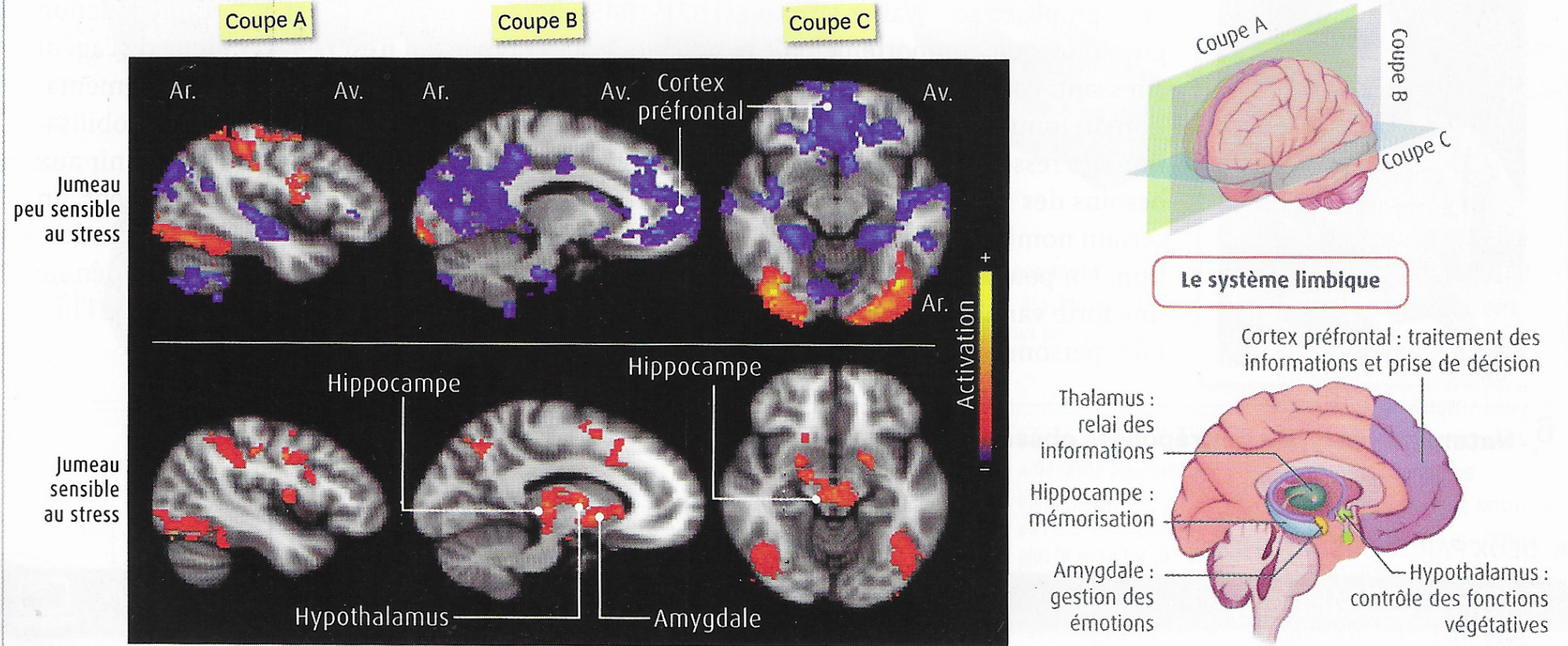


II. La phase d'alarme

Quels mécanismes conduisent à la sécrétion d'adrénaline ?

L'activité du cerveau lors d'une activité stressante

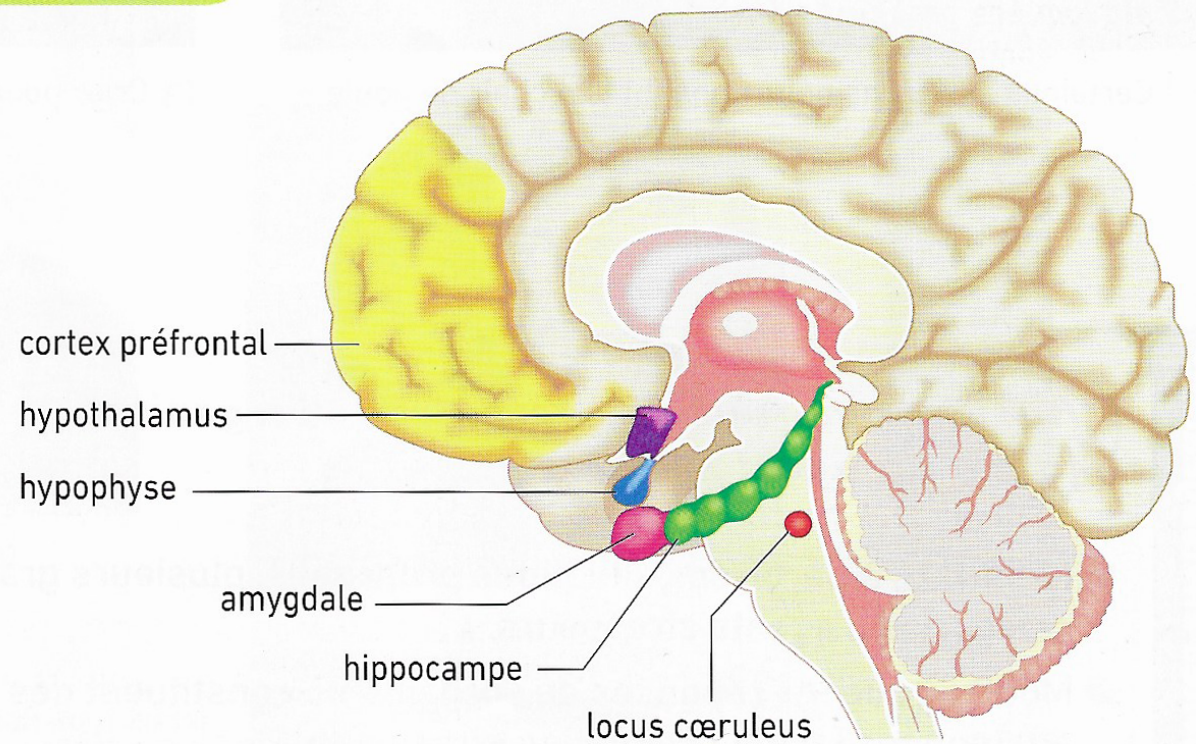


3 Étude de l'activité du cerveau par IRM lors d'un test de Stroop. Dix paires de vrais jumeaux sont soumis à un test de Stroop (voir p. 479) et l'activité de différentes zones de leur cerveau est mesurée par IRMf (Imagerie par résonance magnétique fonctionnelle, voir p. 400). Le système limbique est un groupe de structures cérébrales jouant un rôle important dans le comportement et les émotions. Il comprend l'amygdale, l'hippocampe, l'hypothalamus et une partie du thalamus et du cortex préfrontal.

Le système limbique

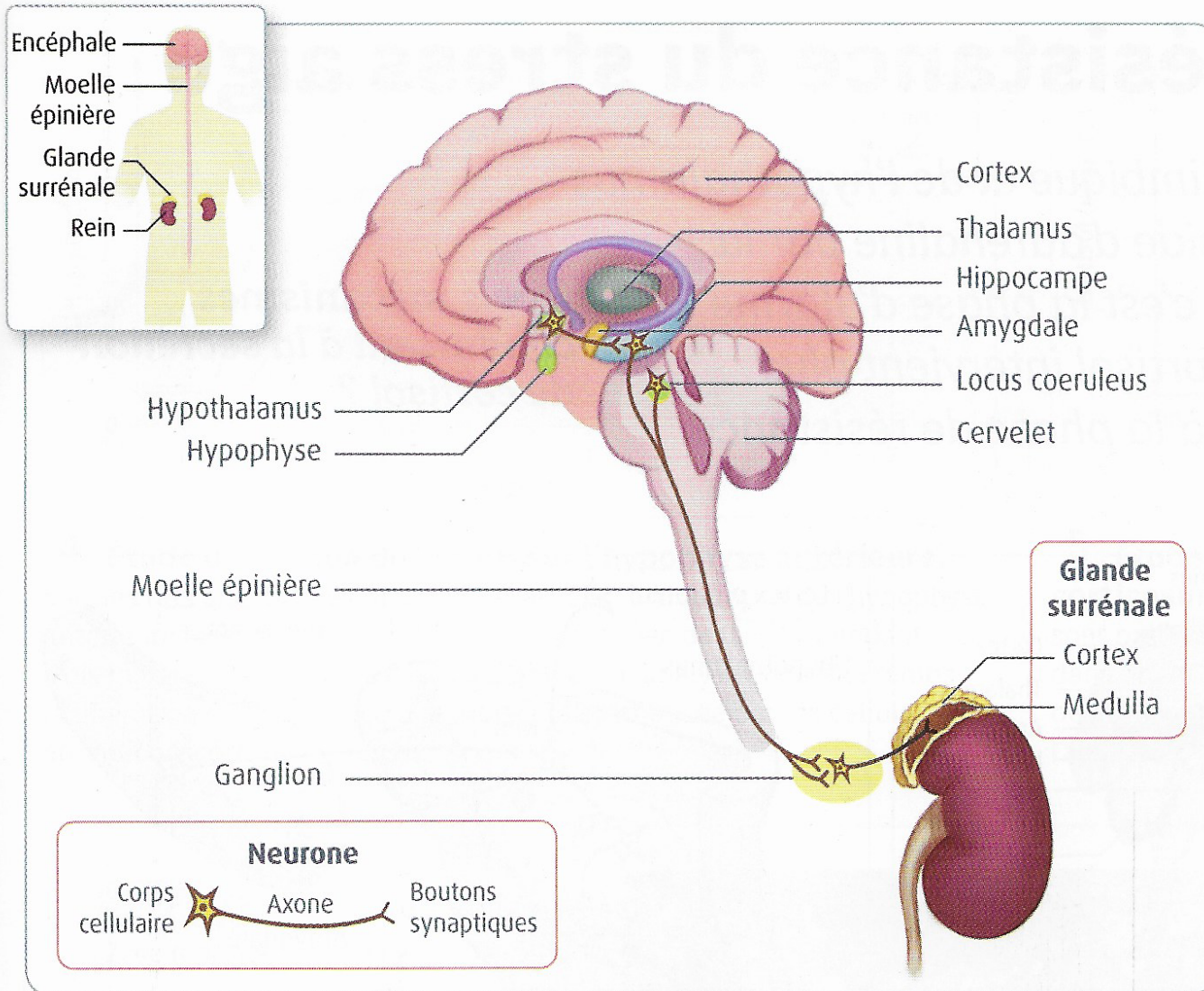
La coopération de plusieurs régions cérébrales

Aujourd'hui, de nombreuses expériences réalisées chez l'Homme ou sur des modèles animaux ont établi que les mécanismes du stress aigu sollicitent plusieurs régions cérébrales. Dans un premier temps, le **cortex préfrontal*** analyse les informations issues des cinq sens, en échangeant avec l'hippocampe* (impliqué dans la mémorisation) et avec l'amygdale* (site de traitement des émotions). Ces deux régions font partie du **système limbique***. Puis, le cortex préfrontal active l'**hypothalamus*** qui stimule à son tour le locus cœruleus*. Quelques secondes plus tard, le système nerveux sympathique* est à son tour activé.

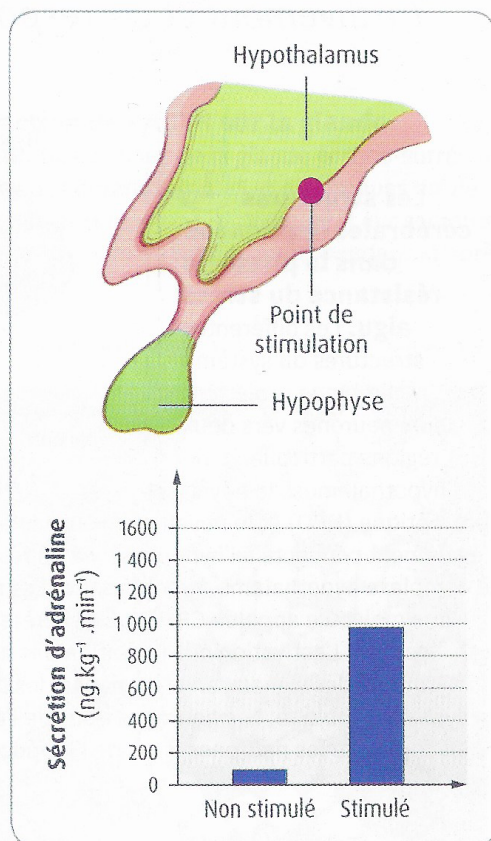


■ Les régions cérébrales impliquées dans le stress, vues en coupe sagittale.

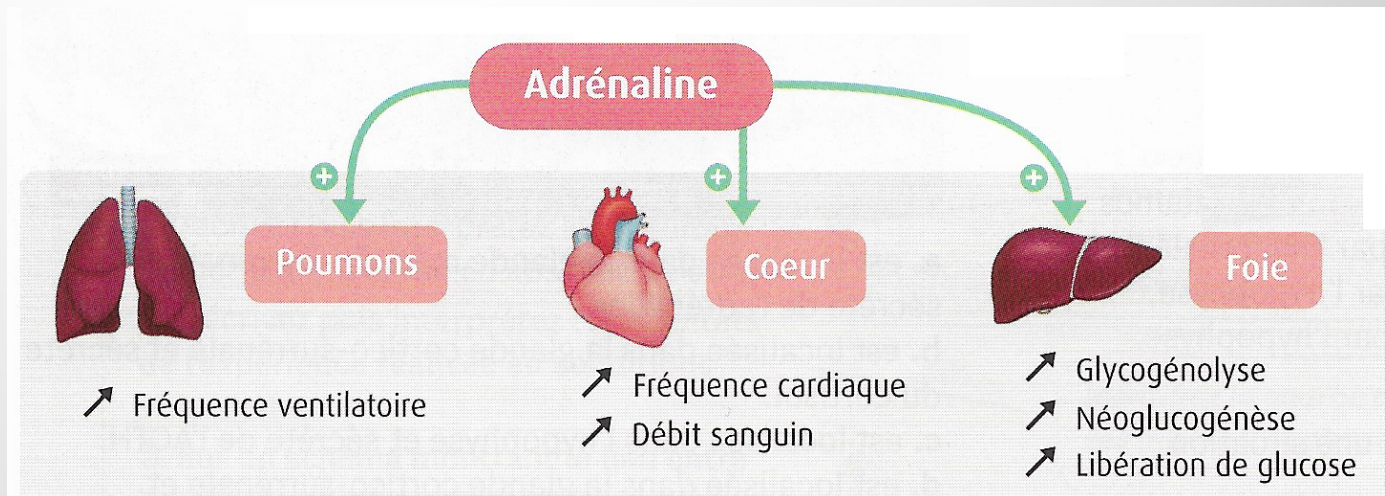
Liens anatomiques entre le système limbique et les glandes surrénales



4 Le lien anatomique entre le système nerveux central et les glandes surrénales. Les glandes surrénales sont des glandes endocrines (sécrétant des hormones) situées au-dessus de chaque rein. Elles sont constituées de deux parties : la corticosurrénale (cortex) et la médullosurrénale (medulla).



5 Effet de la stimulation de l'hypothalamus sur la sécrétion d'adrénaline. L'activation des différentes structures appartenant au système limbique converge vers l'hypothalamus. On teste l'effet de la stimulation de différentes aires hypothalamiques par des électrodes sur la sécrétion d'adrénaline par la glande surrénale chez le chat.

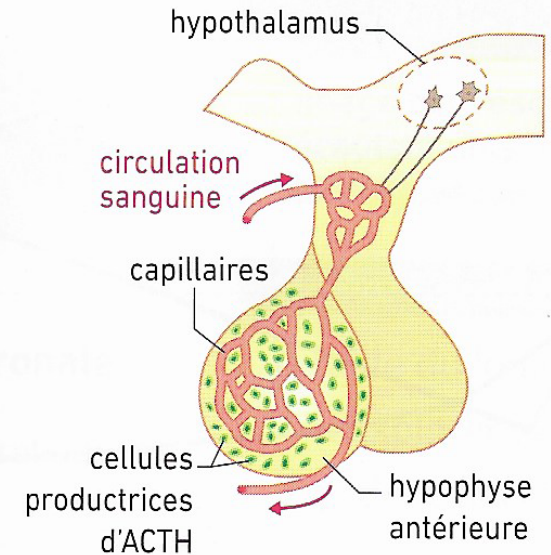
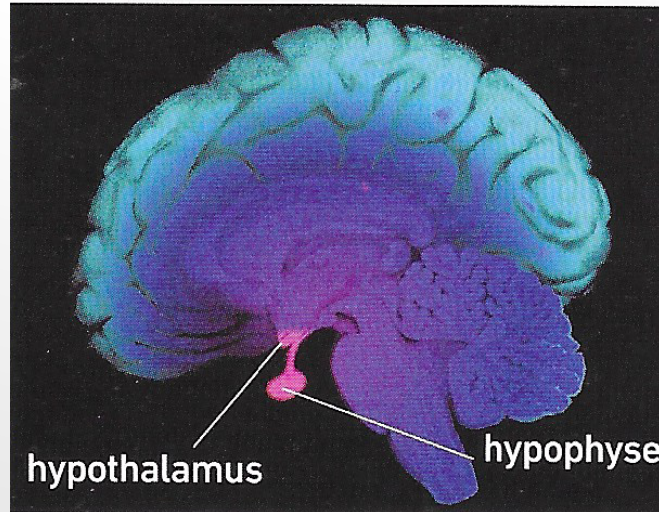


III. La phase de résistance

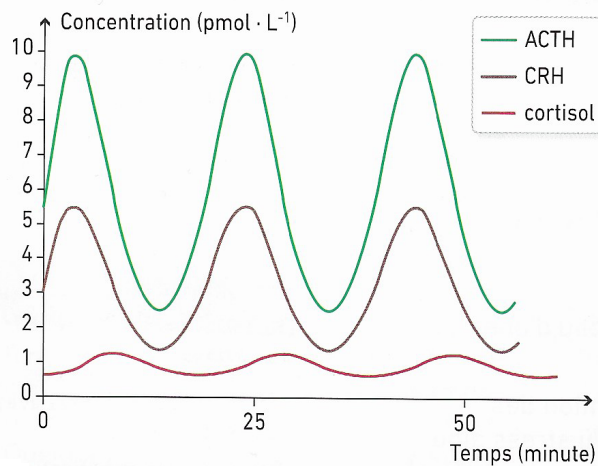
Quels mécanismes conduisent à la sécrétion de cortisol qui intervient plus tardivement ?

Liens anatomiques entre l'hypothalamus et l'hypophyse

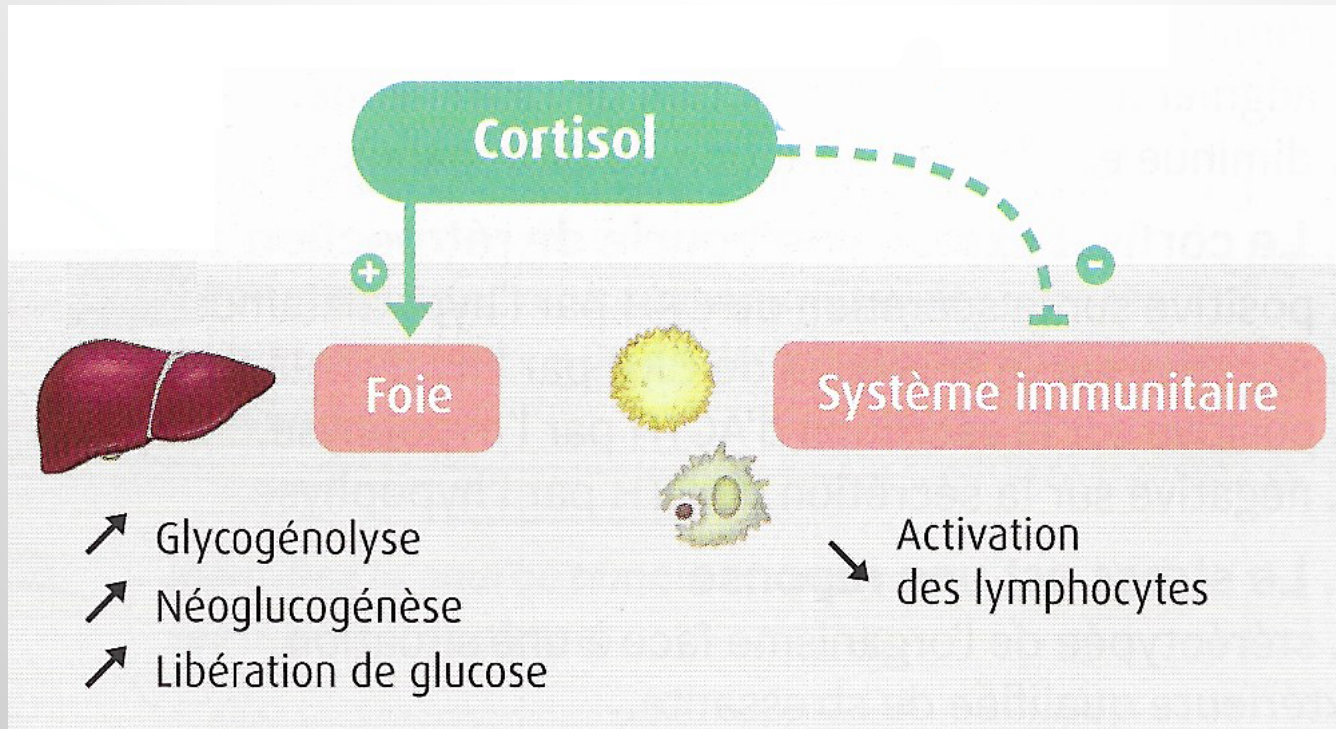
L'hypothalamus (A) est une petite zone cérébrale dont les neurones ont la particularité de fabriquer des hormones comme la CRH* (de l'anglais Corticotropin Releasing Hormone) qui intervient dans la sécrétion de cortisol* par le cortex surrénalien. L'hypothalamus est relié par des capillaires sanguins à une glande située sous le cerveau, l'hypophyse. Celle-ci produit également de nombreuses hormones, dont l'ACTH* (de l'anglais Adreno Cortico Tropic Hormone). L'ACTH est, elle aussi, impliquée dans la sécrétion de cortisol. En 1955, R. Guillemin prouva qu'une hypophyse cultivée *in vitro* ne produisait ses hormones qu'à la condition d'être mise en présence de fragments d'hypothalamus prélevés dans le cerveau. La démonstration d'un lien chimique entre les deux organes était faite. Des études ultérieures précisèrent la nature chimique et la concentration sanguine de ces hormones. Les taux hormonaux sanguins de CRH, ACTH et de cortisol ont ainsi pu être modélisés lors de l'action d'un agent stresser.



A Position de l'hypothalamus et de l'hypophyse sur une coupe sagittale d'encéphale (IRM 3D, fausses couleurs) et schéma des relations entre ces deux organes.

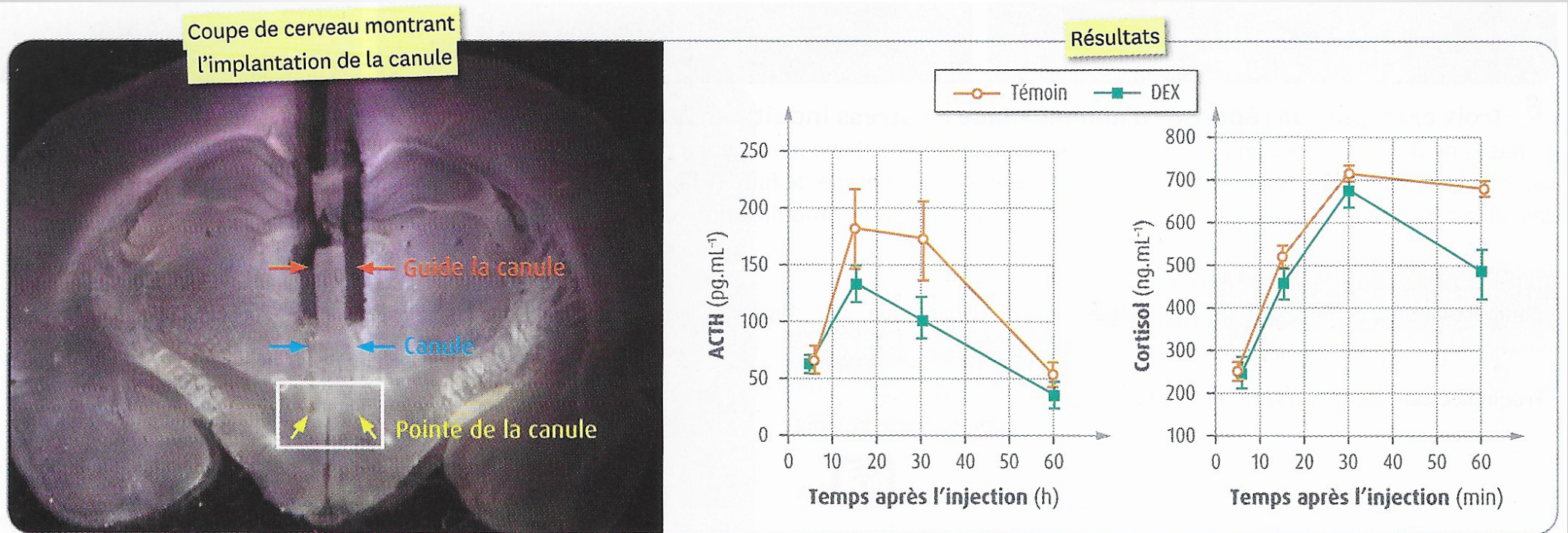


Sécrétion des hormones CRH, ACTH et cortisol en présence d'un agent stresser.



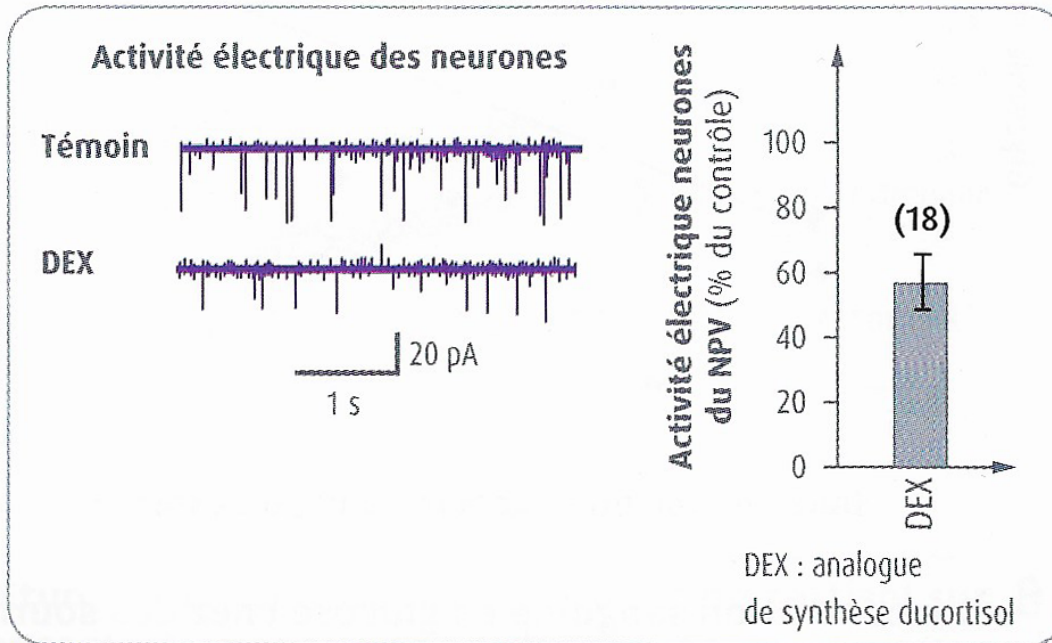
IV. Rétrocontrôle négatif et résilience (sortie de l'état de stress)

Effet d'une injection de cortisol de synthèse (DEX) dans l'hypothalamus sur la sécrétion d'ACTH et de cortisol



1 Effet d'une injection de cortisol sur la sécrétion d'ACTH et de cortisol. On injecte à des rats une solution contenant ou non un analogue de synthèse du cortisol (DEX) directement au niveau du noyau paraventriculaire à l'aide d'une petite canule. Immédiatement après, on les soumet à une expérience stressante (immobilisation) pendant 25 minutes. Des prélèvements sanguins sont effectués régulièrement afin de mesurer leur taux d'ACTH et de cortisol.

Effet d'une injection de cortisol de synthèse (DEX) dans l'hypothalamus sur l'activité des neurones de l'hypothalamus



3 Effet du cortisol sur l'activité électrique de neurones de l'hypothalamus. Des coupes de cerveau de rats sont maintenues en vie dans un milieu de culture adapté auquel est ajouté un analogue de synthèse du cortisol (DEX). L'activité électrique des neurones du noyau paraventriculaire est alors enregistrée en temps réel.