort cisaillement, les plus représentatives du souffle descendant d'hélicoptère, des opérations aériennes et du trafic à grande vitesse.
- La combinaison des résultats PISWERL en laboratoire et sur le terrain montre qu'EK35° assure un contrôle des poussières fiable, mesurable et durable pour les routes non revêtues, les pistes, les héliports et les surfaces à fort trafic.

CONCLUSIONS – ESSAIS EN LABORATOIRE

- EK35° a obtenu une réduction marquée des émissions de poussières par rapport à l'eau seule, à tous les niveaux de cisaillement testés (107, 143 et 179 mph).
- EK35° a maintenu une faible masse totale de poussières en suspension, ce qui traduit une forte résistance à l'arrachement des particules par le vent, même lorsque la vitesse de rotation augmentait.
- EK35° s'est classé parmi les meilleurs produits testés en laboratoire.
- La variabilité observée dans les résultats d'essais en laboratoire pour EK35° était liée à la préparation des éprouvettes, et non à une perte d'efficacité du contrôle des poussières.

RÉSULTATS – ESSAIS SUR LE TERRAIN

- La section de terrain traitée avec EK35° a montré une forte baisse des émissions de poussières dès l'application, par rapport aux mesures de référence (eau uniquement).
- Les mesures PI-SWERL à 30, 60 et 90 jours ont indiqué qu'EK35° conservait des niveaux d'émission de poussières plus faibles dans le temps, même après des épisodes de trafic et de pluie.
- Les surfaces traitées à l'EK35° sont restées nettement identifiables sur le terrain, avec une cohésion de surface durable et une remise en suspension des poussières réduite.
- Les résultats PI-SWERL sur le terrain correspondaient étroitement aux observations visuelles, confirmant la durabilité et la persistance d'EK35°.

RÉSUMÉ DES PERFORMANCES INDÉPENDANTES DE L'EK35[®] ESSAIS DE CORROSION SUR QUATRE MÉTAUX CRITIQUES

D'après ERDC/GSL TR-21-31 (U.S. Army Engineer Research and Development Center)

RÉSUMÉ

Les essais de corrosion menés par l'U.S. Army Corps of Engineers Research and Development Center (ERDC) ont évalué la compatibilité d'EK35[®] avec des métaux essentiels pour l'aéronautique et les équipements (magnésium ZE41A, aluminium 2024-T3, aluminium 7075-T6, et acier 4340), en plaçant des éprouvettes métalliques pré-pesées dans un sable limoneux traité à l'EK35[®] (1,2 gsy) pendant 360 jours, puis en suivant les variations de masse comme indicateur d'activité corrosive. Pour l'ensemble des métaux, EK35[®] a présenté des changements de masse très faibles, signe d'une interaction chimique limitée et d'aucune accélération mesurable de la corrosion sur les alliages d'aluminium utilisés en aéronautique. Les performances sont restées stables sur toute la durée d'exposition d'un an, démontrant une résistance à la corrosion à long terme plutôt qu'une simple compatibilité à court terme. Comparé à d'autres familles de stabilisants anti-poussière (dont les chlorures et plusieurs alternatives sans chlorures), EK35[®] a affiché le profil de corrosion le plus favorable. Ces résultats confirment qu'EK35[®] est un abat-poussière à faible potentiel corrosif, adapté aux environnements sensibles à la corrosion comme les bases aériennes et les hélicoptères militaires, en contribuant à limiter les dommages sur les équipements critiques tout en assurant un contrôle efficace des poussières.

CONTEXTE

Historiquement, la maîtrise des poussières sur les routes et les terrains d'aviation militaires s'est appuyée sur les chlorures, efficaces pour retenir l'humidité mais présentant un risque important de corrosion pour les métaux — en particulier l'aluminium utilisé dans les avions et les véhicules légers. Ces formulations peuvent accélérer la dégradation des équipements, faire grimper les coûts de maintenance et sont donc limitées dans les environnements où la corrosion est un enjeu majeur, comme les aérodromes. Bien que des alternatives non corrosives (notamment des polymères, des fluides synthétiques et des produits biosourcés) aient été développées pour répondre à ces contraintes, leur interaction à long terme avec les métaux structurels courants reste insuffisamment documentée. D'où la nécessité d'essais de corrosion en laboratoire, menés dans des conditions contrôlées, pour évaluer la compatibilité des stabilisants anti-poussière avec les métaux et orienter le choix de solutions offrant un contrôle efficace des poussières sans compromettre l'intégrité des structures.

ESSAIS D'IMPACT AÉRIEN

L'ERDC a mené des études de corrosion en laboratoire, dans des conditions contrôlées, à l'aide d'éprouvettes métalliques enfouies dans un sol traité afin de reproduire les expositions rencontrées sur les routes non revêtues, les aérodromes et les hélicoptères. Quatre métaux représentatifs des avions et des équipements militaires ont été testés :

Matériau	Application dans l'aéronautique
Magnésium ZE41A	Carter de transmission
Aluminium 2024-T3	Revêtement extérieur
Aluminium 7075-T6	Cadres structurels
Acier 4340	Train d'atterrissage

Les éprouvettes métalliques sont restées dans le sol traité pendant 360 jours, avec des mesures périodiques afin d'évaluer l'évolution de la masse dans le temps. Une perte ou un gain de masse indique une interaction chimique et une activité corrosive potentielle.

PROTOCOLE D'ESSAI

Les essais de corrosion ont consisté à placer des éprouvettes métalliques pré-pesées (quatre métaux différents) dans un sable limoneux traité à l'EK35°, appliqué à un dosage de 1,2 gsy, puis à conserver les échantillons en laboratoire, sous conditions contrôlées, pendant une durée pouvant aller jusqu'à un an. Les sols traités ont été préparés par applications successives du produit, en laissant le temps d'absorption entre les passes, puis par une cure de 24 heures avant l'exposition. Les éprouvettes ont été suspendues à une profondeur constante dans le sol traité et retirées à intervalles planifiés pour évaluation ; elles étaient alors nettoyées, séchées et pesées de nouveau. Le comportement corrosif a été évalué en suivant l'évolution de la masse au fil du temps par rapport au poids initial, puis en comparant les résultats entre produits et métaux afin d'identifier la réactivité relative et le potentiel de corrosion.

OBJECTIFS DU TEST

Les essais de corrosion ont été menés afin d'évaluer et de comparer la manière dont différents suppressants de poussière interagissent chimiquement avec des métaux critiques et les dégradent dans des conditions d'exposition au sol réalistes, avec pour objectif d'identifier des produits à faible corrosivité adaptés aux routes et aux aérodromes militaires.

ERDC/GSL TR-21-31 FIGURE 17:

Positionnement des éprouvettes métalliques



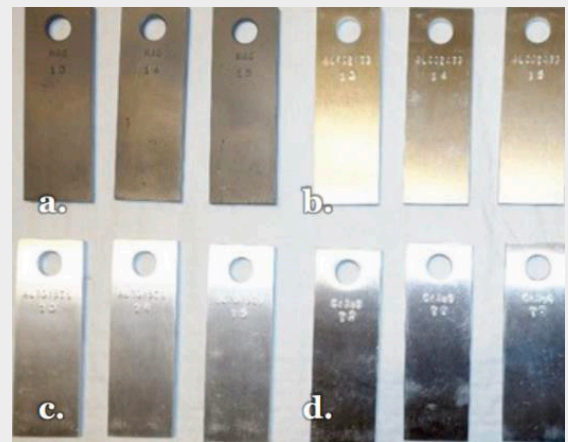
ERDC/GSL TR-21-31 FIGURE 18:

Éprouvettes métalliques dans le récipient d'essai (vue de dessus)



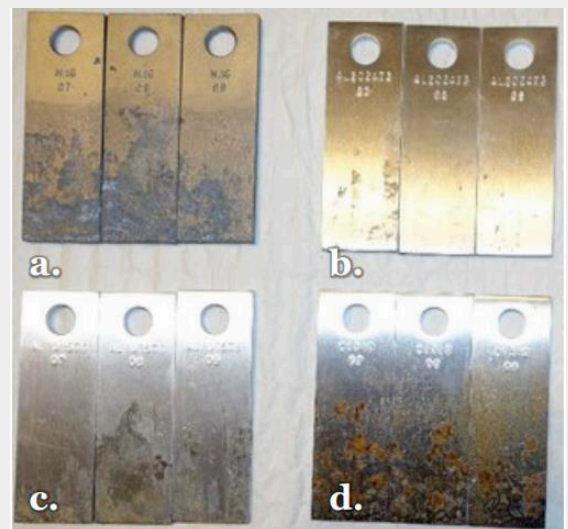
RÉSULTATS

- EK35° a présenté une interaction chimique très faible (variation de masse) sur l'ensemble des métaux testés.
- EK35° n'a montré aucun comportement défavorable ni accélération de la corrosion sur les alliages aéronautiques.
- EK35° a démontré une stabilité à long terme face à la corrosion, et pas seulement une compatibilité à court terme.
- EK35° a obtenu de meilleures performances que d'autres familles de produits anti-poussière (eau, chlorures, produits à base de soja, alcool aliphatique, gomme de guar et polymères organiques).



ERDC/GSL TR-21-31 FIGURE 47:

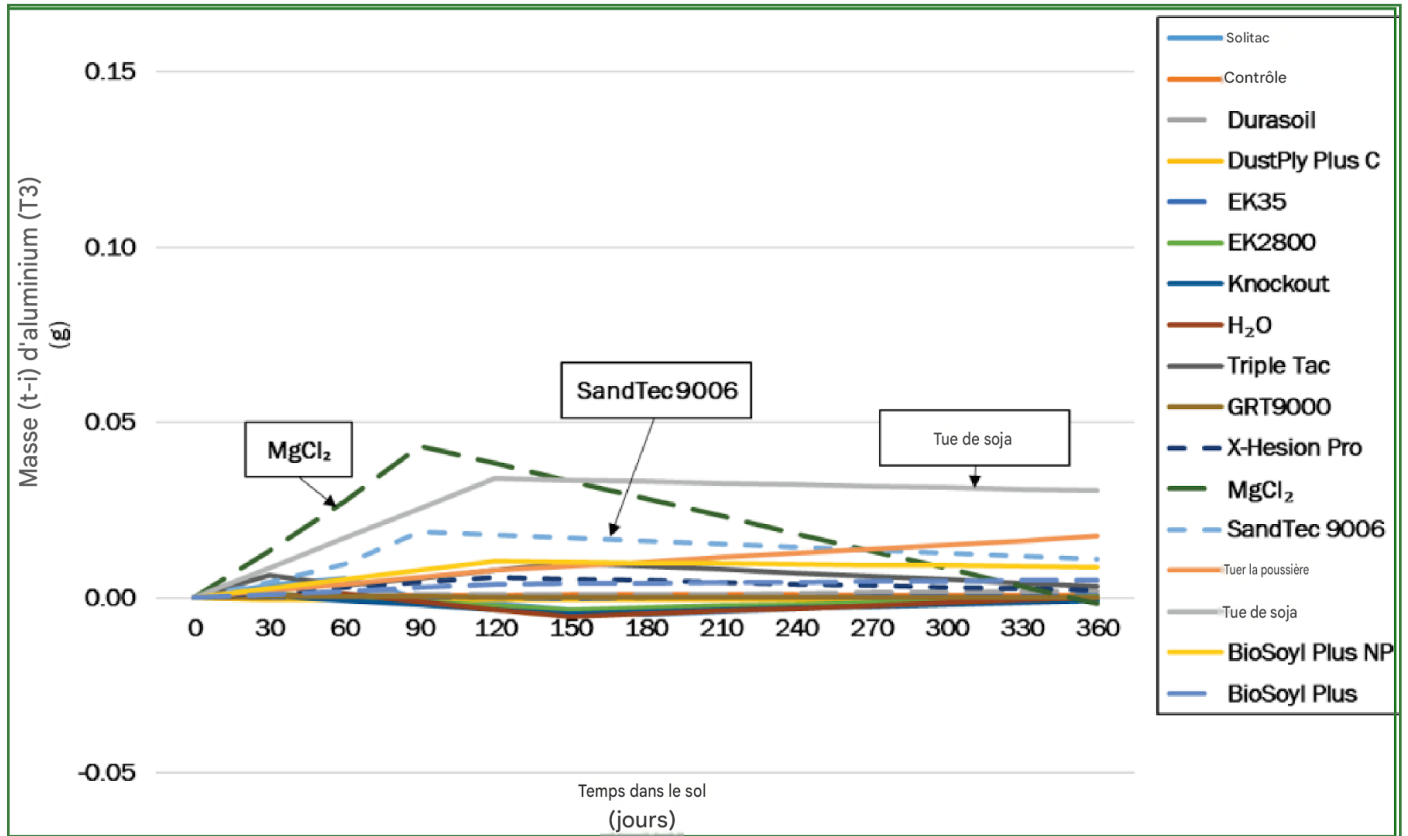
Éprouvettes métalliques après 360 jours dans un sol traité avec EK35°



ERDC/GSL TR-21-31 FIGURE A32:

Éprouvettes métalliques après 360 jours dans un sol traité à l'eau

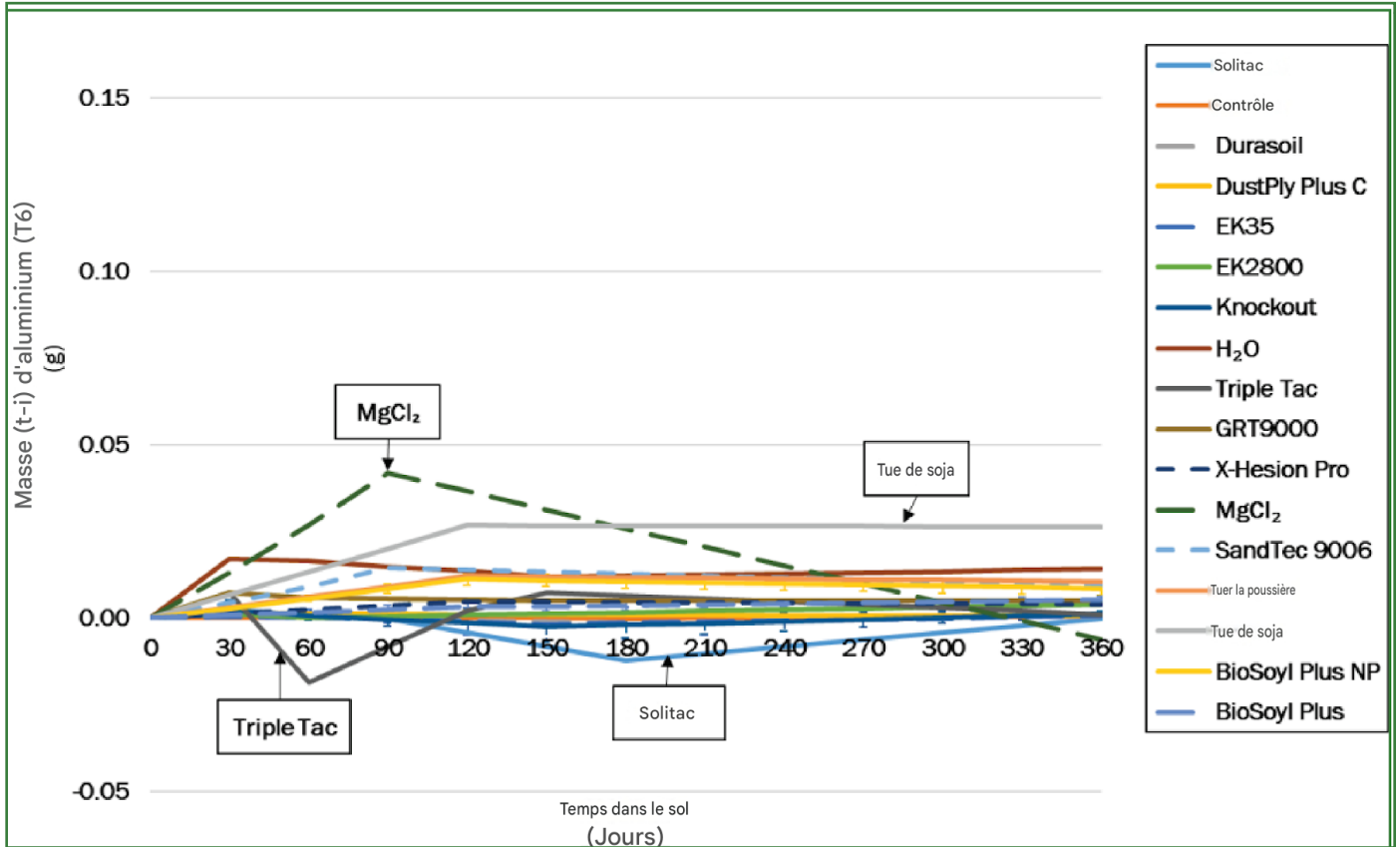
RÉSULTATS DES ESSAIS



ERDC/GSL TR-21-31 FIGURE 20:

Évolution de la masse des éprouvettes en aluminium (2024-T3) après exposition au sol/produit, en fonction du temps.

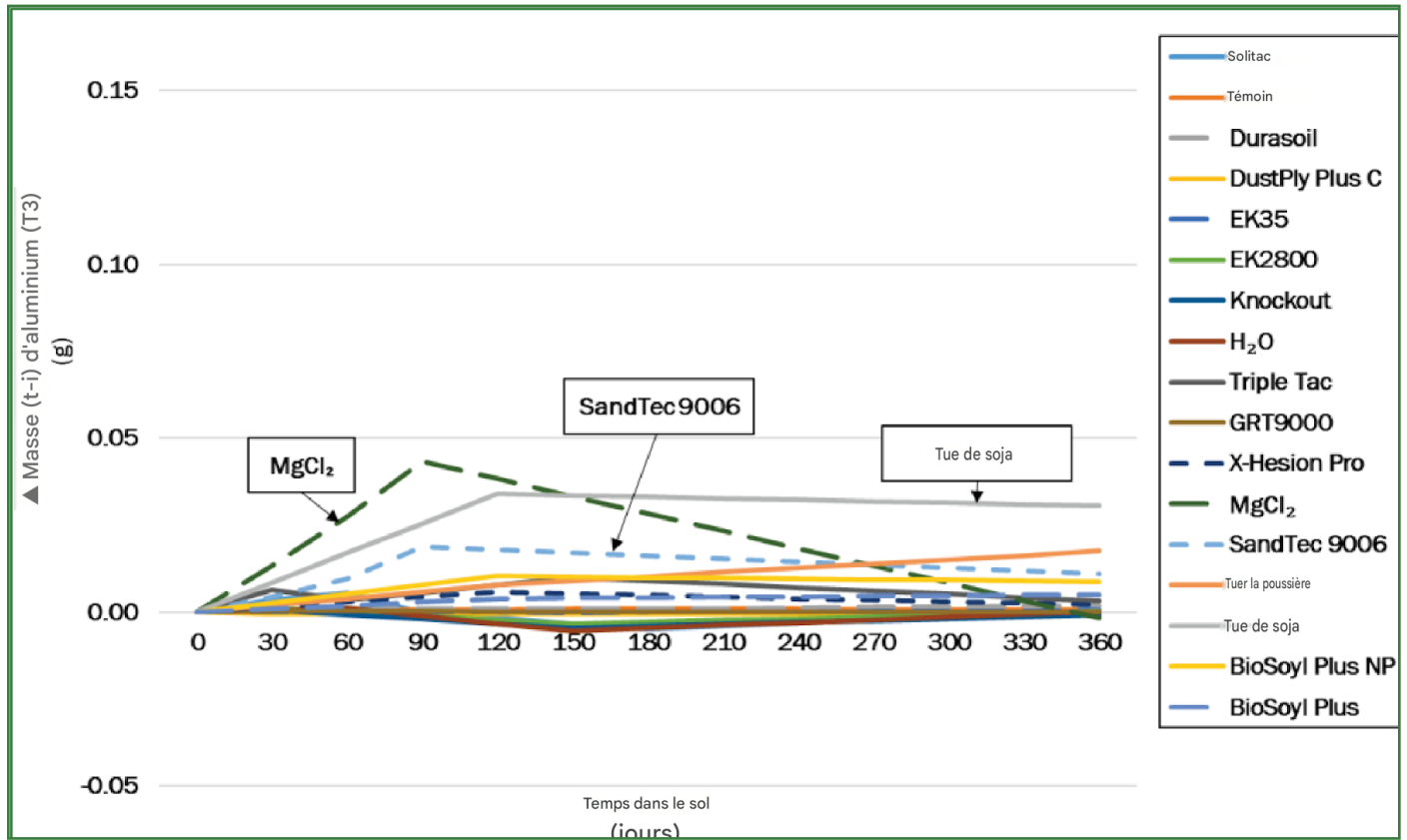
RÉSULTATS DES ESSAIS



ERDC/GSL TR-21-31 FIGURE 21:

Évolution de la masse des éprouvettes d'aluminium (7075-T6) après exposition au sol/produit en fonction du temps.

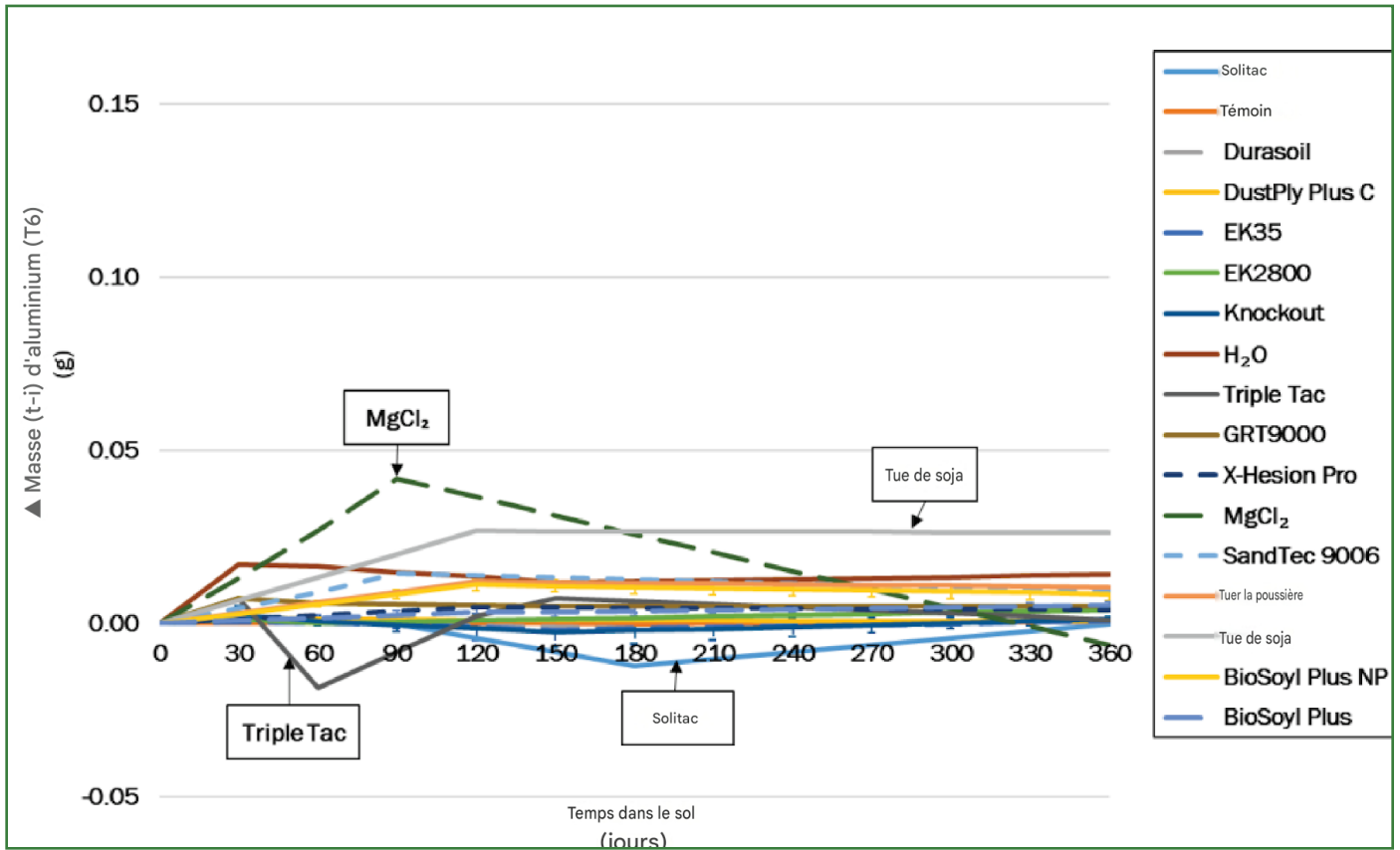
RÉSULTATS DES ESSAIS



ERDC/GSL TR-21-31 FIGURE 20:

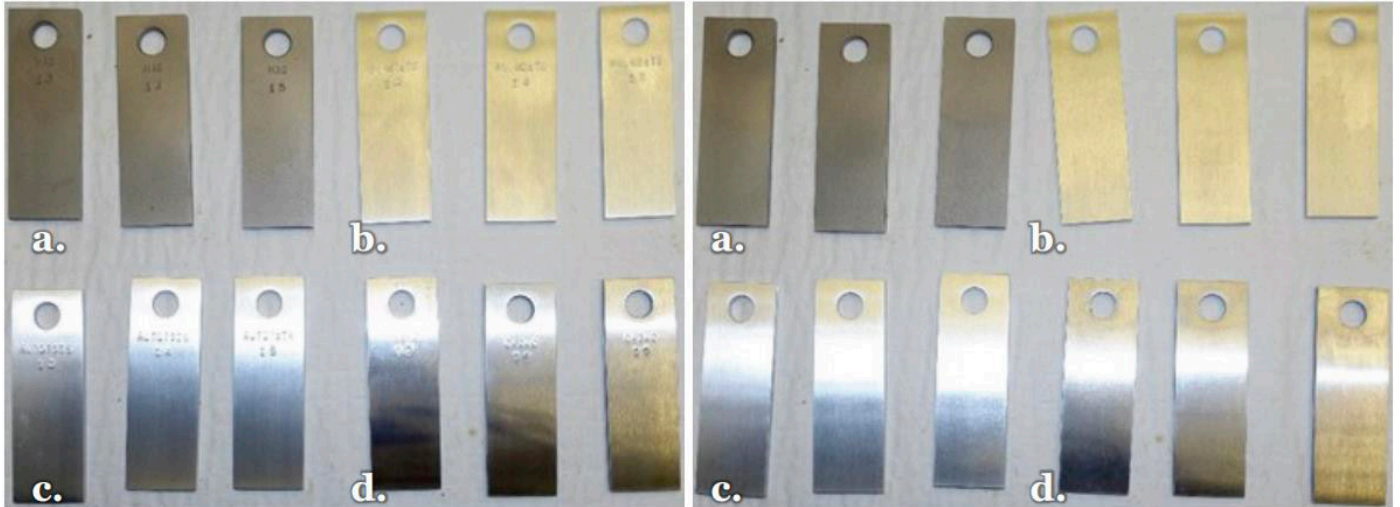
Évolution de la masse des éprouvettes en aluminium (2024-T3) après exposition au sol/produit, en fonction du temps.

RÉSULTATS DES ESSAIS



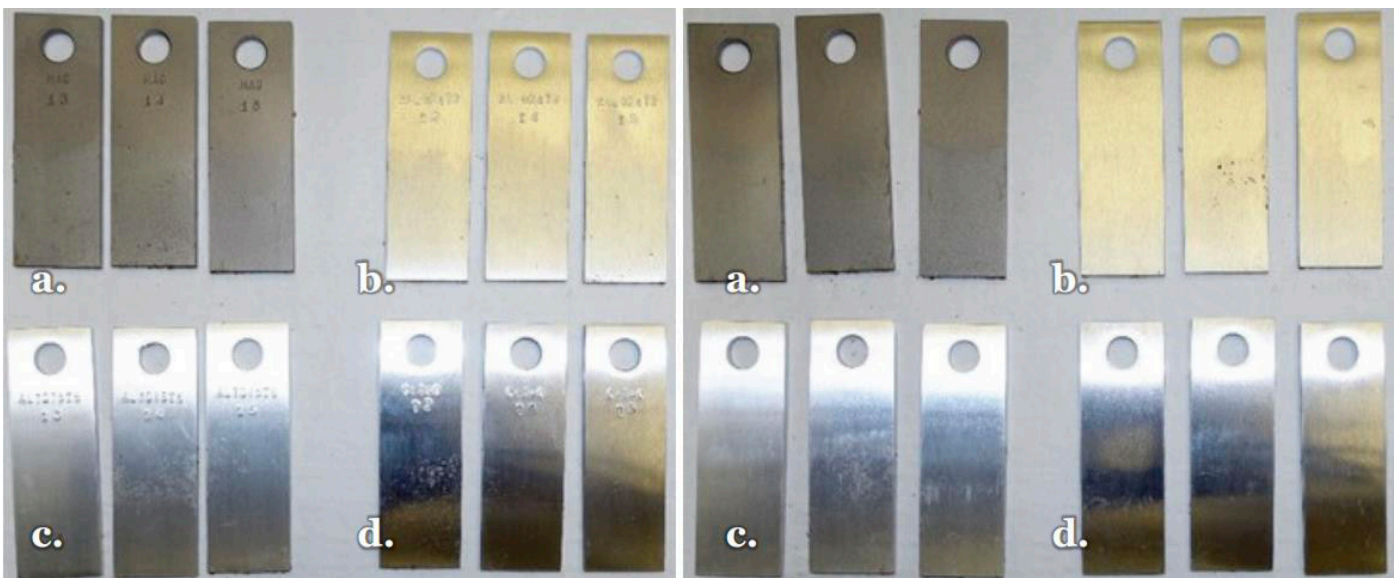
ERDC/GSL TR-21-31 FIGURE 21:

Variations de la masse des éprouvettes en aluminium (7075-T6) après exposition au sol/produit en fonction du temps.



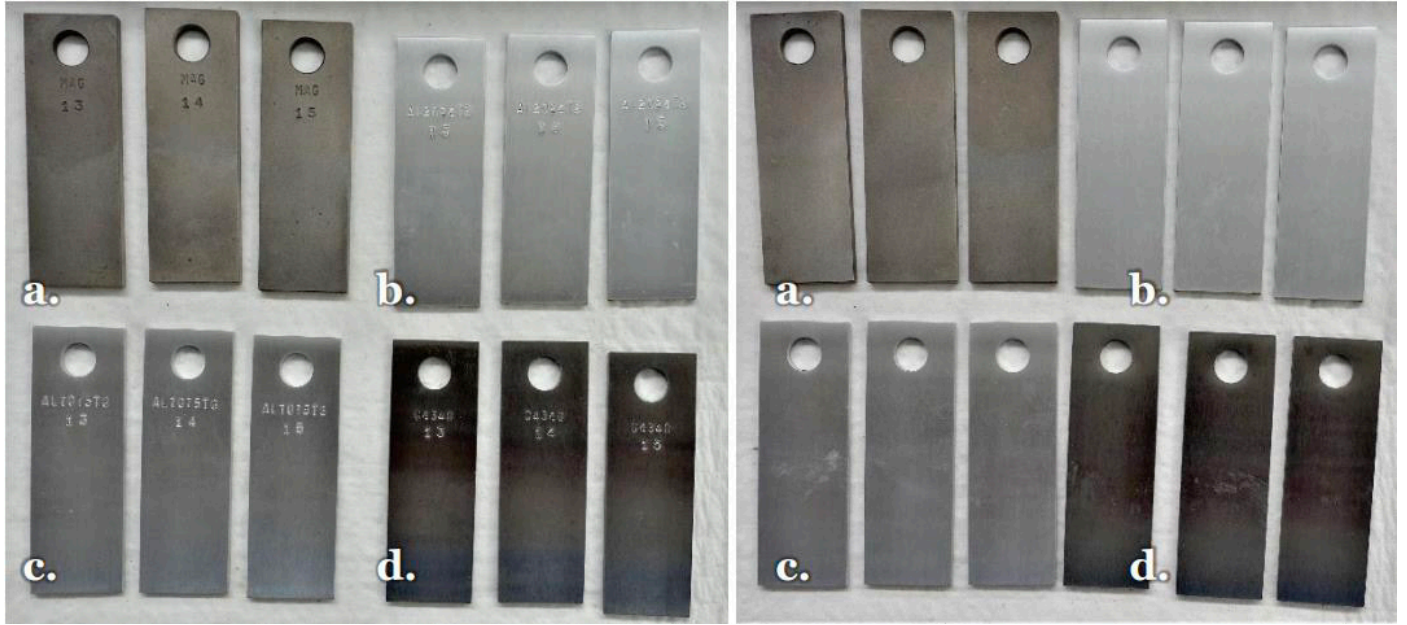
ERDC/GSL TR-21-31 FIGURE A44:

Éprouvettes métalliques après 30 jours dans un sol traité avec EK35[®] : (à gauche) faces avant et (à droite) faces arrière. Les métaux sont (a) le magnésium, (b) l'aluminium T3, (c) l'aluminium T6 et (d) l'acier.



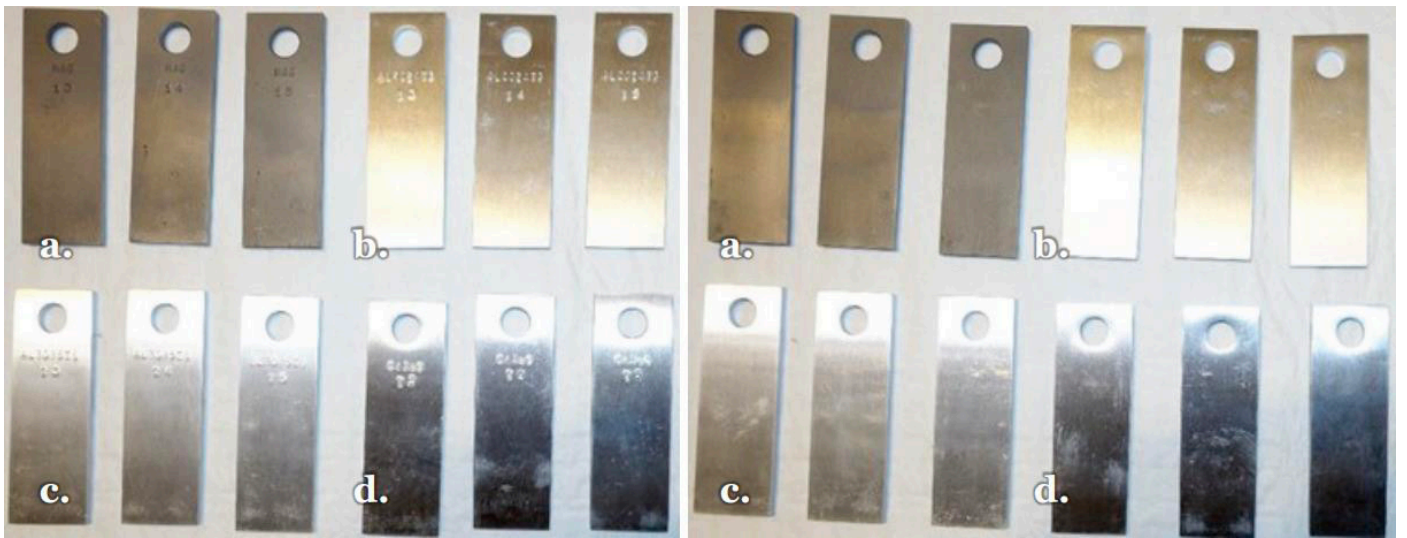
ERDC/GSL TR-21-31 FIGURE A45:

Éprouvettes métalliques après 90 jours dans un sol traité avec EK35[®] : (à gauche) faces avant et (à droite) faces arrière. Les métaux sont (a) le magnésium, (b) l'aluminium T3, (c) l'aluminium T6 et (d) l'acier.



ERDC/GSL TR-21-31 FIGURE A46:

Éprouvettes métalliques après 120 jours dans un sol traité avec EK35[®] : (à gauche) faces avant et (à droite) faces arrière. Les métaux sont (a) le magnésium, (b) l'aluminium T3, (c) l'aluminium T6 et (d) l'acier.



ERDC/GSL TR-21-31 FIGURE A47:

Éprouvettes métalliques après 360 jours dans un sol traité à l'EK35[®] : (gauche) faces avant et (droite) faces arrière. Les métaux sont : (a) magnésium, (b) aluminium T3, (c) aluminium T6 et (d) acier.

III. VÉRIFICATION DES TECHNOLOGIES ENVIRONNEMENTALES : EK35[®] DE MIDWEST INDUSTRIAL SUPPLY, INC.

Basé sur le rapport de vérification des technologies environnementales de l'EPA des États-Unis : produit antipoussière EK35[®]



[Lien : Affichage du document | NEPIS | US EPA](#)



RÉSUMÉ DES PERFORMANCES INDÉPENDANTES DE L'EK35[®] ÉVALUATION DU CONTRÔLE DES POUSSIÈRES DANS LE TEMPS

D'après le rapport de vérification des technologies environnementales (ETV) de l'EPA américaine : produit anti-poussière EK35[®]

RÉSUMÉ

Ce rapport synthétise l'évaluation indépendante, réalisée dans le cadre du programme Environmental Technology Verification (ETV) de l'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA), de l'EK35[®] en tant qu'agent anti-poussière pour routes non revêtues, en conditions réelles de terrain. Les performances ont été mesurées en comparant des tronçons traités et non traités sur deux sites très contrastés, à l'aide d'un système mobile de prélèvement de poussières, puis en quantifiant l'efficacité de contrôle pour les particules totales, les PM10 et les PM2.5. Les résultats montrent qu'EK35[®] assure une réduction durable des poussières dans le temps, avec notamment des diminutions des PM10 de 90 % à 70 jours dans le comté de Maricopa, et de 86 % à 77 jours puis 84 % à 119 jours à Fort Leonard Wood, tout en affichant également de très bonnes performances sur les particules totales et les fractions fines. Ces conclusions indiquent qu'EK35[®] peut offrir un contrôle des poussières robuste et durable, vérifié sur le terrain, quels que soient le climat, les conditions de circulation et les matériaux routiers. L'intérêt de ces performances réside dans la mise à disposition de données fiables, vérifiées de manière indépendante, pour étayer le choix des produits, les évaluations d'ingénierie et les décisions de gestion des poussières à long terme.

CONTEXTE

L'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA), via son programme Environmental Technology Verification (ETV), a mené une évaluation indépendante, revue par des pairs, des technologies de suppression des poussières afin de fournir des données de performance solides pour des applications en conditions réelles. Dans le cadre de ce programme, EK35[®] a été évalué pour mesurer son efficacité à réduire les émissions de particules sur les routes non revêtues. Des essais sur le terrain ont été réalisés sur deux sites présentant des conditions de climat, de sols et de trafic différentes — Fort Leonard Wood (Missouri) et le comté de Maricopa (Arizona) — afin d'obtenir une caractérisation représentative et précise des performances. Les performances ont été évaluées en comparant des tronçons de route traités à des tronçons témoins non traités, à l'aide d'un système mobile d'échantillonnage des poussières conçu pour mesurer les émissions de particules en suspension dans le panache généré par le passage du véhicule. L'indicateur principal était l'efficacité de contrôle (CE), exprimée en pourcentage de réduction des émissions pour les particules totales (TP), les PM10 et les PM2.5. Les essais ont été structurés pour suivre les performances dans le temps et sous des conditions environnementales

variables, offrant ainsi une évaluation robuste, fondée sur le terrain, de l'efficacité de la suppression des poussières et de sa dépendance à des facteurs tels que l'historique d'application, la météo et les conditions du site.

ESSAIS MOBILES DES ÉMISSIONS DE POUSSIÈRES

Les performances d'EK35[®] ont été évaluées à l'aide d'un système mobile d'échantillonnage des poussières conçu pour quantifier les émissions de particules générées par le trafic sur des routes non revêtues en conditions de terrain. Le dispositif a été configuré pour mesurer les particules en suspension directement dans le panache de poussière produit par un véhicule d'essai, offrant une estimation réaliste des émissions de poussières fugitives lors d'un usage normal de la route. Les essais terrain étaient prévus chaque trimestre sur une période d'un an ; toutefois, certaines difficultés logistiques liées à la météo et aux opérations d'entretien des routes ont nécessité une adaptation du plan d'essais.

PROCÉDURE D'ESSAI MOBILE DES ÉMISSIONS DE POUSSIÈRES

Les mesures des émissions de poussières ont été réalisées sur des tronçons de route traités (EK35[®]) et non traités (témoin), selon un protocole standardisé et reproductible.

- Chaque essai comprenait cinq mesures répliquées, à la fois en condition traitée et en condition non traitée.
- Chaque réplique incluait plusieurs passages de véhicule (généralement 12 passages) sur un tronçon de route défini (env. 500 ft).
- La distance totale échantillonnée par réplique était d'environ 6 000 ft.

L'échantillonneur n'était activé que lorsque le véhicule parcourait la section d'essai désignée, garantissant que la masse de particules collectée correspondait directement aux émissions générées par la surface évaluée. Les données recueillies quantifiaient les émissions particulaires sous forme de masse collectée par unité de distance parcourue, exprimée en mg de poussière par 1 000 ft. Les performances étaient exprimées sous forme d'efficacité de contrôle (CE), calculée en comparant les émissions des sections traitées et non traitées.

OBJECTIFS DES ESSAIS

L'objectif de ce rapport ETV de l'EPA était de vérifier de manière indépendante les performances d'EK35[®] sur le terrain pour la maîtrise des émissions de poussières sur routes non revêtues, selon des protocoles d'essai normalisés. Les essais ont porté sur la quantification de l'efficacité de contrôle (CE) — le pourcentage de réduction des émissions de particules par rapport à des sections témoins non traitées — pour les fractions de particules totales (TP), PM10 et PM2,5. L'objectif global était de fournir des données fiables et indépendantes afin d'éclairer les évaluations d'ingénierie et le choix des produits.

ROUTES D'ESSAI

Les essais sur le terrain ont été réalisés sur deux sites de routes non revêtues nettement différents : Fort Leonard Wood, Missouri (FLW) et le comté de Maricopa, Arizona (MC). Le site de FLW était une route d'entraînement militaire soumise à un trafic lourd et variable, dominé par des convois de camions (véhicules de 2,5 et 5 tonnes), avec en plus du trafic de camions de chantier et de véhicules légers. La région bénéficie d'un climat tempéré avec une variabilité saisonnière, incluant des précipitations importantes et des périodes de froid, entraînant des conditions d'humidité changeantes au fil du temps. Le matériau de la chaussée présentait une teneur en limons relativement faible (~1–5%).

À l'inverse, le site du comté de Maricopa était une route de comté à faible à moyen trafic (~150–200 véhicules/jour), empruntée principalement par des usagers se rendant au travail avec des véhicules légers. Le climat y est aride à semi-aride, caractérisé par des températures très élevées et de faibles précipitations, ce qui crée des conditions de surface durablement sèches. La chaussée était constituée de matériaux à base de schiste, avec des sols plus fins et propices à l'envol de poussières.

RÉSULTATS DES ESSAIS

- Dans le comté de Maricopa, 70 jours après l'application (sans entretien de la route), EK35[®] a maintenu les efficacités de contrôle suivantes :
 - Particules totales = 87%
 - PM10 = 90%
 - PM2,5 = >94%
- Au Fort Leonard Wood, 77 jours après l'application (sans entretien de la route), EK35[®] a maintenu les efficacités de contrôle suivantes :
 - Particules totales = 74%
 - PM10 = 86%
 - PM2,5 = 56%
- Au Fort Leonard Wood, 119 jours après l'application (sans entretien de la route), EK35[®] a maintenu les efficacités de contrôle suivantes :
 - Particules totales = 63%
 - PM10 = 84%

RÉSULTATS DES ESSAIS

- EK35[®] est efficace pour agglomérer les particules fines et limiter durablement les poussières fugitives générées par le trafic.
- EK35[®] s'est montré efficace dans tous les climats testés ; ses performances ne dépendent donc pas du climat.
- EK35[®] a atteint et maintenu un niveau élevé d'abattement des poussières (généralement 80–90% de réduction des PM10) dans des climats variés, et ce plusieurs mois après l'application.

RÉSULTATS DES ESSAIS

Période d'essai	Émissions non contrôlées, mg/1 000 pi (RSD, %)			Temps écoulé depuis la dernière application, jours	Émissions contrôlées, mg/1 000 pi (RSD, %)			Efficacité du contrôle, %		
	TP	PM ₁₀	PM _{2,5}		TP	PM ₁₀	PM _{2,5}	TP	PM ₁₀	PM _{2,5}
FLW										
Octobre 2003	7.9	0.68	1.5	119	2.9	0.11	1.6	63	84	b
	(59)	(78)	(27)		(30)	(53)	(10)			
Mai 2003	9.1	1.2	0.71	77	2.4	0.13	0.31	74	86	56
	(14)	(21)	(29)		(54)	(78)	(41)			
MC										
Mai 2003	50	14	3.7	70	6.5	1.4	<0,24d	87	90	>94
	(76)	(84)	(65)		(32)	(45)	(0.0)			
<p>^a Toutes les sections d'essai étaient mouillées par la pluie de la veille. La section non contrôlée était fortement défoncée et une autre section a été utilisée pour l'essai. MRI a utilisé la circulation pour sécher la route avant l'essai.</p> <p>^b Aucune réduction des émissions n'a été observée.</p> <p>^c Les pluies du matin ont fait que la section non contrôlée de la route était mouillée et une autre section a été utilisée pour l'essai.</p> <p>^d Toutes les valeurs étaient inférieures à la limite de détection</p>										

Rapport de vérification des technologies environnementales – Produits anti-poussière : EK35° – Tableau n°1 :
Résumé des résultats d'essai pour EK35° (sans entretien de la route)

RÉSULTATS DES ESSAIS

Section d'essai	Date	Teneur en humidité, %	Teneur en limon, %
FLW			
Non contrôlé	10/12/02 ^a	0.4	1.6
	10/13/02 ^a	0.63	1.5
	10/14/02 ^a	0.75	1.7
	5/24/03	1.8	4.3
	5/26/03	0.01	1.6
	10/12/03	1.4	3.0
	10/13/03	1.5	5.4
	10/13/03	0.62	1.7
EK35	10/14/02 ^a	1.1	6.6
	5/24/03	0.31	2.3
	10/11/03	0.71	1.1
	10/11/03	1.0	1.7
MC			
Non contrôlé	5/14/03	0.22	4.7
	06/08/03 ^b	0.32	8.8
	06/08/03 ^b	0.32	9.2
EK35	5/14/03	0.17	1.7
	06/08/03 ^b	0.33	2.9

^a Des travaux d'entretien routier imprévus ont eu lieu à FLW en septembre 2002, avant la période d'essai d'octobre 2002.

^b Des travaux d'entretien routier imprévus semblent avoir eu lieu à MC après la visite de mai 2003 et avant la période d'essai d'août 2003

Rapport de vérification des technologies environnementales – Produits anti-poussière : EK35[®] – Tableau n°14 :
Propriétés de la surface de la route

IV. ESSAIS DE SUPPRESSION DES POUSSIÈRES AÉROPORTUAIRES DUST-M

*Alaska DOT&PF, Université d'Alaska à Fairbanks (UAF),
Alaska University Transportation Center (AUTC)*



RÉSUMÉ DES PERFORMANCES INDÉPENDANTES DE L'EK35[®] ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ ET DE LA DURÉE DU CONTRÔLE DES POUSSIÈRES

D'après une étude de quatre ans menée sur 21 pistes non revêtues en Alaska par l'Alaska DOT&PF et l'Université d'Alaska à Fairbanks (2009-2012)

RÉSUMÉ

Ce bilan de performance indépendant présente une évaluation de terrain sur quatre ans (2009–2012) de traitements de contrôle des poussières sur 21 pistes d'aéroport non revêtues en Alaska, selon le protocole UAF-DUSTM de l'Université d'Alaska à Fairbanks. D'après les tendances de performance les plus représentatives issues de 35 essais individuels, EK35[®] a permis d'obtenir et de maintenir une forte réduction des PM10 — environ 87 % après un an — et est resté au-dessus de 80 % jusqu'à la quatrième année (≈82 %). À l'inverse, Durasoil[®] a montré une suppression comparable la première année, mais une durée de service nettement plus courte, avec une efficacité qui chute sensiblement entre la première et la deuxième année. Plusieurs sites traités avec EK35[®] ont conservé une suppression >90 % trois à quatre ans après l'application, illustrant un contrôle durable et robuste dans des conditions réelles de météo et de trafic. Ces résultats apportent une preuve quantitative et indépendante qu'EK35[®] peut assurer une suppression des poussières sur plusieurs années, contribuant à une meilleure qualité de l'air et à une visibilité accrue, à une baisse des besoins de maintenance des pistes, et à une performance sur le cycle de vie prolongée pour les exploitants d'aérodromes en zones isolées et en régions froides.

CONTEXTE

Les poussières diffuses issues des surfaces en gravier — notamment les routes non revêtues et les pistes d'aéroport — constituent une source importante de pollution particulaire. Ces émissions peuvent affecter la santé publique, réduire la visibilité, et accélérer l'usure des surfaces. Bien que les suppressants chimiques de poussières soient largement utilisés, leur efficacité à long terme est peu documentée, et des méthodes normalisées pour quantifier la réduction des poussières n'étaient pas disponibles au moment de cette étude. Pour combler ce manque, l'Université d'Alaska à Fairbanks a développé le dispositif UAF-DUSTM ainsi qu'un protocole de terrain reproductible afin de mesurer l'efficacité et la durée d'action des traitements anti-poussière. Avec cette méthode, 35 essais ont été réalisés de 2009 à 2012 sur 21 pistes non revêtues en Alaska traitées avec EK35[®] ou Durasoil. Les résultats ont été compilés afin de comparer les performances dans le temps.

ESSAIS UAF-DUSTM

Le UAF-DUSTM, développé par l'Université d'Alaska à Fairbanks, propose une méthode quantitative et déployable sur le terrain pour mesurer les émissions de poussières diffuses provenant de surfaces non revêtues et évaluer, in situ, la performance des suppressants de poussières. Son design portable et simple d'utilisation permet des mesures en sites isolés. L'appareil s'appuie sur un moniteur d'aérosols TSI DustTrak pour mesurer la concentration massique de PM10 (mg/m³) dans le panache de poussière généré derrière un véhicule tout-terrain (ATV). Les mesures sont enregistrées à des intervalles d'une seconde. Le DUSTM permet une comparaison directe entre surfaces traitées et non traitées afin d'évaluer l'efficacité et la durée de tenue du contrôle des poussières. La performance est appréciée selon la réduction des PM10 et la période pendant laquelle le traitement reste efficace. Le DUSTM permet une comparaison directe entre les surfaces traitées et non traitées afin d'évaluer l'efficacité et la durée d'action du contrôle des poussières. Les performances sont appréciées selon la réduction des PM10 et la durée pendant laquelle le traitement reste efficace.

ÉMISSIONS DE POUSSIÈRES MOBILES

Le protocole UAF DUSTM recueille des données en fixant un aérosolmoniteur DustTrak sur un VTT afin de mesurer, en temps réel, les concentrations de PM₁₀ dans le panache de poussière généré par le véhicule lorsqu'il circule sur une surface d'essai. À chaque passage, le VTT accélère puis maintient une vitesse constante (environ 20 mph) sur une section d'essai définie, tandis que l'appareil enregistre en continu les concentrations de PM₁₀ à des intervalles d'environ une seconde via une prise d'air placée derrière le pneu, là où la génération de poussière est la plus représentative. Seules les données collectées pendant la phase de déplacement à régime stabilisé sur la section (hors accélération et freinage) sont retenues, et plusieurs passages sont effectués dans les deux sens afin de prendre en compte des variations telles que les effets du vent. Le jeu de données obtenu se compose de mesures de concentration de PM₁₀ en série temporelle qui sont comparées entre sections traitées et non traitées afin d'évaluer l'efficacité de l'abattement des poussières et son évolution dans le temps.



VALUATION DES PERFORMANCES ET DE LA DURÉE D'EFFICACITÉ DES TRAITEMENTS ANTI-POUSSIÈRE AVEC LE PROTOCOLE UAF-DUSTM
FIGURE 1

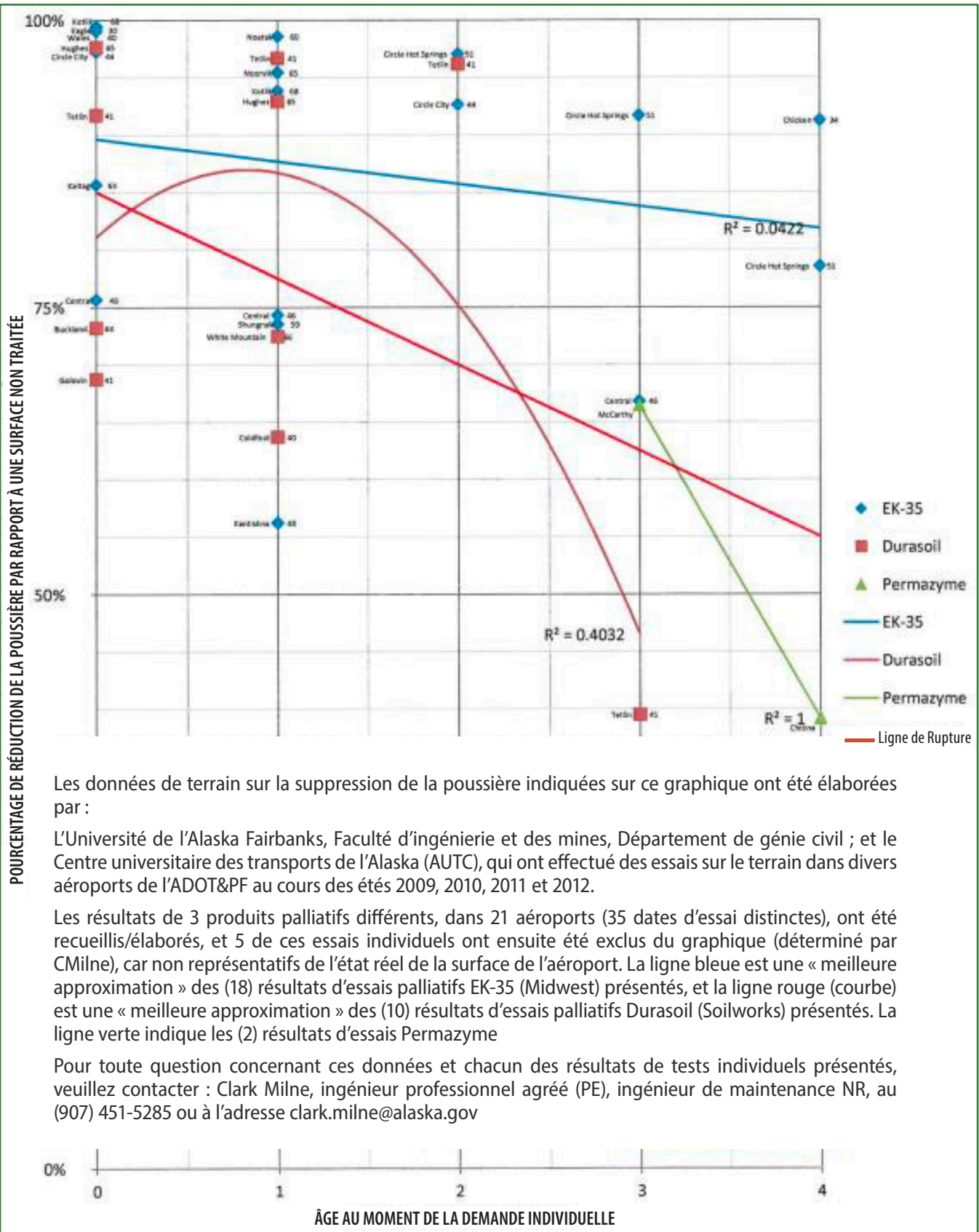
UAF-DUSTM installé sur un quad (ATV) pour la collecte des données

OBJECTIFS

L'objectif principal de cette étude sur quatre ans était de mesurer, quantifier et comparer la réduction de poussière obtenue et maintenue avec EK35° et Durasoil sur une longue période, au moyen d'une méthode normalisée et reproductible. Plutôt que de s'appuyer sur des observations qualitatives ou sur les déclarations des fabricants, cette étude a mesuré directement et de façon indépendante les émissions de poussières par rapport à des conditions non traitées, et a quantifié l'évolution des performances dans le temps en conditions réelles — météo et trafic compris.

RÉSULTATS DES ESSAIS

- D'après la courbe de tendance la mieux ajustée, les pistes traitées avec EK35° ont affiché une réduction moyenne des poussières de :
 - 87 % un an après l'application
 - 85 % deux ans après l'application
 - 84 % trois ans après l'application
 - 82 % quatre ans après l'application
- À titre de comparaison, d'après la courbe de tendance la mieux ajustée, les pistes traitées avec Durasoil ont présenté une réduction moyenne des poussières de :
 - 86 % un an après l'application
 - 75 % deux ans après l'application
 - 47 % trois ans après l'application
- Les performances d'EK35° diminuent progressivement avec le temps, tandis que celles de Durasoil chutent de manière brutale.
- Plusieurs pistes traitées avec EK35° (Circle Hot Springs et Chicken) ont maintenu une suppression des poussières supérieure à 90 % trois et quatre ans après l'application.
- Dans l'ensemble, EK35° assure et conserve un contrôle efficace des poussières pendant trois à quatre ans après l'application, contrairement à Durasoil dont l'efficacité diminue fortement entre la première et la deuxième année après application.



Données d'essais UAF/AUTC DUST-M sur la suppression des poussières en aéroport ; 2009-2012 : Performances de différents produits anti-poussière sur une période de quatre ans, sur 21 pistes non revêtues distinctes



1101 3rd St. SE, Canton, OH 44707 | 800.321.0699 | [MIDWESTind.com](https://www.MIDWESTind.com)

©2026 Midwest Industrial Supply, Inc.