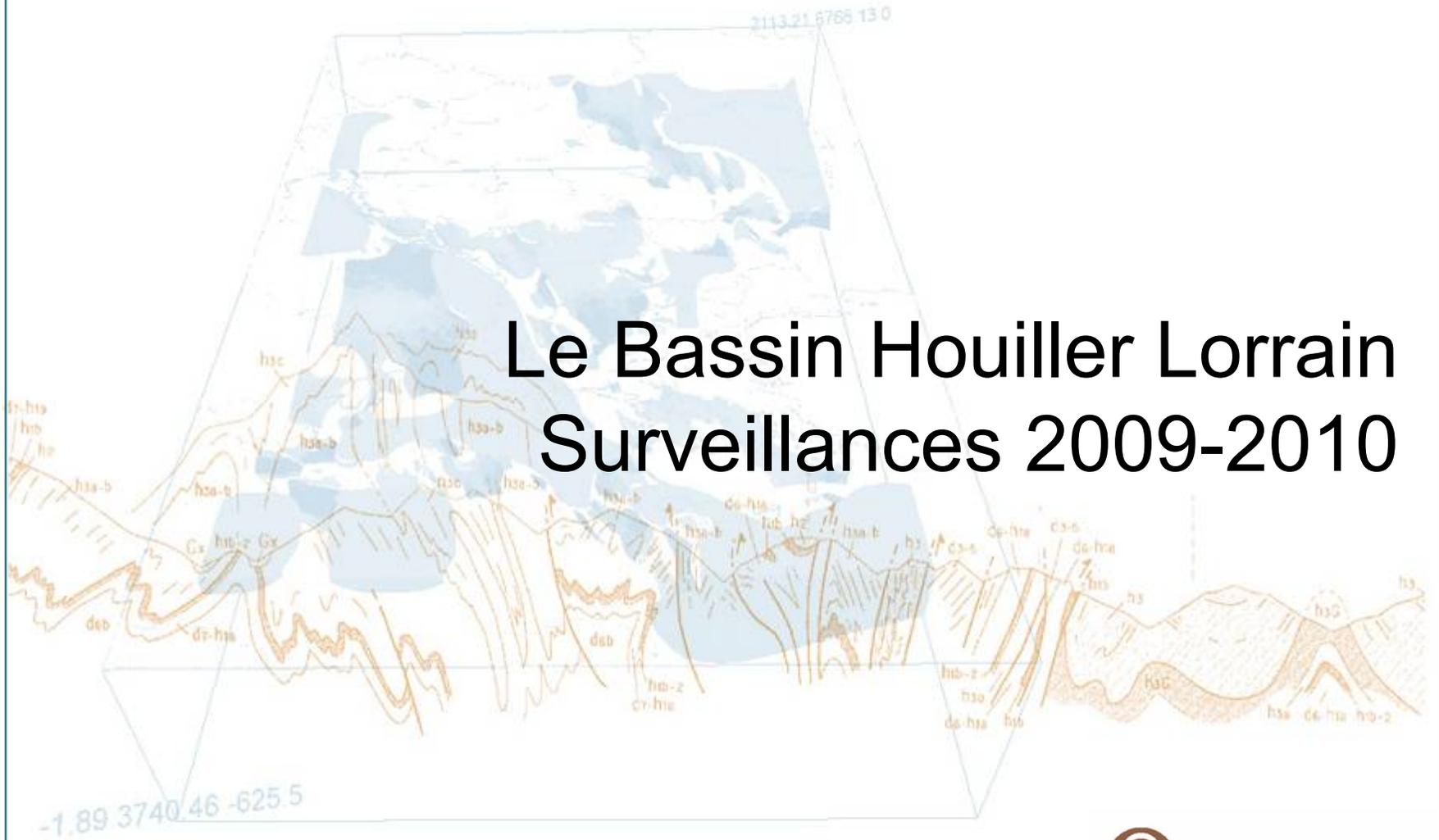




# Le Bassin Houiller Lorrain Surveillances 2009-2010



# Ouvrages surveillés au titre de l'article 92 (+ICPE)

## > Les piézomètres

- Surveillance du réservoir minier
- Surveillance de la nappe des grès
- Surveillance du bâti vis-à-vis de la remontée de la nappe
- Surveillance des terrils et bassins

## > Les stations de pompage

- Soutien d'étiage
- Pompage minier

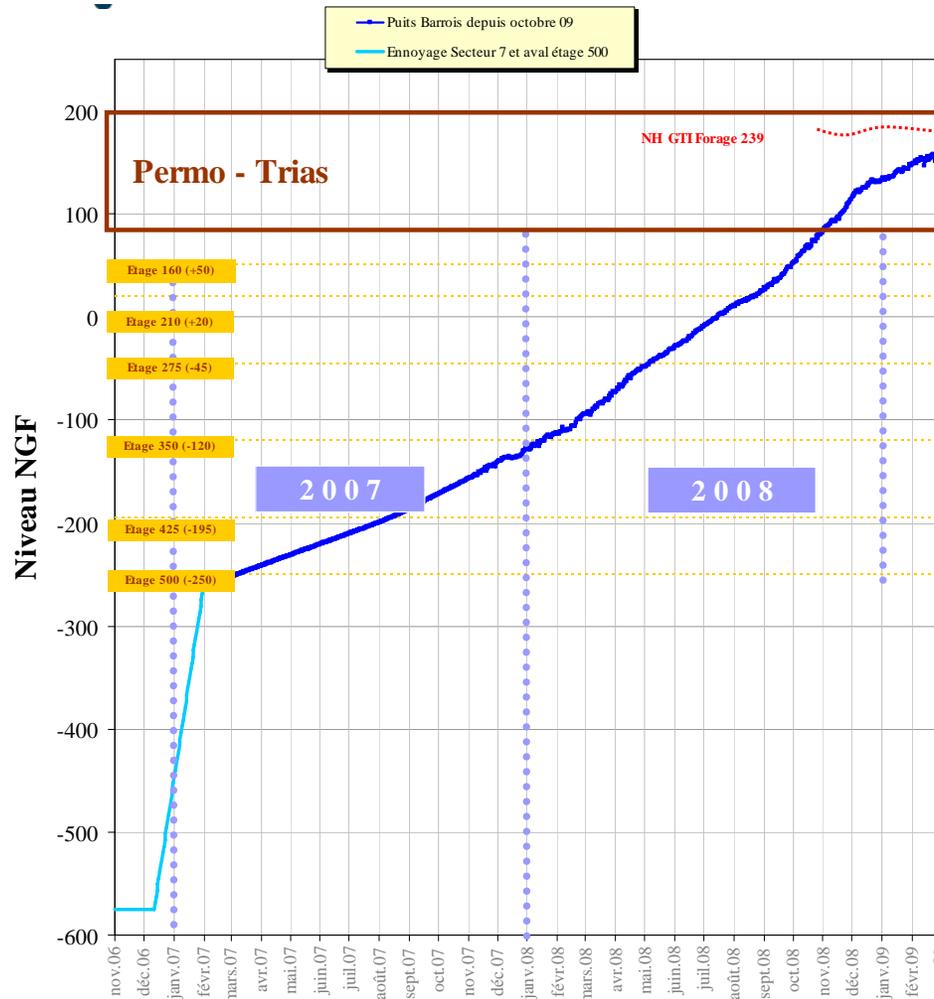
## > Les stations de traitement de l'eau de mine

## > Les stations de relevage

## > Les forages de rabattement

## > La digue de Rosbruck

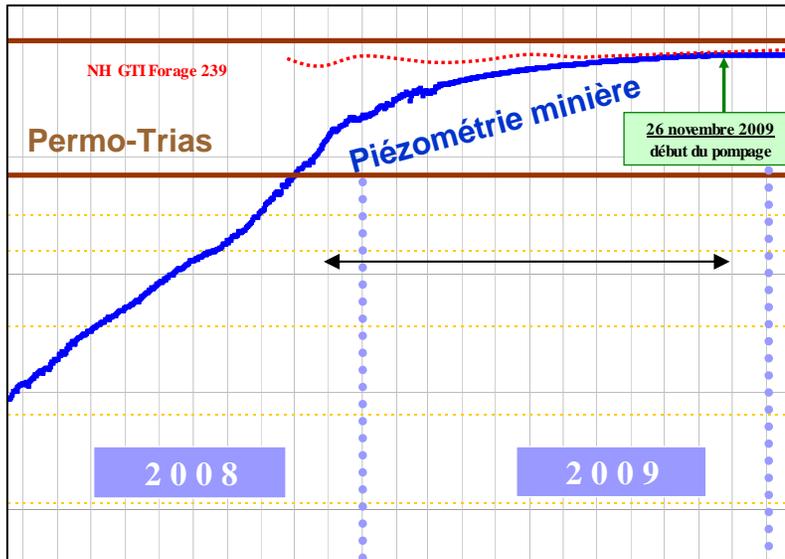
# La piézométrie du réservoir minier La Houve



## > La phase d'ennoyage des vides miniers

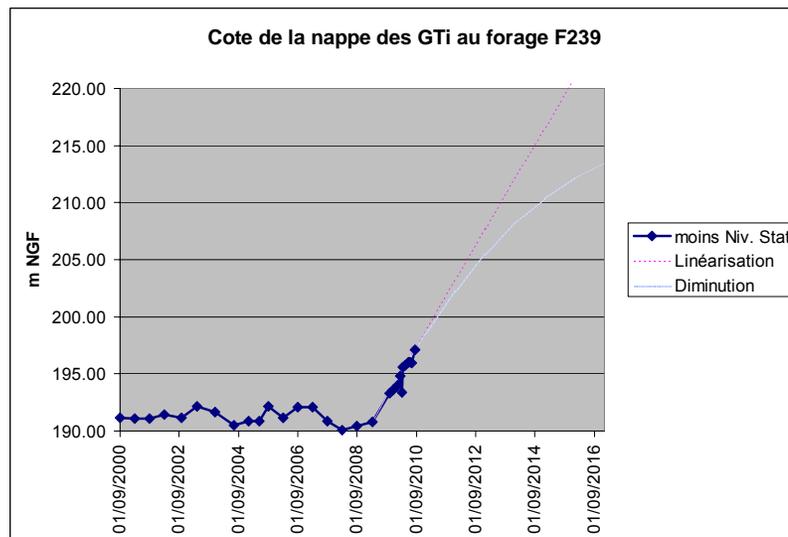
- Durée 24 mois, entre déc. 2006 et nov. 2008
- Vitesse de l'ennoyage : 60 cm/jour (à partir de l'étage 500)
- 32 Mm<sup>3</sup> de vides résiduels au total
- Débit d'envahissement de l'eau : 22.5 m<sup>3</sup>/mn

# La piézométrie du réservoir minier La Houve



## La phase préliminaire à la recharge de la nappe des GTi

- Durée 12 mois, de novembre 2008 à novembre 2009
- Vitesse de montée de la piézométrie du réservoir minier : 12 cm/jour
- Décélération de la vitesse d'envoyage
- Remplissage des derniers interstices miniers
- Recharge de creux piézométriques localisés aux points d'échange nappe -> mine
- Amorce de la remontée de la piézométrie de la nappe des GTi au F239

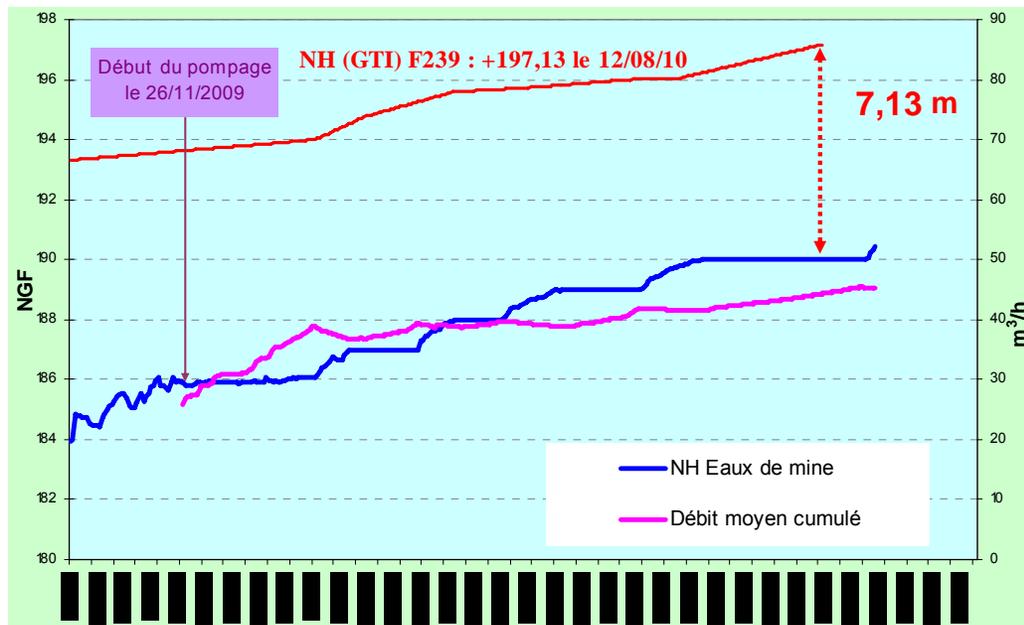


DPSM UTAM Est

# La piézométrie du réservoir minier La Houve

## > La phase de recharge de la nappe des GTi

- Débutée en novembre 2009 à l'atteinte de la cote 185 m NGF
- Le sens des échanges hydrauliques est maintenu de la nappe vers la mine par pompage
  - (différentiel piézométrique d'au moins 5 m mesuré au forage F239)
- Vitesse moyenne de montée de la piézométrie du réservoir minier : 2 cm/jour
- Renouvellement du réservoir minier par pompage et traitement de l'eau de mine avant rejet dans le milieu naturel
- Volume pompé : 318 663 m<sup>3</sup> au 1 septembre 2010
- Cote de pompage +190 m NGF au 1 septembre 2010



DPSM UTAM Est

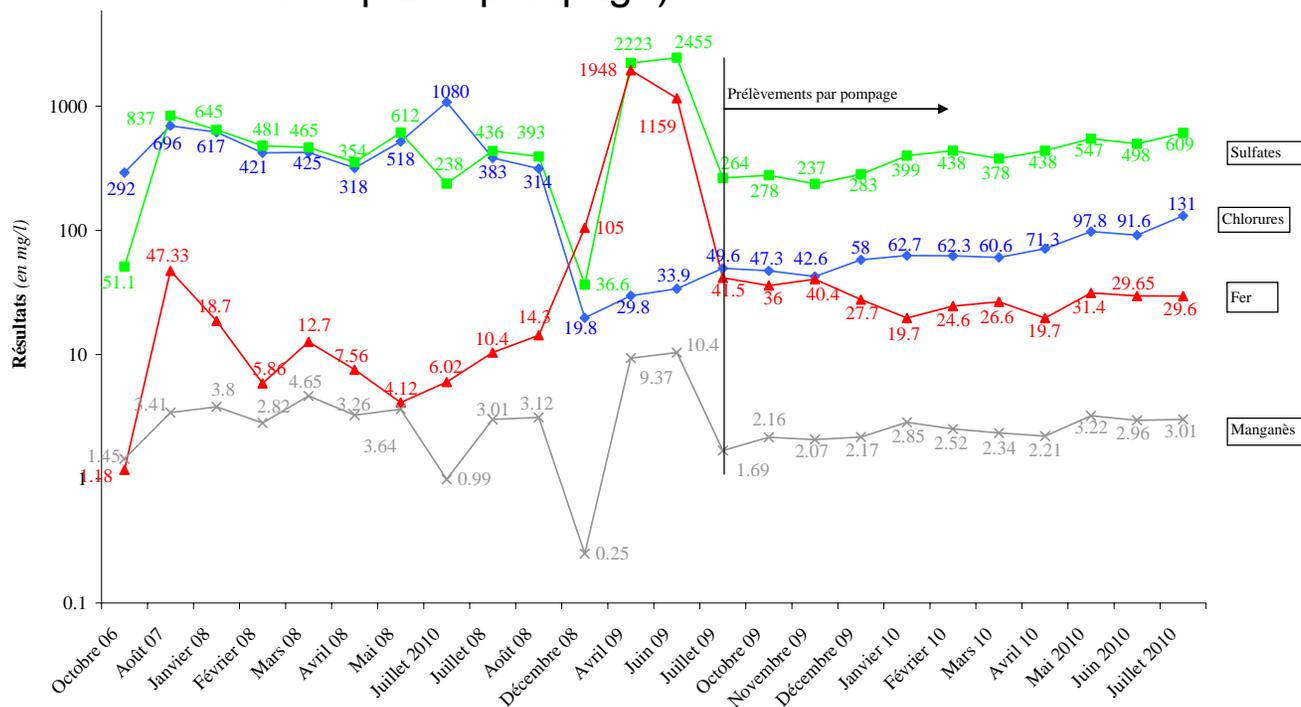
# La qualité de l'eau minière pompée à La Houve avant traitement

## > Les analyses mensuelles

- Mesures de conductivité, PH, température, matières en suspension, concentrations en chlorures, sulfates, fer, manganèse et aluminium.

## > Les résultats

- Fer : 30 mg/l, Mn : 3mg/l, Sulfates : 450 mg/l, Chlorures 80 mg/l
- Stabilité des concentrations sur un an (moins de 1 % du réservoir minier a été renouvelé par le pompage)



# La qualité de l'eau minière pompée à La Houve avant traitement

## > Les analyses supplémentaires trimestrielles

- Mesure de la saturation en oxygène, la demande chimique en oxygène (DCO), l'ammonium (NH<sub>4</sub>), le mercure (Hg), l'indice phénol, le calcium (Ca), le magnésium (Mg), le cyanure (CN), les hydrocarbures totaux, les Benzènes Toluènes Etyhyl-benzènes Xylènes (BTEX), les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP), les formaldéhydes, les isocyanates et les polychlorobiphényles (PCBi).

## > Les résultats

- Les analyses sont décryptées sur le critère du SEQ Eau selon les seuils retenus pour les rejets en cours d'eau et comparées à la Norme Qualité Environnementale (NQE) le cas échéant
  - Pour les sulfates, le fer et le manganèse, l'eau est de très mauvaise qualité (Pas de NQE)
  - Pour les matières en suspension et le fluoranthène, l'eau est de qualité moyenne (en dessous de la NQE)
  - Pour toutes les autres substances, l'eau est de bonne voire de très bonne qualité (sans objet pour la NQE)

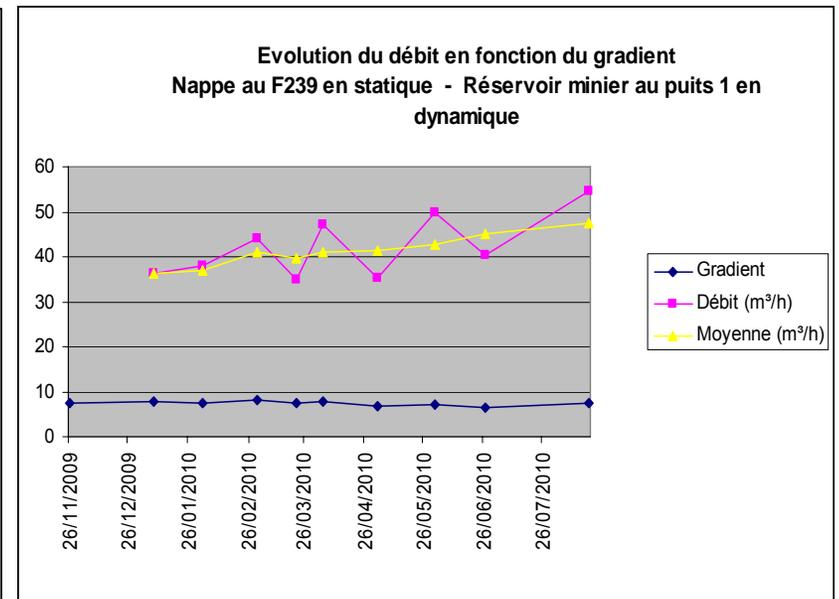
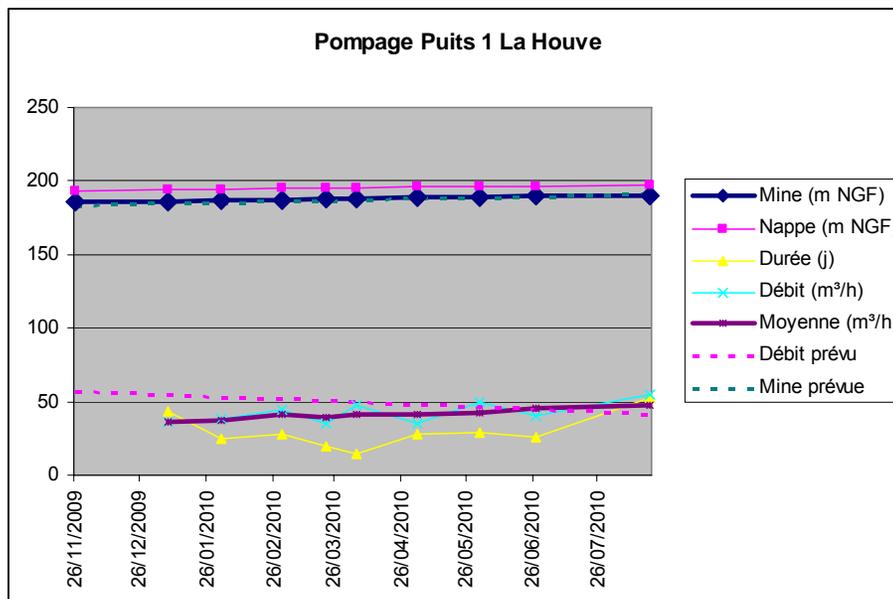
# Le pompage minier à La Houve

## > Objectifs pendant la recharge de la nappe

- Maintenir les échanges hydrauliques de la nappe vers la mine
- Renouveler le réservoir minier pour en réduire la minéralisation

## > Bilan après 9 mois de pompage

- Choix d'une gestion de la montée de l'eau en paliers de 1 m, au fur et à mesure de la montée de la piézométrie au F239 (nappe des GTi)
- Ecart moyen Niveau statique nappe au F239 – niveau dynamique mine : 7,4 m
- Débit de pompage en augmentation
  - Budgétisation d'une pompe plus puissante pour garantir le maintien de la garde hydraulique en cas de persistance de l'augmentation des débits de pompage



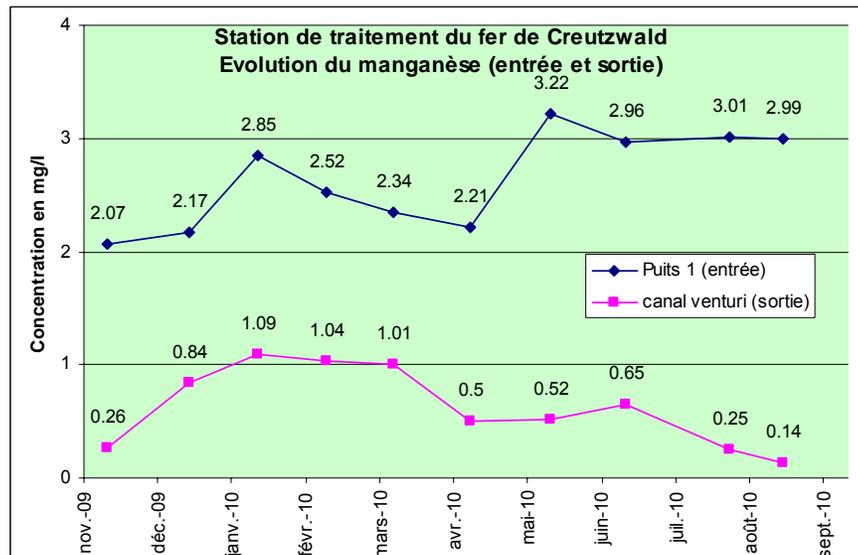
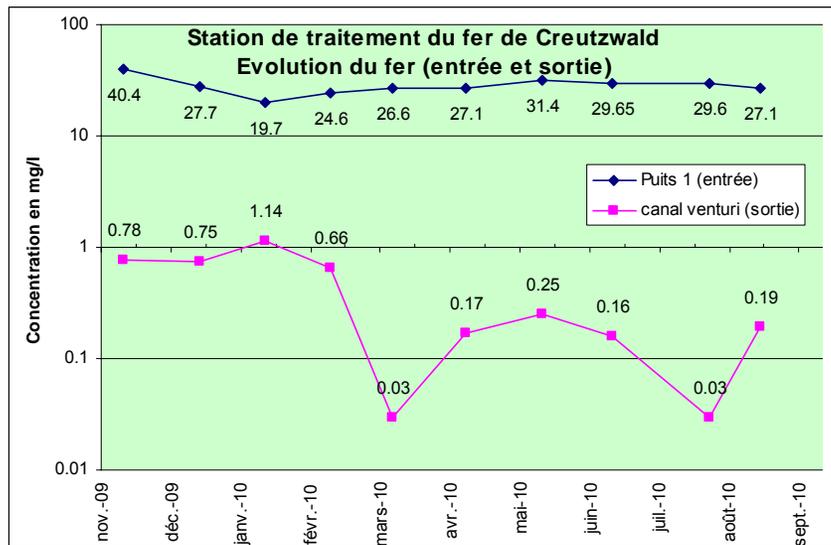
# Le traitement des eaux minières de La Houve

## > Le cadre de l'arrêté préfectoral (AP 2009-DEDD / 4-23 en date du 31 juillet 2009) pour les rejets en sortie station

- débit maximal de rejet à 144 m<sup>3</sup>/h
- rejet maximum des matières en suspension (MES) totales à 50mg/l ; flux journalier ≤ 170 kg/j
- rejet maximum de fer, aluminium et composés (en Fe+Al) à 2 mg/l ; flux journalier ≤ 7 kg/j
- rejet maximum de manganèse et composés (en Mn) à 1 mg/l ; flux journalier ≤ 3,5 kg/j

## > La surveillance du BRGM/DPSM

- Prélèvements à la station de pompage et en sortie des lagunes
  - Analyses mensuelles : conductivité, pH, T°, MEST, SO<sub>4</sub>, Cl, Fe, Mn, Al.
  - Analyses trimestrielles : saturation en O<sub>2</sub>, DCO, NH<sub>4</sub>, Hg, indice Phénol, Ca, Mg, CN et autres polluants complexes (HAP, BTEX, Hydrocarbures Totaux, Phénols, Isocyanates, Formaldéhydes) et les PCBi.
- Analyses annuelles dans les sédiments du Leibsbach (50m en amont et 200m en aval du point de rejet )
  - PCB, HAP, cyanures
  - Semestrielles dans l'eau (été, hiver)
  - DCO et MES.

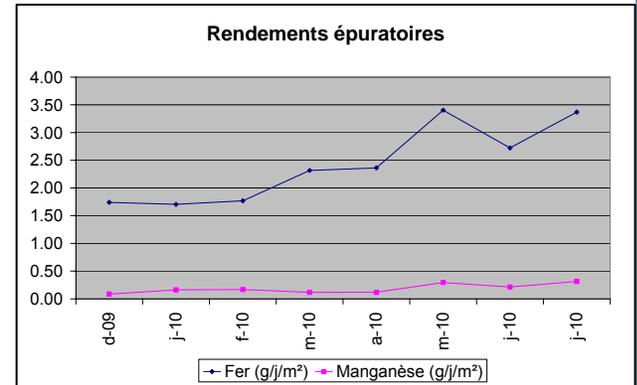
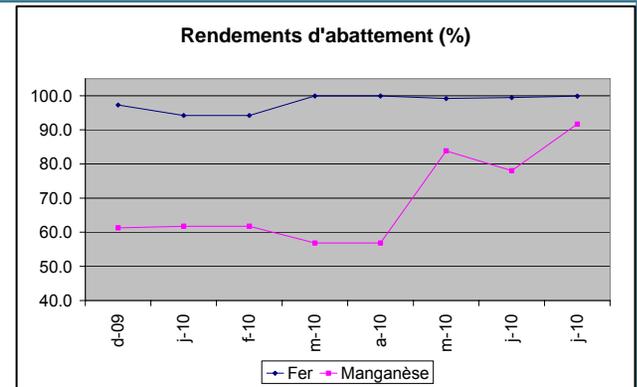


DPSM UTAM Est

# Le traitement des eaux minières de La Houve

## > Le bilan

- Depuis le début de sa mise en service, les rendements sont en augmentation
  - Plus de 99 % du fer est abattu
  - Plus de 90 % du manganèse est abattu
- D'après les constats, le manganèse se dépose après le fer
- La contrainte de rejet du manganèse, de 1mg/l,
  - est plus difficile à atteindre en hiver
  - justifie le dimensionnement de la station
- La station n'a pas d'action sur les autres substances
  - Seules les sulfates ont un taux élevé, comme prévu dans les études



## STATION DE TRAITEMENT DES EAUX MINIERES DE CREUTZWALD

Bilan de fonctionnement (surface en eau de la station : 10 929 m²)

Mois	Volume pompé puits (m³)	Bilan fer						Bilan Manganèse					
		Teneur entrée (mg/l)	Teneur sortie (mg/l) LIMITE : 5	Quantité décantée (kg)	Quantité journalière rejetée (kg/j) LIMITE : 17	Rendement d'abattement (%)	Rendement épuratoire (g/j/m²) Théorie : 10	Teneur entrée (mg/l)	Teneur sortie (mg/l)	Quantité décantée (kg)	Quantité journalière rejetée (kg/j)	Rendement d'abattement (%)	Rendement épuratoire (g/j/m²)
Cumul	318663			8395						656			
déc-09	47281	27.7	0.75	1274.2	0.5	97.3	1.74	2.17	0.84	62.9	0.6	61.3	0.09
janv-10	31113	19.7	1.14	577.5	1.1	94.2	1.70	2.85	1.09	54.8	1.1	61.8	0.16
févr-10	29176	19.7	1.14	541.5	1.2	94.2	1.77	2.85	1.09	51.3	1.1	61.8	0.17
mars-10	29516	26.6	0.015	784.7	0.0	99.9	2.32	2.34	1.01	39.3	1.0	56.8	0.12
avr-10	29132	26.6	0.015	774.5	0.0	99.9	2.36	2.34	1.01	38.7	1.0	56.8	0.12
mai-10	37007	31.4	0.25	1152.8	0.3	99.2	3.40	3.22	0.52	99.9	0.6	83.9	0.29
juin-10	30213	29.7	0.16	892.5	0.2	99.5	2.72	2.96	0.65	69.8	0.7	78.0	0.21
juil-10	38930	29.6	0.03	1151.2	0.0	99.9	3.40	3.01	0.25	107.4	0.3	91.7	0.32
août-10	46295	27.1	0.19	1245.8	0.3	99.3	3.68	2.99	0.14	131.9	0.2	95.3	0.39

# La Surveillance du réservoir minier La Houve après traitement

Mat, organiques et minérales					
Paramètres	Unité	LA HOUVE			
		Sortie lagunes - Canal venturi			
		oct-09	déc-09	avr-10	juil-10
Oxygène dissous	mg/l				
Taux sat. O2	%	76	65	73	78
DBO5	mg/l				
DCO	mg/l	< 30	< 30	< 30	< 30
COD	mg/l				
Ammonium NH4	mg/l	< 1	< 1	0.044	0.014
Azote kjeldahl	mg/l N				
Nitrites	mg/l				
Nitrates	mg/l				
Orthophosphates	mg/l				
Phosphore total	mg/l				
MES	mg/l	5	6	< 2	2
Turbidité	NTU				
Température eau	°C			9.7	16.9
pH		7.70	7.5	7.4	7.2
Aluminium	mg/l	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Conductivité	µS/cm	675	787	1250	1590
Chlorures	mg/l	48.6	57.2	71.8	121.0
Sulfates (SO4--)	mg/l	142	266	457	575
Calcium	mg/l	60.9	80.1	90.3	89.6
Magnésium	mg/l	30.4	44.9	75.8	96.5
Zinc	mg/l				
Cadmium	mg/l				
Mercure	µg/l	0.14	< 0.12	< 0.12	< 0.12
Cyanures	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Fer*	mg/l	0.16	0.75	0.17	0.03
Manganèse*	mg/l	0.10	0.84	0.50	0.25
Bactéries coliformes	UFC/ml				
Entérocoques intestinaux	UFC/100ml				
Escherichia coli	UFC/100ml				

Légende		Tendance (T)	Qualité
		→	Eau de très bonne qualité
		↗	Eau de bonne qualité
		↘	Eau de qualité moyenne
			Eau de qualité médiocre
			Eau de très mauvaise qualité
			Pas de conclusion possible, LQ > à la valeur seuil

Micropolluants organiques					
Paramètres	Unité	LA HOUVE			
		Sortie lagunes - Canal venturi			
		oct-09	déc-09	avr-10	
Benzo(a)pyrène	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.011	→
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.011	→
Acénaphène	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.012	→
Acénaphthylène	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	→
Anthracène	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.012	→
Benzo(a)anthracène	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.011	→
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.011	→
Benzo(g,h,i)peryène	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.011	→
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	→
Chrysène	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.011	→
Fluoranthène	µg/l	0.021	0.024	< 0.011	→
Fluorène	µg/l	0.014	< 0.01	< 0.011	→
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.011	→
Naphtalène	µg/l	0.045	0.025	< 0.05	→
Phénanthrène	µg/l	0.023	< 0.01	< 0.01	↘
Pyrene	µg/l	0.027	0.016	< 0.012	↘
Benzène	µg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	→
Ethylbenzène	µg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	→
Toluène	µg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	→
(m+p)-Xylène	µg/l	< 1	< 1	< 1	→
o-Xylène	µg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	→

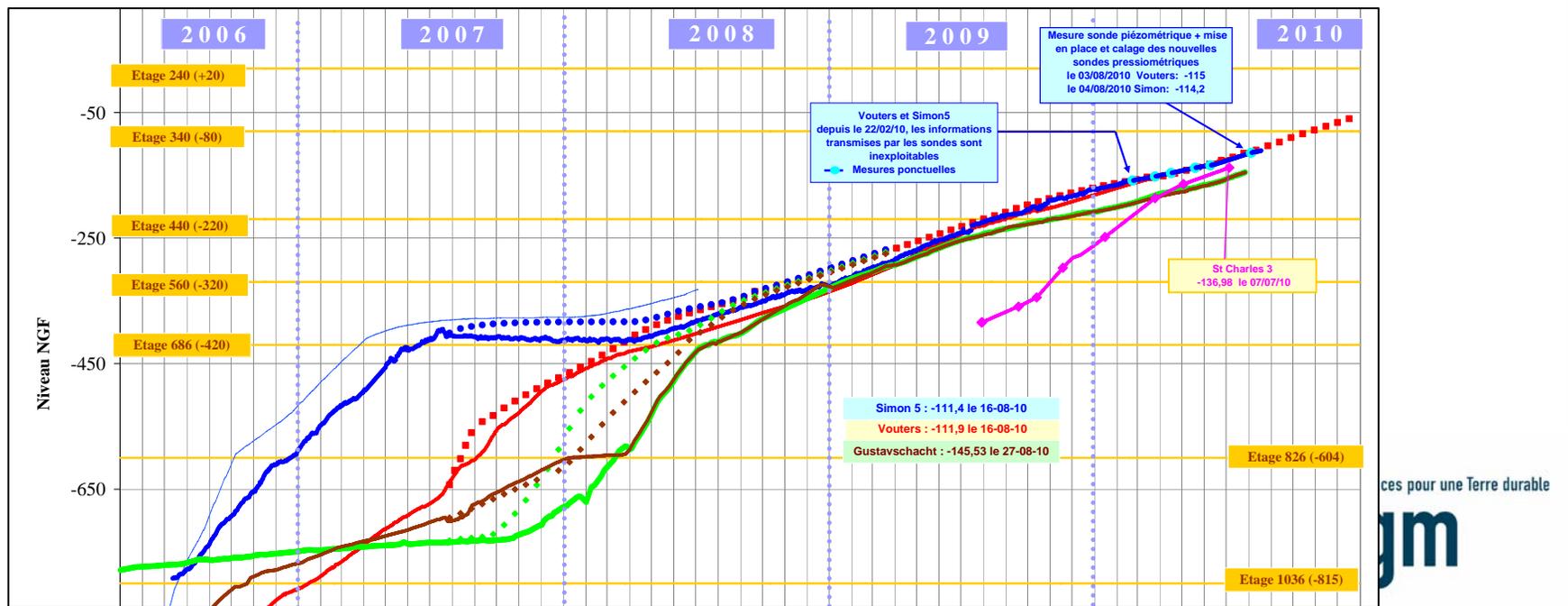
Polychlorobiphényles					
Paramètres	Unité	LA HOUVE			
		Sortie lagunes - Canal venturi			
		oct-09	déc-09	avr-10	
PCB 28	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	→
PCB 52	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	→
PCB 101	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	→
PCB 118	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	→
PCB 138	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	→
PCB 153	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	→
PCB 180	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	→

Légende		Tendance (T)	Qualité
		→	Eau de très bonne qualité
		↗	Eau de bonne qualité
		↘	Eau de qualité moyenne
			Eau de qualité médiocre
			Eau de très mauvaise qualité
			Pas de conclusion possible, LQ > à la valeur seuil

# La piézométrie du réservoir minier Centre et Est

## > La phase d'ennoyage des vides miniers encore en cours

- Débutée il y a plus de 4 ans, en juin 2006.
- Vitesse moyenne : 60 cm/j (30 cm/j en juillet 2010)
- Débit d'ennoyage : 61.6 m<sup>3</sup>/mn
- Ennoyage inclus des exploitations allemandes de Geislautern, St Charles et Warndt
- 155 Mm<sup>3</sup> de vides résiduels à l'arrêt des exhaures
- Période de mise à l'équilibre des différentes « bassines » de juin 2006 à fin 2010
- Fin de l'ennoyage des vides miniers prévue en 2013 (sauf points hauts secteur Petite-Rosselle)



# La qualité de l'eau minière Secteur Centre et Est

## > Les analyses mensuelles

- Mesures de conductivité, PH, température, matières en suspension, concentrations en chlorures, sulfates, fer, manganèse et aluminium.

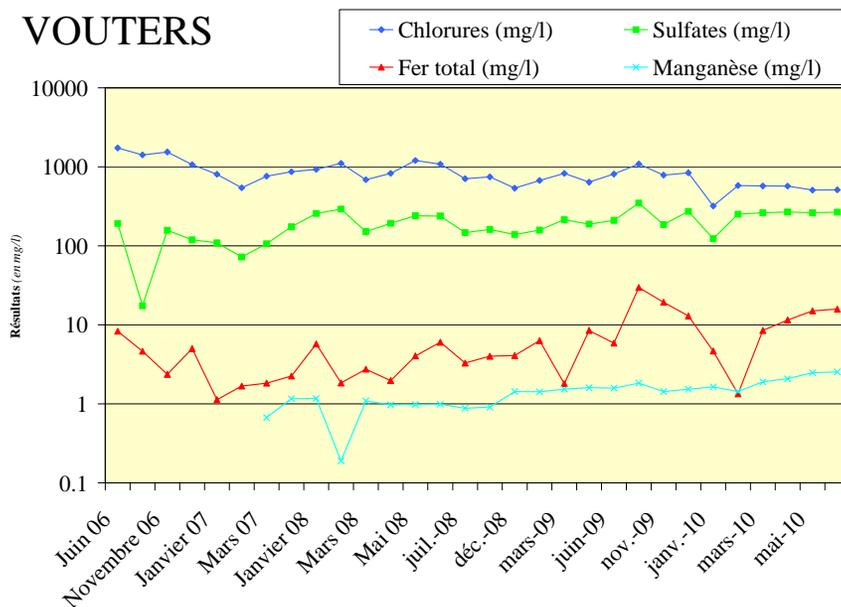
## > Les résultats Vouters

- Fer : 8 mg/l, Mn : 2 mg/l, Sulfates : 210 mg/l, Chlorures 750 mg/l

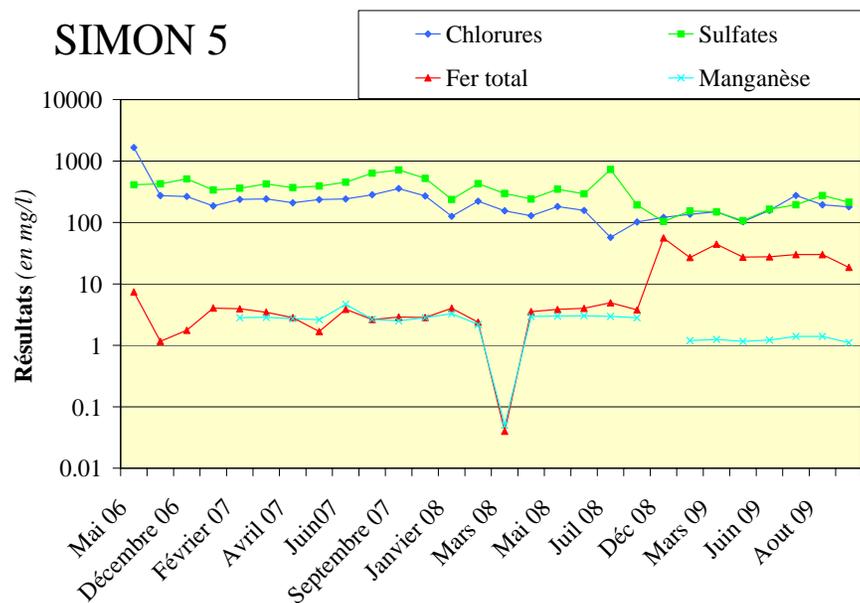
## > Les résultats Simon 5

- Fer : 15 mg/l, Mn : 2 mg/l, Sulfates : 390 mg/l, Chlorures 210 mg/l

### VOUTERS



### SIMON 5



# Le pompage minier à Simon et à Vouters

## > Le cadre de l'A.P.

- Débuter le pompage cote 80 m NGF à Forbach (en 2013) et cote 100 m NGF à Vouters (en 2014).
- Préparer les stations de traitement de l'eau minière deux ans avant leur mise en service

## > Les contraintes

- Le débit de débordement du réservoir minier ne doit pas excéder 0.31 m<sup>3</sup>/mn au puits Gustavschacht en Allemagne (cote 192 m NGF)
- Le réservoir minier ne doit pas dépasser la cote 193 m NGF aux puits Vouters et Simon
- Les débits de pompage à terme seraient de 7.3 m<sup>3</sup>/mn à Simon et 8.3 m<sup>3</sup>/mn à Vouters
- Les seuils de rejet pour ne pas déclasser les cours d'eau vis-à-vis des substances suivantes :
  - concentration en fer à la sortie du dispositif : < 2mg/l
  - concentration en manganèse à la sortie du dispositif : < 1 mg/l

# Piézomètres de surveillance des terrils et bassins

- > **La surveillance vis-à-vis du risque de pollution par lixiviation ou lessivage des terrils et bassins de décantation**
  - Sécurisés pour conserver leur stabilité, ces ouvrages ont été façonnés pour gérer les écoulements des eaux météoriques afin d'éviter les ravinements et les infiltrations d'eau.
  - Dans le but de mesurer l'impact de ces installations sur la nappe des grès, 11 piézomètres sont répartis en amont en en aval de chacune d'elles.
  - Il s'agit du terril et bassin siège 2 et du terril siège 1 à La Houve, ainsi que, au titre ICPE, du bassin de décantation de la carrière de Merlebach et du schistier du Warndt
  - Le niveau de la nappe est mesuré, le sens d'écoulement est vérifié et l'eau est analysée.  
(SO<sub>4</sub>+Fe+Mn+Cl+Na+As+Cd+Ni+Phénols+Cohv+Hydroc tot + autres suivant site).



*Les banquettes drainantes et la descente d'eau du terril La Houve 2*

# Piézomètres de surveillance des terrils et bassins

## > Terril La Houve 1

- 4 piézomètres sont attachés à la surveillance du terril de La Houve 1
- Le sens d'écoulement est conforme aux prévisions et le niveau d'eau se situe 10 m sous la base du terril.
- On note un impact sur le manganèse, les sulfates, le potassium, le cadmium et les tri et tétrachloroéthylène.

## > Terril et bassins La Houve 2

- 2 piézomètres sont attachés à la surveillance des terrils et bassins de La Houve 2
- Le sens d'écoulement est conforme au dispositif et le niveau d'eau se situe 5 m sous la base du terril.
- On note un impact sur les sulfates, le calcium et le magnésium, ainsi que sur les tri et tétrachloroéthylène.
- A noter que les captages AEP, placés à l'Est de la vallée de la Bisten drainant la nappe, sont préservés.



DPSM UTAM Est *Le terril du siège 2 (9-2007)*



*Le terril du siège 1 (6-2006)*

# Piézomètres de surveillance des terrils et bassins

## > Bassin de décantation et schistier du Warndt (au titre ICPE)

- 5 piézomètres sont surveillés semestriellement autour des installations du bassin de décantation de la carrière de Merlebach et du schistier du Warndt.
- Le sens d'écoulement est actuellement dans le sens Est - Ouest (SBW4 est le piézomètre amont hydraulique).
- Le niveau de la nappe se trouve 2 m sous le fond du bassin et 10 m sous le schistier
- L'impact du bassin sur la qualité de l'eau de nappe n'est pas défini (Gel 1 impacté par le schistier)
- Au niveau du schistier, on constate un impact sur les sulfates, les chlorures, le sodium et le cadmium.



*Le bassin de décantation et le schistier du Warndt (6-2010)*



# Piézomètres anciennes ICPE

## > Le triangle de Marienau

- Il s'agit d'un site de confinement des terres polluées par l'ancienne installation de traitement des eaux de process de la cokerie de Marienau.
- Il abrite également une nappe perchée, contrôlée au moyen de 10 puits
- Six piézomètres permettent de surveiller la nappe des GTi et la nappe alluviale
- Des prélèvements semestriels sont réalisés dans les cours d'eau de la Rosselle et du Morsbach, en amont et en aval de l'installation

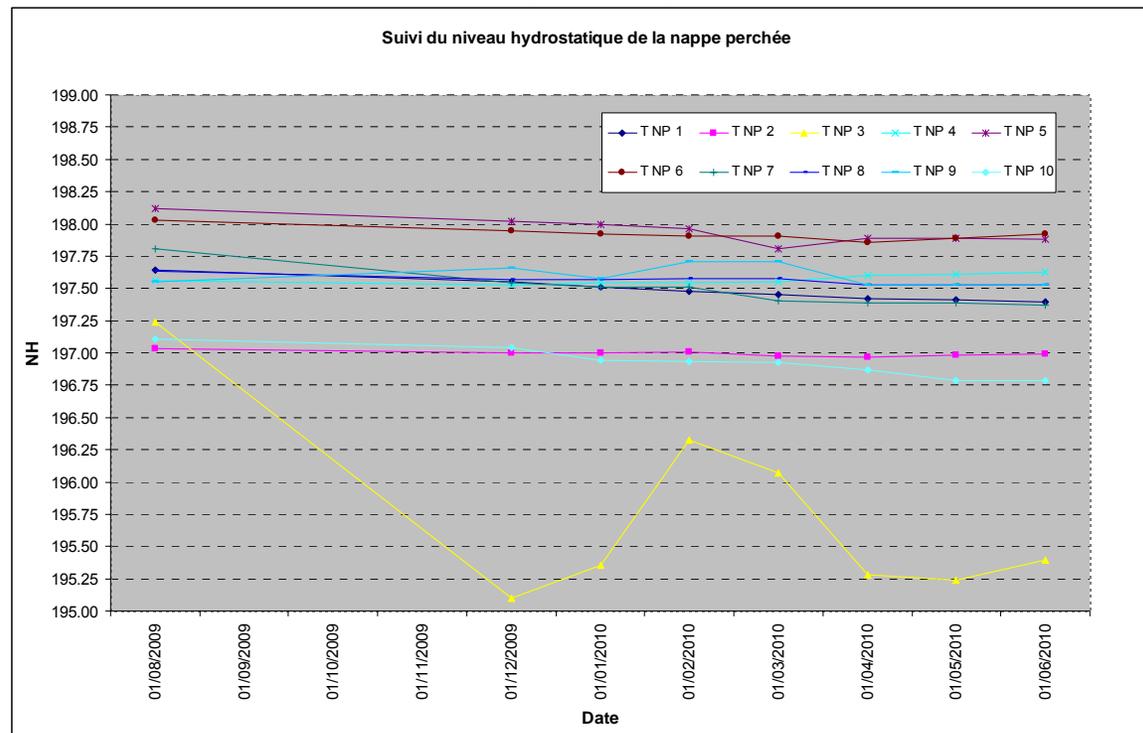


Situation des ouvrages surveillés

# Piézomètres anciennes ICPE

## > Le triangle de Marienau

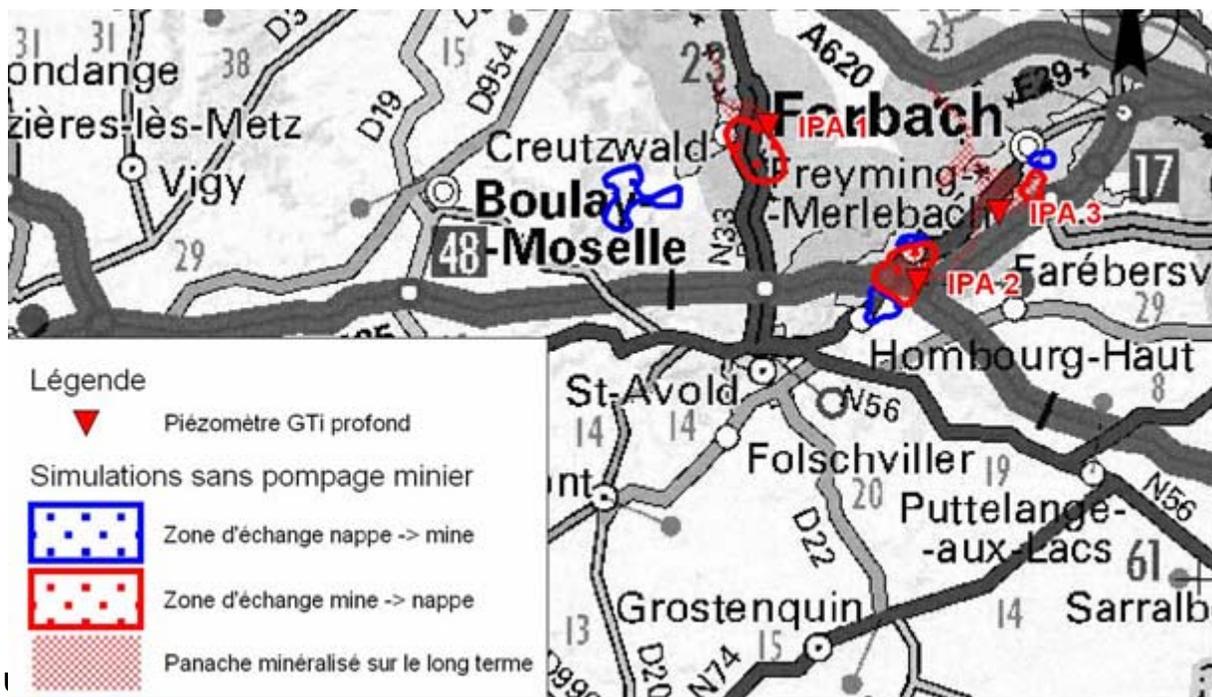
- La nappe des grès étant rabattue au niveau du site, les piézomètres GTi sont secs. Une adaptation du dispositif est à l'étude.
- Les piézomètres de la nappe alluviale sont secs également (pas d'horizon imperméable sous les alluvions)
- La nappe perchée, puissante de 1,5 m environ, diminue en moyenne de 2 cm / mois
- Les cours d'eau ne sont pas impactés par l'installation



# Piézomètres de la nappe des grès (GTi)

## > La surveillance vis-à-vis du risque de panache issu du réservoir minier

- Sans pompage dans le réservoir minier, des panaches minéralisés d'eau de mine pourraient diffuser en direction des AEP
- Bien que le pompage minier soit prévu, 3 piézomètres profonds IPA 1, 2 et 3 ont été positionnés entre la source potentielle de pollution et les captages AEP susceptibles d'être impactés sans mesure compensatoire.



# Piézomètres de la nappe des grès (GTi)

## > La surveillance des piézomètres profonds

- Valeur infinitésimales pour les BTEX, HAP et PCBi
- Pas de dérive observée pour le fer ou les sulfates, marqueurs de l'eau de mine dans le forage IPA1 où la nappe est en cours de recharge
- Les données actuelles sur les forages IPA2 et IPA3 correspondent à l'état initial de la nappe avant la recharge
- Influence de la drainance descendante des eaux du Muschelkalk sur les IPA2 et IPA3 (Forte concentration en Chlorures)
- Influence d'horizons de limonite sur le forage IPA2 (taux de fer)
- Forage IPA1 : PH et Calcium élevés
- Forage IPA2 : Conductivité, fer et chlorures élevés
- Forage IPA3 : Conductivité et chlorures élevés

# Piézomètres de la nappe des grès (GTi)

## > La surveillance des piézomètres profonds

- SEQ Eau classe eaux souterraines usage eau potable

IPA1

Date prélèvement	NH (NGF)	Cond. µs/cm	PH	T° (°C)	O2 dissous	NH 4 (mg/l)	SO4 (mg/l)	Cl- (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Hg (µg/l)	indice phénols (mg/l)	Al (mg/l)	CN (mg/l)	Hc totaux (mg/l)
mars-09	197.80	64	5.40	10.70	72%	< 0.03	< 4.00	2.00	6.20	0.87	0.012	0.003	< 0.05	< 0.01	0.013	< 0.003	?
sept.-09	198.50	65	5.15	11.20	89%	< 0.01	4.80	2.00	5.81	0.73	0.040	0.004	< 0.05	< 0.01	0.045	< 0.0002	< 0.10
mai-10	199.08	1370	5.70		74%	< 0.01	15.90	4.90	5.86	0.74	0.040	< 0.005	< 0.12	< 0.03	< 0.030	< 0.01	< 0.11

IPA2

Date prélèvement	NH (NGF)	Cond. µs/cm	PH	T° (°C)	O2 dissous mg/l	NH 4 (mg/l)	SO4 (mg/l)	Cl- (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Hg (µg/l)	indice phénols (mg/l)	Al (mg/l)	CN (mg/l)	Hc totaux (mg/l)
janv.-08		4080	7.70				12.70	908			0.08	0.03	<0,1	< 0.03			
mars-09	101.54	2880	7.60	15.60	0.20	< 0.03	8.30	816	94.90	58.20	0.325	0.014	< 0.05	< 0.01	0.015	< 0.0002	?
sept.-09	102.74	2980,0	7.550	14.600	0.10		11.00	838			0,481	0.013	< 0.05	< 0.010	0.005	< 0.0002	
avr.-10	104.56	3020.0	8.000		78%		12.70	872			0.550	0.01	< 0.12	< 0.025	< 0.030	< 0.0100	< 0.1
avr.-10		2666.0	7.650	14.100	0.10	< 0.03	9.80	900	98.90	61.90	0.580	0.01	< 0.05	< 0.010	0.004	< 0.0002	

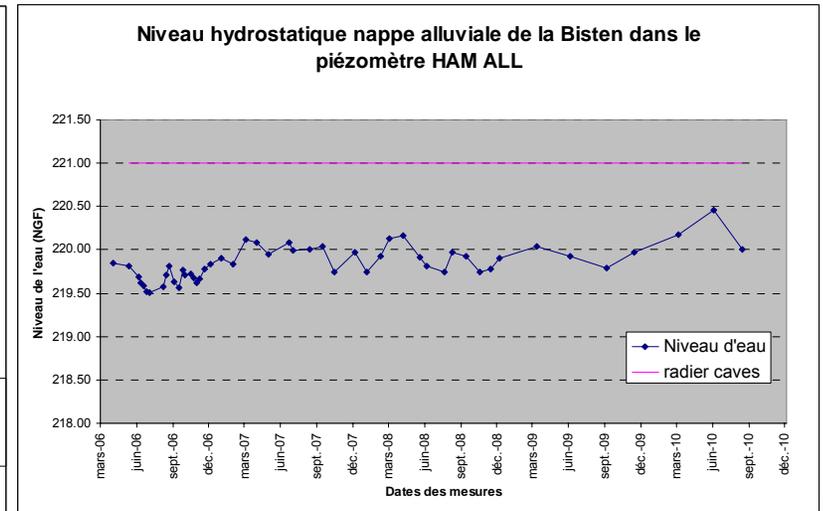
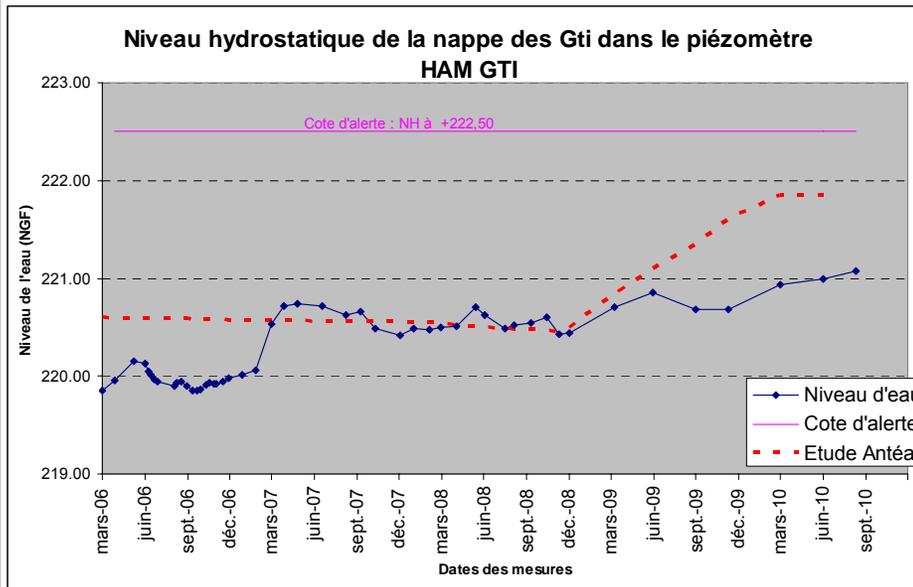
IPA3

Date prélèvement	NH (NGF)	Cond. µs/cm	PH	T° (°C)	O2 dissous mg/l	NH 4 (mg/l)	SO4 (mg/l)	Cl- (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Hg (µg/l)	indice phénols (mg/l)	Al (mg/l)	CN (mg/l)	Hc totaux (mg/l)
mars-08	110.10	4400	8.18	15.70			86.90	991	32.2	21.6	<0,03	0.02	<0,1	<0,025		0.05	
mars-09	110.20	2210	8.50	14.30	0.20	< 0.03	98.50	415	10.60	7.00	0.858	0.034	0.60	< 0.01	0.043	< 0.0030	?
sept.-09	110.50	2570	8.15	14.50	0.10	< 0.03	114.00	512	12.40	7.50	0.759	0.029	0.10	0.01	0.011	0.0035	
avr.-10	110.78	3970	8.15		73%		126.00	1120		0.02	0.150		< 0.12	< 0.03	<0,03	< 0.0100	<0,11
avr.-10		3612	7.95	15.30	0%	< 0.03	126.00	1040	20.70	14.40	0.148	0.014	< 0.05	< 0.01	0.005	0.0110	

# Piézomètres de surveillance du bâti

## ➤ Cas de Ham-sous-Varsberg

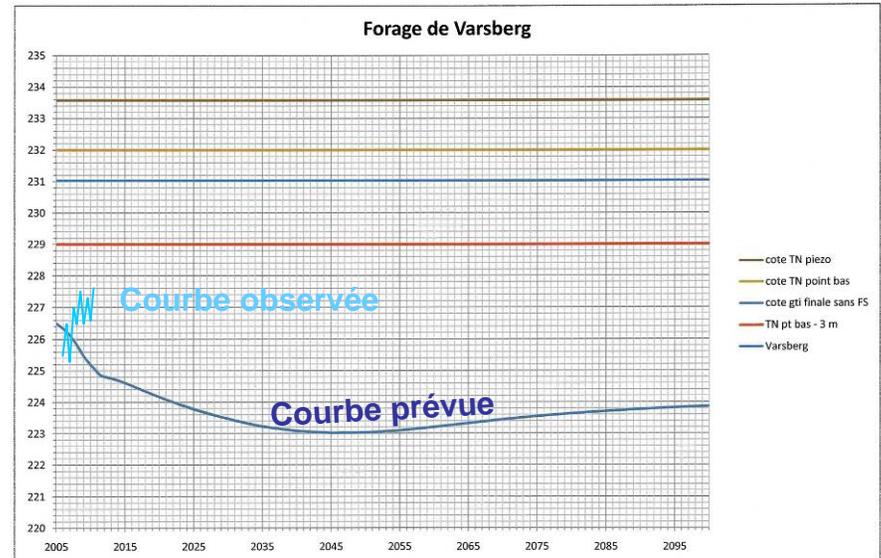
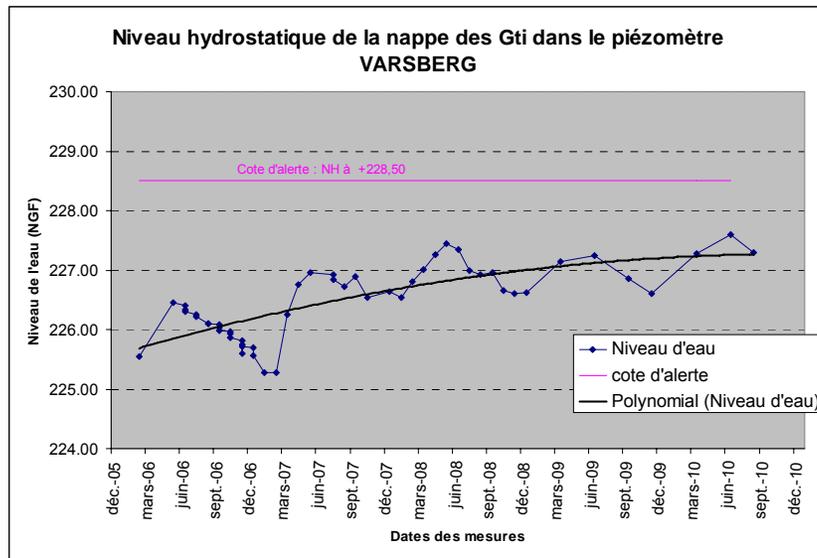
- Faible tendance à la hausse de la piézométrie.
- La remontée attendue début 2010 ne s'est pas produite sur la nappe des grès, et la cote d'alerte n'a pas été atteinte.
- A l'atteinte de la cote d'alerte, les dispositions nécessaires seront mises en place.



# Piézomètres de surveillance du bâti

## > Cas de Varsberg

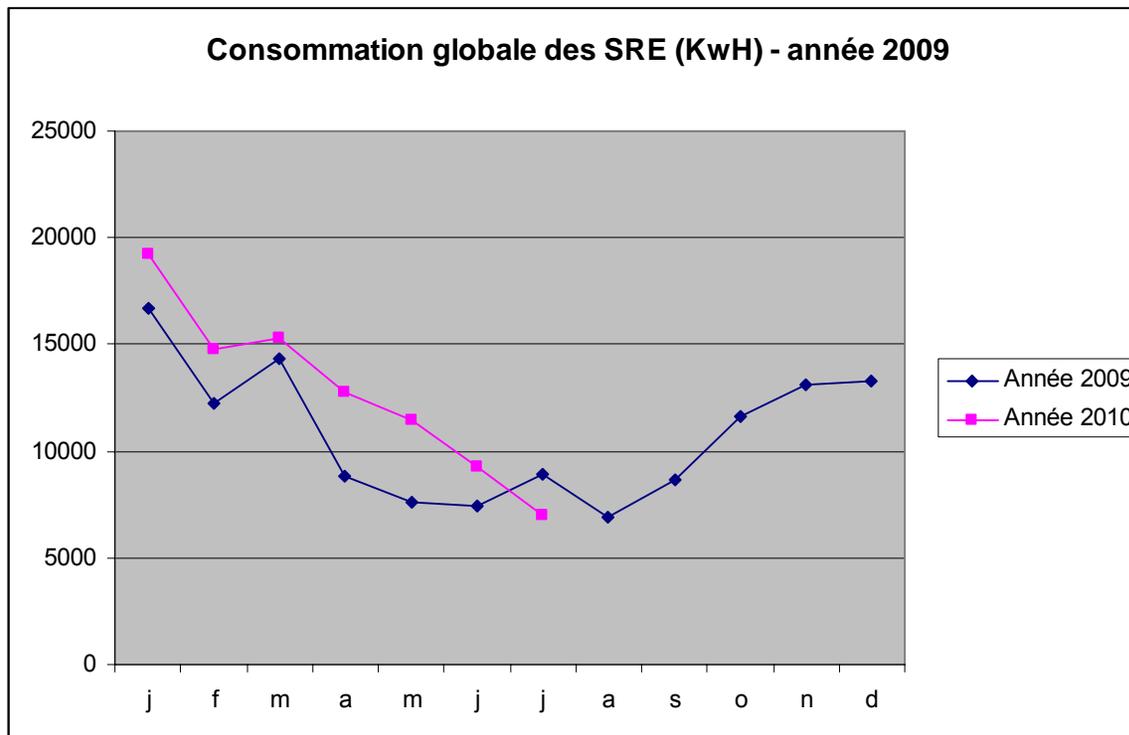
- La tendance piézométrique est globalement à la hausse, avec des creux en période hivernale.
  - Le niveau se situe environ 1 m sous la cote d'alerte
  - La fréquence de mesure est passée de trimestrielle à mensuelle
  - Le forage de rabattement est déjà réalisé, mais non équipé



# Les stations de relevage des eaux

## > 5 SRE sont surveillées par le BRGM/DPSM

- Cadario et Sortie Autoroute à Forbach
- Weihergraben et poste anti-crues à Rosbrück
- Grande Rosselle en Allemagne.



# Les stations de relevage des eaux

## > Les améliorations 2009

- SRE Grande Rosselle
  - Installation d'une télésurveillance
  - Audit de sécurité préconisant des travaux de gros entretien
- SRE Cadario
  - Achat d'une pompe de réserve
- SRE Autoroute
  - Aménagement d'une route d'accès, d'une plateforme de manoeuvre et de parkings sur la bretelle de l'échangeur autoroutier
- SRE Weihergraben
  - Installation de matériel de manutention
- Poste anti-crues
  - Remplacement de l'escalier d'accès



*Installations vétustes de la station Grande-Rosselle*



*Plateforme de manoeuvre de la SRE Autoroute*



*Parking aménagé devant le poste électrique (Autoroute)*

*Bras de manutention (Weihergraben)*



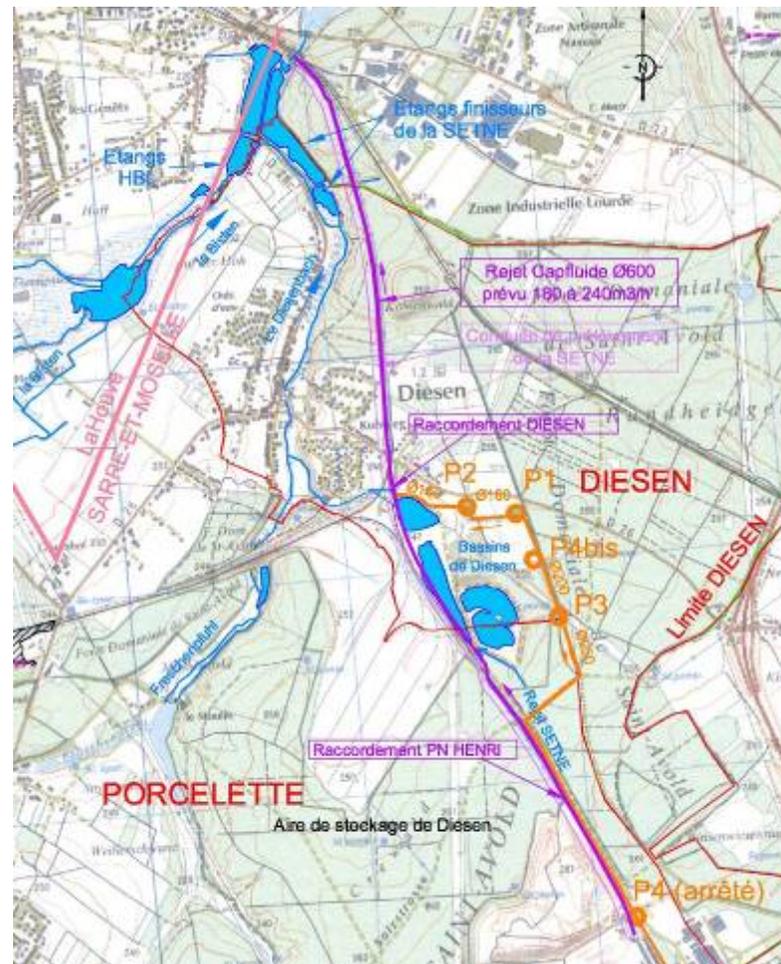
*Escalier d'accès (Poste anti-crues)*



# Les forages de dépollution de Diesen

## > Déchloration de la bulle salée de Diesen

- Site d'anciens bassins de décantation des eaux d'exhaure de Merlebach (fines transportées par Carboduc, décantées puis brûlées à CEH).
- Installation composée des forages P1, P2, P3 et P4bis et leur conduite de rejet.
- Débit moyen 2009 : 190.9 m<sup>3</sup>/h
- Extraction 11 300 tonnes de chlorures sur 16 ans en pompant 20 Mm<sup>3</sup> d'eau (au 1-10-2009).
- Diminution des teneurs en chlorures des deux tiers sur 16 ans.
- Augmentation des teneurs en 2008/2009 (351 mg/l) par rapport à 2007/2008 (325 mg/l).
- Arrêt possible du dispositif quand les teneurs en chlorures seront < 200 mg/l



Situation des forages de Diesen



Le forage P1

# Les forages de dépollution de Diesen

## > Soutien d'étiage de la Bisten

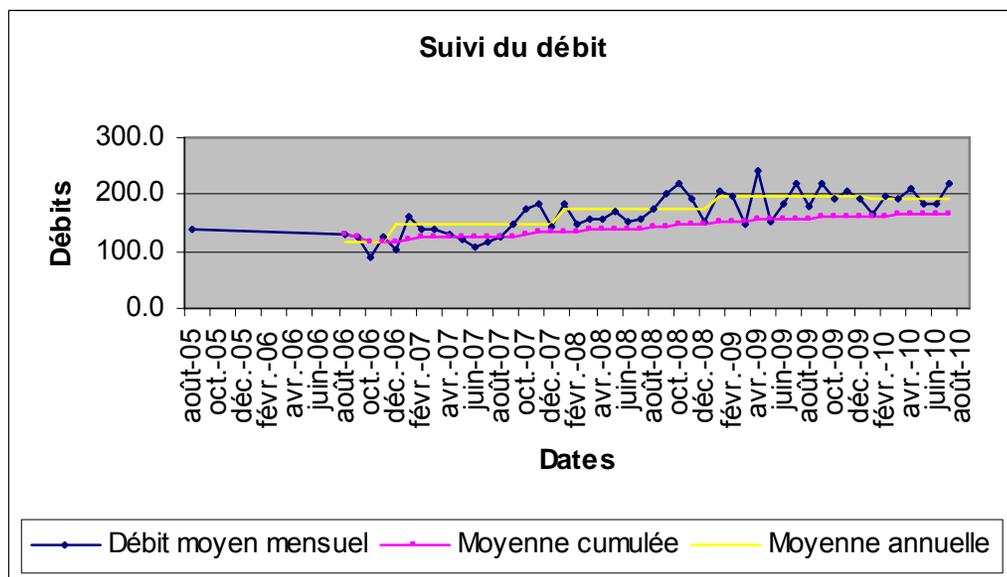
- Le débit moyen du cours d'eau en amont du lac doit être au moins de 180 m<sup>3</sup>/h avec un apport limité à 240 m<sup>3</sup>/h
- Débit pompage moyen 2010 : 190,9 m<sup>3</sup>/h
- Mesure de débit de la Bisten en aval du rejet des forages : 201 m<sup>3</sup>/h en août 2010



*Point de rejet des forages*



*Le lac de Creutzwald*



*Suivi du débit global des 4 forages*

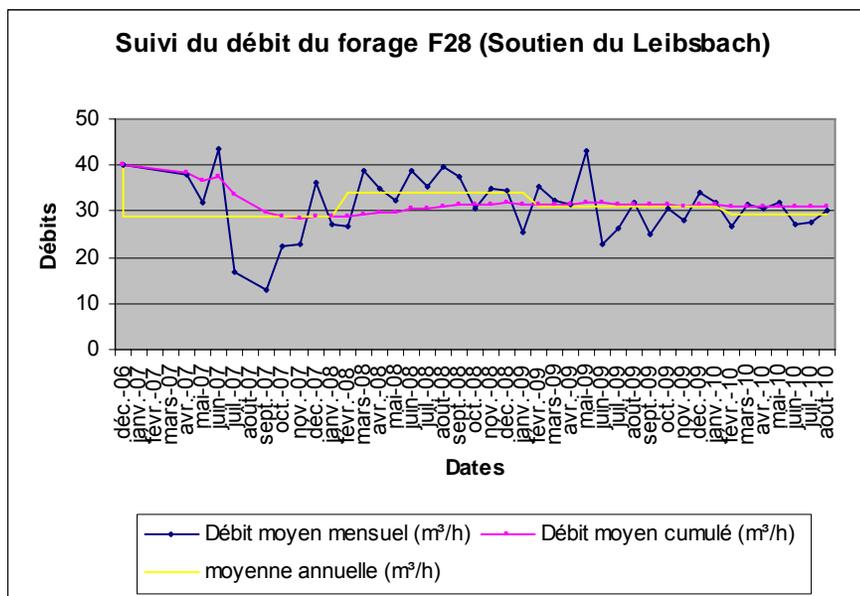
# Le forage de soutien d'étiage du Leibsbach

## > Le forage F28

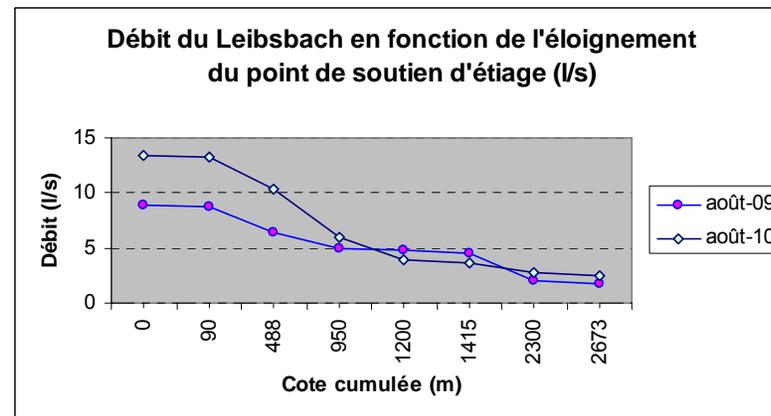
- Le forage, apportant un soutien d'étiage au Leibsbach (prescrit par AP = 30 m<sup>3</sup>/h)
- Débit de pompage moyen 2009 : 31 m<sup>3</sup>/h
- Débit de pompage moyen au premier semestre 2010 : 29.3 m<sup>3</sup>/h
- Débit moyen depuis arrêt exhaure: 31.0m<sup>3</sup>/h (01-08-2010)
- Débit du cours d'eau aux lagunes : env. 7 m<sup>3</sup>/h



*Le Leibsbach à l'arrivée aux lagunes*



*Suivi du débit sur le forage*



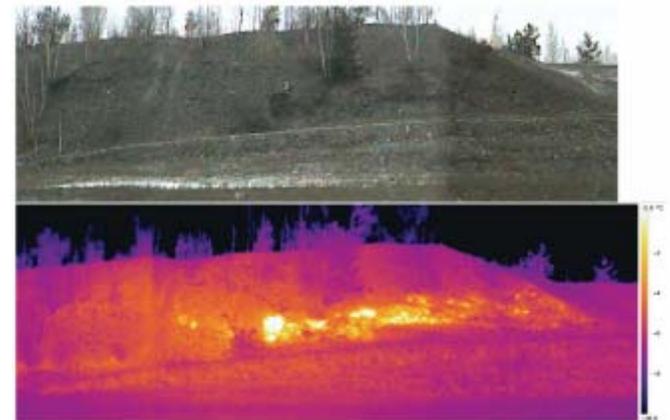
# Ouvrages surveillés au titre de l'article 93 (+ ICPE)

- > **Les amas de minerai ou de résidus**
  - Surveillance des zones chaudes sur les terrils
- > **Le réseau de transport de gaz de mine**
- > **Les stations de captage de gaz de mine**
- > **Les exutoires de gaz de mine**
- > **Les mesures de radon**
- > **Les têtes de puits matérialisées**
- > **Les mesures de nivellement**

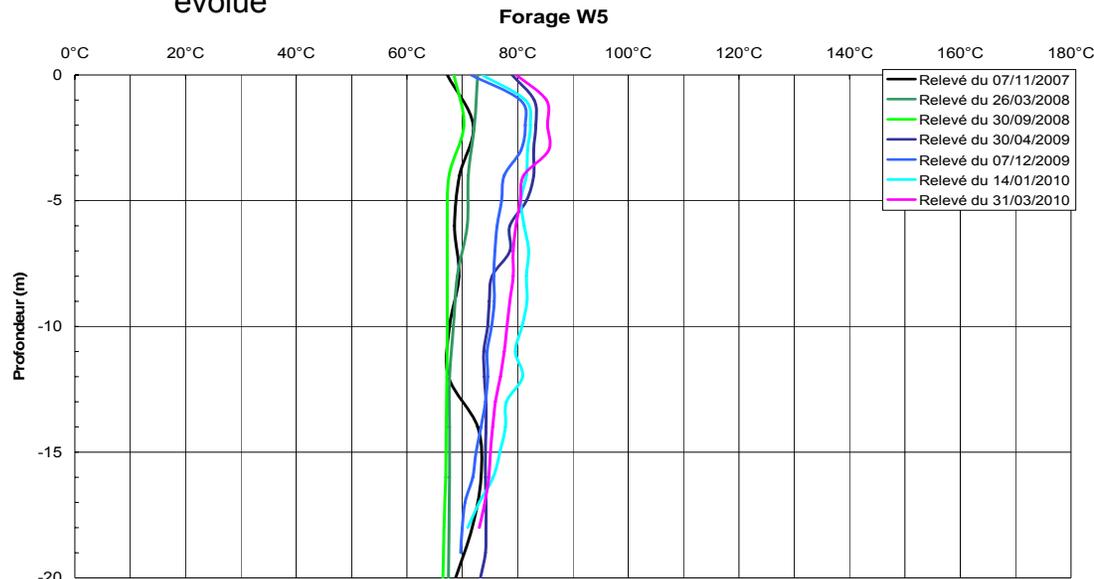
# Amas de minerai ou de résidus

## > Zones chaudes du terril Wendel

- Trois zones ont été contrôlées sur le terril Wendel en janvier 2010
- La situation est stable par rapport à 2009
  - Persistance de la zone chaude A (Sondes de températures)
  - La zone B ne présente plus de zones chaudes depuis son défournement en 2005
  - La zone C, en bordure Nord de la zone B, n'a pas évolué



Vues de la zone C



Courbes de température du forage W5 (représentatif zone A)



Situation de la zone C

# Amas de minerai ou de résidus

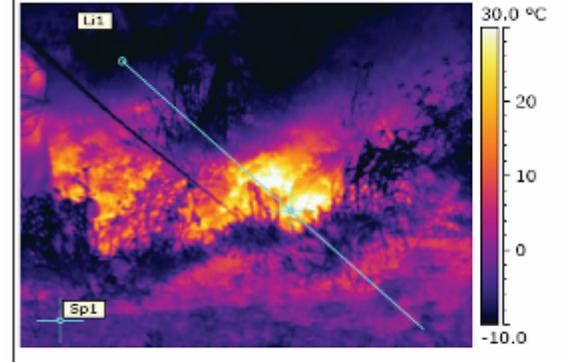
## > Surveillance du terril La Houve 1

- La tournée avec la caméra thermique a été réalisée le 6 janvier 2010.
- Les images ne relèvent aucune anomalie thermiques sur l'ensemble du terril

## > Surveillance du terril siège 2

- La tournée avec la caméra thermique a été réalisée les 17 et 18 décembre 2008
- Seule une petite zone radiante très localisée (taille du mètre) persiste au niveau de la 4<sup>ème</sup> banquette.

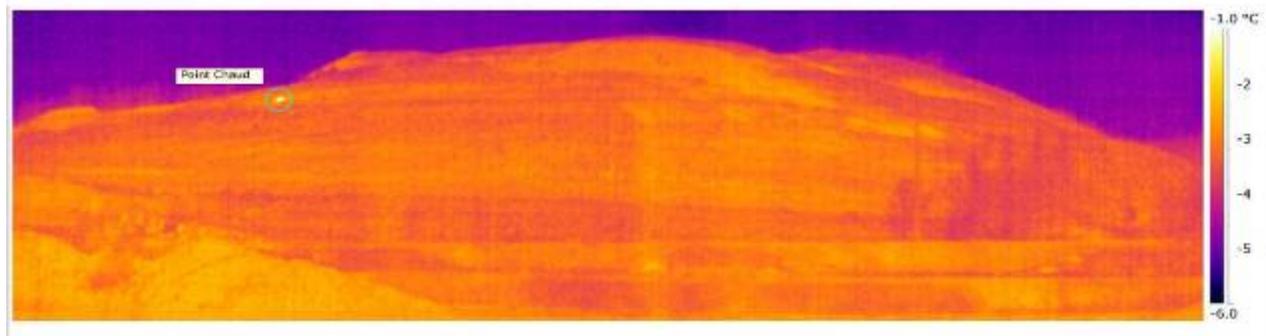
Thermogramme 2010-01-05\_021\_IR.jpg 05/01/2010



Paramètres objet	Value
Température atmosphérique	-10.0 °C
Emissivité	0.95
Distance du sujet	3.0 m
Etiquette	Value
Image Type de caméra	P60 PAL
Image Objectif de la caméra	FOV 24
Image Date	05/01/2010
Image Heure	11:09:49
Image Température max.	35.3 °C
Image Température min.	-19.2 °C
Sp1 Température	-4.8 °C
Lit Température curseur	35.3 °C



La tache chaude du siège 2

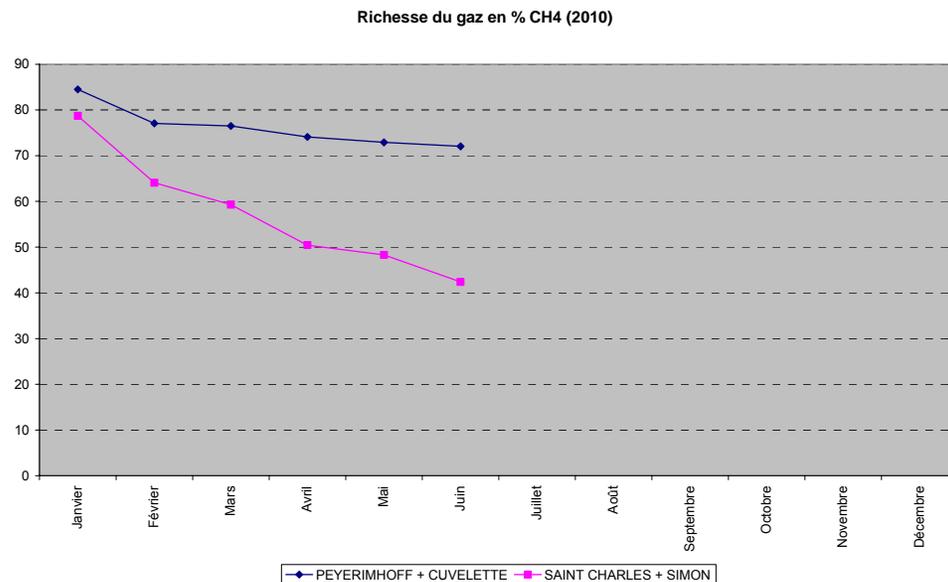


DPSM UTAM Est

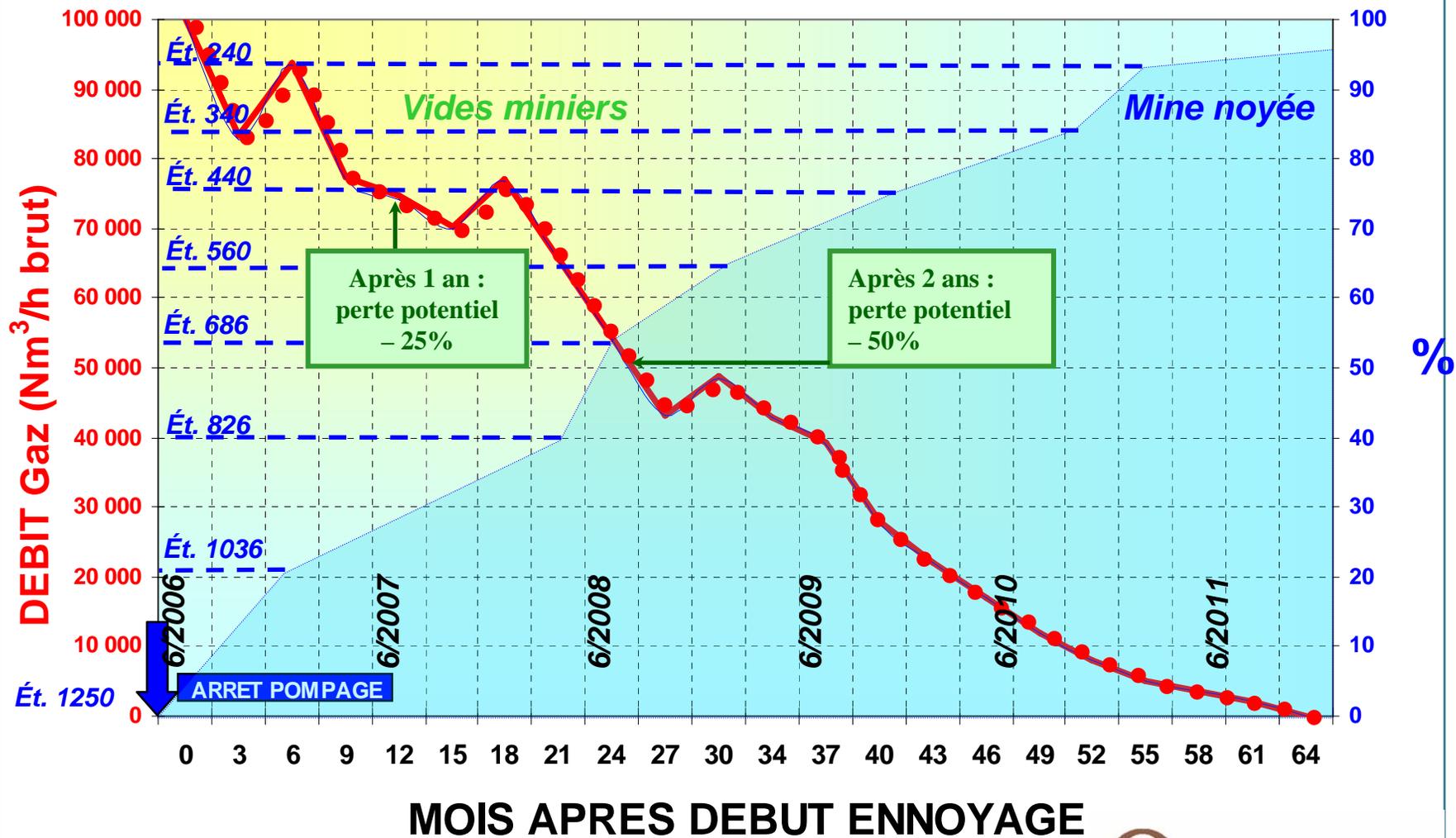
# Stations de captage de gaz de mine

## > Le gaz de mine des secteurs Centre et Est est capté et valorisé

- 5 stations sont gérées par le BRGM/DPSM
- Les sources de gaz de Marienau sont noyées
- 23 281 103 Nm<sup>3</sup> de gaz ont été extraits au premier semestre 2010
- Depuis 2010, le seul client est EVONIK, qui produit de l'électricité avec des générateurs au gaz de mine
- Depuis 2010, la richesse du gaz extrait est en baisse



# Production d'énergie Gaz



DPSM UTAM Est

# Exutoires gaz de mine

## > Décompression des poches de gaz de mine

- 21 exutoires sur puits permettent d'évacuer les chasses en galeries
- 12 sondages de décompression libèrent le gaz piégé dans des points hauts
- Leur surveillance est associée à des contrôles d'atmosphère dans des réseaux souterrains proches de la surface (45 PCS)
- Des prélèvements sont réalisés pour analyser les 4 gaz (CH<sub>4</sub>-CO<sub>2</sub>-CO-O<sub>2</sub>)



Le PCS O3

DPSM UTAM Est



Le PCS C1

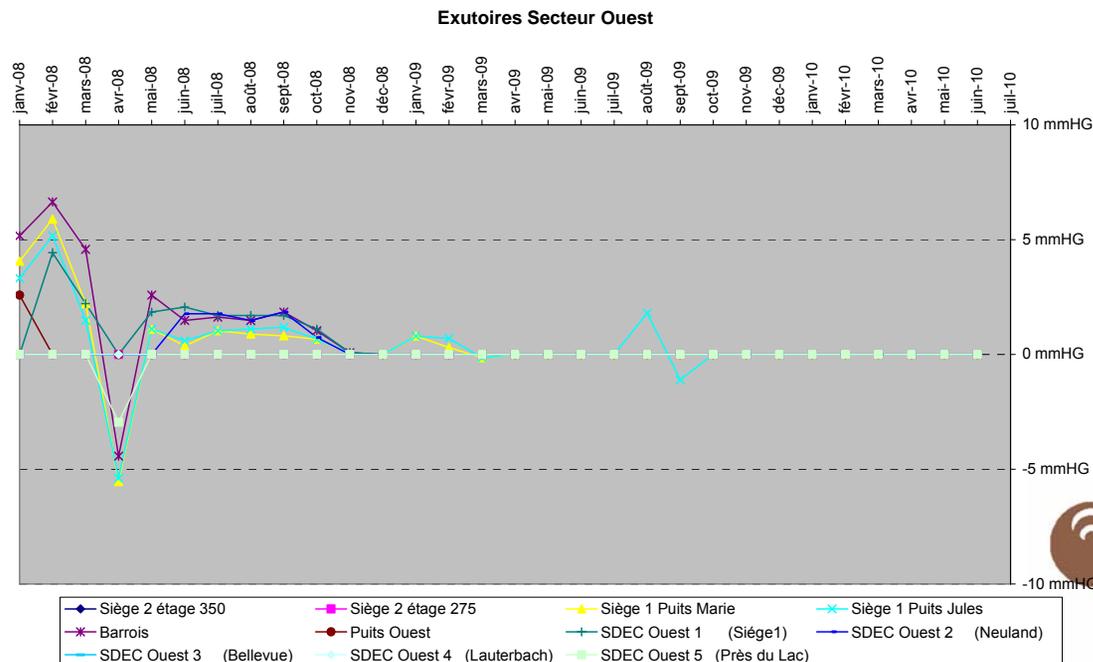


Les conduites de gaz sortant des puits 1-2  
La Houve vers l'exutoire gaz

# Exutoires gaz de mine

## > Le secteur Ouest (La Houve)

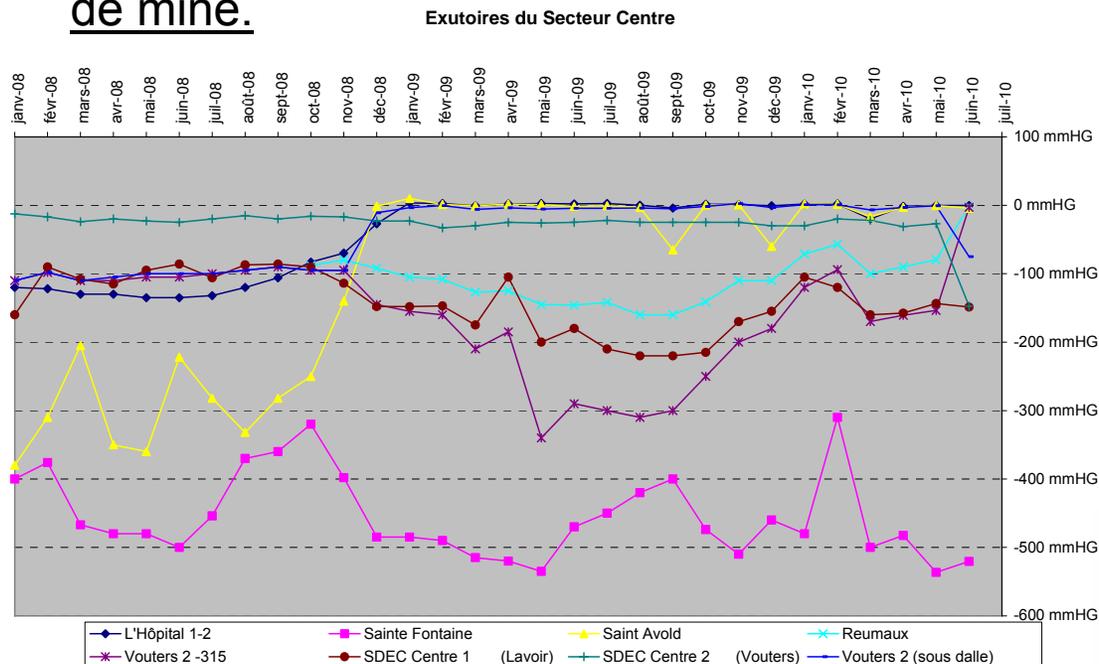
- Suite à l'envoyage complet des vides miniers du secteur depuis fin 2008, les 5 exutoires sur sondages de décompression ont été démantelés début 2010.
- 3 d'entre eux ont été transformés en piézomètres.
- Les 5 exutoires sur puits restants seront démantelés, après inertage à l'azote des colonnes de puits.
- L'arrêt des mesures sur les 11 points de contrôle en surface associés (PCS O1 à O11) se fera après deux campagnes de mesures supplémentaires en situation de chute de pression atmosphérique.



# Exutoires gaz de mine

## > Le secteur Centre (Freyming-Merlebach)

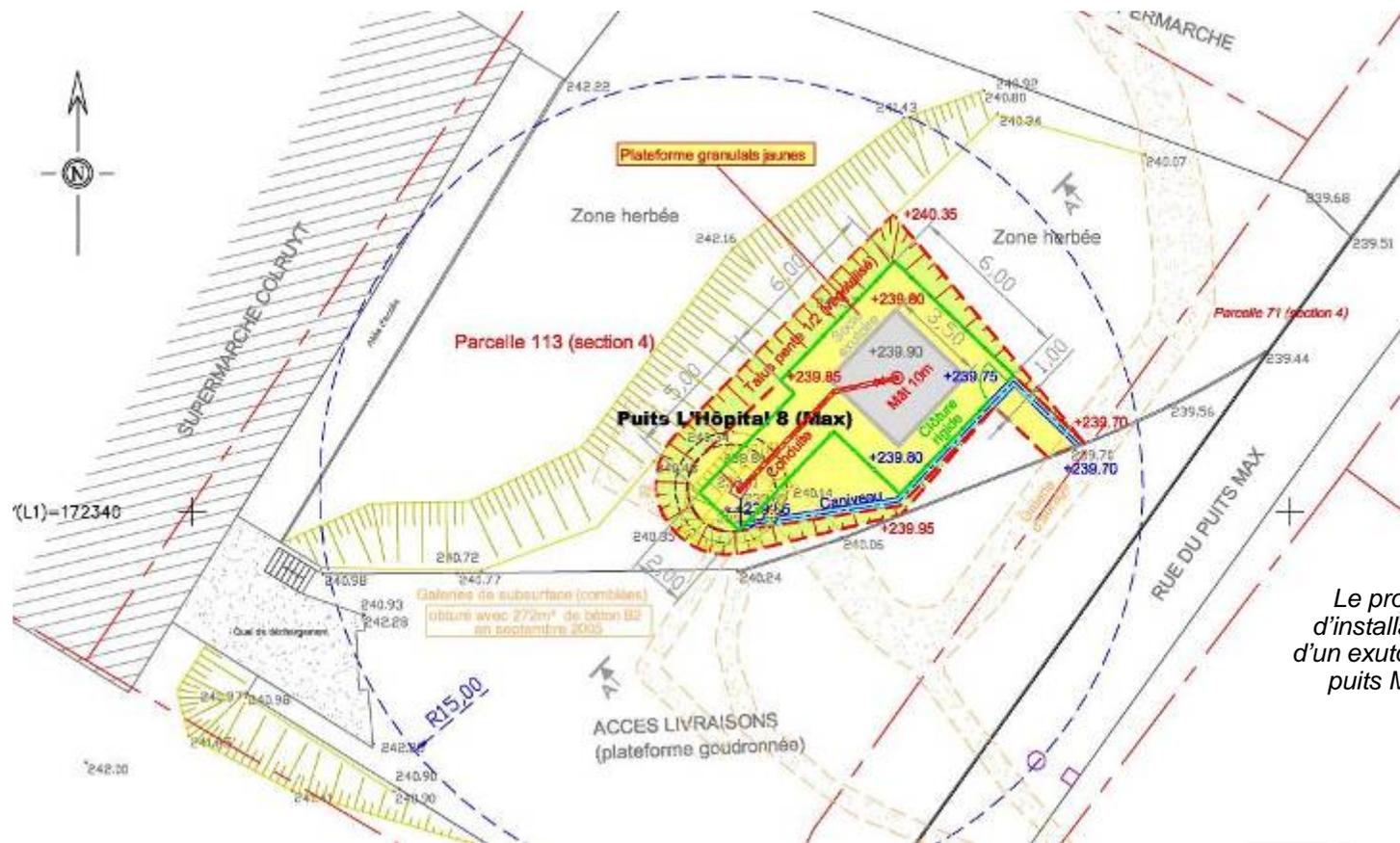
- Hormis le secteur de L'Hôpital, les exploitations sont maintenues en dépression par captage sur Cuvelette et Peyerimhoff.
- Les exutoires des puits de Saint-Avoid et L'Hôpital puits 1-2 ne sont plus sous l'influence du captage, du fait de la montée de l'envoyage.
- Les mesures de gaz en surface n'ont décelé aucune trace de gaz de mine.



# Exutoires gaz de mine

## > Le cas du puits Max

- A la demande de la DREAL, ce puits sera équipé d'un exutoire.



*Le projet  
d'installation  
d'un exutoire au  
puits Max*

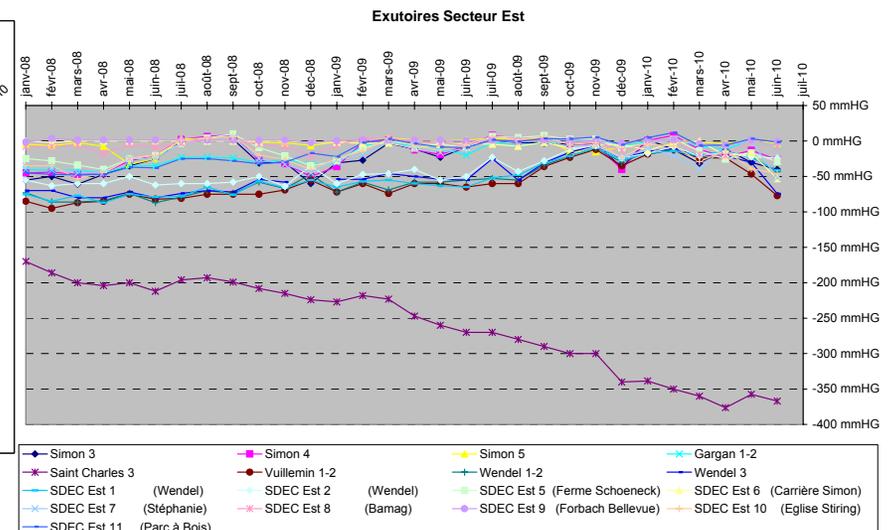
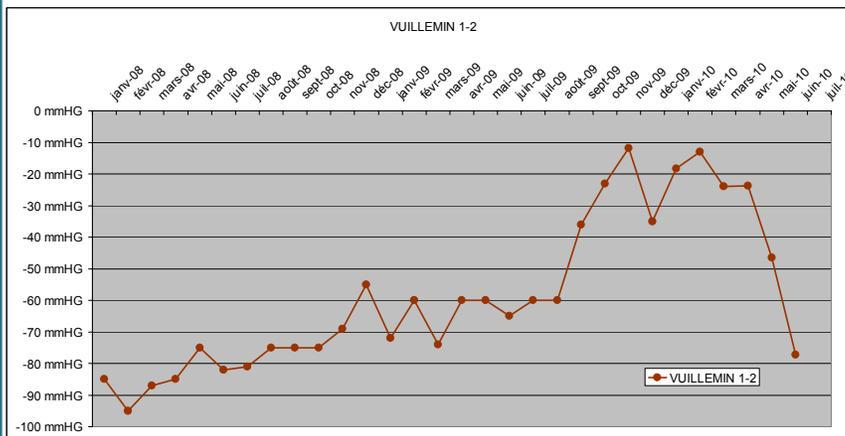
sciences pour une Terre durable



# Exutoires gaz de mine

## > Le secteur Est (Forbach)

- Suite à l'arrêt, mi 2009 du captage allemand au puits Saint Charles 4, le secteur de Wendel se rapprochait de la pression atmosphérique.
- La mise en service, mai 2010, de la conduite de liaison du captage sur Vuillemin permet la poursuite de mise en dépression du secteur Petite-Rosselle et la valorisation du gaz capté.
- Les exutoires du secteur de Simon (Forbach-Schoeneck-Stiring) sont en légère surpression en période estivale, quand le captage est faible.
- L'exutoire du SdecEst9 est en dépression depuis la mise en service fin 2009 du captage sur les étages supérieurs de Simon.
- L'exutoire de Saint-Charles est directement influencé par le captage sur le puits.
- Les mesures sur les 26 points de contrôle en surface n'ont pas révélé de trace de gaz de mine.



# Mesures de l'activité radon du sol

## > Objectif

- Evaluer l'impact de l'arrêt des travaux miniers sur le dégagement du radon du sol

## > Méthode

- Réaliser une campagne de référence avant la fin de l'ennoyage des vides miniers
- Réaliser un état final environ deux ans plus tard
- Pour les 3 concessions, les mesures ont eu lieu sur :
  - 2 points hors influence minière
  - 1 point/concession sur une zone de crevasses minières
  - 1 point/concession sur un exutoire de gaz de mine
  - 1 point/concession sur un lieu propice aux accumulations de gaz de mine

Concession	La Houve	Sarre et Moselle	De Wendel
<b>Etat zéro</b>	01-10-08 au 30-11-08	01-06-09 au 31-07-09 01-12-09 au 31-01-10	01-06-09 au 31-07-09 01-12-09 au 31-01-10
<b>Etat final</b>	01-10-10 au 30-11-10	01-06-12 au 31-07-12 01-12-12 au 31-01-13	01-06-12 au 31-07-12 01-12-12 au 31-01-13



Installation d'une sonde «BARASOL »



Mesures à la fiolle scintillante

# Mesures de l'activité radon du sol

## > Résultats de la campagne Etat de référence (Etat zéro)

- L'interprétation de ces résultats est en cours par l'IRSN ;
- On peut toutefois noter que l'activité radon du sol la plus importante est mesurée en zone vierge et hors influence minière (RAD Habsterdick) ;

				Etat Zéro					
				Activité volumique (Bq.m-3)					
				Campagne unique oct 2008 - janv 2009		Campagne estivale Juin 2009 - sept 2009		Campagne hivernale oct 2009 - fév 2010	
Secteur	Milieu	Ouvrage	Nom	Moyenne	Maximum	Moyenne	Maximum	Moyenne	Maximum
Ouest	Atmosphère minière	Exutoire sur puits	Rad Barrois	27 ± 70	440 ± 80				
Ouest	Sol zone exploitée	Fosse cave Mairie	Rad PCS O3	92 ± 22	1600				
Ouest	Sol zone crevassée	Trou dans le sol	Rad Stade	11855 ± 1460	15000				
Ouest	Sol zone vierge	Trou dans le sol	Rad Porcelette	2410 ± 740	7000				
Centre	Atmosphère minière	Exutoire sur puits	Rad Cuvelette			5565 ± 250	6395 ± 261	1695 ± 210	3455 ± 320
Centre	Sol zone exploitée	Réseau souterrain	Rad PCS C3			5625 ± 1033	9025 ± 1350	3425 ± 830	7032 ± 1050
Centre	Sol zone crevassée	Trou dans le sol	Rad Belle Roche			6795 ± 1115	9910 ± 1480	7320 ± 1155	10325 ± 1535
Centre	Crevasse minière	Drain dans crevasse	Rad CM Belle Roche			2875 ± 870	17140 ± 1715	2495 ± 820	17760 ± 1775
Est	Atmosphère minière	Exutoire sur sondage	SdecE9			18685 ± 507	23800 ± 614	17670 ± 520	25290 ± 680
Est	Sol zone exploitée	Drain enfoui	Rad PCS E2			12240 ± 1550	43950 ± 2710	4030 ± 950	40 440 ± 2830
Est	Sol zone crevassée	Trou dans le sol	Rad Bellevue			32250 ± 2355	44425 ± 3110	31260 ± 2320	46605 ± 3260
Est	Sol zone vierge	Trou dans le sol	Rad Habsterdick			41575 ± 2680	58552 ± 3510	47195 ± 2795	68575 ± 3350

# Têtes de puits matérialisées

## > Puits L'Hôpital 1-2

- Les puits ont été contrôlés en 2009 par observations vidéo
- Les cuvelages et la base des obturations sont en bon état apparent



La trappe de contrôle du remblai à Vuillemin 1



Inspection vidéo Puits L'Hôpital 1 en 2009

## > Puits Vuillemin 1-2

- Le remblai est présent sous les dalles en tête des puits

## > Puits Gargan 1-2

- Les dispositifs de contrôle du remblai à travers la dalle seront réalisés à la fin de l'envoyage
- Le nivellement annuel des têtes de puits ne montre pas d'affaissement du sol sur les ouvrages



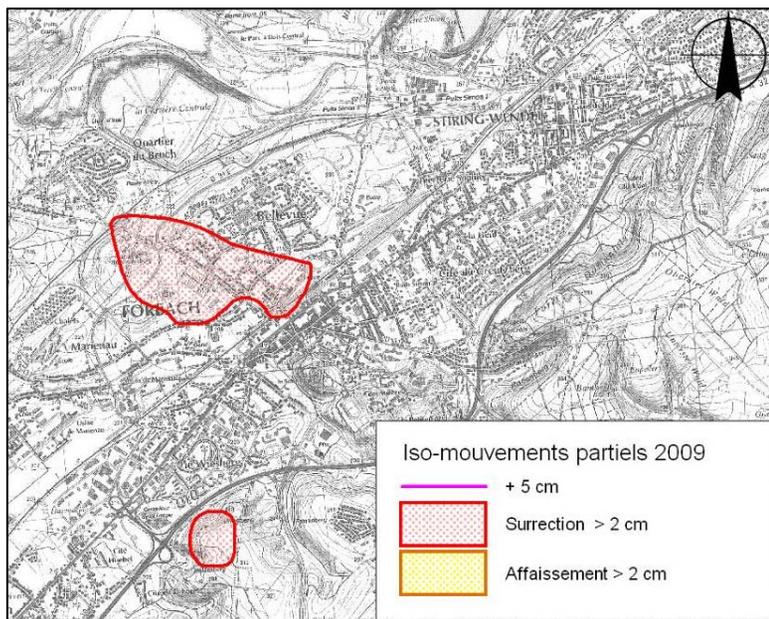
Nivellement des têtes de puits Gargan

# Les mesures de nivellement

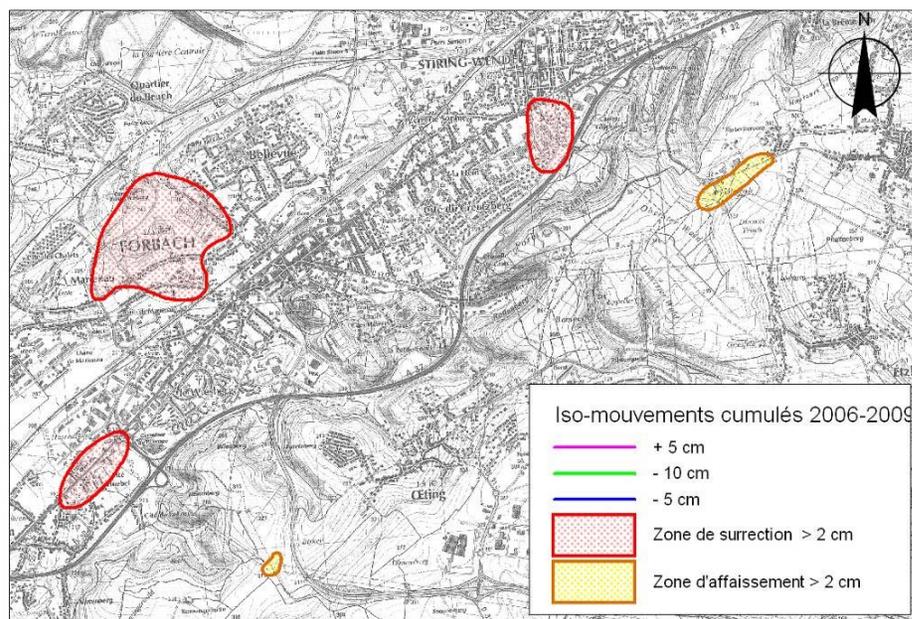
## > Résultats de la campagne 2009 : Secteur Est

- Poursuite de la surrection centimétrique de certaines zones isolées
- Les mesures 2010, déjà réalisées, confirment la tendance

**PARTIEL 2009**



**CUMULE 2007 - 2009**



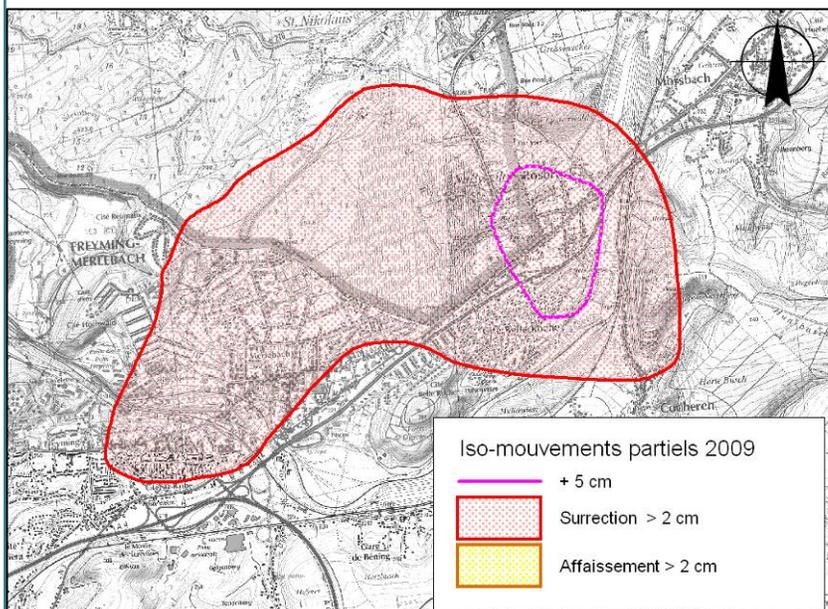
*Situation des iso-mouvements du secteur Est*

# Les mesures de nivellement

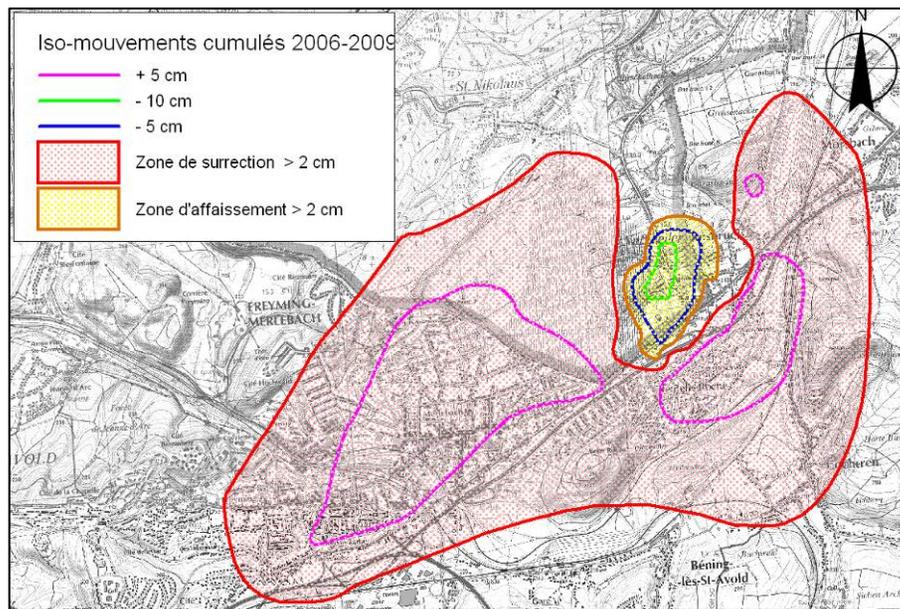
## > Résultats de la campagne 2009 : Secteur Centre

- Une surrection générale de 2 à 4 cm a été constatée sur Freyming-Merlebach et Rosbruck
- Les mouvements sont plus marqués sur Rosbruck et Belle-Roche (Cocheren) où un point s'est élevé de 4.8 cm
- Les relevés trimestriels montrent la poursuite de ces mouvements en 2010

**PARTIEL 2009**



**CUMULE 2007 - 2009**



*Situation des iso-mouvements du secteur Centre*

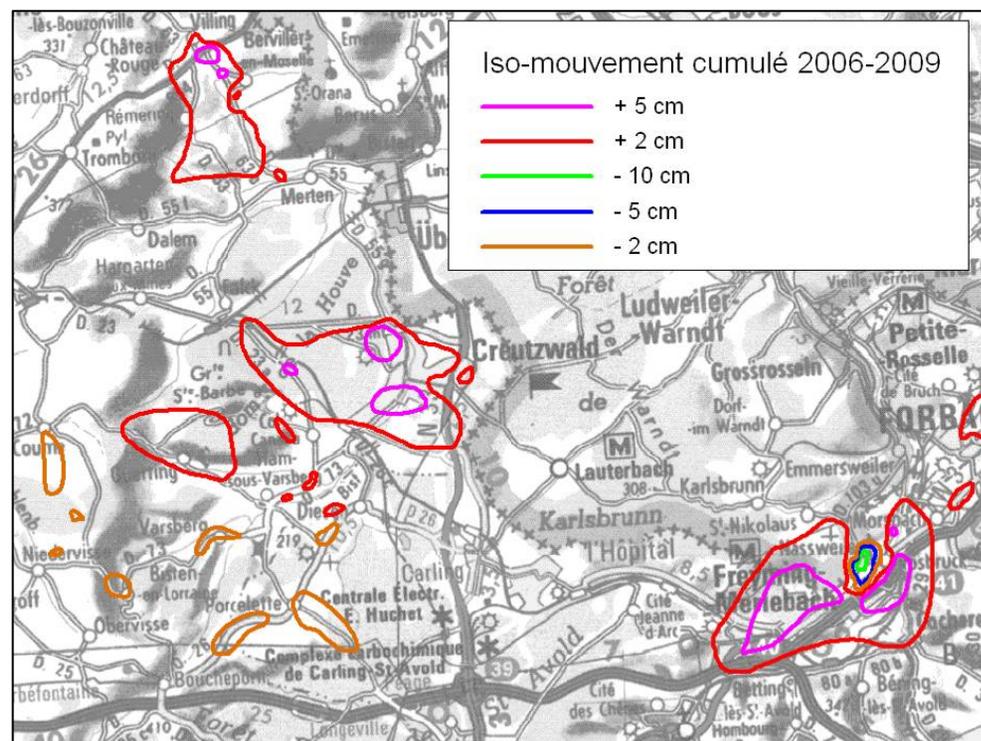
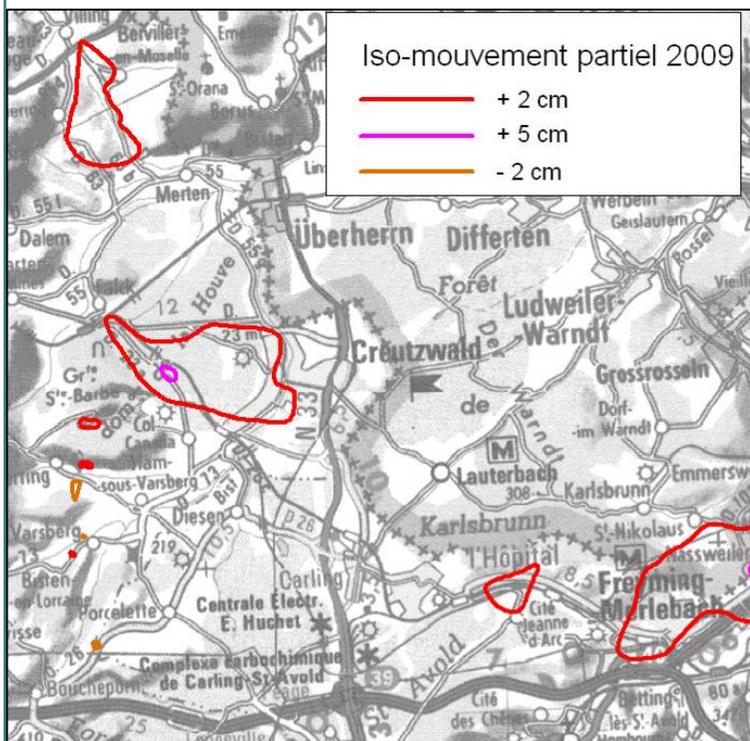
# Les mesures de nivellement

## > Résultats de la campagne 2009 : Secteur Ouest

- Certains points des communes de Remering, Berviller, Guerting, Creutzwald et Falck ont subi une surrection de 2 à 5 cm.

**PARTIEL 2009**

**CUMULE 2007 - 2009**



*Situation des iso-mouvements du secteur Ouest*

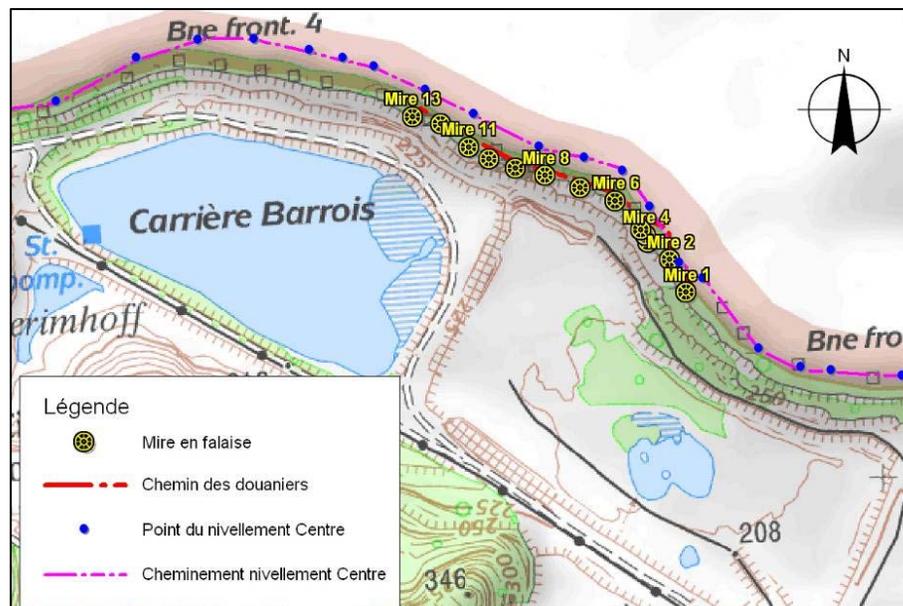
# Les mesures de nivellement et translation (ICPE)

## > Falaise de la carrière de Merlebach

- 13 mires en falaise
- 7 plots sur le chemin des douaniers
- Cheminement du nivellement général le long du sentier de crête

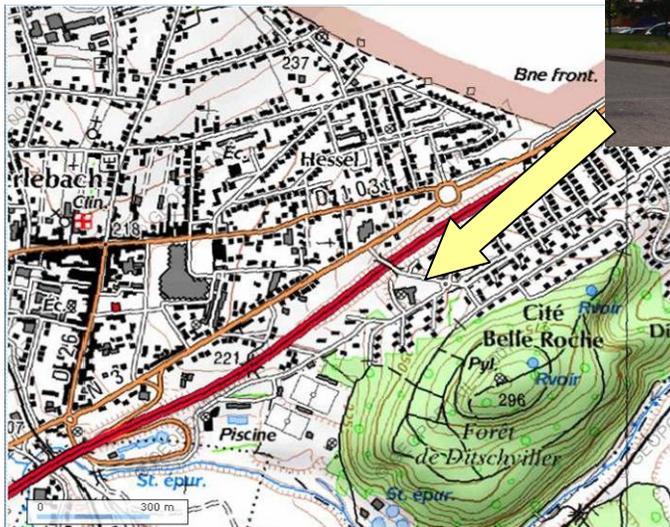
## > Résultats

- Ecarts non significatifs (cm)



Points de repère de la falaise de la carrière de Merlebach

Merci de votre attention



Département Prévention et Sécurité Minière

Unité Territoriale Après Mine  
2, Avenue de Moselle B.P. 30006  
FREYMING-MERLEBACH

DPSM UTAM Est

GIAM Septembre 2010





# La Surveillance du réservoir minier (avant traitement) (Vouters)

## Interprétation SEQ eau de surface, classe altération

Paramètres	Unité	Réservoirs									
		VOUTERS									
		mai-06	oct-06	mars-07	nov-07	juin-08	déc-08	avr-09	nov-09	avr-10	nov-10
Oxygène dissous	mg/l			87	87		91				
Taux sat. O2	%			87	87		91				
DBO5	mg/l		< 0.5	1.2	< 0.9	< 3.2					
DCO	mg/l	139	34	< 30	< 30	< 30					
COD	mg/l		2.47	3.98	1.6	3.492					
Ammonium NH4	mg/l	< 0.01	< 1	0.341	3.29	2.39					
Azote kjeldahl	mg/l N		2.14	1.88	3.64	2.86					
Nitrites	mg/l		0.013	0.015	0.015	0.01					
Nitrates	mg/l	0.36	< 0.1	3.4	0.12	0.1					
Orthophosphates	mg/l	< 1	< 10	< 4	< 0.1	< 0.1					
Phosphore total	mg/l		< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.05					
MES	mg/l	20	21	40	6	10					
Turbidité	NTU										
Température	°C						18.1				
pH		7.50		7.7	7.5	7.25	7.25				
Aluminium	mg/l	0.04	0.24		0.05	0.2	< 0.03	0.11	0.04	0.03	
Conductivité	µS/cm			2620	3230	4770	3120				
Chlorures	mg/l	1730	1415		921	1080	536	639	786	569	
Sulfates (SO4--)	mg/l	192	17.4		165	238.0	139.0	188	189	268	
Calcium	mg/l	88.8		75.1	82.3	124.0	135.0				
Magnésium	mg/l	68.1		39.6	61.9	100.0	52.1				
Sodium	mg/l	540		412	620	728	444				
TAC	°F	20		29.6	30.1	31.6	28.56				
Dureté	°F	44.4		36.1	50.8	75.5	50.2				
Arsenic	mg/l	0.01	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01	< 0.01				
Plomb	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01				
Cuivre	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01				
Chrome	mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01				
Zinc	mg/l		1.88	2.13	1.06	0.56					
Cadmium	mg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005				
Mercurure	µg/l	< 0.1	< 1		< 0.1	0.13	< 0.12	0.17	< 0.12		
Cyanures	mg/l	< 0.005	0.006		< 0.005	0.006	< 0.005	< 0.01	0.013	< 0.01	
Fe*	mg/l	8.3	4.63		1.49	6.02	4.08	8.47	19.3	11.50	
Manganèse*	mg/l		0.89		0.96	0.99	1.43	1.60	1.43	2.08	
Bactéries coliformes	UFC/100ml			< 0.3							
Entérocoques intestinaux	UFC/100ml			0							
Escherichia coli	UFC/100ml			< 0.3							

Paramètres	Unité	Réservoirs									
		VOUTERS									
		mai-06	oct-06	mars-07	nov-07	juin-08	déc-08	avr-09	nov-09	avr-10	nov-10
Benzo(a)pyrène	µg/l	< 0.01	< 0.01		< 0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.010	0.067	< 0.011
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	< 0.01	< 0.01		< 0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.010	0.018	< 0.011	
Acénaphthène	µg/l		0.048		0.038	< 0.01	0.06	0.024	0.062	0.026	
Acénaphthylène	µg/l	< 0.01		< 0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.010	< 0.010	< 0.010	< 0.010	
Anthracène	µg/l		0.017		< 0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.010	< 0.010	< 0.012	
Benzo(a)anthracène	µg/l	< 0.01		< 0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.010	0.023	< 0.011		
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	< 0.01	0.012		< 0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.010	0.065	< 0.011	
Benzo(g,h,i)pérylène	µg/l	< 0.01	< 0.01		< 0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.010	0.062	< 0.012	
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	< 0.01	< 0.01		< 0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.010	0.030	< 0.011	
Chrysène	µg/l		0.036		< 0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.010	0.052	< 0.011	
Fluoranthène	µg/l	< 0.01	0.087		0.034	< 0.01	< 0.01	0.023	0.039	0.011	
Fluorène	µg/l		0.037		< 0.02	< 0.01	< 0.01	0.010	0.011	0.013	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	< 0.01	< 0.01		< 0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.010	0.077	< 0.011	
Naphtalène	µg/l		0.048		< 0.02	< 0.01	0.04	< 0.010	0.170	0.051	
Phénanthrène	µg/l		0.095		0.041	< 0.01	0.03	0.027	0.019	< 0.011	
Pyrène	µg/l		0.065		< 0.02	< 0.01	< 0.01	0.015	0.043	< 0.012	
Benzène	µg/l	< 2.5	< 1		< 0.5	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	< 0.50	
Ethylbenzène	µg/l							< 0.50	1.10	0.94	
Toluène	µg/l	< 2.5	< 1		< 0.5	< 0.50	< 0.50	< 0.50	0.83	0.73	
(m+p)-Xylène	µg/l	< 5	< 2		< 1	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.20	
o-Xylène	µg/l	< 2.5	< 1		< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.50	< 1.45	
Dichlorométhane	µg/l			< 1	< 1	< 1	< 1				
Dichloroéthylène-1,2	µg/l			< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5				
Chloroforme	µg/l			< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5				
Trichloroéthane-1,1,1	µg/l			< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5				
Tétrachlorométhane	µg/l			< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5				
Dichloroéthane-1,2	µg/l			< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5				
Trichloroéthylène	µg/l			2.6	6.2	4.2	1.5				
Tétrachloroéthylène	µg/l			< 1	< 1	< 1	< 1				
<b>Polychlorobiphényles</b>											
PCB 28	µg/l						< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.01	
PCB 52	µg/l						< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.01	
PCB 101	µg/l						< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.01	
PCB 118	µg/l						< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.01	
PCB 138	µg/l						< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.01	
PCB 153	µg/l						< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.01	
PCB 180	µg/l						< 0.03	< 0.01	< 0.01	< 0.01	

Légende	
→	concentration du paramètre stable
↗	concentration du paramètre en hausse
↘	concentration du paramètre en baisse
□	Pas de conclusion possible : LQ>à la valeur
■	Eau de très bonne qualité
■	Eau de bonne qualité
■	Eau de qualité moyenne
■	Eau de qualité médiocre
■	Eau de très mauvaise qualité

Légende	
→	concentration du paramètre stable
↗	concentration du paramètre en hausse
↘	concentration du paramètre en baisse
□	Pas de conclusion possible : LQ>à la valeur seuil
■	Eau de très bonne qualité
■	Eau de bonne qualité
■	Eau de qualité moyenne
■	Eau de qualité médiocre
■	Eau de très mauvaise qualité



# La Surveillance du réservoir minier (avant traitement) (SIMON 5)

## Interprétation SEQ eau de surface, classe altération

		Réservoirs												
		SIMON 5												
Paramètres	Unité	mai-06	sept-06	déc-06	mars-07	juin-07	janv-08	juin-08	déc-08	avr-09	sept-09	avr-10	sept-10	T
Oxygène dissous	mg/l				90	89	78		91					→
Taux sat. O2	%													→
DBO5	mg/l			< 0.5	0.5	0.7	0.5	4.7						→
DCO	mg/l	80		< 30	< 30	< 30	< 30	< 30						→
COD	mg/l			3.28	3.43	2.58	1.75	3.496						→
Ammonium NH4	mg/l	< 0.01		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1						→
Azote kjeldahl	mg/l N			1.87	< 1	56.2	1.39	1.5						→
Nitrites	mg/l			0.01	< 0.002	0.026	0.013	0.014						→
Nitrates	mg/l	0.87		< 0.1	1.71	< 0.1	< 0.1	0.38						→
Orthophosphates	mg/l	< 1		< 10	0.4	< 0.1	< 1	< 0.1						→
Phosphore total	mg/l			< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1						→
MES	mg/l	21		8	50	5	3	112						→
Turbidité	NTU													→
Température	°C													→
pH		7.75			6.95	7.0	7.0	8.80	7.1					→
Aluminium	mg/l	0.03	0.06	0.1		0.1	0.1	< 0.03	0.1	0.03	< 0.03	0.06		→
Conductivité	µS/cm				1780	1773	1818	1761	1360					→
Chlorures	mg/l	1660	274	265		241	126	157	121	103	180	319		→
Sulfates (SO4--)	mg/l	411	426	511		453	237	292	104	107	214	657		→
Calcium	mg/l	122			147	179	121	90.9	124					→
Magnésium	mg/l	81			74.4	105	75.9	72.6	49.5					→
Sodium	mg/l	372			138	104	117	101	111					→
TAC	°F	30.3			22.5	22.1	22.5	22.89	29.44					→
Dureté	°F	70.3			60.4	62.6	59.3	60	42.7					→
Arsenic	mg/l	0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.02						→
Plomb	mg/l	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01						→
Cuivre	mg/l			< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.04						→
Chrome	mg/l	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01						→
Zinc	mg/l			2.12	1.87	0.88	0.71	1.7						→
Cadmium	mg/l	< 0.005		< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005						→
Mercuré	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1		< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.12	0.28	< 0.12			→
Cyanures	mg/l	< 0.005	< 0.005	0.011		0.304	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.01	0.011	< 0.01		→
<b>Fer*</b>	<b>mg/l</b>	<b>7.39</b>	<b>1.16</b>	<b>1.76</b>		<b>3.86</b>	<b>4.02</b>	<b>4.01</b>	<b>56</b>	<b>27.33</b>	<b>18.6</b>	<b>24.1</b>		→
<b>Manganèse*</b>	<b>mg/l</b>		<b>3.05</b>	<b>2.83</b>		<b>4.67</b>	<b>3.28</b>	<b>3.08</b>	<b>1.91</b>	<b>1.16</b>	<b>1.11</b>	<b>2.28</b>		→
Bactéries coliformes	UFCol				0									→
Entérocoques intestinaux	UFColInt				0									→
Escherichia coli	UFColEcol				0									→

### Légende

#### Tendance (T)



→ concentration du paramètre stable  
↗ concentration du paramètre en hausse  
↘ concentration du paramètre en baisse



Pas de conclusion possible LQ>à la valeur seuil

→ Eau de très bonne qualité  
↗ Eau de bonne qualité  
↘ Eau de qualité moyenne  
↔ Eau de qualité médiocre  
↖ Eau de très mauvaise qualité

		Réservoirs													
		SIMON 5													
Paramètres	Unité	mai-06	sept-06	déc-06	mars-07	juin-07	janv-08	juin-08	déc-08	avr-09	sept-09	avr-10	sept-10	T	
Benzo(a)pyrène	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	→	
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	→	
Acénaphthène	µg/l		< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01		0.25	0.08	0.54	0.04	↗	
Acénaphthylène	µg/l		< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	→	
Anthracène	µg/l		< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01		0.023	< 0.01	0.038	< 0.012	→	
Benzo(a)anthracène	µg/l		< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	→	
Benzo(b)fluoranthène	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	0.01	0.013		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	→	
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	→	
Benzo(k)fluoranthène	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	→	
Chrysène	µg/l		< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01	0.059	< 0.011	→	
Fluoranthène	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01		0.022	0.015	0.032		0.18	0.017	0.13	0.017	↗	
Fluorène	µg/l		< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01		0.31	0.060	0.86	0.021	↗	
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	→	
Naphtalène	µg/l		< 0.01	< 0.01		< 0.01	0.01	< 0.01		0.031	< 0.01	< 0.01	< 0.052	→	
Phénanthrène	µg/l		< 0.01	< 0.01		< 0.01	0.027	< 0.01		0.15	0.010	0.051	0.028	→	
Pyrène	µg/l		< 0.01	< 0.01		0.02	0.013	0.013		0.11	< 0.010	0.088	< 0.013	↗	
Benzène	µg/l	< 2.5	< 2.5	0.5		< 0.5	< 0.5	< 0.5		< 0.5	< 0.500	< 0.500	< 0.500	→	
Toluène	µg/l	< 2.5	< 2.5	0.5		< 0.5	< 0.5	< 0.5		< 0.5	< 0.500	< 0.500	< 0.540	→	
Ethyl-benzène	µg/l		< 2.5	< 0.500		< 0.500	< 0.500	< 0.500		0.53	< 0.500	< 0.500	1.300	↗	
(m+p)-Xylène	µg/l	< 5	< 5	1		< 1	< 1	< 1		1	< 1.000	< 1.000	1.820	↗	
o-Xylène	µg/l	< 2.5	< 2.5	0.5		< 0.5	< 0.5	< 0.5		< 0.5	< 0.500	< 0.500		↗	
Dichlorométhane	µg/l				< 1	< 1	< 1	< 1		6.2				↗	
Dichloroéthylène-1,2	µg/l		< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5		< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	→	
Chloroforme	µg/l		< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5		< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	→	
Trichloroéthane-1,1,1	µg/l		< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5		< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	→	
Tétrachlorométhane	µg/l		< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5		< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	→	
Dichloroéthane-1,2	µg/l		< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5		< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	→	
Trichloroéthylène	µg/l		< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5		< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	→	
Tétrachloroéthylène	µg/l		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1	< 1	< 1	→	
<b>Polychlorobiphényles</b>															
PCB 28	µg/l											< 0.02	< 0.01	< 0.01	→
PCB 52	µg/l											< 0.02	< 0.01	< 0.01	→
PCB 101	µg/l											< 0.02	< 0.01	< 0.01	→
PCB 118	µg/l											< 0.02	< 0.01	< 0.01	→
PCB 138	µg/l											< 0.02	< 0.01	< 0.01	→
PCB 153	µg/l											< 0.02	< 0.01	< 0.01	→
PCB 180	µg/l											< 0.02	< 0.01	< 0.01	→

### Légende

#### Tendance (T)



→ concentration du paramètre stable  
↗ concentration du paramètre en hausse  
↘ concentration du paramètre en baisse



Pas de conclusion possible LQ>à la valeur seuil

→ Eau de très bonne qualité  
↗ Eau de bonne qualité  
↘ Eau de qualité moyenne  
↔ Eau de qualité médiocre  
↖ Eau de très mauvaise qualité

# SEQ Eau Terrils et bassins Siège 1 et siège 2 La Houve

	TERRIL La Houve Siège 1			
	amont hydraulique		aval hydraulique	
	LH 2003-03	LH 2003-05	LH 2003-04	LH 2003-06
	sept-09			
pH	6.45	6.23	5.05	4.71
T °C	11.4	13.0	12.4	11.4
Conducti. µS/cm	1420	1340	1710	1621
O2 dissous mg/l	6.03	2.79	7.75	1.98
SO4 mg/l	289	373	828	790
Fe mg/l	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Mn mg/l	< 0.005	0.020	1.500	2.190
Ca mg/l	86.90	133.00	56.40	64.60
Mg mg/l	54.80	50.30	144.00	113.00
Na mg/l	114	60.2	26.9	50.1
Cl _ mg/l	92.1	99.2	30.0	64.5
K mg/l	21.90	24.70	47.30	96.60
As mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Cd mg/l	< 0.005	0.010	0.020	0.010
Pb mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Ni mg/l	< 0.01	0.04	0.06	0.04
HCO3 mg/l	246	161	23	6.89
Hg µg/l	< 0.12	0.18	< 0.12	< 0.12
Cr mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Phénols mg/l	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025
COV totaux µg/l	7,5 (<LQ)	12.5	143.6	181.08
Tri+Tétrachloroéthylène µg/l	< 1.5	< 1.5	125	94
Hc totaux mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1

	TERRIL La Houve Siège 2	
	amont hydraulique	aval hydraulique
	LH 2003-01	LH 2003-02
	sept-09	
pH	6.60	7.45
T °C	10.2	12.4
Conducti. µS/cm	342	2030
O2 dissous mg/l	7.48	5.64
SO4 mg/l	43.40	1033
Fe mg/l	< 0.03	< 0.03
Mn mg/l	< 0.005	< 0.005
Ca mg/l	36.10	327
Mg mg/l	19.50	135.0
Na mg/l	3.23	57.7
Cl _ mg/l	5.8	66.0
K mg/l	1.29	4.80
As mg/l	< 0.01	< 0.01
Cd mg/l	< 0.005	< 0.005
Pb mg/l	< 0.01	< 0.01
Ni mg/l	< 0.01	< 0.01
HCO3 mg/l	132	252
Hg µg/l	< 0.12	< 0.12
Cr mg/l	< 0.01	< 0.01
Phénols mg/l	< 0.025	< 0.025
COV totaux µg/l	7,5 (<LQ)	45.5
Tri+Tétrachloroéthylène µg/l	< 1.5	32.9
Hc totaux mg/l	< 0.1	< 0.1

## SEQ-Eaux souterraines - Usages : production d'eau potable

	Eau de qualité optimale pour être consommée
	Eau de qualité acceptable pour être consommée
	Eau non potable nécessitant un traitement de potabilisation
	Eau inapte à la production d'eau potable
	Pas de conclusion possible LQ > aux valeurs seuils

## SEQ-Eaux souterraines - Usages : production d'eau potable

	Eau de qualité optimale pour être consommée
	Eau de qualité acceptable pour être consommée
	Eau non potable nécessitant un traitement de potabilisation
	Eau inapte à la production d'eau potable
	Pas de conclusion possible LQ > aux valeurs seuils

# SEQ Eau - Bassin de décantation et schistier du Warndt (ICPE)

	Bassin de décantation de la carrière de Merlebach			
	ANALYSES avril 2009		ANALYSES nov, 2009	
	GEL 1 Aval hydraulique	GEL 3 Amont hydraulique	GEL 1 Aval hydraulique	GEL 3 Amont hydraulique
pH	5.3	5.7	6.1	5.8
T °C	13.6	13.7	12.35	13.13
Conducti. µS/Cm	3580	2890	2880	1974
SO4 →mg/l	379	178	451	173
Fe mg/l	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Mn mg/l	0.090	0.330	0.070	0.210
Na mg/l	451	408	399	280
Cl _ mg/l	901	422	809	478
As mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Cd mg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005
Ni mg/l	0.04	0.01	0.04	0.02
Phénols mg/l	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025
Trichloroéthylène µg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Tétrachloroéthylène µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1
Dichloroéthylène µg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Chlorure de vinyle µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1
Hc Totaux mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.11	< 0.11

	Schistier du Warndt de la carrière de Merlebach					
	ANALYSES avril 2009			ANALYSES nov, 2009		
	CM SBW 2	CM SBW 3	CM SBW 4	CM SBW 2	CM SBW 3	CM SBW 4
pH	5.9	5	5.65	6.7	6	6.4
T °C	12.6	12.7	11.9	12.46	12.14	11.38
Conducti. µS/Cm	4060	2120	533	3690	2610	532
SO4 →mg/l	660	297	76.9	975	579	124
Fe mg/l	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Mn mg/l	0.020	0.010	< 0.005	0.010	0.010	< 0.005
Na mg/l	652	204	43.6	770	227	46.8
Cl _ mg/l	343	187	28	512	328	54
As mg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Cd mg/l	< 0.005	0.010	< 0.005	< 0.005	0.010	< 0.005
Ni mg/l	0.02	0.01	< 0.01	0.01	0.01	< 0.01
Phénols mg/l	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025	< 0.025
Trichloroéthylène µg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Tétrachloroéthylène µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Dichloroéthylène µg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Chlorure de vinyle µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Hc Totaux mg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.11	< 0.11	< 0.11

SEQ-Eaux souterraines - Usages : production d'eau potable	
	Eau de qualité optimale pour être consommée
	Eau de qualité acceptable pour être consommée
	Eau non potable nécessitant un traitement de potabilisation
	Eau inapte à la production d'eau potable
	Pas de conclusion possible LQ > aux valeurs seuils

# Piézomètres anciennes ICPE

	oct-08	sept-09	
PH	6.45	6.85	
Conductivité		2790	
Température		18.1	
SO4 (mg/l)	467	891	
Cl- (mg/l)	129	292	
indice Phenols (mg/l)	<0,025	<0.025	
Ammonium (mg/l)	11	7.42	
CN libres (mg/l)	<0,005	<0.010	
CN totaux (mg/l)	0.007	<0.010	
Hc totaux (mg/l)	<0,10	0.24	
Sulfocyanures (mg/l S)	<0,02	<0.02	
Sulfures (mg/l)	<0,02	<0.02	
BTEX (µg/l)	Benzène	2.3	3.7
	toluène	<0,50	<0.50
	éthyl-benzène	1	<0.50
	xylène-m+p	1.6	<1.0
	xylène-o	0.58	<0.50
HAP (µg/l)	naphthalène	<0,010	0.013
	ace-naphthylène	<1,0	4.6
	ace-naphthène	9.1	14
	fluorène	0.41	0.047
	phenan-thrène	0.022	<0.010
	anthra-cene	0.04	0.073
	fluoran-thène	0.046	0.047
	pyrène	0.043	0.021
	chrysène	0.014	<0.010
	benzo(a) anthracène	0.019	<0.010
	benzo(b) fluoranthène	0.013	<0.010
	benzo(k) fluoranthène	<0,01	<0.010
	benzo(a) pyrène	0.017	<0.010
	indeno (1,2,3-cd) pyrène	0.012	<0.010
	dibenzo (a,h) anthracène	<0,010	<0.010
benzo(ghi) perylène	<0,01	<0.010	

	Eau de très bonne qualité
	Eau de bonne qualité
	Eau de qualité moyenne
	Eau de qualité médiocre
	Eau de très mauvaise qualité
	Pas de conclusion possible : LQ > à la valeur seuil
	non inscrits dans la grille du SEQ EAU

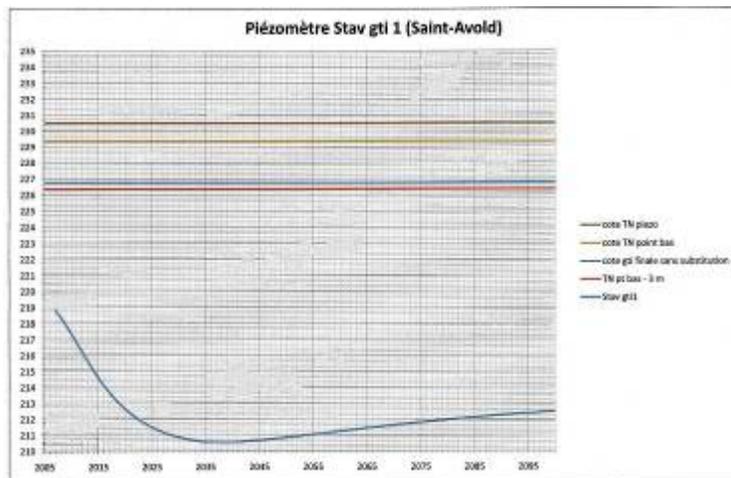
## > Le gazomètre de Marienau

- Les analyses montrent des valeurs élevées pour les sulfates, les chlorures et l'ammonium.

# Forages de rabattement

## > Evolution de la piézométrie – Les cas particuliers

- A Hombourg et Freyming Merlebach où les cotes d'alerte seront atteintes en 2045 et 2055. Sur ces communes, les terrains sensibles à l'eau (risque de gonflement - retrait) ont été rencontrés sur plus de 6m d'épaisseur. Il faudra donc, avant de réaliser un pompage (vers 2035), réaliser des sondages carottés afin de préciser quantitativement le risque sur le bâti.
- A St Avold, la nappe ne devrait pas rejoindre la cote d'alerte.
- A Ham sous Varsberg, la mise en œuvre d'un forage de rabattement de nappe est susceptible d'occasionner des désordres du fait de la présence actuelle d'une nappe alluviale qui ne doit pas être asséchée.
- A Varsberg, la baisse attendue n'a pas lieu, mais le forage est réalisé



La courbe prévisionnelle à  
Saint-Avold

DPSM UTAM Est

