

Sciences de la vie et de la Terre

Epreuve de spécialité du second groupe

THEME 3-1 TYPE C EXERCICE 2

Thématique : Corps humain et santé

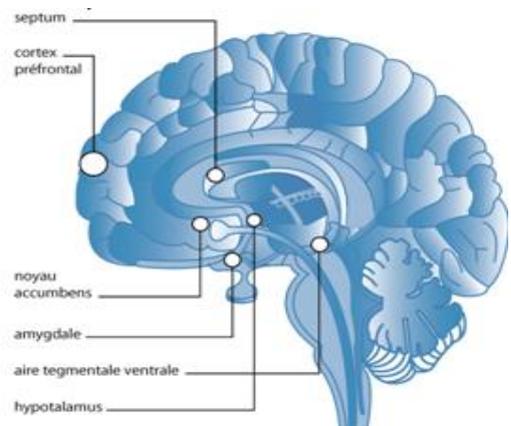
Chapitre : Le cerveau, un organe fragile

Document 1 : Le contrôle de la sécrétion de dopamine, neurotransmetteur majeur du système de récompense.

La dopamine est un neurotransmetteur majeur du système de récompense. Elle est sécrétée par des neurones situés dans l'**aire tegmentale ventrale** (ATV) suite à la réalisation de fonctions vitales ou à la prise de drogue et conduit aux sensations de plaisir ressenties.

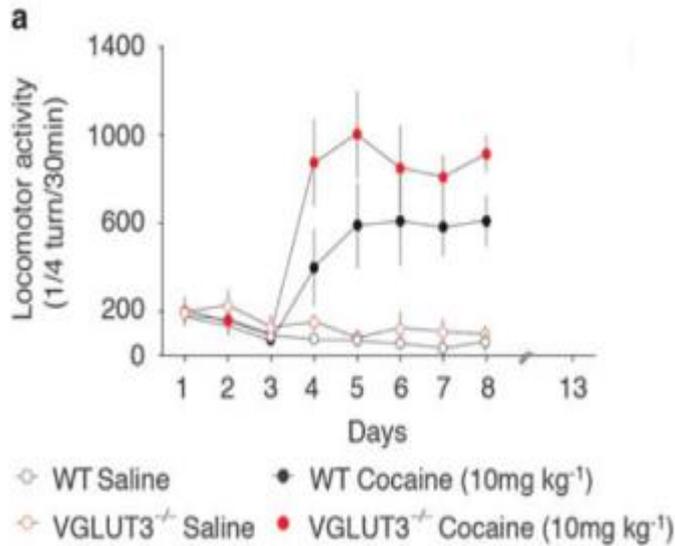
Certains neurones du **noyau accumbens**, un autre des centres cérébraux du système de récompense, sont connus pour réguler la libération de dopamine par les neurones de l'aire tegmentale ventrale. Ces neurones sont appelés TANS, pour Tonicly Active cholinergic interNeuronS.

Les zones du cerveau impliquées dans le système de récompense



Alors que la plupart des neurones ne libèrent qu'un seul neurotransmetteur, l'équipe franco-canadienne de Salah El Mestikawy a montré en 2002 que les neurones TANS du noyau accumbens sont en quelque sorte bilingues : ils sécrètent à la fois de l'acétylcholine qui active la sécrétion de dopamine par les neurones de l'ATV et du glutamate qui inhibe cette sécrétion. La sécrétion de glutamate par ces neurones dépend d'une protéine appelée VGLUT3.

Document 2 : Effet de la cocaïne chez des souris normales et des souris n'exprimant pas la protéine VGLUT3 (modifié d'après DY Sakae et al., *Molecular Psychiatry*)



Locomotor activity = activité locomotrice.

WT Saline : lot de souris de type sauvage (normales) auquel on administre de l'eau salée

WT Cocaine : lot de souris de type sauvage (normales) auquel on administre de la cocaïne

VGLUT3^{-/-} Saline : lot de souris n'exprimant pas la protéine VGLUT3 auquel on administre de l'eau salée

VGLUT3^{-/-} Cocaine : lot de souris n'exprimant pas la protéine VGLUT3 auquel on administre de la cocaïne.

Montrez que l'étude présentée ci-dessous permet de formuler une hypothèse explicative à la plus grande sensibilité aux drogues observées chez certains toxicomanes.

Quelle étude complémentaire pourrait-on proposer pour tester cette hypothèse ?

Eléments de correction

Données issues des documents	<p><u>Document 1</u> :</p> <p>infos à saisir sur la dopamine, le contrôle de sa sécrétion, le rôle de VGLUT3 qui est une protéine, donc aspect génétique</p> <p><u>Document 2</u></p> <p>Description des courbes, comparaison de l'effet de la cocaïne chez les souris sauvages et les VGLUT3^{-/-}. Chez les souris VGLUT3^{-/-}, l'effet de la cocaïne est plus intense que chez les souris normales</p>
Données issues des connaissances	<ul style="list-style-type: none">• La synapse neuro-neuronale• Les récepteurs post-synaptiques sont spécifiques du neurotransmetteur• Le neurone présynaptique libère des neurotransmetteurs• Le cerveau est formé de nombreuses aires reliées entre elles• Un gène code une protéine• La prise de substances exogènes provoque des comportements addictifs
Interprétation des données	<p>Des neurones du NA libèrent deux neurotransmetteurs qui se fixent sur des récepteurs des neurones de l'ATV. L'un est activateur (acétylcholine), l'autre inhibiteur (glutamate).</p> <p>Si le gène à l'origine de la protéine VGLUT3 dont dépend la sécrétion du glutamate est muté, le taux de glutamate est faible et seule l'acétylcholine est sécrétée ce qui stimule la production de dopamine. Le sujet est plus sensible à la cocaïne</p> <p>La mutation de VGLUT3 peut donc conduire à une plus grande sensibilité aux drogues.</p>
Conclusion	<p>Réponse à la problématique :</p> <p>Hypothèse : Certaines personnes sont plus sensibles aux drogues car elles ne possèdent pas la protéine VGLUT3 qui participe à la régulation de la sécrétion de dopamine par l'ATV.</p> <p>Etude complémentaire : déterminer si les personnes toxicomanes sont porteurs de mutations affectant le gène codant pour VGLUT ou son expression.</p>