

Comité Local d'Information et de Suivi Laboratoire de Bure

Programme de reconnaissance ANDRA 2007-2008
Résultats du forage prolongé au Trias et interprétations ANDRA
Analyse et évaluation

Échenay le 26 avril 2010



Structure de l'exposé

1. Rappel des étapes précédentes
2. Exécution du forage et des tests
3. Conclusions sur la ressource
4. Quelles suites ?

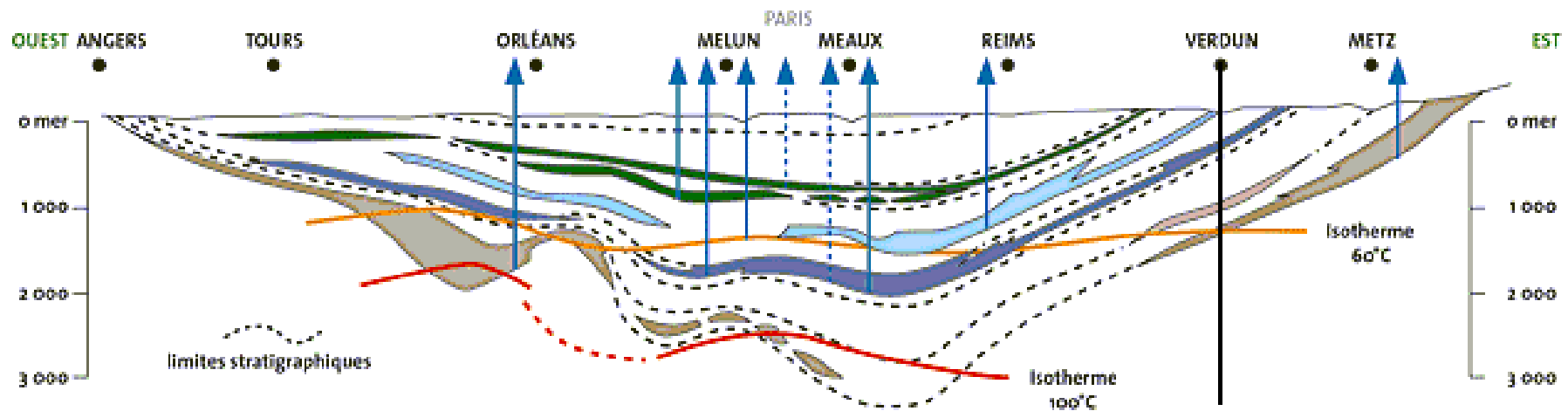


(1) Evaluation du potentiel de la géothermie : trois étapes...

1. Evaluation des moyens à mettre en œuvre pour caractériser le potentiel de la géothermie dans la région de Bure (2005)
2. Campagne ANDRA 2007-2008 ; valorisation du forage prolongé au Trias pour caractériser la ressource géothermale : recommandations (2007)
3. Campagne ANDRA 2007-2008 ; *résultats* du forage prolongé au Trias : analyse et évaluation (2009)



(1) Bassin parisien et biseau sédimentaire du Trias...



(1) Localisation du forage approfondi au Trias: EST433 (C)



(1) Analyse du projet de l'ANDRA...

Source: rapport ANDRA « Spécifications de la campagne de forages SP-FZT, campagne de reconnaissance de la zone de transposition 2007-2007 », révision B du 04/07/07.

Un forage approfondi jusqu'au Trias:

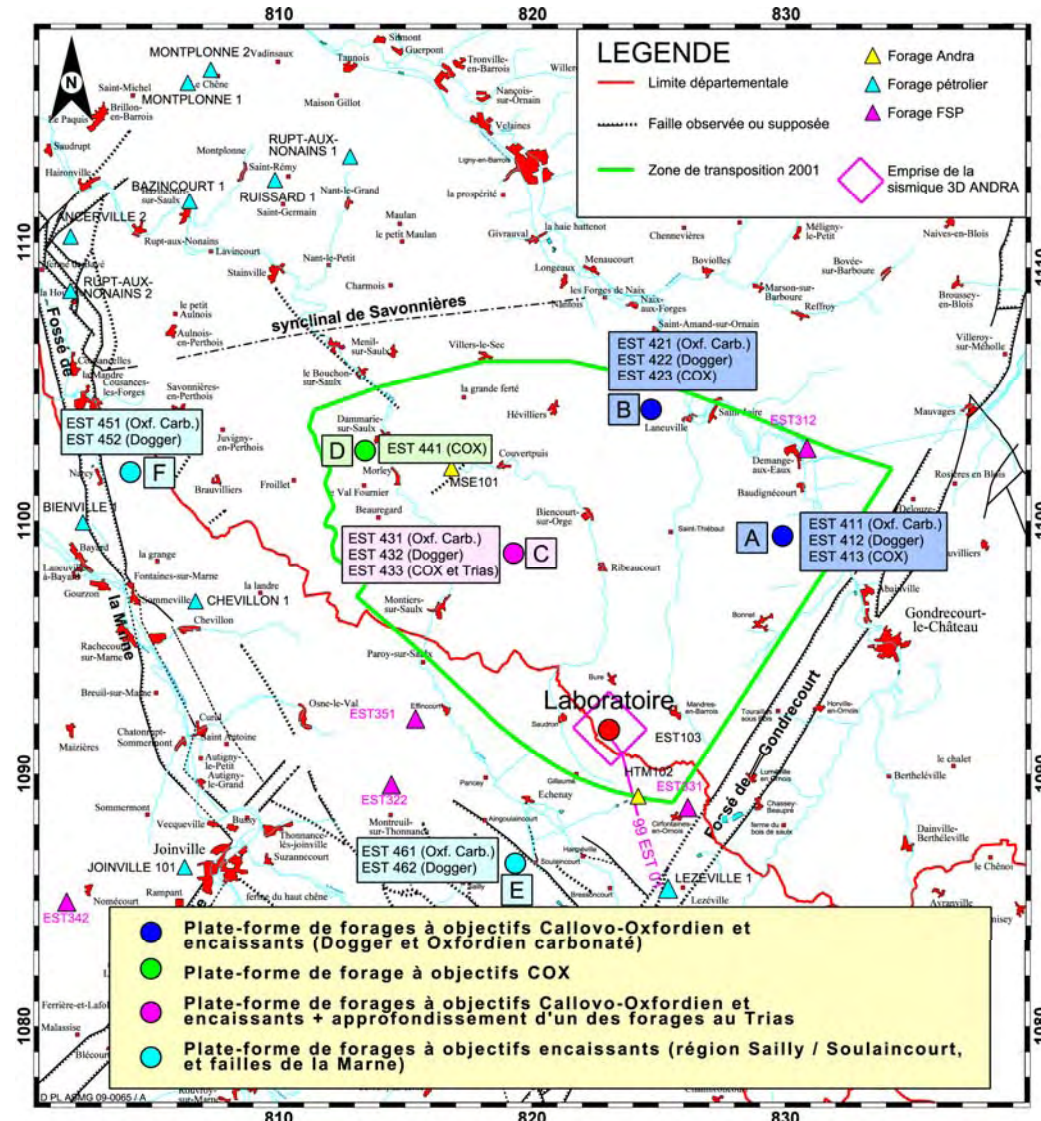
- plateforme C
- forage EST433
- profondeur ultime: 2000m

Le choix de localiser le forage au centre de la zone de transposition: privilégier l'acquisition de connaissances permettant de « caler » un modèle descriptif régional de la ressource géothermique.

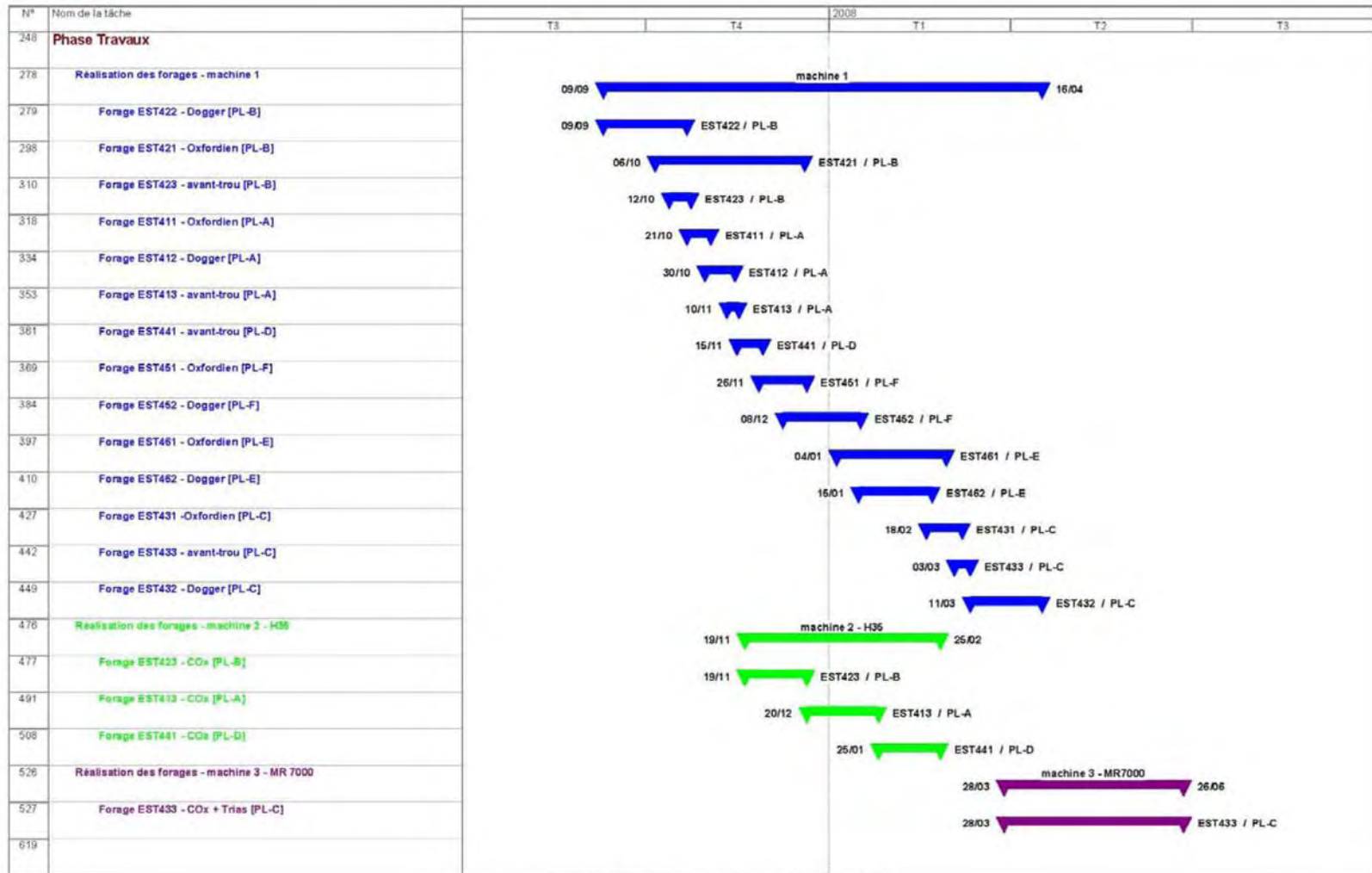
- pertinence de ce choix
- spécifications de la campagne de forages: explicites et détaillées
- spécifications « géothermie »: cohérentes, pertinentes, réalistes



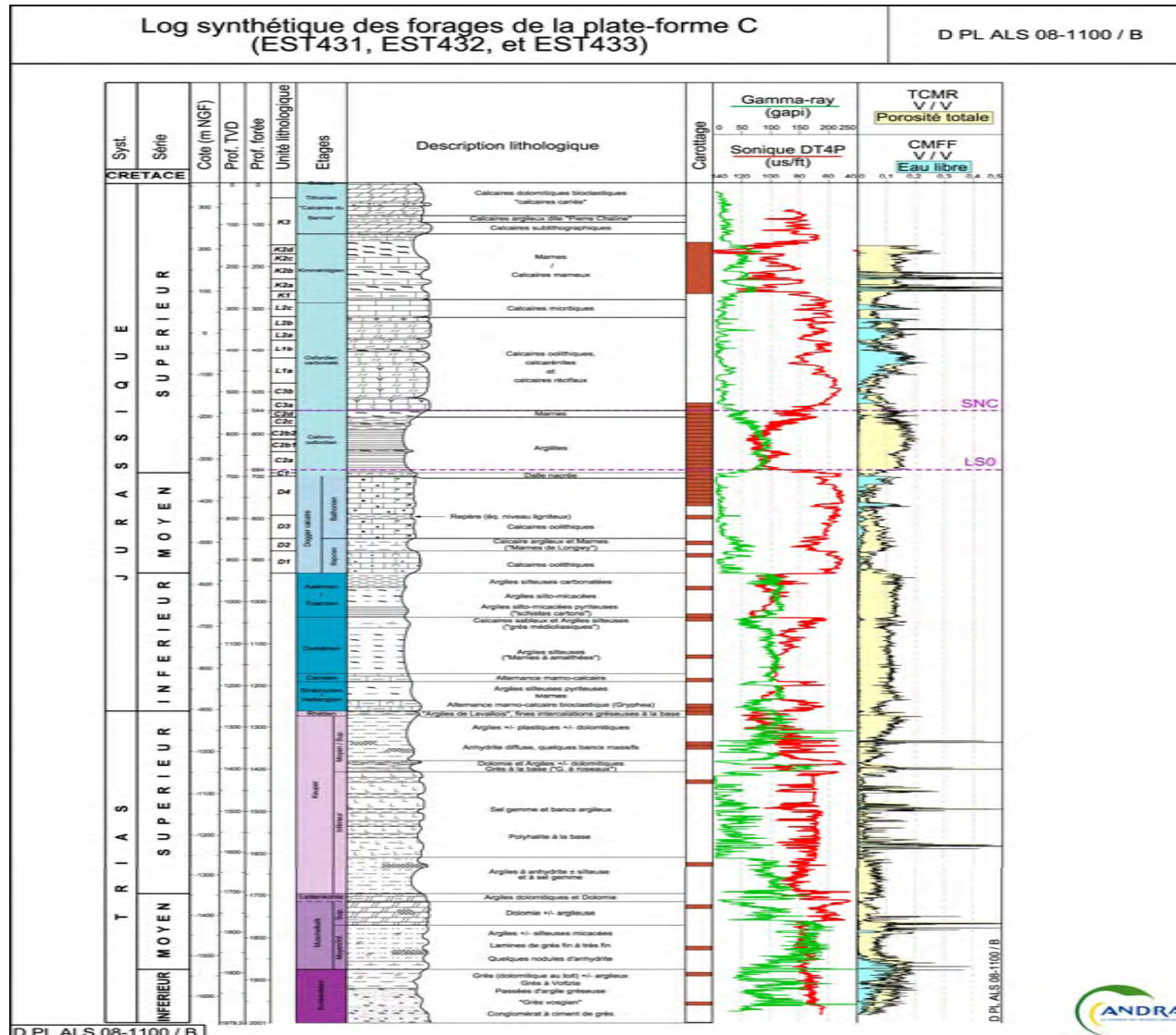
(2) Campagne de forages : réalisations



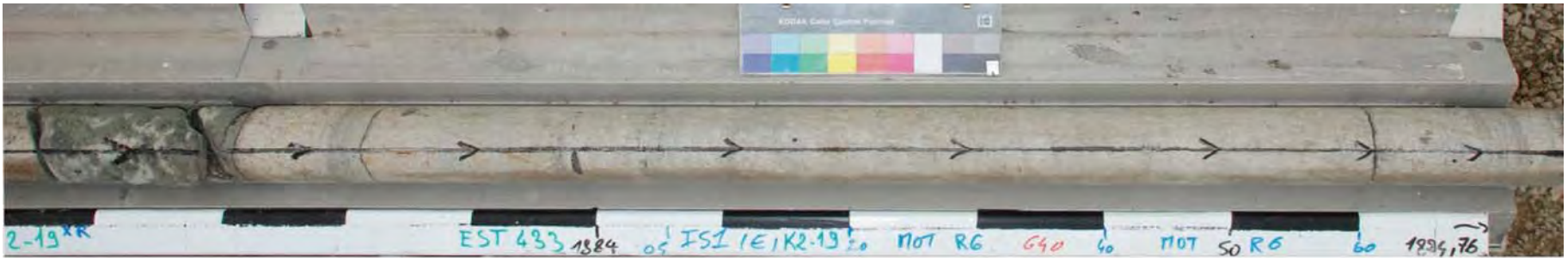
(2) Forage EST433 : du 11 mars au 6 juin 2008...



(2) Résultats du forage EST433 : « Log » composite...



(2) Trias : grès à « Voltzia » : 1875 m à 1919 m



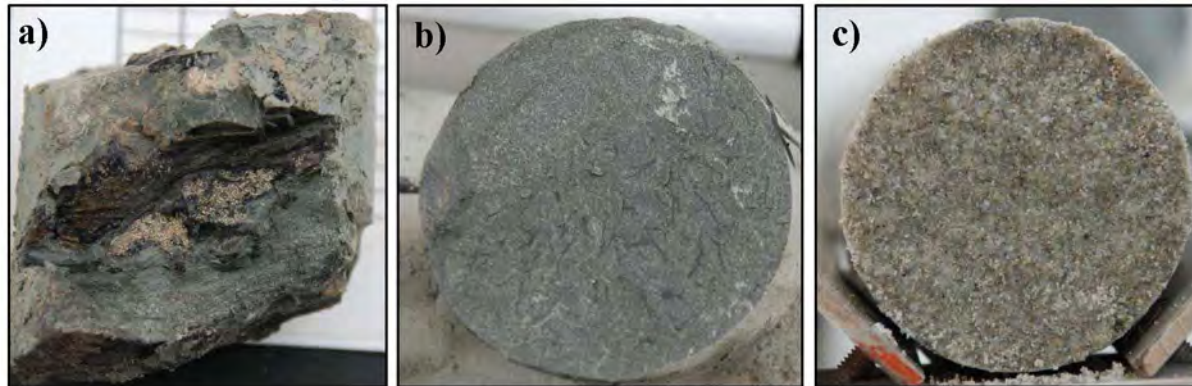
Carotte K2-19: Buntsandstein
«Grès à Voltzia» (1884 m MD)



Détail K2-19
(1884 m MD)



(2) Trias : grès à « Voltzia »...



(2) Trias : grès vosgiens : 1919 m à 1988 m

Carotte K2-20: Buntsandstein
«Grès vosgiens» (1954 m MD)



Passée argileuse

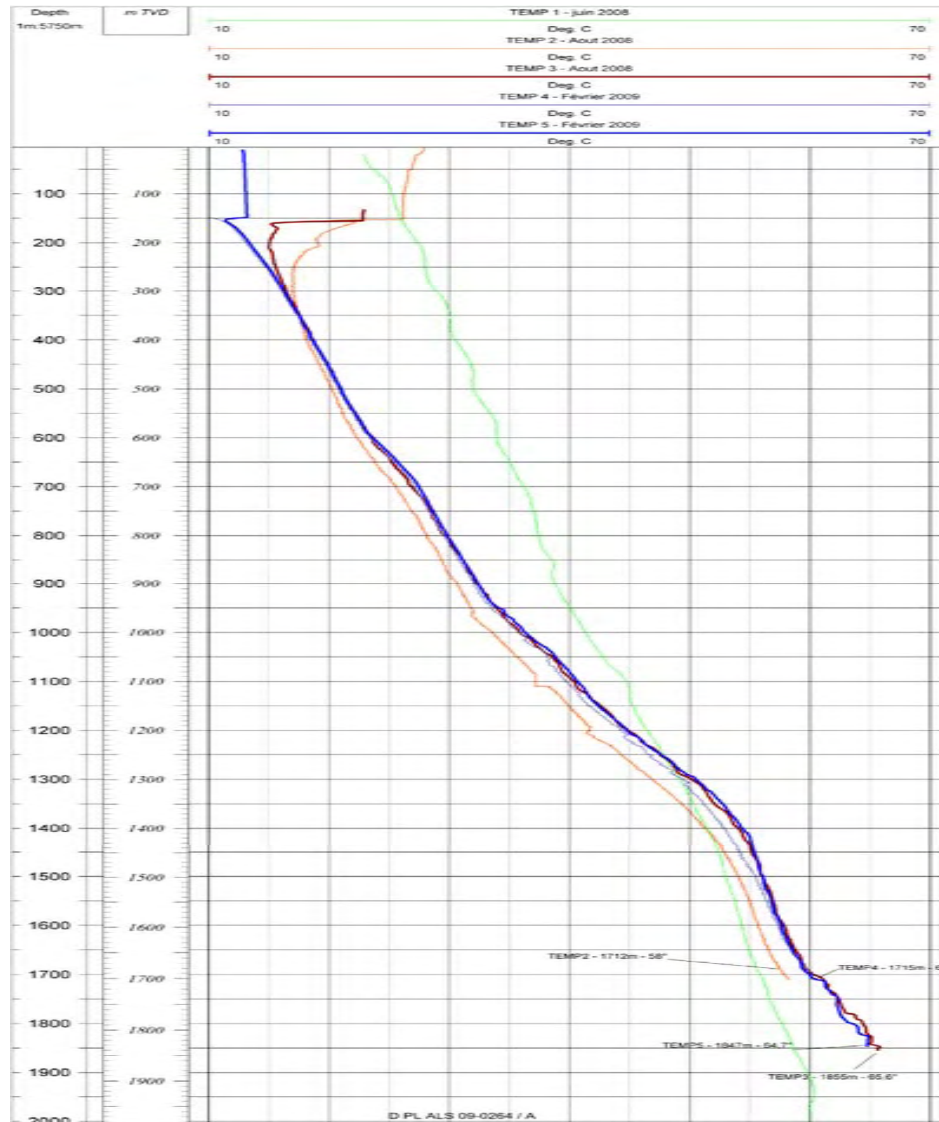
Grès argileux



(2) Conglomérat fond de forage : 1988 m (+)



(2) Exemple de relevé : évolution de la température



(2) Exemple : schéma du dispositif de test pour pompage

Bore Forages Profonds - DP Tests				Location	BURE	Date	10/06/2008	Engineer	SR
Borehole	EST433	Direction	0°	Reference point (= GL)	m asl	Interval	EST433-TRIAS-Q	JOB Nr.	1746
Borehole Depth	2001,0 m	Casing Depth	1740 m bgl	Interval length	24,99 m	Test depth (UPLS)	1878,65 m bgl	System	HDDP 110
Borehole Diameter	152,4 mm	Stickup	-6,03 m	Water depth	20,47 m bgl	Test file	EST433-TRIAS-I2.44	Triple Probe	TSSP 54

Note: All depths shown are not correct for borehole deviation

	Qty	L _{unit} m	L _{inst} m	Depth m	OD mm	ID mm	Wgt kg	Str t	Comments:
Wellhead, Wellhead equipment (not shown)									
Stickup				-6,03 m bgl					
Ground level (GL)				0,00					
Tubing 2"7/8 EU		348,6					3417		
Tubing extension		1,87							
Moyno-Pump		4,39	1877,44		93,2	62,0		45,1	
Stop Pin		0,27	0,35	347,08					
Tubing 2"7/8 EU		1524,3					15039		
SIT 2"7/8 (Non Displacement Valve)	1	1,02		1871,41					
Cable Sub	1	0,79			93,2	62,0	7,8	45,1	
Cable Head	1	0,57			104,6	24,0	40,0		
Probe Shell Carrier with Triple Sub		1,67		1875,32					
TSSP P1		0,30		1875,62	96,0	34,8	77,0		
TSSP P2		0,28		1875,90					
TSSP P3		0,13	7,24						
Crown Shaft Safetytype	1	0,34			95,0	35	17,5		
Above Side Entry Sub (ASES)		0,525			66,0	32,0			
Packer Stick Up		0,26							
UPUS		0,25		1877,40					
Up. Packer Seal		1,25			110,0	32,0	82,4		
Upper Packer									
UPLS		0,24		1878,65					
Packer Stick Down		0,31							
Below Side Entry Sub (BSES)		0,53			66,0	32,0			
X-Over	1	0,99			80,0	60,0	3,0		
Tubing 2"7/8 EU	1	20,95			93,2	62,0	202,9		
X-Over	1	0,8			85,0	61,2	3,0		
Filter	1	0,30	24,99		72,0	50,0	19,0		
Screen		1,45							
P1-Seal Sub		0,30			76,0	--			
Packer Stick Up		0,16							
LPUS		0,25		1903,64					
Lower Packer		1,25			110,0	32,0	70,2		
LFLS		0,24	1,92	1904,89					
Packer Stick Down		0,15							
Bottom Cap		0,28		1905,56	78,0	--			
End of Borehole				2001,00					

Ground level: 0,00

Moyno-Pump: 347,08

Casing depth: 1740,00

Openhole: 1878,65

UPLS: 1878,65

LPUS: 1903,64

End of System: 1905,56

End of borehole: 2001,00

Probe ID	524 006.4	
values at atmosphere	P1	91,57
	P2	93,33
	P3	86,77
	T1	
	T2	
	T3	
Total Weight (kg)	18987,2	



(2) Surcoût « Trias » : relevé en fin de campagne

Constat en fin de campagne : dépenses « Trias » = 2,5 M€

Rappel (étude 1) :

- forage 1500m : 1,5 M€ ($\pm 20\%$)
- diagraphie : 50 000 à 150 000 €
- essais de pompage : 50 000 à 100 000 €
- modélisation de la ressource : 100 000 à 300 000 €

Budget global prévisionnel selon nombre de forages :

2 M€ à 6 M€



(3) Conclusions sur la ressource (Trias)

Densité : 1,11

Salinité : 180 g/l (Dogger Ile-de-France : 15 à 30 g/l)

Température : 66°C (Dogger Ile-de-France : 70 à 80°C)

Test de pompage longue durée : 5 m³/h (grès à Voltzia, rabattement de 30m, distance entre packers : 25m)

En optimisant ces résultats dans le sens d'une exploitation géothermale (ensemble de la couche des grès à Voltzia, optimisation du forage et de son équipement, crépines, pompe), on peut estimer le débit potentiel maximal susceptible d'être obtenu à (typiquement) : 20 m³/h (Dogger Ile-de-France : 200 m³/h)...

La couche des grès vosgiens *n'est pas exploitable* : argile, mauvaises caractéristiques hydrogéologiques...



(3) Conclusions sur la ressource (grès à Voltzia)

Température : 66°C au lieu de 70 – 80°C : *ok !*

Salinité : 180 g/l au lieu de 15 – 30 g/l : *facteur 10 !*

Débit (meilleure hypothèse) : 20 m³/h au lieu de 200 m³/h : *facteur 10 !*

Conclusion : la ressource géothermale n'est pas exceptionnelle, mais *médiocre...*



(4) Quelles suites ?

Calcul de *coin de table*...

Prélèvement de chaleur égal à 26°C (C'est-à-dire un *épuisement* du fluide géothermal à 40°C)

Débit optimisé de 20 m³/h

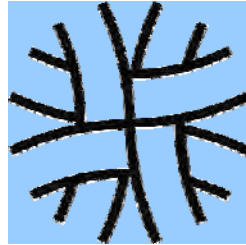
Alors, puissance thermique disponible : 700 kW (th)

Ce résultat n'est pas anecdotique...

Dans le contexte énergétique et environnemental actuel, il pourrait être *exemplaire* d'étudier des utilisations alternatives (au chauffage de bâtiments), notamment dans le cadre d'un projet collectif à vocation pédagogique, sachant qu'il n'y a pas d'incompatibilité a-priori avec le projet ANDRA (étude 1)...

Envisager ce débat dans le cadre d'une journée publique sur la géothermie ?





Comité Local d'Information et de Suivi Laboratoire de Bure

Programme de reconnaissance ANDRA 2007-2008
Résultats du forage prolongé au Trias et interprétations ANDRA
Analyse et évaluation

FIN

Échenay le 26 avril 2010



