

TOTAL E&P FRANCE

Suivi Environnemental Pilote CO₂

JC. MIQUEU – TEPF - CLIS du 31 janvier 2011



Plan

- ▶ **Planning de surveillance**

- ▶ **Suivi des eaux de surface :**
 - Paramètres physico-chimiques
 - Bio indicateurs

- ▶ **Suivi des eaux souterraines :**
 - Captages eaux souterraines
 - Nappes perchées : sources

- ▶ **Biotope : faune - flore**

- ▶ **Conclusion**

Plan

- ▶ **Planning de surveillance**
- ▶ **Suivi des eaux de surface :**
 - Paramètres physico-chimiques
 - Bio indicateurs
- ▶ **Suivi des eaux souterraines :**
 - Captages eaux souterraines
 - Nappes perchées : sources
- ▶ **Biotope : faune - flore**
- ▶ **Conclusion**

Plan de surveillance environnemental

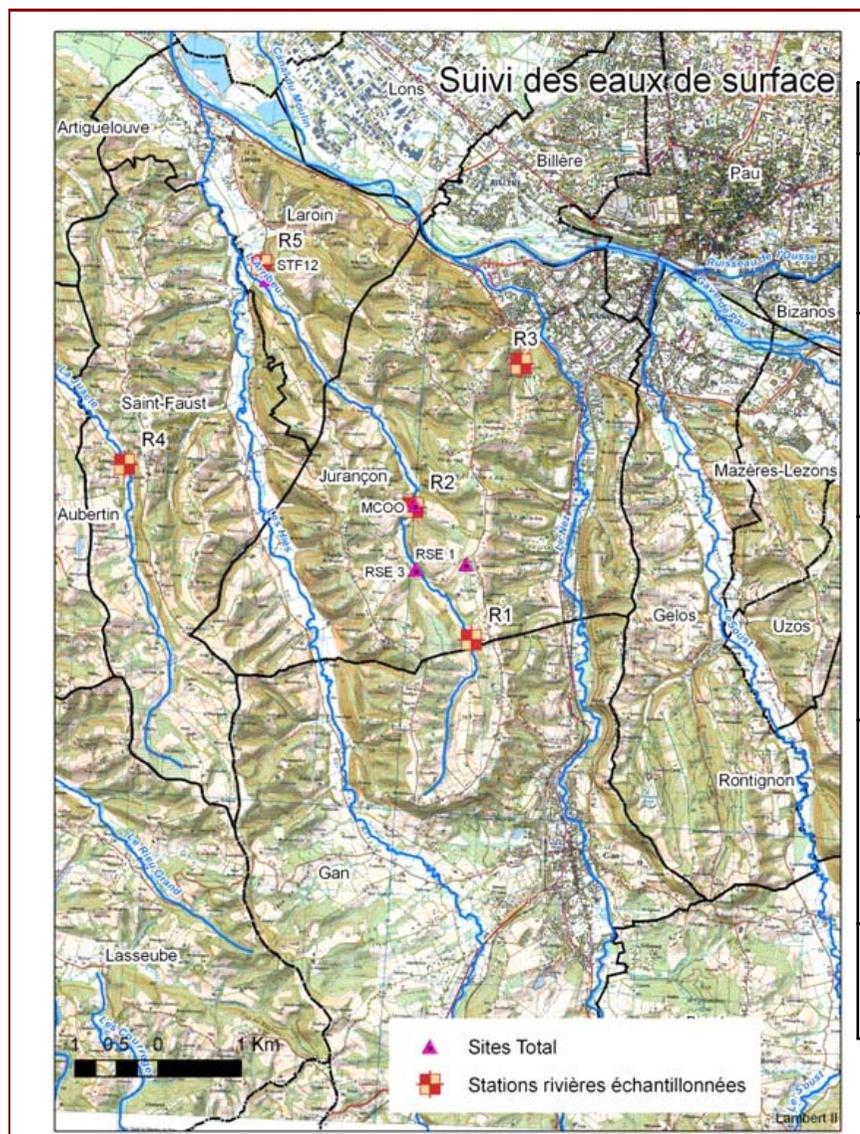
Plan de surveillance suivant l'AP n°09/IC/122

				Stations	Printemps	Eté	Automne
Qualité des eaux	Eaux de surface		physico-chimie	5	07-juin		24-sept
			bio-indicateurs	4	27 - 28 mai		6 sept 15 oct
	Eaux souterraines	nappes perchées	physico-chimie	3	07-juin		24-sept
		aquifères profonds	physico-chimie	9	8 - 9 -10 juin		20-27 sept
Biotope	Faune	amphibiens		44 (20 nocturnes)	19 mai et 10 juin		
		insectes		33	30 juin 1 juillet	30 août 3 sept	
	Flore et Habitats naturels			33		31 mai-1 juin + 12-16 juil	

Plan

- ▶ Planning de surveillance
- ▶ **Suivi des eaux de surface :**
 - Paramètres physico-chimiques
 - Bio indicateurs
- ▶ Suivi des eaux souterraines :
 - Captages eaux souterraines
 - Nappes perchées : sources
- ▶ Biotope : faune - flore
- ▶ Conclusion

Eaux de surface (rivières)



Station	Situation
R1 Arribeu	Arribeu amont (affluent rive droite de las Hies), à l'aval du lieu dit Sedze. Station située au Sud du puits d'injection.
R2 Arribeu	Arribeu aval (affluent rive droite de las Hies), lieu dit Saraille à proximité du Site TOTAL MC00 (croisement de « pipes »). Station située au Nord du puits d'injection.
R3 Ollé Laprune	Ru d'Ollé Laprune (affluent sans nom, rive gauche du Neez), lieu dit Ollé Laprune. Cours non permanent. Echantillonnage au printemps et à l'automne.
R4 La Juscle	Ruisseau la Juscle (affluent rive droite du Gave de Pau) dans le secteur de St-Faust. Station située en dehors de la zone d'étude, station de référence pour l'étude
R5	Proche de la confluence de l'Arribeu avec las Hies

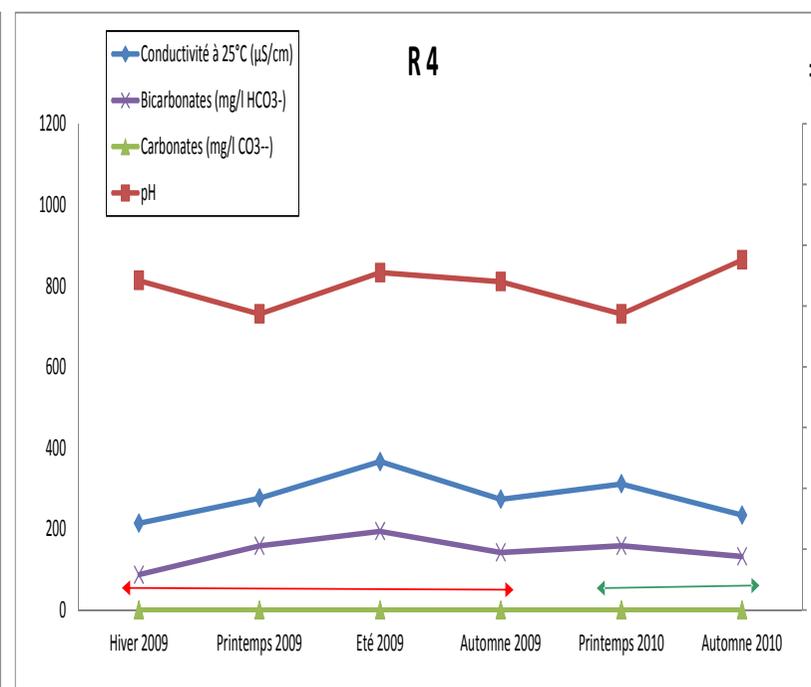
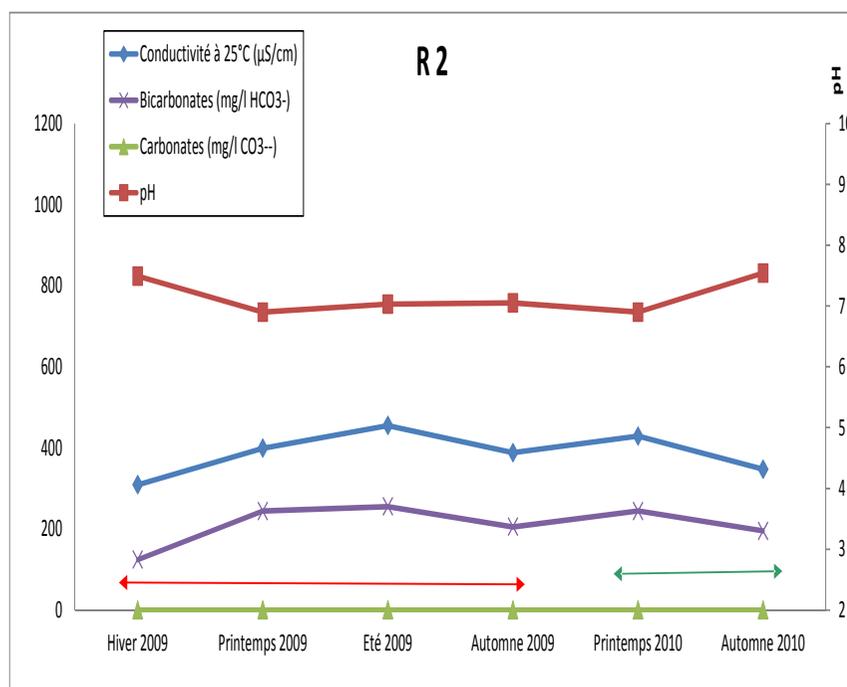
Référentiels - eaux de surface

- ▶ Valeurs de seuils calculées à partir des résultats campagne de référence en 2009

- ▶ Interprétation grilles SEQ-EAU : sur 7 altérations
 - MOOX – phosphates - nitrates
 - acidification (pH – Al)
 - minéralisation (conductivité – sulfates)

Eaux de surfaces : paramètres spécifiques

- Station Arribeu (R2) : à proximité aval site d'injection de Rouse
- Station de référence la Juscle (R4) : en dehors zone d'étude



Évaluation des résultats suivant système SEQ - EAU

Mission	Année	Station	MOOX	NITR	PHOS	Acidification		Minéralisation	
						pH	Al	Cond.	Sulfates
Hiver	2009	R1	3	3	2	1	1	1	1
Printemps	2009	R1	1	2	1	1	1	1	1
Été	2009	R1	3	3	1	1	1	1	1
Automne	2009	R1	3	3	2	1	1	1	1
Printemps	2010	R1	1	3	2	1	1	1	1
Automne	2010	R1	2	3	2	1	1	1	1
Hiver	2009	R2	2	2	1	1	1	1	1
Printemps	2009	R2	1	2	1	1	1	1	1
Été	2009	R2	2	3	1	1	1	1	1
Automne	2009	R2	3	2	1	1	1	1	1
Printemps	2010	R2	3	3	1	1	1	1	1
Automne	2010	R2	1	3	1	1	1	1	1
Hiver	2009	R3	2	2	1	1	1	1	1
Printemps	2009	R3	1	2	1	1	1	1	1
Été	2009	R3	2	2	1	1	1	1	1
Automne	2009	R3	2	3	1	1	1	1	1
Printemps	2010	R3	2	2	1	1	1	1	1
Automne	2010	R3	2	3	1	1	1	1	1
Hiver	2009	R4	1	2	1	1	1	1	1
Printemps	2009	R4	1	2	1	1	1	1	1
Été	2009	R4	3	2	1	1	1	1	1
Automne	2009	R4	2	2	1	1	1	1	1
Printemps	2010	R4	3	2	1	1	1	1	1
Automne	2010	R4	2	2	2	1	1	1	1
Hiver	2009	R5	2	2	1	1	1	1	1
Printemps	2009	R5	1	2	1	1	1	1	1
Été	2009	R5	2	2	1	1	1	1	1
Automne	2009	R5	2	2	1	1	1	1	1
Printemps	2010	R5	1	1	1	1	1	1	1
Automne	2010	R5	5	1	2	1	1	1	1

Qualité du milieu aquatique : Bio indicateurs

► Compartiment animal :

- Indice Biologique Global Normalisé (IBGN): macro invertébrés aquatiques
- Faune invertébrée benthique

► Compartiment végétal :

- Indice Biologique Diatomées (IBD)
- Diatomées : algues brunes microscopiques

► Comparaison notes IBGN et IBD aux valeurs limites définissant le bon état écologique des cours d'eau dans l'hydro écorégion des Pyrénées

Résultats Bio indicateurs

- ▶ **Résultats indicateur IBGN dans le peuplement diatomique des 4 sites :**
 - Aucun taxon acidophile
 - Aucun impact sur qualité des peuplements d'invertébrés benthiques
 - Absence de dégradation liée à la matière organique

- ▶ **Résultats IBD :**
 - Peuplement majoritairement espèces alcalinophiles (affinité pour pH >7) avec faible part de taxons neutrophiles
 - Absence de taxons acidophiles

- ▶ **Conclusion :**

- ▶ **Aucune variation de la qualité hydro biologique liée à une éventuelle acidification ou à une augmentation des teneurs en CO₂ n'a été relevée**

- ▶ **Qualité de l'eau bonne à très bonne au printemps et bonne à moyenne en automne (interruptions d'écoulement) : déjà observée lors de l'état de référence**

- ▶ **Nécessité de décaler les prélèvements en octobre / contraintes hydrologiques : débits des ruisseaux début septembre (étiages sévères)**

Conclusion : suivi des eaux de surface

- ▶ **Qualité des stations bonne à très bonne avec quelques résultats conduisant à une qualité moyenne**
- ▶ **Variations observées entre l'état de référence en 2009 et les campagnes en 2010 non significatives**
- ▶ **Aucune pollution aux métaux lourds ou hydrocarbures**
- ▶ **Aucuns taxons acidophiles n'ont été mis en évidence**

Plan

- ▶ Planning de surveillance
- ▶ Suivi des eaux de surface :
 - Paramètres physico-chimiques
 - Bio indicateurs
- ▶ **Suivi des eaux souterraines :**
 - **Captages eaux souterraines**
 - **Nappes perchées : sources**
- ▶ Biotope : faune - flore
- ▶ Conclusion

Référentiels – eaux souterraines

- ▶ Valeurs de seuils calculées à partir des résultats campagne de référence en 2009
- ▶ Base de données sur les Eaux Souterraines (base ADES)
- ▶ Système SEQ-EAU souterraines
- ▶ Valeurs de l'annexe III du décret n°2001-1220 du 20 décembre 2001: qualité des eaux destinées à la consommation humaine

Paramètres chimie du carbone : comparaison aux valeurs seuils

TOTAL ESP FRANCE

	pH		Conductivité (microS)		Bicarbonate (mg/l)	
	Printemps	Automne	Printemps	Automne	Printemps	Automne
C1	7.74	7,9	321	327	189	186
C2	7.36	7,15	476	471	246	260
C3	7.68	7,5	486	534	239	267
C4	7.8	7,55	511	526	248	253
C6	7.9	7,2	367	286	183	157
C7	7.5	7,9	1117	1130	248	249
C8	7.37	7,65	539	540	302	302
C9	7.9	7,55	478	517	269	302
C10	8.3	7,45	212	449	123	272
S2	6.8	-	321	-	173	-
S4	6.94	7,75	477	527	266	312
	Normal					
	Ecart notable					
	Ecart important					

Comparaison résultats / SEQ – Eaux Souterraines

Mission	Année	Captages	Minéralisation et salinité						Nitrate	
			pH	Classe	Cond. µS/cm	Classe	Sulfates mg/l	Classe	Nitrates mg/l	Classe
Printemps	2009	C1	7,6	1	335	1	3,4	1	0,05	1
Eté	2009	C1	7,94	1	355	1	3,3	1	0,05	1
Automne	2009	C1	6,99	1	410	2	3,4	1	0,5	1
Printemps	2010	C1	7,74	1	321	1	1,5	1		
Automne	2010	C1	7,9	1	327	1	3,3	1		
Printemps	2009	C2	7	1	470	2	19,7	1	20,1	1
Eté	2009	C2	7,75	1	506	2	19,4	1	16,4	1
Automne	2009	C2	7,67	1	485	2	18,9	1	13,8	1
Printemps	2010	C2	7,36	1	476	2	18,4	1	22,5	1
Automne	2010	C2	7,15	1	471	2	18,1	1	16,1	1
Printemps	2009	C3	7,5	1	460	2	15,6	1	42,3	2
Eté	2009	C3	7,8	1	482	2	14,9	1	41,5	2
Automne	2009	C3	7,2	1	472	2	16,4	1	44,6	2
Printemps	2010	C3	7,68	1	486	2	16,2	1	44,3	2
Automne	2010	C3	7,5	1	534	2	23,4	1	37,6	2
Printemps	2009	C4	7,4	1	465	2	14,6	1	49,8	2
Eté	2009	C4	7,77	1	525	2	18,4	1	38,7	2
Automne	2009	C4	7,07	1	469	2	20,6	1	42,7	2
Printemps	2010	C4	7,8	1	511	2	16,5	1	50	3
Automne	2010	C4	7,55	1	526	2	17,3	1	50	3
Printemps	2009	C6	7,1	1	330	1	21	1	20,1	1
Eté	2009	C6	7,9	1	396	1	20,7	1	15,8	1
Automne	2009	C6	8,04	1	282	1	15,3	1	4,8	1
Printemps	2010	C6	7,9	1	367	1	18,2	1	14,2	1
Automne	2010	C6	7,2	1	286	1	14,4	1	5,1	1
Printemps	2009	C7	7,52	1	1142	2	309	4	0,1	1
Eté	2009	C7					305	4	0,5	1
Automne	2009	C7	7,5	1	980	2				
Printemps	2010	C7	7,5	1	1117	2	334	4		
Automne	2010	C7	7,9	1	1130	2	343	4		
Printemps	2009	C8	7,5	1	520	2	7,8	1	19,7	1
Automne	2009	C8	7,6	1	567	2	20,1	1	14	1
Printemps	2010	C8	7,37	1	539	2	8,4	1	17,2	1
Automne	2010	C8	7,65	1	540	2	20,7	1	12,5	1
Printemps	2010	C9	7,9	1	478	2	12,4	1		
Automne	2010	C9	7,55	1	517	2	8,4	1	14,2	1
Printemps	2010	C10	8,3	1	212	1	8,6	1	1,8	1
Automne	2010	C10	7,45	1	449	2	13,8	1	10	1

Conclusion : suivi qualité des eaux souterraines

- ▶ Pas de variations significatives d'un changement en relation avec l'injection de CO₂
- ▶ Qualité des eaux souterraines : bonne à très bonne
- ▶ Absence de pollution liée aux métaux, aux hydrocarbures ou aux HAP
- ▶ Augmentation de la minéralisation sur captage (C3)
- ▶ Eaux de nappes perchées
 - Campagne de septembre : sources S2 et S3 asséchées
 - Aucune modification sur les paramètres en relation avec la chimie du carbone : conductivité – bicarbonates – carbonates - pH

Plan

- ▶ Planning de surveillance
- ▶ Suivi des eaux de surface :
 - Paramètres physico-chimiques
 - Bio indicateurs
- ▶ **Suivi des eaux souterraines :**
 - Captages eaux souterraines
 - Nappes perchées : sources
- ▶ **Biotope : faune - flore**
- ▶ Conclusion

Habitats naturels et flore

► Relevés avec notation abondance dominance (7 niveaux de classe)

► Influences :

- conditions météorologiques
- Activité humaine : fauchage – mis en pâture

► Conclusion :

- Composition floristique proche de celle établie lors de l'état initial
- Variations observées sur quelques espèces végétales peuvent être liées à des variations écologiques naturelles et/ou au contexte humain

Faune

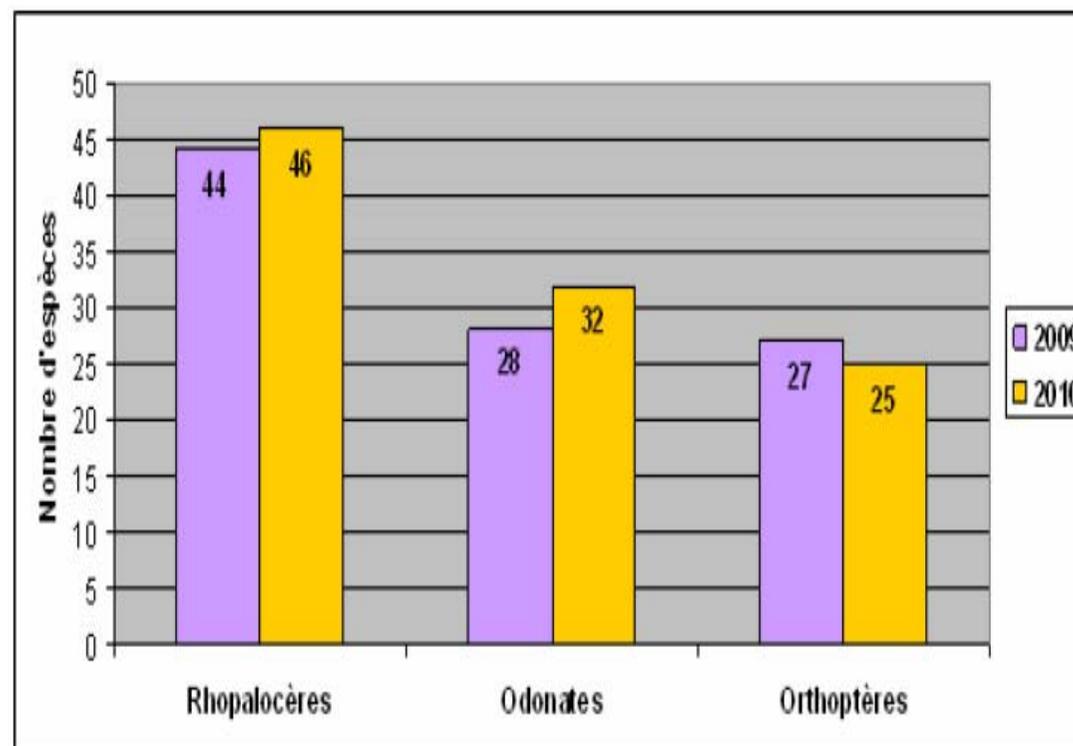
- ▶ **Amphibiens :**
- ▶ **Prospection diurne des sites de reproduction : faible variation de richesse spécifique**
- ▶ **Points d'écoute nocturnes :**
 - variation pouvant s'expliquer par des modifications stationnelles (création de nouveaux biotopes, comblement de milieu aquatique)
 - Variations météorologiques : retard ou décalage de la reproduction de certaines espèces

Faune : suivis entomologiques

- Suivis entomologiques en 2010 ne révèlent aucun effet négatif sur les groupes d'insectes étudiés

- Augmentation du nb moyen d'espèces par station:

- Rhopalocères : papillons
- Odonates : libellules, demoiselles
- Orthoptères : grillons, sauterelles



Plan

- ▶ Planning de surveillance
- ▶ Suivi des eaux de surface :
 - Paramètres physico-chimiques
 - Bio indicateurs
- ▶ **Suivi des eaux souterraines :**
 - Captages eaux souterraines
 - Nappes perchées : sources
- ▶ **Biotope : faune - flore**
- ▶ **Conclusion**

Conclusion

- ▶ **Pas d'évolution significative des résultats d'analyses des eaux de surface et des eaux souterraines par rapport à l'état de référence de 2009**

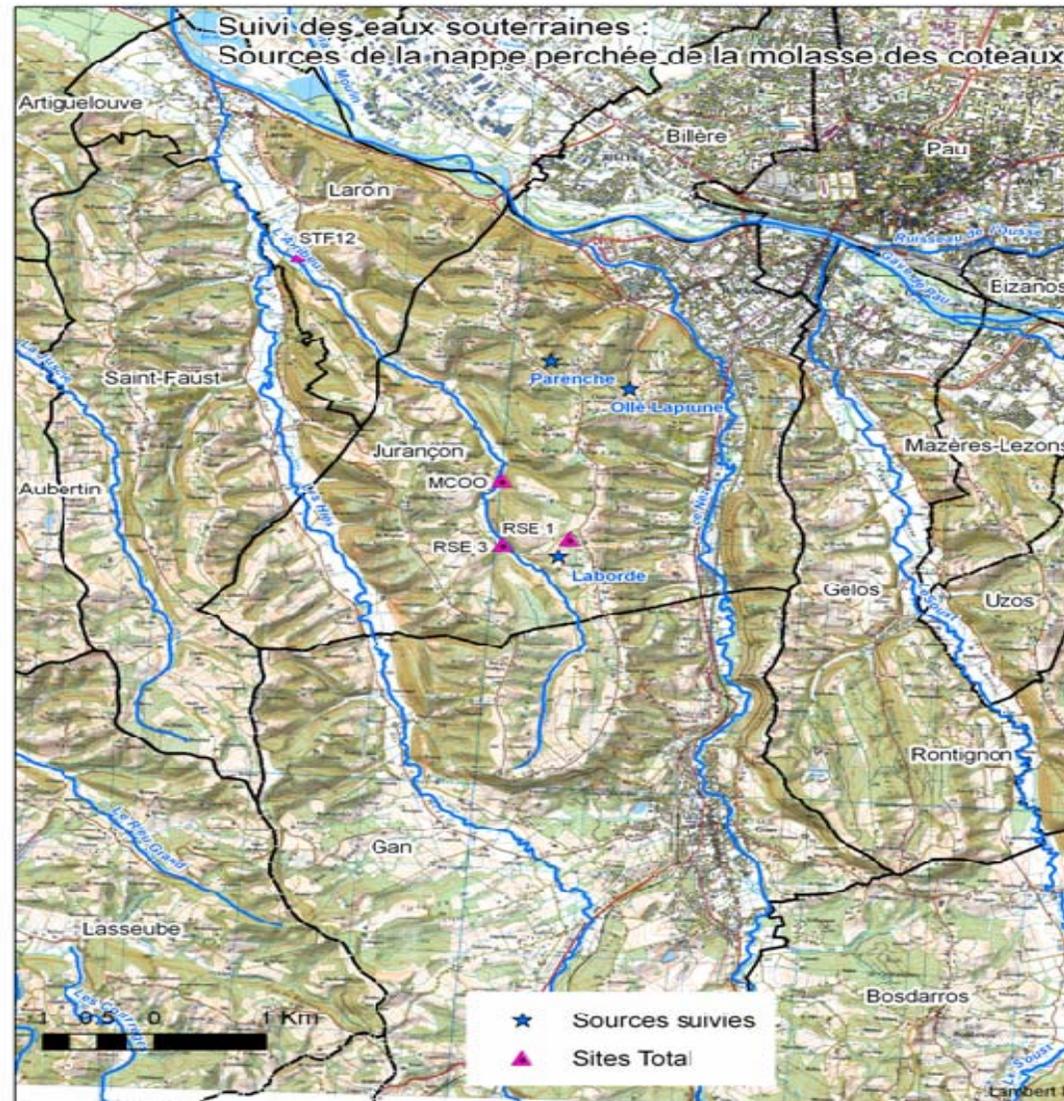
- ▶ **Pas d'impact sur les paramètres spécifiques (pH- conductivité - bicarbonates) des injections de CO₂ sur la qualité des eaux de surface et des sources**

- ▶ **Aucuns taxons acidophiles mis en évidence par les bio indicateurs sur les eaux de surface**

- ▶ **Suivi du biotope :**
 - Pas de différences significatives par rapport aux inventaires initiaux de 2009
 - Différences observées peuvent être justifiées par de nombreux facteurs météorologiques et humains

Back – up

Eaux de Sources de nappe perchée - côtes de Jurançon



Eaux souterraines

