Université Kasdi Marbeh –Ouargla- Faculté Des Hydrocarbures Et Des Energies Renouvelables Et Science De La Terre Et De L'univers
Département De Production

Interprétation D'un Test Build- Up Après La Fracturation Hydraulique Par La Méthode TDS Et Logiciel Saphir

Préparé Par: Necira Larouci – Maarouf Mourad – Lebssisse Chouaib 2éme Master: Production 2017/2018

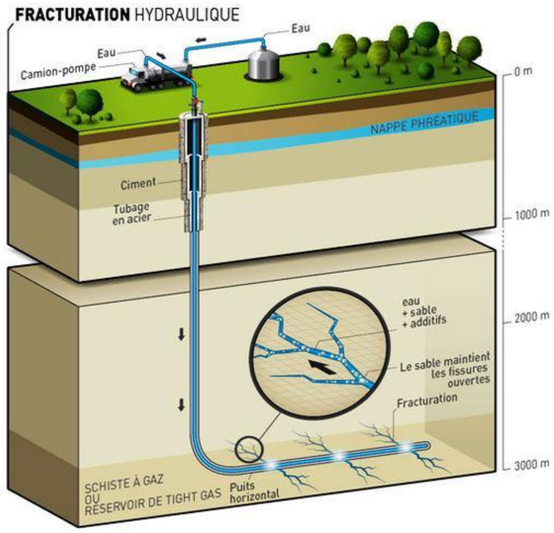
Préambule

le but principal de notre projet est d'identifier et présenter l'interprétation d'un test (Build-up) après fracturation hydraulique par la méthode TDS et logiciel Saphir. On calcule la perméabilité K et le facteur d'endommagement (Skin) S, et d'autres paramètre liés à la fracture. ensuit on fait comparer les résultats obtenus par TDS et Saphir. Ainsi on évalue la production (gain) touchée pratiquement par les jaugeages effectués sur les puits avant et après la réalisation de la fracturation hydraulique.

La fracturation hydraulique

La Fracturation Hydraulique consiste à pomper un fluide visqueux à un suffisamment haute pression dans l'intervalle de la complétion désirée, afin que deux ailes de fractures soit formé. Cette fracture est remplie avec des agents de soutènement de haute conductivité,« proppant » ,qui tient la fracture ouvert. après le traitement est fini la fracture peut avoir une largeur entre 5mm et 35mm et une longueur de 100m ou plus, selon le design employée .

Le but de la fracturation hydraulique est d'élever la productivité de puits en augmentant le rayon du wellbore effectif.



Les essais de puits

Qu'est-ce qu'un essai de puits?

Un essai de puits est la production/ l'injection à débit constant ou à débits variables de fluide, tout en mesurant simultanément la pression de fond du puits au cours du temps.

L'interprétation de ces variations de pression (ou de la dérivée de la pression cf. plus bas) permet d'obtenir des informations sur le système puits-réservoir.

Buts et principe des essais de puits:

Le but poursuivi lors d'un essai de puits est, d'une manière générale, d'obtenir des renseignements sur un puits et sur un réservoir.

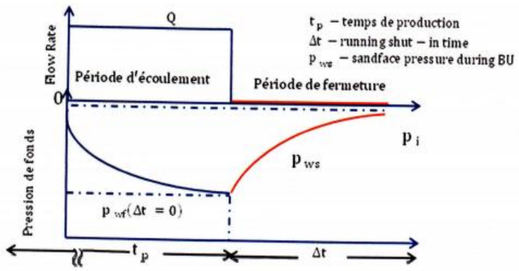
Pour cela, on impose une variation instantanée de débit en tête du puits et on mesure, en fonction du temps, l'évolution correspondante de la pression au fond du puits. Il existe plusieurs types de tests parmi les on a :

- Essais d'interférence
- Drill stem test (DST)
- Essais en débit (DrawDown)
- Essais en fermeture (Build-Up)

Essais en fermeture (Build-Up)

L'essai BU décrit la remonté de la pression de fond en fonction du temps après la fermeture du puits. Il vise à déterminer :

- la pression statique du réservoir P_{ws}
- l'endommagement aux abords du puits
- la présence d'une faille proche du puits
- l'interférence entre puits producteurs
- les limites du réservoir dans le cas où il n'y a pas un aquifère actif.



l'interprétation des données d'un build-up est généralement préférée à celles d'un draw-down. parce que l'un des inconvénients du draw-down est qu'il est très difficile de maintenir un débit de production constant pendant la période de test.

Pour obtenir l'équation du régime transitoire du build-up, il faut modifier l'équation du draw-down en application le théorème de superposition (dans le temps)

Interprétation des essais de puits

De nombreuses méthodes permettent d'interpréter un essai de puits. Ces méthodes peuvent être classées en deux grandes familles :

- Méthodes conventionnelles.
- Méthodes modernes qui comportent:
  - ✓ Les courbes types
  - ✓ La dérivative
  - ✓ La Déconvolution
  - ✓ Utilisation du logiciel Saphir
  - ✓ Méthode de Tiab Direct Synthesis (TDS)

❑ Méthodes conventionnelles:

Ces méthodes consistent à tracer les droites et pentes correspondant à chaque type d´écoulement ensuite utiliser les équations adéquates (voire le tableau 1) pour calculer les paramètres du puits et du réservoir. Le diagnostic du type d´écoulement est donc nécessaire.

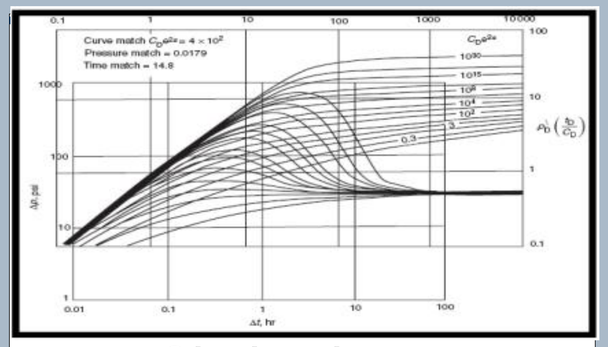
Modèle	Régime	Repère spécialisé	Pente, m	Délivrables	
WBS		Δp vs Δt	$m = \frac{QB}{24C}$	$C = \frac{QB}{24m}$	Coefficient capacité du puits
Fracture de conductivité infinie	Linéaire	Δp vs $\sqrt{\Delta t}$	$m = 4.06\frac{QB}{hx_f}\sqrt{\frac{\mu}{\phi c_t k}}$	$x_f = 4.06\sqrt{\frac{\mu}{\phi c_t k}}\frac{QB}{hm_{LF}}$	Demi-longueur de la fracture (x_f)
Fracture de conductivité finie	Bilinéaire	Δp vs $\sqrt[4]{\Delta t}$	$m = 44.11\frac{QB\mu}{h\sqrt{k_f w_f}\sqrt[4]{\phi\mu c_t k}}$	$k_f w_f = 1944.8\sqrt{\frac{1}{\phi\mu c_t k}}\left(\frac{QB\mu}{hm_{BLF}}\right)^2$	Conductivité de la fracture ($k_f w_f$)
Puits en pénétration partielle	Écoulement sphérique	Δp vs $1/\sqrt{\Delta t}$	$m = -2452.9\frac{QB\mu\sqrt{\phi\mu c_t}}{k_s^{3/2}}$	$k_s = \left(2452.9QB\mu\frac{\sqrt{\phi\mu c_t}}{m_{SPH}}\right)^{2/3}$ $\frac{k_v}{k_H} = \left(\frac{k_s}{k_H}\right)^3$	Perméabilité sphérique Anisotropie de la perméabilité (k_v/k_H)
Réservoir homogène	IARF / État transitoire	Δp vs $\log \Delta t$	$m = 162.6\frac{QB\mu}{kh}$	$kh = 162.6\frac{QB\mu}{m}$ $S = 1.151\left(\frac{P_{1hr} - P_i}{m} - \log\frac{k}{\phi\mu c_t r_w^2} + 3.23\right)$	Perméabilité Skin
Frontière fermée	Régime pseudo-permanent	Δp vs Δt	$m = -0.234\frac{qB}{\phi c_t hA}$	$\phi hA = -0.234\frac{QB}{mc_t}$	Volume de pore du réservoir

Tableau 1 : Méthode spécialisée et les délivrables

❑ Méthodes modernes

✓ Les courbes types et La dérivative:

Les courbes type sont des plots Log-Log des paramètres sans dimension sur lesquelles ont cale les données réel d´un essai de puits pour déterminer certaines caractéristiques du réservoir. La dérivée apparaît comme un outil de diagnostic très puissant pour différencier les régimes d´écoulement observée au cours d´un essai de puits



Calage des courbes types.

✓ La Déconvolution

La déconvolution est un procédé algorithmique destiné à inverser les effets de la convolution. La déconvolution permet de reconstruire une réaction équivalente du réservoir à un débit constant pour tout l'historique de production.

La Méthode TDS

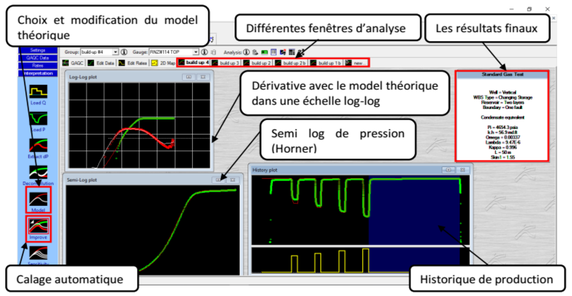
le Docteur Djabbar Tiab a présenté une technique interprétant sur une échelle log-log les courbes de pression et leurs dérivées sans l'utilisation du matching qu'il nomme Tiab's Direct Synthesis.

Cette technique consiste à trouver les points d'intersection et des pentes caractéristiques des diverses lignes droites issues de cette échelle logarithmique.

Les valeurs de ces points d'intersection sont directement introduites dans la solution analytique exacte pour obtenir les paramètres du réservoir et du puits.

Logiciel Saphir

Saphir est un outil d'interprétation du well test basé principalement sur la méthode de dérivée de la pression et le match des données mesurées au modèle en tenant compte de l'historique détaillée de production. Il a une gamme complète de différentes fonctionnalités. D'autres dispositifs d'édition permettent des corrections de tendance et l'analyse de la pression



www.PosterPresentations.com