



Consignes d'application



Aide-mémoire PetroCleanze

Le tableau suivant est un aide-mémoire rassemblant uniquement les informations les plus pertinentes. Avant toute application, lire attentivement l'ensemble du document, ainsi que la fiche de données de sécurité du produit. Pour toute assistance supplémentaire, merci de contacter le support technique REGENESIS.

Composition	PetroCleanze est un produit associant 2 composants : - RegenOx Part A (oxydant ; poudre blanche soluble) - PetroCleanze (catalyseur ; gel liquide vert/brun) Leur proportion est généralement de 1 kg de PetroCleanze pour 1 kg de composant A, mais elle peut varier (proportion à préciser avec REGENESIS)
Méthodes d'application possibles	« Direct push ». Injection via des puits. Application en fond de fouille
Nombre de campagnes d'injection	En général, plusieurs campagnes sont nécessaires. Délai habituel entre les campagnes : 2 à 4 semaines. Organisation des campagnes à préciser avec REGENESIS
Facteur de dilution habituel et mélange – « Direct push » et application en fond de fouille	Facteur de dilution habituel : RegenOx Part A et PetroCleanze peuvent être mélangés en même temps. 5 % en poids de RegenOx Part A (dilution exacte à préciser avec REGENESIS). 1 kg de RegenOx Part A pour 20 litres d'eau. Mélange : Ajouter RegenOx Part A dans une cuve préalablement remplie d'eau. Mélanger soigneusement jusqu'à dissolution complète. Ajouter un peu d'eau dans le seau de PetroCleanze et mélanger, pour rendre le gel plus liquide. Ajouter PetroCleanze seulement après dissolution complète de RegenOx Part A. Continuer à mélanger tout au long de l'injection
Facteur de dilution habituel et mélange – Injection via des puits	Facteur de dilution habituel : RegenOx Part A et PetroCleanze seront appliqués séparément. 5 % pour RegenOx Part A et PetroCleanze (dilution exacte à préciser avec REGENESIS). 1 kg de RegenOx Part A pour 20 litres d'eau. 1 kg de PetroCleanze pour 20 litres d'eau. Mélange (répéter pour chaque composant séparément, d'abord PetroCleanze puis RegenOx Part A) : Ajouter le composant dans une cuve préalablement remplie d'eau. Mélanger soigneusement jusqu'à dissolution complète. Continuer à mélanger tout au long de l'injection
Pompe d'injection recommandée	Pompe à membrane
Pression d'injection recommandée	Injection basse à moyenne pression. Généralement 1-5 bars. Ajuster la pression à l'aide d'un régulateur de pression. Noter la pression et le débit à chaque étape
Injection « direct push »	Tige à crépine rétractable recommandée ; tige à crépine actionnée sous pression comme alternative. Intervalle d'injection de 30 cm en général
Injection via un puits	Appliquer d'abord PetroCleanze ; rincer à l'eau claire ; appliquer ensuite RegenOx Part A. Injecter sous pression ; NE PAS procéder par alimentation gravitaire. Utiliser un obturateur simple ou double. Rincer le puits à l'eau claire après application. Une diminution du rendement du puits, due aux solides résiduels, est à prévoir avec le temps
Application en fond de fouille	Mélanger avec de l'eau avant application. Placer en fond de fouille. Mélanger soigneusement avec le sol en fond de fouille, au moyen d'une excavatrice, afin d'améliorer le contact
Autres recommandations	Toujours laver et rincer l'équipement à l'eau claire. Sceller les points d'injection « direct push » après injection
Pompage et traitement	Utiliser une pompe ou un camion de pompage par le vide, ou tout autre système d'extraction. Règle de base : extraire au moins 3 à 5 fois les volumes injectés. Évaluer le déroulement des opérations d'extraction en surveillant régulièrement le pH, l'accumulation de couche flottante et l'aspect des eaux souterraines. Prévoir une certaine souplesse dans le calendrier et les volumes d'extraction
Suivi recommandé	Après chaque campagne d'injection, suivi régulier sur le terrain (à savoir environ 3 fois par semaine) du pH, de l'épaisseur de LNAPL et de l'aspect de l'eau, afin de décider de la suite des opérations. En général, suivi mensuel après la dernière campagne d'injection. Durée de surveillance habituellement de 2 à 3 mois. Un suivi recommandé entre les campagnes d'injection (à l'issue des opérations d'extraction et avant injection dans le cadre de la campagne suivante). Paramètres : polluants visés. Données probantes : O ₂ , redox, pH, conductivité électrique

Consignes d'application

PetroCleanze® est une formulation sur mesure de RegenOx® Part B, qui est appliquée conjointement à RegenOx® Part A. PetroCleanze se présente sous la forme d'un gel liquide épais, expédié en seaux de 18,1 kg, tandis que RegenOx Part A est une poudre blanche sèche, expédiée en sacs de 18,1 kg.

PetroCleanze est conçu pour augmenter la durabilité et l'efficacité des techniques de récupération assistée telles que l'extraction double phase, le venting et les systèmes « pump and treat ». L'application de PetroCleanze dans le sous-sol est généralement pratiquée au moyen d'une technologie « direct push » ou de puits d'injection, lors de plusieurs campagnes d'injection associées à des opérations de pompage des eaux souterraines en vue d'éliminer la pollution désorbée. Le programme précis d'injection et de pompage sera précisé par REGENESIS en phase de conception.

Comme tous les produits, PetroCleanze est livré accompagné d'une fiche de données de sécurité, dont l'utilisateur prendra connaissance attentivement afin d'assurer une manipulation et un stockage approprié.

L'utilisateur est présumé suffisamment formé et compétent et avoir procédé à une évaluation complète des risques spécifiques au site en matière de santé, de sécurité et d'environnement pour les travaux qu'il compte réaliser. Ceci inclut une évaluation approfondie des équipements de protection individuelle requis et de leur utilisation adéquate.

Recommandations avant application

Avant d'appliquer PetroCleanze, REGENESIS recommande de réaliser un essai d'injection préalable avec de l'eau claire. Cette procédure est utile pour déterminer la quantité de liquide que la zone cible peut accepter et elle fournira de précieuses informations sur le débit et la pression.

Pour cet essai, REGENESIS recommande d'utiliser un volume d'eau de **15 à 20 % supérieur** au volume prévu en chaque point, p. ex. si la conception prévoit un volume de PetroCleanze de 1 000 L par point, alors l'essai d'injection doit viser 1 150 - 1 200 L.

Une pompe à membrane, délivrant un débit d'au moins **30 L/min** et une pression de l'ordre de **2 à 6 bars** est généralement adaptée pour l'application de PetroCleanze. RegenOx Part A est une poudre qui se dissout facilement dans l'eau, sous réserve d'une dilution avec le volume d'eau approprié.

PetroCleanze est généralement facile à manipuler, mais il peut devenir visqueux, en particulier à basse température. La manipulation du produit peut être améliorée en ajoutant une petite quantité d'eau dans le seau de PetroCleanze et en brassant à l'aide d'une perceuse sur batterie équipée d'un mélangeur ou d'un malaxeur portatif, en veillant à bien reprendre tout dépôt dans le fond du seau. Rincer le seau vide de produit avec un peu d'eau pour assurer l'utilisation en totalité de PetroCleanze.

La méthode d'extraction de la phase pure requiert aussi certaines précautions avant l'application du produit. De plus amples informations figurent dans ce document, à la section « Extraction de la phase pure ».

Mélange et application « direct push »

Lorsqu'ils sont appliqués par injection « direct push », PetroCleanze et RegenOx Part A peuvent être mélangés à de l'eau dans la même cuve et injectés conjointement. En général, une concentration de **4 à 6 %** est optimale. Le tableau 1 indique comment atteindre ces concentrations. Veuillez noter que les quantités de PetroCleanze et de RegenOx Part A peuvent varier entre les campagnes d'injection. Le cas échéant, cela sera précisé par REGENESIS en phase de conception de la dépollution.

Solution à préparer (%)	Quantité de PetroCleanze (kg)	Quantité de RegenOx Part A (kg)	Volume d'eau pour le mélange (L)	Volume final approximatif (L)
4	18,1	18,1	430	470
5	18,1	18,1	340	380
6	18,1	18,1	280	320

N.B. : Le pourcentage de la solution est basé sur la quantité de RegenOx Part A utilisée, PetroCleanze étant ajouté directement à la solution.

PetroCleanze et RegenOx Part A se mélangent facilement à l'eau lorsqu'ils sont ajoutés dans les proportions recommandées. La solution de PetroCleanze doit être préparée dans des cuves de taille adaptée, répondant aux exigences du projet. Idéalement, la cuve doit être à fond conique ou plat pour permettre un mélange homogène et pour éviter tout dépôt de matière non dissoute. Bien qu'une recirculation puisse faciliter le mélange de PetroCleanze, le recours à cette méthode n'est pas recommandé.

REGENESIS recommande d'ajouter progressivement RegenOx Part A (poudre) au volume d'eau requis et d'utiliser un mélangeur de taille adaptée pour assurer un mélange homogène dans l'ensemble de la cuve.

Une fois RegenOx Part A dissout dans l'eau, PetroCleanze peut être versé directement du seau dans la cuve et mélangé soigneusement. Tout résidu de PetroCleanze dans le seau doit être éliminé, en ajoutant de l'eau claire et en brassant avec une perceuse sur batterie équipée d'un mélangeur, et ajouté dans la cuve de mélange.

Lorsque PetroCleanze et RegenOx Part A sont mélangés dans la même cuve, une légère floculation peut survenir, c'est pourquoi il est recommandé de continuer à mélanger PetroCleanze durant l'injection. Une fois que la cuve de mélange a été vidée, il est recommandé de la rincer/nettoyer à l'eau claire pour éviter tout dépôt de matière non dissoute au fil du temps. Ceci permettra aussi de rincer la pompe, les flexibles et les tiges d'injection. REGENESIS conseille également de rincer tous les équipements à l'eau claire à la fin de chaque journée de travail et à l'issue des travaux d'injection. Le mélange de PetroCleanze ne doit pas être laissé trop longtemps, p. ex. toute une nuit, dans la cuve de mélange.

REGENESIS recommande d'utiliser une **tige d'injection rétractable de 300 ou 600 mm** pour l'application de PetroCleanze, en vue d'une distribution optimale dans le sous-sol.

Une fois l'injection terminée, sceller convenablement le trou d'injection. L'objectif est d'obturer toute voie potentielle de remontée en surface de PetroCleanze et/ou des eaux souterraines.

Mélange et application via un puits

REGENESIS recommande de construire généralement les puits d'injection en utilisant du **PEHD de diamètre ≥ 50 mm**, avec une ouverture de fente de l'ordre de **0,5 à 1 mm**. Le scellement du puits doit, si possible, être réalisé avec au maximum **300 mm de granulés de bentonite**, au-dessus desquels un mélange de sable et de ciment doit être appliqué pour assurer l'étanchéité jusqu'en surface. Avant l'injection de tout réactif de dépollution, REGENESIS recommande de purger les puits d'injection afin d'éliminer au maximum les particules fines présentes dans le trou de forage.

Il n'est pas recommandé de mélanger et d'injecter conjointement RegenOx Part A et PetroCleanze dans les puits, en raison du risque de colmatage de la section crépinée par le floculant formé par réaction des deux composants. REGENESIS recommande plutôt d'appliquer d'abord PetroCleanze, puis de rincer avec un volume d'eau claire équivalent à 2 ou 3 fois le volume du puits, et d'appliquer ensuite RegenOx Part A et l'eau de rinçage lors de la même campagne d'injection.

En général, une concentration de PetroCleanze comprise entre **4 et 6 %** est optimale. Le tableau 2 indique comment atteindre ces concentrations.

Solution à préparer (%)	Quantité de PetroCleanze (kg)	Quantité de RegenOx Part A (kg)	Volume d'eau approximatif (L)	Volume total par campagne d'injection (L)
4	18,1		430	900
4		18,1	430	
5	18,1		340	720
5		18,1	340	
6	18,1		280	600
6		18,1	280	

La solution de PetroCleanze doit être préparée dans des cuves de taille adaptée, répondant aux exigences du projet. Idéalement, la cuve doit être à fond conique ou plat pour permettre un mélange homogène et pour éviter tout dépôt de matière non dissoute. Bien qu'une recirculation puisse faciliter le mélange de PetroCleanze, le recours à cette méthode n'est pas recommandé. PetroCleanze et RegenOx Part A se mélangent facilement à l'eau lorsqu'ils sont ajoutés dans les proportions recommandées.

PetroCleanze doit être ajouté progressivement au volume d'eau requis dans la cuve de mélange et brassé avec un mélangeur de taille adaptée pour assurer un mélange homogène dans l'ensemble de la cuve. Tout résidu de PetroCleanze dans le seau doit être éliminé, en ajoutant de l'eau claire et en brassant avec une perceuse sur batterie équipée d'un mélangeur, et ajouté dans la cuve de mélange. PetroCleanze a un aspect vert/brun après dissolution dans l'eau. PetroCleanze doit alors être appliqué dans le puits d'injection, suivi d'un volume d'eau claire, équivalent à 2 ou 3 fois le volume du puits, permettant de rincer la cuve de mélange, la pompe et les flexibles et d'assurer le transfert en totalité de PetroCleanze dans la formation environnante.

Une fois PetroCleanze et l'eau de rinçage appliqués, ajouter le volume d'eau requis dans la cuve de mélange, puis la quantité requise de RegenOx Part A (poudre) et mélanger soigneusement. RegenOx Part A a un aspect blanc laiteux après dissolution dans l'eau. Une fois appliqué RegenOx Part A, utiliser un volume d'eau claire équivalent à 2 ou 3 fois le volume du puits pour rincer la cuve de mélange, la pompe et les flexibles et assurer le transfert en totalité de RegenOx Part A dans la formation environnante.

Lorsque PetroCleanze est injecté via des puits, les puits d'injection et les puits de surveillance de la nappe à proximité doivent être soit hermétiquement coiffés, soit équipés d'un manomètre et d'une soupape de décharge. Ceci réduira le risque de remontée en surface.

Dans la mesure du possible, réaliser l'application en travaillant systématiquement de l'extérieur vers le centre du maillage d'injection afin de minimiser le transfert de la pollution depuis la zone cible.

Extraction de la phase pure

Les applications de PetroCleanze doivent être suivies d'une période de surveillance régulière des puits, à raison de 3 fois par semaine en général, selon les caractéristiques géologiques (REGENESIS fournira des conseils à ce sujet lors de la phase de conception de la stratégie de dépollution). La surveillance des puits doit permettre de détecter une baisse du pH ou une accumulation de couche flottante. Si l'une ou l'autre sont observées, une récupération des fluides (p. ex. via un camion-citerne ou un système « pump and treat ») doit être entreprise. Ces opérations de récupération sont planifiées avant l'injection, en prévoyant idéalement une certaine souplesse, en vue d'une récupération des polluants désorbés au meilleur moment. Si aucune modification du pH ou accumulation de couche flottante n'est observée au-delà d'une période de 2 semaines, une récupération des fluides doit être entreprise quoi qu'il en soit, afin d'empêcher à tout produit désorbé de retourner à la phase liée au sol. Si vous n'êtes pas sûr du moment où procéder à l'extraction, merci de contacter REGENESIS.

Si PetroCleanze est appliqué via des puits d'injection, les mêmes puits peuvent être utilisés pour l'extraction. Si PetroCleanze est appliqué via une technique « direct push », d'autres méthodes d'extraction devront être envisagées. Les points d'injection « direct push » peuvent se situer autour des puits d'extraction, de puisards ou de tranchées, sous réserve de disposer d'un accès pour la machine « direct push ».