



Procédé pour l'intensification de puits et de forages

TLM **hydropuls** GmbH
Hauptstraße 103, D-04416 Markkleeberg

Telefon: +49-(0)341-4 61 78 48

Fax: +49-(0)341-4 61 78 54

e-mail: info@hydropuls.com

Web: www.hydropuls.com / www.tlm-gmbh.de

La société TLM hydropuls® GmbH est un essaimage d'activités spécifiques de la société ELM Gesellschaft für Handel und Transfer mbH et du bureau d'études hydropuls®-Ingenieurbüro Steinbrecher. TLM est la synthèse d'une longue expérience et du savoir-faire technique dans le domaine de la régénération des puits d'eau et des puits d'extraction. Son objectif prioritaire est l'utilisation et le développement de brevets de dispositif et de procédé en relation avec le procédé hydropuls®.

Notre gamme de prestations :

- fabrication et commercialisation d'unités hydropuls®
- régénération de puits d'eau et d'extraction au moyen du procédé hydropuls®
- octroi de licences et de savoir-faire



Conteneur 10 pieds hydropuls®



Intensification de puits et de forage avec hydropuls®

L'entreprise s'implique fortement sur le marché international pour établir la marque hydropuls® dans le monde entier au cours des 5 années à venir. Sur le marché allemand, nous sommes présents en premier lieu par l'intermédiaire de notre partenaire sous licence pigadi GmbH sur tout le territoire.



La société a introduit avec succès un système d'assurance qualité conforme à la norme internationale DIN EN ISO 9001 et est certifiée.

La technologie hydropuls® satisfait aux exigences de la norme européenne CE.

Le directeur de la société, M. Alexander Steinbrecher, est détenteur de plusieurs brevets du procédé hydropuls® ainsi que de la marque « hydropuls® ».

Qu'est-ce que le procédé **hydropuls** ?

hydropuls® est un procédé par impulsion pour augmenter ou rétablir le rendement des puits d'extraction ainsi que pour rétablir le fonctionnement des points de mesure de la nappe aquifère.

Description du procédé

Le principe fondamental de la génération d'impulsion par l'expansion soudaine d'un gaz ou d'un fluide hautement comprimé est appliqué depuis le début des années cinquante dans l'exploration sismique tout comme dans l'extraction pétrolière dans le cadre de différentes tâches. Au début des années quatre-vingt-dix, on a mis au point les premières modifications de la technique des impulsions pour l'utilisation comme procédé de régénération des puits.

Le principe de fonctionnement consiste à générer des séquences d'impulsions de pression par entrée pulsée de portions de gaz ou d'eau sous haute pression au moyen d'un générateur d'impulsions introduit dans le puits sur un tuyau armé. Le générateur d'impulsions est équipé d'un système de soupapes qui permet de libérer l'énergie accumulée dans le générateur sous forme de gaz ou d'eau sous haute pression avec des temps de commutation très courts (millisecondes), en générant des ondes de choc hydrauliques. Dans le même temps, le changement soudain de volume produit un effet de cavitation qui provoque la formation d'une « bulle de vide » qui finit par s'effondrer en produisant un « effet de souffle » hydraulique.

L'effet alternant de la charge et de la décharge de pression provoque la désagrégation des fractions de grains fins, de dépôts minéraux, etc., accumulés dans la couche de graviers et l'espace lacunaire de la nappe aquifère. Les matières désagrégées sont transportées par l'« effet de souffle » au centre du puits où elles sont pompées.

Ce procédé est un procédé homologué selon DVGW Merkblatt (Notice) W 130.

Caractéristiques du procédé :

la vitesse de la génération d'impulsion est de 2000 m/s env. et est réglable dans un certain spectre en cours d'opérations ;

il en résulte une impulsion douce de pression qui permet de traiter les matériaux de soutènement tels que PVC, HD-PE, OBO et céramique ;

production de séquences d'impulsions de pression dont l'ordre chronologique peut être adapté en cours d'opérations – en fonction des caractéristiques du puits, le procédé peut être réglé sur « plus intensivement » ou « plus délicatement » ;

la hauteur de la pression de sortie de l'impulsion est variable, ce qui permet également une adaptation au matériau de soutènement et à l'état concret du puits ;

application rapide et économique avec des conséquences techniques moindres.



En quoi consistent les avantages du procédé ?

Le procédé hydropuls® est du point de vue écologique un procédé totalement sans risques, puisque son application ne recourt à aucun apport de matières étrangères dangereuses pour l'environnement telles que les produits chimiques et les gaz explosifs. Il possède une grande profondeur de pénétration associée à une grande facilité de dosage et une bonne efficacité.

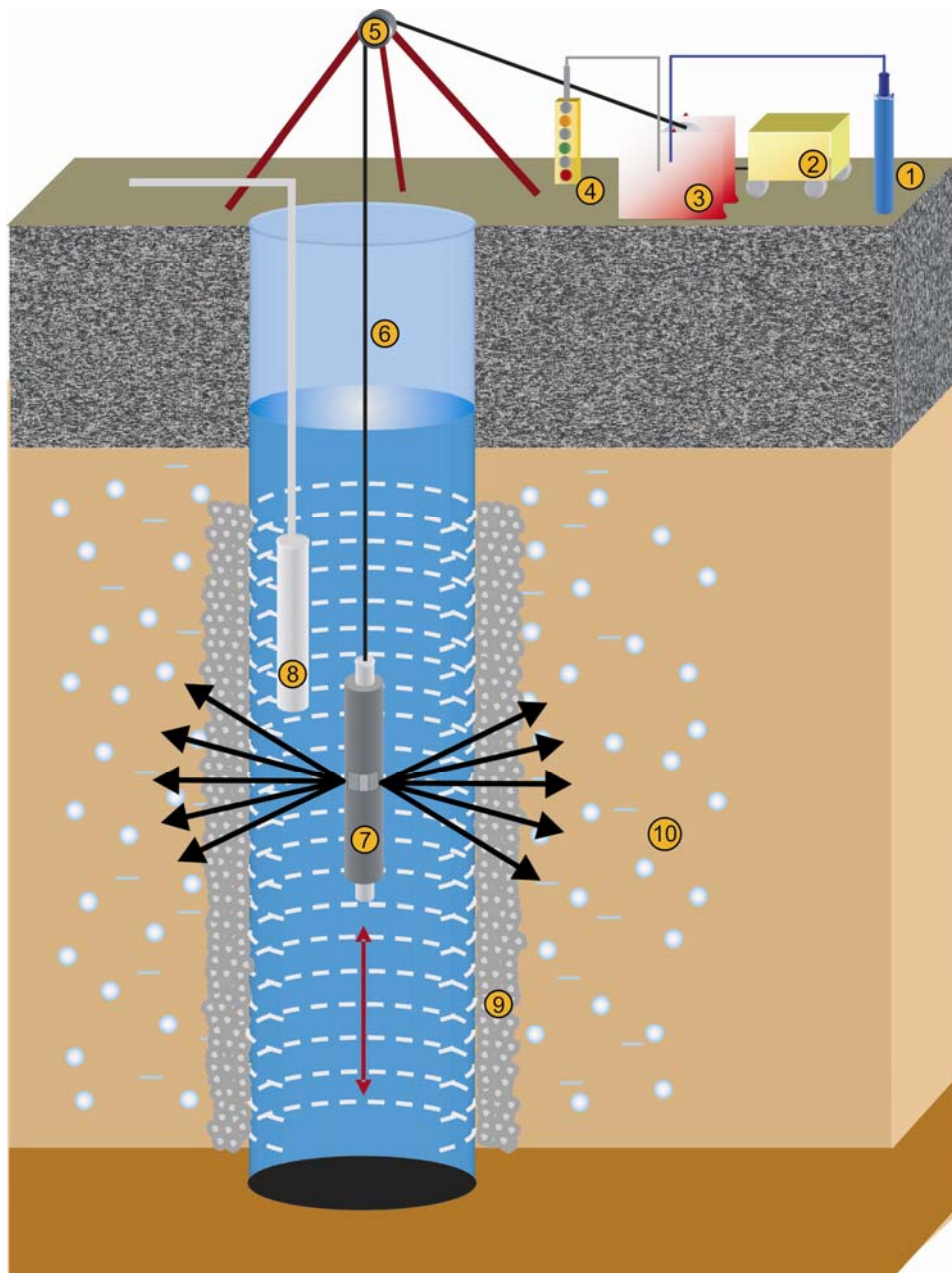
La spécification du procédé offre par ailleurs la possibilité d'un traitement ciblé en fonction de la profondeur de secteurs fortement colmatés des puits d'extractions ou des niveaux.



Photos : Filtre bobiné et filtre PVC de puits fendus avant et après la régénération effectuée avec hydropuls®

Schéma de principe

- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Bouteilles d'air comprimé | 6 | Tuyau sous pression |
| 2 | Générateur électrique | 7 | Générateur d'impulsions |
| 3 | Dévidoir de flexible | 8 | Pompe de profondeur |
| 4 | Unité de commande | 9 | Manchon filtrant avec couche de graviers |
| 5 | Derrick avec poulie de guidage et compteur de profondeur | 10 | Nappe aquifère |



Générateurs d'hydropuls pneumatiques

Indices	GI	GII	GIII
Domaine d'utilisation	puits d'eau puits d'extraction points de mesure	puits d'eau puits d'extraction puits de compression	puits d'eau puits d'extraction puits de compression
Diamètre de puits Profondeur d'opération	ab DN 50 bis 1000 m	ab DN 100 bis 1000 m	ab DN 75 bis 1000 m
Longueur du générateur Diamètre extérieur du générateur Masse Pression de travail réglable	310 mm 40 mm 1,0 kg 1-10 MPa	570 mm 70 mm 8,0 kg 1-10 MPa	570 mm 60 mm 4,1 kg 1-10 MPa
Déclenchement de l'impulsion Intervalle Exécution	Automatique réglable acier inox résistant à l'acide	Automatique réglable acier inox résistant à l'acide	Automatique réglable acier inox résistant à l'acide
Apport d'énergie	env. 5 kJ correspond à 1,2 g d'équivalent TNT	env. 25 kJ correspond à 6-7 g d'équivalent TNT	env. 12,5 kJ correspond à 3-4 g d'équivalent TNT
Profondeur de pénétration dans le sol naturel	env. 5 m	env. 25 m	env. 12 m



Générateur d'impulsions pneumatiques GIID50P

Spécifications techniques

La technique **hydropuls** est réalisée dans diverses spécifications en fonction des besoins du client et du profil d'exigences. L'intégration des composantes dévidoir électrique, bouteilles d'air comprimé, unité électrique, derrick et autres accessoires peut se faire au choix en conteneur, fourgon en caisson, remorque ou camionnette. Pour le transport rapide, notamment par avion, le conteneur technique est la solution la mieux adaptée. Les caissons montés sur divers véhicules de base ont fait eux aussi leurs preuves. En Europe centrale, on utilise principalement des remorques techniques ainsi que des camionnettes avec technique **hydropuls**® embarquée.



Possibilités d'applications technologiques

	Extraction de matières premières	Puits	Prospection sismologique
Application	Mines de cuivre et extraction d'uranium par méthode ISL (In Situ Leaching)	Puits d'eau potable Puits d'eau minérale Puits d'eau industrielle Puits d'assainissement Puits de compression et d'infiltration Points de mesure de la nappe aquifère Construction de puits	Etude sismique des forages
Type d'application	Intensification et régénération des forages d'injection et d'extraction	Intensification Régénération Mobilisation horizontale et verticale des agents polluants en profondeur	Production d'ondes sismiques sans explosif
Profondeur	jusqu'à 1000 m	jusqu'à 1000 m	jusqu'à 1000 m
Diamètre des puits et des forages	à partir de 50 mm	à partir de 50 mm	à partir de 50 mm
Matériau de soutènement	Acier PVC HDPE OBO terrain ouvert	Acier PVC HDPE OBO terrain ouvert	Acier PVC HDPE OBO terrain ouvert



Enrouleur de tuyau pour tuyau haute pression jusqu'à 500 m

Résultats de l'application du procédé **hydropuls**

	Extraction de matières premières	Puits
Localisation	Kazakhstan Gisement d'uranium Muyunkum	Allemagne Puits d'eau potable Naunhof
Exploitant	KATCO	KWL/BSL
Exemple 1 Caractéristiques techniques	env. 370 forages d'injection DN 74, DN 93, PVC profondeur 460-480 m	Puits 43a DN 250, profondeur 17,19 m, soutènement acier inox
Rendement avant régénération	0,9-1,5 cbmh ⁻¹	12,22 cbmh ⁻¹
Rendement après régénération	7,0-12,5 cbmh ⁻¹	23,14 cbmh ⁻¹
Exemple 2 Caractéristiques techniques	env. 140 forages d'extraction DN 200, PVC profondeur 460-480 m	Puits 45a DN 250, profondeur 19,30 m, soutènement acier inox
Rendement avant régénération	7,4 cbmh ⁻¹	22,55 cbmh ⁻¹
Rendement après régénération	10,0-12,0 cbmh ⁻¹	36,90 cbmh ⁻¹








Une nouvelle réalisation de l'entreprise : l'élévateur **hydrolift**








Photo : **hydrolift** Utilisation au Kazakhstan parallèlement ou après la mise en œuvre du procédé **hydropuls**®.
Réalisation spéciale de TLM **hydropuls** GmbH pour JV Katco (Areva-Kazatomprom)



Utilisations du procédé **hydropuls** dans le monde

	Brésil :	Utilisateur: pigadi GmbH	
	Danemark:	Utilisateur: A. Højfelt A/S Søren Pedersen Brøndboring A/S	Distribution: ROTEK AS
	Allemagne:	Utilisateur: TLM GmbH pigadi GmbH	
	France:	Utilisateur: Areva AS (JV Katco)	
			
	Italie:	Utilisateur: Acque Servizi s.r.l. Artesia S.p.A. Ghiberti Domenico Idrogeo s.r.l. I.P.T.A. di Vassalli s.r.l. Negretti s.r.l. Ronchi s.r.l.	Distribution: Hans Brand s.r.l.
	Croatie:	Utilisateur: T.D.I . 90 d.o.o.	

	Kazakhstan:	Utilisateur: JV Katco (Areva-Kazatomprom) JV Inkai (Cameco-Kazatomprom) Kazatomprom (RU-6) Kendala KZ TOO Appak	Distribution: ISV Ltd.
	Norvège:	Utilisateur: Ruden Ltd. Kraft Energie + Bronnboring AS	
	Autriche:	Utilisateur: Plankel Bohrungen GmbH Plankel Grund- & Bohrtechnik GmbH	
	Russie:	Utilisateur: OOO UGF	
	Suède :		Distribution: Avanti System AB ROTEK AS
	Suisse:	Utilisateur: Gebr. Mengis AG	
	USA:	Utilisateur: Kleinfelder Inc.	
