

TIRER PARTI DES ALGUES VERTES

L'été, de par le monde, des plages sont envahies d'ulves, les algues vertes que favorisent les rejets de nitrate issus de l'agriculture. Lukas Reisky, de l'université de Greifswald, en Allemagne, Aurélie Préchoux, de la Station biologique de Roscoff, et leurs collègues ont élucidé comment une bactérie, *Formosa agariphila*, transforme l'ulvane, le principal constituant des parois cellulaires des ulves, en sucres exploitables dans l'industrie chimique ou pour la fabrication de biocarburants. La bactérie découpe cette longue chaîne ramifiée de sucres simples à l'aide de douze enzymes. Certaines la scindent en chaînes plus petites, que d'autres fragmentent en sucres simples, tandis qu'une dernière famille supprime les groupes sulfate qui les parsèment et qui sont à l'origine des gaz toxiques émis lors de la décomposition des ulves. De quoi se réconcilier avec les algues vertes? ■

MARTIN TIANO

L. Reisky et al., *Nature Chemical Biology*, vol. 15, pp. 803-812, 2019

LE DISQUE FROID DU TROU NOIR

Comme tous les trous noirs, Sagittarius A*, le trou noir supermassif dissimulé au cœur de la Voie lactée, ne se laisse pas facilement observer. Rien ne s'en échappe, pas même la lumière. Les astrophysiciens scrutent donc son voisinage. Ils étudient notamment son disque d'accrétion, qui contient du gaz chaud (10^7 kelvins). On supposait par ailleurs que du gaz froid était présent dans le voisinage plus proche du trou noir. Grâce au radiotélescope *Alma* (*Atacama large millimeter/submillimeter array*), Elena Murchikova, de l'Institut d'études avancées à Princeton, et son équipe ont observé pour la première fois cette matière sous la forme d'un disque de température inférieure à 10^4 kelvins (ce qui en fait tout de même un plasma) et distant de seulement 0,025 année-lumière de Sagittarius A*! Les chercheurs ont aussi mesuré sa masse: entre un centième et un dixième de la masse de Jupiter. Grâce à leurs mesures, les chercheurs ont également montré que ce disque est en rotation. ■

I. P.

E. Murchikova et al., *Nature*, vol. 570, pp. 83-86, 2019

L'ORIGINE DE LA COLLERETTE DU DRAGON



Quand il se sent en danger, le dragon d'Australie déploie sa collerette, ce qui le rend plus menaçant aux yeux de son potentiel agresseur.

Il a inspiré l'un des dinosaures iconiques du film *Jurassic Park*: le dragon d'Australie, *Chlamydosaurus kingii*, est un lézard vivant en Australie et en Nouvelle-Guinée, de 85 centimètres de long en moyenne. Quand un prédateur, comme le python, ou un concurrent s'approche, il déploie sa collerette à la façon d'un parapluie, ce qui suffit souvent à les effrayer.

L'équipe de Michel Milinkovitch, de l'université de Genève, s'est penchée sur le développement embryonnaire de cette structure spectaculaire.

En observant des œufs de dragon d'Australie à différents stades, les biologistes ont déterminé l'origine des os de la collerette: le deuxième arc branchial. Les arcs branchiaux sont des structures embryonnaires des vertébrés, dont la fonction première est de porter les branchies, comme c'est toujours le cas chez les poissons. Chez les vertébrés terrestres, le deuxième arc branchial fusionne avec les suivants. Il contribue, chez l'humain, à la formation de l'os hyoïde, impliqué dans la parole et la déglutition.

Mais chez les épisquamates, le groupe de lézards auquel appartient le dragon d'Australie, cette fusion est incomplète, ce qui engendre une excroissance cervicale. Dans le cas du dragon, l'arc branchial et donc l'excroissance associée grandissent démesurément et forment la collerette.

Les chercheurs ont aussi élucidé l'apparition des trois plis qui facilitent le rabattement de la collerette sur le corps du lézard. Le mécanisme embryologique identifié n'est pas génétique, mais topologique! Par modélisation, ils ont montré que le repliement de la collerette est dû à son attachement au cou: à mesure qu'elle croît, même de façon homogène, elle se fronce, à la manière d'un rideau qui se plisse à cause du raccourcissement de son bord supérieur. ■

N. B.

S. A. Montandon et al., *eLife*, vol. 8, article e44455, en ligne le 25 juin 2019

CNRS FORMATION ENTREPRISES

Le CNRS propose un catalogue
de plus de 260 formations technologiques
à destination des entreprises pour l'année 2020

L'organisme de formation continue du CNRS présente un large panel de stages courts
(3 jours en moyenne) dans les domaines suivants :

**DONNÉES, CONNAISSANCES,
APPRENTISSAGE**

BIOINFORMATIQUE

**GÉNIE LOGICIEL ET SYSTÈMES
D'INFORMATION**

**TERRITOIRE, PATRIMOINE ET
ENVIRONNEMENT**

SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

PHYSIQUE ET INSTRUMENTATION

CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX

CHIMIE, SYNTHÈSE, PROCÉDÉS

CHIMIE ANALYTIQUE

MICROSCOPIE ET IMAGERIE

**BIOLOGIE CELLULAIRE ET
MICROBIOLOGIE**

BIOLOGIE MOLÉCULAIRE ET BIOCHIMIE

**BIOLOGIE ANIMALE ET FORMATIONS
RÉGLEMENTAIRES**

QUALITÉ ET SÉCURITÉ

**SOCIOLOGIE, SCIENCE POLITIQUE ET
ÉCONOMIE**

COGNITION ET COMPORTEMENT

Cet outil de transfert des savoirs et savoir-faire du CNRS permet de **former plus de 1600 professionnels chaque année** issus des secteurs privé (PME et grands groupes) et public.

LES NOUVEAUTÉS PROPOSÉES PAR CNRS FORMATION ENTREPRISES EN 2020

DONNÉES, CONNAISSANCES, APPRENTISSAGE

- Linkage : analyse conjointe de réseaux et de corpus
le 06/03/2020
PARIS - 1 jour 700 €
- L'analyse sémantique fine des textes et débats : introduction aux traitements automatiques et au modèle cartographique des Atlas sémantiques
du 30 au 31/03/2020
PARIS - 2 jours 1 000 €
- Fondements du machine learning et du deep learning
du 11 au 14/05/2020
MARSEILLE - 4 jours 2 200 €
- Apprentissage automatique : introduction aux techniques récentes et mise en pratique sous Python
du 25 au 26/05/2020
CLERMONT-FERRAND - 2 jours 1 000 €
- Apprentissage automatique pour la vision par ordinateur
du 15 au 17/06/2020
LYON - 3 jours 1 800 €
- Intelligence artificielle et réseaux de neurones artificiels - concepts et applications
du 01 au 02/10/2020
GRENOBLE - 2 jours 1 300 €

BIOINFORMATIQUE

- Bioinformatique pour la métagénomique
du 03 au 05/06/2020
MONTPELLIER - 2,5 jours 1 200 €
- Analyse bioinformatique des séquences nucléiques et protéiques
du 17 au 19/06/2020
VILLENEUVE D'ASCQ - 3 jours 1 300 €
- Bioinformatique : alignement et comparaison de séquences nucléiques et protéiques
du 17 au 18/09/2020
VILLENEUVE D'ASCQ - 2 jours 900 €

GÉNIE LOGICIEL ET SYSTÈMES D'INFORMATION

- Développement logiciel : cycle et prévention des risques juridiques
le 06/10/2020
PARIS - 1 jour 600 €

TERRITOIRE, PATRIMOINE ET ENVIRONNEMENT

- Initiation aux SIG en écologie : de la collecte au traitement de données géographiques
du 18 au 20/05/2020
POITIERS - 2,5 jours 800 €

- Les systèmes d'information géographique (SIG) au service des sciences de l'homme et de l'environnement
du 10 au 12/06/2020
BESANÇON - 3 jours 950 €

SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

- Python data analysis for GATE simulations
du 10 au 12/03/2020
CLERMONT-FERRAND - 3 jours 1 000 €
- Vérification et validation de simulations en dynamique des structures
du 17 au 20/03/2020
BESANÇON - 4 jours 2 200 €
- Applications du calcul scientifique dans l'industrie : introduction
du 17 au 19/03/2020
PARIS - 3 jours 1 500 €
- Robotics Operating System 2 : perfectionnement
du 09 au 10/06/2020
TOULOUSE - 2 jours 1 300 €
- Simulations de robots sous Gazebo : introduction
du 16 au 17/06/2020
TOULOUSE - 2 jours 1 300 €

Découvrez l'ensemble des stages de formation sur cnrsformation.cnrs.fr

Ou contactez-nous à cfe.contact@cnrs.fr ou 01 69 82 44 55



- GATE training on medical imaging (PET, SPECT, CT), dosimetry and radiation therapy - Beginner level
du 17 au 19/11/2020
CLERMONT-FERRAND - 3 jours 1 000 €

■ PHYSIQUE ET INSTRUMENTATION

- Interactions plasma / surfaces : utilisation des plasmas froids pour le traitement de surfaces
du 24 au 27/03/2020
GRENOBLE - 3,5 jours 1 700 €
- Impression 3D laser : applications pour la conception de microsystèmes et puces microfluidiques
du 17 au 18/06/2020
TOULOUSE - 2 jours 1 200 €
- Micro-fabrication en salle blanche : réalisation d'un micro-pyro-système
du 18 au 20/11/2020
TOULOUSE - 3 jours 1 400 €

■ CARACTÉRISATION DES MATÉRIAUX

- Rhéologie
du 01 au 03/04/2020
PARIS - 3 jours 1 850 €
- Fluorescence X de type EDX
du 28 au 29/05/2020
LE MANS - 2 jours 1 200 €

■ CHIMIE, SYNTHÈSE, PROCÉDÉS

- Mécanochimie pour une chimie de synthèse éco-compatible
du 01 au 02/04/2020
MONTPELLIER - 2 jours 1 100 €
- Transformation de la biomasse en produits chimiques de spécialité
du 11 au 12/06/2020
POITIERS - 2 jours 1 100 €

■ CHIMIE ANALYTIQUE

- Préparation d'échantillons par fusion alcaline pour analyses ICP
du 11 au 12/06/2020
VANDŒUVRE-LES-NANCY - 1,5 jour 900 €

■ MICROSCOPIE ET IMAGERIE

- Cytométrie en image
du 18 au 20/11/2020
LYON - 3 jours 1 300 €

■ BIOLOGIE CELLULAIRE ET MICROBIOLOGIE

- La cytométrie en flux appliquée à la microbiologie
du 01 au 03/04/2020
VALBONNE - 2,5 jours 1 000 €
- Cytométrie en flux : retraitement des données avec FlowJo
du 04 au 06/05/2020
TOULOUSE - 2,5 jours 1 100 €
- Cytométrie avancée et standardisation
du 28 au 29/09/2020
TOULOUSE - 2 jours 900 €

■ BIOLOGIE MOLÉCULAIRE ET BIOCHIMIE

- Préparer des banques NGS à partir d'ADN et d'ARN : les étapes pratiques et méthodologiques appliquées à la technologie Illumina
du 09 au 11/03/2020
LYON - 3 jours 2 000 €

■ BIOLOGIE ANIMALE ET FORMATIONS RÉGLEMENTAIRES

- Les 3 R en pratique, raffinement, points limites
le 03/03/2020
GIF-SUR-YVETTE - 0,5 jour 300 €

■ QUALITÉ ET SÉCURITÉ

- La prévention des risques biologiques
le 31/03/2020
MARSEILLE - 1 jour 450 €
- Maîtrise des risques potentiels liés aux nanomatériaux en laboratoire de recherche
le 06/10/2020
NANCY - 1 jour 450 €

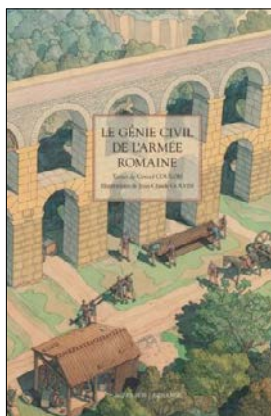
■ SOCIOLOGIE, SCIENCE POLITIQUE ET ÉCONOMIE

- Politiques publiques de santé : organisation, droit, territoire
du 10 au 12/03/2020
GRENOBLE - 3 jours 1 300 €
- Le marché halal dans les entreprises et les administrations : économie et enjeux sociétaux
le 28/05/2020
PARIS - 1 jour 800 €

- Politiques publiques de santé : accès, équité, vulnérabilités
du 07 au 09/10/2020
GRENOBLE - 3 jours 1 300 €
- Jeunes en exil : quel accueil des mineurs non accompagnés ?
du 23 au 25/11/2020
PARIS - 3 jours 850 €

■ COGNITION ET COMPORTEMENT

- Identifier les causes sociales d'une conduite humaine pour la modifier
du 12 au 13/03/2020 et le 12/06/2020
LILLE - 3 jours 1 200 €
- Personnes autistes dans l'entreprise : inclusion, innovation et création de valeur - introduction pour les décideurs
le 13/03/2020 et le 02/04/2020
PARIS - 2 sessions de 2h 400 €
- Le comportement émotionnel : quantifier les effets des émotions sur les actions corporelles et les stratégies visuelles
du 23 au 25/03/2020
TOURCOING - 2,5 jours 1 500 €
- Les mouvements oculaires : techniques d'oculométrie, recueil et analyse de mouvements oculaires, interprétation, applications
du 26 au 27/03/2020
PARIS - 2 jours 1 200 €
- Personnes autistes dans l'entreprise : inclusion, innovation et création de valeur
du 02 au 03/04/2020
PARIS - 1,5 jours 1 000 €
- La communication interpersonnelle dans les relations humaines : fondamentaux, analyses et mises en pratique
du 26 au 27/05/2020
PARIS - 2 jours 1 000 €
- Les effets des stéréotypes de genre sur les inégalités hommes-femmes en entreprise : sensibilisation
le 27/05/2020
MARSEILLE - 1 jour 500 €
- Les effets des stéréotypes de genre sur les inégalités hommes-femmes en entreprise (suite) : mise en oeuvre d'interventions
du 28 au 29/05/2020
MARSEILLE - 2 jours 900 €
- La méthode scientifique : éclairages en philosophie des sciences
le 28/05/2020
PARIS - 1 jour 700 €



ARCHÉOLOGIE

**LE GÉNIE CIVIL
DE L'ARMÉE ROMAINE**

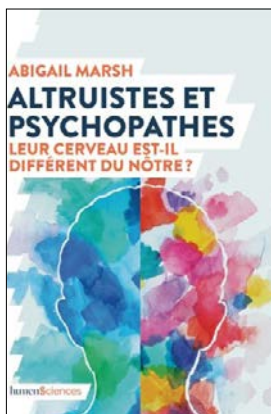
Gérard Coulon (texte) et
Jean-Claude Golvin (illustrations)
Errance, 2018
160 pages, 33 euros

Le touriste qui admire les monuments élevés par les Romains un peu partout s'est-il jamais demandé qui les avait réalisés? Les soldats! L'armée romaine était un formidable outil de conquête et de domination. Mais qu'en faire, lorsque la paix régnait? Généraux puis empereurs avaient soin de lutter contre les délices de Capoue. Un soldat ne devait jamais s'ennuyer ni rester oisif. Il fallait l'occuper, et quoi de mieux que lui faire réaliser des grands travaux qui allaient l'épuiser et contribuer à impressionner les populations locales? Attention cependant à ne pas en abuser, sous peine de finir comme Probus, l'empereur assassiné par ses troupes parce qu'il leur demandait d'assécher des marais, besogne qui paraît-il leur répugnait.

Un soldat romain n'était pas qu'une brute assoiffée de sang. Sous le casque se cachait un artisan habile, un ingénieur réputé ou un architecte inspiré. Les descriptions précises de Gérard Coulon, puissamment soutenues par les aquarelles de Jean-Claude Golvin, nous permettent aujourd'hui de mesurer l'ouvrage gigantesque de ces personnes la plupart du temps anonymes, qui bénéficiaient de ce qui nous manque aujourd'hui: le temps et le nombre.

C'est ainsi que Marius, en attendant les Cimbres et les Teutons, occupa ses 60 000 à 70 000 hommes pour creuser les fosses Mariennes. Créer des canaux, étendre des aqueducs, construire et réparer des routes ou des ponts, dresser des phares, exploiter les mines et les carrières, fonder colonies et villes, autant de prouesses que les auteurs nous exposent ici à la manière d'un reportage. Leur souvenir, par-delà les siècles, continue de perpétuer la gloire de Rome.

ROMAIN PIGEAUD
CNRS-UNIVERSITÉ DE RENNES 1



NEUROSCIENCES

**ALTRUISTES
ET PSYCHOPATHES**

Abigail Marsh
Humensciences, 2019
397 pages, 24,50 euros

Qu'est-ce qui nous inspire des actes altruistes ou, à l'opposé, égoïstes et impitoyables? Considérez un instant à ce qui suit: les psychopathes, ces champions de l'égoïsme sans merci, s'avèrent quasiment insensibles à la peur! Même s'ils arrivent à reconnaître les expressions des autres émotions majeures, comme la colère, la joie, le mépris, le dégoût et même la douleur, ils sont désarmés quand on leur demande de décrire la peur, et ont beaucoup de mal à l'identifier chez les autres.

Comment expliquer cette particularité? Les travaux de l'auteure de ce livre et d'autres neuroscientifiques révèlent que le cerveau des psychopathes se caractérise par une défaillance de l'amygdale, une structure essentielle dans le traitement des émotions en général et particulièrement de la peur. Chez les psychopathes, non seulement l'amygdale répond peu aux images de personnes apeurées, mais elle est jusqu'à 20% plus petite que la moyenne.

Suite à cette constatation, Abigail Marsh s'est demandé ce qu'il en était des personnes situées à l'autre bout du spectre: les altruistes extrêmes, des gens pleins de compassion qui, par exemple, se portent volontaires pour donner un de leurs reins à une personne inconnue. Ce qu'elle a trouvé est remarquable: les altruistes extrêmes surpassent tout le monde dans la détection de la peur chez les autres. Et dans le même temps, ils font des choses très courageuses. Depuis cette découverte, plusieurs études ont confirmé que la capacité à reconnaître la peur chez les autres prédisait mieux les attitudes et comportements altruistes que le genre, l'humeur ou le degré de compassion déclaré. Mieux encore, Abigail Marsh a montré que l'amygdale droite des altruistes extrêmes était plus grosse que la normale, d'environ 8%.

Ce bref aperçu montre assez pourquoi le livre d'Abigail Marsh est fascinant.

MATTHIEU RICARD
DOCTEUR EN GÉNÉTIQUE CELLULAIRE
ET MOINE BOUDDHISTE

