

Archéologie

Falaise, premier château normand en pierre ?

A 30 kilomètres au Sud de Caen se trouvent Falaise et son château ducal, que plus de 40 000 visiteurs viennent découvrir chaque année. La réfection d'une partie des remparts a conduit les archéologues de la Direction régionale des affaires culturelles (DRAC) à prouver que la première fortification du château remonte à la fin du X^e siècle.

L'indice clef de cette ancienneté est l'appareillage en *opus piscatum* (arête de poisson) de certaines parties du rempart, c'est-à-dire à base de pierres inclinées à 45 degrés, en changeant de sens à chaque strate successive. Découverts à la base du rempart, donc dans la toute première enceinte, de minuscules charbons de bois ont pu être datés au carbone 14 entre 960 et 1020. Or, à cette époque, les guerriers dressaient presque toujours des donjons de bois au sommet d'une motte ou de tout promontoire naturel, l'entouraient d'une palissade de bois et ménageaient éventuellement une basse-cour ceinte d'une autre palissade pour permettre aux roturiers qu'ils protégeaient de s'y réfugier. Dominant l'agglomération qui s'est peu à peu constituée à ses pieds, le château de Falaise présente exactement cette structure, sauf qu'il fut très tôt érigé en pierre. Pour le médiéviste Pierre Bouet, de l'Université de Caen, cette constatation illustre de façon spectaculaire la puissance des premiers ducs de Normandie, car sur plus de 500 fortifications normandes contemporaines du premier château de Falaise, à peine cinq sont bâties en pierre, en chaux et en sable.

→ F. S.



Vue des remparts Est et des pierres en *opus piscatum* [flèche].

Ville de Falaise

Médecine

Infertilité féminine : deux molécules identifiées

Cinq à dix pour cent des couples connaissent des difficultés pour concevoir un enfant, et dans deux tiers des cas, l'infertilité est féminine. Dans trois cas sur quatre, il s'agit d'un syndrome des ovaires polykystiques, une pathologie ayant plusieurs causes possibles, mais qui aboutit en général à une absence d'ovulation. Heng-Yu Fan et ses collègues, de l'École de médecine Baylor à Houston aux États-Unis, ont identifié deux enzymes nécessaires à l'ovulation et aux mécanismes qui en découlent.

Pour qu'il y ait fécondation, un spermatozoïde doit rencontrer un ovule. À chaque cycle menstruel, dans l'ovaire, un follicule (un agrégat de cellules contenant un ovocyte) se développe et grossit; quand il est mature, l'ovocyte est libéré. Dans la trompe qui conduit à l'utérus, cet ovocyte est prêt à être fécondé par un spermatozoïde.

Deux hormones libérées par une glande du cerveau, l'hypophyse, permettent au follicule de se développer: la folliculostimuline participe à la maturation du follicule, et la lutéinostimuline provoque la rupture du follicule et la libération de l'ovocyte. Si la maturation du follicule s'arrête, l'ovulation n'a pas lieu.

H.-Y. Fan et ses collègues se sont intéressés au follicule lui-

même et aux cellules qui entourent l'ovocyte. Au moment de l'ovulation, les cellules folliculaires se transforment et produisent des hormones indispensables à l'implantation de l'embryon et à la poursuite de la grossesse quand il y a fécondation. Différents facteurs de croissance et la lutéinostimuline – qui permet la rupture du follicule – activent une voie de signalisation cellulaire, dite des MAP kinases (pour *mitogen-activated proteins*): il s'agit des enzymes MAPK3 ou ERK1 (pour *extracellular-regulated kinase*) et MAPK1 ou ERK2, dont on vient de découvrir le rôle essentiel dans l'ovulation.

Comment les biologistes l'ont-ils montré? Ils ont créé des souris où ERK2 et ERK1 sont inactivées uniquement dans les cellules entourant l'ovocyte. Ces souris sont stériles et présentent plusieurs anomalies des ovaires: la maturation des ovocytes est stoppée et l'ovulation n'a pas lieu. Ainsi, l'absence des protéines ERK, *in vivo*, empêche la lutéinostimuline d'activer les gènes contrôlant l'ovulation. L'identification de ce mécanisme cellulaire essentiel à l'ovulation devrait permettre de mieux comprendre les causes des pathologies touchant l'ovaire.

→ B. S.-L.

H.-Y. Fan et al., *Science*, vol. 324, pp. 938-941, 2009

DERNIÈRE minute ...

NANODIAMANTS FLUORESCENTS

Les molécules fluorescentes permettent notamment de suivre des molécules biologiques et leurs interactions. Mais elles ont souvent une courte durée de vie en raison de leur réactivité chimique. Or des physiciens français et allemands ont pu fabriquer en grande quantité des nanodiamants fluorescents stables. Ils ont rendu fluorescents des microdiamants indus-

triels par irradiation électronique à haute énergie et un recuit, puis ont réduit la taille des microdiamants pour en faire des nanoparticules, sans altérer leurs propriétés.

AMPOULES DOPÉES AU LASER

Bombarder au laser ultrabref un métal noir augmente l'émission lumineuse quand ce métal est incandescent. C. Guo et ses collègues, de

l'Université de Rochester, l'ont constaté en irradiant avec un faisceau femtoseconde le filament de tungstène d'une lampe à incandescence. À la surface du métal, le faisceau produit des nanostructures dont l'effet est d'amplifier l'émission lumineuse; elles peuvent aussi être exploitées pour modifier la couleur de la lumière. Une ampoule de 60 watts ainsi traitée éclaire autant qu'une ampoule de 100 watts.