



**Association française des  
techniques hydrothermales**

Bulletin d'information n°17 2006

**ACTUALITES**  
**Techniques hydrothermales**

### **Editorial**

Chers collègues,

Lors de notre dernière réunion d'automne à Divonne-les-Bains, où nous avons eu le plaisir de vous retrouver nombreux, notre propos était la pérennisation du thermalisme à travers la pérennisation des ouvrages et de nos gisements thermaux.

En effet les ouvrages doivent bénéficier d'une surveillance toute aussi attentive que nos réseaux d'eau thermale. Il a été démontré que l'équipement des ouvrages par des sondes permet de suivre les paramètres physico-chimiques et d'en vérifier leur stabilité et par des analyses bactériologiques régulières nous donne l'état sanitaire de l'eau forcée.

Toutefois une maintenance doit être établie en réalisant des diagnostics et/ou des nettoyages pour garder les ouvrages en état. L'eau thermale est notre richesse (notre outil de travail) qu'il nous faut préserver au mieux.

Une autre partie de la matinée a été consacrée à l'incidence de la sécheresse dans les régions thermales. Si les nappes, notamment quand elles sont profondes, ne nous semblent à priori pas concernées. La vérité est toute autre. Les nappes phréatiques induisent des pressions sur les nappes thermales et la diminution de la pression souterraine peut induire un rabattement de nappe.

Ce bulletin vous permet de retrouver le détail de toutes les interventions.

Notre prochaine réunion d'automne en novembre 2006 sera tournée vers la «gestion des déchets et des rejets», vaste sujet bien longtemps évité!

Cette réunion sera l'occasion de remettre le premier prix de l'INNOVATION AFTH, récompensant l'ingéniosité en matière de technique thermale.

Dans l'attente de vous retrouver nombreux le 15 novembre 2006 à Aix-les-Bains, je vous prie d'agréer, chers collègues, mes sincères salutations.

La Présidente  
**Françoise DAVRAINVILLE**



**Association française des  
techniques hydrothermales**

## **CONGRES de Divonnes les Bains**

SUIVI DES FORAGES  
ou la mesure de l'émergence .....page 3

DIAGNOSTIC DES FORAGES  
Pourquoi ? Quand ? Désinfection préventive .....page 6

PLOMBIERES LES BAINS  
Retour d'expérience.....page 8

DEVENIR DES RESSOURCES  
Incidences de la sécheresse .....page 13  
Starther  
Suivi et traitement actif des données  
sur la ressource thermique.....page 17

CAS PARTICULIER DE LA REGION  
MIDI PYRENEES.....page 20



**Jean-Luc Honegger**  
ANTEA LYON

## LE SUIVI DE FORAGE

- Commence en phase de réalisation de l'ouvrage : garant de la bonne réalisation technique et du respect des contraintes sanitaires
- Continue lors de la réception du forage
- En phase d'exploitation :
  - Lors d'interventions ponctuelles (prélèvements, interventions)
  - En fonctionnement

## POINT D'ÉMERGENCE

### Zone stratégique :

- Unique point d'accès sur l'ouvrage (et la ressource)
- Changement des caractéristiques du fluide (thermodynamique, biotope)
- Premier point d'échantillonnage
- Interface avec l'exploitation (technique, réglementaire)
- Proximité du groupe de pompage (cœur de l'exploitation)

## UNE ÉMERGENCE EST UNIQUE

*L'AMA est le document officiel, qui intègre l'ensemble des caractéristiques, de la ressource jusqu'à la qualité de l'eau minérale en tête de puits*

**C'est sa carte d'identité**, définie :

- Lors de la réalisation de l'ouvrage
- Grâce aux suivis de pompage de courte puis longue durée

Les mesures à l'émergence y sont spécifiées

Au cours de son exploitation, le suivi de cette émergence constitue **son carnet de santé**

La mesure à l'émergence (continue et ponctuelle) est le principal outil de ce suivi

Elle renseigne sur l'évolution :

- De la ressource
- De l'ouvrage
- De l'équipement de production

## Une émergence est vivante

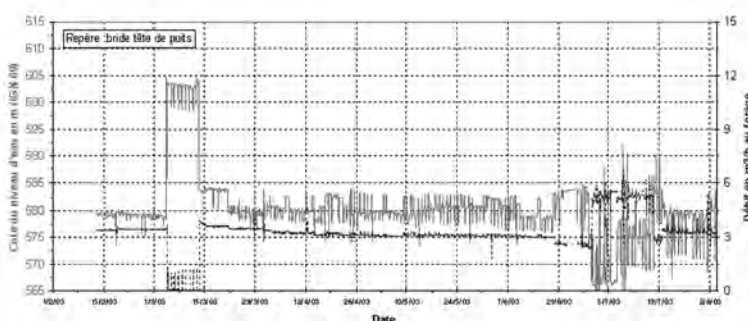
- Par la nature de la matière première, en particulier sa **faune et flore**
- Par l'impact de cette matière première sur les équipements **biofilm, corrosion**
- Par l'exploitation d'une **ressource ouverte**, pérenne, mais qui n'est pas inépuisable
- Par les **fluctuations** naturelles de la ressource

## Objectifs du suivi à l'émergence

- **Vérifier** la stabilité de l'ensemble ressource / équipement / qualité et disponibilité de l'eau
- **Anticiper** sur des évolutions lentes
- **Diagnostiquer**, grâce à l'historique des données, un événement anormal
- **Répondre** à une demande réglementaire

## Les mesures de l'émergence

Mesures Pression de fond & débit	Informations Hydrodynamique de la ressource
Pression de surface & débit	Hydraulicité de l'ouvrage : dépôt/biofilm, crépines, casing, tubing Evolution du groupe de pompage : vieillissement, coups de bélier, fuites, vidanges, aval hydraulique
Température & conductivité	Mélange et évolution
Analyse P/Q/T/C	Stabilité de l'ensemble / carte d'identité



Les paramètres P/Q/T/C sont à considérer comme des paramètres intégrateurs, dont la variation en dehors de d'une gamme de "fluctuation saisonnière" normale doit déclencher d'autres analyses

Aussi, la mesure automatique d'autres paramètres (éléments spécifiques de certaines eaux, pH) nécessite :

- Veille technologique
- Procédures particulières de mise en œuvre (risque)
- Valeur ajoutée réelle ?

Les mesures à l'émergence 4/4

Cas particulier de la **bactériologie**, parent pauvre de la **carte d'identité** et du **carnet de santé** : évolution prévisible vers une connaissance des **souches caractéristiques** des émergences qui tracent toute évolution ou événement:

- Fluctuations, évolutions
- Fonctionnement
- Rétro pollutions
- Qualité sanitaire des interventions

## Conclusion

Le suivi des forages passe par la mesure

**Saisie** (équipement, étalonnage, maintenance)

**Archivage** (sécurisation, supports)

**Interprétation** (hydrogéologie)

**Carte d'identité** et **carnet de santé** = sécurité de l'approvisionnement en eau minérale

# Diagnostic des forages

*Pourquoi ?*

*Quand ?*

*Désinfection préventive*

**Philippe DUBOEUF**  
SOGREAH

## LE SUIVI DE FORAGE

- Commence en phase de réalisation de l'ouvrage : garant de la bonne réalisation technique et du respect des contraintes sanitaires
- Continue lors de la réception du forage
- En phase d'exploitation :
  - Lors d'interventions ponctuelles (prélèvements, interventions)
  - ➡ En fonctionnement

## PHASE I : SYNTHÈSE DES DONNÉES

- Compilation des rapports existants
- Synthèse des analyses bactériologiques et chimiques
- Analyse critique des coupes de forages
- Bilan des pompages d'essai
- Diagnostic réseau d'adduction et ouvrage de tête de puits
- Conclusions

## CONFIRMATION DU MODÈLE GÉOLOGIQUE

- Analyse photo-aérienne
- Synthèse géophysique
- Synthèse fracturation
- Compilation carte géologique
- Travaux universitaires
  - ➡ Modèle de fonctionnement du gîte hydrominéral

## DÉFINITION DES TRAVAUX À METTRE EN ŒUVRE

**1<sup>er</sup> cas : colmatage par oxyde de fer ou de manganèse**

**Les indices :**

- Perte de production
- Indices bactériologiques
- Présence d'oxyde de fer ou de manganèse ou de carbonate

**Les outils :**

- Caméra vidéo
- Brossage, pistonnage, acidification
- Air-lift

**Les résultats :**

- Si colmatage de l'ouvrage : bons résultats
- Si colmatage de l'aquifère : résultats aléatoires

#### **Les coûts :**

- De 15 Keuros à 50 Keuros

#### **2<sup>ème</sup> cas : vieillissement de l'ouvrage**

#### **Les indices :**

- Perte de production
- Indices bactériologiques
- Arrivée de sables dans les canalisations

#### **Les outils :**

- Caméra vidéo
- Diagraphies (électriques, soniques, gamma-ray, densités, neutrons)
- Prélèvements d'échantillons

#### **Les cas :**

- Ruptures de casings
- Collapses de forages
- Surexploitation du gisement

#### **Les coûts :**

- Nouveau forage : de 100 Keuros à 500 Keuros +
- Diminution des débits : pas de coûts, mais problèmes d'exploitation

#### **3<sup>ème</sup> cas : pollution bactériologique ou physico-chimique**

#### **Les indices :**

- Indices bactériologiques
- Présence de la contamination sur un ou plusieurs ouvrages

#### **Les outils :**

- Caméra vidéo
- Prélèvements à différentes profondeurs, analyses
- Diagraphies de contrôle de cimentation
- Synthèse :
  - a) si c'est l'ouvrage : brossage, acidification, désinfection
  - b) si c'est le gisement : destruction du forage, réalisation d'un nouveau forage éliminant l'aquifère contaminé

#### **Les résultats :**

- Si pollution de l'ouvrage : résultats moyens
- Si pollution de l'aquifère : résultats aléatoires

#### **Les coûts :**

- de 100 Keuros à plusieurs milliers de Keuros

Didier RINGWALD



## LA GESTION DE L'EAU THERMALE A PLOMBIERES LES BAINS



- 450 m d'altitude
- Climat et tempéré, particulièrement reposant et sédatif
- Air pur, oxygène et essences balsamiques issues des forêts
- Calme d'un village de 2 000 habitants sur 3 000 hectares
- Tradition et savoir-faire thermal depuis 2 000 ans
- Authenticité d'un patrimoine thermal unique

- Compétence et dévouement du personnel soignant et d'accueil
- Diagnostic réseau d'adduction et ouvrage de tête de puits
- Conclusions



## Historique

- L'utilisation à des fins thérapeutiques des eaux minérales de Plombières-les-Bains date de la période romaine.







### L'eau minérale et thermique des propriétés exceptionnelles

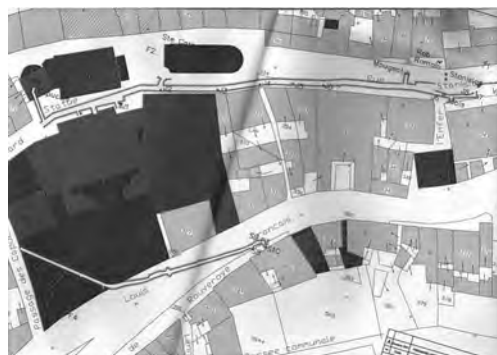
- Hyperthermale de 50°C à 85°C (l'eau thermique la plus chaude d'Europe)
- Chargée en gaz rares (en particulier radon)
- Chargée en oligo-éléments (en particulier fluor)

- Peu minéralisée,
- Douce : pH = 8.4
- Riche en silice, sulfatée, bicarbonatée, sodique et calcique
- D'origine granitique profonde

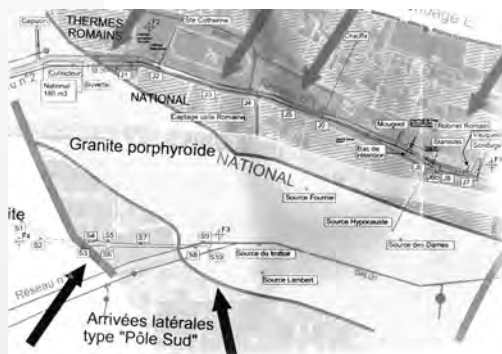
### Le contexte géologique



### La zone d'émergence



### La signature Plombières



### Le périmètre de protection



## Les types d'émergences

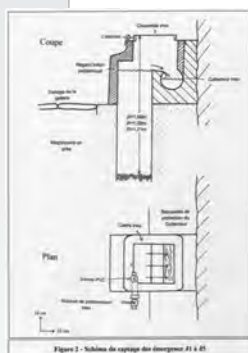
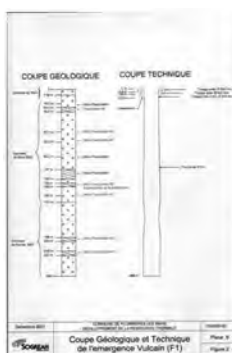
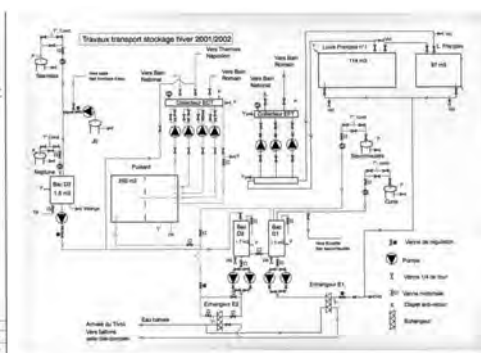


Figure 2 - Schémas de captage des émergences F1 à F5



Coupe Géologique et Technique de l'émergence Vulcan (F1)

## La distribution d'eau thermique

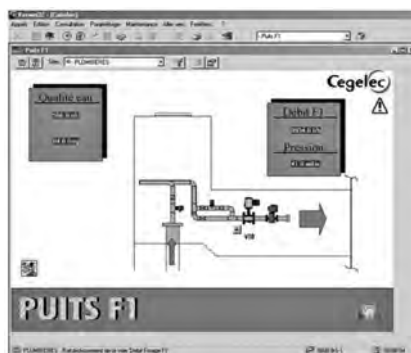


## Le suivi des eaux thermales

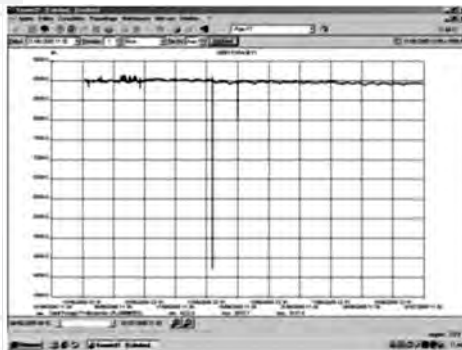
### Les commandes



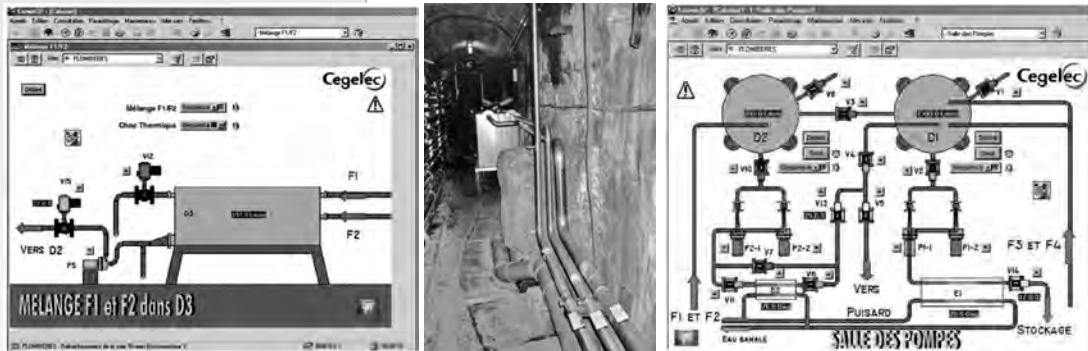
### Les forages



## La gestion des données Graphiques d'exploitation des forages

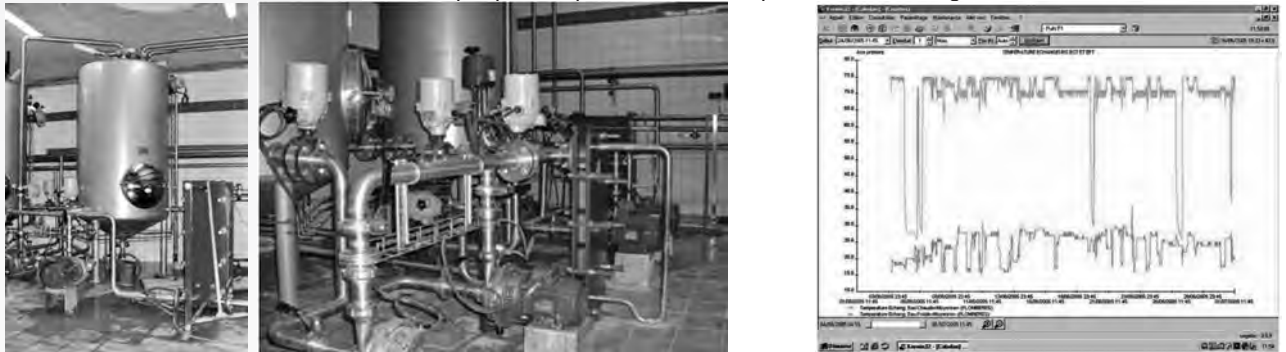


## Le suivi de l'eau thermique Le mélange Empereur

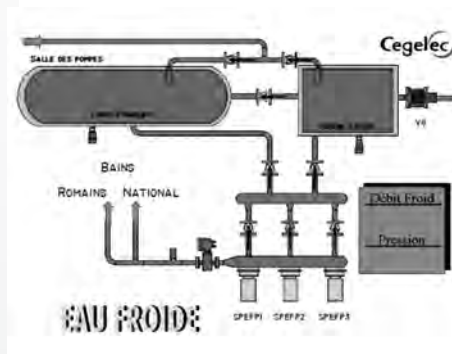


## La gestion des données

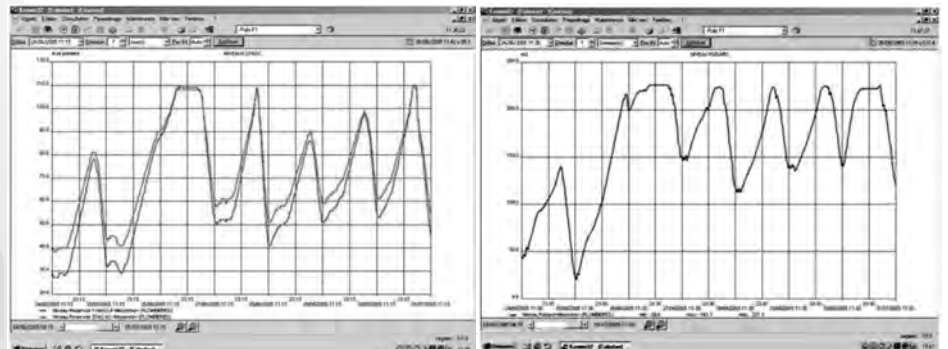
### Graphique d'exploitation des températures d'échangeurs



## Le suivi de l'eau thermique Le stockage



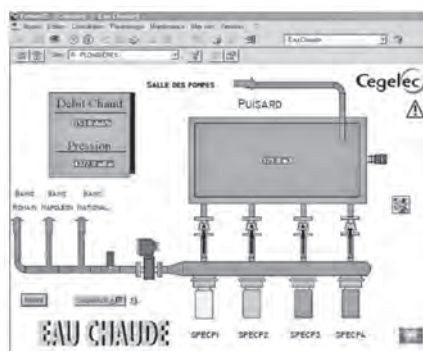
## La gestion des données Graphique d'exploitation des réservoirs





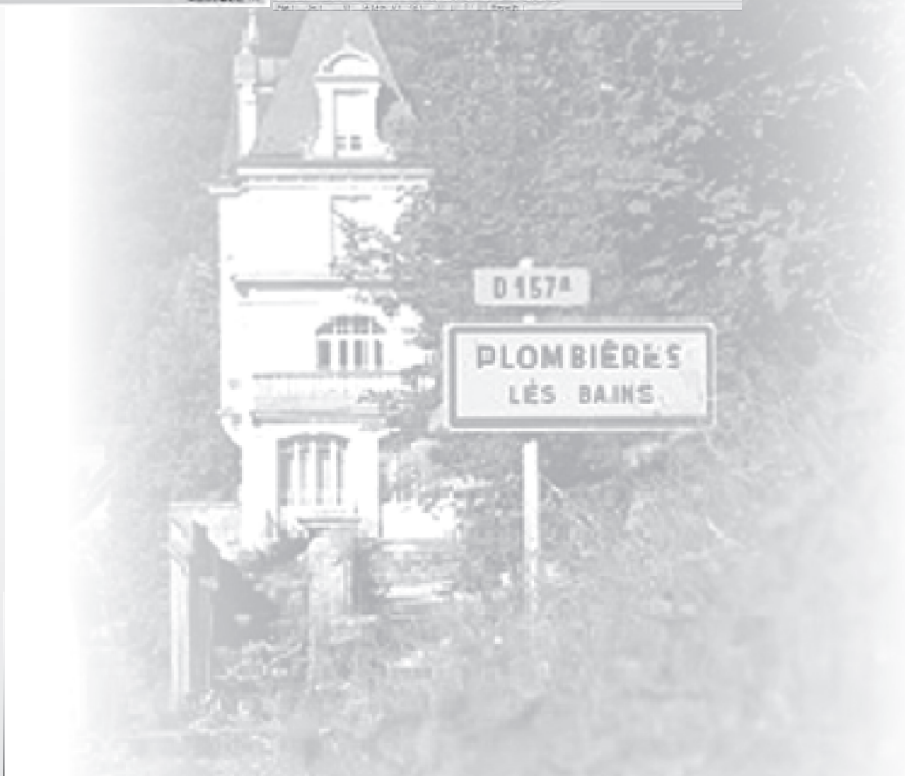
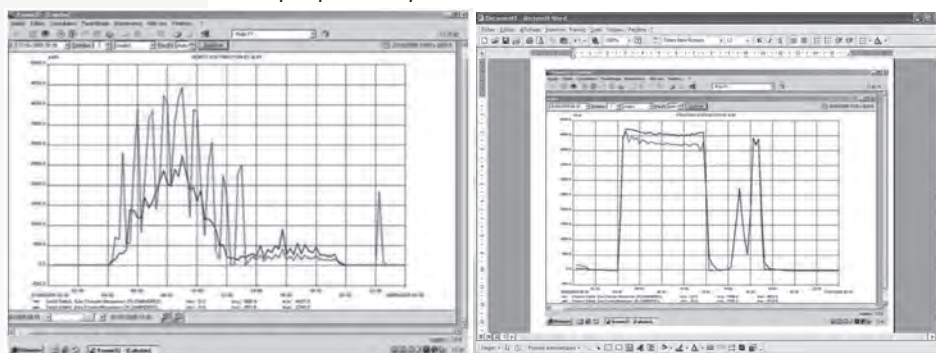
Didier RINGWALD

## Le suivi de l'eau thermique La salle des pompes



## La gestion des données

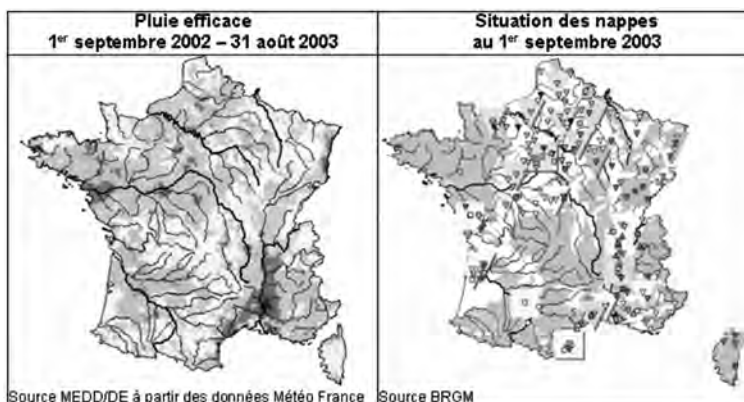
Graphiques d'exploitation de l'utilisation de l'eau thermique chaude et refroidie



M. VIGOUROUX  
Mme LAMOTTE  
B.R.G.M.

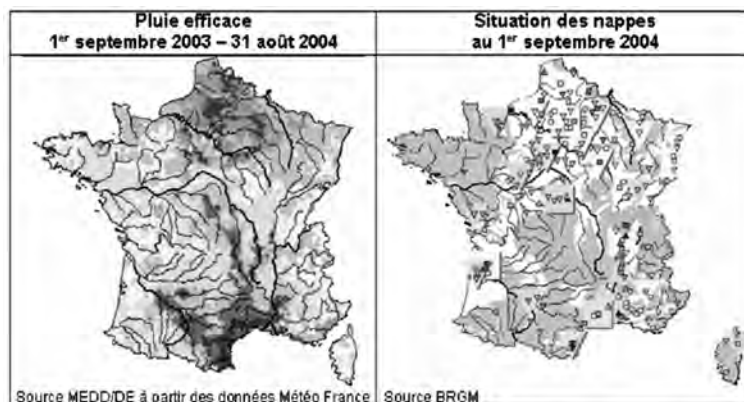
## OBJECTIF QUALITÉ POUR LA RESSOURCE THERMALE

2002 : plus arrosée que la moyenne



2003 moins arrosée que la moyenne

2004 moins arrosée que la moyenne



➡ Automne 2003 : déficitaire au Nord, très humide dans le Sud Est

➡ 2004 déficitaire en PACA, POC, AQI

Hiver 2005 particulièrement sec dans le Sud Est : déficits de 80 %  
et dans l'Ouest : 50 %

➡ Baisse précoce des nappes

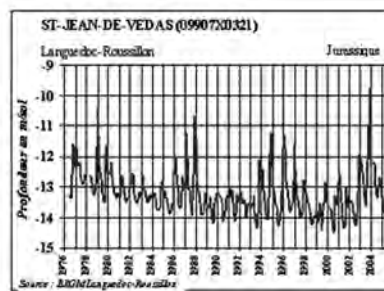
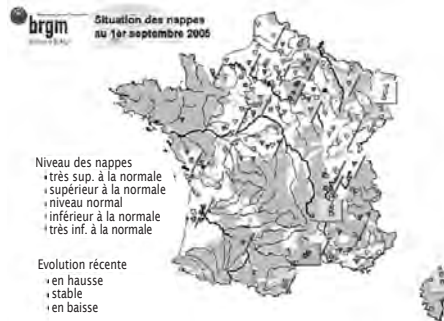
➡ Pluies d'avril abondantes  
dans l'Est

➡ Pluies en juillet dans le  
Nord



M. VIGOUROUX  
Mme LAMOTTE  
B.R.G.M.

## Situation des nappes, stable de juin à septembre



## Nappe à faible inertie en LRO

## Nappe à forte inertie : la Beauce



## GUIDE QUALITE POUR LA RESSOURCE THERMALE

Objectif du manuel qualité pour la ressource ETM :

Le manuel fournit une méthodologie d'analyse de la ressource thermique :

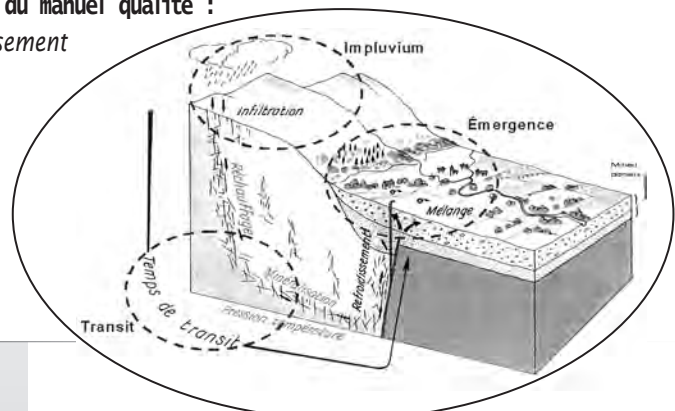
- Le gisement,
  - Le fluide thermal,
  - ➔ Les ouvrages de production,
  - ➔ Le mode d'exploitation,
- Le suivi du comportement hydraulique,

- Les autorisations réglementaires.

Le manuel permet, sur la base de cette analyse, d'identifier les projets qualité à soutenir.

## Le contenu du manuel qualité :

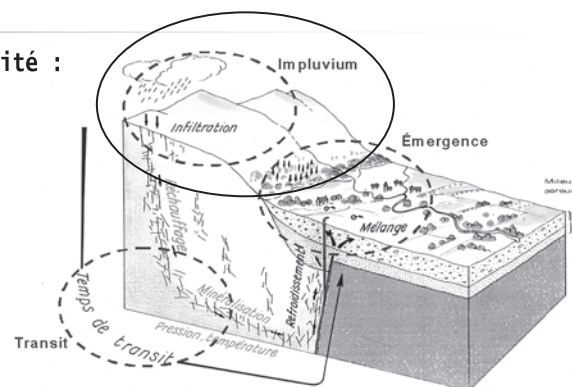
### Le gisement



**Le contenu du manuel qualité :**

**L'impluvium**

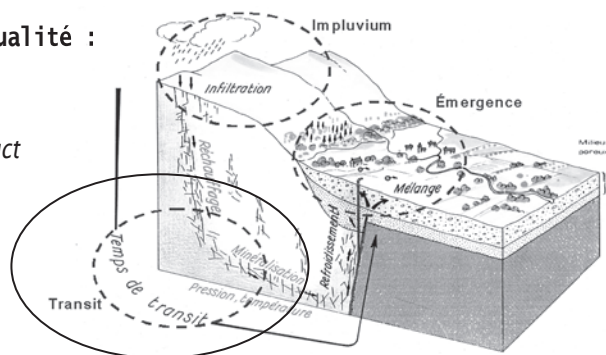
► situation, protection, pluvio



**Le contenu du manuel qualité :**

**Le transit**

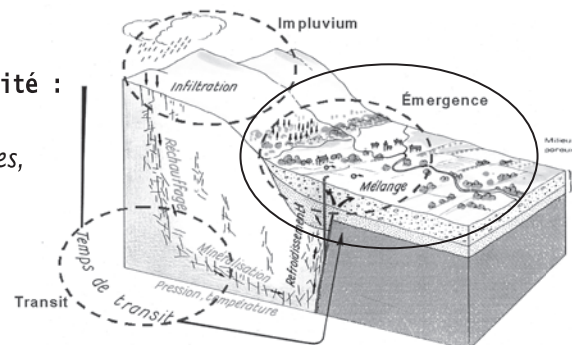
► le fluide, profondeur, température roche de contact



**Le contenu du manuel qualité :**

**L'émergence**

► situation, protection, ouvrages, suivi, autorisation



**Les questions à se poser pour un site donné :**

Des analyses spécifiques (isotopes, datation et/ou géothermomètre) ont-elles été faites pour renforcer la connaissance du circuit thermal ? L'interprétation des résultats a-t-elle fait l'objet de conclusions tangibles ?

Les analyses détaillées (en particulier pour les espèces non conservatrices et/ou la flore) sont-elles disponibles ? Les données issues des calculs d'équilibres du fluide (sous ou sur saturation) ont-ils été valorisés pour assurer la stabilité du fluide thermal ?

Les relations physico-chimiques entre le fluide thermal, ses dépôts ou des produits NEP avec les matériaux utilisés ont-elles été étudiées pour vérifier l'absence de désordre lié à l'agressivité du fluide thermal ou d'éventuels problèmes de développement du biofilm ?



M. VIGOUROUX  
Mme LAMOTTE  
B.R.G.M.

## Indicateur qualité : «Fluide thermal»

La grille de qualité pour ce critère s'établit comme suit :

EXTRAIT

Domaine concerné	Outils	Niveau de connaissance		
		approfondi	perfectible	réduit
Circuit thermal	analyses isotopiques	2	1	0
	datation du fluide	1	0	0
	géothermomètre	1	0	0
Stabilité du fluide	mesure in situ	4	2	0
	équilibre chimique	4	2	
	flore naturelle	2	1	0
Agressivité du fluide	relation fluide/matériaux	2	1	0
	relation dépôts/matériaux	2	1	0
	action des produits NEP	2	1	0
		NOTE/20 = 12/20		

## L'utilisation du manuel qualité pour la ressource : «Fluide thermal»

Le manuel qualité peut être utilisé comme référence méthodologique pour la mise en œuvre d'actions pertinentes sur la ressource.

A ce titre, il constitue, pour les exploitants et les collectivités, un outil d'aide à la décision pour identifier, en toute cohérence, des projets fiables qui méritent d'être soutenus.

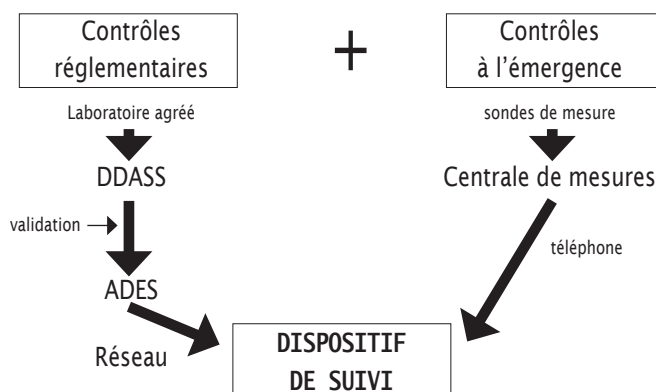
*Nota : l'utilisation du manuel nécessite l'intervention de spécialistes du sous-sol.*

## DISPOSITIF DE SUIVI QUALITE DE LA RESSOURCE

Les éléments du suivi qualité :

## CONCLUSION :

Les eaux minérales ne sont pas des eaux souterraines banales, elles nécessitent une attention spécifique, Qualité et quantité en eau minérale sont des enjeux majeurs pour garantir la pérennité de l'activité des sites.



Un dispositif régional de suivi qualité de la ressource est conçu pour permettre le

**S**uivi et **T**raitement **A**ctif des données sur la **R**essource **THERmale**

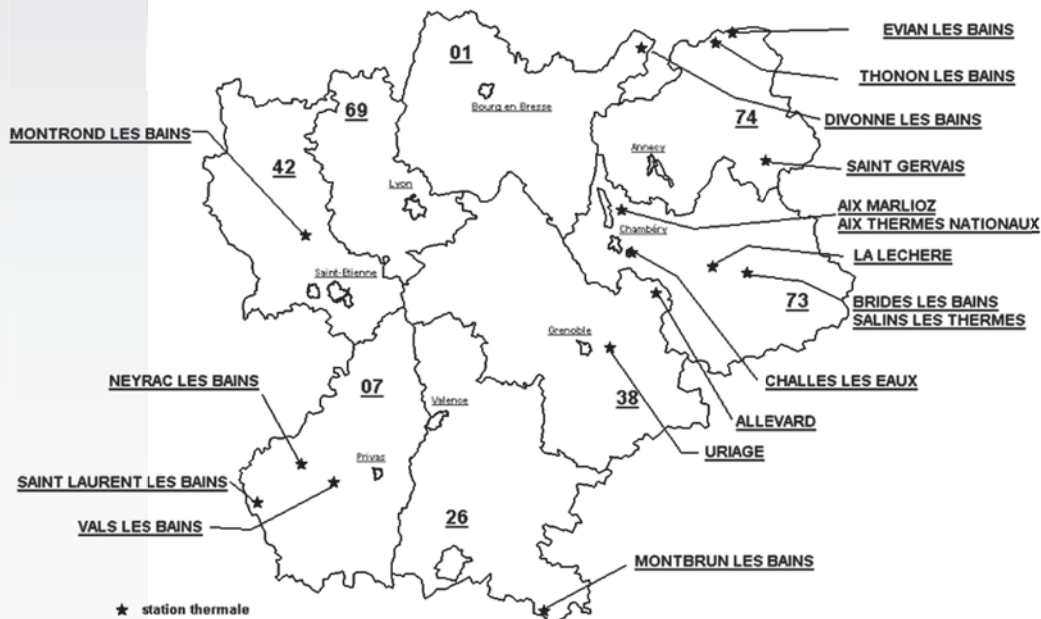


+

STARTHER



# Suivi et Traitement Actif des données sur la Ressource THERmale STARTHER Rhône-Alpes Choix du site thermal



## Ressource thermique de Divonne-les-Bains



### Source HARMONIE

Indice national : 0629 / 3X / 0004

Coordonnées géographiques (L2E) : X = 891 650 / Y = 2156 260

#### Caractéristiques générales de la source

Situation d'exploitation : exploitée

Cation majeur : Ca - Mg

Type d'exploitation : thermalisme

Anion majeur : HCO3 - SO4

Autorisation (AMA) : 15/06/1998

Gaz : sans objet

Débit autorisé (m³/h) : 40

#### Accès au suivi de la source

OK

Date de mise à jour des données ADES : 01/03/05

Date de mise à jour des données télétransmises : 28/04/05

#### Consultation :

- du débit
- du niveau dynamique
- de la température
- de la conductivité
- des paramètres analysés  
(analyse du contrôle réglementaire)

OK

OK

OK

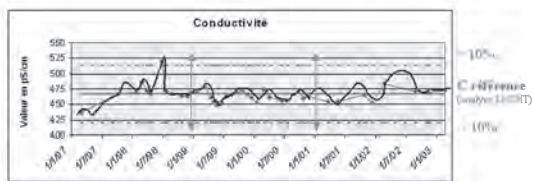
OK

OK

Retour site

OK

## Source HARMONIE Evolution de la conductivité



— Analyse réglementaire — Analyse en continu

Ajustement de la période désirée :

• date de début : 01/01/99

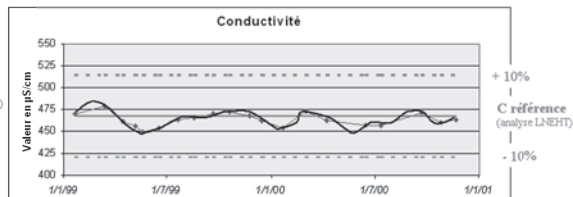
• date de fin : 01/01/01

OK

Retour site

OK

## Source HARMONIE Evolution de la conductivité



— Analyse réglementaire — Analyse en continu

Courbe ajustée pour la période retenue

• date de début : 01/01/99

• date de fin : 01/01/01

Retour période globale

Retour menu

OK

## Source HARMONIE " Menu " du suivi

Date de mise à jour des données ABES : 01/03/05

Date de mise à jour des données télétransmises : 28/04/05

Concentration :

• du débit

• du niveau dynamique

• de la température

• de la conductivité

• des paramètres analysés  
(analyses du contrôle réglementaire)

OK

OK

OK

OK

OK

Retour site

OK

## Source HARMONIE Paramètres analysés

Paramètres	Nombre d'analyses	Date début	Date fin	Valeurs LNEHT (mg/l)
Ca	35	24/02/1997	20/02/2003	71,8
Mg	15	24/02/1997	20/02/2003	16,6
Na	10	24/02/1997	20/02/2003	1,9
Etc				

Cliquer sur le paramètre choisi pour le sélectionner :

Tracer la courbe d'évolution du paramètre choisi

OK

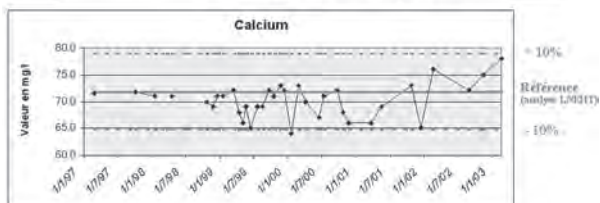
Export sous EXCEL

OK

Retour Menu

OK

## Source HARMONIE Paramètres analysés



— Analyse réglementaire — Analyse en continu

Ajustement de la période désirée :

• date de début :

• date de fin :

Export des données sous EXCEL

OK

OK

Retour menu

OK

## Source HARMONIE Paramètres analysés

Paramètres	Nombre d'analyses	Date début	Date fin	Valeurs LNEHT (mg/l)
Ca	35	24/02/1997	20/02/2003	71,8
Mg	15	24/02/1997	20/02/2003	16,6
Na	10	24/02/1997	20/02/2003	1,9
Etc				

Cliquer sur le paramètre choisi pour le sélectionner :

Tracer la courbe d'évolution du paramètre choisi

OK

Export sous EXCEL

OK

Retour Menu

OK

Site (départ) :		Résumé des données de l'année en cours			
Paramètre	Unité	Consigne	Source	Séquence	Observation
		Diagnostic des Bases			Donnée externe au site de la ville
Tableau des données (Site : Consigne / Paramètre)					
24/02/97	1997				
27/02/97	1997				
30/02/97	1997				
05/03/97	1997				
08/03/97	1997				
11/03/97	1997				
14/03/97	1997				
17/03/97	1997				
20/03/97	1997				
23/03/97	1997				
26/03/97	1997				
29/03/97	1997				
31/03/97	1997				
03/04/97	1997				
06/04/97	1997				
09/04/97	1997				
12/04/97	1997				
15/04/97	1997				
18/04/97	1997				
21/04/97	1997				
24/04/97	1997				
27/04/97	1997				
30/04/97	1997				
03/05/97	1997				
06/05/97	1997				
09/05/97	1997				
12/05/97	1997				
15/05/97	1997				
18/05/97	1997				
21/05/97	1997				
24/05/97	1997				
27/05/97	1997				
30/05/97	1997				
02/06/97	1997				
05/06/97	1997				
08/06/97	1997				
11/06/97	1997				
14/06/97	1997				
17/06/97	1997				
20/06/97	1997				
23/06/97	1997				
26/06/97	1997				
29/06/97	1997				
02/07/97	1997				
05/07/97	1997				
08/07/97	1997				
11/07/97	1997				
14/07/97	1997				
17/07/97	1997				
20/07/97	1997				
23/07/97	1997				
26/07/97	1997				
29/07/97	1997				
01/08/97	1997				
04/08/97	1997				
07/08/97	1997				
10/08/97	1997				
13/08/97	1997				
16/08/97	1997				
19/08/97	1997				
22/08/97	1997				
25/08/97	1997				
28/08/97	1997				
31/08/97	1997				
03/09/97	1997				
06/09/97	1997				
09/09/97	1997				
12/09/97	1997				
15/09/97	1997				
18/09/97	1997				
21/09/97	1997				
24/09/97	1997				
27/09/97	1997				
30/09/97	1997				
03/10/97	1997				
06/10/97	1997				
09/10/97	1997				
12/10/97	1997				
15/10/97	1997				
18/10/97	1997				
21/10/97	1997				
24/10/97	1997				
27/10/97	1997				
30/10/97	1997				
02/11/97	1997				
05/11/97	1997				
08/11/97	1997				
11/11/97	1997				
14/11/97	1997				
17/11/97	1997				
20/11/97	1997				
23/11/97	1997				
26/11/97	1997				
29/11/97	1997				
02/12/97	1997				
05/12/97	1997				
08/12/97	1997				
11/12/97	1997				
14/12/97	1997				
17/12/97	1997				
20/12/97	1997				
23/12/97	1997				
26/12/97	1997				
29/12/97	1997				
01/01/98	1998				
04/01/98	1998				
07/01/98	1998				
10/01/98	1998				
13/01/98	1998				
16/01/98	1998				
19/01/98	1998				
22/01/98	1998				
25/01/98	1998				
28/01/98	1998				
31/01/98	1998				
03/02/98	1998				
06/02/98	1998				
09/02/98	1998				
12/02/98	1998				
15/02/98	1998				
18/02/98	1998				
21/02/98	1998				
24/02/98	1998				
27/02/98	1998				
01/03/98	1998				
04/03/98	1998				
07/03/98	1998				
10/03/98	1998				
13/03/98	1998				
16/03/98	1998				
19/03/98	1998				
22/03/98	1998				
25/03/98	1998				
28/03/98	1998				
31/03/98	1998				
03/04/98	1998				
06/04/98	1998				
09/04/98	1998				
12/04/98	1998				
15/04/98	1998				
18/04/98	1998				
21/04/98	1998				
24/04/98	1998				
27/04/98	1998				
30/04/98	1998				
03/05/98	1998				
06/05/98	1998				
09/05/98	1998				
12/05/98	1998				
15/05/98	1998				
18/05/98	1998				
21/05/98	1998				
24/05/98	1998				
27/05/98	1998				
30/05/98	1998				
02/06/98	1998				
05/06/98	1998				
08/06/98	1998				
11/06/98	1998				
14/06/98	1998				
17/06/98	1998				
20/06/98	1998				
23/06/98	1998				
26/06/98	1998				
29/06/98	1998				
02/07/98	1998				
05/07/98	1998				
08/07/98	1998				
11/07/98	1998				
14/07/98	1998				
17/07/98	1998				
20/07/98	1998				
23/07/98	1998				
26/07/98	1998				
29/07/98	1998				
01/08/98	1998				
04/08/98	1998				
07/08/98	1998				
10/08/98	1998				
13/08/98	1998				
16/08/98	1998				
19/08/98	1998				
22/08/98	1998				
25/08/98	1998				
28/08/98	1998				
31/08/98	1998				
03/09/98	1998				
06/09/98	1998				
09/09/98	1998				
12/09/98	1998				
15/09/98	1998				
18/09/98	1998				
21/09/98	1998				
24/09/98	1998				
27/09/98	1998				
30/09/98	1998				
03/10/98	1998				
06/10/98	1998				
09/10/98	1998				
12/10/98	1998				
15/10/98	1998				
18/10/98	1998				
21/10/98	1998				
24/10/98	1998				
27/10/98	1998				
30/10/98	1998				
03/11/98	1998				
06/11/98	1998				
09/11/98	1998				
12/11/98	1998				
15/11/98	1998				
18/11/98	1998				
21/11/98	1998				
24/11/98	1998				
27/11/98	1998				
30/11/98	1998				
03/12/98	1998				
06/12/98	1998				
09/12/98	1998				
12/12/98	1998				
15/12/98	1998				
18/12/98	1998				
21/12/98	1998				
24/12/98	1998				
27/12/98	1998				
30/12/98	1998				
01/01/99	1999				
04/01/99	1999				
07/01/99	1999				
10/01/99	1999				
13/01/99	1999				
16/01/99	1999				
19/01/99	1999				
22/01/99	1999				
25/01/99	1999				
28/01/99	1999				
31/01/99	1999				
03/02/99	1999				
06/02/99	1999				
09/02/99	1999				
12/02/99	1999				
15/02/99	1999				
18/02/99	1999				
21/02/99	1999				
24/02/99	1999				
27/02/99	1999				
01/03/99	1999				
04/03/99	1999				
07/03/99	1999				
10/03/99	1999				
13/03/99	1999				
16/03/99	1999				
19/03/99	1999				
22/03/99	1999				
25/03/99	1999				
28/03/99	1999				
31/03/99	1999				
03/04/99	1999				
06/04/99	1999				
09/04/99	1999				
12/04/99	1999				
15/04/99	1999				
18/04/99	1999				
21/04/99	1999				
24/04/99	1999				
27/04/99	1999				
30/04/99	1999				
03/05/99	1999				
06/05/99	1999				
09/05/99	1999				
12/05/99	1999				
15/05/99	1999				
18/05/99	1999				
21/05/99	1999				
24/05/99	1999				
27/05/99	1999				
30/05/99	1999				
02/06/99	1999				
05/06/99	1999				
08/06/99	1999				
11/06/99	1999				
14/06/99	1999				
17/06/99	1999				
20/06/99	1999				
23/06/99	1999				
26/06/99	1999				
29/06/99	1999				
02/07/99	1999				
05/07/99	1999				
08/07/99	1999				
11/07/99	1999				
14/07/99	19				

## Source HARMONIE " Menu " du suivi

Date de mise à jour des données ADES : 01/03/05  
Date de mise à jour des données télétransmises : 28/04/05

### Consultation :

- du débit
- du niveau dynamique
- de la température
- de la conductivité
- des paramètres analysés  
(analyse du contrôle réglementaire)

OK

OK

OK

OK

OK

Retour site

## Ressource thermique de DIVONNE-LES-BAINS



Source consultée :

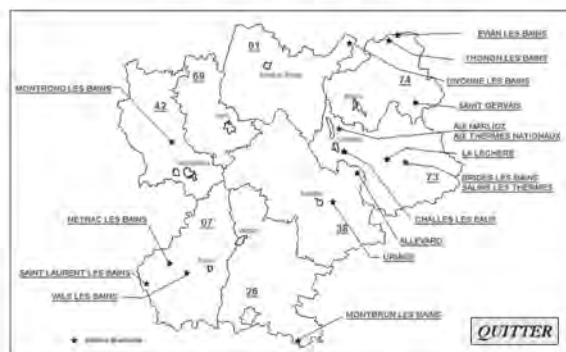
- Harmonie
- Mélodie

OK

OK

Retour STARTHER

## STARTHER Rhône-Alpes Choix du site thermal



Rhône-Alpes



# Cas particulier de la région Midi Pyrénées

M. SOULÉ  
ETM CONSEIL

## ÉVOLUTION DE LA RESSOURCE EN EAU ET MAÎTRISE DE SON EXPLOITATION EXEMPLE DES SOURCES DE LUCHON RÉGION MIDI-PYRÉNÉES

1979 - 1999

20 ANS DE RECHERCHE À LUCHON

1978 : Luchon manque d'eau, débit disponible 350m<sup>3</sup>/jour

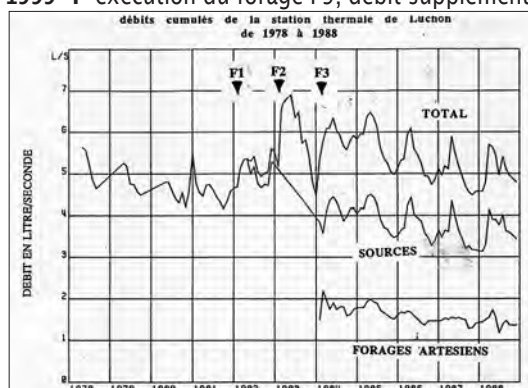
1978-1981 : observations

1982-1984 : 1 forage par an, le débit augmente puis décroît après chaque forage

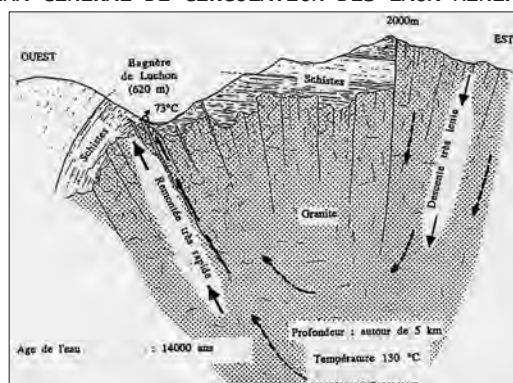
1988 : modélisation des relations pluies-débit

1989 : exécution du forage F8, exploité en pompage, le débit est de 900m<sup>3</sup>/jour

1999 : exécution du forage F9, débit supplémentaire : 700m<sup>3</sup>/j



## SCHÉMA GÉNÉRAL DE CIRCULATION DES EAUX MINÉRALES DE LUCHON







## MAÎTRISE DU DÉBIT PAR POMPAGE

### Avantages

Le débit n'est plus subi, il est maîtrisé et il peut être adapté à la demande des thermes

L'eau extraite en profondeur est plus pure, plus chaude, exempte de mélanges, plus stable

### Inconvénients

Quand le débit est imposé par pompage, la pression de l'eau thermique varie en fonction des conditions climatiques

Ces variations entraînent un risque de contamination dans la zone de dépression créée autour du forage

## LA MAÎTRISE DES CONDITIONS D'EXPLOITATION

### Exige

Une connaissance précise du système hydrothermal

Une surveillance fiable de l'évolution de la ressource et de son environnement par l'enregistrement des paramètres caractéristiques du fluide

### Permet

De gérer l'exploitation de l'eau par bilan journalier dans les thermes

De gérer la ressource du système aquifère par bilan annuel des prélèvements

D'adapter les prélèvements à la demande et d'accroître le débit en toute sécurité

## DEVENIR DE LA RESSOURCE

### L'expérience de Luchon prouve que nous pouvons être optimistes

L'évolution des techniques et de la connaissance permet de passer à une exploitation rationnelle et maîtrisée de la ressource.

A Luchon, le débit a été augmenté en toute sécurité, on est passé de 350 à 900 puis 1600 m<sup>3</sup>/jour.

Ces prélèvements sont inférieurs au flux thermal potentiel exploitable.

On peut donc encore accroître le débit si besoin.

**LUCHON EST L'EXEMPLE D'UNE EXPLOITATION DE RESSOURCE MAÎTRISÉE,  
CE N'EST QU'UN EXEMPLE PARMI D'AUTRES.  
LA MAÎTRISE TECHNIQUE ET L'EXPLOITATION RIGOREUSE  
PERMETTENT TOUS LES ESPOIRS.**



## Pour nous écrire

Bulletin de l'Association Française  
des Techniques Hydrothermales (Afth)

**AFTH**

26, rue des Peupliers

57175 GANDRANGE

Tél : 03.87.58.10.88 - 06.71.00.70.65

[www.afth.asso.fr](http://www.afth.asso.fr)

[contact@afth.asso.fr](mailto:contact@afth.asso.fr)

Directrice de publication : F. DAVRAINVILLE

Secrétaire de rédaction : R. AINOUCHE

## Adhésion AFTH

Nom : .....

Prénom : .....

Société : .....

Fonction : .....

Rue : .....

Code postal : .....

Ville : .....

e-mail : .....

## Adhésion 2005

cotisation individuelle : 30 euros

établissement, société : 80 euros

A compléter et renvoyer  
accompagné de votre règlement à :

**Pierre Mailler - Trésorier AFTH**

**Les Thermes d'Orsi**

**BP14 - 73573 BRIDES LES BAINS**

**FICHE DE CANDIDATURE  
AU PRIX DE L'INNOVATION AfTh**

Adresse d'envoi : AfTh - 26, rue des Peupliers 57175

Gandrang ou sur [contact@afth.asso.fr](mailto:contact@afth.asso.fr)

Titre de la réalisation .....

.....

Nom de l'initiateur .....

e-mail .....

But .....

.....

Amélioration apportée .....

.....

Budget.....

Commentaires.....

.....

Pièces jointes : .....

Photos, descriptifs, schémas...

**DATE LIMITE DE DÉPÔT FIXÉE AU 30 JUIN 07**



**AfTh**

26, rue des Peupliers 57175 GANDRANGE

Tél : 03.87.58.10.88 - 06.71.00.70.65

[www.afth.asso.fr](http://www.afth.asso.fr)

[contact@afth.asso.fr](mailto:contact@afth.asso.fr)

**AfTh**

**Association française des  
techniques hydrothermales**

## **Prix de l'innovation AfTh**

Ce prix est destiné à récompenser toute innovation technique réalisée ou en projet de nature à améliorer la qualité, l'ergonomie, l'économie et l'efficacité d'un établissement thermal.

Le jury est composé des membres du bureau de l'AfTh (prix doté de 1 500 €)

*Nota : la participation au prix de l'innovation Afth emporte l'autorisation donnée à l'Afth de communiquer au public le détail de l'innovation proposée.*

## **Composition du Bureau**

Présidente : F. DAVRAINVILLE,  
Amnéville

Trésorier : P. MAILLER,  
Brides les Bains

Secrétaire : R. AINOUCHE,  
La Roche Posay

Membres du Conseil d'Administration :

A. Ducos, Stas Doyer

T. Ferrand, Argicur

C. Lesrel, La Roche Posay

W. Tabone, Eurothermes