

## THEME 3C - Comportement et stress

Classe : Terminale SPECIALITE SVT  
Durée conseillée : 3 semaines  
Nombre de TP : 2

**En rouge** : Bilans à faire noter aux élèves  
**En bleu** : Activités pratiques  
**En vert** : Problématique et hypothèses



### Chapitre 2 : L'organisme débordé dans ses capacités d'adaptation

#### INTRODUCTION :

Les réactions du stress ont pour objectif de nous adapter à une situation difficile dont la durée est normalement temporaire. Néanmoins, la société actuelle implique une sollicitation très régulière (médias, outils numériques, sur-sollicitation ...). Lorsque la situation de stress est trop importante de par son intensité (examens, concours) ou sa durée (situation sanitaire, prise d'otage, maladie longue ...), l'organisme peut se retrouver débordé. On parle alors de stress chronique. Il est couramment décrit pour des individus en situation de stress post-traumatique (prise d'otage, conflit armé ...).

Problématique : Comment le stress chronique se développe-t-il et comment lutter contre ses effets ?

Ce chapitre sera traité en 3 parties :

- 1- Les caractéristiques du stress chronique et son impact sur l'individu
- 2- Les traitements médicamenteux (TP3)
- 3- Les traitements non médicamenteux (TP4)

# I. Le stress chronique et ses effets sur l'organisme

**Problématique :** Comment se manifeste le stress chronique et comment modifie-t-il notre organisme ?

[Voir TP3 - Le stress chronique et les traitements médicamenteux](#)

## 1- Les manifestations du stress chronique (p500-501)

Le **stress chronique** se définit comme un ensemble de symptômes physiques, cognitifs, émotionnels et comportementaux suite à un dérèglement de la réponse du stress. Les symptômes sont très variés et dépendent de la variabilité interindividuelle :

- Anxiété, apathie, déprime, fatigue chronique
- Agressivité, tristesse, absence de plaisir durant des activités agréables
- Troubles du sommeil, de la mémoire, de l'attention (concentration)
- Troubles de l'alimentation, de la libido ...
- Douleurs (sensibilité accrue à la douleur), maux de tête, désordres intestinaux

Item du questionnaire	% de réponses positives
Pensées effrayantes, angoissantes	70
Peur de ce qui peut leur arriver	66
Difficulté de concentration	66
Aucun plaisir à faire des activités plaisantes	43
Maux de tête et de ventre	42
Incapacité à se relaxer	39
Insomnies	34
Réveil par des cauchemars	29
Silencieux, mutisme	14
Absentéisme scolaire	11

État de stress post-traumatique		
Intensité	Aigu (à 1 semaine)	Chronique (à 9 mois)
Faible	44	83
Modéré	45	16
Sévère	11	1

**1** **Syndrome de stress post-traumatique.** L'état de stress post-traumatique est un trouble anxieux sévère qui se manifeste à la suite d'une expérience traumatisante et qui est associé à des idées de mort. On étudie la réaction des élèves à un accident grave d'autocar. Une semaine après l'accident, on leur demande de remplir un questionnaire permettant de recueillir leurs émotions, d'évaluer leurs capacités cognitives et leur état psychologique (tableau 1). Neuf mois plus tard, ces mêmes élèves remplissent le questionnaire permettant d'évaluer leur état de stress post-traumatique chronique.

Physique	Mental-émotionnel	Comportemental
- Douleurs - Vertiges - Désordres intestinaux et cutanés - Mal de tête - Palpitations - Hypertension - Souffle court - Tremblements	- Anxiété, coups de blues - Apathie, léthargie - Confusion/ Désorientation - Déprime - Fatigue - Troubles de mémoire - Crises de panique - Difficultés à prendre des décisions - Troubles de l'attention	- Détérioration de l'hygiène et de l'apparence - Augmentation de la consommation d'alcool et de tabac - Sommeil perturbé - Nervosité, fébrilité - Irritabilité, agressivité - Tristesse - Troubles de l'appétit

**2** **Situations et symptômes de stress chronique dans la population générale.** Il ne faut pas confondre stress chronique et stress aigu : le stress aigu devient chronique lorsque l'état de stress dure dans le temps et/ou qu'il est trop intense. L'organisme est capable de s'adapter à un stimulus stressant (voir Chapitre 19) mais dans certaines situations il est dépassé et n'arrive pas à sortir de cet état : on parle alors de **plasticité mal-adaptative**. L'éventail des situations qui peuvent conduire à un stress chronique est assez large : un traumatisme important que l'on surmonte mal (voir doc 1), la pression au travail, une pathologie chronique (psoriasis, cancer, etc.), les périodes d'examen scolaire,... Les symptômes ne sont pas spécifiques de la situation ayant conduit à l'état de stress chronique. Certains de ces symptômes sont présentés dans le tableau ci-contre.

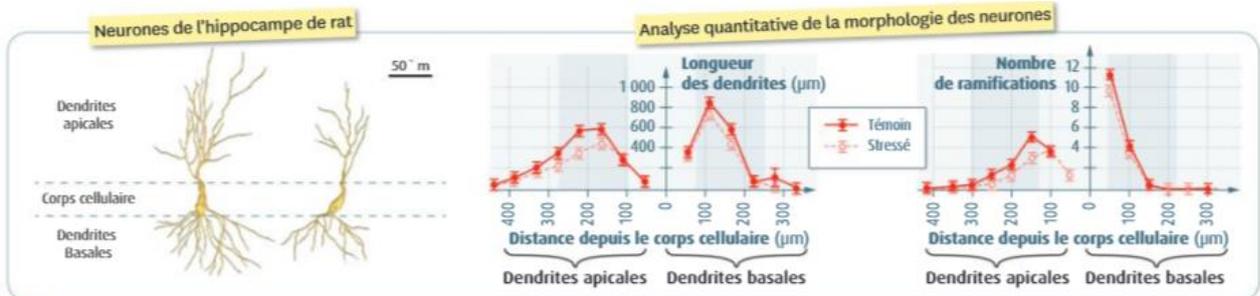
### Document 1 : Les effets du stress chronique (doc 1 et 2 p500 BELIN)

## 2- Une très forte variabilité individuelle

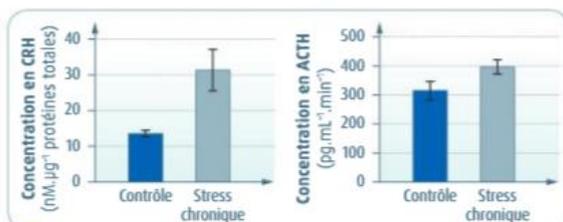
Chaque individu réagit différemment au stress à cause de très nombreux facteurs : sociaux, émotionnels, génétiques, environnementaux ... Il en va de même pour les traitements qui sont envisagés pour contre le stress chronique. Il faut donc apprendre à se connaître afin de gérer au mieux son stress.

### 3- Des modifications physiologiques du système nerveux (doc 4 à 8 p501).

Le stress chronique modifie le fonctionnement du système nerveux et en particulier du cerveau. La modification la plus importante correspond à la transformation du système limbique (hippocampe, amygdale et cortex préfrontal). Au niveau cellulaire, les neurones perdent de nombreuses dendrites, ce qui correspond à une forme de plasticité : c'est la plasticité mal-adaptative (plasticité anormale qui produit des effets pathologiques). Cette modification du système limbique est à l'origine des changements émotionnels (anxiété, agressivité ...).

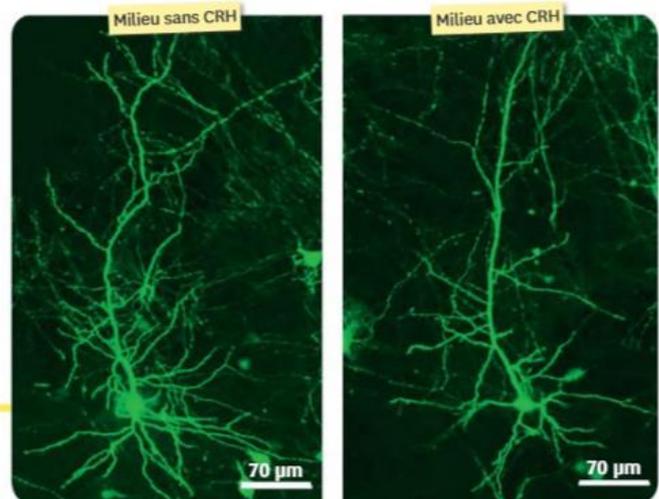


**4 Effet du stress chronique sur les neurones de l'hippocampe.** On soumet des rats à un stress chronique d'immobilisation (immobilisation totale durant 2h pendant 10 jours consécutifs) puis on analyse la morphologie des neurones de l'hippocampe (longueur des dendrites et nombre de ramifications). Des modifications comparables des neurones du cortex préfrontal et de l'amygdale sont également observées sous l'effet d'un stress chronique. D'autres expériences montrent également que ce dernier modifie le fonctionnement des synapses et donc la transmission synaptique des messages nerveux entre ces neurones.



**5 Effet du stress chronique sur la production de CRH et d'ACTH.** On soumet des rats à un stress thermique froid (4h à 4°C) pendant 21 jours. Leur taux de CRH hypothalamique et d'ACTH sanguin est mesuré à la fin du traitement.

**6 Effet du CRH sur les neurones de l'hippocampe.** À l'aide d'un microscope à fluorescence on observe individuellement des neurones de l'hippocampe de rats incubés pendant 2 semaines dans un milieu de culture contenant ou non du CRH.



**Document 2 : Localisation de l'activité cérébrale lors d'une situation stressante (doc 4 à 6 p 501 BELIN)**

### 4- Des modifications physiologiques du système nerveux (doc 4 à 8 p501).

D'autre part, ces modifications neuronales ont un impact sur la nature et l'intensité des messages nerveux de façon durable. En particulier, les individus stressés produisent davantage de CRH et ACTH (régulation négative moins forte). Il y a donc davantage de cortisol produit. Ceci accentue donc les effets physiologiques (troubles intestinaux ...).

De plus, la sur-sollicitation via le CRH et l'ACH vont se traduire par une « désensibilisation » des cellules hypothalamo-hypophysaires : l'expression des récepteurs à cortisol et GABA vont diminuer au cours du temps. C'est une réponse qui tente d'éviter la sur-sollicitation mais elle va créer un cercle vicieux : le rétrocontrôle négatif habituellement exercé va devenir de moins en moins actif et la production de CRH et ACTH va augmenter encore.

Ainsi, le stress chronique supprime la boucle de rétrocontrôle qui permettait habituellement le retour à la normale. La résilience n'est donc plus possible et l'organisme est dépassé.

## II. Le traitement médicamenteux du stress chronique (p502-503)

**Problématique :** Comment enrayer le stress chronique et permettre de retrouver la résilience ?

[Voir TP3 - Le stress chronique et son traitement médicamenteux](#)

### 1- Les médicaments anxiolytiques : les BZD

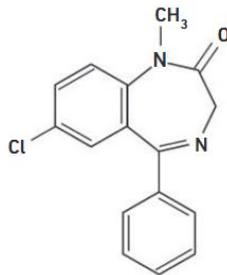
La lutte contre le stress chronique se base principalement sur l'utilisation des médicaments **anxiolytiques** (molécule supprimant l'anxiété) comme les BZD (Benzodiazépines : Tranxène, Xanax, Lexomil, Valium). Ces molécules sont nombreuses (alprazolam, diazépam, bromazépam) mais ont un mode d'action similaire: il s'agit de molécules qui se fixent sur les récepteurs du système limbique pour diminuer son activité.

**NB :** Certains anxiolytiques ne sont pas des BZD (ex : ATARAX, hydroxyzine qui est un anti-histaminique)

**NB :** D'autres molécules peuvent être employées dans la classe des **antidépresseurs**. Ces molécules favorisent la recapture de la dopamine (activation du système de récompense) ou de la noradrénaline.

**NB :** Le tétrazépam présenté p502 BELIN n'est pas un anxiolytique mais un myorelaxant.

Ces médicaments doivent leur nom à la présence d'une structure chimique commune dans leurs molécules actives : le noyau benzodiazépine. Seules les chaînes latérales varient d'une benzodiazépine à une autre. Ces molécules sont utilisées pour calmer l'anxiété (effet anxiolytique) ainsi que l'agitation motrice exagérée et inadaptée (effet myorelaxant), mais elles possèdent aussi des effets hypnotiques\* et amnésiants\*.



■ Molécule de diazépam, benzodiazépine souvent prescrite comme médicament anxiolytique.

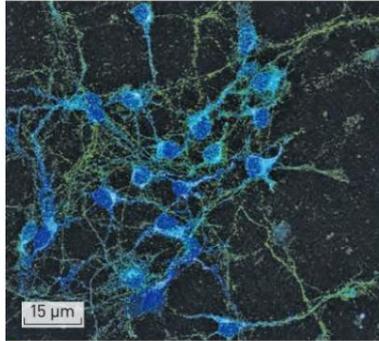
**Document 3 :Le Valium® (diazépam), un exemple de BZD (doc 1 p474 BORDAS)**

### 2- Le mode d'action des BZD

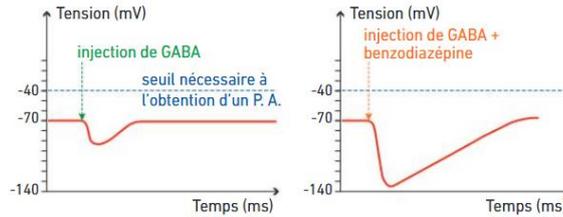
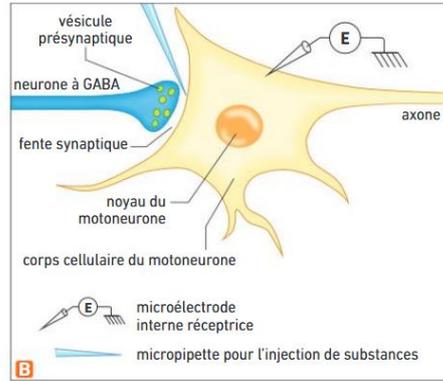
Les BZD sont capables de se fixer au **récepteur à GABA**, ce qui potentialise leur fonctionnement. En d'autres termes, cela signifie que la fixation des BZD rend le récepteur beaucoup plus « sensible » et que le GABA aura donc des effets beaucoup plus puissants.

Or ce récepteur est présent sur les cellules du NPV (Noyau ParaVentriculaire) qui sont à l'origine de la production de CRH. Le GABA étant un neurotransmetteur inhibiteur, il va empêcher les cellules du NPV de produire de la CRH. Les BZD amplifient ce phénomène pour permettre la résilience.

Les benzodiazépines agissent uniquement sur les neurones dont le neuromédiateur est l'acide gamma aminobutyrique ou GABA (A). Les neurones à GABA sont nombreux dans le cerveau et ils sont aussi présents dans la moelle épinière où ils sont impliqués dans le fonctionnement des synapses inhibitrices. Un dispositif expérimental approprié (B) permet d'étudier l'effet des benzodiazépines au niveau d'une synapse entre un neurone à GABA et un motoneurone dont l'axone véhicule des messages nerveux moteurs excitateurs aux fibres musculaires (C).



**A** Neurones cérébraux à GABA (en bleu) observés au MET.



**C** Effets d'une benzodiazépine sur une synapse entre un neurone à GABA et un motoneurone (P. A. : potentiel d'action).

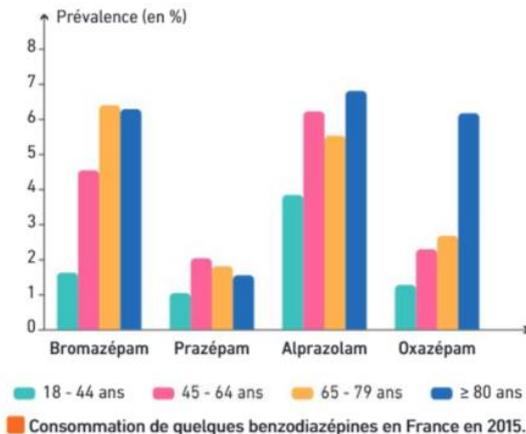
**Document 4 : Mode d'action des BZD (doc 2 p474 BORDAS)**

### III. Le traitement non médicamenteux du stress chronique

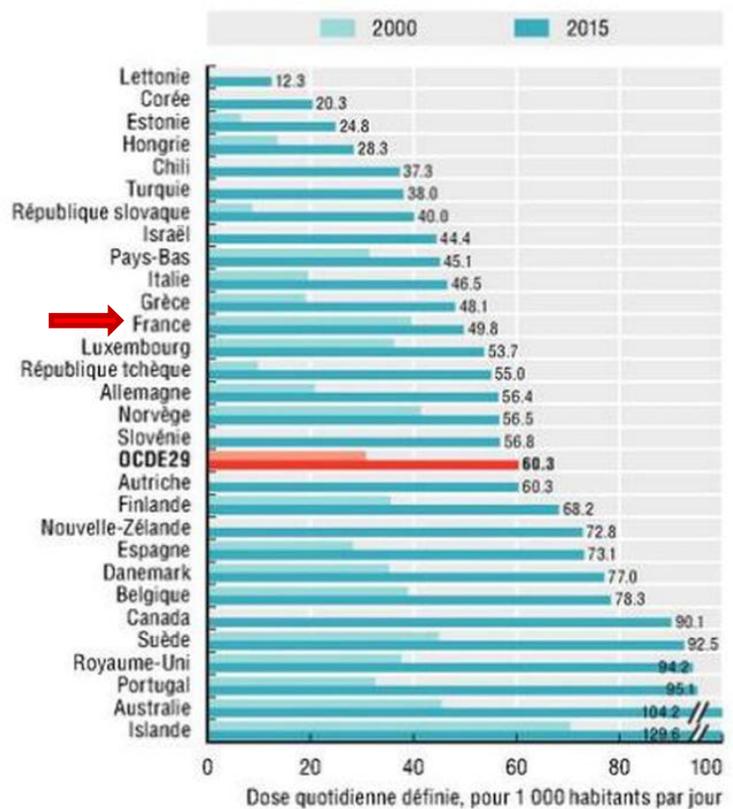
#### Problématique : Comment se libérer du stress chronique de façon naturelle mais efficace ?

#### 1- Identifier les leviers de lutte contre le stress

L'action des BZD vue précédemment ne peut être strictement reproduite par des comportements car elle dépend d'une potentialisation du récepteur au GABA. De plus, ces médicaments ont de nombreux effets secondaires : troubles de l'attention, du comportement, de la mémoire, somnolence. Leur prescription doit donc être très encadrée, d'autant que la France est un pays où la consommation de ces molécules est importante (mais en moyenne moins que dans les pays de l'OCDE).



Bien qu'en baisse, la consommation des benzodiazépines en France reste élevée. Elle se situe au deuxième rang en Europe. En 2017, 13,4 % de la population française a eu au moins une fois recours aux benzodiazépines. Utilisées pour leurs propriétés anxiolytique, myorelaxante, sédatrice, ces molécules efficaces ont cependant des effets indésirables reconnus. Elles diminuent notamment la mémorisation. De plus, lors de prises répétées et surtout à doses élevées, une somnolence diurne est fréquente. Enfin, une dépendance peut apparaître à l'arrêt d'une prise de longue durée. Cet effet addictif\* se manifeste par un rebond d'insomnie avec anxiété et agitation. Il est amplifié en cas de non-respect de la durée de prescription de ces molécules.



Source : Statistiques de l'OCDE sur la santé 2017.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933610024>

**Document 5 : Consommation de BZD en France en 2015 (Doc 4 p475 BORDAS) et dans les pays de l'OCDE**

#### 2- La pratique sportive et la cohérence cardiaque

Néanmoins, de nombreuses stratégies permettent de réduire le stress ou ses effets. En premier lieu, la pratique sportive qui possède 2 effets principaux :

- Elle est à l'origine de la production d'endorphines qui sont capables d'activer le système de récompense et le système limbique.
- Elle contribue à un renforcement du tonus du nerf vague. Le nerf vague (ou parasympathique ou nerf X - lire 10 -) est un nerf qui ralentit le cœur, en particulier au repos. Ce nerf a une action tonique (décharge continue de potentiels d'action) qui peut être amplifiée par des exercices de conditionnement. C'est cette augmentation de tonus vagal qui fait que les sportifs ont une FC au repos plus faible. De plus, c'est le nerf vague qui innerve les glandes surrénales donc un tonus vagal fort réduit la production d'adrénaline (phase d'alarme) mais aussi de cortisol (phase de résistance).

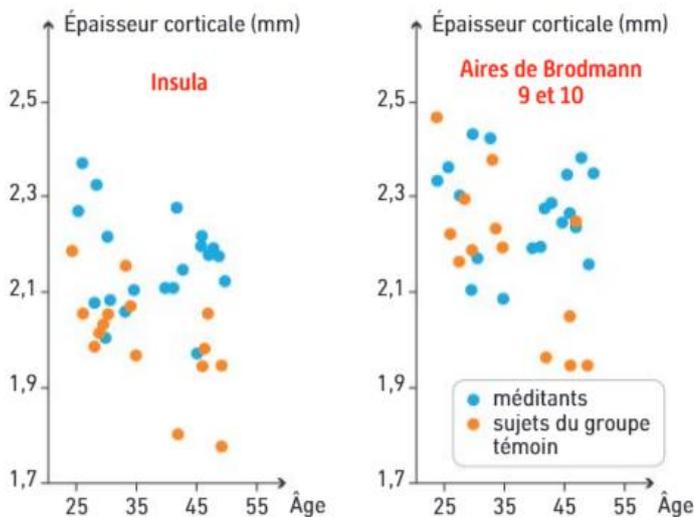
La cohérence cardiaque fait également partie des stratégies qui permettent d'améliorer son tonus vagal. Elle consiste à réaliser des exercices de respiration, sur un rythme de plus en plus lent. Ceci force à se concentrer pour ne pas respirer trop rapidement (des cycles respiratoires de 5 secondes puis 10 ...). De nombreux outils sont disponibles pour s'y entraîner (vidéos youtube, applications smartphones ...).

Il est important de comprendre que c'est une forme de conditionnement (type réflexe de Pavlov) : il faut donc s'y habituer avant de l'utiliser. Ceci ne sera pas très efficace en situation de stress.

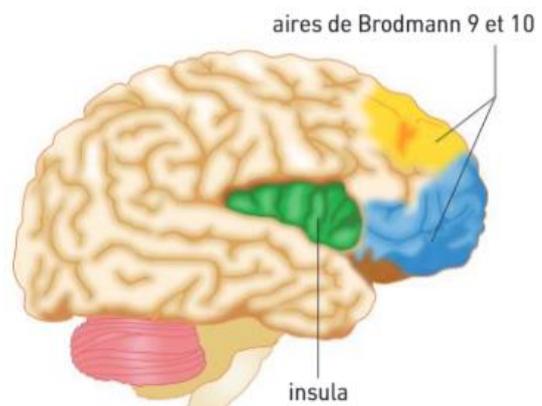
### 3- Les stratégies cognitives : méditation et TCC (p 504-505)

Enfin, des stratégies agissent sur le fonctionnement du cerveau afin de réduire l'état anxieux et de favoriser la concentration :

- Les thérapies cognitives comportementales (TCC) qui correspondent à une interaction avec un psychiatre dans le but d'évoquer les difficultés afin de mieux les surmonter. Globalement, le fait de pouvoir échanger et discuter améliore la résistance contre le stress.
- L'EMDR (Eye Movement Desensitization and Reprocessing) : correspond à des techniques consistant à reproduire des mouvements oculaires présents durant le sommeil (REM). Ils ont été utilisés en premier sur des vétérans du Vietnam puis sur des individus ayant subi des traumatismes importants (catastrophe naturelle, terrorisme). Cette technique est recommandée par l'OMS et la Haute Autorité de Santé en France.
- L'hypnose (cf p507) : est une technique qui a été développée par Franz Mesmer (« mesmérisme ») mais les bases de sa théorie ont été réfutées (magnétisme). Elle correspond à un état situé entre le sommeil, le rêve ou plus globalement le détachement de soi. Elle permet de lutter contre le stress mais aussi la douleur (utilisé en chirurgie)
- La méditation pleine conscience : il s'agit d'exercices qui reposent sur des exercices respiratoires (type cohérence cardiaque) mais également sur des exercices mentaux (visualisation de parties du corps, visualisation d'objets, exercices de détachement ...). Ces exercices transforment progressivement le cerveau (plasticité) et permettent aux sujets de réduire de très nombreux éléments associés au stress tels que l'attention, la prise de distance, la capacité à ne pas sur-réagir ... (cf doc 5 p505).



L'épaisseur du cortex cérébral de l'insula et des aires de Brodmann 9 et 10 (cortex préfrontal) a été évaluée par IRM chez des sujets « experts » de la méditation et chez des personnes ne la pratiquant pas (C). Ces régions cérébrales, impliquées dans le traitement de l'attention et des sensations corporelles internes, sont le siège d'une plasticité du système nerveux\*, mise en évidence ici.



**C** Épaisseur du cortex dans trois régions du cerveau.

#### Document 6 : Etude des effets de la méditation sur le cortex cérébral (doc 3c p477 BORDAS)

*Remarque : Ces exercices peuvent toutefois avoir des effets négatifs (rappels de traumatismes, hallucinations ...) qui sont très variables selon les individus. Ainsi, chaque individu doit envisager la stratégie qui lui convient le plus pour gérer son stress.*

Sources :

- <https://www.pourlascience.fr/sd/medecine/les-pouvoirs-de-l-esprit-sur-le-corps-16881.php>
- Sciences et Avenir Hs n° 196 Comment l'esprit gérait le corps

## CONCLUSION :

La lutte contre le stress chronique consiste à favoriser la résilience, soit par des moyens médicamenteux : les BZD qui favorisent l'action du GABA et la réduction de la production de CRH, ACTH et cortisol, soit par des moyens non médicamenteux (pratique sportive, méditation, cohérence cardiaque ...).

