

THESE

Présentée pour obtenir

LE TITRE DE DOCTEUR DE L'ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES MINES DE PARIS

Spécialité : Hydrologie et Hydrogéologie quantitative

par

Gilles GAUTIER

16 AVR. 1991

A. F. E. E.
21, rue de Madrid, 21
75008 PARIS
Tél. (1) 22 14 67

DEVELOPPEMENT D'UNE METHODE DE DIAGNOSTIC AUTOMATIQUE D'UNE BOUCLE GEOTHERMALE

APPLICATION AU TELESUIVI DES OPERATIONS DE
GEOTHERMIE AU DOGGER DE LA REGION PARISIENNE

Soutenue le 21 décembre 1989 :

Ghislain de MARSILY
Jérôme ADNOT
Christian FOUILLAC
Daniel CLEMENT
Jean-Louis DUFRESNE
Jean LEMALE

Président
Rapporteur
Rapporteur

62502
611674

66176140



G 11624

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS

1 - LA FILIERE GEOTHERMIQUE

1.1 : La ressource géothermique en France.

1.2 : Les acteurs.

1.3 : Les informations nécessaires aux différents partenaires.

2 - LA BOUCLE GEOTHERMALE

2.1 : L'aquifère du Dogger.

2.2 : Les forages.

2.3 : Les phénomènes de corrosion et de dépôts.

2.4 : Les opérations de réhabilitation.

2.5 : Les équipements et leur durée de vie.

2.5.1 : Les pompes.

2.5.2 : Les filtres.

2.5.3 : Les échangeurs.

2.5.4 : Les canalisations.

2.5.5 : Les équipements supplémentaires.

2.5.6 : La mesure des paramètres de l'installation.

2.6 : La régulation du débit géothermal et du débit géothermique.

3 - LE TELESUIVI

3.1 : Ses objectifs

3.2 : Son architecture

3.3 : La mise en oeuvre du télésuivi

3.3.1 : l'acquisition

3.3.2 : les mesures, l'instrumentation

3.3.3 : la fiabilité

3.3.4 : le traitement des données

3.4 : Les divers modes de valorisation des données

4 - ANALYSE HYDRAULIQUE DE LA BOUCLE GEOTHERMALE.

4.1 : La démarche générale.

4.2 : La modélisation d'une boucle hydraulique.

4.3 : Application à la boucle géothermale.

4.4 : Etablissement de lois de corrélation pour chaque composant.

4.4.1 : La démarche.

4.4.2 : Justification statistique des corrélations.

4.4.3 : Signification des paramètres de modèles

4.4.4 : Bloc1 : le forage et la nappe de production.

4.4.4.1 : Etablissement de la loi de corrélation.

4.4.4.2 : Validation du modèle et interprétation de ses paramètres.

4.4.5 : Bloc2 : la pompe de production.

4.4.5.1 : Etablissement de la loi de corrélation.

4.4.5.2 : Validation du modèle et interprétation de ses paramètres.

4.4.6 : Bloc 2b : le forage, la nappe et la pompe de production.

4.4.6.1 : Etablissement de la loi de corrélation.

4.4.6.2 : Validation du modèle et interprétation de ses paramètres.

4.4.7 : Bloc3 : les échangeurs et les filtres.

4.4.7.1 : Etablissement de la loi de corrélation.

4.4.7.2 : Validation du modèle et interprétation de ses paramètres.

4.4.8 : Bloc4 : la pompe d'injection.

4.4.8.1 : Etablissement de la loi de corrélation.

4.4.8.2 : Validation du modèle et interprétation de ses paramètres.

4.4.9 : Bloc5 : le forage de réinjection.

4.4.9.1 : Etablissement de la loi de corrélation.

4.4.9.2 : Validation du modèle et interprétation de ses paramètres.

5 : APPLICATION DE L'ANALYSE HYDRAULIQUE DE LA BOUCLE GEOTHERMALE.

5.1 : Interprétation des phénomènes observés.

5.1.1 : Les anomalies métrologiques.

5.1.2 : Les anomalies physiques.

5.1.3 : Le fonctionnement des boucles géothermales.

5.2 : Fiabilisation des données.

5.2.1 : L'approche théorique de l'analyse de cohérence des données.

5.2.2 : Principe et mise en oeuvre.

5.2.3 : Le diagnostic de la boucle.

5.3 : Le suivi à long terme du fonctionnement de la boucle.

6 : CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE