



actualité  
scientifique

## *L'ovocyte sait compter jusqu'à deux pour être fécondé au bon moment*

La fécondation chez les vertébrés nécessite que l'ovocyte effectue la méiose, mais sans finaliser la deuxième division. En effet, avant de séparer le matériel génétique lors de la deuxième division, il faut attendre l'entrée du spermatozoïde.

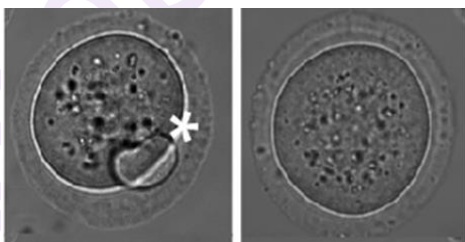
Pour éviter la parthénogenèse, c'est-à-dire le développement d'un embryon sans fécondation, la progression du cycle cellulaire méiotique est interrompue à un moment donné et sa reprise dépend de la fécondation. Dans l'ovocyte des vertébrés, cet arrêt se situe au cours de la deuxième division.

Les cyclines, en association avec les kinases Cdk, contrôlent la progression dans le cycle cellulaire. Au cours de la mitose, l'activité des complexes cycline-Cdk est maximale juste avant la séparation des chromosomes. La chute brutale de l'activité de la Cycline B-Cdk1 permet la séparation des chromosomes et la sortie de la mitose, pour démarrer un nouveau cycle cellulaire. Dans la méiose, il n'y a pas de sortie du cycle cellulaire après la première division, car la deuxième division a lieu immédiatement.

Alors, comment l'ovocyte peut-il « savoir », dans laquelle des deux divisions il doit s'arrêter pour attendre l'arrivée du spermatozoïde ?

Les scientifiques avaient précédemment découvert chez la souris que la cycline B3 joue un rôle essentiel spécifiquement dans les ovocytes pour la progression en première division méiotique. Sur la base de ces travaux, ils ont émis l'hypothèse que sans cycline B3, les ovocytes s'arrêtent en première division au lieu de la seconde, avant une possible arrivée des spermatozoïdes. En utilisant deux modèles, les ovocytes de xénope et de souris, les chercheurs ont mis en évidence que lors de la première division, la cycline B3-Cdk1 phosphoryle une protéine appelée Emi2, essentielle à l'établissement de cet arrêt pour attendre la fécondation. La phosphorylation d'Emi2 entraîne sa dégradation, de sorte que les ovocytes peuvent progresser vers la deuxième division, où la cycline B3 est absente. C'est pour cette raison qu'Emi2 ne peut établir un arrêt de fécondation qu'en deuxième, et non en première division. Ainsi, dans le cas où la cycline B3 est artificiellement exprimée lors de la deuxième division, l'ovocyte ne peut plus s'arrêter et attendre d'être fécondé.

***En conclusion, la cycline B3 est nécessaire pour que l'ovocyte s'arrête au bon moment dans l'attente d'une potentielle arrivée de spermatozoïdes. Chez la souris mais aussi dans l'espèce humaine, l'absence de la cycline B3 a été corrélée à des grossesses triploïdes. Ces résultats sont donc pertinents pour mieux comprendre pourquoi la cycline B3 est nécessaire pour que la fécondation aboutisse à un embryon viable.***



Exemple d'ovocytes de souris attendant la fécondation. En présence de la cycline B3 (souris contrôle), l'ovocyte à gauche s'arrête en deuxième division méiotique, après la première division avec l'expulsion d'un petit globule polaire (indiqué avec un astérisque), contenant la moitié du génome. A droite, un ovocyte sans cycline B3 (issu d'une souris génétiquement modifiée), qui s'arrête en première division et contient encore tout son génome de départ. La fécondation à ce stade va conduire à la formation d'un embryon triploïde. (Images obtenues par vidéo-microscopie.) © Katja Wassmann

***Pour en savoir plus...***

[Cyclin B3 implements timely vertebrate oocyte arrest for fertilization](https://doi.org/10.1016/j.devcel.2022.09.005), N. Bouftas, L. Schneider, et al., *Developmental Cell*, octobre 2022, <https://doi.org/10.1016/j.devcel.2022.09.005>