

Stratégie de sûreté de puits Ittigen Géothermie AG

Maître d'ouvrage: Nom

12-03-2018

Responsable sûreté: Nom

Chef de projet: Nom

Diffusion: interne / externe

Ce document est un exemple, qui est destiné à servir comme modèle de "stratégie de sûreté de puits" pour les projets et les opérations de forage/puits de géothermie profonde.

- Le but de ce document est d'informer les Canton Suisses dans leur travail d'autorisation, sur ce qui pourrait être présenté par un maître d'ouvrage/d'œuvre comme stratégie de sûreté de puits d'un projet de géothermie profonde. Durant les opérations de forage/puits, ce document peut servir de support pour la surveillance des activités.
- Ce document vise à démontrer la capacité et la préparation d'un maître d'ouvrage pour s'assurer qu'aucun incident de puits ne puisse avoir lieu.
- Le niveau de détails présenté dans un tel document doit être ajusté en fonction des dangers et des risques associés à la construction et l'exploitation des puits.
- Le contenu de ce document est fictif et doit être remplacé avec des informations réelles.

1. Objectif	2
2. Principes de sûreté de puits	3
2.1. Barrière de puits	3
2.2. Principes de design	3
2.3. Schéma de barrière de puits	3
2.4. Quantité de barrière de puits	3
2.5. Vérification des éléments de barrière de puits	4
2.6. Contrôle de puits	4

Accident = Un événement, non souhaité, aléatoire et fortuit, qui apparaît à la suite d'une ou plusieurs causes, et qui entraîne des dommages vis-à-vis des personnes, des biens ou de l'environnement.

Incident = Événement inattendu ayant une faible influence (à la différence de l'accident qui en a une forte) ou événement peu important en lui-même, mais susceptible d'entraîner de graves conséquences

1. Objectif

L'industrie du forage et d'opération de puits a montré durant les dernières dizaines d'années qu'une attention toute particulière à la sûreté technique de puits était nécessaire, pour maintenir le risque de fuite et de perte de contrôle à un niveau acceptable.

L'objectif étant que les équipes soient aussi focalisées sur la sûreté de puits, et non pas uniquement sur une stratégie de SSE générale (santé, sécurité, environnement).

Cette approche peut être comparée à ce qui a été développé dans l'aviation pour assurer la sûreté durant un vol, ou dans l'industrie nucléaire pour assurer la sûreté nucléaire d'une installation.

De plus l'industrie du forage et d'opérations de puits contient une variable spécifique, qui est l'incertitude associée à la connaissance du sous-sol. Cette incertitude est l'une des principales raisons pour choisir un concept de "barrière de sûreté", qui ne dépend aussi peu que possible, de la géologie et des conditions du sous-sol.

Ce document présente les principes généraux qui permettent d'assurer une sûreté de puits durant tout le cycle de vie d'un puits.

Référence est faite aux normes ISO 16530-1, NORSOK D-010 et WEG Bohrungsintegrität.

2. Principes de sûreté de puits

2.1. Barrière de puits

Une barrière de puits est un ensemble d'éléments qui peuvent empêcher un flux incontrôlé ou involontaire de fluide du sous-sol.

Une barrière de puits est faite de plusieurs éléments (tubage, ciment, vannes, roche...), qui sont construits, installés, testés et surveillés pour remplir leur fonction.

2.2. Principes de design

- *Les barrières de puits doivent être positionnées aussi proche que possible de la source de fluide du sous-sol.*
- *Les barrières de puits doivent être indépendantes*
- *Les barrières de puits doivent être capable de résister aux pires scénarios de pression et température auxquels elles peuvent être exposées. Leur design doit être pour les pires scénarios, et non pas pour les scénarios les plus probables.*
- *Les barrières de puits doivent être construites de telle sorte qu'une simple défaillance ne puisse pas engendrer un flux incontrôlé de fluide du sous-sol.*
- *Les barrières de puits doivent être vérifiées, testées et surveillées autant que possible.*
- *En cas de perte d'une barrière, toutes les activités conduites le seront dans l'objectif de ré-établir une nouvelle barrière.*
- ...

2.3. Schéma de barrière de puits

Pour les activités critiques, des schémas de barrières de puits seront construits en accord avec les principes des normes WEG Bohrungsintegritat ou NORSOK D-010 rev.4.

2.4. Quantité de barrière de puits

La stratégie suivante sera suivie:

L'utilisation d'une seule barrière en cas de:

- *Puits exposé à des pressions hydrostatiques uniquement*
- *Puits exposé à des pressions anormales, mais dans des formations géologiques sans potentiel d'écoulement*
- *Isolation entre différentes formations géologiques*

L'utilisation de deux barrières en cas de:

- *Puits exposé à des pressions anormales, avec potentiel d'écoulement*

- Puits exposé à des fluides dangereux avec potentiel d'écoulement (eau contaminante, H₂S, hydrocarbures...)

Un élément de barrière de puits peut être partagé entre deux barrières pour une durée limitée à condition que:

- *Aucune autre solution technique ne puisse être raisonnablement mise en place*
- *Une analyse de risque spécifique soit conduite pour minimiser le risque associé à cette situation.*

En cas de dégradation d'une barrière, la modification du niveau de risque sera réévaluée avant de continuer les opérations.

2.5. Vérification des éléments de barrière de puits

Un test de pression doit être effectué à l'installation de tout nouvel élément de barrière de puits, et avant d'être exposé à une pression différentielle, des fluides dangereux ou une température élevée.

Pour ce test de pression, les critères suivant doivent être suivis:

- *Le test doit être effectué dans la direction de l'écoulement, si possible.*
- *Le test doit durer au moins 20 min, après un test initial à faible pression.*
- *Le critère d'acceptation est une fuite nulle, cependant une faible variation (5% avec une tendance asymptotique) pour les effets de température et de compressibilité est tolérée.*

Roche:

La roche ou formation géologique à une profondeur donnée est considérée comme un élément de barrière. Celui-ci sera testé via FIT, LOT ou XLOT (Formation integrity test, leak off test, extended leak off test). Sa capacité de résistance sera extrapolée à partir de données ponctuelles, et les incertitudes associées à cette extrapolation seront incorporées.

2.6. Contrôle de puits

Les procédures spécifiques de contrôle de puits seront préparés par les sous-traitants (drilling contractor, sous-traitant d'intervention, sous-traitant de test de puits...) et vérifié par Ittigen Géothermie AG. Ainsi en cas de situation de control de puits, la situation pourra être normalisés de façon sûre, et adaptée aux spécificités des puits.

Des simulations de contrôle de puits seront effectuées sur le site, en accord avec les procédures des sous-traitants, et sous la supervision de Ittigen Géothermie AG.