



Chapitre 3 - Zooms

LE POTENTIEL D'INVERSION DU COURANT CALCIUM TOTAL (I_{Ca})

D'après les valeurs de concentrations intracellulaire (10^{-4} mM) et extracellulaire (2 mM) en ions calcium de l'expérience du chapitre 3.2, le potentiel d'équilibre théorique des ions calcium est $E_{Ca} = 58 / 2 \log (2/0.0001) = +124$ mV. Or, ce potentiel d'équilibre mesuré (= potentiel d'inversion de I_{Ca}) est en général proche de +50 mV. Pourquoi cette différence ?

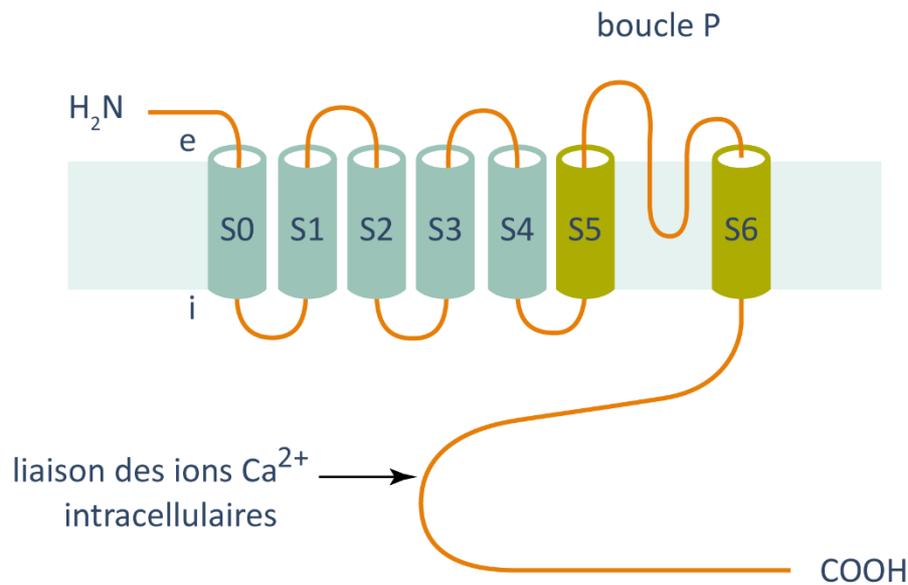
En fait, les **canaux calcium sont perméables aux cations divalents comme les ions calcium (Ca^{2+}) ou barium (Ba^{2+}), mais aussi un peu aux cations monovalents et en particulier aux ions potassium (K^+)**. Comme le potentiel d'équilibre des ions K^+ est négatif (de l'ordre de -90 mV), cela tire le potentiel d'inversion du courant qui traverse les canaux calcium vers des valeurs plus négatives que +124 mV.

LA REPOLARISATION DU POTENTIEL D'ACTION SODICO-CALCIQUE

Dans la terminaison axonale, juste après la libération de neurotransmetteur, les courants qui permettent la **repolarisation du potentiel d'action sodico-calcique** sont **deux grands types de courants sortants potassiques** : le **courant K^+ de la rectification retardée (I_K)**, étudié au chapitre 2, et les **courants K^+ activés par les ions Ca^{2+} intracellulaires (I_{KCa})**.

Les courants K^+ activés par les ions Ca^{2+} intracellulaires ont été découverts en injectant des ions Ca^{2+} à l'intérieur d'un neurone et en enregistrant le courant K^+ hyperpolarisant qui en résulte.

Un exemple de **canal K^+ sensibles aux ions Ca^{2+}** est le canal big K ou **canal BK**, appelé ainsi pour sa **forte conductance** (100-200 pS). Il est constitué de quatre sous-unités. Chaque sous-unité comprend sept domaines transmembranaires et un long domaine intracellulaire où se lient les ions Ca^{2+} .



La dépolarisation de la membrane (la montée du potentiel d'action) et la liaison des ions Ca^{2+} favorisent le changement de conformation de la protéine-canal vers l'état ouvert. Les canaux BK sont perméables aux ions K^+ . Le potentiel d'inversion du courant BK est donc le potentiel d'équilibre des ions K^+ .

Ainsi, le potentiel d'action sodico-calcique généré par les terminaisons axonales présente **trois phases**:

- une phase de **dépolarisation** qui résulte de l'activation rapide d'un courant entrant Na^+ à travers des canaux Na^+ sensibles au voltage ;
- une phase **plateau** qui résulte de l'activation d'un courant Ca^{2+} (activé par la dépolarisation de la membrane par le courant Na^+);
- une phase de **repolarisation** qui résulte de l'activation avec délai de **courants K^+ sensibles au voltage, I_K et I_{KCa}** .

