

Université de Bordeaux

Master 1 Neurosciences

UE « Plasticités du Système Nerveux »

1^{ère} Session : 24 mars 2025

Documents : non autorisés

Les deux sujets ci-dessous, d'une heure chacun, sont indépendants et sont à rédiger sur deux copies séparées.

Sujet 1 de Pascal Branchereau (durée 1h)

1. Comment qualifie-t-on les mécanismes mis en jeu par les systèmes de régulation homéostatiques ? *1 point*
2. Quelles sont les différences entre la potentialisation à long terme (LTP) et les mécanismes de la plasticité homéostatique ? *2 points*
3. Quels sont les deux types de plasticité homéostatique ? *1 point*
4. Citez deux exemples de mécanismes cellulaires identifiés pour chacun des deux types de plasticité homéostatique. *2 points*
5. Au cours de son développement embryonnaire, la moelle épinière exprime une activité neuronale spontanée (SNA). A ce stade le GABA est un neurotransmetteur excitateur et contribue pour beaucoup à la genèse de la SNA. De manière intéressante, il a été montré que la SNA récupère après blocage pharmacologique de longue durée des récepteurs GABA_A. Cependant, très peu d'études ont comparé les mécanismes homéostatiques mis en place au tout début de la récupération homéostatique de la SNA. C'est la question que s'est posée l'équipe de Peter Wenner dans un article publié dans eNeuro en 2020. Les auteurs ont bloqué la SNA en appliquant *in vivo* (*in ovo*) de la gabazine (bloqueur des récepteurs GABA_A) sur l'embryon alors que la SNA est enregistrée avec une électrode extracellulaire positionnée dans la partie ventrale de la moelle épinière (figure 1).

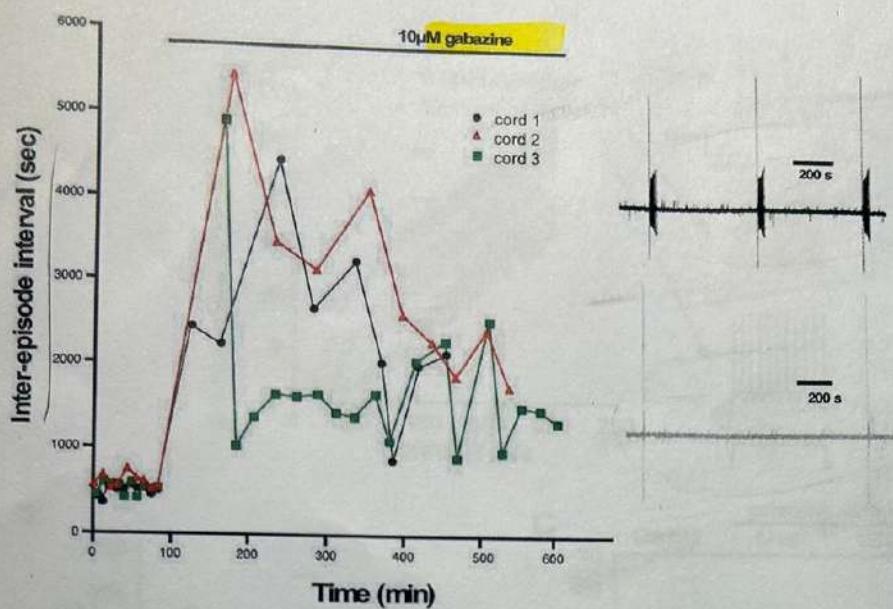


Figure 1 : Les épisodes de SNA sont abolis et commencent à se rétablir après le blocage GABAergique. L'intervalle entre les épisodes de SNA est tracé en fonction du temps écoulé pour trois moelles épinières différentes avant et après l'ajout de gabazine dans le bain. Les intervalles entre les épisodes ont augmenté après le blocage GABAergique (10 mM de gabazine), mais ont commencé à se rétablir dans les heures suivant l'ajout de gabazine. L'encadré montre des exemples de traces de SNA (3 bouffées) provenant d'une moelle épinière avant (noir) et après l'ajout de gabazine dans le bain (gris).

Après 6 ou 12 heures de traitement gabazine, les auteurs ont isolé la moelle épinière dans une chambre d'enregistrement et ont perfusé du liquide physiologique sans gabazine. Ils ont ensuite enregistré en patch-clamp des motoneurones afin de tester leurs propriétés membranaires. Les résultats sont résumés sur la figure 2.

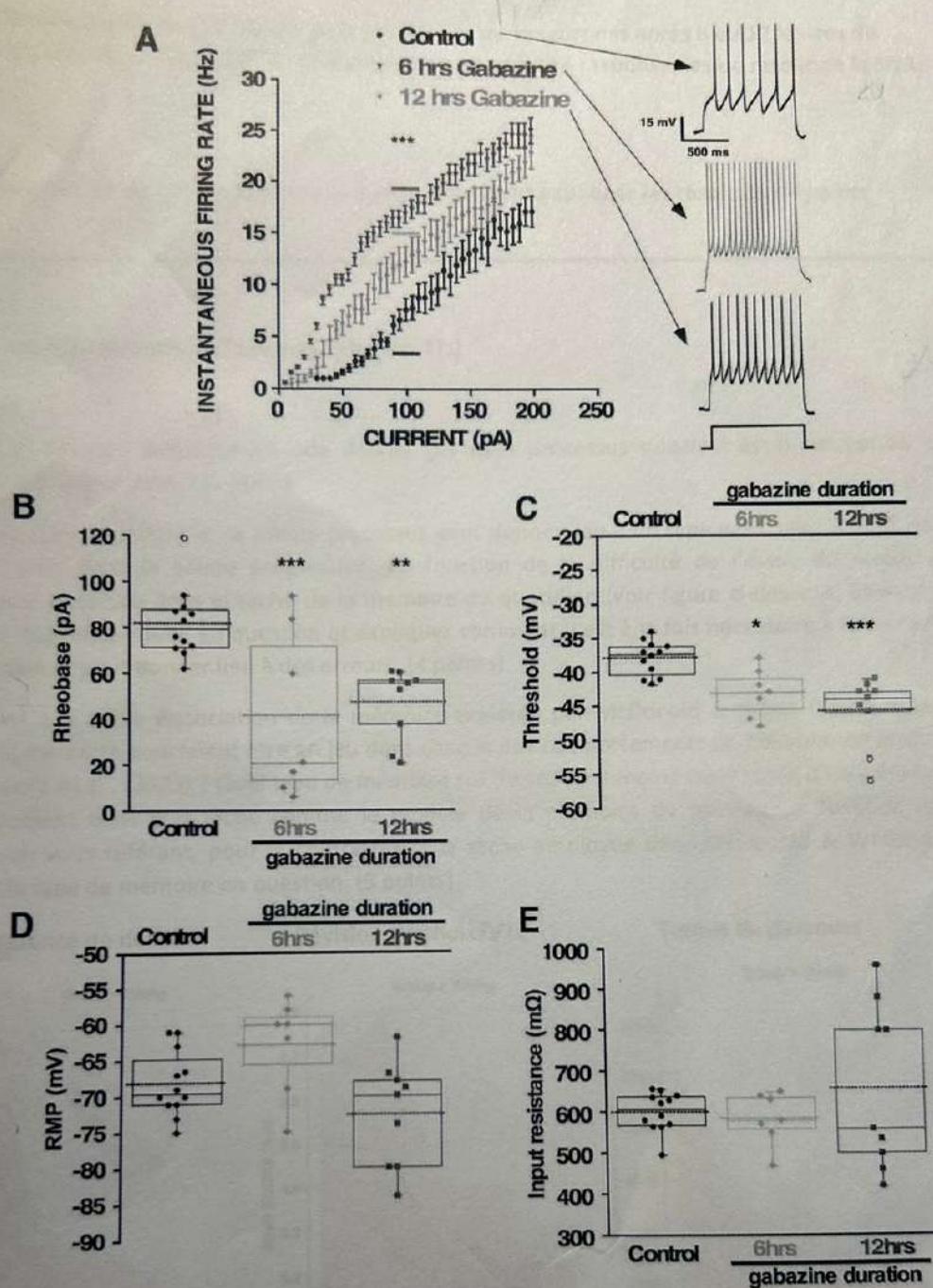


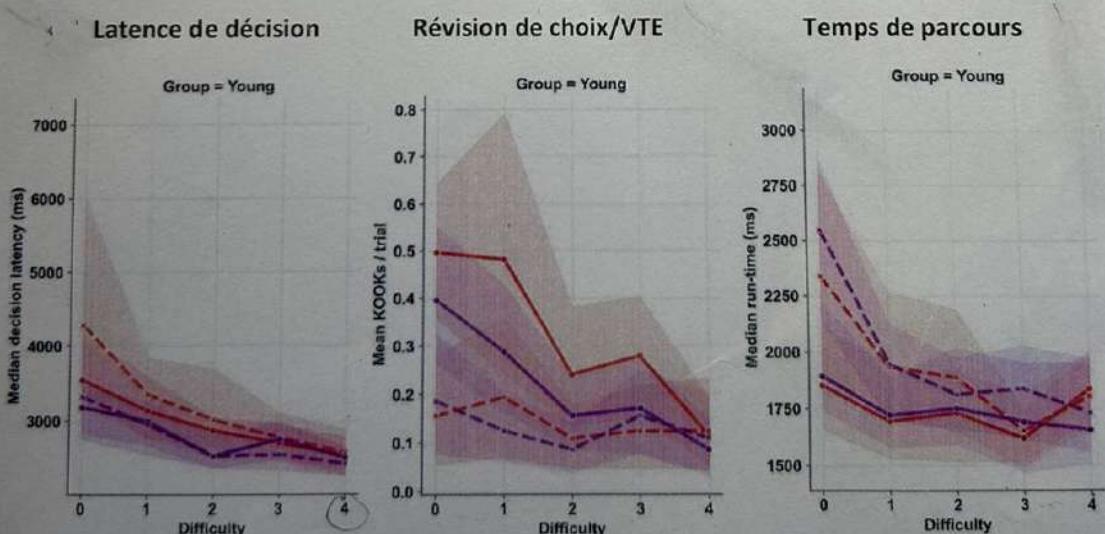
Figure 2: Modifications observées au niveau des motoneurones spinaux après des traitements chroniques *in vivo* à la gabazine. Les mesures ont été obtenues à partir d'embryons non traités (12 cellules, cinq moelles épinières) ou traités pendant 6 h (sept cellules, quatre moelles épinières) ou 12 h (neuf cellules, cinq moelles épinières) avec de la gabazine (10 μ M à E9,5 ou E9,75). A, Courbes F-I moyennes pour les motoneurones de contrôle ($n = 9$), traitement de 6 h à la gabazine ($n = 6$) ou traitement de 12 h à la gabazine ($n = 9$). Toutes les courbes étaient significativement différentes les unes des autres (les valeurs pour les étapes de 90-110 pA ont été combinées, barre horizontale, one way ANOVA, test post hoc de Tukey $p < 0,001$). Les flèches indiquent les traces représentatives de chaque condition provoquée par des étapes de courant de 100 pA. Le courant seuil (rheobase, B) ou le seuil des potentiels d'action (C) a été obtenu en déterminant le courant minimum nécessaire pour évoquer un pic dans le motoneurone enregistré. Le potentiel de repos (RMP) est indiqué en D alors que la résistance d'entrée des motoneurones est indiquée en E. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

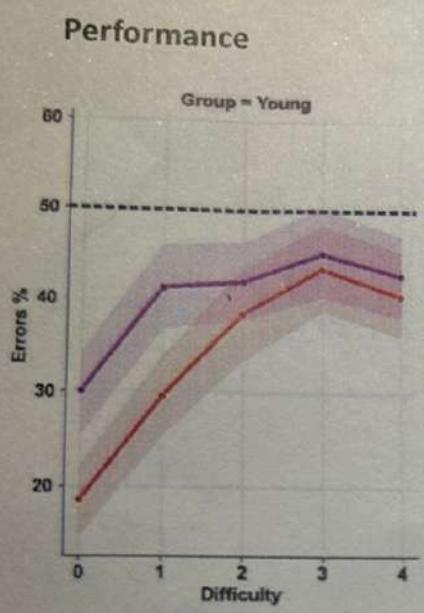
Décrivez les changements qui s'opèrent au niveau des motoneurones après 6 ou 12 heures de traitement gabazine et pourquoi ces changements peuvent être responsables du retour de la SNA. **10 points**

Quels changements au niveau des canaux ioniques peuvent expliquer les résultats ? **4 points**

Sujet 1 de Christopher Stevens (durée 1h)

1. Pour un épisode mnésique encodé donné, par quel processus principal est-il susceptible de redevenir labile/plastique ? (1 point)
2. Dans certaines conditions, ce même processus peut donner lieu à un type particulier d'oubli dont on voit l'effet dans la baisse progressive, en fonction de la difficulté de l'essai, du niveau de délibération observée dans la tâche de la mémoire du quotidien (voir figure ci-dessous, Stevens et al., 2023). Nommez l'oubli en question et expliquez comment il est à la fois nécessaire à la mémoire du quotidien et peut donner lieu à des erreurs. (4 points)
3. Pensant à la triple dissociation de la mémoire explorée par McDonald & White (1993), quel(s) type(s) de mémoire pourraient être en jeu dans chacun des comportements de délibération analysés dans Stevens et al., (2023) ? Quel type de mémoire sur les trois est *moins* susceptible d'être impliqué spécifiquement dans une tâche comme le modèle de la mémoire du quotidien ? Justifiez votre réponse en vous référant, pour la contraster, à la tâche employée dans McDonald & White pour explorer le type de mémoire en question. (5 points)





-----FIN-----