



HAL
open science

Bat guano in caves: a high-resolution paleoenvironmental archive of climate change and anthropization

Laurent Bruxelles, Lionel Barriquand, Johan Etourneau, Caroline Gauthier,
Jérémy Jacob, David Kaniewski, Gaëlle Leroux, Thierry Otto

► To cite this version:

Laurent Bruxelles, Lionel Barriquand, Johan Etourneau, Caroline Gauthier, Jérémy Jacob, et al.. Bat guano in caves: a high-resolution paleoenvironmental archive of climate change and anthropization. FUMIERS, BOUSES ET GUANO : ORDURES OU OR BRUN? Statut, usage et gestion des déjections animales depuis la Préhistoire Potentiel archéologique et environnemental, Claire Delhon, Lionel Gourichon et Lucie Martin, Oct 2024, Nice, France. hal-04876455

HAL Id: hal-04876455

<https://hal.science/hal-04876455v1>

Submitted on 9 Jan 2025

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

FUMIERS, BOUSES ET GUANO : ORDURES OU OR BRUN ?

*Statut, usage et gestion des déjections animales
depuis la Préhistoire*

Potentiel archéologique et environnemental

Dung, manure and guano: garbage or brown gold?
Status, use and management of animal dung since prehistoric times
Archaeological and paleoenvironmental potential



Organisées par
Claire DELHON, Lionel GOURICHON et Lucie MARTIN



15 – 17 octobre 2024
Auditorium du Parc Phoenix, Nice

Contact :
rencontresdenice2024@cepam.cnrs.fr
<https://www.cepam.cnrs.fr/evenement/colloque-fumier-bouses-et-guano-ordures-ou-or-brun/>

Parc Phoenix
405 Promenade des Anglais
06200 Nice



LE GUANO DE CHAUVES-SOURIS EN GROTTTE : UNE ARCHIVE PALÉOENVIRONNEMENTALE À HAUTE RÉOLUTION DE L'ÉVOLUTION DU CLIMAT ET DE L'ANTHROPISATION

LAURENT BRUXELLES¹, LIONEL BARRIQUAND², JOHAN ETOURNEAU³, CAROLINE GAUTHIER⁴, JÉRÉMY JACOB⁴, DAVID KANIEWSKI⁵, GAËL LEROUX⁵ ET THIERRY OTTO⁵

1 TRACES, Toulouse, France

2 Edytem, Chambéry, France

3 EPOC OASU, Bordeaux, France

4 LSCE, CEA-CNRS-UVSQ, Gif-sur-Yvette, France

5 CRBE, Toulouse, France

Depuis quelques années, avec le développement des recherches autour de la biocorrosion en grotte, les accumulations de guanos de chauves-souris sont apparus comme pouvant constituer une nouvelle archive, aussi bien pour documenter les paléoenvironnements que pour identifier les impacts anthropiques sur les paysages.

A ce jour, plus d'une cinquantaine de carottes ont été prélevées dans la moitié sud de la France. Certaines d'entre elles concernent des tas de guano récent, de quelques dizaines d'années seulement, prélevées dans l'optique d'évaluer l'archive environnementale qu'ils représentent, en les confrontant aux chroniques climatiques et au contexte environnemental de la cavité et de ses alentours. D'autres carottes recourent, quant à elles, des guanos fossiles qui documentent des périodes variables : le début de l'Holocène, certaines périodes du Pléistocène supérieur et même le Pléistocène moyen. Cette double approche permet de proposer des interprétations les plus pertinentes possibles, en prenant en compte le biais que peut introduire l'ensemble de la chaîne trophique ou l'impact de la minéralisation du guano par exemple.

Diverses analyses sont menées sur ces carottes. Les informations polliniques, très riches, sont couplées aux analyses isotopiques et à la recherche de biomarqueurs moléculaires notamment. Les premiers résultats montrent que le signal paléoenvironnemental est non seulement bien transmis jusqu'au guano mais qu'en outre, il est parfaitement préservé. En effet, à l'abri des conditions météorologiques extérieures, dans un environnement tamponné, stable avec peu de remaniements comme la bioturbation par exemple, les informations sont conservées dans de très bonnes conditions pendant plusieurs milliers à plusieurs dizaines de milliers d'années au moins.

Les premiers résultats sont encourageants et permettent de lire très clairement certaines modifications paléoenvironnementales ou les principaux impacts anthropiques. Concernant ces derniers, l'ouverture de la chênaie holocène et l'introduction des céréales à la fin du Néolithique, l'apparition de la métallurgie du cuivre à l'Âge du Bronze mais aussi l'introduction d'espèces « exotiques » dans les jardins à la période contemporaine y sont nettement lisibles.

Les guanos de chauves-souris présentent donc un énorme potentiel qui est encore largement sous-exploité. Les régions karstiques, souvent assez pauvres en enregistreurs paléoenvironnementaux, recèlent potentiellement, dans chaque cavité ayant abrité des colonies, un proxy documentant de manière inédite une période plus au moins longue de l'évolution paléoenvironnementale. En outre, les informations extraites des guanos sont applicables à une aire géographique de quelques dizaines de kilomètres de rayon seulement tout en couvrant, à haute résolution, plusieurs milliers d'années. On peut donc imaginer ce que l'étude de ces guanos va apporter dans les années à venir et la résolution qu'ils peuvent fournir à l'échelle d'une région. En retour, ces informations peuvent permettre de mieux comprendre les dynamiques des populations de chiroptères sur le temps long comme pour la période récente. Les études sur leur ADN peuvent notamment permettre de suivre les remplacements d'espèces et les corrélés aux variations climatiques ou à la pression anthropique. Pour les périodes récentes, il sera même possible d'identifier des marqueurs chimiques qui pourraient être responsables directement ou indirectement de leur raréfaction et donc de contribuer à la sauvegarde de la biodiversité dont les chauves-souris sont un emblème.

BAT GUANO IN CAVES : A HIGH-RESOLUTION PALEOENVIRONMENTAL ARCHIVE OF CLIMATE CHANGE AND ANTHROPIZATION

In recent years, with the development of research around biocorrosion in caves, the accumulations of bat guanos have appeared to constitute a new archive, both for documenting paleoenvironments and for identifying anthropogenic impacts on landscapes.

To date, more than fifty cores have been taken in the southern half of France. Some of them concern piles of recent guano, only a few decades old, taken with the aim of evaluating the environmental archive that they represent by comparing them with climatic chronicles and the environmental context of the cavity and its surroundings. Other cores intersect

fossil guanos which document variable periods : the beginning of the Holocene, some periods of the Upper Pleistocene and even the Middle Pleistocene. This dual approach makes it possible to offer the most relevant interpretations possible, taking into account the bias that the entire trophic chain may introduce or the impact of guano mineralization.

Various analyzes are carried out on these cores. The very rich pollen information is coupled with isotopic analyzes and the search for molecular biomarkers in particular. The first results show that the paleoenvironmental signal is not only well transmitted to the guano but that it is also perfectly preserved. Indeed, sheltered from external weather conditions, in a stable environment with few modifications such as bioturbation for example, information is preserved in very good conditions for several thousand to several tens of thousands of years at least.

The first results are encouraging and make it possible to clearly read some paleoenvironmental modifications or the main anthropogenic impacts. Concerning the latter, the opening of the Holocene oak forest and the introduction of cereals at the end of the Neolithic, the appearance of copper metallurgy in the Bronze Age but also the introduction of "exotic" species in the gardens in the contemporary period are clearly legible.

Bat guanos therefore present enormous potential which is still largely underexploited. Karst regions, often quite poor in paleoenvironmental recorders, potentially contain, in each cavity that has hosted colonies, a proxy documenting, in an unprecedented way, a more or less long period of paleoenvironmental evolution. In addition, the information extracted from guanos is applicable to a geographical area of only a few tens of kilometers in radius while covering, at high resolution, several thousand years. We can therefore imagine what the study of these guanos will bring in the years to come and the resolution they can provide on a regional scale. In return, this information can provide a better understanding of the dynamics of bat populations over the long term as well as for the recent period. Studies on their DNA can in particular make it possible to monitor the replacement of species and correlate them with climatic variations or anthropogenic pressure. For recent periods, it will even be possible to identify chemical markers which could be directly or indirectly responsible for their rarefaction and therefore contribute to the safeguarding of biodiversity of which bats are an emblem.

Email de correspondance : laurent.bruxelles@cnrs.fr