

JJG 2020

Journées des Jeunes Géomorphologues



Paris, 6 et 7 février 2020



Livret des résumés



Sommaire

Session 1 - Dynamiques littorales sous l'effet du changement climatique et des aménagements.	3
Communications orales	3
Posters.....	6
Session 2 - Hydrosystèmes fluviaux : des évolutions à long terme à la restauration actuelle.	8
Communications orales	8
Posters.....	12
Session 3 - Paysages anciens et géoarchéologie.	15
Communications orales	15
Posters.....	21
Session 4 - Les dynamiques de versant : stabilité et instabilité en contexte de changement climatique	24
Communications orales	24
Posters.....	30
Session 5 - Géopatrimoine	32
Communications orales	32

Session 1 : Dynamiques littorales sous l'effet du changement climatique et des aménagements

Trajectoires d'évolution d'îles coralliennes d'atolls sous influence anthropique (Archipel des Tuamotu, Polynésie française)

Valentin Pillet 1,*

1 : Littoral ENvironnement et Sociétés - UMR 7266

Université de La Rochelle, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7266

Bâtiment Marie Curie Avenue Michel Crépeau 17 042 La Rochelle cx1 - Bâtiment ILE 2, rue Olympe de Gouges 17 000 La Rochelle - France

* : Auteur correspondant

Les petites îles tropicales sont des territoires fortement exposés aux impacts des événements météo-marins extrêmes et aux conséquences du changement climatique. Ceci est particulièrement vrai pour les îles coralliennes d'atolls, dont la vulnérabilité intrinsèque est alimentée par leur petite taille (<1 km²), leur faible altitude (<5 m) et leurs caractéristiques géomorphologiques (matériaux peu ou pas consolidés, notamment). Ce contexte a favorisé l'émergence d'un intérêt grandissant pour ces espaces à l'échelle mondiale durant les dernières décennies. Depuis 2010, un nombre croissant d'études a adressé la question de l'évolution d'îles des océans Pacifique et Indien. Pour l'heure, le comportement de 709 îles, réparties sur 30 atolls est connu. Les résultats de ces études montrent que près de 89 % (631) de ces îles ont été stables ou ont gagné en superficie et que seuls 11 % (78) se sont contractés sur les dernières décennies.

Cependant, l'effort d'attribution des évolutions s'est essentiellement focalisé sur les facteurs climatiques et océaniques agissant à l'échelle régionale. Seul un nombre limité de ces études a considéré le rôle des facteurs d'évolutions locaux — parmi lesquels figure le facteur anthropique — alors même qu'ils jouent un rôle central dans le contrôle des évolutions morphologiques côtières. Ainsi, cette étude propose d'adresser trois questions. D'abord, quelles ont été les trajectoires d'évolution des îles coralliennes d'atolls sur les dernières décennies ? Ensuite, dans quelles mesures ces trajectoires ont-elles été influencées par les activités anthropiques ? Enfin, comment ces interventions anthropiques contribuent-elles à réduire la capacité d'adaptation naturelle des îles les plus aménagées ?

Pour ce faire, nous avons détecté l'évolution de 156 îles et sections d'îles coralliennes des atolls de Ahe et de Takaroa (archipel des Tuamotu, Polynésie française) en nous appuyant sur un protocole méthodologique couplant l'extraction de données par photo-interprétation assistée par ordinateur (PIAO) et des relevés réalisés sur le terrain. Extraites à partir d'images aériennes anciennes (années 60) et satellites récentes, les données relatives au trait de côte présentent une profondeur temporelle idéale pour détecter les évolutions de long terme. De plus, parce qu'elles reposent sur une approche multi-indicateurs, elles permettent de capturer l'ensemble des évolutions commandées par une dynamique multifactorielle complexe et perpétuelle. À partir de ces données, nous avons d'abord détecté l'évolution de la surface des îles à l'échelle pluridécennale puis, après avoir procédé à une caractérisation fine de la nature des côtes (naturelles / artificielles), de la position du trait de côte et de la largeur des plages des faces

océaniques et lagunaires des îles. Par ailleurs, deux missions de terrain ont permis d'affiner les données créées et de caractériser les ouvrages et les aménagements réalisés dans la zone côtière des îles coralliennes. Aussi, des entretiens avec les maires et les habitants ont permis de documenter leurs modalités de mise en place (dates, maîtrise d'ouvrage, sources des matériaux...).

Les résultats issus de la détection de l'évolution de la surface des îles coralliennes des atolls de Ahe et de Takaroa sont semblables à ceux des études précédentes⁵ (Duvat, 2018) : 96 % des îles (150) ont été stables ou ont gagné en surface sur la période d'étude, tandis que 4 % se sont contractés (6). Parmi les facteurs qui influencent le comportement des îles, leur taille initiale joue un rôle central dans l'amplitude des évolutions. Par exemple, les plus petites îles (< 5 ha) ont connu les taux d'évolution les plus significatifs (jusqu'à + 760 % sur la période d'étude). Cependant, bien que l'approche pluridécennale permette d'appréhender le comportement global des systèmes insulaires, elle a pour conséquences de lisser leurs trajectoires d'évolution. Or, ces dernières ne sont ni linéaires ni continues dans l'espace et le temps, mais résultent de la succession de phases d'extension et de contraction de la surface des îles. Parmi les facteurs commandant ces pulsations, on trouve bien sûr les événements météo-marins de forte intensité (cyclones tropicaux, par exemple) et les processus de résilience qui en découlent.

Néanmoins, ces trajectoires non linéaires se rencontrent essentiellement sur les îles les plus naturelles, où l'homme n'a qu'une emprise diffuse. Seules les îles les plus densément peuplées s'inscrivent dans des trajectoires d'évolution atypiques et unidirectionnelles. Ces dernières, où se sont implantés les villages et les grandes infrastructures perlicoles, montrent une extension graduelle de leur surface. Au-delà d'accroître artificiellement la superficie de ces îles par le remblaiement des eaux peu profondes, l'homme a participé à la rigidification progressive du trait de côte (murs de défense, enrochements...), limitant ainsi les échanges sédimentaires transversaux et de modifiant le transit sédimentaire longitudinal. Aussi, le caractère artificiel des côtes de ces îles limite considérablement la mobilité de la zone côtière.

Bien que ces îles fortement anthropisées montrent un bilan d'évolution positif à l'échelle des dernières décennies (extension), leur capacité d'adaptation et de résilience naturelle face aux événements météo-marins extrêmes et à l'élévation du niveau de la mer se trouve désormais limitée. En effet, le remblaiement et la rigidification de la zone côtière engendrent (1) une segmentation du système sédimentaire par l'interruption des échanges transversaux (îles-récifs), pourtant essentiels au maintien de ces îles dans le futur et (2) un phénomène de compression côtière et de disparition des espaces nécessaires à la sédimentation.

Field evidence in Punta Caino, Basilicata coast (Southern Italy), of the tsunami triggered by the 8 September 1905 Calabria earthquake

Ciro Cerrone 1,*, Ascione Alessandra 1, Robustelli Gaetano 2, Valentino Di Donato 1,

1 : Departmen of Earth, Environmental and Resources Science-DiSTAR, University of Naples “Federico II”
via Cinthia 21,80126 Naples, Italy - *Italie*

2 : Department of Biology, Ecology and Earth Science-DiBEST, University of Calabria
Via P. Bucci, Cube 15b, 87036 Rende (CS), Italy - *Italie*

* : Auteur correspondant

On 8 September 1905, a $M_I=7.9$ or $M_s= 7.47$ seismic event (Galli and Molin, 2009) occurred in Calabria, Southern Italy. The location and geometry of the seismic source are still debated, however, several environmental damage spread for many Km has been reported (Porfido et al., 2011). The earthquake produced many victims and injured people, causing primary effects in the natural environment (landslides and liquefaction), and secondary effects according to the ESI2007 Scale (Porfido et al., 2011). Among the secondary effects of the 1905 Earthquake a tsunami has been reported, which hit the entire area spanning from Civitavecchia to Messina.

The study area is located in Punta Caino (Basilicata Region), few tens of km northward from Scalea, where a wave elevation of 1-2 m and an observed penetration of 30 m has been reported.

In this study, a sample of biocalcarene bearing vermetids, marine sessile gastropods, have been collected on a marine tectonically raised terrace standing few tens of meters above sea level. The sample has been dated using a carbon-14 dating method providing an age which is in line with the 1905 Calabria Earthquake.

The study evidenced the 1905 Calabria Earthquake inundated also the Basilicata coast suggesting an in-depth analysis in order to better define the distribution of past tsunamis triggered by earthquakes in South Italy to increase in the population the awareness about that kind of risk.

References

Galli, P., Molin, D., 2009. Il terremoto del 1905 in Calabria : Revisione della distribuzione degli effetti e delle ipotesi sismogenetiche , *Il Quaternario*, 22(2), 207–234

Porfido, S., Esposito, E., Violante, C., Molisso, F., Sacchi, M., Spiga, E., 2011. Earthquakes-Induced Environmental Effects in Coastal Area : Some Example in Calabria and Sicily (Southern Italy). *Mar. Res. CNR Dta*, ISSN 2239-5172 1–12.

The Italian Young Geomorphologists's group : a dynamic reality within the italian geomorphological community

Mauro Bonasera 1,*, Ciro Cerrone 2,*, Anna Masseroli 3, Mariacristina Prampolini 4, - The Italian Young Geomorphologists' Group 1

1 : Università degli Studi di Torino

2 : Department of Earth, Environmental and Resources Science-DiSTAR, University of Naples “Federico II”
via Cinthia 21,80126 Naples, Italy - Italie

3 : Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze della Terra

4 : Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Scienze Marine sede di Bologna

* : Auteur correspondant

Recently, the important role of young geomorphologists in scientific community has been recognised in most of the European countries, where they are organised in groups at national level, allowing young researchers to share their works and experience. The Italian Young Geomorphologists' Group (IYG) was officially established in 2013, within the frame of the Italian Association of Physical Geography and Geomorphology (AIGeo). The members of the IYG group are focused on multi-disciplinary and innovative research activities, including: landslide monitoring and susceptibility assessment; tectonic geomorphology and seismic hazard assessment; geopedology; fluvial geomorphology; dendrogeomorphology; glacial, periglacial and high altitude environment geomorphology; climatology; coastal and submarine geomorphology; geoheritage, geodiversity, geotourism; urban geomorphology; geoarchaeology; planetary geomorphology; habitat mapping and eco-geomorphology; remote sensing GIS, geostatistical analysis, geomorphometry.

Young scientists' added value consists in their curiosity and opening to new fields of application for geomorphological analysis, going from underwater environment to urban areas (e.g. Urban geomorphology), the capability of crossing borders to study transitional environments (e.g. high altitude environments geomorphology), look at other planets than the Earth (e.g. planetary geomorphology) and analyse the influence of geomorphology on ecosystems. Moreover, young researchers are used to live surrounded by new technologies (e.g. drones) and methodologies (e.g. computer science) that can help in monitoring, modelling and predicting the possible evolution of morphogenetic systems. These new approaches are based on the tricky and fundamental steps of geomorphological mapping and GIS analysis, and are essential in the framework of geomorphological hazards assessment and mitigation.

The interests of the IYG towards new tools and methods for investigating geomorphological hazards and the exchange of ideas with other similar realities all around Europe are expected to increase the quality of the Italian scientific research in applied geomorphology. Hence, the contact with the analogous international groups will be useful for scientific exchange of ideas and opportunities

Ensablement de la zone intertidale du littoral de Seine-Maritime : évolution diachronique historique

Bastien Peuziat 1, 2, *, Stéphane Costa 1, *, Bernadette Tessier 2, *,

1 : NORMANDIE UNIV, UNICAEN, CNRS, LETG, 14000 CAEN, FRANCE

CNRS : UMR6554

Campus 1 Esplanade de la Paix - BP 5186 14032 CAEN CEDEX 5 - France

2 : NORMANDIE UNIV, UNICAEN, CNRS, M2C, 14000 CAEN, FRANCE

CNRS : UMR6143

14000 Caen - France

* : Auteur correspondant

Au contact de la Manche Orientale, les plateaux crayeux de la terminaison Nord Occidentale du bassin de Paris s'interrompent brutalement en falaises vives, entrecoupées par des vallées souvent urbanisées. Au pied de ces abrupts crayeux se développe une plateforme d'érosion marine à faible pente. A la jonction falaise/plateforme se développe un cordon de galets de silex, transitant du SO vers le NE sous l'action des houles dominantes de quadrant ouest.

Cependant, les plateformes d'érosion marine sont parfois recouvertes de formations superficielles sableuses que l'on retrouve sous la forme : (1) d'étendues sableuses pérennes, d'épaisseur métrique à pluri-métrique, masquant l'existence de paléo-chenaux légèrement inscrits sur le platier rocheux ; (2) de placages d'épaisseur décimétrique à métrique transitant parallèlement au rivage vers le NE sous l'action des courants de houle et de marée.

La présence de ces formations sableuses a toujours été notifiée. Cependant, depuis la fin des années 1990, ces formations semblent s'accroître considérablement spatialement. Ces phénomènes ne sont pas sans causer quelques désagréments aux activités économiques maritimes, tels que l'ensablement de chenaux d'accès des ports. Notre travail de thèse en cours est de tenter de mettre en évidence ces ensablements et d'en définir les causes, notamment l'origine de cette fraction sableuse.

Il s'agit ici de proposer les résultats d'une analyse diachronique de l'évolution surfacique de ces ensablements intertidaux en Seine-Maritime depuis 1966. L'ensemble des photographies aériennes verticales de l'IGN, prises à différents coefficients de marée, ont été homogénéisées à une même limite de basse mer puis analysées à une l'échelle du 1/1000e dans le but de digitaliser les surfaces ensablées visibles sur la zone intertidale.

Les premiers résultats font apparaître un ensablement massif et continu du platier rocheux depuis les années 1960. Toutefois, la présence de sables ne présente pas d'homogénéité spatiale sur l'ensemble du secteur d'étude.

Session 2 : Hydrosystèmes fluviaux : des évolutions à long terme à la restauration actuelle

Investigation of Holocene palaeo-hydrological changes using fluvial archives: A case study for Sakarya River terraces, NW Anatolia (Turkey)

Hilal Okur 1,2,*, Damase Mouralis 3, Alper Gürbüz 4, M. Korhan Erturaç 1,2, Özlem Makaroğlu 5, Eren Şahiner 6, Nesibe Köse 7, Nurgül Karlıoğlu Kılıç 7, Burçin Aşkıım Gümüş 8, Bora Ön 9

1 : Sakarya University, Department of Geography
54187 Serdivan, Sakarya - Turquie

2 : MALTA

Sakarya University Research, Development and Application Center (SARGEM) - Turquie

3 : IDEES - Université de Rouen, CNRS : UMR6266 7 rue Thomas Becket, 76821 Mont-Saint-Aignan - France

4 : Department of Geological Engineering
Nigde, Ömer Halisdemir University - Turquie

5 : Department of Geophysical Engineering
Istanbul University - Turquie

6 : Institute of Nuclear Sciences
Ankara University - Turquie

7 : Faculty of Forestry
Istanbul University - Turquie

8 : Department of Biology
Gazi University - Turquie

9 : Department of Geological Engineering
Sıtkı Koçman University, Muğla, Turkey - Turquie

* : Auteur correspondant

Holocene climate changes of the NW Anatolia is well-resolved by means of high resolution speleothem (Sofular Cave) and sedimentary (İznik, Çubuk Lakes and Black Sea) records. The Sakarya River, the major fluvial system of the region, comprise 3 stepped depositional terrace staircases located just to the south of the North Anatolian Fault at the Adapazarı Basin. These terraces provide sedimentary record from 9-1.8 ka (T2), 1.2-1 ka (T1) and 0.7 ka-recent (T0) evidenced by luminescence and radiocarbon dating.

The sections are fully exposed due to excessive sand-mining, and formed of fine grained flood plain deposits exhibiting a layered stratigraphy. Despite the hiatus(s), these deposits have a potential to record and reflect the hydrological changes at the Sakarya River throughout the Holocene.

We investigate how these records coincide with major historical shifts in Anatolia and well-known Rapid Climate Change (RCC) events.

In order to construct an event stratigraphy, we detail the sections exposed at the terrace steps. In next future, we will map the changes in grain size, geochemistry, magnetic susceptibility, pollen presence and charcoal percent etc. These sections also include tree trunks buried within the bedload deposits and will be investigated by means of dendrochronology. It can also be supported by recent regional dendro-climatology data. By using this multi-proxy approach, we aim to detect the rapid climate changes (such as 8.2 and 4.2 ka events) evidenced in regional paleo-climatic records, changes in solar activity and also the critical hydrological events (such as frequent flooding periods) for the region.

Etude morphodynamique suite à des opérations de restauration sur des rivières en tresses

Lise Devreux ¹, Margot Chapuis ¹, Barbara Belletti ²,

¹ : Études des Structures, des Processus d'Adaptation et des Changements de l'Espace
Université Nice Sophia Antipolis, Université d'Avignon et des Pays du Vaucluse, Aix Marseille Université, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7300

98, boulevard Édouard Herriot BP 3209 06204 Nice Cedex 03 Ancien n°UMR6012 - France

² : Dipartimento di Elettronica Informazione e Bioingegneria, Politecnico di Milano (DEIB, POLIMI)

Les rivières en tresses sont des hydrosystèmes davantage étudiés depuis ces dernières années^{1,2}. L'utilisation d'indicateurs permet de dresser un diagnostic sur ces milieux, notamment leur dynamique hydrosédimentaire. Dans un contexte actuel de restauration, de nombreuses opérations sont entreprises sur ces milieux, afin d'atteindre le bon état écologique. La compréhension des trajectoires à long terme de ces hydrosystèmes est donc nécessaire afin d'évaluer leur état de santé ainsi que les actions de restauration.

L'objectif de cette étude est de réaliser un diagnostic sur la dynamique hydrosédimentaire au sein de ces rivières en tresses et un retour d'expérience suite aux opérations de restauration.

Cette étude se base sur l'analyse de quatre rivières restaurées durant ces 10 dernières années et situées en région PACA et en Italie. L'étude porte également sur la Roya (Italie), un système en tresses anthropisé et non restauré qui a permis une validation des indicateurs dans un contexte différent. La démarche méthodologique consiste en une analyse de l'évolution spatio-temporelle de différents paramètres physiques, comme l'évolution de la bande active (W^* ,³) ou sa rugosité (BRI^* ,³). Les données utilisées sont des orthophotos (1950-2015), des données MNT (LiDAR), et des données photogrammétriques ont également été testées.

L'étude morphodynamique nous a permis d'approfondir la compréhension des dynamiques hydrosédimentaires de ces faciès en tresses suite aux opérations de restauration. Les premiers résultats suggèrent que l'hydrosystème parvient à retourner vers un patron en tresses, avec une bande active plus large (W^* stable) et un patron en tresses plus marqué (BRI^* faible) suite aux opérations de restauration.

1. Belletti, B. Université Lyon III, 246p (2012).

2. Piégay, H., Alber, A., Slater, L. & Bourdin, L. *Aquat. Sci.* **71**,371–388(2009).

3. Liébault, F., Lallias-Tacon, S., Cassel, M. & Talaska, N. *Riv. Res. Appl.* **29**,1253–1266(2013).

Retour d'expérience sur le suivi morpho-sédimentaire associé au démantèlement du barrage de Pierre Glissotte (Yonne supérieure)

Louis Gilet 1, *, Frédéric Gob 1, *, Clément Vermoux 2, Emmanuèle Gautier 2, Jonathan Touche 2,

1 : Université Paris 1 et Laboratoire de Géographie Physique, CNRS UMR 8591

Université Paris 1 - Panthéon-Sorbonne

2 : Université Paris 1 et Laboratoire de Géographie Physique, CNRS UMR 8591 - [Site web](#)

Université Paris 1 - Panthéon-Sorbonne

* : Auteur correspondant

La communication présente les résultats du suivi hydromorphologique de l'Yonne supérieure, réalisé au cours du démantèlement progressif d'un petit ouvrage hydroélectrique (7,29 m de hauteur), le barrage de Pierre Glissotte. La retenue du barrage, construit dans les années 1920, était presque entièrement comblée par des sédiments et l'ouvrage représentait un obstacle aux continuités biologique et sédimentaire. Les enjeux et questionnements liés à la suppression du barrage étaient alors nombreux : quelle serait la vitesse d'évacuation de la charge sédimentaire contenue dans le réservoir ? Quels ajustements morphologiques se manifesteraient à l'aval comme à l'amont de l'ouvrage ? A quel rythme et sous quelles conditions hydrauliques allaient s'effectuer ces ajustements ? L'étude a montré une réponse morpho-sédimentaire rapide suite à la première phase d'arasement (- 3 m): façonnement d'un nouveau chenal dans le dépôt de l'ancien réservoir et rapide évolution de son substrat, rythme soutenu de l'érosion du dépôt, vitesses de charriage élevées. Une dizaine de mois après la 1ère phase d'arasement, une réduction de l'activité érosive et une stabilisation du lit se sont opérées, en même temps qu'un retour à un transport grossier dépendant principalement des épisodes de crues. Une ré-intensification des processus morphogènes a suivi la 2nde phase d'arasement (- 4 m), intervenue en octobre 2017. Les volumes érodés et les vitesses de charriage mesurées se sont avérés moins élevés qu'après la 1ère phase d'arasement. Cependant, il n'est à l'inverse pas observé de ralentissement notable du transport grossier. Des secteurs de l'ancienne retenue sont ainsi encore en cours d'ajustement. En aval de l'ouvrage, aucune évolution morphologique remarquable n'a pu être mesurée pour le moment. Ce constat coïncide avec la tendance au transit rapide de traceurs RFID dans ce tronçon aval (peu de dépôt). Des éléments poussent néanmoins à ne pas exclure que la morphologie puisse évoluer à moyen terme.

Etude de la dynamique sédimentaire autour des ouvrages transversaux sur des cours d'eau de faible à moyenne énergie du bassin de la Seine (Haute Marne et Normandie).

Vincent Tamisier 1,2,*, Emmanuèle Gautier 1, Geoffrey Houbrechts 2, Frédéric Gob 1,

1 : Université Paris 1 Panthéon Sorbonne
UMR 8591 LGP

2 : Université de Liège

* : Auteur correspondant

La compréhension de la dynamique sédimentaire et l'évaluation de l'impact des ouvrages transversaux dans les cours d'eau de faible à moyenne énergie des régions tempérées représentent un enjeu important pour la gestion des hydrosystèmes fluviaux. Cependant, l'impact des petits ouvrages en travers sur la continuité sédimentaire est toujours mal connu. C'est pourquoi, dans cette étude, nous analysons le transport de la charge de fond autour de seuils de moulin de plusieurs rivières à charge caillouteuse du bassin de la Seine. Nous travaillons à plusieurs échelles temporelles : (i) A partir de l'analyse de la dispersion des scories de la métallurgie ancienne produites entre le XIV^{ème} et le XIX^{ème} siècle et rejetées en grande quantité dans ces rivières, nous avons pu mettre en évidence la transparence vis-à-vis du transit sédimentaire des nombreux ouvrages transversaux présents sur les tronçons étudiés. (ii) Nous montrons également les effets de ces ouvrages en travers sur la dynamique sédimentaire actuelle. Pour ce faire nous avons mise en place et suivi environ 900 particules naturelles équipées de PIT tags autour de deux barrages. Les premiers suivis montrent que pour des crues représentant 0,3 à 0,8 Q_b les distances moyennes parcourus par les particules équipées lors de ces épisodes de crues sont 2,5 fois moins importantes dans les secteurs de remous comparativement à celles parcourus par les particules injectées dans les secteurs témoins. Par ailleurs 40% des particules équipées mise en place juste en amont du seuil, toutes classes de tailles confondues, ont traversé le barrage durant ces épisodes de crue. Ces résultats semblent indiquer que ces petits ouvrages transversaux ont un effet de ralentissement du transit de la charge de fond, mais dans la configuration actuelle des lits ne bloque pas complètement son transport.

Quantification du transport solide par charriage dans la bordure occidentale du moyen Atlas Centrale (cas du SBV Skhirate) – Maroc.

Hassan Achiban 1, 2, 3, 4, @

1 : Ali TAOUS

taousali61@gmail.com - Maroc

2 : Hamid ACHIBAN

ham7564@gmail.com - Maroc

3 : Ismail EL-KHANTOURY

elkhantoury@gmail.com - Maroc

4 : Nezha laadel

Aderj.nezha@gmail.com - Maroc

La variation géologique de la bordure occidentale du moyen Atlas central, engendre un ensemble de conditions lithologiques qui influence largement le processus de transport solide. La présente étude présente les résultats de trois années de suivi (2016-2018), du transport événementiel de la charge de fond de l'oued Skhirate qui fait partie du domaine mésétien et qui se distingue par la présence des bancs alluvionnaires et nappes caillouteuses continues à proximité de l'exutoire, et par l'abondance de la fourniture sédimentaire des versants. Le suivi du transport solide nous a permis d'une part de déterminer les volumes charriés de matériaux grossiers provenant des versants et de déterminer d'autre part les seuils et les contraintes de cisaillement critiques de mise en mouvement des différents percentiles mesurés au niveau de la station de suivi. Le contexte morphologique caillouteux et graveleux des affluents de la meseta offrent des conditions de mesure favorables à la mise en œuvre de la technique de suivi colorimétrique. Cette technique combine l'enregistrement des processus d'érosion et de remblaiement le long d'un profil en travers et la mesure des distances parcourues par les sédiments grossiers [Laronne *et al.*, 1992]. Cette démarche entre dans la catégorie des approches morphologiques qui consistent à déterminer les volumes de sédiments mobilisés à partir des modifications topographiques qui affectent les formes fluviales pendant les crues. Les résultats obtenus sont fondamentaux pour la compréhension des processus de transferts sédimentaires dans la partie septentrionale du plateau central, vers l'Oued Beht. Les distances parcourues annuellement par la charge de fond, fondées sur le cumul des distances événementielles, sont comprises entre 714 et 883 m/an. Le charriage spécifique est de 30m³.Km⁻².an⁻¹.

L'influence de la périurbanisation sur la dynamique végétale des petits cours d'eau franciliens

Manon Letourneur ¹, Laurent Lespez ^{2,*}, Aline Garnier ^{3,*}, Lucile De Milleville ^{1,*}

¹ : Laboratoire de géographie physique : Environnements Quaternaires et Actuels

Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne - Paris 12 : UMR8591

bat. Y 1 Place Aristide Briand 92195 MEUDON CEDEX - France

* : Auteur correspondant

Pendant ces soixante-dix dernières années, l'urbanisation en France n'a cessé de s'accroître et son impact sur les cours d'eau a été démontré dans de nombreuses études récentes. Depuis peu, les petits cours d'eau périurbains franciliens non domaniaux ayant subi des modifications de leur lit (canalisation, endiguement) et de leur tracé font l'objet d'un intérêt particulier de la part des scientifiques et des gestionnaires. C'est le cas de la vallée du Morbras (Val-de-Marne et Seine-et-Marne) qui est partagée entre des zones de culture et des zones urbaines ayant fortement impacté le cours d'eau au fil des siècles (moulin, imperméabilisation des sols, mise en place d'ouvrages directement reliés au Morbras, etc.). Néanmoins, une tendance actuelle de restauration écologique des cours d'eau s'affirme, avec la création de la Directive Cadre sur l'Eau, qui implique un désintéressement de l'exploitation hydraulique. Aujourd'hui, la déprise de ces anciens ouvrages entraîne de nouveaux changements au sein de ces dynamiques hydrogéomorphologiques, et des systèmes intrinsèquement liés comme la végétation rivulaire. Cette étude propose de comprendre les influences de la périurbanisation sur la dynamique végétale du Morbras et son évolution, en s'intéressant principalement à ses relations avec les processus hydromorphologiques à l'échelle de deux tronçons (Bois des Berchères/Cuvette de Champlain). La démarche repose dans un premier temps sur un travail de terrain et de SIG avec la caractérisation des unités hydrogéomorphologiques, de la végétation et du mode d'occupation du sol. Dans un second temps, une analyse dendrogéomorphologique de 60 prélèvements effectués à la fois sur les troncs et les racines de la ripisylve a été réalisée.

Ces résultats préliminaires confirment le lien entre la dynamique végétale et les processus hydrogéomorphologiques, notamment avec la connexion au chenal et à la nappe. De plus, la dendrogéomorphologie témoigne d'une incision et d'un élargissement progressifs du cours d'eau depuis ces soixante-dix dernières années.

Réinjection sédimentaire : de l'expérience de terrain à la modélisation hydro-sédimentaire

Guillaume Brousse 1, 2,

1 : Pôle de recherche pour l'organisation et la diffusion de l'information géographique (PRODIG) -
CNRS : UMR8586

PRODIG - 2 rue Valette - 75005 Paris - France

2 : Laboratoire d'Hydraulique Saint-Venant / Saint-Venant laboratory for Hydraulics

Ecole des Ponts ParisTech

6 quai Watier, BP49, 78401 CHATOU Cedex - France

Une opération de réinjection sédimentaire en aval du barrage de Saint-Sauveur a été entreprise par EDF en septembre 2016 dans le but de stopper l'incision du lit du Buëch et de rééquilibrer le bilan sédimentaire. Cette opération emblématique inégalée en Europe de part le volume mobilisé a été évaluée par un important dispositif de suivi in situ entre 2016 et 2019. Ce suivi a montré que les expériences grandeur nature sont incontournables pour prouver l'efficacité de ce type d'opérations, qui demeure peu connu des gestionnaires. Cette étape est essentielle pour démystifier un certain nombre de préjugés concernant la forme des remblais artificiels (hauteur, pente du talus et proximité avec le chenal). Néanmoins, ce type d'expérience est confronté à une problématique coût-temps nécessaire pour acquérir un retour d'expérience solide dans différents scénarios (design et hydrologie). Cette problématique peut être contournée par la création d'un modèle numérique bidimensionnel. L'objectif est de créer un outil de gestion qui permet de dimensionner les opérations de réinjections sédimentaires et de prévoir les effets des conditions hydrologiques sur les processus d'érosion (hydrogramme requis pour une opération efficace, quantité et taille de sédiments à mobiliser et zone de diffusion). In fine, cet outil de gestion permettra de fixer des objectifs quantifiés dans le cadre d'une nouvelle réflexion globale sur la gestion du barrage. Cela nécessite d'évaluer au préalable la capacité des codes numériques à reproduire les processus observés in situ, en particulier l'érosion des sédiments injectés et leur propagation vers l'aval. Cette étape se base sur la comparaison des résultats du modèle numérique avec les suivis de terrain et/ou avec les résultats d'un modèle physique.

Session 3 : Paysages anciens et géoarchéologie

Les marqueurs d'anthropisation en contexte forestier, l'exemple de la forêt d'Écouves (Orne).

Nicolas Blanchard ^{1, @}

1 : Identités et Différenciation de l'Environnement des Espaces et des Sociétés
Université de Rouen Normandie
7 Rue Thomas Becket 76821 Mont-Saint-Aignan Cedex - France

Il est aujourd'hui incontestable que les forêts européennes sont des espaces aménagés et exploités par l'Homme depuis plusieurs millénaires. Ainsi, parler de forêts revient à considérer ces espaces comme une co-construction, résultant de facteurs naturels et anthropiques. De fait, les forêts conservent dans leur morphologie, leur pédologie et leur microtopographie les traces de cette part anthropique de la sylvigénèse.

Pourtant, l'influence des sociétés anciennes sur les paysages actuellement occupés par la forêt reste mal documentée. D'ailleurs, l'évolution paysagère du massif forestier d'Écouves (15.000 ha) est actuellement peu renseignée voire totalement inconnue pour les périodes antérieures au XVII^e siècle. Ce dernier constitue pourtant un terrain favorable pour l'étude diachronique des interactions sociétés/environnement. D'autant que son relief escarpé, culminant à 413 m d'altitude l'écarte du corpus des forêts locales.

Croisant les sources historiques, les faits archéologiques et les données paléobotaniques, les premiers résultats dessinent les contours de l'évolution paysagère sur les périodes historiques. Une méthode régressive partant du territoire forestier actuel pour aller vers une analyse des formes d'organisations et d'occupations de l'espace, permet de remettre en question le caractère intangible traditionnellement associé à la forêt, faussé par des critères d'identification des « forêts anciennes ».

Si dans un premier temps les récentes observations de terrain confirment le bienfondé d'envisager l'espace forestier comme un éco-anthroposystème, elles permettent également d'envisager le sol forestier comme un anthroposol. L'objet de cette communication aura pour but de présenter ces méthodes (archives, prospection archéologique, imagerie Lidar) et les résultats de ces premières observations.

Dynamiques géomorphologiques et hydro-sédimentaires dans un espace soudanien, sous influence anthropique depuis 2000 ans. Le cas du site mégalithique de Wanar dans la moyenne vallée du Bao Bolon (Sénégal).

Mathilde Stern ^{1,*}, Emmanuel Weisskopf ¹, David Landry ¹, Aziz Ballouche ¹

¹ : Littoral, Environnement, Télédétection, Géomatique UMR 6554

Université d'Angers

Université d'Angers - France

* : Auteur correspondant

La région de Wanar, dans la moyenne vallée du Bao Bolon, se situe en domaine soudanien, au cœur du bassin arachidier sénégalais. Par leur richesse archéologique, les sites mégalithiques, témoignages spectaculaires d'une occupation humaine protohistorique de la région, sont inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO. L'intensification agricole de la deuxième moitié du 20^{ème} siècle marque fortement les paysages actuels.

Les recherches géoarchéologiques, géomorphologiques et sédimentologiques, menées depuis 2016, en étroite relation avec les fouilles archéologiques, s'appuient sur quatre missions de terrain et une cinquantaine de profils, décrits et analysés (lithologie, granulométrie, analyse du carbone, géochimie XRF, datation radiocarbone). Les archives sédimentaires fluviales attestent de dynamiques changeantes au cours de l'Holocène, avec une succession de phases d'aggradation et de phases d'érosion, dans les vallées du Bao Bolon et de ses affluents. Au cours des deux derniers millénaires, le croisement des données géoarchéologiques avec celle de l'occupation humaine, permet de postuler un rôle important des facteurs anthropiques dans ces dynamiques. Ainsi, la période de fonctionnement funéraire des monuments mégalithiques (8^{ème}/13^{ème} siècles AD), est concomitante avec un hiatus majeur dans les archives sédimentaires, alors qu'un autre hiatus s'observe aux 16^{ème}/17^{ème} siècles. Le même phénomène se produit dans la deuxième moitié du 20^{ème} siècle. Le colluvionnement généralisé sur les versants, le comblement des basses vallées en même temps que l'incision des chenaux, rendent bien compte de l'intégration de cet espace au bassin arachidier, où domine une agriculture de plus en plus intensive, dans un contexte climatique changeant. Le questionnement des archives sédimentaires permet ainsi de mesurer la part déterminante des forçages environnementaux anthropiques tout en les intégrant au schéma régional des changements climatiques.

Reconstitution de l'environnement géomorphologique d'un sanctuaire d'époque romaine dans la plaine d'inondation de l'Eure moyenne (site de « Bellevue », Bassin de Paris, France) : apports de la géoarchéologie fluviale

Théophile Piau 1,2,*, François Bétard 1,*, Fabienne Dugast 2,*, Gilles Arnaud-Fassetta 1,*, Clément Vermoux 3,*, Vincent Viel 1,*, Isabelle Le Tellier-Heitz 4,*, Grégory Chaumet 5,*,

1 : Pôle de recherche pour l'organisation et la diffusion de l'information géographique

Université Paris Diderot - Paris 7 : UMR_8586

PRODIG - 2 rue Valette - 75005 Paris - France

2 : ORIENT ET MÉDITERRANÉE : Textes, Archéologie, Histoire

Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8167

27 rue Paul Bert 94204 IVRY SUR SEINE CEDEX - France

3 : Laboratoire de géographie physique : Environnements Quaternaires et Actuels

Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8591

bat. Y 1 Place Aristide Briand 92195 MEUDON CEDEX - France

4 : Air D'Eco drone

Air D'Eco drone

5 : Sorbonne Université, plateforme Plemo3D

Université Paris-Sorbonne - Paris IV

* : Auteur correspondant

L'identification récente de paléochenaux dans la plaine alluviale de l'Eure moyenne, à proximité immédiate de vestiges d'un sanctuaire d'époque romaine (lieu-dit « Bellevue », commune de Garennes-sur-Eure), offre des éléments nouveaux pour replacer ce site archéologique dans son contexte paléoenvironnemental. Dans le cadre du PCR « Vallée de l'Eure : une rivière, des territoires », ce secteur a été retenu comme « zone atelier » pour mettre en œuvre une approche géoarchéologique afin d'interpréter l'environnement géomorphologique de l'occupation antique (contexte topographique d'implantation) et d'éclairer les interrelations entre ce complexe culturel, la plaine d'inondation de l'Eure et d'autres traces d'occupation proches, comme le sanctuaire de Guainville situé à moins d'un kilomètre de distance sur le plateau du Mantois.

La communication orale présentera les premiers résultats d'une approche interdisciplinaire et multi-données combinant (1) l'analyse de données topographiques à haute résolution (levés LiDAR et photogrammétriques), (2) des prospections géophysiques (tomographie de résistivité électrique et géoradar), (3) des carottages sédimentaires dans l'axe d'écoulement des paléochenaux, (4) des analyses sédimentologiques en laboratoire (granulométrie, paramètres texturaux et image CM) et (5) des reconstitutions (paléo)hydrauliques.

L'étude morphosédimentaire et paléohydrologique du chenal de Bellevue a permis d'identifier trois grandes phases : (1) mise en place d'un chenal énergétique (débit à pleins bords estimé à 138 m³/s pour une puissance spécifique de 16,5 W/m²), sans doute vers le milieu de l'Holocène ; (2) déconnexion du chenal de l'axe fluvial principal et remblaiement progressif à partir de l'âge du Bronze (2146-2010 av. J.-C.) par des limons sableux carbonatés probablement issus de la dégradation des sols du bassin-versant de l'Eure ; (3) atterrissement et abandon total du chenal de l'Antiquité jusqu'à nos jours. Ces premiers résultats indiquent que si le chenal a bien été remblayé à l'époque de l'implantation du sanctuaire, le site antique est resté potentiellement soumis aux inondations de l'Eure lors de crues épisodiques.

Dynamiques paysagères des milieux soudano-sahéliens au cours des 3 derniers millénaires : résultats préliminaires de l'étude de la vallée de la Falémé (Sénégal Oriental)

Sarah Davidoux 1, Laurent Lespez 1, Aline Garnier 1, Michel Rasse 2, Ségolène Saulnier-Copard 1, Irka Hajdas 3, Brice Lebrun 4, Chantal Tribolo 4, Eric Huysecom 5,

1 : Laboratoire de géographie physique (LGP) -

CNRS : UMR8591, Université Paris I - Panthéon-Sorbonne, Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne (UPEC)

bat. Y 1 Place Aristide Briand 92195 MEUDON CEDEX - France

2 : Environnements et sociétés de l'Orient ancien (ARCHEORIENT)

CNRS : UMR5133, Université Lumière - Lyon II

Maison de l'Orient et de la Méditerranée, Lyon - France

3 : Laboratory of Ion Beam Physics, ETH Zürich (LIP, ETHZ)

Otto-Stern-Weg 1 8053 Zürich - Suisse

4 : Institut de Recherches sur les Archéomatériaux (IRAMAT)

CNRS : UMR5060, Université de Technologie de Belfort-Montbéliard, Université Michel de Montaigne - Bordeaux III, Université d'Orléans

5 : Laboratoire Archéologie et Peuplement de l'Afrique (LAPA) - [Site web](#)

Genève, Suisse - Suisse

La question de l'impact des fluctuations climatiques holocènes et du rôle des transformations anthropiques dans la dynamique des milieux soudano-sahéliens en Afrique de l'ouest reste ouverte.

Les investigations paléoenvironnementales et archéologiques conduites dans la vallée de la Falémé (Sénégal Oriental) depuis 2012 offrent de nouvelles opportunités. Le style méandrique de la Falémé offre de larges lobes de méandre dont la progradation date de l'Holocène récent (dates OSL et radiocarbone). Les lobes de méandre de Missira (14°02'24.76"N / 12°11'25.38"O) et de Sansandé (13°55'15.12"N / 12°12'30.38"O) ont fait l'objet d'une étude approfondie, totalisant 5 carottages, 3 profils géophysiques et des coupes complémentaires sur les berges de la Falémé. Au total, 5 dates radiocarbone et 6 dates OSL nous ont permis de comprendre le cadre chronostratigraphique fini-holocène. La topographie, les études sédimentaires et le profil de résistivité ont permis de caractériser la migration du chenal et l'édification de trois terrasses alluviales. Le carottage C3 témoigne de la formation de la très haute terrasse (10m) datée du premier millénaire avant notre ère. La sédimentation atteste de la perte de compétence progressive du cours d'eau. Le carottage SC1 correspond aux archives sédimentaires de la haute terrasse (5-8m), datée du premier millénaire de notre ère, une formation bien étudiée précédemment dans le ravin de Sansandé. Enfin une basse terrasse (5m) est identifiable en rive gauche et en rive droite du lit actuel de la Falémé. Datée des quatre derniers siècles de notre ère et étudiée par l'intermédiaire de nombreuses coupes stratigraphiques, elle témoigne des dynamiques d'accumulation les plus récentes, qui ont précédés l'incision généralisée actuelle.

Ils permettent de confirmer le caractère spécifique de la morphogenèse de l'Holocène récent et de proposer un premier modèle explicatif de la part des forçages climatiques et anthropiques dans la dynamique de cet espace au cours des trois derniers millénaires.

Trajectoires des paysages et évolution de la ressource en sol dans un bassin versant viticole : application au terroir de Mercurey (Bourgogne)

Brian Chaize 1, *, Aurélien Christol 2, *, Isabelle Théry-Parisot 3, *, Mathieu Fressard 4, *, Etienne Cossart 1, *,

1 : Université Jean Moulin Lyon 3

UMR 5600 EVS - Environnement, Ville, Société

1C avenue des Frères Lumière - CS 78242 - 69372 LYON CEDEX 08 - France

2 : Université Jean Moulin Lyon 3

UMR 5600 EVS - Environnement, Ville, Société

1C avenue des Frères Lumière - CS 78242 - 69372 LYON CEDEX 08 - France

3 : Université Nice Sophia Antipolis

UMR 7264 CEPAM - Cultures et Environnement, Préhistoire, Antiquité, Moyen Âge

24 avenue des Diables Bleus - 06357 NICE CEDEX 4 - France

4 : Université Lumière Lyon 2

UMR 5600 EVS - Environnement, Ville, Société

1C avenue des Frères Lumière - CS 78242 - 69372 LYON CEDEX 08 - France

* : Auteur correspondant

Les études paléoenvironnementales menées jusqu'alors n'offrent qu'une vision très lacunaire de l'émergence du vignoble bourguignon. Parmi ces lacunes, la Côte Chalonnaise en général et le vignoble de Mercurey en particulier restent non documentés, alors qu'ils occupaient une situation stratégique à l'époque romaine. Ils étaient en effet traversés par la *via Agrippa* qui reliait Chalon-sur-Saône et son port fluvial marchand à la cité antique d'*Augustodunum*. Ils sont également situés au croisement de nombreux sites connus pour avoir livré des indices de viticulture (amphores vinaires, outillage viticole, écofacts, etc.), dont les plus anciens remontent à la fin du Haut-Empire romain (Ier-IIe s. ap. J.-C.). Cette mise en valeur agricole pluriséculaire de la Côte de Bourgogne est à l'origine de recompositions paysagères et d'une érosion des sols exacerbée. Les paysages actuels, fortement marqués par la culture de la vigne, diffèrent de ceux des périodes antérieures où la forêt, les parcelles en friche ou encore la céréaliculture de fond de vallée jouaient un rôle de tampon entre les versants et l'hydrosystème.

Sur la base de ce constat, cette recherche vise à reconstituer l'évolution des paysages mercuréens et les impacts associés en matière d'érosion des sols au cours de l'Holocène récent. La méthodologie déployée croise deux approches principales. Une première étude fondée sur le traitement géomatique d'archives documentaires spatialisées (cadastre napoléonien, photographies aériennes, etc.) et sur l'examen de dépôts de fond de vallée qui font l'objet d'analyses anthracologiques et malacologiques. La seconde étude porte sur la caractérisation des dynamiques d'érosion passées en calibrant le référentiel actuel du fonctionnement du système érosif, formalisé dans une précédente étude. La confrontation des deux approches permettra notamment de discuter si l'emprise de la viticulture se marque par un renforcement de l'ablation sédimentaire, ou si *a contrario* les stratégies d'adaptation ont été efficaces pour préserver la ressource en sol.

Comprendre l'évolution d'un système fluvial à travers l'approche géoarchéologique : l'exemple de la moyenne vallée de l'Hérault (34)

Ambrine Bouchene 1,

1 : Archéologie des Sociétés Méditerranéennes

Centre National de la Recherche Scientifique : UMR5140, Université Paul-Valéry - Montpellier 3, Ministère de la Culture et de la Communication

Route de Mende Université Paul Valéry-Montpellier 334199 MONTPELLIER Cedex - France

Au carrefour des Causses cévenols, des garrigues montpellieraines et de la plaine littorale, la moyenne vallée de l'Hérault se caractérise par l'écoulement du fleuve éponyme au creux d'un système de terrasses alluviales. Elle est à la fois une zone de transfert sédimentaire soumise aux aléas climatiques régionaux, mais également une zone attractive pour les sociétés humaines de par la présence de terres arables et d'un accès direct à l'eau douce.

Ainsi, depuis près de 30 ans, les fouilles archéologiques menées dans la vallée ont permis la mise au jour d'un ensemble de sites attestant de l'occupation de la plaine alluviale, de l'âge du Bronze jusqu'à l'antiquité romaine.

Cependant l'hydrographie ancienne de l'Hérault dans sa moyenne vallée restait jusqu'à présent encore méconnue.

Considérant que l'évolution hydro-géomorphologique du fleuve depuis l'âge du Bronze est la conséquence des interactions entre facteurs naturels et anthropiques, comment restituer cette évolution à travers l'analyse géoarchéologique ?

A travers le couplage des archives sédimentaires, cartographiques et archéologiques mises en relation dans une analyse en trois échelles : celle de la vallée, celle du fleuve et celle de l'archéologie, nous avons pu répondre à cette question dans le cadre d'un mémoire de recherche sur deux ans.

Ainsi, le géoréférencement des cartes anciennes a permis d'isoler les paléochenaux de l'Hérault encore actifs au XVIIIème siècle. La réalisation de coupes géologiques, le long de la moyenne vallée, a pu mettre en évidence les zones à plus forte capacité morphogène. Enfin, l'analyse stratigraphique de coupes de terrain réalisées sur des chantiers archéologiques ainsi que l'analyse de la répartition spatiale des sites, nous ont permis de restituer à plus petite échelle les dynamiques hydromorphologiques du fleuve. A terme, l'analyse croisée des données géomorphologiques et archéologiques nous a permis de restituer une vue planimétrique de l'évolution de l'Hérault depuis l'Age du Bronze.

Premiers résultats des reconstitutions des migrations du Fleuve Rouge dans le delta en aval d'Hanoi menées selon une approche géoarchéologique

Vayssière Anaëlle 1,2, Tana Li 3, Severin Hohensinner 4, Tiên Đông Nguyễn 5, Van Ha Vu 6, Dinh Lam Doan 6, Emmanuèle Gautier 2, Franck Lavigne 2

1 : Littoral ENvironnement et Sociétés - UMR 7266

Université de La Rochelle, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7266

Bâtiment Marie Curie Avenue Michel Crépeau 17 042 La Rochelle cx1 - Bâtiment ILE 2, rue Olympe de Gouges 17 000 La Rochelle - France

2 : Laboratoire de géographie physique : Environnements Quaternaires et Actuels

Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8591, Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne - Paris 12 : UMR8591, Université Panthéon-Sorbonne

bat. Y 1 Place Aristide Briand 92195 MEUDON CEDEX - France

3 : Australian National University, College of Asia and the Pacific

The Australian National University Canberra ACT 0200 Australia - Australie

4 : University of Natural Resources & Life Sciences Vienna, Institute of Hydrobiology & Aquatic Ecosystem Management

Max-Emanuel-Str. 17, A-1180 Vienna - Autriche

5 : Institut d'Archéologie du Vietnam à Hanoi

Hanoi - Vietnam

6 : Institute of Geological Sciences -IGS - Vietnam Academy of Science and Technology -VAST

Hanoi - Vietnam

L'exutoire du Fleuve Rouge (Sông Hồng) se caractérise par une vaste plaine deltaïque qui se déploie à l'aval d'Hanoi. Si le delta du Fleuve Rouge a déjà fait l'objet d'études géologiques et archéologiques, ces communautés de spécialistes ont rarement collaboré ensemble dans une perspective géoarchéologique. Ce dialogue a été initié dans le cadre du Linkage Project financé par l'Australian Research Council « Living in a Time of Stress : Tipping Points, Adaptation and Collapse in the Indo-Pacific World, Post-1000 ». Dans ce contexte, cette communication présente les premiers résultats du volet géomorphologique de cette approche pluri-disciplinaire menée dans la partie centrale du delta actuel (Province de Hung Yên,) correspondant, d'après les archives, à l'emplacement de l'ancien port fluvial d'Hanoi abandonné entre le XVIIIème et le XIXème s. Cette zone d'investigation présente l'intérêt d'être déjà étudiée par nos collègues historiens et archéologues sous l'angle des occupations humaines, mais les évolutions du milieu fluvial restent peu connues. Ainsi, une approche géoarchéologique permettrait d'améliorer la connaissance relative à la fonction des sites, en particulier ceux liés à une activité portuaire. L'objectif consiste donc à caractériser les contextes sédimentaires de ces occupations et à élaborer une chronologie précise des migrations du fleuve. Les investigations menées en 2019 pour caractériser le potentiel de reconstitution paléohydrologique des archives sédimentaires ont permis de réaliser 19 sondages. A ce jour, 2 datations par le radiocarbone permettent de proposer des jalons chronologiques centrés sur le milieu de l'Holocène et le début de la période historique. Ces premiers résultats mettent en évidence la migration d'une boucle du fleuve s'inscrivant dans une temporalité plurimillénaire et apportent un éclairage sur la trajectoire ancienne du cours d'eau. Les résultats de nouvelles datations attendus en 2020 pourraient guider les recherches pour identifier le site de l'ancien port et comprendre les raisons de son abandon.

Stades de confinement lagunaire (SCL) et trajectoire temporelle de lagune d'Ostia Antica (delta du Tibre, Italie). Approche géoarchéologique couplant les ostracodes, la Spectroscopie Moyen InfraRouge (SMiR) et le Modèle Âge-Profondeur Paléoenvironnemental (MAPP)

Vittori Cécile 1,2,*, Stoil Chapkanski 2,3,*, Ferréol Salomon 4, Jean-Philippe Goiran 2, Ilaria Mazzini 5, Pierre Carbonel 2, Simona Pannuzi 6, Damien Ertlen 1, Laurent Schmitt 1,

1 : Laboratoire Image, Ville, Environnement
université de Strasbourg

3 Rue de l'Argonne, 67000 STRASBOURG - France

2 : ARCHEORIENT - Environnements et sociétés de l'Orient ancien

Université Lumière - Lyon 2, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR5133

Maison de l'Orient et de la Méditerranée Jean-Pouilloux 7 rue Raulin 69365 LYON Cedex 07 - France

3 : Laboratoire de géographie physique

Université Panthéon-Sorbonne, Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne - Paris 12, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8591

4 : Laboratoire Image, Ville, Environnement

université de Strasbourg, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7362

3 Rue de l'Argonne, 67000 STRASBOURG - France

5 : Consiglio Nazionale delle Ricerche, IGAG

Area della Ricerca di Roma 1 - Montelibretti, Via Salaria km 29,300 - 00015 Monterotondo (Rome) - Italie

6 : Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro (ISCR)

via di San Michele, 25, 00153 Roma - Italie

* : Auteur correspondant

Les environnements lagunaires sont des milieux attractifs pour les sociétés humaines et leurs activités (pêcheries, salines, abris côtiers naturels ou ports, etc.) ainsi que des systèmes fortement impactés par les interventions anthropiques (entretien des graus, canalisations, bonifications, etc.) à des échelles de temps multi-centennales, voire millénales. À ce titre, la lagune d'Ostie constitue un exemple pertinent pour l'étude des phénomènes de coévolution socio-environnementaux et des interactions entre les facteurs naturels et anthropiques sur le temps long. Située sur la rive gauche du Tibre, ses berges sont occupées dès l'Âge du Bronze Récent. La cité romaine d'Ostia Antica, ville portuaire de Rome, aurait été fondée par Ancus Marius au 7^{ème} s. av. J.-C. pour le contrôle des salines du delta du Tibre (Tite-Live, I, 33, 6-9). Les salines de la lagune d'Ostie sont bien documentées aux époques Médiévale et Moderne et pourraient avoir été exploitées depuis le 4^{ème} s. s. av. J.-C. Pour retracer la trajectoire temporelle de cette lagune, une approche permettant de caractériser les stades de confinement lagunaires (SCL) a été appliquée. Elle est basée sur les assemblages fossiles d'ostracodes, normalisés via les barycentres des classes des K-means et via quatre Groupes Écologiques d'Ostracodes. Le croisement avec les données SMiR renseigne la composition (minéralogique/organique) relative des dépôts lagunaires et permet de caractériser les dynamiques sédimentaires, en particulier pour les échantillons contenant une faune d'ostracodes mixtes. Le recours au MAPP a permis de générer une frise chronologique des périodes associées aux différents SCL et de les mettre en relation avec des événements géomorphologiques et archéologiques. Cette approche a mis en évidence des points de bascule dans l'histoire environnementale de la lagune d'Ostie et révélés des synchronicités avec des forçages globaux (variation du niveau marin) et locaux (rythmes de progradation) affectant le delta du Tibre ainsi qu'avec l'intensification des aménagements anthropiques.

Retracer l'origine des sols oasiens plurimillénaires : méthodes de terrain et d'analyse pour une ressource cruciale en milieu aride

Sophie Costa 1,*, Louise Purdue 1, Charlotte Hurel 2,

1 : Culture et Environnements, Préhistoire, Antiquité, Moyen-Age

Université Nice Sophia Antipolis, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7264

Université Nice Sophia Antipolis Campus Saint-Jean-d'Angély - SJA3 24, avenue des Diablos Bleus 06357 Nice Cedex 4 - France

2 : Institut de Physique de Nice

Université Nice Sophia Antipolis, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7010

Avenue Joseph VALLOT Parc Valrose 06100 NICE - France

* : Auteur correspondant

Les milieux arides sont caractérisés par un déficit en eau, mais aussi par une couverture pédologique peu propice à l'agriculture. En effet, l'érosion chimique et l'activité biologique réduites ralentissent l'affinement des particules, l'incorporation des matières organiques, et l'approfondissement des profils de sol. De plus, le faible couvert végétal et les processus éoliens exposent les surfaces à l'érosion et empêchent leur accumulation. La mise en place d'agrosystèmes oasiens vise à rééquilibrer ces déficits en mettant en place des systèmes d'irrigation, en construisant une barrière arborée, mais aussi en créant des sols adaptés à l'agriculture. Plusieurs paramètres fondamentaux sont à contrôler : un bon statut nutritif, mais aussi une texture adaptée à l'irrigation. La question de l'origine des sols oasiens est donc essentielle pour comprendre le fonctionnement et la pérennité de ces entités, et, remise dans une perspective diachronique, peut nous apporter des données sur l'évolution de leur gestion face à des contraintes socio-environnementales fluctuantes.

Les oasis plurimillénaires de Ras el-Khaimah se situent sur une zone de piedmonts, entre les montagnes al-Hajjar, les côtes du Golfe et les dunes du Rub'al-Khâli. Un référentiel des sources sédimentaires potentielles a été mis en place via l'échantillonnage des sédiments fins du territoire : sédiments côtiers, sables dunaires et dépôts alluviaux dans les montagnes et le long des cônes. La comparaison de leur granulométrie et géochimie (ICP-OES) avec celles des sols oasiens permet de discuter de l'évolution des sources, mais aussi des dynamiques post-dépositionnelles, largement gouvernées par les pratiques agricoles. Il apparaît que si l'implantation des oasis sur la partie aval des cônes alluviaux n'est pas anodine, tant pour l'accès à l'eau qu'aux particules fines, les sources des sols sont variables au cours du temps, dépendantes des dynamiques sédimentaires régionales (réactivation du détritisme) mais aussi des modes de mise en culture (terrasses, irrigation, *etc.*).

Session 4 : Les dynamiques de versant : stabilité et instabilité en contexte de changement climatique

Emprise spatiale et chronologie des fluctuations glaciaires LGM et post-LGM dans les Pyrénées : données nouvelles et implications paléoclimatiques

Théo Reixach ¹, Magali Delmas ², Régis Braucher ³, Marc Calvet ¹,

1 : UMR 7194 - Université de Perpignan - Via Domitia

Université de Perpignan - Via Domitia

52 avenue Paul Alduy - 66860 Perpignan Cedex 9 - France

2 : UMR 7194 - Université de Perpignan - Via Domitia - [Site web](#)

Université de Perpignan - Via Domitia

52 avenue Paul Alduy - 66860 Perpignan Cedex 9 - France

3 : Centre européen de recherche et d'enseignement de géosciences de l'environnement (CEREGE) - [Site web](#)

Aix Marseille Université, CNRS : UMR7330

Europôle Méditerranéen de l'Arbois - Avenue Louis Philibert - BP 80 - 13545 Aix-en-Provence cedex 4 - France

Cette communication présente les objectifs, méthodes et premiers résultats acquis dans le cadre de ma thèse sur les fluctuations glaciaires dans les Pyrénées au cours du Global LGM et de la dernière Terminaison Glaciaire. Le domaine d'étude couvre trois vallées pyrénéennes (Ariège, Esera et Ossau) qui échantillonnent toute la variabilité paléoclimatique de la chaîne, entre influences océaniques à l'ouest et méditerranéenne à l'est, entre massifs d'avant-pays en position de premiers fronts montagneux et massifs plus abrités en position interne. Dans chacune de ces vallées, il s'agit de (i) cartographier les dépôts de marge glaciaire afin de délimiter l'emprise spatiale des paléoenglacements à différents moments du passé, (ii) dater ces différents stades d'englacement à l'aide la méthode de datation par durée d'exposition (TCN) en mesurant la concentration en nucléides cosmogéniques ^{10}Be produit in situ sur les blocs erratiques enchâssés dans les constructions morainiques, (iii) exploiter la ligne d'équilibre glaciaire et le bilan de masse des paléoenglacements comme proxy paléoclimatique afin de caractériser, via des modèles glaciologiques et des fonctions de transfert, les paléotempératures et paléoprécipitations annuelles de la haute montagne. On dispose à ce jour de 22 nouvelles datations par exposition en Ariège, 37 sur l'Esera et 20 dans la basse vallée de l'Ossau. Les premiers résultats acquis en Ariège permettent de reconstituer les paléoenglacements Oldest Dryas de cette haute vallée et de modéliser de forts contrastes climatiques entre les deux façades montagneuses au cours de ce stade froid de la dernière Terminaison glaciaire (GS-2.1a). Les résultats encore partiels obtenus en vallée d'Ossau indiquent que les paléoenglacements de cette vallée ont atteint au global LGM une emprise spatiale proche de celle atteinte au cours du MIS 4, contrairement à ce qu'indiquaient les datations par ^{14}C des remplissages glaciolacustres du piémont. Des questions analogues se posent pour la vallée de l'Esera.

La déglaciation de la haute Asie centrale face aux changements climatiques depuis le Petit Âge Glaciaire - Deglaciation in high central Asia since the post Little Ice Age climate changes.

Gabriel Béra 1, Vincent Rinterknecht 2, Tomas Saks 3,*, Vincent Jomelli 4,

1 : Laboratoire de géographie physique : Environnements Quaternaires et Actuels

*Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8591, Université Paris 1 - Panthéon-Sorbonne : UMR8591
bat. Y 1 Place Aristide Briand 92195 MEUDON CEDEX - France*

2 : Laboratoire de géographie physique : Environnements Quaternaires et Actuels

Université Panthéon-Sorbonne, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8591

3 : Université de Fribourg

20 Av. de l'Europe, 1700 Fribourg - Suisse

4 : Laboratoire de géographie physique (LGP) - [Site web](#)

*CNRS : UMR8591, Université Paris 1 - Panthéon-Sorbonne, Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne (UPEC)
bat. Y 1 Place Aristide Briand 92195 MEUDON CEDEX - France*

* : Auteur correspondant

Les changements climatiques actuels représentent un défi pour la population et les écosystèmes. La connaissance des systèmes climatiques passés est nécessaire pour se projeter dans l'avenir et prédire à quelle vitesse ces changements se produiront. Les glaciers, très réactifs aux variations climatiques, en sont d'excellents témoins. Nous proposons de les utiliser en tant qu'indicateurs indirects des changements passés. La reconstitution des paléo-glaciers permet d'estimer les températures et les précipitations passées grâce à la ligne d'équilibre altitudinal (ELA). Le Petit Âge Glaciaire (PAG) qui précède la révolution industrielle est bien documenté en Europe ; il a entraîné une avancée marquée des glaciers à différentes reprises entre 1300 et 1850. L'Asie centrale demeure la région où ils sont les moins étudiés, bien que des données historiques inédites soient disponibles. Aussi, cette présentation se concentre sur les bassins endoréiques d'Asie centrale où les pays arides de l'aval sont dépendants de la fonte estivale des 17 000 glaciers encore présents dans les chaînes de montagne du Pamir-Alaï et du Tien Shan. La diminution du stock d'eau sous forme solide masque la vulnérabilité des populations à une diminution de la ressource en eau. Pourtant, peu de recherches lient les changements climatiques actuels à la diminution du volume de glace depuis le PAG dans la région. Cette présentation proposera une première reconstruction cartographique de l'évolution des glaciers depuis le PAG qui se base sur les moraines les plus proches des fronts glaciaires actuels. L'analyse géomorphologique par télédétection et de terrain et la mobilisation de données d'archives et contemporaines, locales et internationales sont compilées. L'étendue de ce travail à l'échelle du Pamir-Alaï et du Tien Shan sera complétée plus tard avec des datations absolues par les nucléides cosmogéniques sur des arcs morainiques dans l'optique de reconstituer une chronologie des dernières déglaciations à l'échelle de l'Asie centrale.

Etude des relations entre variables morphologiques des couloirs et volumes des dépôts d'avalanche

Hippolyte Kern ¹, Vincent Jomelli ², Nicolas Eckert ³,

1 : Laboratoire de géographie physique : Environnements Quaternaires et Actuels
*Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8591, Université Panthéon-Sorbonne
bat. Y 1 Place Aristide Briand 92195 MEUDON CEDEX - France*

2 : Laboratoire de géographie physique : Environnements Quaternaires et Actuels
Université Panthéon-Sorbonne, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8591

3 : Irstea (UR ETGR) / Université Grenoble Alpes - [Site web](#)
*Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture - IRSTEA
2 rue de la Papeterie-BP 76, F-38402 Saint-Martin-d'Hères - France*

Cette présentation porte sur l'étude des dépôts d'avalanches comme une nouvelle variable dans la connaissance du risque avalancheux. Chaque hiver, des dégâts divers sont provoqués par des dépôts d'avalanches aux biens et aux infrastructures entraînant des pertes économiques considérables. Or, les facteurs contrôlant les volumes de ces dépôts sont des points encore très méconnus. L'objectif principal est d'étudier les caractéristiques géométriques des dépôts d'avalanche afin de comprendre leurs relations avec la morphologie des couloirs d'avalanche. Notre étude porte sur l'analyse des dépôts de 111 couloirs de trois communes de la vallée de la Haute-Maurienne en Savoie sur la période 2003-2017. Ce travail repose sur l'utilisation d'une base de données événementielle des phénomènes avalancheux et des dimensions de leurs dépôts qui s'appuie sur l'EPA, (Enquête Permanente des Avalanches). Il s'agit d'identifier au sein des couloirs d'avalanche, comment les facteurs morphologiques peuvent déterminer l'importance des volumes des dépôts.

Ce travail s'appuie sur l'utilisation de méthodes statistiques bi-variées et multivariées, afin d'étudier les relations entre un spectre large de variables descriptives de la morphologie des couloirs et leurs dépôts associés.

Les premiers résultats issus de l'approche statistique bi-variés montrent que ce sont les variables liées à la dimension et à l'altitude des couloirs qui ont une influence significative sur le volume des dépôts. Plus les couloirs sont situés en altitude, plus la longueur du chemin supposé d'écoulement préférentielle est importante et plus la surface du couloir est étendue, plus les volumes de dépôts moyens des couloirs sont importants. Cependant, ces relations s'appliquent seulement aux avalanches d'hiver (novembre-février). La météorologie pourrait être le facteur contrôlant les volumes de dépôts de printemps (mars-mai). L'analyse plus fine de ces relations par une approche statistique multivariée permet d'approfondir ces résultats et notamment les relations complexes entretenues entre les variables de pentes et les volumes des dépôts.

Ré-analyse de la débâcle de l'Oisans - 1219

Camille L'hutereau 1, *, @ , Philippe Schoeneich 1, *, @

1 : Université Grenoble Alpes, Laboratoire PACTE, UMR 5194 CNRS

CNRS : UMR5194

Grenoble - France

* : Auteur correspondant

En 1219, à l'amont de Grenoble, un barrage naturel rompt, libérant l'eau d'un lac qui atteint la ville causant des dégâts considérables. Après les témoignages de quatre auteurs du Moyen Âge, la catastrophe attire au XX^{ème} siècle l'attention de géographes et géomorphologues. Leurs interprétations concernant le déroulement des faits restent pourtant très textuelles, ne s'appuyant que très peu sur les données géomorphologiques de terrain.

Pour les 800 ans de la catastrophe, le projet interdisciplinaire Risk de l'IDEX Grenoble Alpes a financé un projet de ré-analyse portant sur les traces physiques laissées par l'événement autour du barrage naturel. Plusieurs questions se posent.

D'abord, comprendre la mise en place du barrage, en testant l'hypothèse communément admise d'un barrage par jonction de cônes de déjection. Les morphologies constatées sur place révèlent un dépôt d'écroulement imposant, dont les textes minimisaient jusqu'ici l'emprise et le rôle dans le scénario de la catastrophe.

Ensuite les hauteurs d'eau du lac et l'emprise de ce dernier sur la plaine de Bourg d'Oisans avant la rupture. Quelques traces d'écoulements perchés ont permis d'affiner les estimations de cote maximale du lac.

Enfin, il se pose la question du rôle morphogène de la crue dans le chenal d'écoulement de la Romanche. Ce couloir étroit et encaissé présente des terrasses emboîtées rappelant une séquence dépôt-érosion telle que décrite par les observations des débâcles glaciaires. Les terrasses supérieures sont parsemées de mégablocs témoignant de la violence de la crue. La morphologie du couloir a été profondément marquée par la dynamique d'écoulement au moment de la rupture du barrage.

L'étude de 2019 a permis de préciser les traces physiques laissées dans le paysage. Elle soulève également des questions géopatrimoniales, puisque certains des mégablocs témoins de la force de l'écoulement ont d'ores et déjà été détruits et d'autres restent menacés.

Apport de l'imagerie satellitaire pour la caractérisation des glissements de terrain du vignoble champenois

Sarah Ortonovi ^{1, @}, Nicolas Bollot ^{1, *, @}, Jean-Paul Deroin ^{2, *, @}, Guillaume Pierre ^{1, *, @}

1 : Groupe d'Étude sur les Géomatériaux et Environnements Naturels, Anthropiques et Archéologiques - EA 3795

Université de Reims Champagne-Ardenne, France

57 rue Pierre Taittinger, 51096 Reims Cedex, France - France

2 : Groupe d'Étude sur les Géomatériaux et Environnements Naturels, Anthropiques et Archéologiques - EA 3795

Université de Reims Champagne-Ardenne, France

Centre de Recherche en Environnement et Agronomie (CREA) - 2 esplanade Roland Garros - 51100 Reims - France

* : Auteur correspondant

Dans l'est du bassin de Paris, la rivière Marne incise les plateaux tertiaires de la Brie et de la Montagne de Reims. Dès l'entonnoir de percée cataclinale, les versants sont affectés par de nombreux glissements de terrain, souvent coalescents et qui ont fait l'objet d'une cartographie au 1/10 000. Dans un secteur où l'ensemble des versants est planté en vignes, l'objectif de cette contribution est de caractériser la réponse de la biomasse aux instabilités de versant et de comparer les secteurs aujourd'hui stabilisés aux nombreuses zones de réactivations actuelles et superficielles.

À partir des données de la cartographie géomorphologique de la vallée de la Marne, une analyse par télédétection multispectrale à moyenne et haute résolution est développée. La compilation d'une base de données recensant les caractéristiques spectrales des surfaces terrestres permet de spatialiser et d'établir un suivi de certains phénomènes qui ont un impact sur les coteaux. Dans une démarche exploratoire, l'analyse comparée des réponses dans les différents domaines spectraux permet de mettre en évidence et de caractériser des zones qui sont affectées par des réactivations superficielles et d'autres qui ne le sont pas. De plus, une analyse spatio-temporelle de la biomasse permet de faire le lien entre biomasse et réactivations superficielles. Enfin, les glissements de terrain génèrent des dépôts plus ou moins hydromorphes et propices à des réactivations partielles de mouvements de terrain anciens. Ce constat permet, via une approche multiscalair (de la vallée dans son ensemble aux glissements particuliers) et diachronique, de révéler des comportements spécifiques de la vigne avant et après réactivation, offrant des informations non négligeables dans la gestion du risque.

Multidisciplinary monitoring techniques to investigate a landslide system in north-central Peru

Mauro Bonasera 1,*,@ , Claudio Puglisi 2,@ , Giusy Dimola 1,@ , Augusto Screpanti 2,@ , Giandomenico Fubelli 1,@ , Francesco Immordino 3,@ , Vladimiro Verrubbi 4,@

1 : University of Turin

Via Valperga Caluso, 35 - 10125 Turin - Italie

2 : Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development

Via Anguillarese, 301 - 00123 ROMA - Italie

3 : Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development

Via Martiri di Monte Sole, 4 - 00123 BOLOGNA - Italie

4 : Italian National agency for new technologies, Energy and sustainable economic development [Frascati]

Via Enrico Fermi 45, 00044 Frascati (Roma) - Italie

* : Auteur correspondant

In north-central Peru, gravitational movements generally lead the slope evolution, driven by recent Andean Mountains uplift coupled with Pleistocene glacial dynamics. Slope instability often influence the vulnerability of facilities, especially in narrow valley characterized by present linear fluvial erosion. The aim of this study is the investigation of a landslide system, in order to mitigate the risk involving high economic importance road. A geomorphological survey has been performed to recognize the landslide features, the distribution and state of activity. Simultaneously, available monitoring data (inclinometers, electric and seismic tomography, geodetic and satellite data) have been collected and treated to comprehend their morphometry. The possible sliding surface was hypothesised using slope stability analysis software. A deep rotational sliding surface (maximum 65 meters) was identified according with all the information gathered through. The movement is not homogeneous along the slope, having an average speed between 0,05 and 0,35 meters in 10 years, but daily peaks of about 4 mm. Whether in the lowered part or in the accumulation body, debris flow and shallow landslide occur eroding the material still mobilized by the deeper movement. Furthermore, a village is going to be involved by the crown area retreatment. To guarantee a better comprehension of this kind of complex phenomenon, we suggest an improvement in density and spatial distribution of the monitoring network. To plan risk mitigation measures and a rapid alert system, we recommend to install pluviometers and seismometers in three different contexts properly located considering elevation, slope and aspect.

Etude des fluctuations de trois glaciers de montagne pendant le Maximum Glaciaire et l'Holocène sur l'île de Clavering (nord-est Groenland) à partir de la datation cosmogénique ^{10}Be de moraines

Melody Biette ^{1,@}, Vincent Jomelli ^{1,@}, Marie Chenet ^{1,@}, Régis Braucher ^{2,@}, Vincent Rinterknecht ^{1,@}, Timothy Lane ^{3,@}, Aster Team ^{2,@}

1 : Laboratoire de géographie physique : Environnements Quaternaires et Actuels

Université Panthéon-Sorbonne, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8591

2 : Centre européen de recherche et d'enseignement de géosciences de l'environnement (CEREGE) - [Site web](#)

Aix Marseille Université, CNRS : UMR7330

Europôle Méditerranéen de l'Arbois - Avenue Louis Philibert - BP 80 - 13545 Aix-en-Provence cedex 4 - France

3 : School of Natural Sciences and Psychology

Liverpool L3 3AF - Royaume-Uni

Alors que les fluctuations glaciaires au cours de l'Holocène ont fait l'objet de plusieurs études dans l'ouest du Groenland, les données sont encore très rares pour le nord-est du Groenland. Ces travaux visent à combler cette lacune en établissant une chronologie absolue des fluctuations glaciaires de trois glaciers de montagne situés sur l'île de Clavering (Nord-Est du Groenland). Une série de 11 cordons morainiques ont fait l'objet de datations au ^{10}Be (âges CRE). L'âge des moraines couvrent les périodes du Maximum Glaciaire et de l'Holocène, avec des âges CRE d'échantillons compris entre ~ 19 et $\sim 0,2$ ka. Deux glaciers ont connu une avancée Holocène maximale pendant l'Holocène récent respectivement datées à $10,4 \pm 0,5$ ka et $10,7 \pm 0,3$ ka. Le troisième glacier se caractérise par des avancées maximales similaires à la fin du Tardiglaciaire et au début de l'Holocène avec deux échantillons datés à $13,8 \pm 0,5$ ka et $10,0 \pm 1$ ka. D'autres avancées glaciaires ont été identifiées, notamment (vers 3 ka BP) et au cours du Petit Âge Glaciaire. Ces avancées glaciaires sont synchrones avec celles enregistrées dans des dépôts lacustres situés à proximité du site d'étude. L'extension glaciaire maximale de l'Holocène récent mise en évidence dans le Nord-Est du Groenland est globalement synchrone avec celle obtenue pour d'autres glaciers de montagne du nord du Groenland

L'englacement de l'Aubrac au Pléistocène supérieur : premières datations par nucléides cosmogéniques terrestres

Arthur Ancrenaz 1, Régis Braucher 2, Emmanuelle Defive 1, Alexandre Poiraud 1, Magali Delmas 3, Didier Roche 4, Johannes Steiger 1,

1 : GEOLAB

*Université Clermont Auvergne, Centre National de la Recherche Scientifique
4, rue Ledru 63057 CLERMONT FERRAND CEDEX 1 - France*

2 : CEREGE

Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7330, Institut de Recherche pour le Développement : UMR_D161, Aix Marseille Université : UM34, Collège de France : UMR7330, Institut National de la Recherche Agronomique, Institut national des sciences de l'Univers

Europôle Méditerranéen de l'Arbois - Avenue Louis Philibert - BP 80 - 13545 Aix-en-Provence cedex 4 - France

3 : Histoire naturelle de l'Homme préhistorique

Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7194, Université de Perpignan Via Domitia, Museum National d'Histoire Naturelle

Institut de Paléontologie Humaine 1, rue René Panhard 75013 Paris - France

4 : LSCE

Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives, Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines : DRF/LSCE, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8212

Bât. 12, avenue de la Terrasse, F-91198 GIF-SUR-YVETTE CEDEX - France

Dans le Massif Central, la chronologie des fluctuations de l'englacement au cours du dernier cycle glaciaire (MIS 5.4 à 2) reste soumise à débat. Comme pour un grand nombre de montagnes des latitudes moyennes, il existe une opposition entre les tenants d'un maximum d'englacement (MEG) ancien au Pléniglaciaire moyen (MIS 4) et les tenants d'un MEG récent au Pléniglaciaire supérieur (MIS 2). La reprise récente de travaux sur l'histoire glaciaire dans les Monts d'Aubrac s'appuie sur deux approches complémentaires : une approche géomorphologique soutenue par de nouvelles données à haute résolution (photographies aériennes, modèles numériques de terrain) et l'utilisation des Nucléides Cosmogéniques Terrestres (TCN). La combinaison de ces approches permet pour la première fois de contraindre la chronologie des fluctuations glaciaires. Notre approche géomorphologique a permis l'identification de cinq cordons morainiques qui marquent l'extension des trois stades d'englacements identifiés par différents auteurs dans le massif d'Aubrac. Au total, dix-sept échantillons ont fait l'objet de mesure des concentrations en radionucléides ^{10}Be et ^{26}Al . D'après nos résultats, le MEG est survenu au plus tôt il y a 25 ka BP et a été suivi d'un retrait des glaces, puis d'une nette récurrence vers 20 ka BP. Enfin, le dernier stade d'englacement du massif a eu lieu vers 18 ka BP. Ces jalons chronologiques numériques obtenus à partir des dix-sept échantillons morainiques corroborent donc l'hypothèse d'un maximum d'englacement et d'un désenglacement récents. Cette chronologie sera affinée et complétée par la datation de formations proglaciaires (*sandur*, terrasse de kame) présentes sur le massif et déjà cartographiées. Cette seconde série permettra de préciser le rythme des fluctuations glaciaires, à l'échelle des Monts d'Aubrac. Dans un deuxième temps, l'étude sera élargie à une grande partie du Massif Central afin de vérifier si le modèle chronologique établi ici, pour les Monts d'Aubrac, est transposable à l'échelle régionale.

Session 5 : Géopatrimoine

Enquête globale sur l'exposition aux risques naturels et les aléas passés dans les Géoparcs mondiaux de l'UNESCO

Aurélien Dousseron 1,*, Vincent Jomelli 1, Irina Pavlova 2, Katrien Heirman 3, Vincent Van Ryssegem 2,

1 : Laboratoire de géographie physique : Environnements Quaternaires et Actuels
Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8591, Université Paris-Est Créteil Val-de-Marne - Paris 12 : UMR8591, Université Panthéon-Sorbonne

bat. Y 1 Place Aristide Briand 92195 MEUDON CEDEX - France

2 : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
MAB UNESCO

3 : United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

* : Auteur correspondant

Les Géoparcs mondiaux de l'UNESCO ont pour objectif d'assurer la conservation du patrimoine géologique et de sensibiliser à celui-ci. Ces sites ont été, et sont encore, exposés à des risques naturels, exacerbés dans un contexte de changement climatique. Cette étude donne une vue d'ensemble des risques naturels dans les Géoparcs. Grâce aux données de la *Global Risk Data Platform*, du *Global Volcanism Program*, de la base de données *CatNat* et de la *NOAA*, nous avons pu identifier les Géoparcs potentiellement exposés à des risques ainsi que ceux qui ont déjà subis des aléas géologiques ou hydroclimatiques depuis 2001. Les modes de gestion des risques naturels ont aussi été étudiés grâce à des résultats non publiés d'une enquête menée par l'UNESCO auprès des gestionnaires des sites. Les résultats montrent que 87.3 % des Géoparcs sont potentiellement exposés à des risques naturels avec une forte prédominance d'aléas hydroclimatiques. On note également que 35 % d'entre eux ont subi des aléas géologiques et hydroclimatiques depuis 2001 avec, encore une fois, une majorité d'évènements hydroclimatiques. La plupart des sites participent à des programmes éducatifs, mais pas toujours à des programmes de prévention et de mitigation du risque. De plus, très peu de sites effectuent des évaluations des risques. La coopération entre ces sites doit être améliorée afin de communiquer sur les pratiques liées à la gestion des risques naturels, et tout particulièrement dans un contexte de changement climatique qui exacerbera les aléas hydroclimatiques. Des études locales doivent être menées pour compléter cette enquête globale.

Valoriser les chaos rocheux du massif de Fontainebleau (Seine-et-marne, Essonne, Ile-de-France) : Essai sur les regards paysagers et les masques perceptifs, pour une perspective de remédiation.

Antoine Raffalli 1, Victor Avenas 2, Christian Giusti 1, 3,

1 : Sorbonne Université

Sorbonne Université Lettres

2 : Office National des Forêts

Office National des Forêts - ONF (FRANCE)

3 : Laboratoire de géographie physique : Environnements Quaternaires et Actuels

Centre National de la Recherche Scientifique : UMR8591

bat. Y 1 Place Aristide Briand 92195 MEUDON CEDEX - France

Les chaos rocheux du massif de Fontainebleau seront considérés dans ce poster comme des éléments de géodiversité résultant de deux composantes fondamentales : une composante structurelle, soit les objets géo(morpho)logiques *stricto sensu* (platières de grès, chaos gréseux, sable de Fontainebleau) et une composante fonctionnelle, soit les interactions entre les objets géo(morpho)logiques entre eux et les autres composantes de la géosphère. Le poster se focalisera sur les interactions entre les chaos et les sociétés, plus particulièrement leur composante patrimoniale ainsi que leur dimension paysagère.

Après avoir décrit les composants géographiques des chaos (I), ce poster abordera les interactions chaos/sociétés en trois points : par une schématisation des trajectoires patrimoniales dans lesquels se situent les chaos rocheux (II) ; par une identification des différents regards paysagers appliqués sur les chaos (III) ; par une description des conséquences liées à l'application de ces regards, qui aboutissent à la mise en place de masques d'avisibilités. Ces masques complexifient la gestion et la valorisation des chaos. Ils sont souvent à l'origine de conflits de représentation et occultent la valeur géopatrimoniale des chaos (IV).

En guise d'ouverture, il sera présenté une partie de mes travaux réalisés l'année dernière. Ces travaux ont porté sur l'utilisation de cartes postales anciennes afin de « démasquer » les sites de chaos. Les reconstructions de cartes postales anciennes permettent de témoigner des dynamiques évolutives auxquelles se soumettent les sites, mais aussi de réinsérer certaines formes du relief dans le paysage. Par exemple, dans le cadre d'un projet d'observatoire des paysages, les cartes postales anciennes deviennent un support de médiation pour révéler les intérêts scientifiques et les enjeux paysagers gravitant autour des chaos. La diffusion d'un grand nombre d'archive serait une méthode envisageable afin d'illustrer les trajectoires temporelles, paysagères des chaos et de redéfinir leurs trajectoires géopatrimoniales, dans une perspective de remédiation (V).