

21/09/2009



Rapport CNAB 2005-2009

Environnement & Chimie Nucléaire



CNAB – UMR 5084

Environnement et Chimie Nucléaire

Ce groupe mène des recherches très innovantes sur la microbiologie des environnements extrêmes et les interactions entre microorganismes et radionucléides, répondant ainsi à la demande formulée dans l'axe 2 de la loi Bataille du 31/12/1991 d'effectuer des études sur le stockage des déchets radioactifs de Haute Activité à Vie Longue (HAVL) en couches géologiques profondes.

Entre 2005 et 2008 a été développée la synthèse sonochimique de nanoparticules fonctionnalisées et leur application pour l'immobilisation de radionucléides ou pour le domaine biomédical (nanoparticules magnétiques).

Bilan scientifique détaillé

ENVIRONNEMENT & CHIMIE NUCLÉAIRE

Composition de l'équipe

Permanents	Claire SERGEANT Michael S. PRAVIKOFF Monique SIMONOFF Marie-Hélène VESVRES	CR1 CR1 DR1 Émérite (depuis 2006) IE2
Non permanents	Sergueï NIKITENKO Nicolai CHERNYH Vladimir PERETRUKHIN Alexander SLOBODKIN Sylvie NÈBLE Sébastien POULAIN Vanessa BARSOTTI	DR2 (de 10/05 à 09/08) DR2 (PICS) (de 12/04 à 08/05) Pr PAST (de 06/05 à 09/05) Pr invité (avril 05) PostDoc (1 an en 2007-2008) Thésard (→ décembre 2006) Thésarde (depuis 10/07)

Bilan des recherches 2005-2009

Ce groupe mène l'essentiel de ses recherches sur la microbiologie des environnements extrêmes et les interactions entre microorganismes et radionucléides, répondant ainsi à la demande formulée dans l'axe 2 de la loi Bataille du 31 /12/1991 d'effectuer des recherches sur le stockage en couches géologiques profondes des déchets radioactifs de Haute Activité à Vie Longue (HAVL).

Cette thématique demande un très gros travail expérimental à partir de matériel biologique, et un grand nombre de mises au point. Aussi une de nos difficultés pour mener à bien tous ces projets très novateurs et complexes se situe dans le faible effectif de permanents impliqués (une IE et une CR).

Durant la période 2005-2009, cette équipe a vu son effectif augmenter du 1^{er} octobre 2005 au 30 septembre 2008 par la présence de Sergueï Nikitenko (DR2) menant des recherches en sonochimie pour des applications en radiochimie.

Et enfin, des mesures d'activité gamma bas bruit de fond permettent la datation de bouteilles de vins de grands millésimes, dans le cadre d'une collaboration d'un des chercheurs de l'équipe avec le CENBG (UMR5797).

Microbiologie des environnements extrêmes

L'équipe est très impliquée dans des programmes nationaux (GNR FORPRO, TRASSE et PARIS; dépendant de PACEN) et internationaux (Consortium du Mont Terri en Suisse, collaboration avec équipes canadienne et allemande). En effet, avant d'étudier l'impact des bactéries sur la mobilité des radioéléments, il fallait commencer par en faire un inventaire précis, dans des milieux environnementaux aussi extrêmes que les argiles étudiés pour un éventuel stockage des déchets nucléaires en couches géologiques profondes en France (soutien de l'ANDRA), mais aussi en Suisse (soutien de la NAGRA, son homologue).

On se proposait de rechercher la présence de bactéries autochtones dans les couches argileuses retenues en Suisse et en France pour étudier la faisabilité d'un tel stockage de déchets radioactifs et de les caractériser, afin de déterminer l'état zéro de la formation et de pouvoir juger ensuite de l'effet du

perçement des galeries, de la présence et de l'activité humaine, et des conséquences de la perturbation oxydante générée sur l'activité microbiologique. Nous avons ainsi pu, grâce à toute la méthodologie des étapes de prélèvement, de conditionnement et d'expérimentation mises au point au laboratoire lors de ce travail très innovant financé par l'ANDRA et le GNR FORPRO, mettre en évidence et décrire en 2005-2006, dans le cadre de la thèse de Sébastien Poulain, deux nouvelles espèces de bactéries cultivables dans l'argile du Mont Terri. Ceci constitue une preuve de la non stérilité de ces argiles, même si les quantités de bactéries autochtones sont sans doute faibles et en tout cas difficiles à réactiver.

L'extraction d'ADN directement à partir de l'argile (qui n'avait pas abouti entre 2003 et 2006) nous a demandé un gros travail d'optimisation des méthodes; ce fut notamment le sujet post-doctoral de Sylvie Nèble fin 2007 et au 1^{er} semestre 2008. En effet, l'extraction d'ADN à partir de milieux fortement argileux n'avait jamais été obtenue encore à cause de la trop forte cohésion ADN-particules d'argile. Il a donc fallu augmenter la désorption cellulaire de manière significative afin de parvenir à un signal positif d'ADN extrait des milieux argileux. Ces résultats très importants sont en cours de publication et devraient nous permettre un inventaire plus complet de la flore bactérienne présente dans ces matrices argileuses, en nous affranchissant du biais de cultivabilité.

Dans un second temps, afin de caractériser les microorganismes introduits dans l'environnement souterrain du laboratoire de recherche de Meuse/Haute-Marne, des prélèvements microbiologiques ont été effectués au niveau de l'Observatoire Interdisciplinaire de l'EDZ (c'est à dire la zone d'argile endommagée par le creusement) piloté et financé par le GNR FORPRO. Ces prélèvements ont été réalisés dans l'air ambiant d'une galerie souterraine (-490m) par exposition de boîtes de Pétri, ainsi qu'en paroi par grattages de l'argilite superficielle de zones dédiées. Un suivi microbiologique a ainsi été effectué à intervalles de temps réguliers: T₀ (48 h après achèvement de l'excavation de la galerie) puis T_{3 mois}, T_{6 mois}, T_{9 mois} et enfin T_{18 mois}. L'identification de ces espèces microbiennes allochtones, introduites par le creusement et la ventilation naturelle des galeries ainsi que par l'activité humaine, indique un apport régulier et abondant de microorganismes dans le laboratoire souterrain. Une banque de souches bactériennes représentatives de cette flore capable de survivre dans les conditions du laboratoire expérimental de l'ANDRA est désormais constituée.

Les études se poursuivent aussi sur le site du Mont Terri avec la participation aux investigations microbiologiques effectuées sur l'argile et des eaux de différents forages ou surcarottages en cours, à la demande de la NAGRA et de l'ANDRA.

Après avoir montré la faisabilité d'un stockage des déchets HAVL en couches géologiques profondes fin 2005, l'ANDRA a commencé l'étude approfondie d'une zone géographique dite de transposition, proche du laboratoire de Meuse/Haute-Marne, pour rechercher un lieu où pourrait être construite l'installation de stockage. Pour cela, a été effectué au 2^e trimestre 2008 un forage profond à travers les couches géologiques jusqu'à 2000 mètres de profondeur, donnant ainsi une occasion unique d'avoir accès à la microflore très profonde. Depuis octobre 2007, par son travail de thèse (BDIE CNRS/BRGM), Vanessa Barsotti explore la microbiologie de ces compartiments gréseux très profonds sur des échantillons issus de ce forage. Une double approche est menée : approche culturale pour tenter de revivifier des cellules bactériennes et les cultiver, mais aussi approche de biologie moléculaire par extraction directe d'ADN, amplification de fragments d'ADNr 16S, séparation des espèces par méthodes électrophorétiques, puis séquençage pour identification et positionnement phylogénétique dans l'arbre du Vivant. On peut s'attendre à découvrir de nouvelles populations de micro-organismes mésophiles mais également thermophiles présentant des activités microbiennes ayant des applications potentielles en biotechnologie (enzymes thermostables en particulier). L'étude du métabolisme de ces bactéries, via des approches expérimentales, nous renseignera sur leur rôle dans les cycles biogéochimiques du carbone et du soufre en particulier et dans la mobilité des métaux, d'éléments traces et d'éléments à risques dont l'origine est liée au stockage de déchets notamment nucléaires. L'inventaire pourrait aussi permettre de répertorier des micro-organismes dits « ancestraux », se situant dans les branches basses de l'arbre phylogénétique, nous permettant ainsi de mieux cerner les premiers mécanismes biologiques à la base de l'évolution de la vie sur Terre. Ce travail nous permet aussi d'étudier l'impact du facteur pression lors de la conservation des échantillons sur la flore bactérienne.

Et enfin, dans le cadre d'un projet financé par le GNR TRASSE en 2008-2009-2010 qui sera suivi d'un second projet accepté jusqu'en 2012, en collaboration avec deux équipes de l'IRSN (Fontenay aux Roses et Cadarache), deux équipes du CNRS (LIPM au CEA Cadarache et Bioinformatique à Nice) et Claire Le Hénaff-Le Marrec de l'unité INRA UMR1219 à Talence, l'équipe est motrice depuis 1 an dans le volet microbiologique de l'étude de la tranchée T-22 contenant du combustible irradié et des déchets végétaux contaminés lors de la catastrophe de Tchernobyl en 1986 en Ukraine. Deux missions sur le terrain ont déjà été réalisées en octobre 2008 et avril 2009 : le travail sur les échantillons de sols doit s'effectuer sur place en raison de la radioactivité qu'ils contiennent. Ces missions sont particulièrement difficiles à organiser avec un très gros travail de préparation de consommables stériles à expédier et de matériel à emporter pour pouvoir effectuer toutes les premières étapes des protocoles sur place, dans un laboratoire loué vide. Il s'agit tout d'abord de faire l'inventaire bactérien de ces sols contaminés (cultivables et totales) par mise en culture et méthodes moléculaires. Une collection d'isolats est en train d'être constituée à partir des premiers ensemencements effectués et les espèces sont identifiées par séquençage du gène de l'ARNr 16S et analyse phylogénétique. Cette collection sera aussi criblée pour la recherche d'espèces résistantes aux radionucléides et aux rayonnements ionisants.

Toutes ces études ont commencé à être publiées, et communiquées en congrès internationaux.

Au retour de notre 1^{ère} mission à Tchernobyl en octobre 2008, une interview à destination du grand public a été donnée à un journaliste de Cap Sciences Bordeaux pour une parution sur leur site Web, rubrique « Actualités de la Recherche » et dans la revue H2O. Un signet « Visage des Sciences » est aussi en préparation pour la Fête de la Science 2009.

Interactions entre radionucléides et microorganismes dans l'environnement

Parmi les radionucléides de fission à vie longue qui poseront problème, ⁹⁹Tc et ⁷⁹Se ont retenu notre attention. Ce dernier, particulièrement biodisponible, nécessite des études approfondies que fort peu d'équipes dans le monde sont à même de pouvoir mener, en raison de la difficulté de la chimie du sélénium et du nombre de valences stables possibles, selon les conditions de pH et d'oxydoréduction. Le domaine particulièrement novateur de l'étude de l'interaction des radionucléides avec les microorganismes est sans grand concurrent, même au niveau international. La collaboration que nous avons menée pendant quelques années à travers un PICS (Programme International de Collaboration Scientifique) avec le Laboratoire des Hyperthermophiles de l'Institut de Microbiologie de l'Académie des Sciences de Russie à Moscou, nous a permis d'aborder ces études.

En milieu naturel, plusieurs facteurs sont susceptibles d'intervenir sur la mobilité des radionucléides, dont les sulfures et les microorganismes. Par différentes méthodes, nous avons étudié l'impact des sulfures sur la mobilité de Tc (cinétique réactionnelle avec du pertechnétate, formation et coagulation de colloïdes de Tc₂S₇) et la sorption et spéciation du sélénium sur des argiles. Nous avons étudié la sorption du sélénium sur les argilites du site de Meuse/Haute-Marne provenant de forages sous azote au niveau du laboratoire souterrain à 490m de profondeur. En condition aérobie, avec de l'argilite tamisée entre 50 et 100 µm préalablement gonflée durant sept jours avec de l'eau de contact et un ajout d'une solution de sélénite de sodium stable (à 50nM et 100mM) et marqué au ⁷⁵Se (50nM); les échantillons ont été placés dans un bain-marie agitant à différentes températures, pour prendre en compte les élévations de température qui surviendront dans un site de stockage de déchets radioactifs: 25°C, 50°C et 90°C. Après centrifugation, le sélénium radioactif a été mesuré au compteur γ dans le surnageant à différents temps. A 25°C et 50°C, au bout de quatre heures est atteint le palier de sorption à 70% pour 50 nM de Se et à 50% pour 100 mM de Se. A 90°C, pour 50 nM de Se, le palier de 70% de sorption est atteint en moins de trois heures.

Afin de réaliser la spéciation du sélénium sorbé dans l'argilite, nous avons utilisé une méthode d'extraction chimique séquentielle. A 25°C et 50°C, sur les 70% de Se sorbés dans l'argilite, 15 à 20% restent sous forme de sélénite Se(IV); 5 à 10% sont réduits sous forme de Se élémentaire; 30 à 35% le sont sous la forme de Se(-II). A 90°C, la sorption est extrêmement rapide et le Se est moins réduit: seulement 4% en Se(0) et 16% en Se(-II). Nous avons ainsi confirmé que le Se(-II), forme réduite du Se, est dominant dans l'argilite, après introduction de Se(IV), comme prédit par les courbes Eh = f(pH)

dans les conditions des eaux souterraines de Meuse/Haute-Marne (-185 mV et pH 7,2). Nous avons aussi abordé le rôle des microorganismes extrêmophiles (résistants à la chaleur, aux pH extrêmes, ou aux radiations) vis-à-vis d'éléments radioactifs (Tc, Se), en milieu aérobie ou anaérobie. A l'aide du Phosphorimageur et par spectrométrie β et γ , nous avons étudié l'action microbienne de bactéries alcaliphiles et halotolérantes (type *Halomonas*, isolée de lacs salins de Mongolie, vivant sélectivement à des pH élevés (12–14) et en milieu modérément ou hyper salin (NaCl 60 à 200 g/l)) sur les valences de ^{99}Tc et montré qu'elles étaient susceptibles de l'immobiliser; de même avec certaines hyperthermophiles (*Thermoterrabacterium ferrireducens* et *Tepidibacter thalassicus*). Les résultats montrent une réduction par les bactéries du pertechnétate Tc(VII) vers des formes Tc(V) et Tc(IV) à un pH de 10. L'acétate est utilisé comme accepteur d'électron. Aucune réduction n'a lieu en l'absence de bactéries, ni si la biomasse est tuée par chauffage. Le même type d'expériences a été mené avec le Sélénium, autre élément d'intérêt, avec plusieurs types de bactéries extrêmophiles: *Halomonas*, mais aussi *Thermococcus Pacificus* et *Thermococcus Sibericus* (poussant à 80°C). Ces bactéries ont la capacité de réduire le Se(IV) en Se(0) et ainsi de l'immobiliser sous forme précipitée.

Les résultats ultimes de ce type de travail sont le développement de nouveaux processus microbiens pour la détoxification des déchets, afin de précipiter les formes réduites des radionucléides en conditions alcalines. La possibilité d'introduire artificiellement dans les galeries de stockage certaines souches bactériennes particulièrement détoxifiantes vis-à-vis de certains éléments à immobiliser, n'est pas exclue.

Sonochimie

Embauché en tant que DR2 en octobre 2005 au CNAB et parti à l'ICSM (Institut de Chimie Séparative de Marcoule) en octobre 2008, Serguei Nikitenko a développé au CNAB durant 3 ans l'étude de réactions sonochimiques. En particulier, ses recherches ont porté sur la synthèse de nanoparticules fonctionnalisées et leur application pour l'immobilisation de radionucléides (uranium, sélénium etc.) ou pour le domaine biomédical (nanoparticules magnétiques fonctionnalisées). Durant la période 2006-2008, il a été responsable de projets scientifiques dans le cadre du GNR PARIS et du réseau européen « ACTINET ».

L'équipe a développé la synthèse de nanoparticules magnétiques « cœur-coquille » $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2$. L'approche sonochimique permet d'avoir des particules monodisperses et stables en milieu acide. Il a été montré que les nanoparticules de Fe_3O_4 et de $\text{Fe}/\text{Fe}_3\text{C}$, ainsi synthétisées, sont très efficaces pour l'immobilisation du sélénium et de l'uranium en solutions aqueuses. Les analyses XAFS ont montré que la sorption du Se(IV) sur les nanoparticules de $\text{Fe}/\text{Fe}_3\text{C}$ est accompagnée par la réduction du sélénite jusqu'à Se (-II) et de l'uranyle jusqu'à U(IV). Par contre, Se(IV) s'adsorbe sur la surface de nanoparticules de magnétite sans changement de degré d'oxydation.

Il a été mis en évidence que l'alumine mésoporeuse de type MSU-X évoluait de façon significative sous irradiation ultrasonore en milieu aqueux à température ambiante. Il est possible de former de façon préférentielle de la boehmite au détriment de la forme hydroxyde qui serait la forme principale sous simple agitation mécanique. Nous avons montré également que la composition chimique de nanoparticules d'uranium (NPU), déposée sur de l'alumine mésoporeuse MSU-X sous ultrasons en solution basique et chauffée sous air à 800°C est fonction de la concentration d'uranium. Les analyses XAFS montrent la présence de composé d'uranyle à faible concentration d'uranium. L'imagerie par MET révèle une formation de NPUs de 5 nm de diamètre dispersées au sein de la matrice d'alumine. D'autre part, l'augmentation de la concentration d'uranium induit une évolution importante de l'échantillon après calcination. Par MET, il est possible d'observer la formation de cristaux de l'ordre de 50 nm. Le spectre EXAFS indique dans ce cas une forte interaction U-U qui est comparable à celui de U_3O_8 . Ces résultats permettent de supposer la formation d'aluminate d'uranyle sans interaction U-U sous forme de NPUs dispersées dans la matrice d'alumine à faible concentration d'uranium.

S. Nikitenko a aussi participé au projet d'étude du comportement des actinides dans les liquides ioniques à température ambiante (RTIL) en collaboration avec l'IPN d'Orsay et le CEA Marcoule. L'objectif de ce travail est de mener l'étude cinétique et structurale des complexes d'uranium (IV) dans

RTIL. Nous avons observé pour la première fois une formation des liaisons hydrogène entre des cations de butylméthylimidazolium de RTIL et d'anions du UCl_6^{2-} .

Datation de vins par mesure d'activité gamma (collaboration avec l'UMR5797-CENBG)

Le domaine d'application de l'analyse par mesure de l'activité gamma va de l'archéologie à la chaîne alimentaire, de l'expertise d'objets anciens à la datation. Si ces mesures nécessitent traditionnellement le prélèvement d'échantillons sacrifiés au cours du processus d'étude, le pendant non destructeur peut être appliqué dans de nombreux cas. Du développement de la spectrométrie gamma bas bruit de fond par l'utilisation des cristaux de Ge hyper purs, ont émergé des mesures de radioactivité avec une très grande précision et surtout une très grande sensibilité. La radioactivité dans notre environnement a plusieurs origines :

- ^{238}U , ^{235}U , ^{232}Th et leurs descendants (isotopes de Th, Ra, Bi, Pb, Po) ainsi que ^{40}K que l'on retrouve dans les sols et les plantes, leur durée de vie étant équivalente à l'âge de la Terre
- le rayonnement cosmique qui crée par réaction dans l'atmosphère terrestre des noyaux radioactifs tels que ^{14}C , ^7Be , tritium avec, en général, une activité très faible
- l'activité humaine, par les tests d'explosions nucléaires dans l'atmosphère, les centrales nucléaires et les radio-isotopes de l'industrie ou de la médecine conduisant à la production de produits de fission tels que ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{60}Co .

C'est un suivi précis avec les années de la concentration de ces isotopes qui permet de dater ou de vérifier l'authenticité des différents crus de vignobles (bouteilles et bouchons). Les mesures – plus d'une centaine en 2008 – portent sur le vin qui contient du ^{40}K et également de faibles traces de ^{137}Cs ($< 1 \text{ Bq/l}$) dont l'activité est dépendante du millésime, le tout sans ouvrir la bouteille. Des bases de données sont en cours d'élaboration et des mesures préliminaires de faisabilité sur d'autres types de produits sont menées afin d'élargir le champ d'application de la méthode.

Séminaires

C. Sergeant

- Réunion de mise en place du réseau INSOLEVIE « Interactions Sols-Eaux de surface-Vivant : impact des usagers et des activités anthropiques », réseau aquitain Ecobag
Agen, 29 juin 2005

S. Poulain

- Detection and identification of autochthonous microorganisms in deep clay-rock formations under evaluation for disposal of high activity nuclear wastes: example of Opalinus Clay (Mont Terri)
7^e journée de l'École Doctorale des Sciences Chimiques, 17 avril 2005, Bordeaux
Poulain S., Sergeant C., Le Marrec C., Simonoff M., Altmann S.
- Microbial diversity in unperturbed clay-rock formations
Séminaire jeune chercheur au Laboratoire des Hyperthermophiles, Académie des Sciences de Russie, Moscou, 21 juillet 2005
Poulain S., Sergeant C., Le Marrec C., Simonoff M., Altmann S.

Liste des thèses & des stages post-doctoraux

C. Sergeant

Thèses

- Sébastien POULAIN (Codirection de thèse : M. Simonoff/ C. Sergeant)
Thèse soutenue le 12 décembre 2006, financement ANDRA avec soutien du GNR FORPRO
Caractérisation microbiologique de l'argile à Opalinus du Mont Terri et de l'argilite du Callovo-Oxfordien de Meuse/ Haute-Marne
- Vanessa BARSOTTI (Directeur de thèse : C. Sergeant)
Thèse en cours depuis 10/2007, BDIE CNRS/BRGM
Recherche et caractérisation de microorganismes dans des compartiments géologiques profonds

Stages post-doctoraux

- Sébastien POULAIN
Mars 2007, sur contrat ANDRA géré au laboratoire.
Aide à la conception de programmes de recherche BAC en microbiologie pour le site ANDRA de Meuse/Haute-Marne.
- Sylvie NEBLE
Mai à juillet, octobre à décembre 2007, février à juillet 2008.
MA (Microbial Activity in Opalinus Clay) experiment: Microbial analysis from CI and PC overcores

S. Nikitenko

Stage post-doctoral

- Tony CHAVE
Novembre 2007 à septembre 2008, contrat CEA

Liste des autres stagiaires encadrés

C. Sergeant

- Laurence GADE
Stage de 2^e année, IUT La Roche sur Yon, département Génie Biologique, 10 avril – 16 juin 2006, avec rapport écrit et soutenance orale
Caractérisation microbiologique de sols argileux profonds par méthodes conventionnelles d'identification et biologie moléculaire
- Mathieu LASJAUNIAS
Stage en entreprise pour les élèves de 3^{ème}, une semaine, 18 au 22 février 2008
- Jebril HADI
Stage bibliographique de Master 2 Recherche Chimie, octobre à décembre 2008 et stage de recherche, avril à septembre 2009, avec rapports écrits et soutenances orales.
Mise au point d'une méthode de spéciation du sélénium biotransformé par des souches bactériennes issues d'environnements extrêmes.
- Simon FRECH
Stage de Projet Scientifique Personnel, Licence de biologie, département Sciences de la Vie, ICES La Roche sur Yon, avril 2009, avec rapport écrit et soutenance orale
À quelles doses de rayonnement gamma des bactéries isolées en milieu radioactif provenant de Tchernobyl peuvent-elles survivre ?

- Sophie CHAMBON
Stage licence Sciences et Technologies Chimie, parcours Chimie du vivant et de l'environnement, avril à juin 2009, avec rapport écrit et soutenance orale.
Identification de souches bactériennes issues d'un sol pollué

Collaborations nationales et internationales

L'équipe mène son travail de recherche en collaboration étroite avec de nombreuses équipes françaises et étrangères, avec lesquelles elle publie.

Étrangères

- NAGRA et Consortium international du Mont Terri, Zürich, Suisse
- BGR (A. Shippers, Hannovre, Allemagne)
- AECL (S. Stroes-Gascoyne, Canada)
- Académie des Sciences de Russie, Laboratoire des Hyperthermophiles (E. Bonch-Osmolovskaya, Moscou)
- Académie des Sciences de Russie, Laboratoire de Radiochimie (V. Peretroukhin, Moscou)
- Institut de Technologie de St Pétersbourg, Département des Terres Rares (M. Afonin, St Pétersbourg)

Françaises

- INRA UMR1219, Institut des Sciences de la Vigne et du Vin (A. Lonvaud, Villenave d'Ornon)
- INSERM U598, Physiopathologie des maladies oculaires, Innovations thérapeutiques (F. Behar, Paris VI)
- BRGM Service Environnement et Procédés Innovants, Unité Écotecnologies (D. Morin, Orléans)
- IPGP Équipe géobiosphère actuelle et primitive (P. Philippot, Paris)
- IRD Laboratoire de microbiologie (B. Ollivier, Marseille)
- CEA UMR 6191, Laboratoire des Interactions Protéine-Métal (C. Berthomieu, Cadarache)
- IRSN DEI/SECRE, Laboratoire de Radioécologie et d'Écototoxicologie (A. Martin-Garin, Cadarache)
- CNRS UMR6543, Centre de Biochimie (R. Christen, Nice)
- CNRS/INRIA, LABRI (Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique), équipe « Modèles et algorithmes pour la bioinformatique et la visualisation d'informations » (D. Sherman, Talence)
- IRSN DEI/SARG, Fontenay aux Roses
- ANDRA, Chatenay-Malabry et Bure

Prix

Tout récemment, l'équipe a obtenu le prix du meilleur contenu scientifique pour le poster présenté au 4^e colloque de l'Association Francophone d'Écologie Microbienne à Lyon (30 août- 2 septembre 2009) : Optimisation de méthodes d'extraction d'ADN à partir de roches gréseuses profondes: approche de la biodiversité de subsurface, par **Barsotti Vanessa**, Jouliau Catherine, Coulon Stéphanie, Le Marrec Claire, Garrido Francis, **Sergeant Claire**.

Liste des publications et productions

PUBLICATIONS

N°	ENVIRONNEMENT ET CHIMIE NUCLÉAIRE
ACL 3.001	Direct DNA extraction from old clay samples <u>Nèble Sylvie</u> , <u>Barsotti Vanessa</u> , <u>Vesvres Marie-Hélène</u> , <u>Poulain Sébastien</u> , Le Marrec Claire, <u>Sergeant Claire</u> J. Microbiological Methods, 2009, à paraître
3.002	Microbial analyses of PC water and overcore samples: synthesis of results Stroes-Gascoyne Simcha, <u>Sergeant Claire</u> , Schippers Axel, Hamon Connie J., <u>Nèble Sylvie</u> , <u>Vesvres Marie-Hélène</u> , <u>Barsotti Vanessa</u> , <u>Poulain Sébastien</u> , Le Marrec Claire Applied Geochemistry, à paraître
3.003	Human transferrin expressed in transgenic Rd10 mice or ip injected in Rd10 mice protects retinal photoreceptors degeneration Picard Émilie, Jonet Laurent, <u>Sergeant Claire</u> , Behar-Cohen Francine, <u>Vesvres Marie-Hélène</u> , Courtois Yves, Jeanny Jean-Claude 2009, à paraître
3.004	Radioactivity measurements applied to dating and authentication of old wines Ph. Hubert, F. Perrot, J. Gaye, B. Médina, <u>M. S. Pravikoff</u> Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Physique et patrimoine / Physics and heritage (2009), doi : 10.1016/j.crhy2009.08.002
3.005	Sonochemical Reactions with Mesoporous Alumina <u>Chave T.</u> , <u>Nikitenko S.I.</u> , Granier D., Zemb T. Ultrasonics/Sonochemistry, 2009, 16, p.481-7.
3.006	Sonochemical approach to the synthesis of Fe ₃ O ₄ @SiO ₂ core-shell nanoparticles with tunable properties Morel Anne-Laure, <u>Nikitenko Sergei I.</u> , <u>Gionnet Karine</u> , Wattiaux Alain, Lai-Kee-Him Josephine, Labrugère Christine, Chevalier Bernard, <u>Déléris Gérard</u> , <u>Petibois Cyril</u> , Brisson Alain, <u>Simonoff Monique</u> ACS Nano 2, 5 (2008) 847-856
3.007	Microbial Investigations of Opalinus Clay, an Argillaceous Formation as a Potential Host Rock under Evaluation for a Radioactive Waste Repository <u>Poulain S.</u> , <u>Sergeant C.</u> , <u>Simonoff M.</u> , Le Marrec C., Altmann S. Geomicrobiology Journal, 25(5) (2008) 240-249
3.008	Solvation of UCl ₆ ²⁻ Anionic Complex by MeBu ₃ N ⁺ , BuMe ₂ Im ⁺ , and BuMeIm ⁺ Cations Bossé E., Den Auwer C., Berthon C., Guilbaud, P., Grigoriev, M.S., <u>Nikitenko S.I.</u> , Le Naour C., Cannes C., Moisy P. Inorg. Chem. 2008, Vol. 47, p. 5746-55
3.009	Immobilization of Selenite on Fe ₃ O ₄ and Fe/Fe ₃ C Ultrasmall Particles De Arroyabe Loyo R.L., <u>Nikitenko S.I.</u> , Scheinost, A.C., <u>Simonoff M.</u> Environ. Sci. Technol. 2008, Vol. 42, 2451-6
3.010	Comparative study of sonochemical reactors with different geometry using thermal and chemical probes <u>Nikitenko S.I.</u> , Le Naour C., Moisy P. Ultrasonics Sonochemistry 14 (2007) 330-336
3.011	Characterization of Technetium(VII) reduction by cell suspensions of thermophilic Bacteria and Archae <u>Chernyh Nikolay</u> , Gavrillov Sergei, Sorokin Vladimir, <u>German Konstantin</u> , <u>Sergeant Claire</u> , <u>Simonoff Monique</u> , Robb Frank, <u>Slobodkin Alexander I.</u> Applied Microbiology and Biotechnology 76 (2007) 467-472
3.012	Microorganisms and migration of radionuclides in environment <u>Simonoff Monique</u> , <u>Sergeant Claire</u> , <u>Poulain Sébastien</u> , <u>Michael S. Pravikoff</u> CR Chimie 10, 10-11 (2007) 1092-1107

3.013	Microbial Community Analysis of Opalinus Clay Drill Core Samples from the Mont Terri Underground research Laboratory, Switzerland Stroes-Gascoyne Simcha, Schippers Axel, Schwyn Bernhard., <u>Poulain Sébastien</u> , <u>Sergeant Claire</u> , <u>Simonoff Monique</u> , Le Marrec Claire, Altmann Scott, Nagaoka T., Mauclaire Laurie, McKenzie J., Dumas Sylvie, Vinsot Agnès, Beaucaire Catherine, Matray Jean-Michel Geomicrobiology Journal 24 (2007) 1-17
3.014	Structural and spectroscopic studies of the complex [BuMeIm] ₂ [UCl ₆] in the solid state and in hydrophobic room temperature ionic liquid [BuMeIm][Tf ₂ N] <u>Nikitenko S.I.</u> , Hennig C., Grigoriev M.S., Le Naour C., Cannes C., Trubert D., Bossé E., Berthon C., Moisy P. Polyhedron 26 (2007) 3136-3142
3.015	Comportement physico-chimique de l'uranium et du technétium dans le cycle du combustible nucléaire actuel et futur <u>Peretroukhin Vladimir</u> , Moisy Philippe., Maslennikov A. G., <u>Sergeant Claire</u> , <u>Guerman Konstantin E.</u> , David François, Fourest Blandine, <u>Simonoff Monique</u> , Tsivadze A.J., Lecomte Michael. Journal chimique russe (J. de la Soc. de Chim. D.I. Mendeleïev) 51, 6 (2007) 11-23
3.016	Instability of Actinide(IV) Hexachlorocomplexes in Room-Temperature Ionic Liquid [BuMeIm]PF ₆ due to Hydrolysis of Hexachlorophosphate Anion <u>Nikitenko S.I.</u> , Berthon C., Moisy Ph. C. R. Chimie, 2007, Vol. 10, 1122-1127
3.017	The decay of proton-rich nuclei in the mass A = 36-56 region C. Dossat, N. Adimi, F. Aksouh, F. Becker, A. Bey, B. Blank, C. Borcea, R. Borcea, A. Boston, M. Caamano, G. Canchel, M. Chartier, D. Cortina, S. Czajkowski, G. de France, F. de Oliveira Santos, A. Fleury, G. Georgiev, J. Giovannazzo, S. Grevy, R. Grzywacz, M. Hellström, M. Honma, Z. Janas, D. Karamanis, J. Kurcewicz, M. Lewitowicz, M. J. Lopez Jimenez, C. Mazzocchi, I. Matea, V. Maslov, P. Mayet, C. Moore, M. Pfützner, <u>M. S. Pravikoff</u> , M. Stanoiu, I. Stefan, J.-C. Thomas Nucl. Phys. A792, 18-86 (2007)
3.018	Spallation residues in the reaction ⁵⁶ Fe+p at 0.3A, 0.5A, 0.75A, 1.0A, and 1.5A GeV C. Villagrasa-Canton, A. Boudard, J.-E. Ducret, B. Fernandez, S. Leray, C. Volant, P. Armbruster, T. Enqvist, F. Hammache, K. Helariutta, B. Jurado, M.-V. Ricciardi, K.-H. Schmidt, K. Sümmerer, F. Vives, O. Yordanov, L. Audouin, C.-O. Bacri, L. Ferrant, P. Napolitani, F. Rejmund, C. Stéphane, L. Tassan-Got, J. Benlliure, E. Casarejos, M. Fernandez-Ordonez, J. Pereira, S. Czajkowski, D. Karamanis, <u>M. S. Pravikoff</u> , J. S. George, R. A. Mewaldt, N. Yanasak, M. Wiedenbeck, J. J. Connell, T. Faestermann, A. Heinz, A. Junghans Phys. Rev. C 75, 044603 (26 pages) (2007)
3.019	Isotopic production cross sections and recoil velocities of spallation-fission fragments in the reaction ²³⁸ U(1A GeV)+d J. Pereira, J. Benlliure, E. Casarejos, P. Armbruster, M. Bernas, A. Boudard, S. Czajkowski, T. Enqvist, R. Legrain, S. Leray, B. Mustapha, <u>M. S. Pravikoff</u> , F. Rejmund, K.-H. Schmidt, C. Stéphane, J. Taieb, L. Tassan-Got, C. Volant, W. Włazło Phys. Rev. C 75, 014602 (27 pages) (2007)
3.020	Three-dimensional densitometry imaging of diatom cells using STIM tomography Habchi C., Nguyen D.T., <u>Devès G.</u> , Incerti S., Lemelle L., Le Van Vang P., Moretto P., <u>Ortega R.</u> , Seznec H., Sakellariodu A., <u>Sergeant C.</u> , Simionovici A., Ynsa M.D., Gontier E., Heiss M., Pouthier T., Boudou A., Rebillat F. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B : Beam Interactions with Materials and Atoms 249 (2006) 653-659
3.021	Technetium sorption by stibnite from natural water <u>Peretroukhin V.</u> , <u>Sergeant Claire</u> , <u>Devès Guillaume</u> , <u>Poulain Sébastien</u> , <u>Vesvres Marie-Hélène</u> , <u>Thomas Bertrand</u> , <u>Simonoff Monique</u> Radiochimica Acta 94, 9-11 (2006) 665-669
3.022	Isotopic production cross sections of spallation-evaporation residues from reactions of ²³⁸ U(1A GeV) with deuterium E. Casarejos, J. Benlliure, J. Pereira, P. Armbruster, M. Bernas, A. Boudard, S. Czajkowski, T. Enqvist, R. Legrain, S. Leray, B. Mustapha, <u>M. S. Pravikoff</u> , F. Rejmund, K.-H. Schmidt, C. Stéphane, J. Taieb, L. Tassan-Got, C. Volant, W. Włazło Phys. Rev. C 74, 044612 (23 pages) (2006)
3.023	Evaporation residues produced in spallation of ²⁰⁸ Pb by protons at 500 A MeV L. Audouin, L. Tassan-Got, P. Armbruster, J. Benlliure, M. Bernas, A. Boudard, E. Casarejos, S. Czajkowski, T. Enqvist, B. Fernandez-Dominguez, B. Jurado, R. Legrain, S. Leray, B. Mustapha, J. Pereira, <u>M. S. Pravikoff</u> , F. Rejmund, M.-V. Ricciardi, K.-H. Schmidt, C. Stéphane, J. Taieb, C. Volant, W. Włazło Nucl. Phys. A768, 1-21 (2006)
3.024	Formation of Higher Chloride Complexes of Np(IV) and Pu(IV) in Water Stable Room Temperature Ionic Liquid <u>Nikitenko S.I.</u> , Moisy P. Inorg. Chem., 2006, Vol. 45, p.1235-42
3.025	Influence of Gamma Irradiation on Hydrophobic Room-Temperature Ionic Liquids Berthon L., <u>Nikitenko S.I.</u> , Bisel I., Berthon C., Faucon M., Saucerotte B., Zorz N., Moisy Ph. Dalton Trans., 2006, p. 2526-34
3.026	Nuclide cross-sections of fission fragments in the reaction ²⁰⁸ Pb + p at 500 A MeV B. Fernandez-Dominguez, P. Armbruster, L. Audouin, J. Benlliure, M. Bernas, A. Boudard, E. Casarejos,

		S. Czajkowski, J. E. Ducret, T. Enqvist, B. Jurado, R. Legrain, S. Leray, B. Mustapha, J. Pereira, <u>M. S. Pravikoff</u> , F. Rejmund, M. V. Ricciardi, K.-H. Schmidt, C. Stéphan, J. Taïeb, L. Tassan-Got, C. Volant, W. Włazło Nucl. Phys. A747, 227-267 (2005)
	3.027	Spectroscopic and Electrochemical Studies of U(IV) Hexachlorocomplex in Hydrophobic Room Temperature Ionic Liquids <u>Nikitenko S.I.</u> , Cannes C., Le Naour C., Moisy P., Trubert D. Inorg.Chem., 2005, 44, 9497-505
	3.028	Calcium, potassium, iron, copper and zinc concentrations in the white and gray matter of the cerebellum and corpus callosum in brain of four genetic mouse strains <u>Sergeant C.</u> , <u>Vesvres M.-H.</u> , <u>Devès G.</u> , Guillou F. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B : Beam Interactions with Materials and Atoms 231, 1-4 (2005) 234-238
OV	3.029	Le vaste monde des nanomatériaux Mayer N. (journaliste), <u>Sergeant C.</u> , <u>Nikitenko S.</u> H ₂ O, La revue des Sciences et de l'Industrie en Aquitaine (2006) 92-94
AP	3.030	Microbial analysis of water from the Opalinus Clay formation at Mont Terri URL <u>Nèble Sylvie</u> , <u>Barsotti Vanessa</u> , Le Marrec Claire, <u>Sergeant Claire</u> Report on Mont Terri Project, July 2008
	3.031	Geochemistry and microbiology experiments in Mont Terri Rock Laboratory Project De Cannière Pierre, Aoki K., Arcos D., Bath A., Boisson J.Y., Cordouan Amandine, Degueudre C., Fernandez A.M., Fiertz Thomas, Gäbler H.E., Gaucher Eric, Gautschi Andréas, Griffault A., Hernan P., Mäder Urs, Mazurek M., Mettler Suzanne, Pearson F.J., Shippers Axel, Scholtis A., Schwyn Bernhard, <u>Sergeant Claire</u> , Stroes-Gascoyne Simcha, Tournassat Christophe, Turrero M.J., Vinsot Agnès, Waber H.N., Wersin Paul Mont Terri Rock Laboratory Project, Programme 1996 to 2007 and Results (2008), chapter 6, 69-86
	3.032	Microbial analyses of PCwater and overcore samples: synthesis of results Stroes-Gascoyne Simcha, <u>Sergeant Claire</u> , Schippers Axel, Hamon Connie J., <u>Nèble Sylvie</u> , <u>Vesvres Marie-Hélène</u> , <u>Poullain Sébastien</u> , Le Marrec Claire Mont Terri Technical Note 2007-47
	3.033	Conception de l'expérience BAC (pour l'ANDRA) <u>Poullain Sébastien</u> , <u>Sergeant Claire</u> Rapport ANDRA, mars 2007

CONFÉRENCES

N°		ENVIRONNEMENT ET CHIMIE NUCLÉAIRE
INV 2009	3.101	<u>Sergeant C.</u> , Chapon V., Martin-Garin A., Le Marrec C., Piette L., Coppin F., <u>Vesvres M.H.</u> , Berthomieu C., Février L., Van Meir N. 15 octobre 2009 Paris, France Journée Scientifique du GNR TRASSE Analyse de la diversité bactérienne du sol le long de la fosse T-22 de la plate-forme expérimentale de Tchernobyl : préalable à l'étude du rôle des bactéries en matière de transfert
	3.102	<u>Sergeant C.</u> , Chapon V., Martin-Garin A., Le Marrec C., Piette L., Coppin F., <u>Vesvres M.H.</u> , Berthomieu C., Février L., 15 octobre 2009 Paris, France Journée Scientifique du GNR TRASSE Populations bactériennes du sol de la fosse T-22 de la plate- forme de Tchernobyl : diversité, dynamique, interactions avec les radionucléides
	3.103	<u>Sergeant C.</u> , <u>Barsotti V.</u> , <u>Vesvres M.-H.</u> , Le Marrec C. 9 septembre 2009 Nancy, France Journée Scientifique du GNR FORPRO Caractérisation de souches bactériennes issues de milieux argileux
	3.104	<u>Barsotti V.</u> , <u>Sergeant C.</u> 11 juin 2009 Orsay, France Comité de pilotage du programme TAPSS2000 Recherche et caractérisation de microorganismes au sein de compartiments géologiques profonds (Meuse/Haute-Marne)
	3.105	<u>Sergeant C.</u>

		8 juin 2009 Fontenay aux Roses, France Réunion du CS du GNR TRASSE: bilan de projet multi-organismes Analyse de la diversité bactérienne du sol le long de la fosse T-22 de la plate-forme expérimentale de Tchernobyl: préalable à l'étude du rôle des bactéries en matière de transfert
	3.106	<u>Sergeant C.</u> 10-12 mars 2009 Berne, Suisse Joint Meeting MA, PC and PC-C experiments, Mont Terri Microbial analysis of water from the Opalinus Clay formation at Mont Terri URL
	3.107	Stroes-Gascoyne S., <u>Sergeant C.</u> 10-12 mars 2009 Berne, Suisse Joint Meeting MA, PC and PC-C experiments, Mont Terri Microbial analyses of the porewater chemistry experiment at the Mont Terri URL, Switzerland
2008	3.108	<u>Sergeant C.</u> 10 septembre 2008 Orsay, France Journée de restitution du GNR FORPRO Caractérisation microbiologique des argilites du site de Meuse / Haute-Marne : état zéro en profondeur et suivi au cours du temps en surface après le creusement de la galerie 4d
	3.109	<u>Sergeant C.</u> 20 juin 2008 Paris, France Atelier thématique du GNR FORPRO2: « Perturbations anthropiques en site géologique profond (température, état bactérien, physico-chimie, propriétés de transferts) » État des connaissances sur le statut microbiologique du site de Meuse/Haute-Marne
	3.110	<u>Nikitenko S. I.</u> 1 ^{er} -5 juin 2008 La Grande Motte, France 11 th Meeting of the European Society of Sonochemistry Sonochemistry at ICSM
	3.111	<u>Sergeant C.</u> , <u>Nèble S.</u> , <u>Barsotti V.</u> , <u>Vesvres M.-H.</u> , Le Marrec C. 26-27 février 2008 Hannovre, RFA Joint MA, PC and PC-C Meeting Detection and Identification of Microorganisms in Opalinus Clay Drill Overcore and Water Samples from Mont Terri URL
	3.112	<u>Nikitenko S. I.</u> 21 janvier 2008 Orsay, France Atelier PARIS « Redox et Actinides » Effets sonochimiques sur la préparation de nanoparticules d'uranium et de produits de fission
2007	3.113	<u>Nikitenko S. I.</u> 4-8 juin 2007 La Grande Motte, FR 7 ^e Journées Scientifiques de Marcoule Synthèse sonochimique des nanoparticules Cœur-Coquille
	3.114	<u>Sergeant C.</u> , <u>Poulain S.</u> 23-24 janvier 2007 Baden, Suisse Joint MA, PC and PC-C Meeting Microbial diversity in argillaceous formations : unperturbed Opalinus clay and Cox argillite ; EDZ on Meuse/Haute-Marne site and PAC2001 and DIR water analysis
	3.115	<u>Sergeant C.</u> 23-24 janvier 2007 Baden, Suisse Joint MA, PC and PC-C Meeting Microbial investigations of PC experiment water and PC overcoring clay samples
2006	3.116	<u>Nikitenko S. I.</u> 27-28 novembre 2006 Paris, France Première Réunion Plénière du GdR Or-Nano Sonochemical Approach to the Synthesis of Gold Nanoparticles, Nanoparticules d'Or: Ingénierie et Réactivité de Surface
	3.117	<u>Nikitenko S. I.</u> 15-19 mai 2006 La Grande Motte, France 6 ^{èmes} Journées Scientifiques de Marcoule Understanding the Mechanism of the Sonochemical Reactions Through the Comparative Studies of

		Multibubble and Single Bubble Cavitation, p. 61/62
2005	3.118	<u>Poulain S., Sergeant C.</u> 7-8 décembre 2005 Ste Ursanne, Suisse Joint MA, PC and PC-C experiments meeting Chemical Element Imaging and Speciation in Cells using Nuclear Microprobe and Synchrotron Microprobe
	3.119	<u>Poulain S., Sergeant C.</u> 21 juillet 2005 Moscou, Russie Young scientists Seminar of the Institute of Microbiology Microbial diversity in unperturbed clay-rock formations
	3.120	<u>Poulain S., Sergeant C., Le Hénaff C., Simonoff M., Altmann S.</u> 21 juin 2005 Paris, France Journée ANDRA des doctorants Diversité microbienne dans les milieux argileux non perturbés, environnements propices à la description d'espèces bactériennes potentiellement inconnues
	3.121	Jeanny J.-C., Keller N., <u>Sergeant C.</u> , Laval J.Y., Yefimova M., Valtink M., Jonet L., Courtois Y. 1 ^{er} -5 mai 2005 Fort Lauderdale, FL, USA Annual Meeting of Association for Research in Vision and Ophthalmology Trace heavy metals during post-natal development and aging in normal and pathological human and rat retina
	3.122	Schwyn B., Stroes-Gascoyne S., Schippers A., <u>Poulain S., Sergeant C., Le Marrec C., Simonoff M.</u> et al. 14-18 mars 2005 Tours, France 2 nd International Meeting on Clays in natural and engineered barriers for radioactive waste confinement Microbial investigation on unperturbed Opalinus Clay samples
	3.123	<u>Peretroukhin V., Sergeant C., Poulain S., Vesvres M.-H., Thomas B., Pravikoff M. S., Lavastre V., Simonoff M.</u> 10-12 mars 2005 Avignon, France Journées PARIS 2004 Comportement du technétium dans les eaux naturelles en équilibre avec des échantillons d'argile des sites expérimentaux
ACTI	3.124	<u>Poulain S., Sergeant C., Le Marrec C., Vesvres M.-H., Vinsot A., Dewonck S., Simonoff M., Altmann S.</u> 17-20 septembre 2007 Lille, France 3 rd International Meeting: Clays in Natural and Engineered Barriers for Radioactive Waste Confinement Autochthonous and colonizing microorganisms in argillaceous underground environments
	3.125	C.Volant, B.Fernandez-Dominguez, P.Armbruster, L.Audouin, J.Benlliure, M.Bernas, A.Boudard, E.Casarejos, S.Czajkowski, J.E.Ducret, T.Enqvist, B.Jurado, R.Legrain, S.Leray, B.Mustapha, J.Pereira, <u>M. S. Pravikoff</u> , F.Rejmund, M.V.Ricciardi, K.-H.Schmidt, C. Stéphane, J. Taïeb, L.Tassan-Got, W. Wlazlo 11-14 mai 2005 Cadarache, France Third Intern. Workshop on Nuclear Fission and Fission-Product Spectroscopy Experimental Cross Sections And Velocities Of Light Nuclides Produced In The Proton-Induced Fission Of ²³⁸ U At 1 GeV - Proc.Third Intern. Workshop on Nuclear Fission and Fission-Product Spectroscopy, H.Goutte, H.Faust, G.Fioni, D.Goutte, Eds., p. 45 (2005); AIP Conf.Proc. 798 (2005)
	3.126	M.V.Ricciardi, K.-H.Schmidt, F.Rejmund, T.Enqvist, P.Armbruster, J.Benlliure, M.Bernas, B.Mustapha, L.Tassan-Got, C. Stéphane, A.Boudard, S.Leray, C.Volant, S.Czajkowski, <u>M. S. Pravikoff</u> 11-14 mai 2005 Cadarache, France Third Intern. Workshop on Nuclear Fission and Fission-Product Spectroscopy Experimental Cross Sections And Velocities Of Light Nuclides Produced In The Proton-Induced Fission Of ²³⁸ U At 1 GeV - Proc.Third Intern. Workshop on Nuclear Fission and Fission-Product Spectroscopy, H.Goutte, H.Faust, G.Fioni, D.Goutte, Eds., p. 49 (2005); AIP Conf.Proc. 798 (2005)
	3.127	<u>Poulain S., Sergeant C., Le Hénaff C., Simonoff M., Altmann S.</u> 14-18 mars 2005 Tours, France 2 nd International Meeting on Clays in natural and engineered barriers for radioactive waste confinement Detection and identification of autochthonous microorganisms in deep clay-rock formations under evaluation for disposal of high activity nuclear wastes : example of Opalinus Clay (Mont Terri, Switzerland)
ACTN	3.128	<u>Poulain S., Sergeant C., Vesvres M.-H., Le Marrec C., Simonoff M., Altmann S.</u> 2-4 mai 2006 La Grande Motte, France IV ^e colloque du GdR FORPRO 2006: Bilan 2004-2005 et Prospective post 2007 du GdR FORPRO Diversité microbologique en formations argileuses: minorités indigènes et populations colonisatrices des sites expérimentaux du Mont Terri et de Meuse / Haute-Marne
COM	3.129	<u>Nèble S., Sergeant C., Stroes-Gascoyne S., Barsotti V., Hamon C.J., Le Marrec C., Schwyn B.</u> 16-21 novembre 2008

	Shizuoka, Japon International Symposium on Subsurface Microbiology Microbial analysis of water from the Opalinus Clay formation at Mont Terri URL
3.130	Stroes-Gascoyne S., <u>Sergeant C.</u> , <u>Nèble S.</u> , Hamon C.J., Shippers A., Schwyn B., <u>Vesvres M.-H.</u> , Poulain S., Le Marrec C. 16-21 novembre 2008 Shizuoka, Japon International Symposium on Subsurface Microbiology Microbial analyses of the porewater chemistry experiment at the Mont Terri URL, Switzerland
3.131	<u>Nikitenko S. I.</u> 1 ^{er} -5 juin 2008 La Grande Motte, France 11 th Meeting of the European Society of Sonochemistry Sonochemical reactions with alumina nanoparticles
3.132	<u>Nikitenko S.</u> , Morel A.L., <u>Gionnet K.</u> , Wattiaux A., Lai-Kee-Him J., Labrugere C., Chevalier B., <u>Déléris G.</u> , <u>Petibois C.</u> , Brisson A., <u>Simonoff M.</u> 1 ^{er} -4 avril 2008 Berlin, RFA Workshop COST D43 Sonochemical approach to the synthesis of Fe ₃ O ₄ @SiO ₂ core-shell nanoparticles
3.133	Courtois Y., Picard E., Keller N., Jonet L., Laval J.Y., Frapart Y., <u>Sergeant C.</u> , Yefimova M., Guillou F., Behar F., Jeanny J.-C. 29 octobre - 3 novembre 2006 Buenos Aires, Argentine XVII ICER Conference The physiological control of iron metabolism in normal and degenerative retina.
3.134	<u>Peretroukhin V. F.</u> , <u>Guerman K.E.</u> , <u>Simonoff M.</u> , <u>Sergeant C.</u> , <u>Vesvres M.-H.</u> , <u>Devès G.</u> , Barinova F.A., Zhujkova D.N. octobre 2006 Doubna, Russie 5 ^e conférence russe de Radiochimie, Radiochemistry-2006. Technetium behaviour in natural waters in contact with rocks and its immobilization by sorption on the mineral stibnite Sb ₂ S ₃
3.135	<u>Sergeant C.</u> , <u>Peretroukhin V. F.</u> , <u>Vesvres M.-H.</u> , <u>Poulain S.</u> , <u>Simonoff M.</u> 16-17 mars 2006 Avignon, France Journées PARIS 2005 Rétention et libération du technétium et du sélénium dans les argiles des sites du Mont Terri et de Meuse/Haute-Marne
3.136	Habchi C., Nguyen D. T., <u>Devès G.</u> , Incerti S., Lemelle L., Le Van Vang P., Moretto Ph., <u>Ortega R.</u> , Seznec H., Sakellariou A., <u>Sergeant C.</u> , Simionovici A., Ynsa M. D., Gontier E., Heiss M., Pouthier T., Boudou A., Rebillat F. 26 juin - 1 ^{er} juillet 2005 Séville, Espagne 17 th International conference on Ion Beam Analysis Three-dimensional densitometry imaging of diatom cells using STIM tomography
3.137	Courtois Y., Keller N., Laval J.Y., <u>Sergeant C.</u> , Picard E., Yefimova M., Leveziel N., Guillou F., Jeanny J.-C. 22 - 26 mai 2005 Prague, République Tchèque 1 st Congress of the International BioIron Society, 22-26 May, 2005, Prague, République Tchèque The role of iron in oxidative stress induced retinal degeneration
AFF	3.138 <u>Barsotti V.</u> , Jouliau C., Coulon S., Le Marrec C., Garrido F., <u>Sergeant C.</u> 30 août- 2 septembre 2009 Lyon, France 4 ^e colloque de l'AFEM (Association Francophone d'Écologie Microbienne) Optimisation de méthodes d'extraction d'ADN à partir de roches gréseuses profondes: approche de la biodiversité de subsurface
	3.139 Chapon V., Piette L., Berthomieu C., Le Hénaff C., <u>Sergeant C.</u> , Martin-Garin A., Coppin F., Van Meir N., Christen R. 30 août- 2 septembre 2009 Lyon, France 4 ^e colloque de l'AFEM (Association Francophone d'Écologie Microbienne) Populations bactériennes du sol de la fosse T-22 de la plate-forme de Tchernobyl
	3.140 <u>Sergeant C.</u> , <u>Vesvres M.-H.</u> , <u>Poulain S.</u> , <u>Simonoff M.</u> 8-9 juillet 2009 Saclay, France Atelier PARIS 2009, Sciences Analytiques : état de l'art et perspectives Spéciation du Sélénium en contact avec les argilites du site de Meuse/Haute-Marne portées à des températures de 25 à 90°C

3.141	<u>Sergeant C.</u> , <u>Barsotti V.</u> , <u>Nèble S.</u> , <u>Poulain S.</u> , <u>Vesvres M.-H.</u> 8-9 septembre 2008 Strasbourg, France 11 ^{èmes} Journées Nationales de Radiochimie et Chimie Nucléaire Microbiologie de formations géologiques étudiées pour le stockage de déchets nucléaires HAVL
3.142	<u>Sergeant C.</u> , <u>Poulain S.</u> , <u>Nèble S.</u> , <u>Barsotti V.</u> , <u>Vesvres M.-H.</u> , Le Marrec C. 21-24 avril 2008 Nancy, France 22 ^{ème} Réunion des Sciences de la Terre Microorganisms in argillaceous underground environment
3.143	<u>Nikitenko S.</u> , Sheinost A., <u>Simonoff M.</u> 7-8 février 2008 Avignon, France Journées PARIS 2007 Spéciation du sélénium adsorbé sur les nanoparticules de Fe ₃ O ₄ et Fe/Fe ₃ C par XAS
3.144	<u>Sergeant C.</u> , <u>Vesvres M.-H.</u> , <u>Poulain S.</u> , <u>Simonoff M.</u> 13-14 mars 2007 Avignon, France Journées PARIS 2006 Spéciation du Sélénium en contact avec les argilites du site de Meuse/Haute-Marne portées à des températures de 25 à 90°C
3.145	<u>Poulain S.</u> , <u>Sergeant C.</u> , Le Hénaff C., <u>Simonoff M.</u> , Altmann S. 7-8 septembre 2006 Avignon, France 10 ^{èmes} Journées Nationales de Radiochimie et de Chimie Nucléaire, 7-8 septembre 2006, Avignon Diversité microbiologique en formations argileuses : minorités indigènes et populations colonisatrices des sites expérimentaux du Mont Terri et de Meuse/Haute-Marne
3.146	<u>Poulain S.</u> , <u>Sergeant C.</u> , Le Marrec, C., <u>Simonoff M.</u> , Altmann S. 20-25 août 2006 Vienne, Autriche 11 th International Symposium on Microbial Ecology Microbiology of deep subsurface environments evaluated for potential nuclear waste repositories.
3.147	<u>Sergeant C.</u> , <u>Poulain S.</u> 20-25 juin 2006 Bure, France Colloque ANDRA - Multidisciplinary workshop on results obtained at the Bure site during the past two years. Microbiology of deep subsurface environments evaluated for potential nuclear waste repositories
3.148	<u>Peretroukhin V. E.</u> , <u>Sergeant C.</u> , <u>Devès G.</u> , <u>Poulain S.</u> , <u>Vesvres M.-H.</u> , <u>Simonoff M.</u> 18-23 septembre 2005 Avignon, France 10 th International Conference on Chemistry and Migration Behaviour of Actinides and Fission Products in the Geosphere Technetium sorption by stibnite from natural waters
3.149	<u>Peretroukhin V. E.</u> , <u>Sergeant C.</u> , <u>Poulain S.</u> , <u>Vesvres M.-H.</u> , <u>Thomas B.</u> , <u>Pravikoff M. S.</u> , <u>Lavastre V.</u> , <u>Simonoff M.</u> 18-23 septembre 2005 Avignon, France 10 th International Conference on Chemistry and Migration Behaviour of Actinides and Fission Products in the Geosphere The behaviour of Technetium in natural waters equilibrated with underground clay samples from Meuse/Haute-Marne and from Mont Terri
3.150	<u>Poulain S.</u> , <u>Sergeant C.</u> , Le Marrec C., <u>Simonoff M.</u> , Altmann S. 17 avril 2005 Bordeaux, France 7 ^e journée de l'École Doctorale des Sciences Chimiques Detection and identification of autochthonous microorganisms in deep clay-rock formations under evaluation for disposal of high activity nuclear wastes: example of Opalinus Clay (Mont Terri)