



## Profil sujet Contrat doctoral 2019

### Intitulé du sujet :

Analyse biomécanique du membre antérieur des hominines fossiles au cours du geste de percussion et du grimper

Laboratoire d'accueil : UMR 7262 PALEVOPRIM (CNRS, Université de Poitiers)

<b>Directeur de thèse (HDR)</b> Nom : <b>Stéphane Ducrocq</b> stephane.ducrocq@univ-poitiers.fr Tel : 05.49.45.37.37	<b>Co-directeur de thèse :</b> Nom : <b>Guillaume Daver</b> guillaume.daver@univ-poitiers.fr Tel : 05.49.45.35.54	<b>Co-encadrant de thèse :</b> Nom : <b>Domalain Mathieu</b> Mathieu.domalain@univ-poitiers.fr Tel : 05.49.49.67.71
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Description du sujet de thèse : (Maximum recto)

**Problématique :** Bien que la bipédie constitue un des caractères clé des hominines, aucun consensus ne permet d'établir le/les mécanismes évolutifs à l'origine de la forte variation morphologique de leur membre pectoral. Pourtant, très tôt au cours de leur histoire évolutive, les hominines auraient limité le rôle de leurs membres antérieurs dans la pratique du grimper, au profit de fonctions non locomotrices incluant par exemple la production et/ou l'utilisation d'outils. D'autres hypothèses portant plus spécifiquement sur les représentants anciens du genre *Homo* soutiennent que ces derniers se caractériseraient non seulement par une possible accommodation de l'ensemble de l'épaule en lien avec une réduction de la clavicule, mais également par la pratique intensive d'une forme de lancer (assimilable au lancer de javelot) et/ou par une morphologie favorisant la course d'endurance.

**Objectifs :** Le présent projet vise donc à mieux caractériser les variations morphologiques et fonctionnelles des membres antérieurs des hominines anciens de manière à établir si la conservation de caractéristiques morphologiques de type grand singe a pu favoriser la mise en place de certains comportements non locomoteurs (e.g. gestes de percussion). Il s'articulera selon deux principaux axes de recherche.

- Dans un premier temps, il s'agira d'identifier les déterminants d'ordre phylogénétique et adaptatif susceptibles d'influencer la forme des éléments du complexe de l'épaule chez les hominines. Pour cela, une analyse comparative et quantitative (morphométrie 3D) d'un échantillon d'hominines fossiles et d'hominidés actuels issus de collections variées (Tervuren, Birchington-on-Sea, Paris, Leiden, Zurich, Cleveland, New York) sera entrepris.
- Cette approche sera complétée par des tests d'hypothèses par simulation musculosquelettique. Ce modèle musculo-squelettique sera alimenté par 1) les données morphologiques osseuses recueillies par le candidat sur des hominidés actuels et fossiles (cf point précédent) et sera complété par 2) des données anatomiques publiées (ligamentaire et musculaires) et 3) des données de mouvements recueillies *in vivo* au cours de la percussion et/ou du grimper notamment (excursion articulaire, forces et activités musculaires). La simulation musculo-squelettique (élaborée via la plateforme opensource « Opensim ») permettra de calculer les contraintes musculaires et articulaires chez des hominines anciens au cours de gestes de percussion et du grimper et d'évaluer si leurs variations morphologiques ont pu avoir une implication sur la cinématique de leur membre antérieur au cours de comportements locomoteurs et non locomoteurs ciblés.

*In fine*, cette approche intégrée permettra de valider ou d'infirmer l'existence d'une ou de plusieurs niches écologiques au sein des hominines (e.g. *Paranthropus* vs *Homo*) et, à une échelle plus élevée, de replacer ces résultats dans un cadre phylogénétique global.

**Cadre de travail :** Ce projet transdisciplinaire couvre les domaines de la paléanthropologie, de la paléoprimatologie, de l'archéologie, et de la biomécanique. Ce travail sera réalisé conjointement à l'université de Poitiers au laboratoire PALEVOPRIM (partie morphologique comparative) et à l'institut Pprime (UPR3346, équipe RobiOSS) (partie simulation musculo-squelettique).

Ce travail bénéficiera d'un contexte particulièrement favorable car il fait partie intégrante de deux projets en cours:

- Dans le cadre du projet HOMTECH (financement ANR : <http://palevoprim.labo.univ-poitiers.fr/2018/06/08/anr-hometech/>) (dir. S. Prat, G. Daver et M. Domalain), les sollicitations biomécaniques des membres antérieurs au cours de répliquations archéologiques expérimentales ont déjà été réalisées et des analyses supplémentaires du membre antérieur au cours du grimper, mode de déplacement vraisemblablement pratiqués par les hominines anciens sont prévus chez l'humain et le chimpanzé commun dans le cadre de la nouvelle plateforme « HUMANS » (HUMAN Movements ANALYSIS and Simulations) de l'UPR 3346 Pprime (CNRS, Université de Poitiers).
- Par ailleurs, cette thèse bénéficiera aussi des résultats de l'Omo Group Research Expedition (<http://palevoprim.labo.univ-poitiers.fr/2018/06/19/ethiopie/>) (dir. J.-R. Boisserie) dans la formation de Shungura (Ethiopie) qui depuis 2006, a livré un grand nombre de restes postcrâniens d'hominines.

Dossier de candidature

**Date limite de candidature : 30 avril 2019**

Composition du dossier :

- 1 CV complet (incluant les résultats aux examens depuis le Baccalauréat)
- 1 lettre de motivation (maximum 2 pages)
- 1 résumé avec mise en perspective de votre mémoire de M2 (maximum 2 pages)
- lettres de recommandation (3 au maximum)

**Dossier à envoyer en pdf aux trois encadrants suivants:**

- Stéphane Ducrocq (stephane.ducrocq@univ-poitiers.fr)
- Guillaume Daver (guillaume.daver@univ-poitiers.fr)
- Mathieu Domalain (mathieu.domalain@univ-poitiers.fr).

Un accusé vous sera envoyé à réception.

## Procédure de recrutement

- Admissibilité des candidatures sur dossier. Du 30 avril au 10 mai
- Admission sur audition des candidats admissibles (le 10 mai), par téléconférence : 5 minutes d'entretien et 20 minutes de questions avec le jury de recrutement.

**Critères de sélection:**

- qualité académique du dossier
- pertinence scientifique de la candidature
- motivation