MEMOIRE

DIPLOME UNIVERSITAIRE

GESTION DU STRESS ET DE L'ANXIETE

FACULTE DE MEDECINE DE LILLE II
Formation Médicale Continue
N° contrat : M6231118

Yann LEZIER

ANNEE UNIVERSITAIRE 2010 - 2011

SUJET :

LE STRESS SUR INTERNET : ETYMOLOGIE, NEUROPHYSIOLOGIE

Avant propos

Ce mémoire est constitué de deux parties, l'une concernant l'étymologie et les définitions de certains termes . L'autre, traitant de la réponse neurophysiologique au stress.

D'une part, ce travail m'a permis d'effectuer une mise à niveau de mes connaissances avec celles d'autres confrères qui évoluent dans d'autres disciplines. D'autre part une meilleure compréhension des symptômes évoqués par les personnes que je reçois en accompagnement dans le cadre de mon activité. Je peux ainsi avoir une attitude informative plus claire et précise lorsque cela est jugé nécessaire ou demandé.

J'ai effectué mes recherches exclusivement sur internet. Certains articles ou images extraits ont pu faire l'objet de modifications dans la présentation. C'est pourquoi, à chaque paragraphe, la source est mentionnée pour permettre d'accéder à l'intégralité des informations telles que parues initialement.

Nota : La liste des sites référencés dans ce mémoire est non exhaustive.

Rédigé par : *Yann LEZIER*

Master Spécialiste en Sophrologie Caycédienne®

Branche Gestion du Stress et du Développement Personnel

68, rue Jean-Baptiste Roussel

62750 – LOOS-EN-GOHELLE

TABLE DES MATIERES

1ère Partie – Etymologie et définition

I. STRESS
- I.1 Etymologie - 4 -
- I.2 Définition du mot « STRESS » - 5 -
- I.3 Autre définition - 5 -

II. ANXIETE - 6 -

III. ANGOISSE - 6 -

IV. PEUR ET PHOBIE - 7 -

Récapitulatif 1ère Partie - 7 -

2ème Partie – Réponse neurophysiologique au stress - 8 -

I. SYSTEMES EN INTERRELATIONS DANS LA REPONSE NEUROPHYSIOLOGIQUE AU STRESS - 9 -

II. FONCTIONNEMENT GENERAL DU SYSTEME NERVEUX - 10 -

III. 1ère PHASE : LA RECEPTION DU STRESS
- III.1 Le cerveau et le système limbique
  - III.1.1 Le cerveau : topographie sensitive et sensorielle - 11 -
  - III.1.2 Le système limbique - 12 -

IV. 2ème PHASE : PROGRAMMATION DE LA REPONSE
- IV.1. Anatomie du cortex - 13 -
- IV.2. Rôle des différents lobes cérébraux - 13 -

V. 3ème PHASE : DECLENCHEMENT DE LA REPONSE
- V.1. Rôle de l'amygdale - 14 –
- V.2. Rôle de l'hippocampe - 14 –

VI. LE SYSTEME NERVEUX AUTONOME - 16 –
- VI.1. Le système nerveux parasympathique - 17 –
  - VI.1.1 Rôle de l'acéthylcholine - 17 –
  - VI.1.2 La cellule nerveuse : le neurone - 18 –
  - VI.1.3 La synapse
- VI.2. Le système nerveux sympathique - 19 –
  - VI.1.2.1 L'adrénaline - 19 –
  - VI.1.2.2 La noradrénaline - 19 –

VII. LE SYSTEME HYPOTHALAMO-HYPOPHYSO-CORTICO-SURRENALIEN - 20 –
- VII.1. Hypothalamus - 20 –
- VII.2. L'hypophyse et la corticotropine - 21 –
- VII.3 La corticosurrénale et le cortisol - 22 –

VIII. RELATION STRESS ET SYSTEME IMMUNITAIRE - 24 –

ANNEXE : REPERTOIRE & NIVEAUX D'ACCESSIBILITE DES SITES INTERNET MENTIONNES DANS CE MEMOIRE - 25,26 -

1ère Partie
ETYMOLOGIE & DEFINITIONS

I. STRESS

I.1 Etymologie

Le mot stress vient du latin, **stringere** et **stressus** qui signifient serré. En vieux français stress signifie étroitesse et oppression.

(*Source : www.unisson06.org* - Bibliographie : - *« Dictionnaire de psychothérapie cognitive et comportementale »* **Daniel Nollet et Jacques Thomas**, Ed. Ellipses – 2001
- *« La relaxation psychosomatique »* **Sylvie Cady**, Ed. Dunod– 2003
-

stringō, *infinitif* : stringere, *parfait* : strīnxī, *supin* : *strictum*

Serrer fortement, serrer étroitement, resserrer, presser, comprimer, réduire.

- Prendre en serrant.
- Serrer de près, toucher légèrement, effleurer, raser, atteindre, blesser.
- Toucher, émouvoir.

Note : Par convention, les verbes latins sont désignés par la 1re personne du singulier du présent de l'indicatif.

(*Source : www.prima-elementa.fr* - **Félix Gaffiot, *Dictionnaire latin français*,** *Hachette, 1934*)

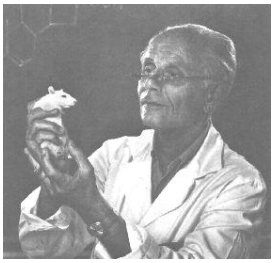
Stress. Terme exprimant à la fois l'agression subie par l'organisme et la réaction de ce dernier). Empr. à l'angl. *stress* « force, contrainte, effort, tension » att. dep. le xive s.

(*Source* : *www.cnrtl.fr* - **Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales**
1953 (Garnier et Delamare, *Dict. des termes techn. de méd.*, 16e éd., p. 1065)

I.2 Définition du mot « STRESS »

On doit l'idée de stress à un chercheur canadien, **Hans Selye**, qui, le premier, a décrit le stress ou **"syndrome général d'adaptation"** dans les années 1930.

(Source : www.Pratique.fr)



Hans Selye (1907-1982)

Hans Selye définit le stress comme l'ensemble des moyens physiologiques et psychologiques qu'un individu met en œuvre pour s'adapter à un événement précis.

Synonymes : Tension, perturbation physique ou psychologique due à des agents agresseurs variés comme le conflit, le froid ou l'échec. **Synonyme** choc **Anglais** stress

Source : www.linternaute.com

Le terme «**STRESS** » désigne à la fois :

- l'agent responsable
- la réaction à cet agent
- l'état dans lequel se trouve celui qui réagit »

(Source : www.informationhospitaliere.com **-Dr Robert Dantzer, 2002**)

I.3 Autre définition

En physique, "stress" signifie la force qui produit une tension sur un corps.

(Source : www.hlhl.qc.ca- **Centre d'études sur le stress humain - CESH**)

II. ANXIETE

II.1 Etymologie & Définition

Anxi(o)- Du latin *anxiosus* [anxi(o)-], **qui inquiète ou tourmente**

Avec les suffixes :

gène : du latin et du grec *genesis* [-gène, -genèse, -génie, -génique, -génisme, -génétique], na**issance, formation, qui engendre.**

lytique : du grec *lusis* [lyso-, -lys, lysi-, -lyse, -lytique], dissolution.

Un anxiolytique est souvent qualifié de tranquillisant.

(Source : www.georges.dolisi.free.fr)

Empr. au lat. *anxietas* « disposition naturelle à l'inquiétude » (Cicéron, *Tusc.*, 4, 27 ds *TLL s.v.*, 201, 6); au sens méd. **« oppression, douleur physique »** (xie s. *Triumphus Remacli*, 2, 16 ds *Mittellat. W. s.v.*, 730, 40).

(*Source* : *www.cnrtl.fr* - **Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales**)

III. ANGOISSE

Du lat. *angustia*, très rarement au sing. av. la *Vulgate* (6 ex. dep. Salluste ds *TLL s.v.*), le plus souvent au plur., ***angustiae***, au sens de **« défilé, passage resserré »** dep. César, *Gall.*, 1, 11, 1, *ibid.*, 59, 76.

(*Source* : *www.cnrtl.fr* - **Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales**)

IV. PEUR & PHOBIE

La Peur : Du lat. *pavor* «émotion qui saisit; crainte, épouvante, effroi».

(*Source* : *www.cnrtl.fr* - **Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales**)

La Phobie a une étymologie grecque, φόβος (**phobos**) qui indique une peur intense avec une idée de fuite et de désordre.

En médecine, la phobie désigne la crainte angoissante d'un objet donné. Cette angoisse est irraisonnée, incontrôlable (ou peu contrôlable) et disproportionnée face à la dangerosité réelle de l'objet. Cet état d'angoisse se manifeste en présence de l'objet et il s'apaise en son absence.

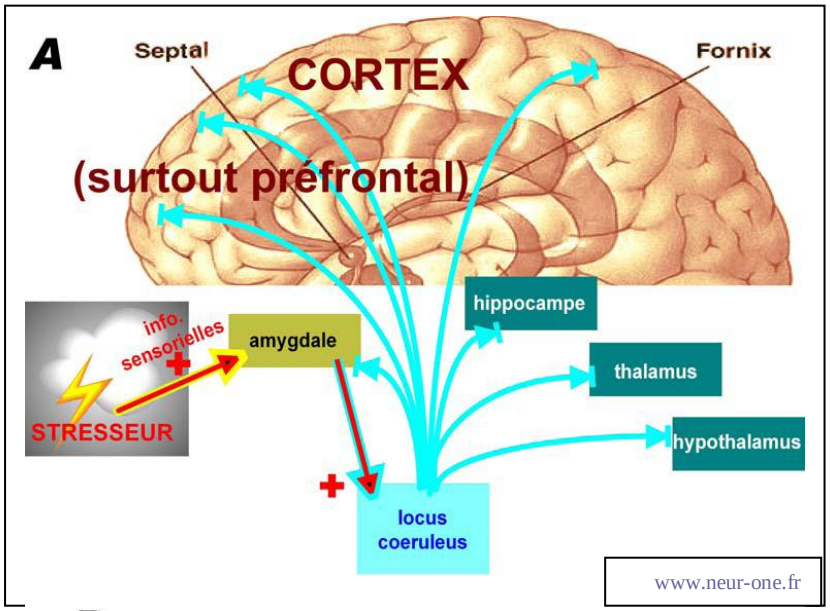
(*Source : www.aph-metaphore.com.fr* - **Serge Delègue**)

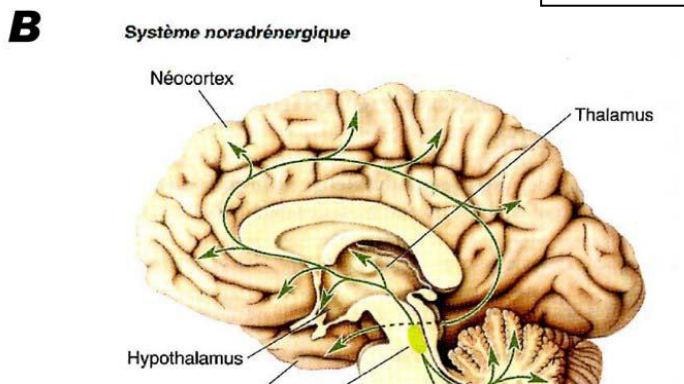
CONCLUSION 1ERE PARTIE : ETYMOLOGIE ET DEFINITION

	ETYMOLOGIE		DEFINITION
STRESS	Vieux français		Etroitesse, oppression
	Latin	Stringere	Serrer
	Anglais	Stress	Force, contrainte, effort, tension
ANXIETE	Latin	Anxiosus	Qui inquiète ou tourmente
		Anxietas	Disposition naturelle à l'inquiétude
ANGOISSE	Latin	Angustiae	Défilé, passage resserré
PEUR	Latin	Pavor	Emotion qui saisit; crainte, épouvante, effroi
PHOBIE	Grec	Phobos	Peur intense avec une idée de fuite et de désordre.

2ème Partie

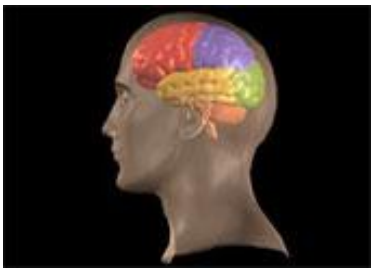
Anatomie
&
Réponse neurophysiologique au stress





I. SYSTEMES EN INTERRELATION DANS LA REPONSE NEUROPHYSIOLOGIQUE AU STRESS

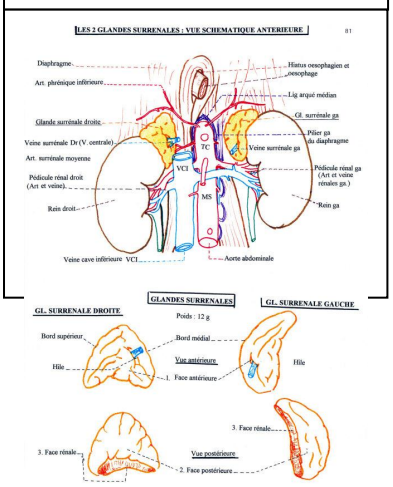
Système nerveux central
Le Cerveau, moelle épinière



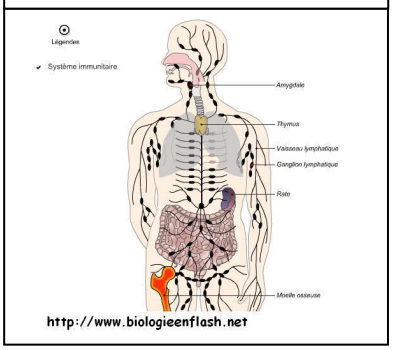
Le système hypothalamo-hypophyso-cortico-surrénalien

<u>Axe corticotrope :</u>

-libération du cortisol au niveau des glandes surrénales

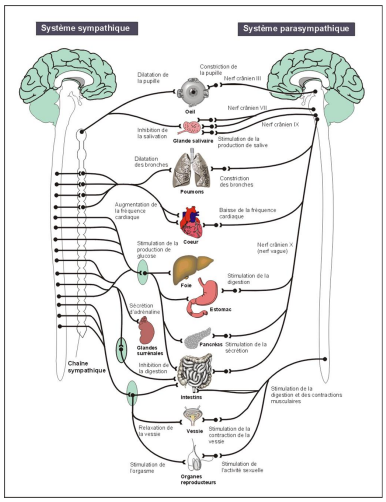


Le système immunitaire



Le Système Nerveux Autonome
Ou Végétatif

Il comporte :
- le Système nerveux sympathique
- le système nerveux parasympathique

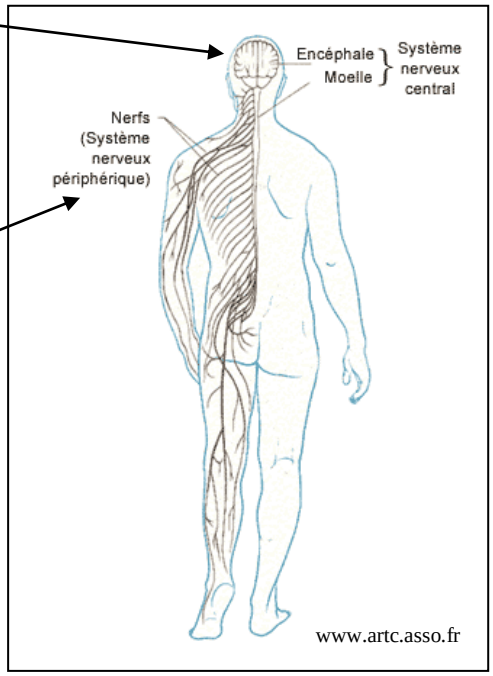


II. FONCTIONNEMENT GENERAL DU SYSTEME NERVEUX

LE SYSTEME NERVEUX CENTRAL

C'est le cerveau et son prolongement naturel, la moelle épinière, située au centre de notre colonne vertébrale. Cette dernière offre avec le crâne une véritable armure au précieux système nerveux central.

SCHEMA DU SYSTEME NERVEUX CENTRAL ET PERIPHERIQUE



www.artc.asso.fr

LE SYSTEME NERVEUX PERIPHERIQUE

Ce sont les nerfs, dont certains recueillent de l'information et d'autres diffusent les ordres. Ils atteignent en majorité le cerveau en passant par la moelle épinière. Les nerfs du système nerveux périphérique sont à leur tour subdivisés en deux catégories.

LE SYSTEME NERVEUX SOMATIQUE

Ces nerfs participent à la vie de relation de l'organisme avec son milieu extérieur. Ils transmettent au cerveau de l'information en provenance des différents détecteurs sensoriels. Et ils nous permettent de répondre à ces stimulations en bougeant dans cet environnement.

LE SYSTEME NERVEUX VEGETATIF OU SYSTEME NERVEUX AUTONOME

Ces nerfs interviennent plutôt dans la régulation des fonctions vitales internes. Ils contribuent donc à l'équilibre de notre milieu intérieur en coordonnant des activités comme la digestion, la respiration, la circulation sanguine, l'excrétion ou la sécrétion d'hormones. Le système nerveux végétatif est à son tour subdivisé en deux catégories…

LE SYSTEME NERVEUX SYMPATHIQUE (S.N.S.)

Son activation prépare l'organisme à l'activité physique ou intellectuelle. Devant un stress important, c'est lui qui orchestre la réponse de fuite ou de lutte. Il dilatate les bronches, accélère l'activité cardiaque et respiratoire, dilate les pupilles, augmente la sécrétion de la sueur et de la tension artérielle, mais diminue l'activité digestive. Il est associé à l'activité de deux neurotransmetteurs : la noradrénaline et l'adrénaline.

LE SYSTEME NERVEUX PARASYMPATHIQUE (S.N.P.S.)

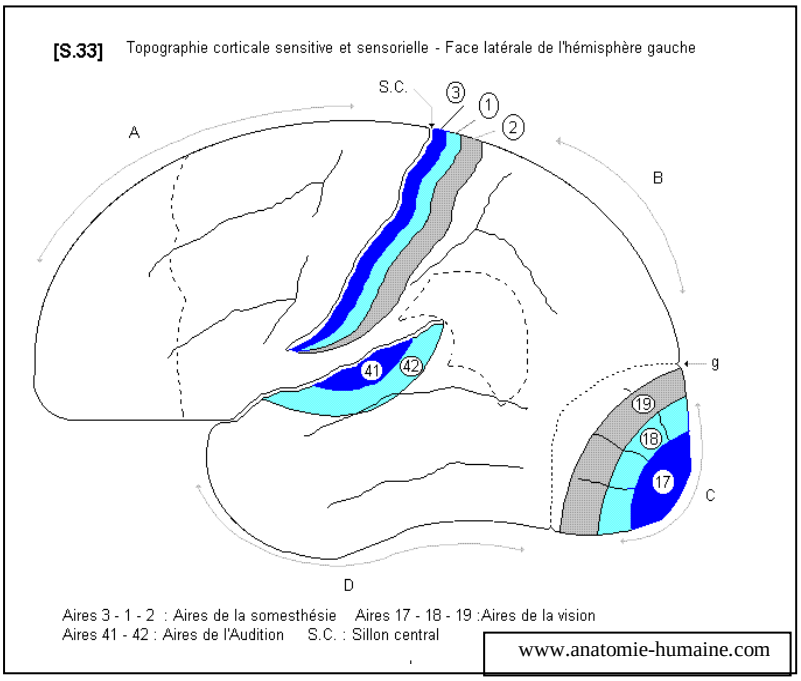
Son activation amène un ralentissement général des fonctions de l'organisme afin de conserver l'énergie. Ce qui était augmenté, dilaté ou accéléré par le système sympathique est ici diminué, contracté et ralenti. Il n'y a que la fonction digestive et l'appétit sexuel qui sont favorisés par le système parasympathique. Ce dernier est associé à un neurotransmetteur : l'acétylcholine.

Source : www.tpe.walrey.fr/cerveau/foncgen/foncsys.html

III. 1ERE PHASE : LA RECEPTION DU STRESS

III.1 LE CERVEAU & LE SYSTEME LIMBIQUE

a) III.1.1 LE CERVEAU : TOPOGRAPHIE SENSITIVE & SENSORIELLE



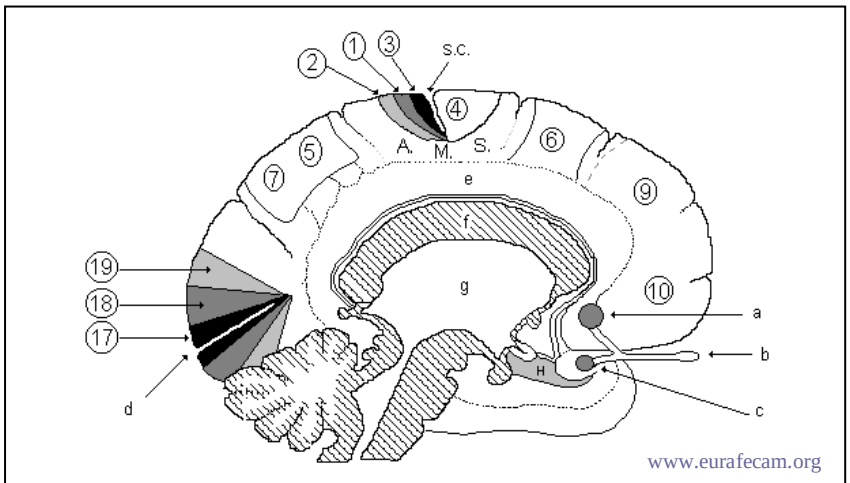
Somesthésie : "Sensation corporelle; conscience du corps. La reconnaissance tactile dépend de l'intégrité du lobe pariétal au niveau des structures somato-sensitives ainsi que des voies sensitives (faisceaux spino-thalamique et lemniscal)."

Source: *Tiré de Terminologie de neuropsychologie et de neurologie du comportement. Recherche et réd. Louise Bérubé., c1991., 176 p. Reproduit avec la permission de Les Éditions de la Chenelière Inc., p. 101*

www.med.univ-rennes1.fr

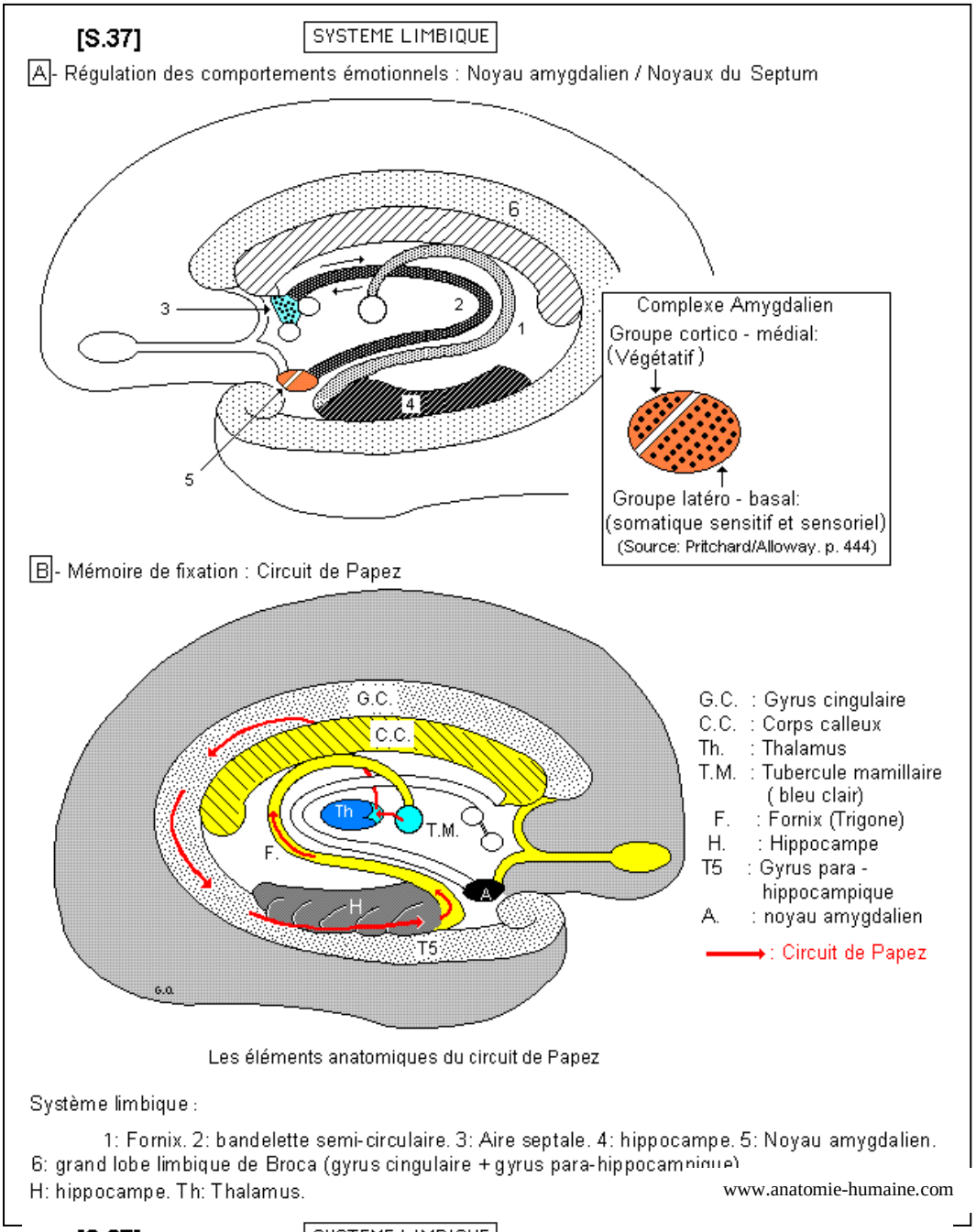
Domaine de la sensibilité qui concerne la perception consciente de toutes les modifications intéressant le revêtement cutanéo-muqueux, les viscères, le système musculaire et ostéo-articulaire.

www.larousse.fr



a+c : Aires olfactives b : Nerf olfactif

b) III.1.2. LE SYSTEME LIMBIQUE



[S.37]
SYSTEME LIMBIQUE
A- Régulation des comportements émotionnels : Noyau amygdalien / Noyaux du Septum

<u>Conclusion</u> : 1ère phase : Réception du stress

Les stimuli extérieurs sont perçus par nos différents sens et organes sensoriels. Notre cerveau et notre système limbique reçoivent les informations. Nous sommes ainsi en mesure de pouvoir programmer une réponse au stress.

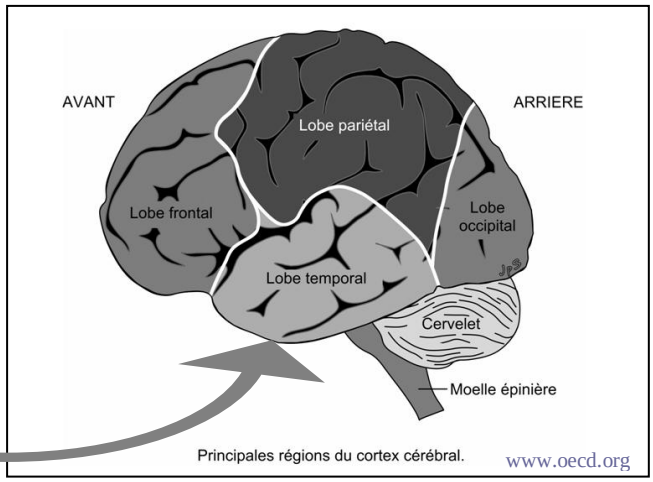
Groupe latéro - basal:
(somatique sensitif et sensoriel)
(Source: Pritchard/Alloway. p. 444)
B- Mémoire de fixation : Circuit de Papez
G.C. : Gyrus cingulaire

IV. 2EME PHASE : PROGRAMMATION DE LA REPONSE

IV.1 ANATOMIE DU CORTEX

Notre cerveau comporte 5 lobes.

Le 5ème, le système limbique, est visible si on pénètre à l'intérieur du cerveau



IV.2 ROLE DES DIFFERENTS LOBES CEREBRAUX

Lobe frontal	Lobe pariétal	Lobe temporal	Lobe occipital	Lobes limbiques
Pensée	Perception sensorielle	Distinction intensité et tonalité des sons	Décodage information visuelle	Cf. page 11
Raisonnement	Compréhension du langage	Formation, remémoration des mots	Reconnaissance et identification des choses	Régulation des comportements émotionnels
Organisation	Mise en relation des signaux auditifs et visuels avec nos souvenirs	Partie supérieure :Compréhension sens des mots		Reçoit les informations de l'environnement et du corps qu'il utilise pour l'apprentissage
Planification		Lobe droit : mémoire visuelle		Mémoire de fixation
Modulation des émotions		Lobe gauche : mémoire verbale		
Tranformation des pensées en mots				
Lobe gauche : transformation des pensées en mots				

CONCLUSION 2ème PHASE : PROGRAMMATION DE LA REPONSE

Les lobes cérébraux traitent, analysent et comparent la situation vécue aux expériences passées. Le système limbique permet de moduler la réponse au stress.

V. 3EME PHASE : DECLENCHEMENT DE LA REPONSE

LA REPONSE SE DECLENCHE VIA L'AMYGDALE ET L'HIPPOCAMPE

V.1 Rôle de l'Amygdale (1. fig1):

- Apprentissage
- Mémoire
- Régulation des émotions
- Impliquée dans les réactions de peur
- Impliquée dans les réactions agressives
- Action sur l'**hypothalamus** (a)
- Action sur la **formation réticulée,** partie centrale du tronc cérébral (b)

Source : lecerveau.mcgill.ca

a) L'hypothalamus (cf 2. fig1 p15) contrôle **l'homéostasie**, c'est-à-dire le maintien des conditions internes constantes pour des conditions externes variables. L'hypothalamus peut ainsi commander la fréquence cardiaque, la vasoconstriction…

Source : www.ufrsdv.u-bordeaux2.fr/siteIML/Maste1biosante/Master1biosantecours

b) La formation réticulée (cf 1. fig2 p15)

- intégration des sensations qui parviennent du cerveau.
- rôle de liaison entre les réponses provenant du système nerveux de la volonté et celui du système nerveux végétatif, autonome
- coordination et synthèse des actions de façon générale
- contrôle des activités du cerveau et de la moelle épinière grâce à l'intervention du système ascendant activateur et du système descendant inhibiteur et facilitateur
- création et régulation du tonus de posture (organisation de la tension musculaire d'un individu pour lui permettre de se maintenir en position debout)
- intervention dans l'état de veille.

Source : vulgaris-medical.fr

V.2 Rôle de l'Hippocampe (cf. 3. fig1 p 15)

- Porte d'entrée des informations à mémoriser
- création et régulation du tonus de posture (organisation de la tension musculaire d'un individu pour lui permettre de se maintenir en position debout)
- Intervention dans l'état de veille.

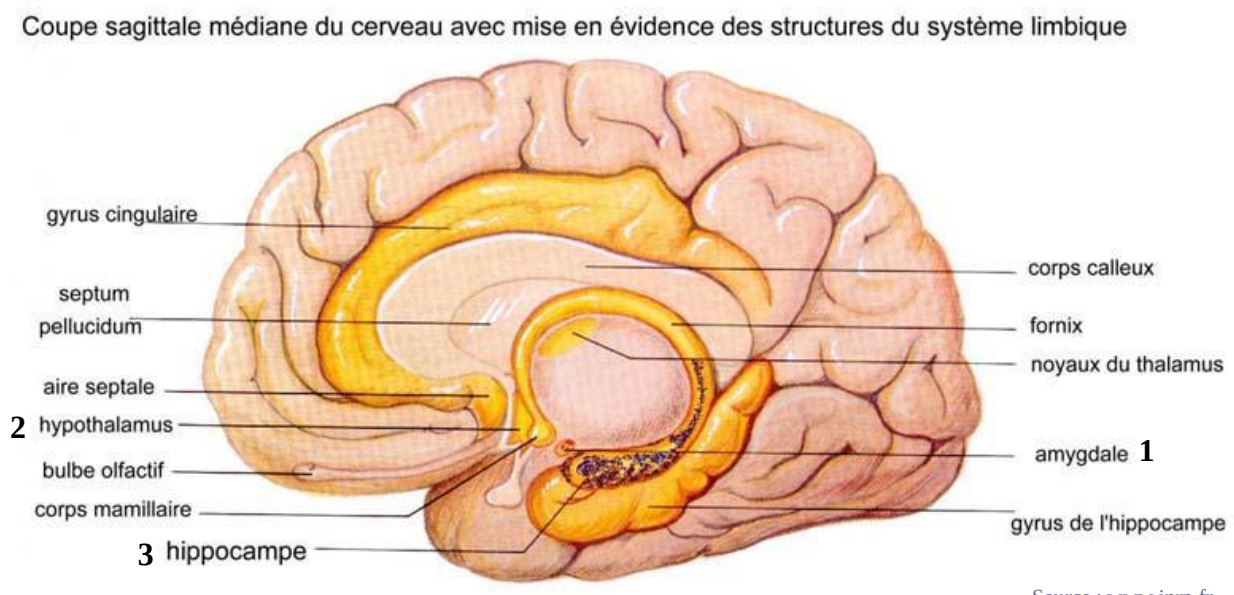


Fig 1

Source : www.inrp.fr

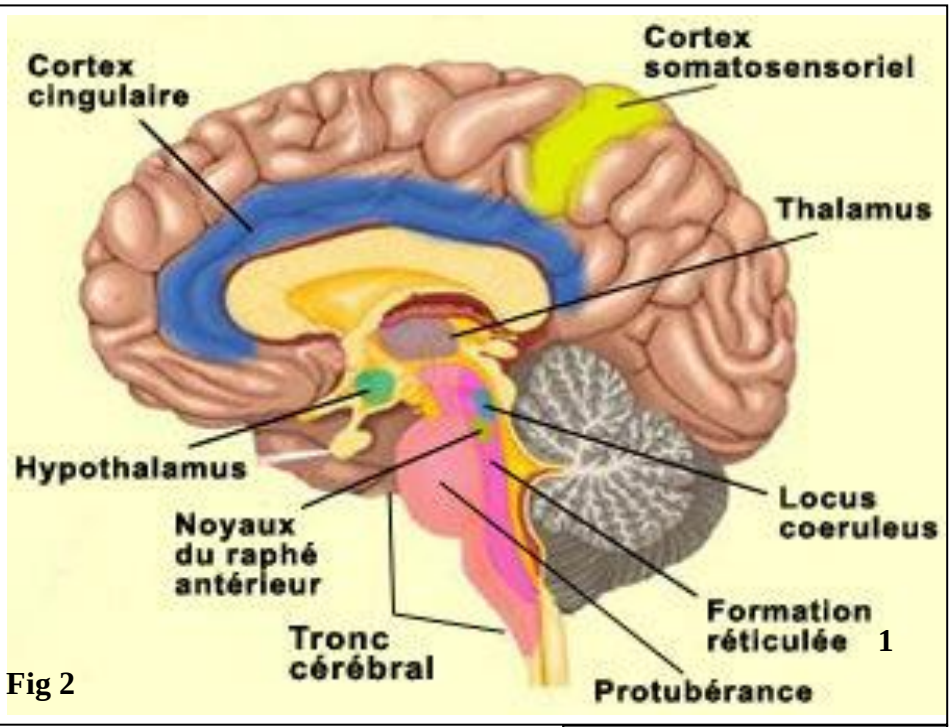


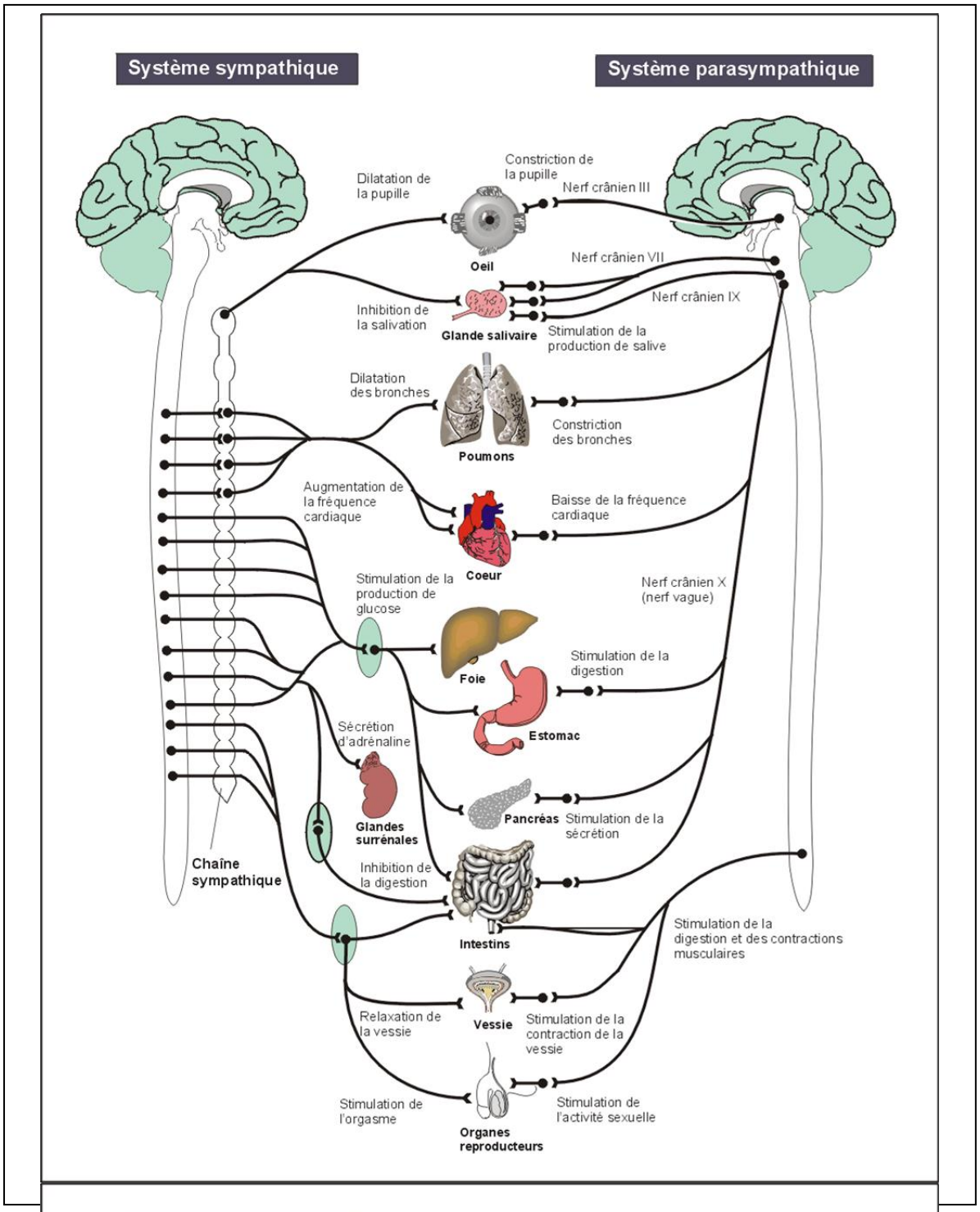
Fig 2

www.anatomie-humaine.com

<u>CONCLUSION 3ème PHASE / DECLENCHEMENT DE LA REPONSE</u>

L'amygdale et l'hippocampe active les systèmes nerveux autonome (SNA) et endocrinien (au niveau des glandes surrénales) pour déclencher la réponse au stress.

VI. LE SYSTEME NERVEUX AUTONOME



Sont cartographiés les fonctions sur les différentes organes qui dépendent d'eux. Toutes ces fonctions dépendent du Système Nerveux Végétatif, le fonctionnement de ces deux systèmes est quasiment automatique et il faut beaucoup d'entraînement pour atteindre un niveau de contrôle de soi suffisant pour l'influencer par la pensée (Yogis, plongeurs...).

Source : www.ipe.walrey.fr/cerveau/bonegen/foncsys.html

Définition du SNA ou SNV:

Composante du système nerveux central qui contrôle les fonctions viscérales et involontaires du corps.

Source:

(Tiré de Terminologie de neuropsychologie et de neurologie du comportement. Recherche et réd. Louise Bérubé., c1991., 176 p. Reproduit avec la permission de Les Éditions de la Chenelière Inc., p. 111)

www.med.univ-rennes1.fr

Rôle du SNV

Le système nerveux végétatif, appelé également autonome, est un **système qui permet de réguler différentes fonctions automatiques de l'organisme (digestion, respiration, circulation artérielle et veineuse, pression artérielle, sécrétion et excrétion)**. Les centres régulateurs du système nerveux végétatif sont situés dans la moelle épinière, le cerveau et le tronc cérébral (zone localisée entre le cerveau et la moelle épinière).

(www.dictionnaire-analogique.sensagent.com.
Cismef – Catalogue et index des Sites Médicaux de Langue Française
CHU Hôpitaux de Rouen)

Ce système nerveux végétatif comprend : - Le **système nerveux parasympathique**
- Le **système nerveux sympathique**

VI.1 LE SYSTEME NERVEUX PARASYMPATHIQUE

Rôle : ralentissement général des organes, stimulation du système digestif).
Il est associé à un neurotransmetteur : **l'acétylcholine.**

Acétylcholine est le médiateur :
- des terminaisons parasympathiques
- de la transmission ganglionnaire et neuromusculaire
- de nombreuses synapses du système nerveux central

L'acétylcholine est une molécule flexible, c'est-à-dire susceptible d'adopter un certain nombre de conformations privilégiées et de stimuler plusieurs types de récepteurs.

www.pharmacorama.com

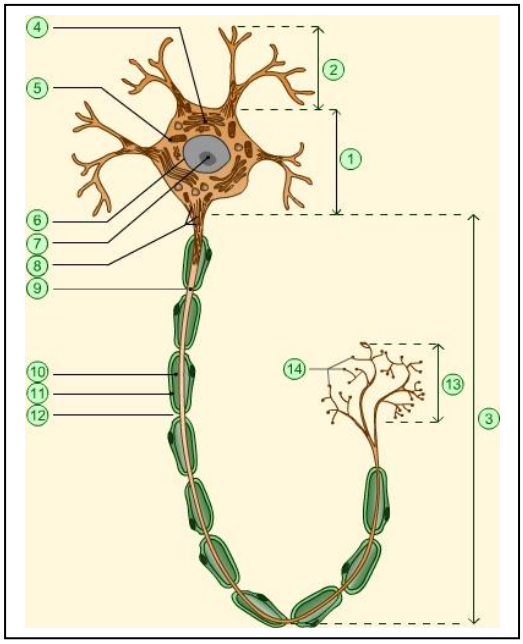
VI.1.1 ROLE DE L'ACETYLCHOLINE

Permettre le passage de l'influx nerveux dont la conduction se fait grâce à une zone de contact (synapse, fente synaptique) située entre deux **cellules nerveuses : les neurones**

www.vulgaris-medical.com

VI.1.2 LA CELLULE NERVEUSE : LE NEURONE

Schéma structure et ultrastructure



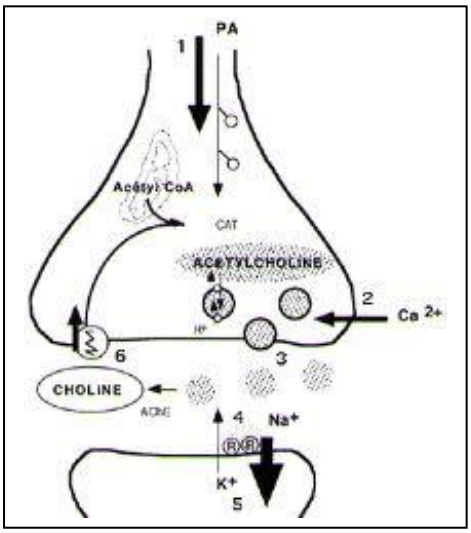
http://musibiol.net/biologie/exercice/relation/neurone.htm

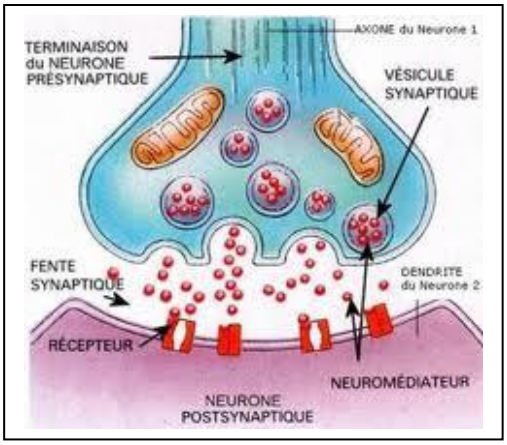
1	soma	8	Neurofibrilles
2	dendrites	9	Axone
3	fibre nerveuse	10	myéline
4	Corps de Nissl	11	Cellule de Schwann
5	Mitochondrie	12	Nœud de Ranvier
6	Noyau	13	Arborisation terminale
7	nucléole	14	Boutons synaptiques

Il y a plus de 100 milliards de neurones dans le cerveau humain et chacun fait plusieurs milliers de synapses avec d'autres neurones. La synapse est le point de jonction entre deux neurones

www.lecerveau.mcgill.ca

VI.1.3 LA SYNAPSE





http://neurobranches.chez-alice.fr/neurophy/lasynapse.html

http://psychologie-m-fouchey.psyblogs.net/?post/410-La-synapse-%3A-transmission-chimique

VI.2 LE SYSTEME NERVEUX SYMPATHIQUE

Appelé aussi orthosympathique, il correspond au système de mise en état d'alerte de l'organisme et à la préparation à l'activité physique et intellectuelle. Il est associé à l'activité de 2 neurotransmetteurs : **la noradrénaline et l'adrénaline** (dilatation des bronches, accélération de l'activité cardiaque et respiratoire, dilatation des pupilles, augmentation de la sécrétion).

VI.2.1 L'ADRENALINE

L'adrénaline **est une hormone produite par les glandes surrénales** au niveau des médullosurrénales se trouvant au-dessus de chaque rein,

www.vulgaris-medical.com

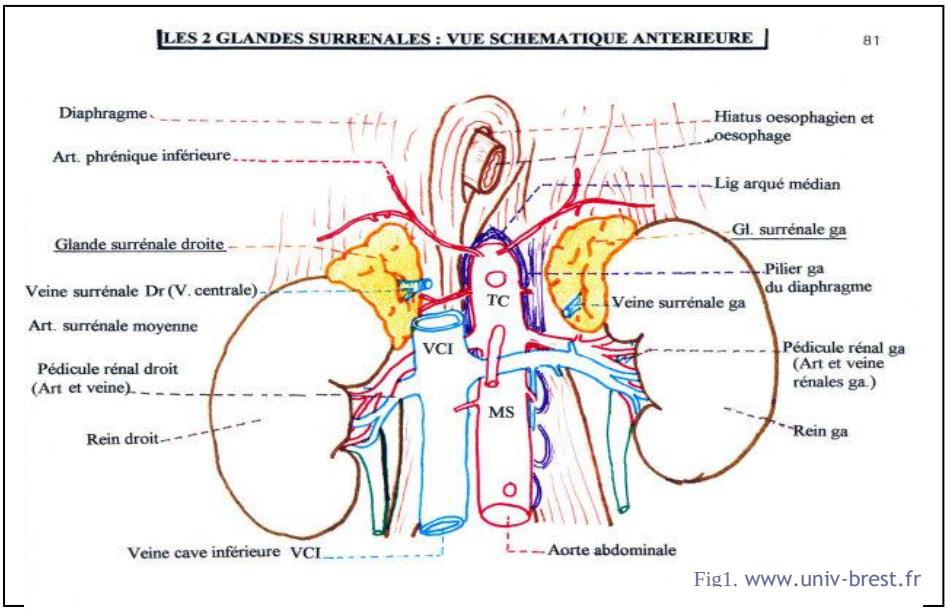
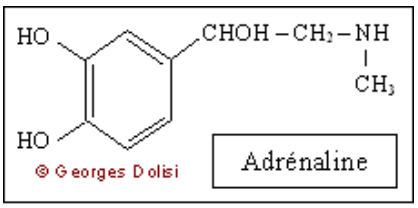
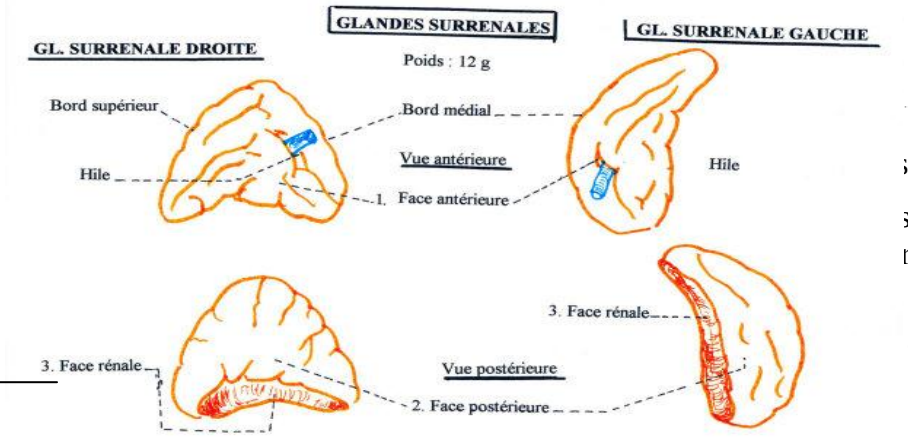


Fig1. www.univ-brest.fr

Schéma moléculaire





st également synthétisée :

situé (entre autres) de chaque côté de la
mise en état d'alerte de l'organisme et à

que l'adrénaline).

www.vulgaris-medical.com

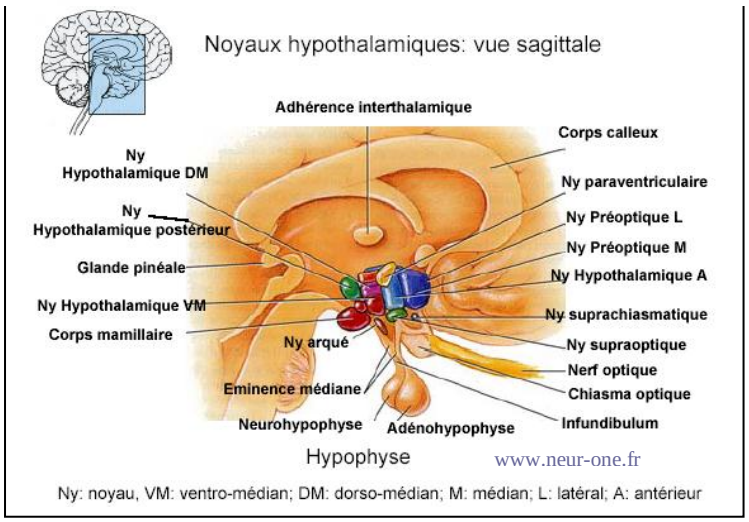
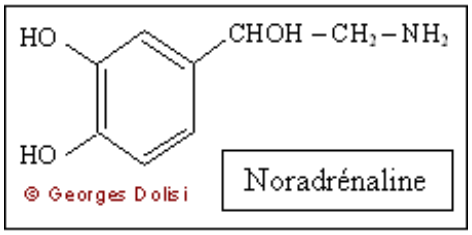


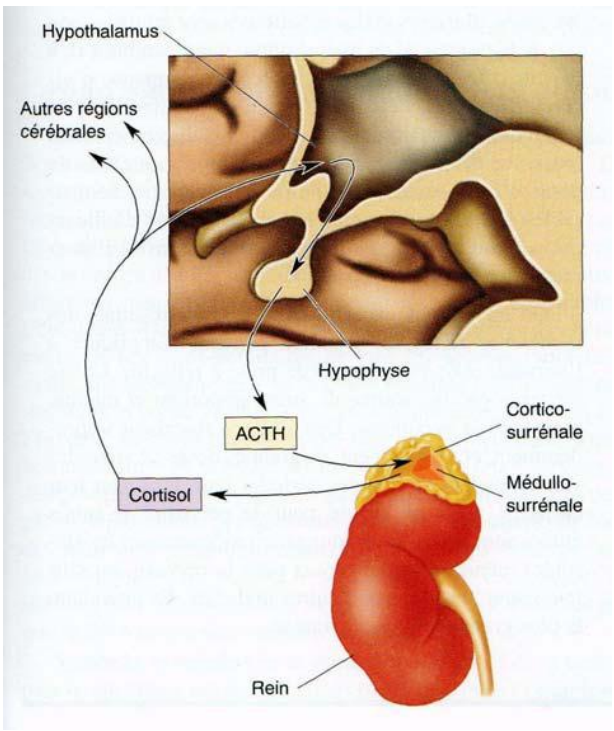
Schéma moléculaire



VII. LE SYSTEME HYPOTHALAMO-HYPOPHYSO-CORTICO-SURRENALIEN

Mécanisme de réponse hormonale au stress

1. **Sécrétion de CRF au niveau de l'hypothalamus**
2. **Sécrétion adénocorticotropine au niveau de l'hypophyse (ACTH)**
3. **Sécrétion du cortisol au niveau des corticosurrénales**

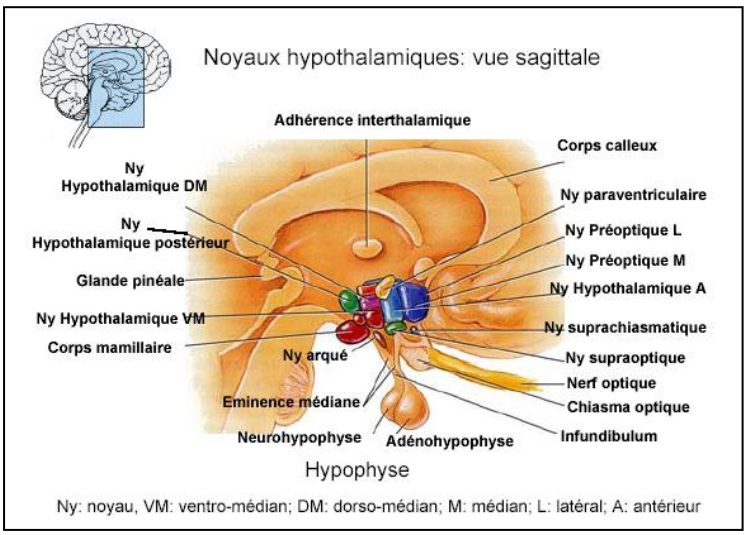


www.neur-one.fr

VII.1 HYPOTHALAMUS

Sécrétion de Corticotropin Releasing Factor (CRF) ou Corticotropin-Releasing Hormone (CRH)

Traduction française : corticotropine facteur de libération



VII.2 L'HYPOPHYSE & LA CORTICOTROPINE

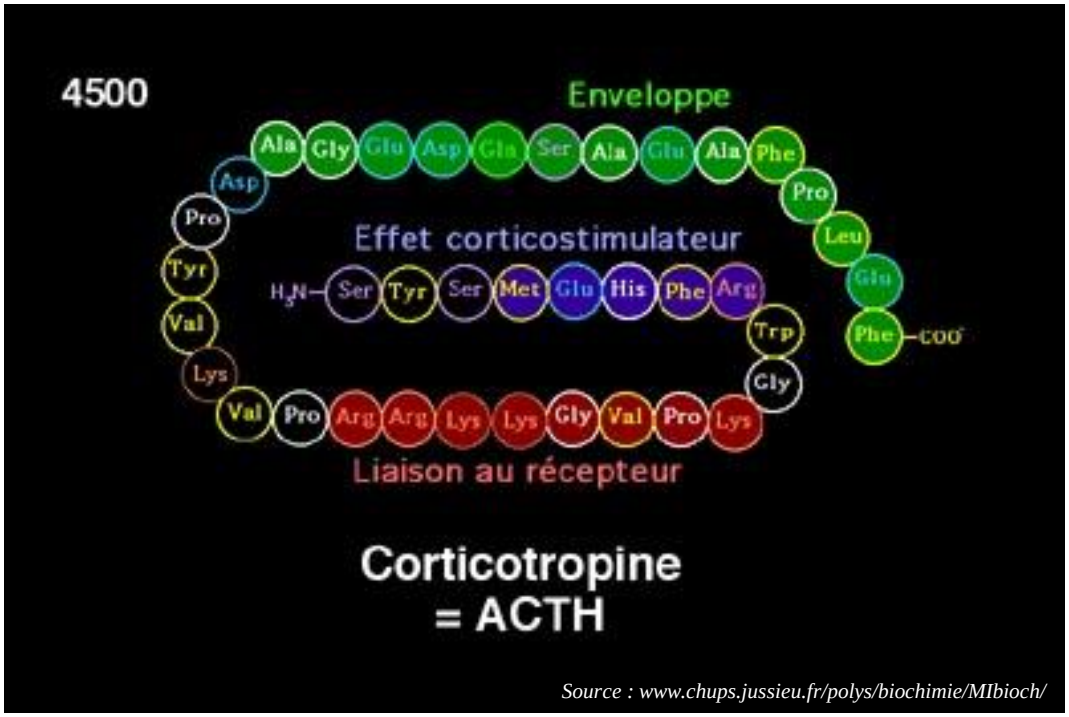
La corticostimuline ou hormone adrénocorticotrope (ACTH) est un peptide* de 39 acides aminés**. Elle est sécrétée par l'hypophyse antérieure stimulée par la *corticotropin releasing hormone* (= CRH)

Source : www.chups.jussieu.fr/polys/biochimie/MIbioch/

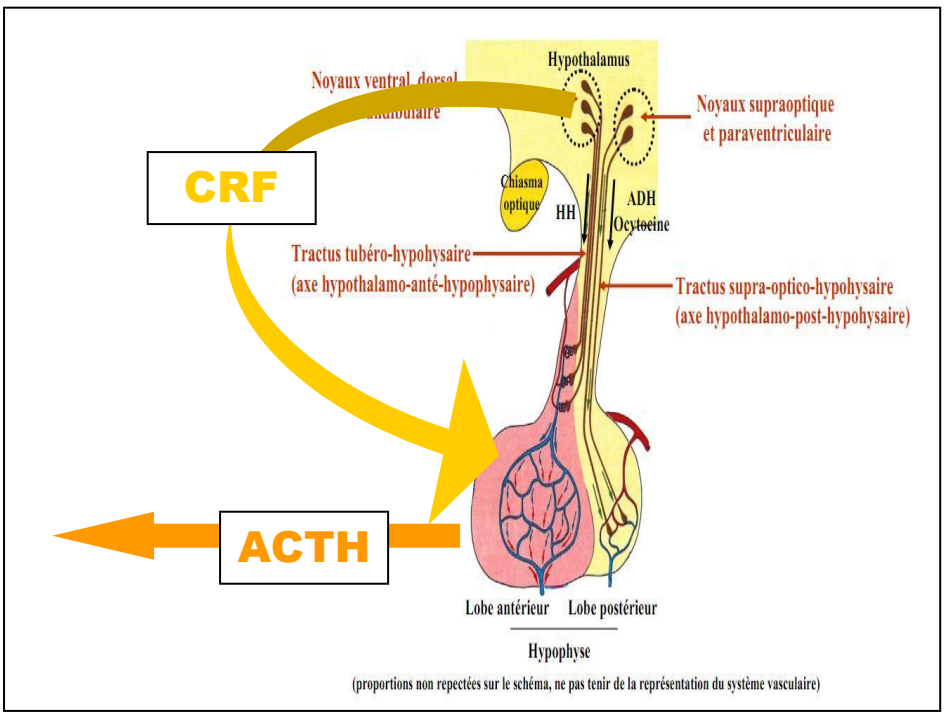
*Molécule comprenant au moins deux résidus d'acides aminés reliés par la liaison peptidique.

**Les acides aminés sont des molécules qui entrent dans la composition des protéines grâce à leur assemblage par des liaisons que l'on appelle peptidiques. Chaque acide aminé confère à la protéine des propriétés chimiques spécifiques, et l'ordre d'assemblage lui donne une fonction bien précise.

http://www.futura-sciences.com



Source : www.chups.jussieu.fr/polys/biochimie/MIbioch/



http://www.sante.univ-nantes.fr/med/ticem/ressources/63.pdf

VII.3 LA CORTICOSURRENALE & LE CORTISOL

L'ACTH agit sur la corticosurrénale qui sécrète le cortisol par activation de l'adénylate cyclase.

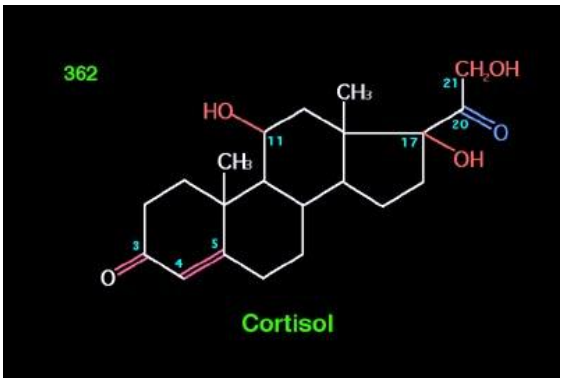
a) Le cortisol

Le cortisol est un stéroïde. Les stéroïdes représentent une importante catégorie de lipides, présents dans le règne animal et végétal (le cholestérol, les vitamines D, les hormones sexuelles œstrogène et progestérone, testostérone et androstérone...).

Source : http://www.futura-sciences.com

Le cortisol est synthétisé à partir du cholestérol des LDL, par les corticosurrénales.

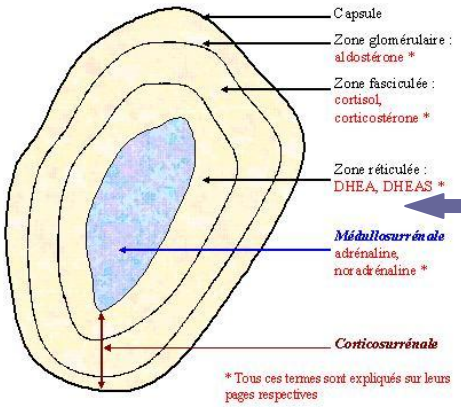
Source : http://www.chups.jussieu.fr



b) La glande corticosurrénale

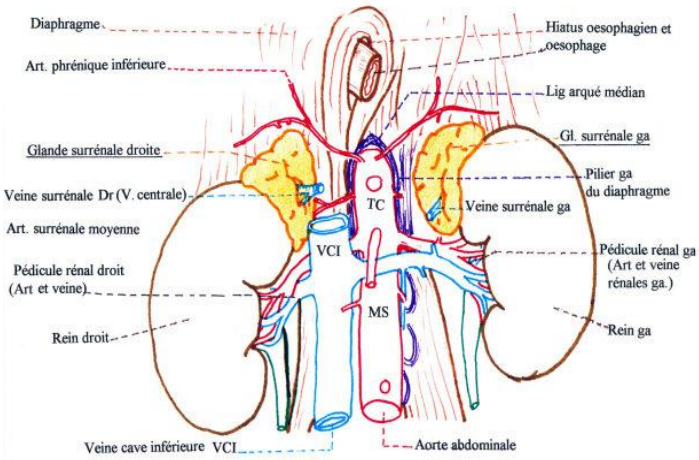
Glande corticosurrénale

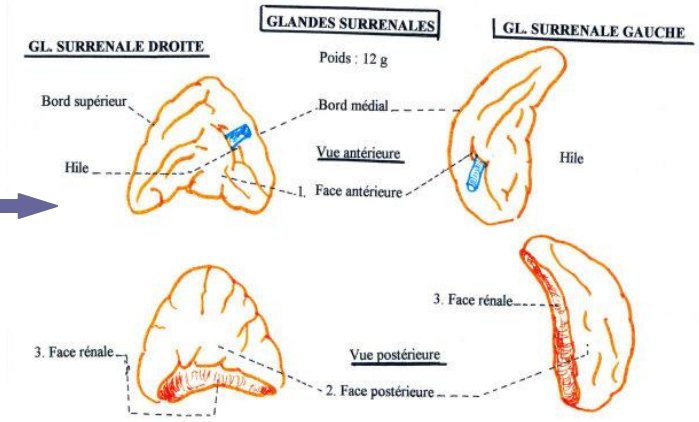
Zone périphérique de chacune des deux glandes surrénales, qui élabore et sécrète les corticostéroïdes (hormones synthétisées à partir du cholestérol).
Les glandes surrénales sont situées au-dessus des reins. Ce sont des glandes endocrines de faible volume (de 2 à 3 centimètres de long sur 0,5 centimètre d'épaisseur), qui sont constituées de deux parties : la médullosurrénale (zone centrale) et la corticosurrénale (zone périphérique).



Structure interne de la surrénale

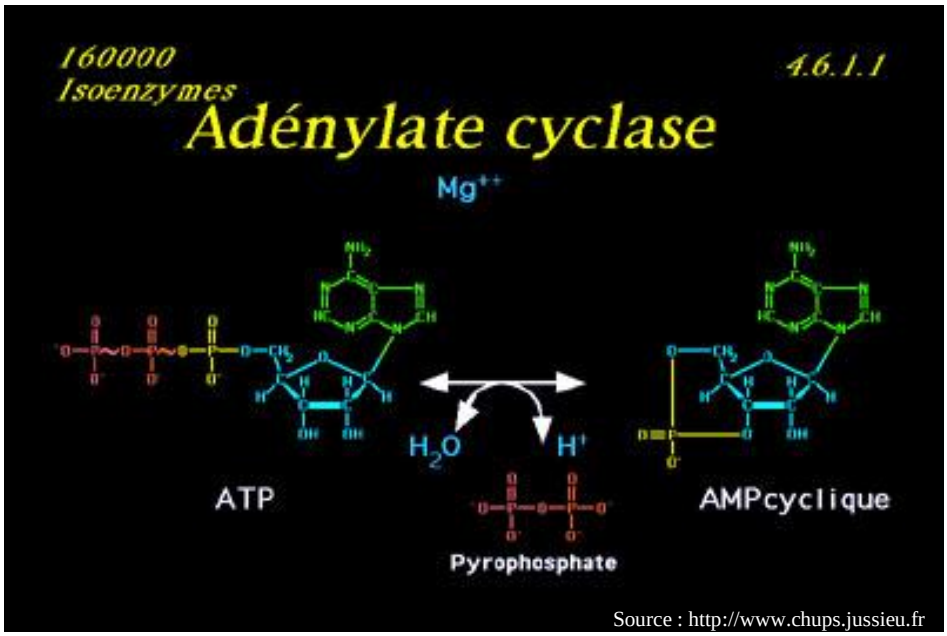
http://www.medicopedia.net





http://www.univ-brest.fr

c) L'adénylate cyclase



Source : http://www.chups.jussieu.fr

L'adénylate cyclase est une enzyme* de la membrane plasmique des cellules (*cf. schéma ci-dessous*) qui participe à la transduction** des signaux vers le cytoplasme.
(Elle synthétise l'AMP cyclique (second messager) à partir de l'ATP, en présence de Mg++ et libère du pyrophosphate.) Les adénylates cyclases sont des protéines hydrophobes dont la structure révèle de nombreux passages transmembranaires.

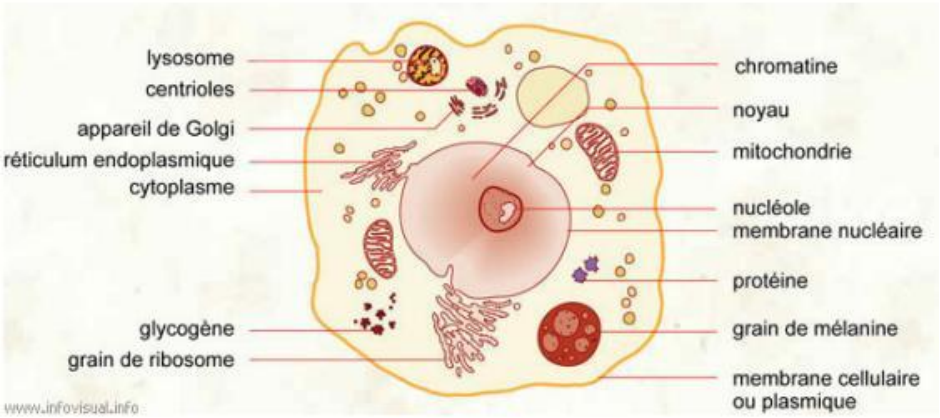
***Enzyme :** Protéine catalysant une réaction biochimique. Il y a six classes d'enzymes. Protéine volumineuse ; les enzymes ont pour mission d'accélérer (catalyser) les réactions chimiques dans les organismes vivants. Il existe un grand nombre d'enzymes spécifiques qui jouent un rôle important dans les processus physiologiques (digestion, conduction nerveuse, synthèse d'hormones, etc).

Source : http://www.futura-sciences.com

****Transduction :** Transfert d'information génétique d'une bactérie à une autre par l'intermédiaire d'un bactériophage.
La bactérie acquiert ainsi des caractères nouveaux en rapport avec des gènes transmis.

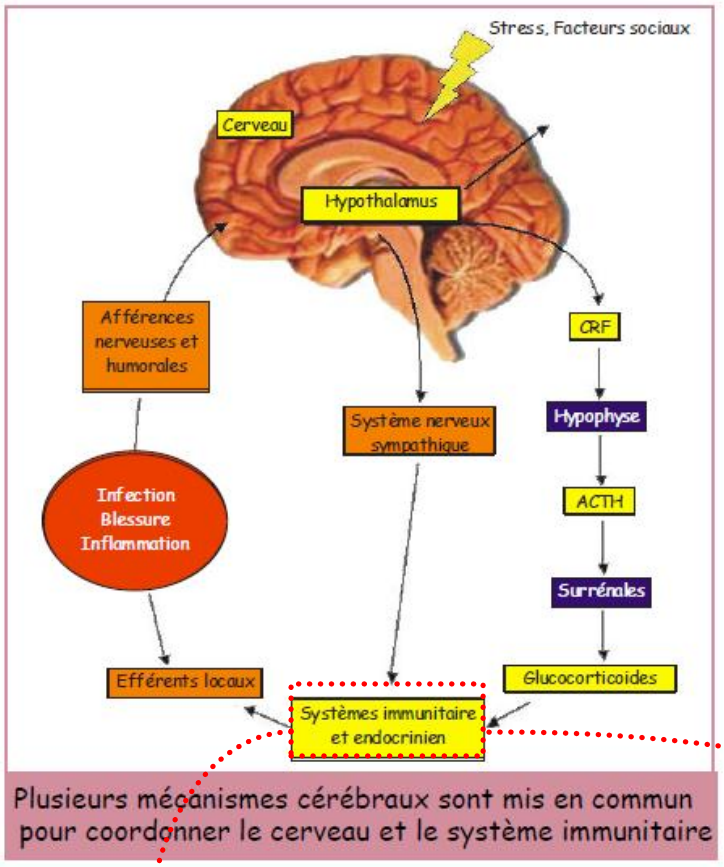
Source : http://www.mediadico.com

- **Cellule eucaryote : cellule animale :**



Source : www.intellego.fr

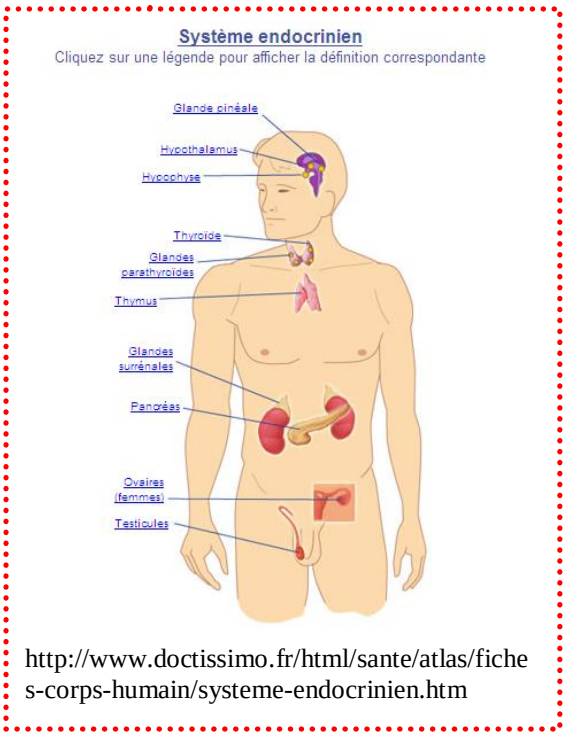
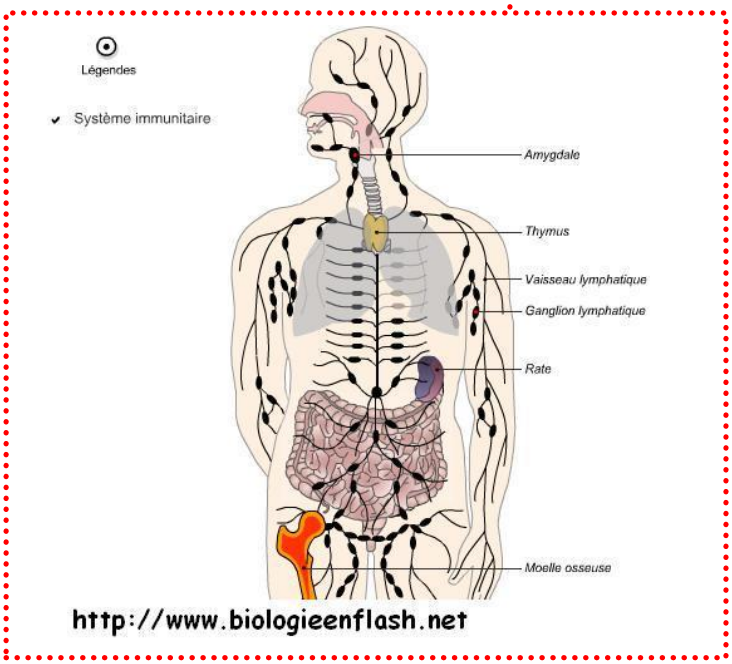
VIII. Relations stress et système immunitaire



Les mécanismes précis liant le stress et le système immunitaire ne sont pas encore bien compris, mais nous savons qu'une caractéristique importante est l'activation de **l'axe hypothalamique-hypophysaire-surrénale** *(qui aboutit à la libération de cortisol par les glandes surrénales).* Cette hormone stéroïdienne, constitue un puissant suppresseur de la fonction immunitaire et de l'inflammation.

A noter : il y a d'autres hormones et d'autres éléments nerveux, et nous savons aussi que certaines formes de stress légers peuvent activement améliorer notre fonction immunitaire.

Source : www.braincampaign.org/Common/Docs/Files/2775/frenchchap13.pdf



http://www.doctissimo.fr/html/sante/atlas/fiches-corps-humain/systeme-endocrinien.htm