

LA CELLULE ANIMALE : UN CÉDÉROM POUR RÉVISER LE BACCALAURÉAT

D. RICHARD*, M. VAUMARNE*, C. LACOSTE* & N. GAS**

* IUFM, Toulouse, France

** Université P. Sabatier, Toulouse, France

INTRODUCTION

L'expérience montre que la difficulté qu'éprouvent les élèves de lycée, ou de premier cycle universitaire, dans la compréhension de la physiologie cellulaire, réside souvent dans une conceptualisation de phénomènes invisibles à notre échelle. On se rapproche en cela des problèmes du temps ou de l'espace en Géologie (Quartz, 1990 ; Gohau, 1990) ou, d'une manière plus générale, des problèmes d'échelle (Clément, 1996 ; Giordan et al. 1997).

Par ailleurs, lors de leur formation à l'IUFM, les professeurs stagiaires doivent réaliser un mémoire professionnel centré sur leur pratique de classe.

Ainsi, à la suite d'une première pratique de classe portant sur le fonctionnement de la cellule animale (en classe de Terminale scientifique), il a été proposé par 5 stagiaires de l'IUFM de Toulouse (M.H. Armengaud, A. Jallamon, K. Lueuen, F. Surrel, et H. Zaïm), de réaliser un cédérom. Ce support possède en effet l'avantage de pouvoir présenter des connaissances organisées de manière non linéaire tout en faisant appel à des sources variées (images, animations, vidéo...). Chaque élève peut alors suivre une démarche qui lui est propre, ce qui est un facteur indéniable d'amélioration de sa compréhension des phénomènes.

Nous nous sommes donc attachés, non pas à suivre une démarche de classe, mais bien au contraire à réaliser un outil, le plus souple possible, d'aide à la compréhension. En cela, ce cédérom peut être utilisé, soit en classe en appui d'un cours de l'enseignant, soit en dehors de la classe, dans une démarche de révision de la part de l'élève.

CONTENU DU CÉDÉROM

Ce cédérom *La Cellule Animale* comprend 5 parties essentielles. Une première aborde la structure et le fonctionnement des principaux organites cellulaires, tandis que les quatre autres sont consacrées à l'étude de cellules spécialisées : les cellules germinales, la fibre musculaire striée, les cellules sanguines, et le neurone.

La première partie propose une étude de l'ensemble des principaux organites cellulaires : membrane, noyau, corps de Golgi, réticulum, mitochondries, cytosquelette :

- la partie consacrée à la membrane met l'accent sur la structure moléculaire de cet organite ainsi que sur ses rôles d'échange, de reconnaissance, ou de contact entre cellules ;
- l'étude du noyau est l'occasion de présenter sa structure, en mettant l'accent sur la présence de pores nucléaires. Cette présentation anatomique est associée à des études de la chromatine, de la réplication de l'ADN (Figure 1), du cycle cellulaire, de la synthèse des protéines ou encore de la mitose ;
- les « pages » consacrées au corps de Golgi et au réticulum sont associées, tout naturellement à la synthèse des protéines et aux ribosomes ;
- l'étude de la mitochondrie est, quant à elle, axée sur le métabolisme et, plus particulièrement, sur la respiration ;
- enfin, le cytosquelette permet d'aborder l'étude des microfilaments et des microtubules.

Les études portant sur les cellules spécialisées sont centrées sur les spécificités de celles-ci :

- les cellules germinales sont l'occasion de présenter la gamétogenèse et la méiose ;
- la fibre musculaire présente l'organisation des microfilaments et les mécanismes moléculaires de glissement des protéines contractiles les unes par rapport aux autres ;

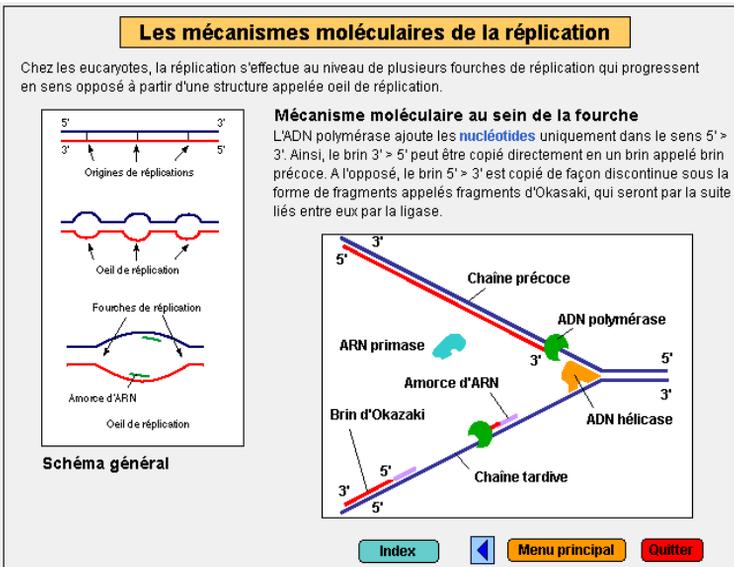


Figure 1. Animation des mécanismes moléculaires de la réplication de l'ADN.

- les cellules sanguines permettent d'aborder les phénomènes d'immunologie et d'histocompatibilité, ainsi que l'origine de l'ensemble des cellules sanguines ;
- l'étude du neurone met l'accent sur l'origine de la différence de potentiel de repos, sur l'intégration synaptique et la conduction du potentiel d'action, ainsi que sur les mécanismes moléculaires de la transmission synaptique (Figure 2).

Par ailleurs, l'ensemble des mots utilisés dans le cédérom en tant que liens « hypertexte », ou simplement appartenant à un titre, sont repris dans un index permettant une entrée directe vers la notion que l'élève cherche à élucider.

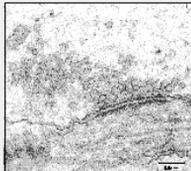
CONSTRUCTION DU CÉDÉROM

Hormis la première présentation, très hiérarchique, les autres « pages » constituant ce cédérom sont architecturées en réseau. Les liens se font soit à partir de textes explicatifs, soit à partir d'images.

Une convention d'écriture fait que l'élève peut, très facilement, entrer dans la logique de construction : les mots en bleu sont des appels possibles, la « main » sur un objet permet une action (envoi vers une autre page, changement d'iconographie, explication complémentaire), la loupe permet certains grossissements...

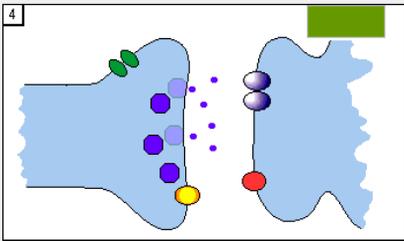
La synapse

La synapse représente le contact entre un **neurone** et une cellule cible. On distingue : une **région présynaptique**, un **espace synaptique** (entre les deux cellules) et une **région postsynaptique**. La région présynaptique est caractérisée par la présence de nombreuses vésicules : les **vésicules synaptiques**. La **membrane** postsynaptique apparaît épaisse au microscope électronique à transmission, témoignant d'une densité importante en **protéines**.



Synapse du système nerveux central (MET)

4



4 - Libre dans l'espace synaptique, le neuromédiateur peut suivre 4 chemins différents :

- il se fixe à des récepteurs postsynaptiques,
- il diffuse dans le milieu intercellulaire où il pourra être dégradé ou agir sur des récepteurs distants,
- il est dégradé par des enzymes de dégradation spécifiques,
- il est recapté dans l'espace présynaptique et stocké à nouveau dans des vésicules.

Index
◀
Menu principal
Quitter

Figure 2. La transmission synaptique : photo en microscopie électronique à transmission d'une synapse, et animation de la transmission.

Les animations, quant à elles, sont de deux types. Les unes ont un déroulement linéaire continu, tandis que les autres présentent plusieurs phases au cours desquelles les légendes qui accompagnent cette animation changent. Dans les deux

cas, une action sur le premier curseur qui apparaît (flèche avant), permet de lancer l'animation. Le curseur symbolise alors une possibilité d'arrêt (pause), signifiant qu'une seconde action permet d'immobiliser l'image (Figure 2). Ceci permet de faciliter la lecture des commentaires lorsque l'animation comprend plusieurs légendes successives. À la fin du déroulement de l'animation, le curseur est modifié (flèche retour), permettant un redémarrage de l'animation.

L'architecture en réseau du cédérom permet à l'élève de suivre une démarche qui lui est propre. Il peut également revenir par le chemin emprunté, ce qui lui permet de reprendre en un point précis de son raisonnement. Par ailleurs, il lui est toujours possible de retourner au « menu général ».

UTILISATION EN DIDACTIQUE

Si l'origine de ce cédérom est associée à des études portant sur les situations d'incompréhension de la part des élèves, il nous revient, maintenant, de pouvoir évaluer cet outil pédagogique. Pour cela, quelques cédéroms possédant des « compteurs » ont été mis à l'essai dans des classes. Il est demandé au professeur d'enregistrer, après chaque utilisation, l'historique de l'activité de l'élève, ainsi que les conditions dans lesquelles il a utilisé ce cédérom (révision, seul ou en groupe...). Il nous semble en effet que le chemin suivi par l'élève, ainsi que le temps passé sur chaque « page », devrait permettre d'apprécier la validité de ce produit. Il convient également d'associer ces mesures à une appréciation, par le maître, de l'acquis de l'élève à la suite de l'utilisation du cédérom.

Ces données sont en cours de recueil, et certaines devraient pouvoir compléter ce résumé lors de la tenue des journées.

Par ailleurs, la réalisation d'un cédérom d'apprentissage comprenant des tests de connaissance et permettant à l'élève d'apprécier lui-même son niveau par rapport aux attendus des professeurs, est actuellement à l'étude.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Collectif QUATRZ (1990). « Contribution à la définition de modèles didactiques pour une approche de la géologie à l'école élémentaire et dans la formation des maîtres », *Recherches pédagogiques*, MENJS, Direction des écoles.
- G. Gohau (1990). *Une histoire de la géologie*, Éd. La découverte, Seuil.
- Revue ASTER* n° 20 (1995). « Représentations et observations en géologie ».
- Clément P. (1996). « Images et activités scientifiques. L'imagerie biomédicale : définition d'une typologie et proposition d'activités pédagogiques », *ASTER*, 22.
- Giordan A., Guichard F., Guichard J. (1997). *Des idées pour apprendre*, Zéditions.