

DIA 1 LA CHIMIE DU MENTAL

Dernièrement, une patiente américaine a intenté un procès contre son psychiatre. Elle lui reproche de ne pas lui avoir ordonné des produits pharmaceutiques au lieu de la faire parler sur son divan pendant des années. En effet, après avoir changé de médecin, elle s'est vue prescrire des médicaments qui l'ont guérie en quelques semaines d'une maladie qu'elle traînait depuis des années chez son premier médecin !

Pourtant on sait depuis longtemps que des produits chimiques ont une action certaine sur les processus mentaux ! Cela remonte au moins à Noé !

DIA 2 LES PSYCHOTROPES

L'opium est connu depuis l'antiquité comme calmant et anti-douleur. Il a été employé comme panacée universelle car il semble guérir de tous les maux.

Au début du 19^{ème} siècle Friedrich Sertürner isole le principe actif de l'opium et l'appelle morphine (Morphée est une déesse grecque qui veille sur le sommeil). Il s'agit d'une petite molécule, beaucoup plus active que l'opium, surtout par injection.

Lors de la Guerre de Sécession, on emploie la morphine à haute dose et on découvre un effet secondaire grave, l'accoutumance et la dépendance.

On essaie alors de trouver un dérivé qui ne donne pas d'accoutumance. Bayer isole la DIACETYLE MORPHINE et la nomme héroïne puisqu'elle était destinée aux héros blessés.

Au début du 20^{ème} siècle, on se rend compte que beaucoup de médecines-miracle en fait n'agissent que grâce à de l'opium, sans guérir mais en soulageant et en euphorisant. Des décrets interdisent depuis l'usage d'opiacées cachées. L'obligation de mentionner les compositions des médicaments sur l'emballage est née !

A cette époque, la plupart des accros l'ont été par accident, à la suite de prises de médicaments. Aujourd'hui, encore, il peut arriver que l'on s'accroche à un médicament qui contient de la codéine (alcaloïde dérivé de l'opium) pour soulager toux ou migraine...

On découvre qu'il est très difficile de se désaccoutumer. Parfois cela semble même impossible pour certains qui rechutent toujours. L'opinion pense qu'il s'agit de faiblesse morale, de manque de caractère. L'étude de l'accoutumance révèle 2 facettes; accoutumance physique et accoutumance psychologique. Certaines personnes, guéries de l'accoutumance physique, semblaient rester à jamais dépressives psychologiquement.

PSYCHOTROPES DE SYNTHÈSE

Dans les années 1960, découverte de nombreuses molécules psycho actives: LSD, AMPHÉTAMINES, BARBITURATES, VALIUM...

Le LSD provoque des hallucinations. Peut-être en interférant avec un centre de triage chargé de diriger les influx issus des sens vers les zones du cortex spécialisées dans leur interprétation et qui se trompe.

Les ANXIOLYTIQUES comme le Valium apporte un sentiment de paix et de sérénité.

Les Amphétamines stimulent. On découvre qu'ils agissent sur la sécrétion de DOPAMINE et de NOREPINEPHRINE, neurotransmetteurs importants.

Dans les années 1970, on découvre la tendance à passer de drogue en drogue jusqu'à aboutir à l'héroïne ou l'alcool. On constate que la majorité des gens ne devient pas dépendante d'une drogue légale ou illégale mais qu'une minorité d'environ 20% réagit autrement et n'arrive plus à s'en passer une fois goûtée, même dans le cas de l'héroïne qui, théoriquement, avait été

isolée comme ne conduisant pas à l'accoutumance. On commence alors à penser que les accros ont des dispositions mentales particulières qui les prédisposeraient à l'addiction. L'attitude générale évolue et on commence à chercher à les soigner plutôt que les punir. Les résultats sont bien meilleurs. (thérapie de groupe...).

DIA 3 DECOUVERTE DES ENDORPHINES

SNYDER découvre les OPIACEES ENDOGENES en mai 1973. La morphine et ses dérivés ne font qu'imiter un euphorisant et analgésique fabriqué par le cerveau dans certaines conditions (danger et apprentissage) : il les appelle des **ENDORPHINES** (morphines internes).

DIA 4 BIOLOGIE DES ENDORPHINES

Mais pourquoi des plantes fabriquent-elles des produits aussi actifs sur le cerveau de mammifères ?

Probablement pour se défendre des herbivores ! Une biche qui aurait mangé des pavots somnifères serait déconnectée de son environnement et ses prédateurs en profiteraient sûrement ! L'évolution sélectionnerait des plantes qui arrivent à diminuer le nombre de leurs prédateurs !

Quel pourrait être le rôle biologique d'une opiacée endogène ? Pourquoi l'évolution nous a-t-elle doté d'un cerveau capable de nous rendre insensible à la douleur, de gérer notre humeur et même de nous euphoriser?!

Probablement parce que c'est un moyen qui permet de se sortir de situations dangereuses. L'**analgésique** permet de se surpasser malgré des blessures ; l'**euphorisant** empêche l'anxiété de bloquer des actions qui permettraient de s'en sortir ...

On se rend compte aussi qu'elle semble importante dans l'**apprentissage** du comportement. C'est une **douche d'euphorisant naturel endogène** qui permet à notre cerveau de mémoriser des circonstances ou des activités dont les résultats ont été jugés satisfaisants :

pour l'individu (contentement après des pulsions de faim ou de soif...);

pour le groupe social auquel il appartient (approbation ou admiration des parents, des voisins, des électeurs...);

pour l'espèce (pulsions sexuelles, « coup de foudre », grossesse, accouchement, maternage...).

On se sent mal dans le cas contraire, peut-être par **MANQUE** momentané d'opiacée endogène!

Les récepteurs de malaise psychique semblent être dérivés dans l'évolution à partir des récepteurs d'anti-douleur physique. Les deux réagissent aux mêmes produits.

Il semble alors que les accros ont inconsciemment appris à compter sur des produits chimiques pour être contents d'eux-mêmes plutôt que sur leur comportement.

DIA 5 SYNAPSE A DOPAMINE

Neurotransmission médiée par la dopamine et modulée par des opioïdes

Le neurotransmetteur est repris par des **pompes spécifiques**, ce qui permet d'asservir le neurone aval aux ordres du neurone amont et de resynthétiser du neurotransmetteur actif.

Des neurones voisins peuvent émettre des **neuromodulateurs, tels que les endorphines**. Celle-ci se colle à son récepteur membranaire spécifique (ici sur le neurone post-synaptique). Les neuromodulateurs ne sont **pas recyclés par des pompes mais détruits** d'abord par des enzymes intersynaptiques.

Les **neuromodulateurs peuvent augmenter ou inhiber** une neurotransmission synaptique.

L'endorphine bloque notamment les synapses spécifiques de la douleur qui fonctionne avec la substance P.

DIA 6 STIMULATION DU CIRCUIT DE LA RECOMPENSE

Un rat s'autoadministre de l'héroïne

Des rats auxquels on a implanté une électrode dans la région du cerveau qui gère un système de récompense apprennent très vite à se droguer eux-mêmes en appuyant sur le déclencheur de la stimulation électrique. Ils finissent par mourir car ils ne se nourrissent plus et passent leur temps à s'auto stimuler.

De même, un rat s'injecte directement de l'héroïne dans le noyau accumbens en appuyant sur un levier.

L'**apprentissage** est aussi **rapide** que lorsque le levier déclenche un courant électrique qui stimule le circuit de la récompense.

Le comportement devient **compulsif**. Ceci n'arrive pas si l'héroïne est dirigée dans le voisinage du nucleus accumbens plutôt que dans ce noyau.

L'héroïne active la sécrétion de dopamine par le noyau accumbens. Elle a une **rétroaction positive** qui renforce le comportement et aboutit à la dépendance.

DIA 7 CHIMIE DU COMPORTEMENT

1 : DROGUES ET HUMEUR

Des euphorisants naturels modifient profondément parfois notre humeur. Il s'agit par exemple de l'alcool, du tabac, du cannabis et même du...chocolat (qui contient du magnésium et du di-éthylphénylamine) !

DIA 8 CHIMIE DU COMPORTEMENT

2 : DROGUES ET MALADIES MENTALES

a) DEPRESSION

Dans les années 50 on découvre accidentellement que la RESERPINE, employée contre l'hypertension, déclenche parfois des dépressions. Découverte également que les tuberculeux soignés avec l'IPRONIAZIDE jubilaient. Ces résultats étaient reproductibles sur des rats qui déprimaient ou devenaient très amicaux selon la drogue donnée.

Plus tard on découvre que la réserpine diminue les stocks de SEROTONINE et de NOREPINEPHRINE. L'Iproniazide, elle, diminue les stocks de MONOAMINE-OXIDASE qui est l'enzyme qui détruit la sérotonine et la norépinephrine.

Dans les années 60, le sulfate ou carbonate de LITHIUM soigne 85% des maniaco-dépressifs (maladie qui se traduit par des périodes d'hyperactivité suivies de profondes dépressions : 15% des dépressifs).

Dans les années 70, isolement d'antidépresseurs tricycliques tels que l'IMIPRAMINE. mais avec des effets secondaires sérieux.

Tous ces produits agissent sur la Sérotonine et l'Acétylcholine (Ach). Il semble aussi que de légères dépressions peuvent être soulagées par une alimentation sucrée. La sécrétion d'insuline augmenterait la perméabilité des vaisseaux sanguins de l'encéphale au tryptophane ou son précurseur (5 HT), indispensable pour la synthèse de sérotonine dans le cerveau.

La dépression peut donc être liée à:

- pas assez de sérotonine (ou récepteurs insensibles...)

- trop d'Ach ou trop grande sensibilité à Ach.

b) LA SCHIZOPHRENIE

Hallucinations, décomposition de la personnalité. Parfois avec comportement très violent. D'abord tentatives très brutales de soins. Electrochocs, choc à l'insuline (tous deux déclenchent un coma qui parfois amène un soulagement plus ou moins durable après le réveil) ou même LOBOTOMIE (destruction des lobes préfrontaux avec une longue aiguille insérée par la cavité oculaire) !

Henry Laborit à Paris suggère d'employer le calmant CHLORPROMAZINE. Il calme toutes sortes d'excités sans les guérir mais, dans le cas spécifique de la schizophrénie, les symptômes disparaissent, il n'y a plus d'hallucination! Le produit est vendu sous le nom de THORAZINE (neuroleptique). On réalise que des produits chimiques ont des effets très puissants sur le mental. Les désordres mentaux qu'ils soulagent ne seraient donc que des maladies physiologiques ? C'est l'origine de l'hypothèse de **PSYCHOLOGIE MOLECULAIRE qui assume que le mental n'est pas seulement subjectif mais dérive de l'activité de molécules chimiques du cerveau qui sont accessibles à l'expérimentation scientifique.**

Dans les années 70 on s'aperçoit d'effets secondaires des neuroleptiques. Parfois se déclenchent des symptômes irréversibles proches de la maladie de Parkinson et parfois des convulsions (40% des traités). On découvre que la dopamine est le neurotransmetteur utilisé par le centre du contrôle moteur.

Dans les années 80 on découvre que tous les neuroleptiques, d'une manière ou d'une autre, suppriment l'action de la DOPAMINE.

On découvre que les drogués aux amphétamines ont des hallucinations et qu'elles disparaissent en absence de drogue. Ils induisent donc une sorte de schizophrénie chimique! Or on découvre qu'ils augmentent la sécrétion de dopamine.

Il semble donc que la schizophrénie soit liée à:

- Trop de dopamine

- Ou trop de sensibilité à la dopamine (trop de récepteurs?)

DIA 9 EFFETS DES DROGUES SUR LE COMPORTEMENT ET LA PHYSIOLOGIE

Le système nerveux travaille beaucoup par accoutumance. Lorsqu'une perception ou une stimulation se répète fréquemment il peut s'y habituer, probablement parcequ'elle n'est plus considérée comme importante, et réagir de moins en moins: c'est l'accoutumance.

De même, un produit chimique ingéré souvent peut conduire l'organisme à s'y adapter, par exemple en le détruisant avec plus d'efficacité s'il s'agit d'un mimétique de neurotransmetteur...

Il y a **ADDICTION** lorsque le comportement devient compulsif pour rechercher et s'administrer une drogue. L'individu place alors ce comportement au-dessus d'autres qui deviennent moins important pour lui alors qu'objectivement ils devraient être plus importants, tels que se soigner, se nourrir...

Il y a **DEPENDANCE** lorsque l'organisme s'est adapté à la présence de drogue de sorte qu'il n'est plus dans son état normal lorsqu'elle manque.

DIA 10: ACCOUTUMANCE

Une drogue telle que l'héroïne a plusieurs effets sur l'organisme:

Excitation du centre de la récompense;

Dépression du rythme cardiaque et respiratoire;

Ralentissement du péristaltisme intestinal...

L'accoutumance peut se faire à des rythmes différents de sorte qu'on risque une overdose si le cœur ou les poumons s'accoutument moins vite que le centre de la récompense et que ce dernier pousse le drogué à s'administrer des doses plus fortes pour obtenir les mêmes effets que lors des premières prises.

DIA 11 ADDICTION

Le drogué semble être devenu esclave d'un comportement compulsif, au détriment de sa santé physique et psychique qu'il considère comme moins importantes. De même, il peut mettre en péril son intégration sociale, notamment par la délinquance ou des retombées négatives sur son activité professionnelle.

DIA 12 ADDICTION

Il est beaucoup plus rare de constater un comportement addictif à la morphine chez quelqu'un qui en a pris pour calmer des douleurs que chez un autre qui en aurait pris pour ses effets euphoriques seulement.

En 1992 On découvre que si un individu est alcoolique, :

Son vrai jumeau a 5x plus de risques de l'être aussi, même s'il a été élevé par des parents adoptifs distincts ;

Ses enfants ont 4x plus de risques de l'être, même s'ils sont adoptés par des parents qui ne sont pas alcooliques.

En 1997 on découvre que des rats qui portent une mutation du gène 5-HTB1 supportent de fortes doses d'alcool, deviennent agressifs puis dépendants. Or ce gène touche un récepteur de sérotonine.

DIA 13 DEPENDANCE

Le manque de drogue se traduit par un **EFFET DE MANQUE** qui est l'inverse de celui que la drogue amène. Dans le cas de l'héroïne, le manque est à l'origine d'une accélération du rythme cardiaque et respiratoire, d'une forte anxiété, de crampes intestinales... jusqu'à ce qu'une prise de drogue rétablisse l'état normal.

La dépendance peut être le résultat d'une adaptation physiologique telle qu'une variation du nombre de récepteurs membranaires ou des enzymes destructeurs de neurotransmetteurs...

DIA 14 LE TABAC EST UNE DROGUE

La nicotine a des effets euphorisants, anti-dépresseurs (calmant psychologique), excitants (mémoire), hypertenseurs... L'effet de manque peut amener de l'anxiété, un état dépressif...

Il produit souvent un comportement compulsif qui est néfaste puisque 30% des décès lui sont attribués pour les classes d'âge comprises entre 35 et 64 ans. 1/3 à 1/2 des fumeurs en meurent! L'OMS estime à 4,85 millions de morts par an dans le monde des suites du tabac (2003). 80% des fumeurs aimeraient arrêter: 7% réussissent sans aide!

DIA 15 EFFETS DU SEVRAGE AU TABAC

A la suite d'une vraie dépendance à la nicotine, l'effet de manque peut s'exprimer:

- Au niveau des récepteurs nicotinique qui interviennent dans l'apprentissage et la mémorisation;
- Au niveau du circuit de la récompense qui peut être sous-stimulé;
- Au niveau de la décharge de stimulant hormonal et nerveux tel que l'adrénaline;
- Au niveau des récepteurs de sérotonine qui interviennent notamment dans la gestion de l'humeur.

DIA 16 RECHERCHES SUR LES MECANISMES DE LA DEPENDANCE

Des psychologues n'ont pas trouvé d'indices importants qui lieraient un type de personnalité à une tendance à la toxicomanie, si ce n'est une forte curiosité qui pousse à explorer toute sorte de comportements.

Des généticiens ont, par contre, montré que certains allèles pouvaient être liés à un comportement qui semble être lié à de l'insatisfaction et la recherche d'émotions fortes. Cette recherche peut amener à expérimenter des comportements dangereux.

Certains effets d'une dépendance peuvent favoriser la poursuite de la toxicomanie: l'anxiété lors de l'état de manque par exemple.

Des psychologues semblent par contre avoir trouvé un lien entre la réussite d'un sevrage et la personnalité du toxicomane: celle-ci sera d'autant plus probable que le toxicomane est capable de s'autodéterminer, de trouver un sens à sa vie, de patienter pour obtenir des satisfactions ou pour atteindre un but qu'il s'est fixé.

DIA 17 LES EFFETS SUR LE CERVEAU

Tous les produits addictifs stimulent le circuit de la récompense (nucleus accumbens et l'aire tégmentaire ventrale). Leur utilisation abusive semble reprogrammer le cerveau de sorte qu'il déclenche des comportements liés à l'addiction. La vue, par exemple, d'une image qui rappelle la prise de drogue semble déclencher un état de manque jusqu'à la prise effective de drogue.

DIA 18: LE CIRCUIT DE LA RECOMPENSE

Les drogues capables de provoquer une addiction stimulent le circuit de la récompense
Différentes zones qui réagissent à des drogues sont notées avec du jaune. **L'alcool touche le globus pallidus qui se lie au circuit de la récompense.**

Chaque drogue peut avoir des effets spécifiques mais elles touchent toutes le circuit de la récompense.

DIA 19: MODELE D'ACCOUTUMANCE

Régions du cerveau impliquées dans l'accoutumance à l'héroïne

L'accoutumance à l'effet analgésique de l'héroïne fait intervenir des **régions différentes de celles qui sont impliquées dans le circuit de la récompense**. Il s'agit du thalamus et de la moelle épinière (**régions vertes**).

Le circuit de la récompense est indiqué en orange.

DIA 20 MODELE DE L'ADDICTION

Addiction vs dépendance

Les régions impliquées dans les **effets compulsifs de l'héroïne sont marquées en orange** (circuit de la récompense, addiction). Celles qui provoquent la **dépendance sont marquées en vert**.

Certaines personnes peuvent ne pas développer de dépendance tout en étant compulsives, et d'autres peuvent être dépendantes sans être compulsives (morphine injectée contre les douleurs dues au cancer, par exemple).

Modèle de l'Addiction

Si le C.A du drogué perçoit un environnement qui lui rappelle une situation dans laquelle il a associé une décharge de dopamine dans le C.R, le C.A bloque la sécrétion de dopamine dans le C.R pour créer un état de MANQUE. Le C.R pousse alors le cortex moteur à répéter les comportements que le C.A a associé avec la sécrétion de dopamine qui avait eu lieu dans cet environnement.

DIA 21 MODELE DE LA DEPENDANCE

Régions du cerveau impliquées dans la dépendance à l'héroïne

Les régions de l'encéphale qui sont impliquées dans la dépendance sont séparées du circuit de la récompense. **Il s'agit du thalamus et du tronc cérébral. (régions vertes).**

C'est lorsque les récepteurs d'opiacées de ces régions sont déprivés d'héroïne que se manifestent les symptômes de MANQUE.

DIA 22 SEVRAGE

Il faudrait éviter les environnements et les événements qui rappellent des circonstances dans lesquelles il y a eu prise de drogue.

Il est judicieux de compenser les manques de stimulation du circuit de la récompense par des activités telles que le sport qui semble l'activer.

DIA 23 LA GENETIQUE DU MENTAL

MALADIES MENTALES ET GENETIQUE

Plusieurs maladies qui touchent le système nerveux et qui se traduisent par des comportements anormaux, sont transmises entièrement de façon héréditaire ou bien ont une composante héréditaire qui ne s'exprime qu'après un vécu dans un environnement donné.

La chorée de Huntington ne s'exprime que tardivement, après 30 ans. Elle provoque des mouvements chaotiques puis une dégénérescence de certaines parties du cerveau. Elle est due à une mutation dominante d'un seul gène.

Le syndrome de Wolfram s'accompagne d'anxiété, de dépression et de 26 x plus de risques d'hospitalisation pour troubles psychotiques que la population normale (1 allèle muté), ou d'hallucinations, démence, diabète (2 allèles mutés).

Les porteurs du gène SPH1 muté sur le chromosome 7 sont incapables de parler clairement et ont des difficultés grammaticales !

DIA 24 LA GENETIQUE DU MENTAL

La **schizophrénie** a des composantes héréditaires, aussi bien qu'environnementales. Gottesmann (2001) a trouvé notamment que si un individu est schizophrène, son vrai jumeau a 48% de risques de l'être aussi. Si seule la génétique était impliquée, il aurait dû être aussi schizophrène. Si l'environnement seul était impliqué, il devrait l'être avec 17% de risques, valeur trouvée pour des faux jumeaux.

DIA 25 LA GENETIQUE DU MENTAL

DIA 26 LA GENETIQUE DU MENTAL

Il est raisonnable d'imaginer que le **caractère** est le résultat, à la fois, de notre histoire et de la manière dont nos gènes nous font percevoir et réagir à notre environnement !

Les études qui éclairent le mieux cette question difficile mais importante, comparent des vrais jumeaux élevés ensemble (on étudie l'action des gènes ET de l'environnement), ou séparément (influence des gènes) et des faux jumeaux élevés ensemble (influence de l'environnement).

DIA 27 LA GENETIQUE DU MENTAL

Les psychologues caractérisent un profil psychologique de type insatisfait qui recherche des émotions fortes. En 1995, des recherches sur des jumeaux ont montré que ce profil dépend des gènes pour 58% et du milieu pour 42% !

Les individus de ce type ont un récepteur de la dopamine (D4DR) qui est trop grand ! La dopamine s'y fixe moins bien qu'il ne faudrait. Or il s'agit du neurotransmetteur du circuit de la récompense qui gère notamment le sentiment de satisfaction et les comportements de recherche de satisfaction ! On pense que ces individus doivent continuellement fabriquer plus de dopamine que les autres pour avoir le même nombre de récepteurs activés. Et pour cela ils recherchent des situations plus fortes que la normale.

Il s'agit là de la première découverte d'un lien entre un allèle et un comportement sain.

c) L'ANXIETE ET LA DEPRESSION

Elles semblent liées au taux de sérotonine. On a découvert que l'expression du gène qui dirige la fabrication de l'enzyme qui récupère la sérotonine peut être plus ou moins efficace. Le 57% de la population américaine possède une version 2x plus efficace que les 43% restants. Il est possible qu'ils aient tendance à être anxieux par manque de sérotonine dans l'espace intersynaptique.

Mais cet allèle ne peut expliquer que le 7 à 9% des dépressions. Il y a donc d'autres gènes impliqués ou bien l'environnement a aussi une grande importance.

DIA 28 LA GENETIQUE DU MENTAL

La sérotonine agit à plusieurs endroits du cerveau, avec des effets spécifiques. On a répertorié 12 récepteurs différents de ce neurotransmetteur (en 2000). Or il existe une souche de souris qui porte un allèle d'un récepteur inefficace. Elle est 6x plus agressive dans les tests que les souches de souris de type sauvage !

D'autre part, une souche de souris incapable de fabriquer du NO qui est aussi un neurotransmetteur est 10x plus agressive que la souche sauvage !

Chez l'homme la situation n'est pas connue.

DIA 29 LA GENETIQUE DU MENTAL

En 1985, Maria Patino est disqualifiée des Jeux Olympiques de Kobe car elle n'a qu'un chromosome X. Son corps et son comportement sont néanmoins féminins car elle n'a pas de récepteur de testostérone !

En 1970 naissent 2 vrais jumeaux aux USA. L'un d'eux, John, subit un accident lors de sa circoncision : une grande partie du pénis est perdue ! Le chirurgien convainc les parents de le castrer, de le rebaptiser Joan et de lui fabriquer un vagin artificiel dès l'âge de 2 ans. On était

persuadé à l'époque que les comportements sexuels étaient le résultat de l'environnement et pas de la génétique...mais sans preuves !

A l'adolescence, Joan prend son père comme modèle ! Elle cherche à se raser, veut jouer au rugby dans une équipe masculine... Vers 20 ans commence une série de tentatives de suicides à la suite d'un mal être persistant.

Ses parents finissent par lui avouer la vérité. Il/elle décide de subir une opération pour acquérir un pénis artificiel. Enfin John épouse une mère de 2 enfants en 1993 et semble enfin heureux.

On a découvert qu'à certaines périodes de son développement, l'anatomie du fœtus était féminisée ou masculinisée par l'intermédiaire d'un bain d'hormones sexuelles. Il semble qu'elles pourraient aussi sexualiser sa future image de lui-même et non seulement son aspect physique !

DIA 30 CONCLUSION : L'HYPOTHESE DE LA CHIMIE DU MENTAL

Le psychologue est le savant de l'esprit :

Le psychiatre est le médecin de l'âme !

Mais si les états mentaux sont aussi le résultat d'activités neuronales, alors on pourrait parler de chimie du mental, au moins dans certains cas qui ne relevaient jusqu'ici que de la psychanalyse.

Cette évolution permettrait que la psychothérapie s'appuie aussi sur de la médecine classique, organique et chimique.

Alain Rifat : février 2004