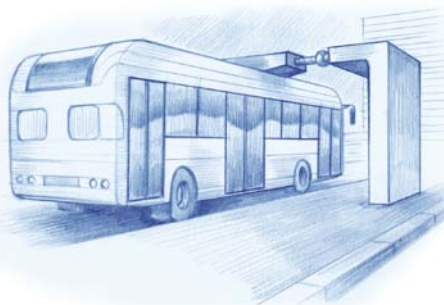




**3. DES AUTOBUS TOUT ÉLECTRIQUES** fonctionnant grâce à des supercondensateurs voient peu à peu le jour. La recharge des supercondensateurs, placés sur le toit du véhicule, est effectuée durant l'arrêt à chaque station, via une borne électrique installée en hauteur. L'énergie ainsi emmagasinée permet à l'autobus de se déplacer jusqu'à la station suivante.

électrique stockable : on atteint la dizaine de wattheures par kilogramme, soit un dixième de la densité d'énergie des batteries lithium-ion. Autrement dit, le dispositif est idéal pour stocker et fournir dans un temps record de l'énergie, mais en quantité modeste.

Parmi les nombreuses applications envisageables, on peut citer le domaine des transports (voir la figure 3) : les supercondensateurs servent désormais à récupérer l'énergie du freinage d'une voiture, qui sinon était perdue sous forme de chaleur. À la clef : des économies d'énergie pour les métros, les tramways (jusqu'à 40 pour cent), les véhicules disposant d'un système *Stop & Start* (extinction à l'arrêt et redémarrage), ou une poussée des performances des voitures de course, telle la *Toyota Supra HV-R*, ou de tourisme, telle la *Toyota Yaris Hybrid-R*. Cette dernière est équipée sous sa

banquette arrière d'un supercondensateur, de la taille d'une petite valise, qui fournit à deux moteurs électriques une puissance de 40 chevaux pendant dix secondes.

Le *Bluetram* du groupe Bolloré est plus ambitieux encore. Il s'agit d'un projet d'autobus entièrement électrique qui roulera en toute autonomie d'une station à une autre. Ses supercondensateurs, installés sur le toit, sont rechargés par un bras télescopique à chaque station en 90 secondes (à peine plus qu'un arrêt standard), pour une autonomie de plus d'un kilomètre. L'ensemble comporte 30 modules de 20 supercondensateurs, chacun pesant 500 grammes, de capacité 2 600 farads et de tension 2,7 volts, soit une énergie totale de 6 millions de joules environ. La mise en route est prévue d'ici 2015 à Singapour et à Bordeaux. ■



Entrée gratuite

**CONFÉRENCES-DÉBATS**

**Lundi 12 mai — 18h**  
**La météorite d'Orgueil : une chute exceptionnelle**  
*M. Gounelle*, professeur au Muséum, membre de l'Institut Universitaire de France

**Cycle Le Parc zoologique de Paris**

**Lundi 19 mai — 18h**  
**Le rôle des zoos dans la conservation de la biodiversité**  
*J.-L. Berthier*, docteur vétérinaire, ancien responsable scientifique des collections animales vivantes, Muséum

**Lundi 26 mai — 18h**  
**La conception paysagère du Parc zoologique**  
**Un exemple : la serre Guyane-Madagascar**  
*M. Mugnier*, paysagiste, Atelier Jacqueline Osty & Associés.  
*D. Larpin*, botaniste, responsable des collections végétales tropicales, Muséum

**Lundi 2 juin — 18h**  
**Le Parc zoologique de Paris, une nouvelle espèce de zoo**  
*S. Ferreira-Le-Morvan*, directrice du Parc zoologique de Paris  
*A. Lécu*, vétérinaire et directeur scientifique du Parc zoologique de Paris  
*E. Quertier*, responsable pédagogique et culturel du Parc zoologique de Paris

**Auditorium de la Grande Galerie de l'Évolution — 36 rue Geoffroy St-Hilaire, Paris 5<sup>e</sup>**

**BAR DES SCIENCES**

**Dimanche 25 mai — 17h30**  
**Biodiversité des îles**  
*A. Abdou*, malacologue, Muséum  
*B. Pisanu*, chargé d'étude, espèces invasives, Muséum  
*M. Guillaume*, écologue, spécialiste des récifs coralliens, Muséum  
*F. Larrey*, naturaliste, photographe, association Regard du Vivant Jean-Patrick Leleu, délégué aux affaires européennes et internationales, Muséum  
*J.-P. Leduc*, délégué aux affaires européennes et internationales, Muséum

**Café-restaurant La Baleine — 47 rue Cuvier, Paris 5<sup>e</sup>**



**Au Jardin des Plantes**

Détails sur [mnhn.fr](http://mnhn.fr), rubrique : "Les rendez-vous du Muséum"

## QUESTION AUX EXPERTS

# Boire un café dans l'après-midi empêche-t-il de dormir ?

*En général, oui. Les effets de la caféine restent sensibles jusqu'à six heures après son ingestion, parfois plus longtemps.*

**Astrid NEHLIG**



Chez les adultes, le café est la boisson la plus consommée dans le monde après l'eau. C'est un liquide complexe, contenant plus de 1 000 composés différents. En particulier, il est riche en caféine, une substance qui augmente la vigilance et la concentration, tout en apportant une sensation de bien-être. Le revers de la médaille est qu'il peut perturber le sommeil. Faut-il alors arrêter d'en boire à partir d'une certaine heure ?

En général, la consommation de café est élevée le matin et en début d'après-midi, puis diminue notablement après 16 heures. L'effet de la caféine sur la vigilance et la concentration peut être un avantage : augmentation des performances matinales, amélioration du travail de nuit, aide contre le décalage horaire... Une étude réalisée en 2006 par Pierre Philip, de l'Université de Bordeaux, a montré que la nuit, une tasse de café limite aussi efficacement les fautes de conduite qu'une sieste de 15 minutes.

Cependant, des questionnaires soumis à de larges échantillons de population ont révélé une association entre la consommation quotidienne de café et des troubles du sommeil. La caféine retarde l'endormissement, diminue la durée totale de sommeil, modifie sa qualité (le sommeil léger est prolongé au détriment du sommeil profond) et augmente la fréquence des réveils. Globalement, ces effets se traduisent par la sensation d'avoir mal dormi et entraînent

souvent des moments de somnolence pendant la journée.

Comment la caféine agit-elle ? L'envie de dormir est régulée par une substance synthétisée par le cerveau, l'adénosine. Celle-ci se fixe sur des récepteurs membranaires des neurones, dont elle ralentit l'activité. Elle provoque ainsi la somnolence. La caféine bloque ces récepteurs, ce qui inhibe l'action de l'adénosine.

## Des individus insensibles à la caféine

Notons que les effets de la caféine sur le sommeil varient selon les individus. Pour des raisons mal comprises, ils sont moins marqués chez les consommateurs réguliers que chez les consommateurs occasionnels. En outre, environ 30 pour cent des individus s'y déclarent insensibles : ils peuvent boire un café juste avant d'aller se coucher, sans conséquence sur leur sommeil. On s'est longtemps interrogé sur les raisons de cette insensibilité. Ce n'est qu'en 2007 que l'équipe de Hans-Peter Landolt, de l'Université de Zurich, a montré qu'elle a une origine génétique et qu'elle s'explique par une variante particulière du gène codant le récepteur de l'adénosine.

La caféine agit vite : elle arrive au cerveau en à peine 10 minutes et atteint un pic de concentration 45 minutes après son ingestion. Sa concentration reste élevée pendant deux

à quatre heures en moyenne, puis la caféine est éliminée de l'organisme. Cette élimination est plus ou moins rapide selon les individus. Généralement, les effets de la caféine restent sensibles durant deux à six heures.

Les effets dépendent aussi de la dose totale absorbée. Au-dessous de 100 milligrammes de caféine, soit l'équivalent d'une tasse de café, ils sont peu marqués, voire imperceptibles. En revanche, l'absorption de 100 à 200 milligrammes de caféine 30 à 60 minutes avant le coucher retarde l'endormissement de 33 minutes en moyenne et raccourcit le sommeil d'environ 10 à 30 minutes. En 2013, Christopher Drake et ses collègues, de la Faculté de médecine de l'Université de Wayne State (Détroit, États-Unis), ont mis en évidence un effet significatif de la caféine sur le sommeil six heures après son absorption, mais la dose utilisée était de 400 milligrammes, ce qui équivaut à quatre tasses avalées d'un coup ! Ce n'est donc pas représentatif d'une consommation réelle, mais cela montre que pour les grands buveurs de café, l'effet peut durer plus longtemps.

De façon générale, mieux vaut arrêter de boire du café après 16 heures. C'est d'ailleurs ce que font la plupart des individus, qui ajustent bien leur consommation en fonction de leurs besoins et de leur sensibilité à la caféine. ■

*Astrid NEHLIG est directrice de recherche à l'INSERM et à l'Hôpital Necker, à Paris.*