

Colloque

"Empreinte des climats et des hommes dans les sols et paléosols - Mémoires de nos jardins"

**Mardi 8 décembre 2015 (9h30-18h)
18 rue de Bellechasse (Paris 7^{ème})**

**Sous le patronage de l'académie d'agriculture de France
Section 7 "Environnement et territoires"**

Pour plus de renseignements, rendez-vous sur www.afeq.hypotheses.org/, www.afes.fr ou www.academie-agriculture.fr.

Organisé par l'Association Française pour l'étude du Quaternaire (AFEQ CNF-INQUA) et l'Association Française pour l'étude du Sol (AFES), en partenariat avec l'Académie d'Agriculture de France, dans le cadre de l'année internationale des sols.



Ce colloque est organisé en hommage aux travaux de Nicolas Fedoroff sur la lecture des mémoires des changements climatiques et des activités humaines dans les sols et paléosols par le recours aux concepts et outils de la micromorphologie des sols. Les communications présentées sont organisées autour de trois thématiques :

- L'étude de la mémoire des paléosols en vue de la restitution des changements climatiques au cours du Quaternaire et à la compréhension de leur influence sur les premières sociétés.
- Le décodage dans la mémoire des sols, dès les origines de l'agriculture au début de l'Holocène jusqu'à l'aube de l'anthropocène, du modelage des paysages par l'anthropisation.
- La compréhension des liens privilégiés entre l'homme et la nature maintenus au cours de notre histoire par l'étude des terres de jardins.

HORAIRES	PROGRAMME
9h 00	Accueil des participants, café de bienvenue et présentation de la mini-exposition de Bénédicte et Louis-Marie Bresson "Les tableaux de terre, mémoire des paysages"
9h 30-10h	Gérard tendron , secrétaire perpétuel de l'académie : ouverture du colloque Michel-Claude Girard et Marie-Agnès Courty . Accueil des participants et introduction de la journée "Les clés de la mémoire des sols : l'héritage de Nicolas Fedoroff"

A. Paléosols, paléoclimats et occupations humaines

Président de séance	Christian Valentin
10h-10h 30	Pierre Antoine et Sylvie Coutard . Paléosols et complexes de paléosols des régions loessiques de la France septentrionale : archives paléoclimatiques et contexte environnemental des occupations paléolithiques.
10h30-11h	Mathieu Rué avec la collaboration de G. Adamiec, A. Ajas, S. Bernard-Guelle, M.-A. Courty, M.-C. Dawson, N. Fedoroff, P. Fernandes B. Martin, G. Monin, R. Picavet, M. Remicourt, E. E. Spinaplice, P. Tallet . Paléosols pléistocènes et processus de formation des sites : apports et limites de la micromorphologie à l'étude d'occupations paléolithiques du Bassin aquitain.
11h-11h 30	Eric Boëda, S. Bonilauri, A. Emery-Barbier, M.-A. Courty , C. Griggo, J-L. Joron, N. Mercier, H. Al Sakhel et H. Valladas. Paléosols, paléoclimats, ressources naturelles et occupations humaines au cœur du désert syrien : 100 000 ans d'histoire.
11h 30-12h 00	Yin Qiuzhen et Guo Zhengtang . Les sols rouges vermiculés du sud de la Chine, indicateurs d'une mousson exceptionnellement forte en Asie du sud-est au Pléistocène moyen.
12 h – 14 h	Buffet dinatoire

B. Sols et anthropisation des paysages : approche historique

Président de séance	Pierre Antoine
14h-14h 30	Dominique Schwartz . Sols et façonnage des paysages agricoles dans la zone rhénane : l'empreinte des époques médiévales.
15h-15h 30	Jérôme Poulenard , Fabien Arnaud, Yves Perette, Pierre Sabatier, Isabelle Couchoud, Pierre-Jérôme Rey, Francesco Ficetola, Fernand David, Jérémy Jacob, Russel Drysdale, Brice Mourier, Charline Guiguet-Covex, Elodie Brisset, Marine Quiers, Manon Bajard. Histoire des sols et histoires des hommes dans les Alpes : utilisation d'empreintes pédologiques dans les archives naturelles.
15h 30-16h	Christian Valentin . Effets des interactions entre les variations climatiques et les usages des sols sur la désertification et le reverdissement du Sahel.

16h-16h15 *Pause café*

c. Terres de jardins, mémoires de notre Histoire

- 16h15-16h 45 **Sylvie Jérémie, Étienne Dambrine,** J. Brancier, S. Barthe, L. Blanc, O. Bruneaux, C. Cammas, M Desprez, JL Dupouey, B. Ferry, V. Freycon, B. Hérault, M. Hildebrand, M. Mestre, J-F. Molino, D. Sabatier, C. Scotti, Y. Scotti, et M. Van den Bel. Modifications des sols attribuables aux usages précolombiens en Guyane et conséquences sur l'écologie actuelle des forêts.
- 16h 45-17h 15 **Cécilia Cammas, Carole Vissac et Richard Macphail.** Approche géoarchéologique de la gestion des sols des espaces non bâtis en milieu urbain et périurbain.
- 17h 15-17h 45 **Marnix Pieters et Paul Van Ossel.** Les Jardins du Carrousel à Paris de l'époque Romaine au XVIème siècle : l'apport des sciences du sol.
- 17h 45-18h 00 **Marie-Agnès Courty.** Eclairage de la mémoire de nos jardins sur l'évolution future des sols.

Résumés

Paléosols et complexes de paléosols des régions loessiques de la France septentrionale : archives paléoclimatiques et contexte environnemental des occupations paléolithiques.

Pierre Antoine¹ et Sylvie Coutard^{1,2}.

1) Laboratoire de Géographie Physique Environnements quaternaires et actuels (UMR 8591 CNRS-Univ. Paris I & UPEC), Equipe "Environnements quaternaires et Géoarchéologie". 1 Place Aristide Briand, F-92195 Meudon cedex. Pierre.Antoine@cnrs-bellevue.fr

2) INRAP Nord-Picardie, 518 Rue Saint-Fuscien, 80 000 Amiens. sylvie.coutard@inrap.fr

Au cours des 20 dernières années, les recherches pluridisciplinaires menées sur les séquences loessiques du Nord de la France ont bénéficié d'un important renouvellement lié à un développement sans précédent des opérations d'archéologie de sauvetage et à des avancées méthodologiques, notamment dans le domaine de la datation (¹⁴C & luminescence) et de la micromorphologie des sols. Dans cette région où les formations loessiques peuvent atteindre 6 à 10 mètres d'épaisseur, les loess typiques, carbonatés, se sont mis en place essentiellement au cours de la seconde moitié du Saalien vers 140-160 ka puis surtout pendant le Dernier glaciaire entre ~ 30 et 17 ka. Malgré les variations d'épaisseur des différentes unités stratigraphiques résultant essentiellement des contextes géomorphologiques, les séquences loess-paléosols de la France septentrionale présentent un bilan pédosédimentaire particulièrement constant incluant de nombreux horizons repères pédologiques, sédimentaires et périglaciaires. Sur la base de la corrélation d'une centaine de profils individuels, un schéma pédostratigraphique cohérent a été bâti pour toute la zone. Dans ce contexte, de nombreux sites du Paléolithique moyen apparaissent préservés principalement dans une partie très limitée de la séquence pédosédimentaire : les sols ou les complexes de sols humifères (sols gris forestiers et sols steppiques) contemporains du Début-glaciaire weichselien (~ 112-70 ka). Dans cette grande région, les séquences datées du Pléistocène moyen sont par contre plus rares mais sont localement très bien préservées à la faveur de pièges sédimentaires comme des dolines ou les jonctions terrasse fluviatile-versant crayeux. Elles permettent de décrire de longues séquences couvrant de 4 à 7 cycles climatiques de type glaciaire-interglaciaire. D'une manière générale, les niveaux paléolithiques (inférieur et moyen) associés se localisent également dans les phases de transition climatique caractérisées par des sols ou des complexes de sols humifères de type début glaciaire.

Cette observation pose notamment le problème de l'érosion et du remaniement systématique des occupations interglaciaires dans les dépôts contemporains du début de chaque cycle climatique.

Paléosols pléistocènes et processus de formation des sites : apports et limites de la micromorphologie à l'étude d'occupations paléolithiques du Bassin aquitain.

Rué Mathieu^{1,2} avec la collaboration de Adamiec G.³, Ajas A.^{1,4}, Bernard-Guelle S.^{1,5}, Courty M.-A.⁶, Dawson M.-C.⁴, Fedoroff N.^(*), Fernandes P.^{1,4}, Martin B.⁷, Monin G.⁵, Picavet R.^{1,5}, Remicourt M.⁸, Spinapolice E.E.⁹, Tallet P.¹

1) Paléotime sarl, Villard-de-Lans. mathieu.rue@paleotime.fr.

2) Archéologie des sociétés méditerranéennes (ASM), UMR 5140 CNRS - Université Paul-Valéry Montpellier 3, Montpellier-Lattes

3) Gliwice absolute dating methods (GADAM) centre, Silesian University of Technology, Institute of Physics, Gliwice

4) De la préhistoire à l'actuel : culture, environnement, anthropologie (PACEA), UMR 5199 CNRS - Université Bordeaux 1, Talence

5) Laboratoire méditerranéen de préhistoire Europe Afrique (LAMPEA), UMR 7269 CNRS - Maison méditerranéenne des sciences de l'Homme, Aix-Marseille Université, Aix-en-Provence

6) Procédés et matériaux solaires (PROMES), UPR 8521 CNRS - Institut des Sciences de l'Ingénierie et des Systèmes, Tecnosud, Perpignan

7) Environnements et paléoenvironnements océaniques et continentaux (EPOC), UMR 5805 CNRS - Observatoire Aquitain des Sciences de l'Univers, Université de Bordeaux, Talence

8) *Travaux et recherches archéologiques sur les cultures, les espaces et les sociétés (TRACES), UMR 5608 CNRS, Université Jean Jaurès, Toulouse*

9) *Leverhulme Centre for Human Evolutionary Studies, University of Cambridge*

Depuis plus de 25 ans, la micromorphologie appliquée à l'étude des sites paléolithiques a fait considérablement progresser nos connaissances des milieux occupés et des modalités de formation des sites. Cette communication se propose de dresser un bilan des apports et limites de cette discipline sur la base de données inédites acquises récemment sur des pédocomplexes du dernier cycle glaciaire dans le Bassin aquitain lors d'opérations d'archéologie préventive (sites de Cazères-sur-l'Adour, Coimères, Dirac, Montguyon, Pujo-le-Plan, Saint-Gein et Villeneuve-sur-Lot).

Paléosols, paléoclimats, ressources naturelles et occupations humaines au cœur du désert syrien : 100 000 ans d'histoire.

Eric Boëda¹, S. Bonilauri¹, A. Emery-Barbier², M.-A. Courty³, C. Griggo⁴, J.-L. Joron⁵, N. Mercier⁶, H. Al Sakhel¹ et H. Valladas⁷.

1) *Université Nanterre, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre. boeda.eric@gmail.com*

2) *Maison de l'Archéologie et de l'Ethnologie, UMR 7041, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre Cedex*

3) *PROMES UPR 8521 CNRS - Univ. Perpignan. Tecnosud. 66100 Perpignan, France. marie-agnes.courty@promes.cnrs.fr*

4) *Economies, Sociétés et Environnements Préhistoriques-UMR 6636, Université Joseph Fourier - Institut Dolomieu, 15 rue Maurice Gignoux, Grenoble Cedex*

5) *Groupe des Sciences de la Terre, Laboratoire Pierre Süe, CEN- Saclay, 91191 Gif sur Yvette Cedex*

6) *IRAMAT-CRP2A. UMR 5060 CNRS- Université de Bordeaux 3 CNRS Maison de l'Archéologie, 33607, PESSAC*

7) *LSCE/IPSL, Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, CEA-CNRS-UVSQ, Avenue de la Terrasse – Bât. 12, 91198 Gif sur Yvette Cedex.*

Vingt ans de recherches interdisciplinaires conduites sur le site d'Umm el Tlel dans le Bassin d'El Kowm, à une cinquantaine de km au nord/est de Palmyre (Syrie) ont mis au jour une série pédo-sédimentaire quasi-continue formée par la récurrence d'épisodes palustres, tourbeux et éoliens contenant de nombreux niveaux archéologiques avec, notamment, des industries attribuées au Paléolithique moyen (Moustérien, complexes IX à IV) au Paléolithique Intermédiaire (complexe III/II) et au Paléolithique supérieur (Aurignacien/Ahmarien, complexe II et Kébarien complexe I). La richesse et l'excellente conservation des témoins des activités humaines et des restes paléoenvironnementaux associés (industries de silex taillé, ossements, charbons de bois, pollen...) offrent des conditions exceptionnelles pour étudier en parallèle l'évolution culturelle et paléoenvironnementale, en se fondant sur l'échelle chronologique déduite des datations effectuées pour les différents niveaux anthropiques par C_{14} et par thermoluminescence (TL).

Les résultats présentés illustreront le contraste entre les périodes marquées par la pérennité de conditions humides au cœur de la cuvette dans un contexte régional steppique resté globalement aride, favorables à des occupations de longue durée, et l'extension d'une steppe aride synchrone de vents violents avec dessèchement et érosion des sols, témoin d'occupations de courte durée. La mise en évidence de niveaux argilo-organiques enrobés de films micrométriques de polymères montrera comment la présence quasi-pérenne d'une humidité micro-régionale synchrone d'un fort empoussièrement atmosphérique a permis la préservation au long terme d'états de surface quasi intacts, témoins d'épisodes climatiques remarquables.

Les sols rouges vermiculés du sud de la Chine, indicateurs d'une mousson exceptionnellement forte en Asie du sud-est au Pléistocène moyen.

Yin Qiuzhen¹ et Guo Zhengtang².

1) *Earth and Life Institute, Georges Lemaitre Center for Earth and Climate Research, Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgium. qiuzhen.yin@uclouvain.be*

2) *Institute of Geology and Geophysics, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China*

Les sols rouges vermiculés du Pléistocène moyen (VRS) de Xuancheng (Province de Anhui) et de Bose (Province de Guangxi) ont fait l'objet d'études micromorphologique, minéralogique et chimique. Les résultats indiquent une nature polygénétique révélatrice de stades multiples de développement pédologique. La restitution de

leur histoire permet de reconnaître (1) la formation d'une matrice rouge homogène; (2) le développement de veines blanches et (3) la formation de traits texturaux juxtaposés. Les veines blanches témoins d'une déferrification de la masse fine rouge ont nécessité des précipitations abondantes dépourvue de dessiccation saisonnière. L'étendue géographique considérable des VRS au sud de la rivière Yangtze implique le développement de moussons d'été très marquées au Pléistocène moyen. Le maintien de ces conditions climatiques extrêmes est à mettre en relation avec des changements marqués de la force de la circulation thermohyaline de l'Atlantique Nord (NADW).

Sols et façonnage des paysages agricoles dans la zone rhénane : l'empreinte des époques médiévales.

Dominique Schwartz. *Faculté de géographie . Lab. Image, Ville, Environnement ERL 7230 3rue de l'Argonne 67083 Strasbourg cedex. dominique.schwartz@live-cnrs.unistra.fr*

Dans la plaine rhénane et sur les collines sous-vosgiennes, il est possible de dégager, notamment à l'aide d'une couverture LIDAR récente, des structures agraires, reliées de près à des modes exploitation des terres et à des parcelles anciens : crêtes de labour et champs bombés en plaine rhénane et vallées vosgiennes ; systèmes de murgers et rideaux de culture, et parfois champs bombés sur les collines. Ces systèmes, qui sont parfois liés, semblent dater des époques médiévales. Ils sont tous associés à des modifications de sols, par érosion ou déplacement de terre par les engins de travail du sol. Sous les murgers, des paléosols bien conservés permettent des observations complémentaires.

La communication fera une synthèse sur les avancées récentes, chronologiques et/ou agronomiques, des travaux sur ces systèmes, en insistant sur les aspects pédologiques.

Histoire des sols et histoires des hommes dans les Alpes : utilisation d'empreintes pédologiques dans les archives naturelles

Jérôme Poulénard^a ; Fabien Arnaud^a ; Yves Perette^a ; Pierre Sabatier^a ; Isabelle Couchoud^a ; Pierre-Jérôme Rey^a ; Francesco Ficetola^b ; Fernand David^c ; Brice Mourier^d ; Charline Guiguet-Covex^a ; Elodie Brisset^c ; Marine Quiers^a ; Manon Bajard^a

a. EDYTEM, Université de Savoie, CNRS, 73376 Le Bourget du Lac. jerome.poulenard@univ-savoie.fr

b. LECA, Université Grenoble Alpes, CNRS 38000 Grenoble

c. CEREGE, Université Aix-Marseille, 13545 Aix en Provence

d. GRESE, Université Limoges, 87060 Limoges

Certaines archives naturelles (sédiments de lacs, spéléothems) accumulent, à haute résolution temporelle et en continu, des produits (organiques, minéraux) issus de la couverture pédologique. Le développement de méthodes de lecture de ces « empreintes pédologiques » dans les archives constitue un enjeu fort pour pouvoir proposer des reconstitutions paléo-pédologiques à haute résolution comparables aux reconstitutions paléo-climatiques ou paléo-botaniques. L'utilisation pédologiques de ces archives doit permettre également un renouvellement des études sur les dynamiques temporelles d'évolution des sols (rythme de développement, modifications progressives et brutales, effet de l'anthropisation...). Cette approche, utilisée depuis une dizaine d'année dans les Alpes, sur différentes archives et à différentes échelles, a permis de mettre par exemple en évidence i) le rythme des successions de phases de biostase puis de rhexistase au cours du pléistocène, ii) l'existence d'un « optimum pédologique holocène » pour les sols de l'étage sub-alpin, iii) l'effet des phases précoces d'anthropisation sur les sols de montagne et iv) certaines dynamiques sub-actuelles liées aux usages des sols.

Effets des interactions entre les variations climatiques et les usages des sols sur la désertification et le reverdissement du Sahel.

Christian Valentin

Centre IRD France Nord - iEES Paris. 32, av. Henri Varagnat. 93143 BONDY cedex. christian.valentin@ird.fr.

Les sols sahéliens ont subi des dégradations importantes, liées aux effets combinés des sécheresses prolongées et d'une extension des surfaces cultivées et pâturées sous l'effet de la forte pression démographique. Le retour à une pluviosité plus élevée ces deux dernières décennies, mais aussi de meilleures pratiques, favorisent un reverdissement et une réhabilitation de sols dégradés. Il reste que cette résilience sahélienne, loin d'être uniforme, pose localement la question des seuils de réversibilité de la désertification, notamment pour les sols cuirassés.

Modifications des sols attribuables aux usages précolombiens en Guyane et conséquences sur l'écologie actuelle des forêts.

Sylvie Jérémie¹, Étienne Dambrine², J. Brancier, S. Barthe, L. Blanc, O. Bruneaux, C. Cammas, M Desprez, JL Dupouey, B. Ferry, V. Freycon, B. Hérault, M. Hildebrand, M. Mestre, J-F. Molino, D. Sabatier, C. Scotti, Y. Scotti, et M. Van den Bel.

1) INRAP. 842 résidence St-Antoine. 97300vCayenne. sylvie.jeremie@inrap.fr

2) UMR 042 Carrtel INRA-**Université de Savoie** Centre Interdisciplinaire Scientifique de la Montagne, Belledonne 226 73376 Le Bourget-du-Lac. dambrine@nancy.inra.fr

Depuis une trentaine d'années, la recherche forestière a développé dans les pays tempérés des investigations visant à mesurer les effets d'usages autres que forestiers des sols sur l'écologie actuelle des forêts. Ces recherches avaient pendant longtemps contourné les forêts amazonienne, censée représenter une forêt primaire. La déforestation en cours de l'Amazonie modifie profondément nos idées, puisque de très nombreuses traces d'occupations anciennes sont actuellement relevées. En Guyane, au cours de la même période, la recherche archéologique a progressé à grand pas, en particulier grâce aux fouilles préventives préalable aux travaux d'aménagement et ces avancées ont motivé la réflexion des écologues, et leurs recherches. La présente synthèse porte sur les modifications des sols attribuables aux usages précolombiens des sols en Guyane et aux conséquences sur l'écologie actuelle des forêts, ainsi que sur notre vision des paysages précolombiens mettant en avant l'interaction de l'Homme et de l'environnement.

Approche géoarchéologique de la gestion des sols des espaces non bâtis en milieu urbain et périurbain.

Cécilia Cammas¹, Carole Vissac² et Richard Macphail³.

1) Inrap, UMR 5140, AgroParisTech, INA P-G 78850 Thiverval-Grignon. cecilia.cammas@gmail.com

2) GéoArchEon. SARL 30, rue de la Victoire.55210 Viéville-sous-les-Côtes.

3) Institute of Archaeology, University College London, 31-34, Gordon Sq., London WC1H 0PY, Royaume Uni.

Dans les villes passées, les espaces dépourvus de bâtiments forment des écosystèmes particuliers, générés par l'organisation sociale et urbaine. Afin de préciser leur fonctionnement et leur rôle dans l'espace urbain et périurbain, des études géoarchéologiques intégrant la micromorphologie des sols ont été menées dans plusieurs villes en France. Les résultats de ces analyses soulignent l'imbrication et l'interdépendance des processus biologiques et anthropiques dans leur formation. Ils nous renseignent également sur la distribution, la gestion et l'usage des sols passés, ainsi que sur la fonction de ces espaces : circulation, cours, jardins, « tiers paysage » ou encore friches urbaines pré industrielles. Pour le premier Moyen-âge, l'épaisseur, l'extension et le fonctionnement des sols de ces espaces non bâtis, appelés « terres noires », témoignent d'une dynamique socio-spatiale d'une durée de plusieurs siècles faisant intervenir une gestion / évolution des déchets d'origine végétale de type compostage associée à diverses activités domestiques et artisanales.

Les Jardins du Carrousel à Paris de l'époque Romaine au XVIème siècle : l'apport des sciences du sol.

Marnix Pieters¹ et Paul Van Osse².

1) Vrije Universiteit Brussel. Faculteit der Letteren en Wijsbegeerte. Vakgroep Kunstwetenschappen en Archeologie. Pleinlaan 2. 1050 Brussel. marnix.pieters@rwo.vlaanderen.be

2) UMR ArScAn, MAE R. Ginouvès . 21, allée de l'Université, . 92023 cédex. paul.van-ossel@mae.u-paris10.fr

Les fouilles archéologiques du Carrousel (1989-1991) de 3 hectares en plein centre de Paris ont bénéficié largement des apports des sciences du sol. Cette contribution au colloque vise à présenter le rôle des sciences du sol dans le contexte des problématiques archéologiques de l'époque. Une comparaison avec les approches d'aujourd'hui permet de conclure sur les lacunes, les acquis et leur importance dans l'évolution de l'étude des terres à jardins ou agricoles.

Eclairage de la mémoire de nos jardins sur l'évolution future des sols.

Marie-Agnès Courty

PROMES UPR 8521 CNRS - Univ. Perpignan. Tecnosud. 66100 Perpignan, France. marie-agnes.courty@promes.cnrs.fr

La conclusion de cette journée dressera un bilan des connaissances acquises sur les témoignages des changements climatiques du passé et des activités des sociétés anciennes préservés dans les archives continentales. La compréhension des phénomènes atmosphériques et des processus pédologiques mis en jeu dans l'enregistrement et la préservation durable de la mémoire des sols conduira à s'interroger sur les empreintes que laisseront aux générations futures les effets du réchauffement climatique en cours, de l'exploitation intensive des sols et des activités industrielles.