

La mise en place d'un stress aigu puis son retour à la normale (Résilience)

(d'après Hatier, Ed.2020, p.314-316)

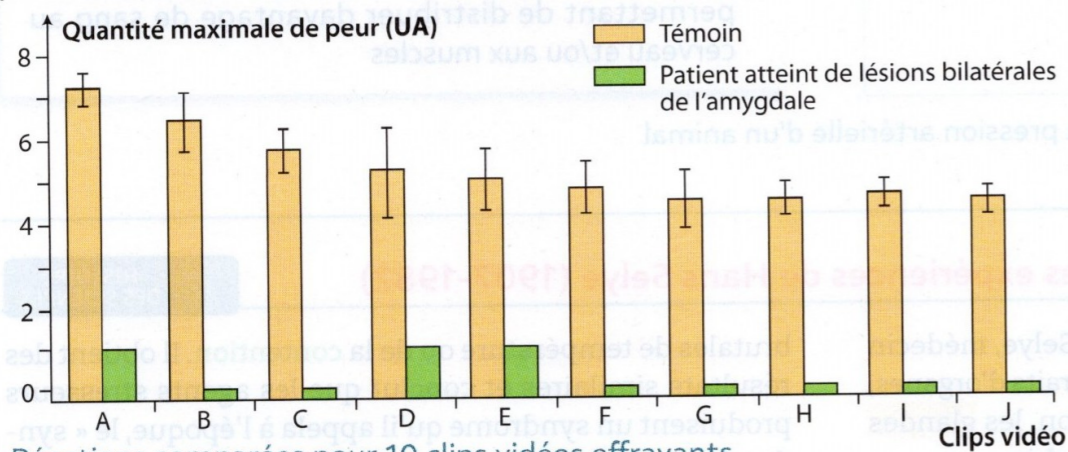
I/ La mise en place du stress aigu :

Le stress aigu est défini comme étant une réponse de l'organisme aux agressions physiologiques, psychologiques ainsi qu'aux émotions (positives ou négatives). Cette réponse constitue une adaptation pour les surmonter ou les fuir.

Comment les réaction physiologique du stress aigu sont-elles mise en place ?

1 Mise en évidence de l'intervention du système nerveux

Une équipe de chercheurs a réalisé des expériences chez un patient atteint de lésions bilatérales de l'amygdale, consistant à comparer les réactions du patient à celles d'un sujet sain face à 10 clips vidéos effrayants.

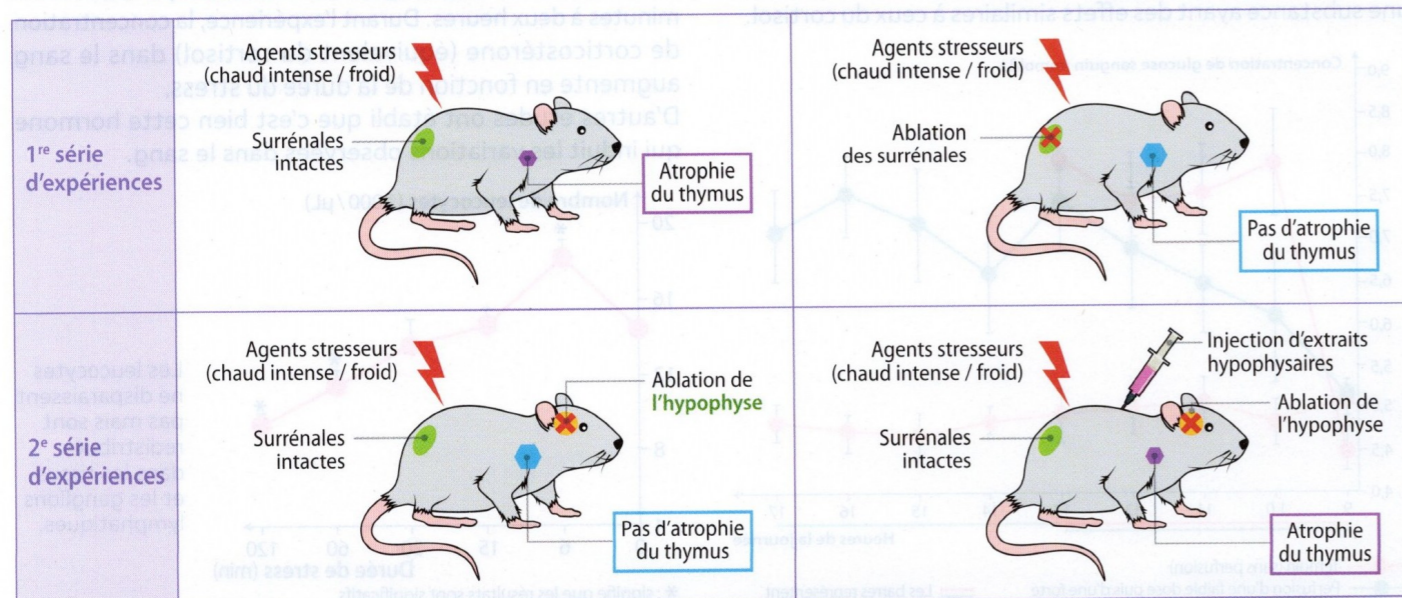


Réactions comparées pour 10 clips vidéos effrayants

Ce patient a démontré à plusieurs reprises l'absence de réaction de stress. Malgré tout, le patient est capable d'exprimer d'autres émotions.

2 Des expériences historiques à l'origine de la découverte du rôle de l'axe hypothalamo-hypophysaire-corticosurrénalien

Hans Selye a entrepris de déterminer comment est régulée leur activité.



3 Les glandes surrénales, organes clés de la réponse au stress

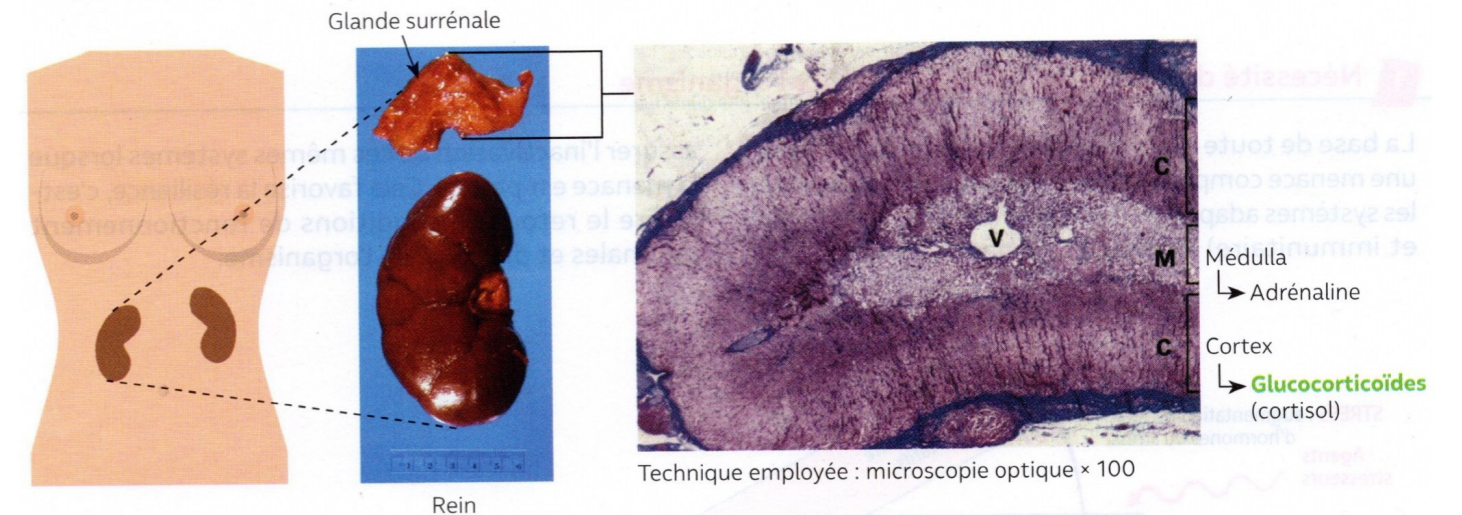
a Une observation clinique mettant en évidence l'origine du cortisol

En 1849, Addison, un médecin britannique, fait le lien entre une altération de l'état général et des lésions des glandes surrénales. Cette maladie porte désormais son nom.

En 1856, le neurologue Brown-Séquard conclut à son tour : « Les capsules surrénales paraissent être des organes essentiels à la vie, car l'extirpation de ces deux glandes tue plus rapidement et aussi sûrement que l'ablation

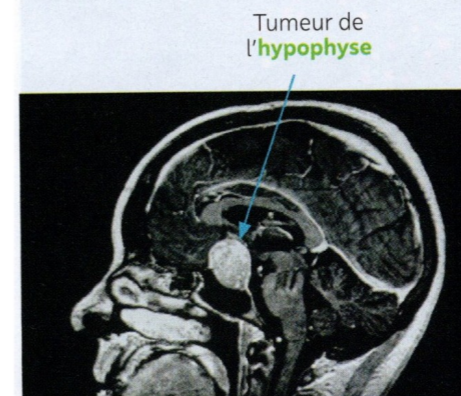
des reins. La survie n'est que de onze heures et demie environ en moyenne » (l'expérience concernait plus de soixante animaux d'espèces différentes). Des études ont montré qu'une substance de la partie externe des glandes surrénales permettait leur survie. Cette substance aujourd'hui identifiée est appelée cortisol et est à l'origine des effets thérapeutiques chez les patients souffrant de la maladie d'Addison.

b Emplacement des glandes surrénales dans l'organisme et observation d'une coupe au microscope



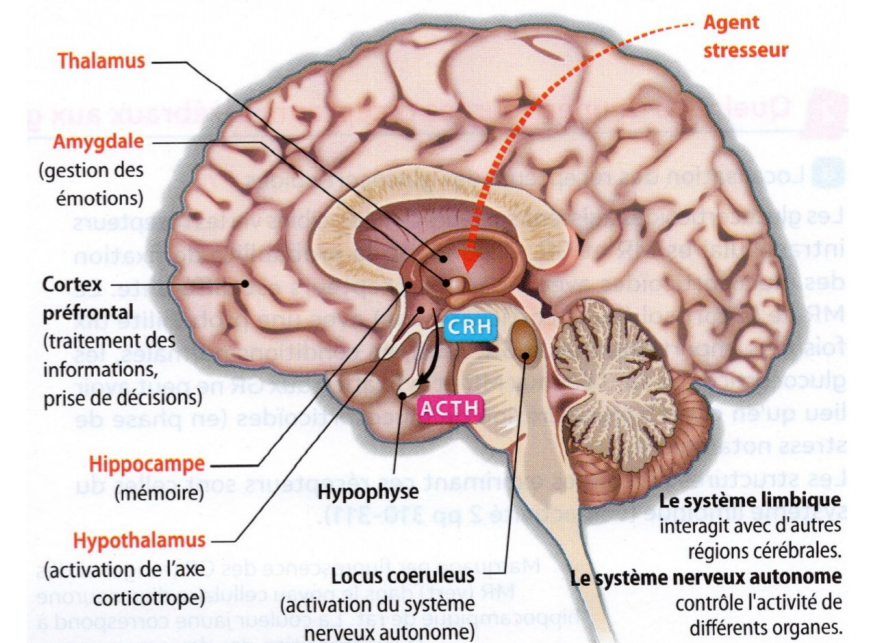
4 La commande de la libération de cortisol

On a constaté chez certains patients atteints d'un adénome de l'hypophyse (tumeur bénigne) que celle-ci sécrète une hormone (ACTH) en excès. Il en résulte une hypersécrétion de cortisol par les deux surrénales qui deviennent elles-mêmes hypertrophiées. La sécrétion d'ACTH est induite par la corticolibérine (CRH), hormone produite par l'hypothalamus.



5 Le système limbique et la réponse au stress

Le système limbique est une association de différentes structures cérébrales impliquées notamment dans l'olfaction, les processus cognitifs (la mémoire, les apprentissages) et les émotions. Les structures limbiques sont légendées en rouge sur le schéma.



II/ La Résilience :

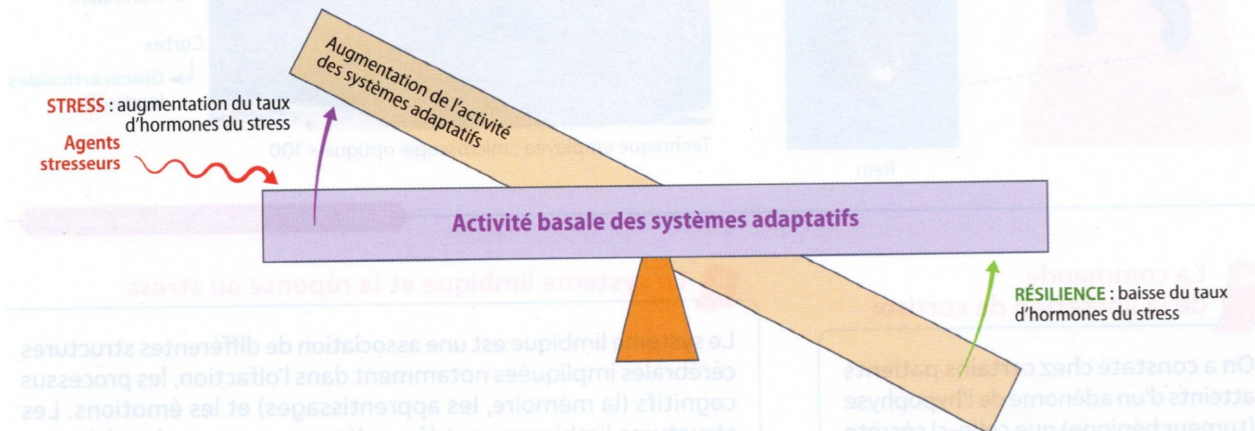
Les réactions physiologiques générées par les sécrétions de cortisol constituent un déséquilibre néfaste pour l'organisme. En effet, le maintien de ces adaptations est énergiquement coûteux, ce qui fatigue l'organisme.

Comment l'organisme régule-t-il le retour à la normale après un stress aigu ?

1 Nécessité de contrôler l'adaptabilité de l'organisme

La base de toute réponse de l'organisme à un défi ou une menace comprend deux composantes : déclencher les systèmes adaptatifs (systèmes nerveux, endocrinien et immunitaire) lorsque la menace se présente et

assurer l'inactivation de ces mêmes systèmes lorsque la menace est passée. Cela favorise la **résilience**, c'est-à-dire le retour de conditions de fonctionnement optimales et durables de l'organisme.



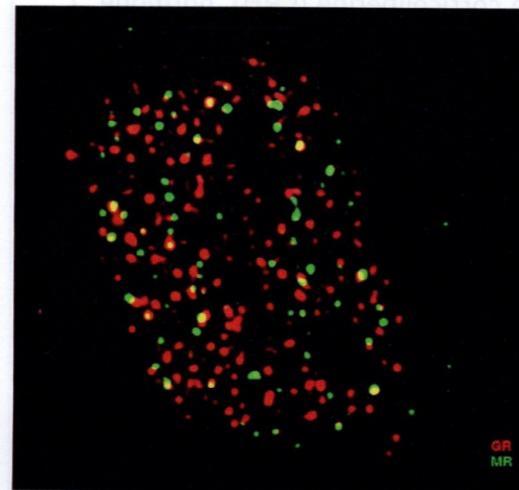
2 Quelques données sur les récepteurs cérébraux aux glucocorticoïdes

a Localisation des récepteurs des glucocorticoïdes

Les glucocorticoïdes agissent sur leurs cellules-cibles via les récepteurs intracellulaires MR et GR. Cependant, la probabilité de fixation des glucocorticoïdes avec ces deux récepteurs est différente. Le MR lie le cortisol (ou la corticostérone) avec une probabilité dix fois plus importante que le GR. Ainsi, en conditions normales, les glucocorticoïdes sont liés aux MR et la fixation aux GR ne peut avoir lieu qu'en cas d'hypersécrétion de glucocorticoïdes (en phase de stress notamment).

Les structures cérébrales exprimant ces récepteurs sont celles du système limbique (voir activité 2 pp 310-311).

Marquage par fluorescence des GR (rouge) et des MR (vert) dans le noyau cellulaire d'un neurone hippocampique de rat. La couleur jaune correspond à la superposition des deux marquages. Technique : microscopie confocale



b Structure d'un récepteur de type GR

Organisation schématique de la séquence d'acides aminés et modélisation tridimensionnelle correspondante.

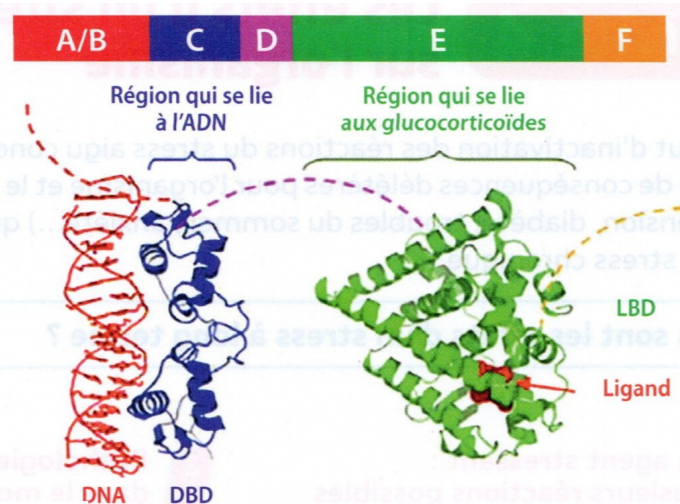
La liaison avec l'ADN affecte le taux de transcription (répression ou activation) des gènes cibles comme celui de la lipocortine-1 ou de l'interleukine 10, des protéines inflammatoires.

Les lettres délimitent les différentes régions ou domaines de la protéine.

Les structures tridimensionnelles des régions C et E sont représentées, les autres sont localisées par des pointillés.

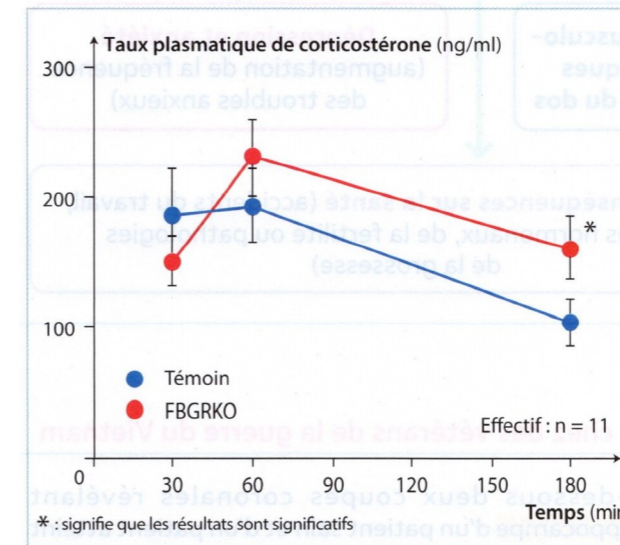
DBD : domaine de liaison à l'ADN.

LDB : domaine de liaison aux glucocorticoïdes.



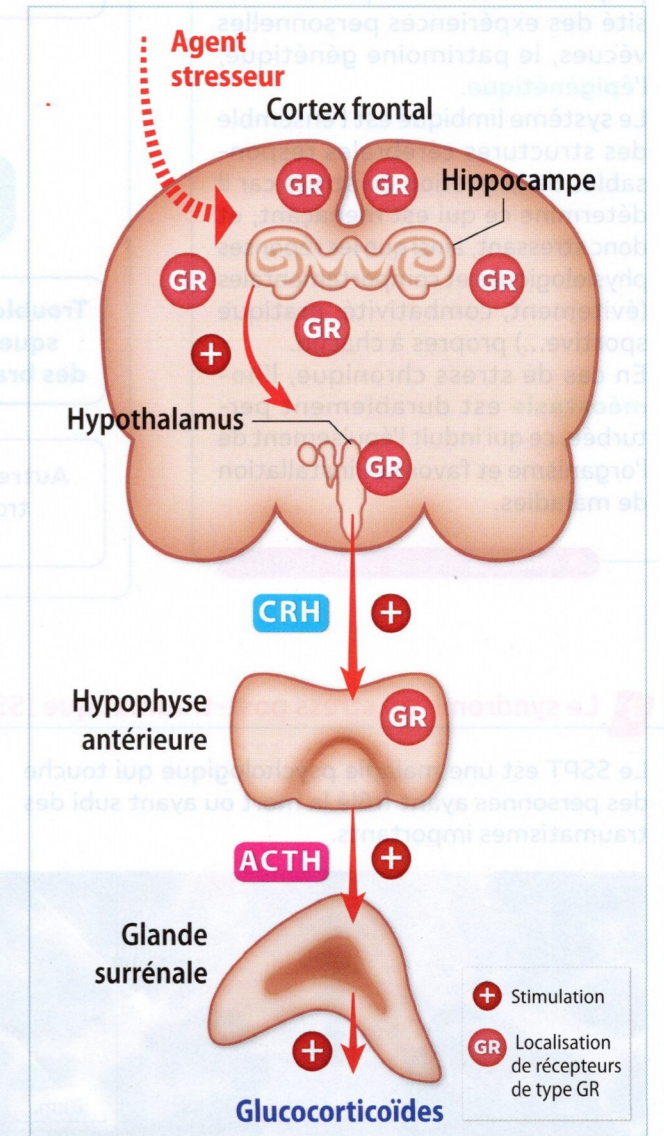
3 Recherche d'un mécanisme de régulation de la production de glucocorticoïdes

Une équipe de chercheurs réalise des mesures sur des souris génétiquement modifiées, rendues presque incapables de produire des GR (souche FBGRKO). Par ailleurs, ces souris présentent une augmentation de la masse des glandes surrénales.



a Taux plasmatique de corticostérone chez des souris témoins et des souris FBGRKO après un stress aigu

Un stress aigu est induit chez des souris FBGRKO et des souris témoins en les plaçant individuellement dans un milieu inconnu (labyrinthe) pendant 5 minutes. Aucune mesure n'a été effectuée avant 30 minutes pour éviter d'introduire un biais expérimental lié au stress de la prise de sang. La corticostérone de la Souris est l'équivalent du cortisol de l'Homme.



b Schéma fonctionnel de l'axe hypothalamo-hypophyso-corticosurrénalien en réaction à un stimulus stressseur

Vous devez répondre au deux problèmes sous la forme d'un texte argumenté (sujet type II Bac), et vous devez pour chaque partir établir un schéma (éventuellement un seul schéma pour les deux parties est accepté).