

THÈME 3 : Corps humain et santé

THÈME 3C : COMPORTEMENT ET STRESS : vers une vision intégrée de l'organisme

Les systèmes nerveux et hormonaux interviennent dans la régulation de paramètres physiologiques indispensables au maintien de l'organisme en bonne santé. Mais l'individu peut parfois être confronté à des **modifications de l'environnement** menaçant sa stabilité et son intégrité, on parle alors de **STRESS**. Pour faire face aux perturbations de son environnement, l'organisme est capable de s'adapter : il dispose d'un ensemble de réponses adaptatives qui permettent un comportement approprié à la situation.

Quel est l'enchaînement des mécanismes biologiques qui permettent à l'organisme de faire face à une situation stressante ?

I- Le stress aigu : une adaptabilité de l'organisme aux variations de l'environnement (T3C-1)

On reconnaît dans le **stress aigu** 3 phases : Une phase d'alarme, une phase de résistance, une phase de résilience.

1. Différentes agents stressants

Le **stress** est une **réaction physiologique, comportementale** et **psychique stéréotypée** qui n'est pas spécifique de l'agent stressant. L'enchaînement de la réponse est donc la même quelque soit l'individu. Cependant, suivant les caractéristiques de l'agent stressant et l'évaluation que l'individu fait de la situation (variations inter-individuelles), les réponses produites seront plus ou moins intenses. Chez l'humain, les agents stressants sont divers :

- Agents sociaux : passage d'un examen, problèmes financiers, licenciement, divorce, changement professionnel...
- Agents physiques : température extérieure, bruit, sur-éclairage...
- Agents biologiques : maladie, blessure, ménopause...
- Agents chimiques : tabac, alcool...

2. La phase d'alarme

Il s'agit d'une phase dont la réponse est immédiate.

La première étape de la cascade qui engendre les réponses biologiques au stress est l'interprétation subjective de la situation stressante. On la doit au **cortex préfrontal** qui analyse des informations issues de l'ensemble des régions sensorielles du cortex (Cf. *les 5 organes des sens*). Puis, des échanges d'informations ont lieu avec des régions cérébrales appartenant au **système limbique** : les **amygdales** (siège de la gestion des émotions), l'**hippocampe** (siège du traitement de la mémoire). Ces échanges débouchent sur l'activation d'une autre région cérébrale située à la base du cerveau, l'**hypothalamus**.

De manière indirecte par l'intermédiaire de divers relais synaptiques (*via les ganglions de la chaîne nerveuse du système nerveux autonome*), les neurones de l'**hypothalamus** déclenchent la sécrétion d'une hormone, l'**adrénaline**, par les cellules de la **glande médullo-surrénale**. Cette hormone provoque une **augmentation du rythme cardiaque** et **ventilatoire**, du **débit cardiaque** et **ventilatoire**, de la **glycémie** en favorisant la glycolyse par les cellules hépatiques.

Cet apport accru de glucose et de dioxygène aux muscles leur permet de satisfaire rapidement leurs besoins énergétiques en ATP, molécule indispensable à la contraction.

3. La phase de résistance

La réponse est plus tardivement.

Le réseau neuronal complexe du **système limbique** converge vers les cellules du complexe hypothalamo-hypophysaire : l'**hypothalamus** sécrète dans la circulation sanguine du **CRH** (*corticotropin-releasing hormone*). Cette neuro-hormone stimule l'**hypophyse** qui sécrète l'**ACTH** (Adreno CorticoTropic Hormone). Son rôle est de stimuler les **glandes corticosurrénales**, qui à leur tour libèrent le **cortisol**

Le **cortisol** agit en synergie avec l'**adrénaline**, augmente la **glycémie plasmatique** (mobilisation des réserves de glycogène). *En parallèle, il inhibe le système immunitaire et la digestion.*

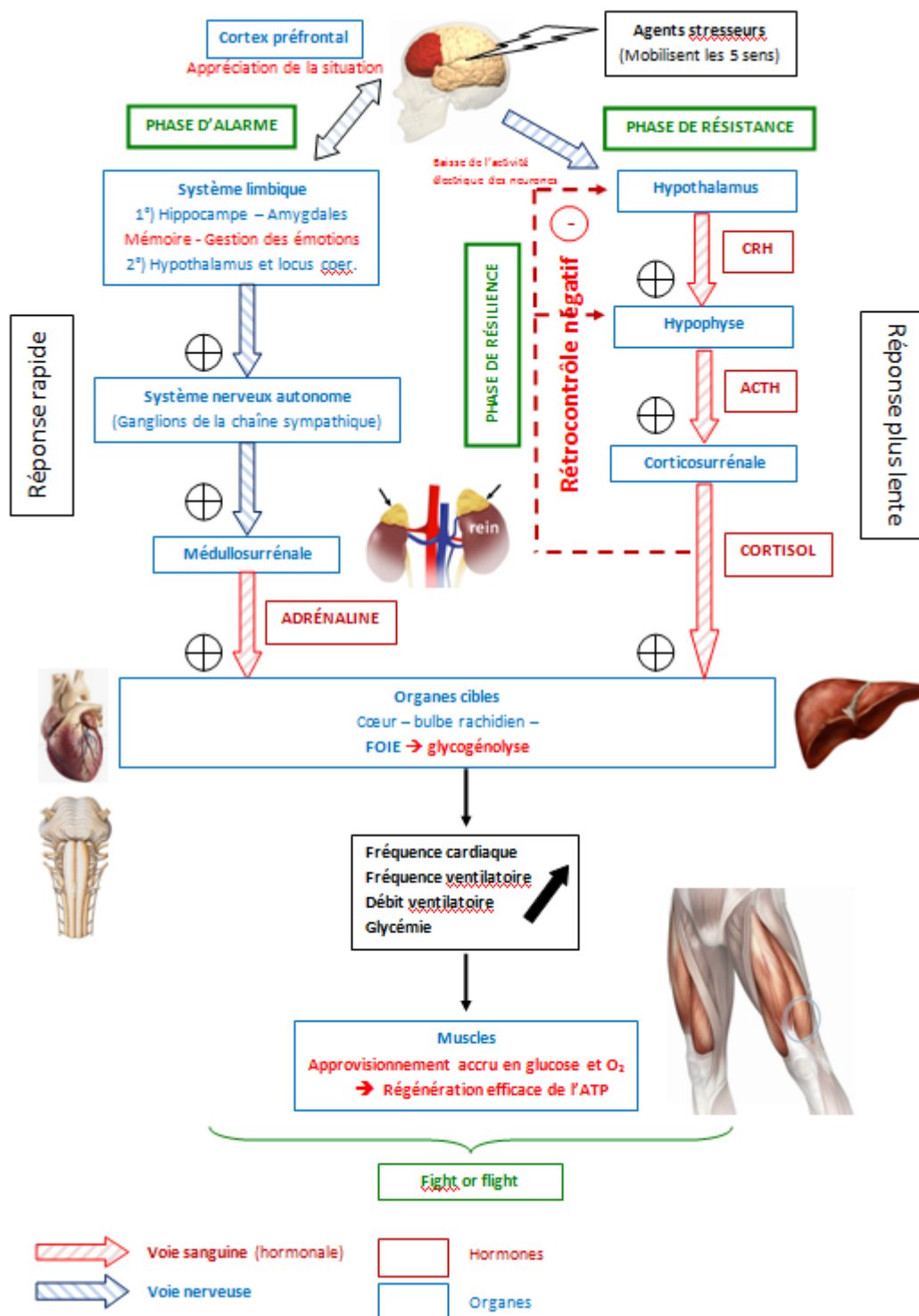
Les réponses physiologiques liées à ces deux premières phases sont associées à des **modifications comportementales** chez de très nombreuses espèces, dont l'Homme et qui peuvent se résumer ainsi : immobilisation, fuite ou combat (« *fight or flight* »).

4. La phase de résilience

À la fin de la phase précédente, le **taux élevé de cortisol** sanguin est perçu par les **cellules du complexe hypothalamo-hypophysaire** qui possèdent des récepteurs spécifiques. Ce cortisol exerce un « frein » sur ces neurones (*baisse de leur activité électrique*) ce qui se traduit par une baisse de sécrétions de CRH et d'ACTH et par conséquent une **baisse du cortisol** lui-même et de l'**adrénaline** : on parle de **retrocontrôle négatif**.

C'est ainsi que certaines fonctions de l'organisme qui avaient subi un dérèglement temporaire reviennent à un fonctionnement normal et durable (= maintien de l'**homéostasie**).

L'ENCHAÎNEMENT DES MÉCANISMES BIOLOGIQUES DU STRESS AIGU



II- Le stress chronique : un dérèglement du système de résilience (T3C-2)

Le **stress aigu** correspond à un ensemble de réponses coordonnées qui permettent à l'organisme de s'adapter à une situation d'urgence. Cependant, si les stimuli dus aux agents stressants durent et/ou sont trop intenses (ex. un choc traumatique), le **système de régulation est débordé** et le **stress** devient **chronique** ; il peut être à l'origine de différentes **pathologies** dont les troubles varient selon les individus (âge, expérience personnelle, facteurs psycho-sociaux, « terrain » génétique...) : diminution des capacités cognitives, troubles de l'attention et de la mémoire, dépression, troubles du sommeil, addictions, anxiété, douleurs, maladies cardiovasculaires...

1. une plasticité « mal-adaptative » qui modifie les structures cérébrales

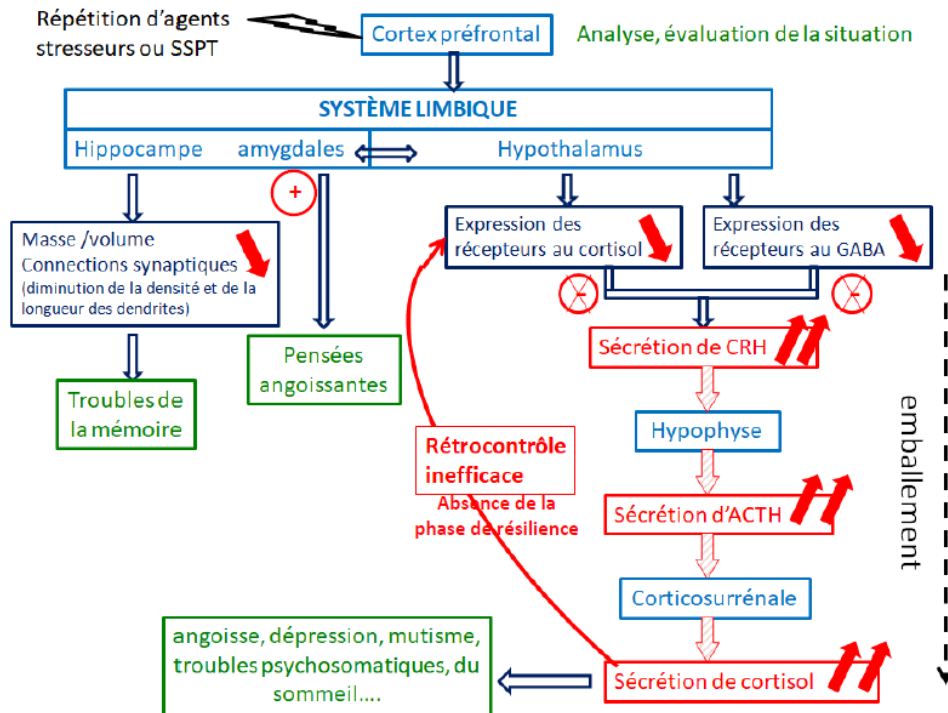
L'installation du stress chronique, marqué par des **taux anormalement élevés de cortisol sanguin**, a des conséquences sur les structures nerveuses du **cortex préfrontal** et du **système limbique** (amygdale, hippocampe) impliqués dans le système de régulation du stress aigu. Par exemple, chez des personnes souffrant de stress post-traumatique on constate une **diminution du**

volume de l'hippocampe : **modification du nombre de neurones** et de leur **forme** (= diminution du nombre de ramifications et de la longueur des dendrites et par conséquent diminution de **leurs connexions**).

Concernant les **amygdales**, leur activité reste élevée de manière continue et la structure de leurs neurones est modifiée.

Au niveau moléculaire, on note une **diminution de l'expression des récepteurs au cortisol** et au **GABA** situés sur certains neurones de l'**hypothalamus**. C'est ce qui explique l'emballlement du complexe hypothalamo-hypophysaire ainsi que l'**inefficacité du système de résilience** (absence du rétrocontrôle négatif – voir I-).

Là encore, ces modifications témoignent de la **plasticité des structures cérébrales**, c'est-à-dire leur capacité à être modifiées au gré des expériences vécues par l'individu. Toutefois, habituellement favorable à l'adaptation de l'organisme aux variations de son environnement, cette **plasticité** est ici qualifiée de « **mal-adaptative** » car elle ne permet pas de s'adapter aux situations stressantes mais engendre au contraire des effets néfastes tels que des perturbations de l'attention, de la mémoire, des performances cognitives.



2. Les traitements possibles du stress chronique

Comme nous venons de le voir, les modifications à long terme du stress chronique peuvent avoir pour conséquences possibles diverses pathologies comme l'obésité (hyperglycémie chronique), une plus grande sensibilité aux infections (système immunitaire inhibé), un risque d'accidents cardiovasculaires (augmentation de la pression artérielle et donc du débit sanguin), etc. Les troubles et l'origine associés au stress chronique doivent donc être traités afin de limiter leurs effets.

L'objectif des médicaments utilisés dans le traitement du stress chronique est de favoriser la résilience du système d'adaptation. Les médicaments utilisés appartiennent à la famille des **benzodiazépines** (exemple le plus connu : *Valium*®), molécules de synthèse dont on recherche les **effets myorelaxants** (diminution de la tension musculaire) et **anxiolytiques** (diminution de l'anxiété). La cible des benzodiazépines est les **synapses** ayant pour neurotransmetteur le **GABA** (pour acide gamma aminobutyrique) : il s'agit de synapses inhibitrices présentes dans le cerveau et dans la moelle épinière ; elles provoquent une **hyperpolarisation** du neurone postsynaptique ce qui éloigne le potentiel de membrane du seuil de dépolarisation empêchant ainsi la genèse de train de potentiels d'action. Cependant les benzodiazépines peuvent provoquer des **effets secondaires sévères** comme des troubles de l'attention et de la mémoire, de la somnolence, une dépendance. Leur utilisation doit donc faire l'objet d'un suivi médical rigoureux.

3. Des alternatives non médicamenteuses

Il existe des méthodes alternatives de lutte contre le stress chronique, qui doivent être encouragées compte tenu des effets secondaires des benzodiazépines. Il peut s'agir de :

- la méditation de pleine conscience ;
- l'hypnose ;
- la thérapie cognitive comportementale ;
- la thérapie EMDR (*Eye Movement Desensitization and Reprocessing*)
- la pratique sportive (*document 3*) ;
- etc.

Ces pratiques ont notamment pour effet de favoriser le sommeil, le contrôle de la respiration et la détente musculaire. L'origine physiologique de l'efficacité de ces méthodes, pour certains individus, n'est pas forcément encore bien connue.