



Outils d'aide à la décision pour le développement de la géothermie en région Nord-Pas de Calais

Réunion d'avancement du 22/09/2010

SGR/NPC

22/09/2010



Déroulement de la réunion :

- > Rappel sur le contexte du projet
- > Avancement des travaux
- > Planning prévisionnel

SGR/NPC

22/09/2010



> 2

Contexte du projet

... un bref rappel



SGR/NPC

22/09/2010

> 3

Contexte

Avancement

Planning prévisionnel

- > **Objectif : créer un outil disponible au public d'aide à la décision dans le choix de la géothermie PAC sur nappe en région Nord-Pas de Calais**
- > **Partenariat Conseil Régional Nord-Pas de Calais, ADEME et BRGM**
- > **Date prévisionnelle de la fin de l'étude : avril 2011**
- > **Ressources :**
 - K. Pira, hydrogéologue SGR/NPC, Lezennes
 - J.-R. Mossmann, directeur SGR/NPC, Lezennes
 - S. Bezelgues, hydrogéologue GTH/DMCG, Orléans
 - J.-C. Martin, hydrogéologue SGR/CEN, Orléans
 - P. Herniot, Service Informatique, Orléans
 - J. Picot, géologue régionale SGR/NPC, Lezennes

SGR/NPC

22/09/2010



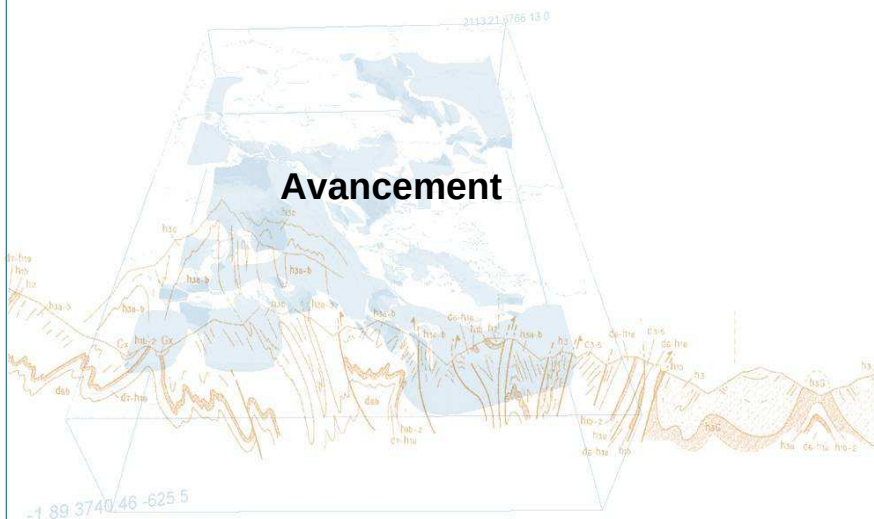
> 4

> Les phases du projet :

- Synthèse régionale des travaux antérieurs et des données hydrogéologiques et hydrochimiques
- Cartographie des aquifères jusqu'à 100 m de profondeur
- Interprétation des données hydrogéologiques et hydrochimiques - cartographies thématiques régionales
- Analyse multi-critère et attribution de la « note géothermique »
- Construction d'une grille SIG d'où découlera le site internet www.geothermie-perspectives.fr
- Rédaction du rapport final



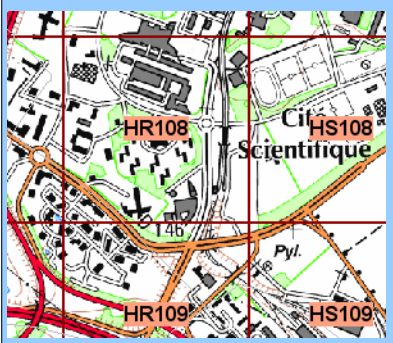
Avancement



Contexte	Avancement	Planning prévisionnel
----------	------------	-----------------------

Création de la grille du projet

- > La grille est la base de création du site web
- > Elle est constituée de mailles 500*500m répartis sur l'ensemble du Nord-Pas de Calais
- > Elle va contenir toutes les informations utiles à l'évaluation du potentiel géothermique



> Ex: grille du SGR NPC

SGR/NPC
22/09/2010


Géosciences pour une Terre durable

> 7

Contexte	Avancement	Planning prévisionnel
----------	------------	-----------------------

Principe de fonctionnement

GRILLE NPC → AQUIFERES → CARACTERISTIQUES

Ex : maille HR108

craie

Calcaires carbonifères

→ Toit (7.37m)

→ Mur (24.8m)

→ Prof accès eau (20m)

→

→ Toit (47.85m)

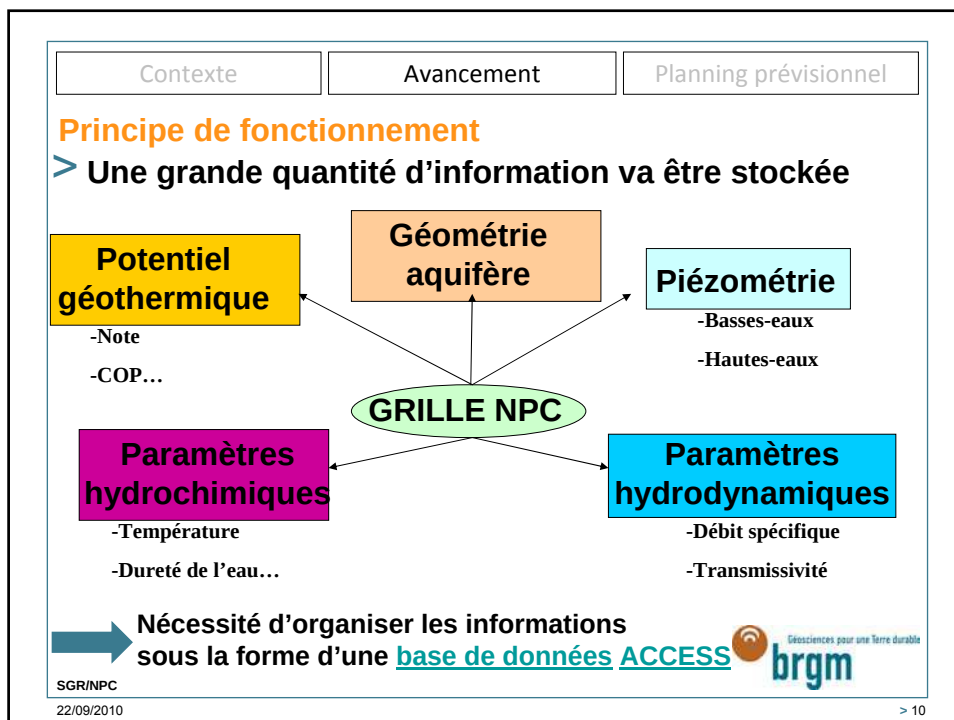
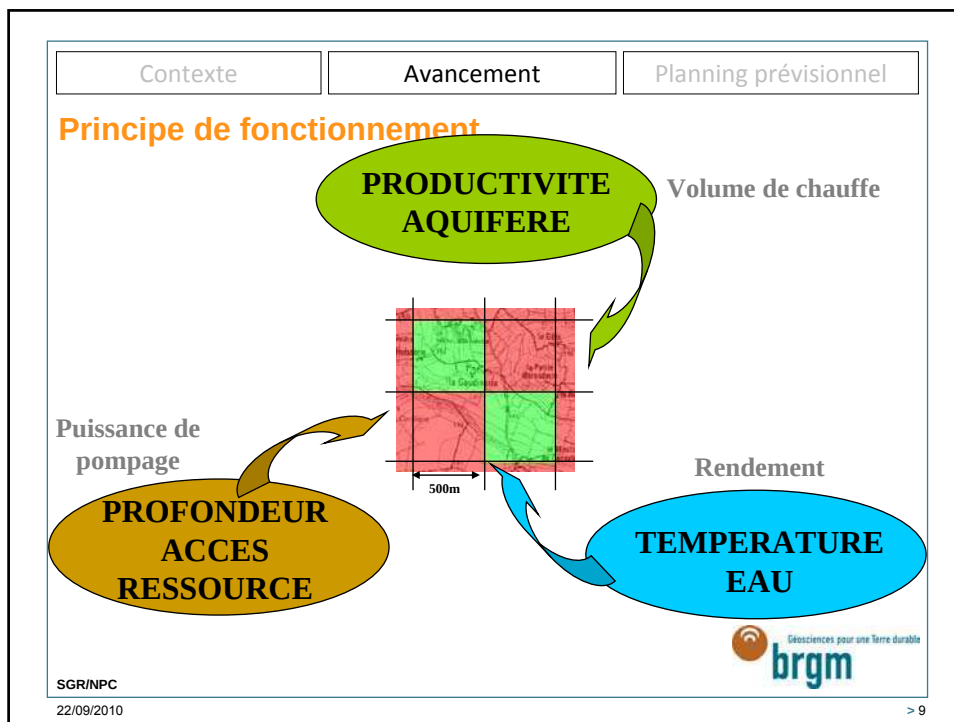
→ Mur (inconnu)

→

SGR/NPC
22/09/2010


Géosciences pour une Terre durable

> 8



Contexte	Avancement	Planning prévisionnel
----------	------------	-----------------------

Synthèse régionale des données (phase terminée)

- > **Source de données :**
 - ADES
 - BSS
 - BDES
 - SIGES
- > **Données récupérées :**
 - Niveaux piézométriques
 - Température de la nappe
 - Paramètres chimiques
 - Paramètres hydrodynamiques
- > **Constats :**
 - Peu de données sur les paramètres hydrodynamiques
 - Peu d'indication sur l'aquifère capté → solutionné par la comparaison entre les profondeurs des crépines et le modèle géologique

SGR/NPC
22/09/2010



> 11

Contexte	Avancement	Planning prévisionnel
----------	------------	-----------------------

Caractéristique recherchée	Nombre de points concernés
Aquifère capté	9563
Coupe technique	2804 (dont 146 sans aquifère identifié)
Débit spécifique	2181
Transmissivité	1224
Perméabilité	475
Emmagasinement	397
Niveau piézométrique	1279 (326 ADES et 1106 BSS)
Température de l'eau	754 (692 ADES et 197 BSS)

Chacun de ces paramètres va permettre d'évaluer les caractéristiques des aquifères Du Nord-Pas de Calais

SGR/NPC
22/09/2010



> 12

Liste des aquifères concernés

Désignation		Caractéristiques				
Nom	Code	Pourcentage de la superficie régionale	Superficie régionale (km²)	Affleurement	Sous recouvrement	Puissance
Craies blanches et grises aquifères du Coniacien au Campanien	F6U01	66.90%	8296	OUI	EN PARTIE	Pluri-métrique à plus de 100 m
Sables verts de l'Albien-Aptien	F8M01	39.91%	4950	OUI	OUI	18 m
Sables d'Ostricourt	F6A01	36.63%	4543	OUI	EN PARTIE	15 m
Sables du Néocomien	F8O01	22.04%	2733	OUI	OUI	
Craies marneuses et aquifères du Cénomanien	F7B01	10.10%	1252	OUI	OUI	Pluri-métrique à plus à 50m
Sables quaternaires	F02A	7.36%	912.92	OUI	NON	10 à 30 m
Sables des Monts de Flandres	F4H02	0.03%	3.526	OUI	NON	33 m
Calcaires des Monts de Flandres	F4H01	0.01%	1.16	OUI	NON	12 m

> Rq: la superficie utilisée pour le projet sera moindre, car on ne prendra en compte que les 100 premiers mètres de sol

SGR/NPC

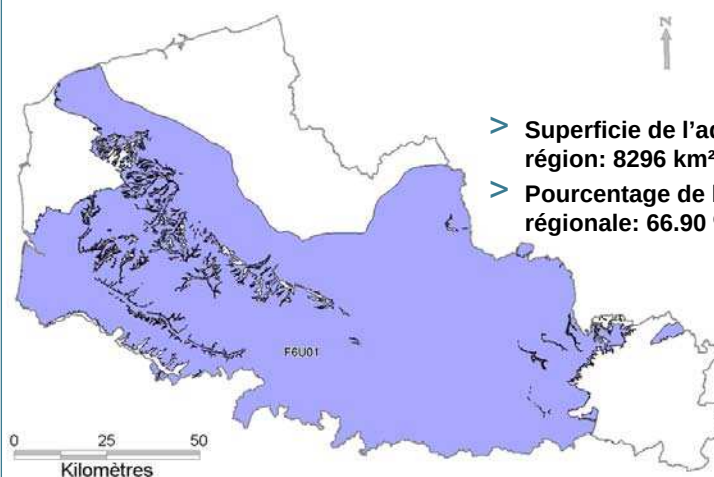
22/09/2010



> 13

Carte d'extension de la formation

F6U01 : Craies blanches et grises aquifères du Coniacien au Campanien



- > Superficie de l'aquifère en région: 8296 km²
- > Pourcentage de la sup. régionale: 66.90 %

SGR/NPC

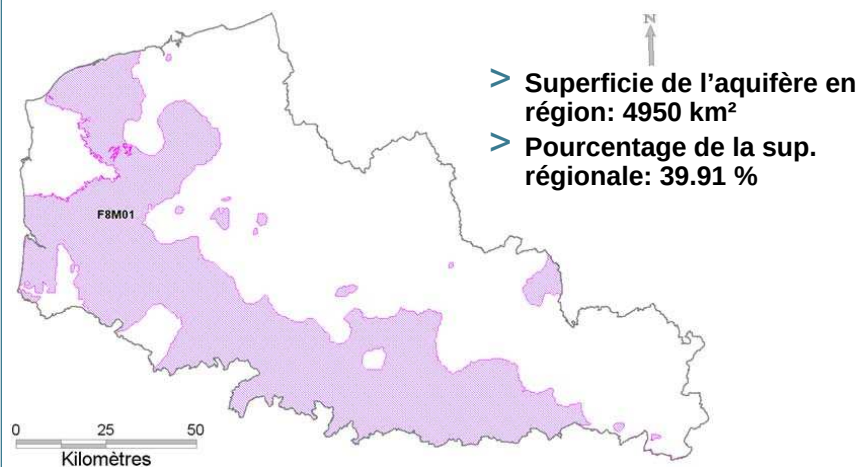
22/09/2010



> 14

Carte d'extension de la formation

 F8M01 : Sables verts de l'Albien-Aptien



SGR/NPC

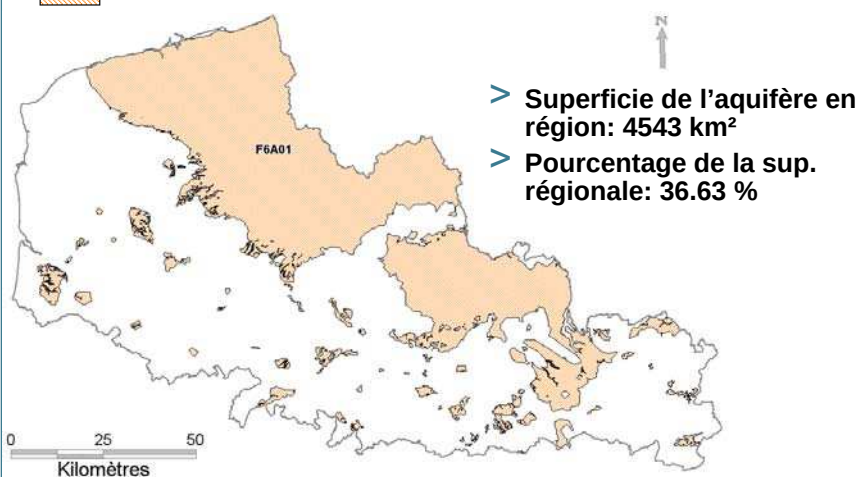
22/09/2010



> 15

Carte d'extension de la formation

 F6A01 : Sables d'Ostricourt



SGR/NPC

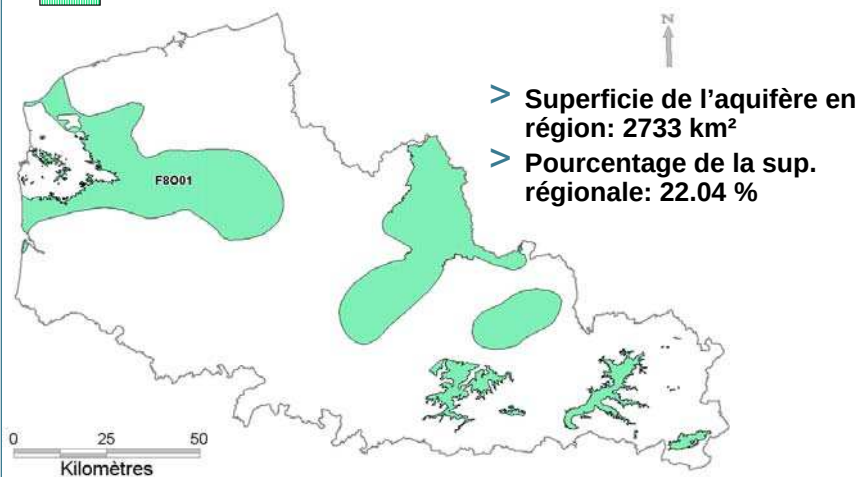
22/09/2010



> 16

Carte d'extension de la formation

 F8001 : Sables du Néocomien



SGR/NPC

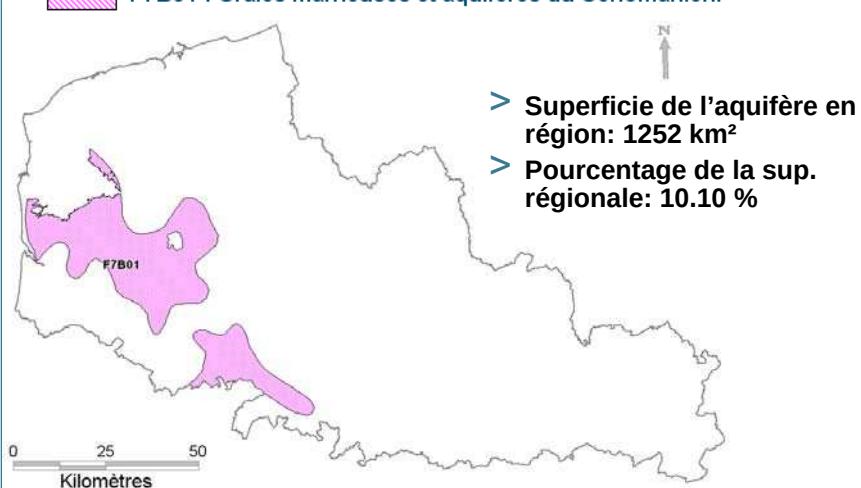
22/09/2010



> 17

Carte d'extension de la formation

 F7B01 : Craies marneuses et aquifères du Cénomanien.



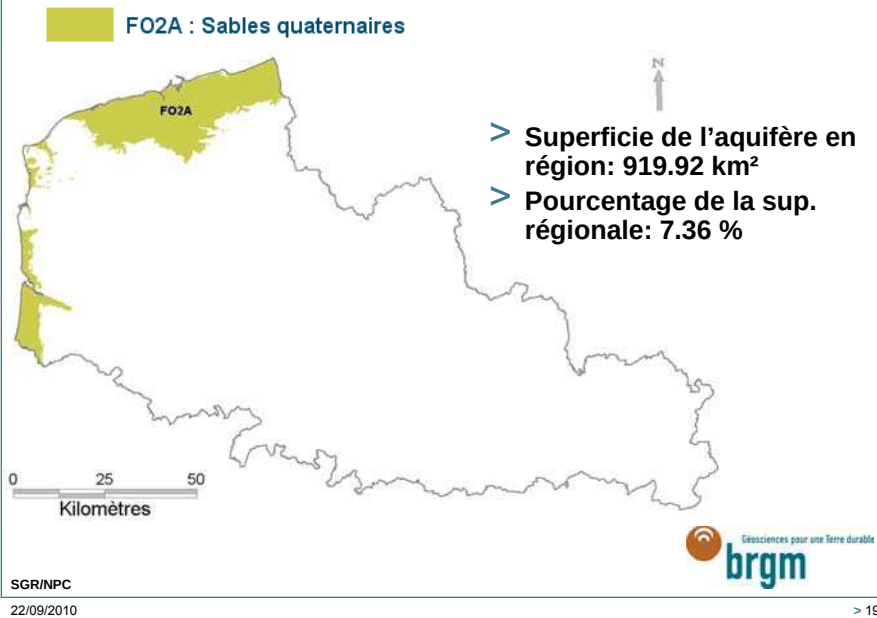
SGR/NPC

22/09/2010



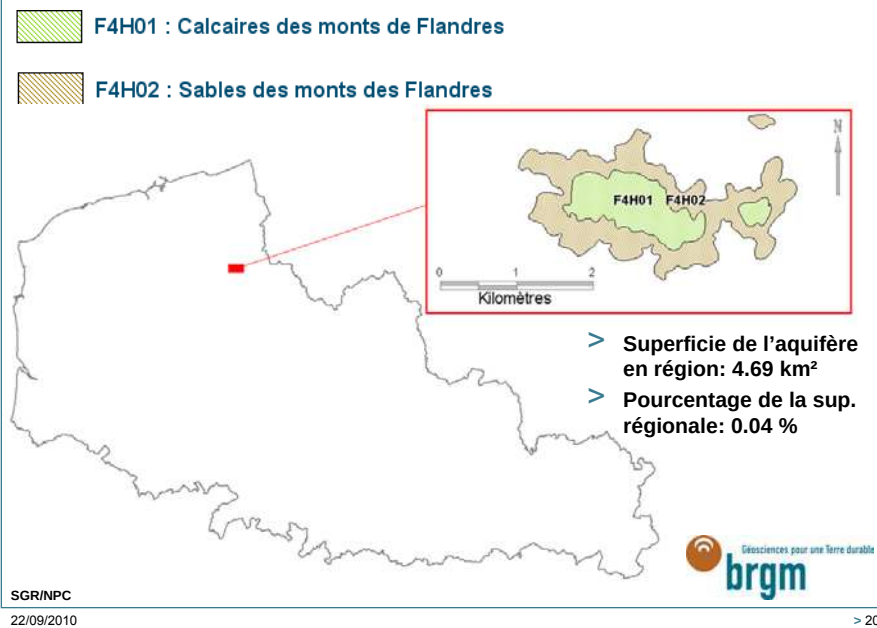
> 18

Carte d'extension de la formation



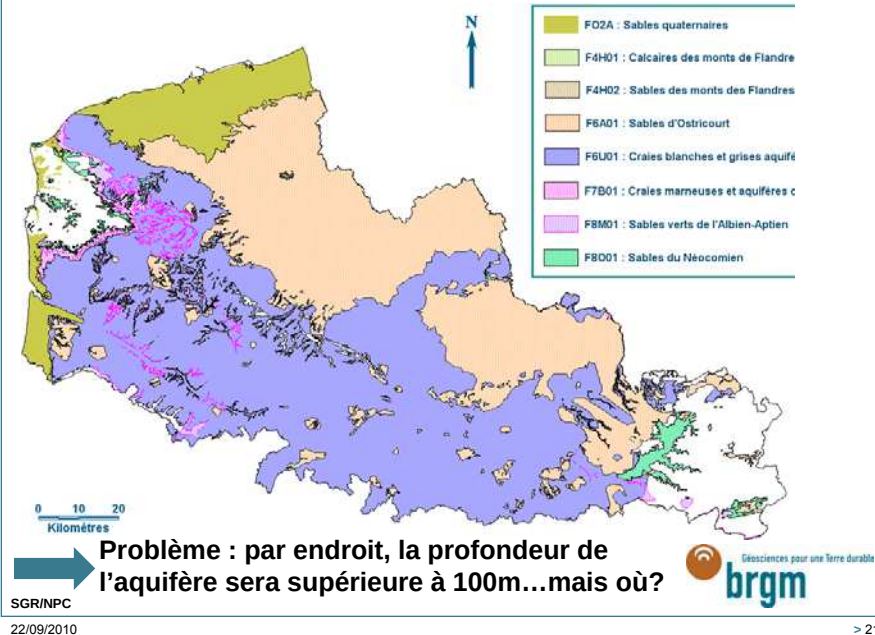
> 19

Carte d'extension de la formation



> 20

Carte d'extension de la zone d'étude =80% du NPC



> 21

Contexte

Avancement

Planning prévisionnel

Modélisation de la géométrie des aquifères (étape terminée)

> Objectifs :

- Définir les profondeurs des toits des aquifères
- Délimiter l'extension de ces aquifères jusqu'à 100 m de profondeur

> Outils : GDM et MultiLayer (logiciels du brgm)

> Données utilisées :

- Sélection de forages de la BSS (**total = 2067**)
- Carte géologique harmonisée régionale
- MNT régional
- Données issues de la thèse de B. Minguely (2007)
- BDLisa (limites d'extension en profondeur des formations)

> Résultats :

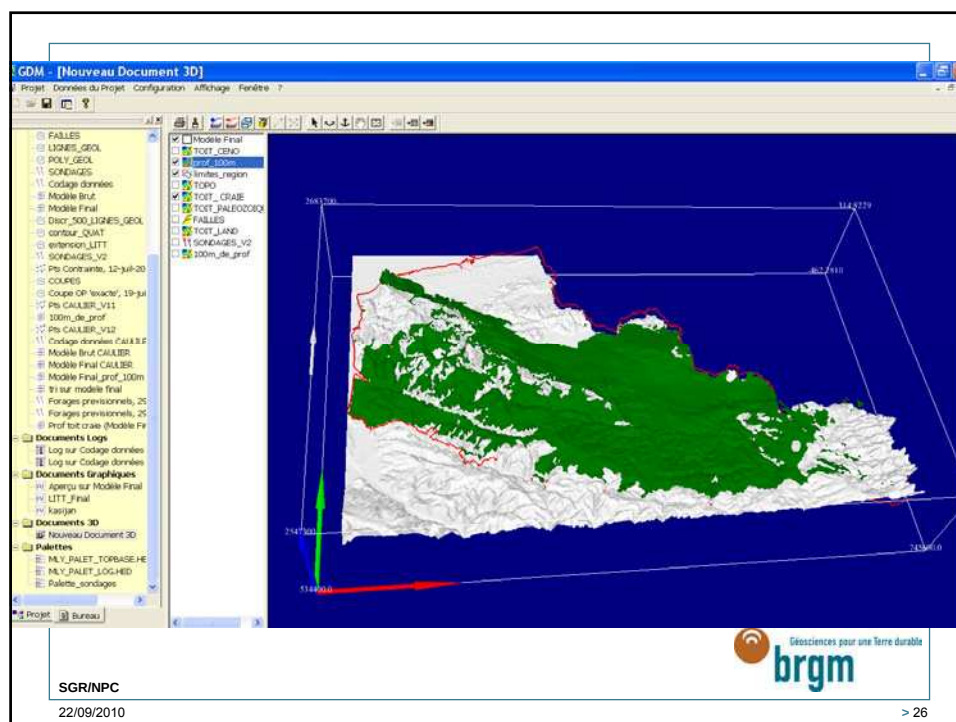
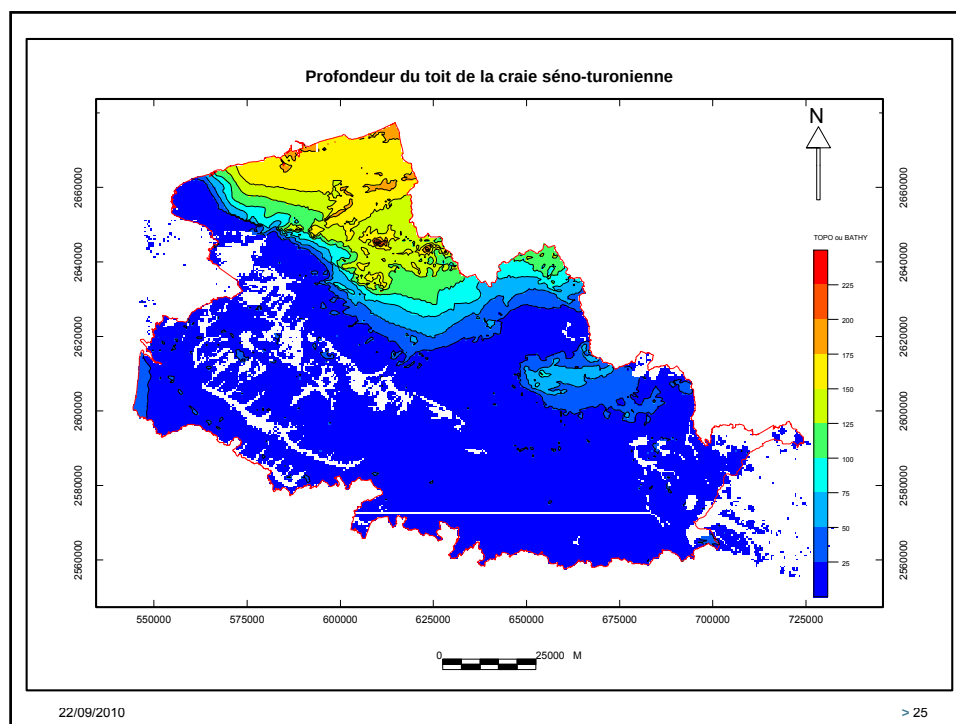
- Modélisation 3D des aquifères
- Grille de données qui a permis de compléter le paramètre « toit_aquifère » de la grille SIG

SGR/NPC

22/09/2010

brgm
Géosciences pour une Terre durable

> 22



CDM - [Modèle Final]

Projet : Données du Projet Configuration Affichage Fenêtre : ?

Form affichage	TOPO de surface	Base QUAT	Surf. EROD	Base LTT	Surf. EROD	Tot. YPRE	Tot. LAND	Tot. LONV	Base LONV	Surf. EROD	Tot. DEV	Tot. CEND	Tot. ABUP	Tot. ABW	Base ABW	Surf. EROD
FABRI	QUAT	136 00000	136 00000								136 1550	75 3691				23 2467
LEONE	QUAT	151 00000	151 00000								151 5540	77 4205				27 2489
POLY	QUAT	142 00000	142 00000								142 0070	76 6574				32 7443
SOMD	QUAT	156 00000	156 00000								156 3400	79 5771	47 0794			37 4587
Modèle	QUAT	160 00000	160 00000								160 4220	80 7045	50 6315	49 5061		63 5891
Modèle	QUAT	123 00000	123 00000								99 1835	81 7538	48 7853	46 4447		43 5212
Modèle	QUAT	117 00000	117 00000								95 3401	85 2000	51 9506	48 8786		45 8889
Modèle	QUAT	108 00000	108 00000								92 1748	86 8195	58 1791	55 3004		53 6334
Modèle	QUAT	83 00000	83 00000								90 1680	84 0930	59 9130	55 8228		54 8983
Modèle	QUAT	86 00000	86 00000									85 2753	60 2955	54 8752		54 2113
Modèle	QUAT	84 00000	84 00000									83 0000	62 2488	55 4006		54 1971
Modèle	QUAT	100 00000	100 00000									99 0000	63 3026	55 0332		51 5527
Modèle	QUAT	146 00000	146 00000								146 0000	107 7380	64 1313	54 0153		47 4329
Modèle	QUAT	173 00000	173 00000								173 1390	106 6690	66 7009	55 3255		48 8632
Modèle	QUAT	172 00000	172 00000								165 9130	123 8400	102 7550	88 8809	53 0679	41 3425
Modèle	QUAT	176 00000	176 00000								127 8130	100 5880	88 8781	52 0857	38 7329	37 7029
Modèle	QUAT	173 00000	173 00000								136 3620	96 2635	71 2040	63 3024		37 6600
Modèle	QUAT	176 00000	176 00000								130 6070	100 0660	73 2880	63 2669		38 0783
Modèle	QUAT	160 00000	160 00000								133 0030	105 3590	75 6812	53 4030		40 8130
Modèle	QUAT	173 00000	173 00000								133 1110	111 6600	77 5625	54 5121		45 8971
Modèle	QUAT	179 00000	179 00000								131 1540	113 4100	78 3620	59 3645		50 9627
Modèle	QUAT	176 00000	176 00000								132 2540	114 1520	79 3309	62 5876		66 2486
Modèle	QUAT	182 00000	182 00000								161 4090	132 2620	115 7770	90 2672	66 4004	70 4104
Modèle	QUAT	182 00000	182 00000								196 5010	132 8170	117 7920	81 7740	70 0377	75 7521
Modèle	QUAT	180 00000	180 00000								196 1510	133 8320	120 1090	83 1955	72 2861	79 7795
Modèle	QUAT	191 00000	191 00000								154 0590	134 5760	129 0690	84 6512	76 2123	86 4068
Modèle	QUAT	182 00000	182 00000								191 4830	136 5330	124 4560	86 4377	80 8207	89 0312
Modèle	QUAT	176 00000	176 00000								152 0240	136 3600	124 4410	89 0603	82 9440	91 6804
Modèle	QUAT	181 00000	181 00000								153 1260	147 3480	126 5460	91 8108	87 8509	96 3537
Modèle	QUAT	186 00000	186 00000								157 8130	142 9650	127 1270	93 9818	90 3151	98 0318
Modèle	QUAT	156 00000	156 00000								140 2510	127 6270	94 2595	81 7653		86 0207
Modèle	QUAT	159 00000	159 00000								159 0000	126 9230	92 7131	80 9884		88 0312
Modèle	QUAT	181 00000	181 00000								179 7100	136 7090	126 0000	90 2115	89 0219	96 6217
Modèle	QUAT	159 00000	159 00000								159 0000	125 6290		86 1591		86 4331
Modèle	QUAT	171 00000	171 00000								171 0000	117 0000				7 6348
Modèle	QUAT	120 00000	120 00000								76 6942	6 3426				3 1236
Modèle	QUAT	117 00000	117 00000								72 9247	7 1452				3 4776
Modèle	QUAT	91 00000	91 00000								88 1537	7 1483				3 4712
Modèle	QUAT	96 00000	96 00000								96 1023	7 1698				3 4161
Modèle	QUAT	96 00000	96 00000								91 6071	62 0611	7 2151			3 3628
Modèle	QUAT	78 00000	78 00000								58 0951	7 3062				

SGR/NPC

22/09/2010

brgm Géosciences pour une Terre durable

> 27

Contexte

Avancement

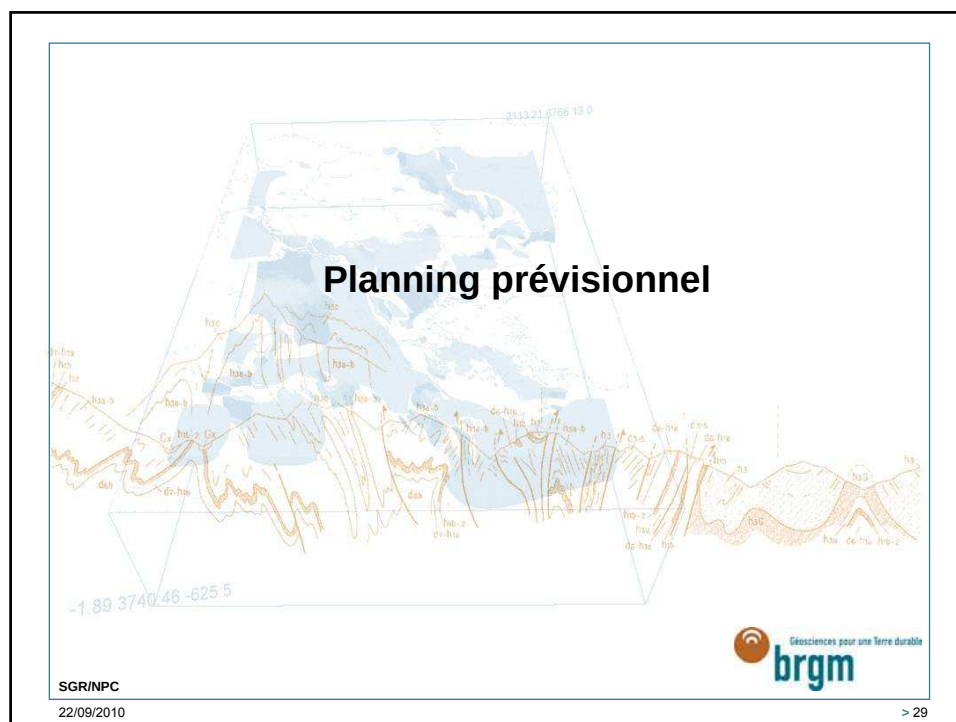
Planning prévisionnel

Interprétation des données hydrogéologiques et hydrochimiques (en cours de réalisation)

- Il faut vérifier la validité des données recueillis
- Repérer les zones préférentielles à certaines conditions
- Interpoler les valeurs ponctuelles pour déterminer la valeur de différents paramètres pour chacune des mailles

SGR/NPC

22/09/2010



Contexte			Avancement												Planning prévisionnel											
PHASES	2009		2010												2011											
	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A								
Synthèses des données																										
Réunion 1																										
Modélisation géométrique des aquifères																										
Réunion 2																										
Traitement des données piézométriques																										
Interprétation des données hydrogéologiques																										
Interprétation des données hydrochimiques																										
Réunion 3																										
Analyse multi-critère																										
Construction et alimentation de la grille SIG																										
Rédaction du rapport																										
Création du site Web																										
Réunion finale : présentation des résultats et initiation au site web																										

SGR/NPC



 brgm

22/09/2010

> 30

Conclusion et perspectives

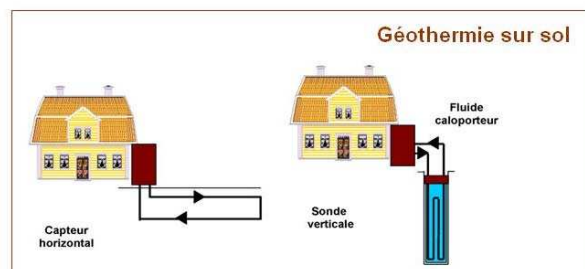
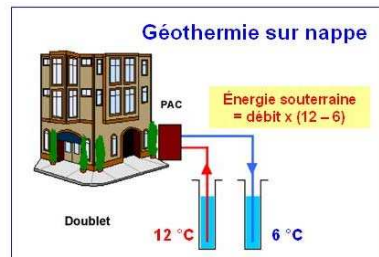
- > **Au vu des premières phases de travail le potentiel géothermique sur nappe pourra être calculé sur environ 80% du territoire.**
- > **Reste des questions sur la faisabilité de l'étude sur certains aquifères :**
 - les terrains jurassiques du Boulonnais,
 - les terrains paléozoïques de l'Avesnois,
 - les buttes témoins des Monts des Flandres.
- > **Échéance de la prochaine réunion : Déc 2010 ou janvier 2011**
 - Présentation des travaux de synthèse du traitement des données piézométriques, hydrogéologiques et hydrochimiques
 - Amorçage de l'analyse multicritère
- > **Perspectives :**
 - Cartographie du nombre de déclaration de forages géothermiques par commune



**MERCI
A TOUS
POUR VOTRE ECOUTE**

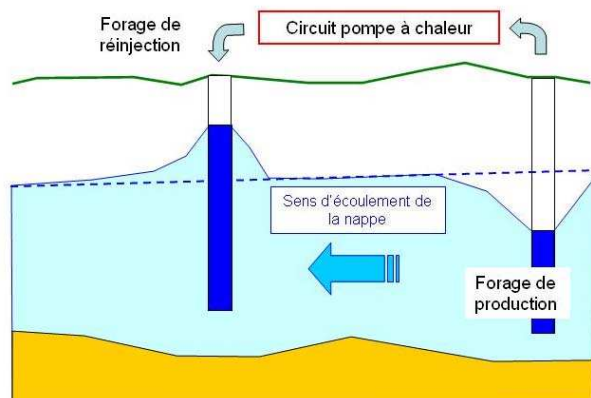


Différents systèmes géothermiques



SGR/NPC

22/09/2010



Fonctionnement par doublet

Afin d'éviter un « gaspillage » de l'eau de la nappe, il est recommandé de réaliser des projets de géothermie en appliquant la méthode du doublet, qui consiste à réinjecter dans la nappe l'eau prélevée pour les besoins de chauffage. La position des deux forages (production et réinjection) devra tenir compte du sens d'écoulement de la nappe pour éviter tout recyclage des eaux refroidies.

SGR/NPC

22/09/2010

