

Des aptamères pour la biodétection, le diagnostic, l'administration des médicaments et la thérapie

Aptamers for Biosensing, Diagnosis, Drug Delivery and Therapy

Une toute nouvelle classe de molécules rend obsolètes les anticorps protéiques conventionnels, mais sont-ils inofensifs et sûrs ? [Dr Mae-Wan Ho](#)

Rapport de l'ISIS en date du 17/10/2012

Une [version entièrement référencée et illustrée](#) de ce rapport intitulé ***Aptamers for Biosensing, Diagnosis, Drug Delivery and Therapy*** est affiché et accessible par les membres de l'ISIS sur le site suivant http://www.i-sis.org.uk/Aptamers_for_Biosensing.php ; elle est par ailleurs disponible en téléchargement [ici](#)

S'il vous plaît diffusez largement et rediffusez, mais veuillez donner l'URL de l'original et conserver tous les liens vers des articles sur notre site ISIS. Si vous trouvez ce rapport utile, s'il vous plaît, soutenez ISIS en vous abonnant à notre magazine [Science in Society](#), et encouragez vos amis à le faire. Ou jeter un oeil à notre librairie [ISIS bookstore](#) pour d'autres publications

Que sont les aptamères?

Les **aptamères** sont en passe de rendre obsolètes les anticorps conventionnels. Ce sont des acides oligonucléiques ou des peptides qui se lient à une molécule cible spécifique, comme les anticorps de protéines classiques, mais avec peu ou pas d'**immunogénicité** et avec une stabilité améliorée ; ces molécules sont beaucoup plus faciles et moins chères à produire dans le tube à essai, sans avoir besoin de cellules ou d'animaux [1] .

Les aptamères d'acides nucléiques, en particulier, trouvent de nombreuses applications qui nécessitaient auparavant l'utilisation d'anticorps. Ils sont conçus par des cycles répétés de sélection *in vitro* ou SELEX (voir encadré 1) pour se lier à des objectifs différents tels que des petites molécules, des protéines, des acides nucléiques, même des cellules, des tissus et des organismes.

Encadré 1

SELEX, une technique de sélection *in vitro* pour la production d'aptamères [2]

SELEX (évolution systématique de ligands par enrichissement exponentiel) est un procédé de production d'oligonucléotides d'ADN ou d'ARN simple brin qui se lient spécifiquement à un ligand cible.

Cela commence par la synthèse d'une très grande banque d'oligonucléotides, constituée par les séquences générées de façon aléatoire de longueur fixe. Pour une longueur **n**, le

nombre de séquences possibles dans la bibliothèque est n^4 , car il y a quatre bases différentes possibles à chaque position. Les séquences de la bibliothèque sont exposées à la cible, qui peut être une protéine, ou un petit composé organique. Ceux qui ne se lient pas sont supprimés. Les séquences liées sont récupérées et amplifiées par PCR pour préparer un nouveau cycle de sélection dans lequel la stringence des conditions de liaison est augmentée, et ainsi de suite.

Les aptamères ont d'abord été produits indépendamment dans deux laboratoires en 1990 : celui de Larry Gold [3] à l'Université du Colorado à Boulder, qui a utilisé le terme SELEX (évolution systématique des ligands par enrichissement exponentiel) pour le processus de sélection des ARN se liant à l'ADN polymérase T4, et Jack Szostak [4] au *Massachusetts General Hospital*, à Boston aux Etats-Unis, en sélectionnant des ARN se liant à différents colorants organiques, et qui a inventé le terme «sélection *in vitro*» et «**aptamère**».

La technique a été utilisée pour développer des aptamères oligonucléotidiques avec une affinité de liaison extrêmement élevée pour une variété de cibles, tels que l'ATP et l'adénosine, et pour des protéines telles que les prions et le facteur de croissance endothélial vasculaire (en anglais *vascular endothelial growth factor (VEGF)*). Les utilisations cliniques sont suggérées pour des aptamères qui se lient à des marqueurs tumoraux, et un aptémère qui se lie au VEGF sous le nom commercial 'Macugen' : il a été approuvé par la *FDA* pour le traitement de la **dégénérescence maculaire** (voir ci-dessous).

Les aptamères se lient aux ligands sur la base de leur structure tridimensionnelle; ainsi, des séquences oligonucléotidiques différentes peuvent donc reconnaître les mêmes molécules cibles.

Toutefois, la sélection de très haute affinité de liaison (à 10^{-9} M ou moins) ne garantit pas une spécificité absolue. Des liaisons hors-cible peuvent avoir des effets cliniques non intentionnels [5]. Ceci est particulièrement important du fait que les aptamères naturels qui ont été découverts jouent un rôle clé dans la régulation des gènes.

Les aptamères naturels

Les aptamères naturels ont été découverts en 2002 dans un élément de régulation génétique à base d'acide nucléique, le *riboswitch* qui possède les mêmes propriétés de reconnaissance moléculaire pour les aptamères fabriqués artificiellement [6]. Un riboswitch est une partie d'une molécule d'ARNm - transcrit à partir d'un gène - qui se lie directement à une petite molécule cible, généralement un métabolite, pour modifier l'activité du gène [7].

Cela implique d'éteindre l'expression génique par l'intermédiaire de l'interruption prématurée de la transcription, ou par l'inhibition de la traduction ; ou bien encore le riboswitch peut être une enzyme ARN (ribozyme) qui se clive en présence du petit métabolite, ou bien encore, il peut conduire à un épissage alternatif du pré-ARNm. Certains riboswitchs peuvent même réguler la transcription de gènes situés en aval, ou encore activer l'expression des gènes car ils se lient aux molécules cibles.

Beaucoup des riboswitchs correspondaient au départ de la technique à des motifs de séquences conservées dans les régions 5' non traduites des ARNm. Les riboswitchs les plus connus se trouvent dans les virus et dans les eubactéries, mais ils ont également été découverts dans les plantes, dans certains champignons, dans les bactéries et ils sont prédits dans les archées. Le premier riboswitch a été identifié chez un être humain en 2009, dans le facteur de croissance endothélial vasculaire (en anglais *vascular endothelial growth factor (VEGF)* humain [8]. Il est fort probable que les riboswitchs peuvent aussi exister chez d'autres animaux.

Les nombreuses utilisations des aptamères sont résumées dans la figure 1 [9].

Figure 1 - Applications biologiques des aptamères

Les aptamères utilisables comme anticorps

Les aptamères oligonucléiques remplacent les anticorps protéiques conventionnels parce qu'ils sont beaucoup plus stables, pas chers et faciles à produire, moins immunogènes et moins toxiques, enfin, ils permettent de cibler un plus large éventail de molécules, y compris celles qui ne donnent pas de fortes réponses parmi les anticorps conventionnels.

Les anticorps protéiques sont facilement dénaturés et ils perdent leur structure de manière irréversible à des températures élevées. En revanche, les aptamères oligonucléotidiques sont beaucoup plus stables à la chaleur, et ils conservent leurs structures au cours des cycles répétés de dénaturation / renaturation. Les aptamères peuvent donc être utilisés dans un large éventail de conditions de tests.

Les **anticorps monoclonaux** sont laborieux et coûteux à produire, nécessitant des cultures de cellules de mammifères à une grande échelle, et les différents lots doivent être testés pour s'assurer qu'ils maintiennent les mêmes propriétés de liaison. En revanche, les aptamères, une fois sélectionnés, peuvent être synthétisés en vrac à moindre coût avec précision et avec une bonne reproductibilité des réactions chimiques. Les aptamères peuvent aussi être facilement modifiés pour augmenter leur stabilité et leur résistance à la destruction par les nucléases (bien que cela fasse courir un risque, s'ils persistent dans le corps et dans l'environnement, de provoquer des dommages), et il est enfin possible d'introduire des additifs de signalisation comme une molécule fluorescente et son extincteur pour servir de biocapteurs.

Les anticorps de protéines sont immunogènes, ce qui pose un grand problème en cas d'administration. Les aptamères se sont signalés par leur faible immunogénicité et peu de toxicité, et ils sont facilement décomposés dans le corps, sauf s'ils ont subi une modification pour éviter leur dénaturation. Toutefois, la preuve de leur faible immunogénicité et de leur moindre toxicité semble être basée uniquement sur des essais cliniques de phase I et de phase II du produit 'Mucagen' [9, 10], ce qui pourrait bien ne pas être généralisable à l'ensemble de la classe de molécules.

Enfin, il est souvent difficile de produire des anticorps contre de petites molécules, des ions et des toxines qui ne suscitent pas une forte réponse immunitaire, mais il est possible de générer des aptamères qui se lient aux molécules ayant une affinité élevée. Les aptamères non seulement remplacent les anticorps conventionnels, mais ils ont aussi un potentiel quasi illimité de surmonter les limitations des anticorps.

Les aptosensors sont utilisables pour la sécurité alimentaire, pour la bio-imagerie et pour le diagnostic

Les **biocapteurs** basés sur des aptamères comme éléments de reconnaissance sont appelés aptosensors. Les aptosensors peuvent être fabriqués par une large variété de techniques, basées sur les changements dans le potentiel électrochimique, dans la fluorescence (voir la figure 2), ou dans la couleur quand l'aptamère se lie à la molécule cible [9]. Ces aptosensors ont trouvé d'importantes applications dans la sécurité alimentaire, pour la détection rapide des toxines et des contaminants, tels que les antibiotiques, les pesticides, les mycotoxines, les métaux lourds, le bisphénol A, et des édulcorants tels que les colorants alimentaires illégaux [11].

Figure 2 - Aptosensors sur la base de changements dans la fluorescence: (a) la fluorescence est désactivée (diminution) lorsque l'aptamère se lie à la cible, amenant ainsi ensemble le fluorophore et l'extincteur, (b) l'aptamère de liaison provoque l'accouplement des brins complémentaires, amenant encore l'extinction de la fluorescence, (c) la liaison cible sépare les brins complémentaires en provoquant une augmentation de la fluorescence

Les aptosensors peuvent également être utilisés dans le diagnostic clinique à la place de la méthode ELISA (*enzyme-linked immuno-essai*). Dans la version Aptosensor (ALISA), l'aptamère est lié à la biotine, qui, sur la liaison à la cible immobilisée sur un filtre de nitrocellulose, réagit avec de la streptavidine et la peroxydase de raifort pour générer la réaction colorée. Ces techniques et d'autres pratiques connexes sont disponibles sur le marché en offrant des méthodes simples et rapides pour le diagnostic de maladies infectieuses telles que le paludisme et la grippe [9].

Les 'puces Aptosensor' ont été conçues et elles sont particulièrement bonnes pour la détection de cellules et de tissus pour des marqueurs utilisables dans la bio-imagerie et l'administration de médicaments. Un additif spécial sensible à la lumière permet aux aptamères de se lier de manière covalente à des protéines liées, ce qui permet de les identifier [12].

Les aptamères sont utilisables pour l'administration de médicaments spécifiques anti-cancer

Les aptamères qui se lient à des récepteurs cellulaires superficiels interiorisés peuvent transporter des médicaments et des produits dans des cellules autres. Ceci est très utile dans la chimiothérapie du cancer, qui vise à tuer les cellules cancéreuses par des médicaments cytotoxiques, sans nuire aux cellules non cancéreuses.

L'antigène membranaire prostatique spécifique [ou **marqueur PSA**] est un marqueur important pour détecter le cancer de la prostate. Une combinaison d'aptamères pour le marqueur PSA a été utilisée pour fournir la doxorubicine, un médicament anticancéreux, dans les cellules cancéreuses de la prostate [13]. Le médicament anticancéreux a également été délivré avec succès dans le foie [14] et dans les cellules de cancer du sein [15] par des aptamères qui ciblent des antigènes membranaires spécifiques qui sont surexprimés dans les cellules cancéreuses respectives. Un nouvel aptamère, le MUC1, délivre sélectivement l'agent

cytotoxique à la fois dans les cellules cancéreuses du poumon et du sein [16], la protéine MUC1 est surexprimée dans la plupart des adénocarcinomes.

Les aptamères sont en mesure de faire une grande différence et de présenter un grand avantage pour la chimiothérapie du cancer, qui a été répertoriée pour ses effets secondaires toxiques en raison de la difficulté à cibler sélectivement les cellules cancéreuses.

Les aptamères sont utilisables pour la thérapie et pour de nouveaux médicaments

Le produit 'Macugen', développé par Pfizer et Eyetech, est déjà disponible dans le commerce pour le traitement de la **dégénérescence maculaire liée à l'âge**, une maladie oculaire qui peut entraîner la cécité. Le médicament est un polyéthylène glycol-aptamère avec une spécificité pour VEGF165, qui joue un rôle primordial dans l'angiogenèse (développement des vaisseaux sanguins) et la perméabilité [17]. 'Regado Bioscience' a mis au point un nouveau médicament aptamère pour l'anticoagulation ; il est actuellement testé dans des essais cliniques de phase II.

Le médicament REG1 est composé de deux éléments: RB006 (aptamère facteur de coagulation IX spécifique) et RB007 (antidote oligonucléotide de l'aptamère RB006), pour contrôler les saignements excessifs en raison de l'anticoagulation [18].

Dans le traitement de l'**AVC ischémique aigu** (résultant d'une diminution de l'apport sanguin au cerveau), un aptamère facteur IXa a été trouvé pour l'amélioration de la fonction neurologique chez un modèle de souris, et le traitement avec son antidote spécifique en cas d'hémorragie intracrânienne, améliora la survie [19].

Ces résultats soulignent la nécessité de molécules antidotes dans un nombre croissant d'applications thérapeutiques impliquant des aptamères, qui pourraient bien avoir des effets hors-cible. Beaucoup sont actuellement en cours d'essais cliniques, y compris un aptamère nucléine spécifique pour la leucémie myéloïde aiguë, un aptamère spécifique du facteur de Von Willebrand, concernant une maladie de l'artère carotide, et un aptamère spécifique de la thrombine pour l'anticoagulation [20, 21].

Un antidote universel pour les aptamères

Le nombre potentiel d'aptamères pour la thérapeutique est illimité. Un certain nombre d'entre eux visent la coagulation, et représentent des anticoagulants potentiels. Mais les anticoagulants peuvent causer des complications comme une hémorragie grave.

Actuellement, seule une paire d'anticoagulant et un **antidote**, l'héparine et la protamine, est couramment utilisée dans les cliniques. Ceci est maintenant remplacé par un aptamère anti-coagulant et son antidote anti-sens.

Bruce Sullenger et ses collègues de l'Université Duke, à Durham en Caroline du Nord aux Etats-Unis, a réalisé qu'avec un nombre toujours croissant de personnes qui prennent de nombreux médicaments, la nécessité d'administrer des médicaments en toute sécurité et de limiter les effets secondaires indésirables n'a jamais été aussi grande. Entre 1998 et 2005, de nombreux événements graves dus aux médicaments indésirables ont été

rapportés à la FDA : ils ont augmenté de 2,6 fois et les événements indésirables fatals ont augmenté de 2,7 fois, avec 15.107 événements en 2005.

Le contrôle antidote est le moyen le plus direct pour contrer les effets secondaires aigus du médicament, mais il s'est montré difficile et d'un coût prohibitif de générer des antidotes pour la plupart des agents thérapeutiques. L'équipe a entrepris l'élaboration d'un ensemble de molécules antidotes qui sont capables de contrecarrer les effets secondaires de toute une classe de produits thérapeutiques - aptamères - ce qui constitue une classe particulière de sécurité thérapeutique.

Auparavant, l'équipe a utilisé les règles Watson et Crick d'appariement des bases nucléiques pour créer un oligonucléotide antidote personnalisé pour chaque aptamère, ce qui est très coûteux, et conduit également à une molécule d'ARN double brin qui peut stimuler le système immunitaire. Au lieu de cela, les molécules qui peuvent séquestrer des oligonucléotides d'une manière indépendante de la séquence doivent être capables de fonctionner comme des antidotes universels pour des médicaments basés sur des oligonucléotides extracellulaires.

Ils criblent un certain nombre de polymères de liaison d'acides nucléiques pour leur capacité à agir comme des antidotes pour une série d'aptamères anti-coagulants avec des structures très différentes. Il a été démontré que le polycation contenant de la B-cyclodextrine (CDP) et le polymère polyphosphoramidate (APP-DAP) peuvent agir en tant qu'antidotes des séquences indépendantes pour des aptamères, fonctionnant à la fois *in vitro* et *in vivo*, chez la souris et chez le porc pour le CDP, sans toxicité, et à un moindre dosage de 2.5 mg/kg, par rapport à la protamine antidote classique à 10 mg/kg.

Pour conclure

L'aptamères d'acides nucléiques semblent offrir des possibilités infinies pour le diagnostic, la biodétection, la bio-imagerie, l'administration de médicaments, la thérapie, et bien plus encore.

Mais les questions clés sur la sécurité restent largement sans réponse. Bien que les aptamères d'acides nucléiques non modifiés semblent être non immunogènes et non toxiques, et qu'ils se dégradent rapidement, la tendance actuelle est de les modifier chimiquement pour résister à leur dégradation, ce qui augmente leur efficacité thérapeutique.

Mais cela signifie aussi qu'ils sont davantage susceptibles de survivre dans l'environnement avec des conséquences inconnues pour la santé et pour l'écologie de nos systèmes aquatiques.

Cette situation est particulièrement préoccupante, car des aptamères naturels ont été identifiés dans de nombreuses espèces, y compris chez les êtres humains, et ils sont tout à fait susceptibles d'être largement diffusés dans le monde vivant.

Définitions et compléments

Anticorps monoclonal – Extrait d'un article Wikipédia



Cet article est une **ébauche** concernant la **biochimie**. Vous pouvez partager vos connaissances en l'améliorant ([comment ?](#)) selon les recommandations des [projets correspondants](#).

Les **anticorps monoclonaux** sont des [anticorps](#) reconnaissant le même [épitope](#) car ils sont issus d'une seule lignée de [plasmocytes](#), provenant d'une seule [cellule](#). Ils sont le produit d'une fusion entre un [lymphocyte B](#) et une cellule cancéreuse ([myélome](#)).

Sommaire

- [1 Histoire](#)
- [2 Principe](#)
- [3 Production](#)
- [4 Utilisation](#)
- [5 Notes et références](#)

Histoire

Durant les années 1970, il était connu qu'un cancer ([myélome](#)) des [cellules B](#) produisait de grandes quantités d'[anticorps](#) identiques. En 1975, [Georges Köhler](#) et [César Milstein](#)^{1,2} ont publié dans *Nature* une technique de production d'anticorps monoclonaux. En 1984, ils ont reçu le [prix Nobel](#) de médecine pour cette découverte. En 1988, Greg Winter a établi les premières techniques d'[humanisation](#) des anticorps monoclonaux, pavant la voie à leur utilisation médicale³.

- 1975 : mise au point de la technique d'obtention des anticorps monoclonaux (Kohler et Milstein, Nature)
- 1984 : Ac monoclonaux chimériques souris/homme
- 1986 : premier Ac monoclonal mis sur le marché: Muromomab (anti-CD3)
- 1989 : Ac monoclonaux humanisés
- 1994 : production d'Ac monoclonaux humains par des souris transgéniques ou trans-chromosomiques

Principe

Afin de produire des [lignées](#) stables de cellules produisant l'anticorps désiré, Kohler et Milstein ont élaboré l'idée et la méthode de fusion de deux types de cellules. Ainsi, des cellules B (produisant les anticorps), dont l'incapacité de se reproduire est palliée par des myélomes (des cellules cancéreuses immortelles) résulte en un [hybridome](#) sécrétant des anticorps et ayant à la fois la propriété de se reproduire indéfiniment.

Production

Plusieurs étapes sont nécessaires pour l'obtention d'anticorps monoclonaux...

Lire la suite de l'article sur le site http://fr.wikipedia.org/wiki/Anticorps_monoclonal

Antidote - - Introduction d'un article de Wikipédia

 Pour les articles homonymes, voir [Antidote \(homonymie\)](#).



Cet article est une ébauche concernant la médecine. Vous pouvez partager vos connaissances en l'améliorant ([comment ?](#)) selon les recommandations des [projets correspondants](#).

Un **antidote** est une substance ou un élément [chimique](#) pouvant guérir une personne ou un animal d'un [poison](#) ou d'une [maladie](#) (pouvant provoquer un [empoisonnement](#), une [maladie](#)...). Le plus souvent, l'antidote consiste à neutraliser une ou plusieurs forme(s) donnée(s) d'empoisonnement.

Les antidotes spécifiques sont détenus par les [Centres antipoison](#), qui apportent également les conseils d'utilisation et modalités d'administration.

Sommaire

- [1 Confection](#)
- [2 Poison](#)
- [3 Liste d'antidotes connus](#)
- [4 Classification](#)
- [5 Bibliographie](#)
- [6 Articles connexes](#)

Accès à l'article complet <http://fr.wikipedia.org/wiki/Antidote>

Aptamère - Introduction d'un article de Wikipédia



Cet article est une ébauche concernant la biochimie. Vous pouvez partager vos connaissances en l'améliorant ([comment ?](#)) selon les recommandations des [projets correspondants](#).

Un **aptamère** est un [oligonucléotide](#) synthétique, le plus souvent un [ARN](#) qui est capable de fixer un [ligand](#) spécifique et parfois de [catalyser](#) une réaction chimique sur ce ligand¹. Les aptamères sont en général des composés synthétiques, isolés *in vitro* à partir de banques combinatoires d'un grand nombre de composés de séquence aléatoire par une méthode de sélection itérative appelée [SELEX](#).

Sommaire

- [1 Constitution et isolement](#)
- [2 Applications](#)
- [3 Notes et références](#)
- [4 Articles connexes](#)

 Illustration à consulter à la source

Structure d'un aptamère ARN spécifique de la [biotine](#). L'aptamère et sa surface moléculaire sont représentés en jaune. La biotine (sphères) s'insère de manière très ajustée dans une cavité de la structure de l'ARN.

Article complet sur <http://fr.wikipedia.org/wiki/Aptam%C3%A8re>

AVC = accident vasculaire cérébral - Introduction d'un article Wikipédia

Un **accident vasculaire cérébral (AVC)**, anciennement **accident cérébro-vasculaire (ACV)** et parfois appelé **attaque cérébrale**, est un déficit [neurologique](#) soudain d'origine [vasculaire](#) causé par un [infarctus](#) ou une [hémorragie](#) au niveau du [cerveau](#)¹. Le terme « accident » est utilisé pour souligner l'aspect soudain voire brutal d'apparition des symptômes, bien qu'en fait ce soit effectivement une maladie, ses causes étant de nature interne.

Les symptômes peuvent être très variés d'un cas à l'autre selon la nature de l'AVC ([ischémique](#) ou [hémorragique](#)), l'endroit et la taille de la lésion cérébrale, ce qui explique un large spectre : aucun signe remarquable, perte de la motricité, perte de la sensibilité, trouble du langage, perte de la vue, perte de connaissance, décès, etc. Ces symptômes, s'ils apparaissent très rapidement (en quelques minutes), peuvent disparaître aussitôt ou en quelques heures (on parle alors d'[AIT](#)) ou au contraire persister plus longtemps. Les AVC dont les symptômes persistent sont appelés accidents vasculaires cérébraux constitués². En cas de survie, le processus de récupération est encore mal connu, mais une période de récupération spontanée allant de quelques semaines à quelques mois, suivie d'une période d'évolution plus lente pendant plusieurs années, est constatée.

Dans les pays occidentaux (Europe, [États-Unis](#), etc.), un individu sur 600 est atteint d'un accident vasculaire cérébral chaque année (120 000 en [France](#)). 80 % d'entre eux sont des ischémies et 20 % des hémorragies. Approximativement, la probabilité de faire un AVC ischémique augmente avec l'âge tandis que la probabilité de faire un AVC hémorragique est indépendante de l'âge. L'AVC est la première cause de handicap [physique](#) de l'adulte et la troisième cause de décès dans la plupart des pays occidentaux.

Sommaire

- [1 Autres définitions](#)
- [2 Classification](#)
 - o [2.1 Ischémique](#)
 - o [2.2 Hémorragique](#)
- [3 Étiologie](#)
- [4 Pronostic](#)
- [5 Épidémiologie](#)
 - o [5.1 Facteurs de risque](#)
- [6 Sémiologie](#)
- [7 Traitements](#)
 - o [7.1 En aigu](#)
 - o [7.2 À distance de l'épisode](#)
- [8 Notes et références](#)
- [9 Annexes](#)
 - o [9.1 Articles connexes](#)
 - o [9.2 Liens externes](#)

Article complet sur http://fr.wikipedia.org/wiki/Accident_vasculaire_c%C3%A9r%C3%A9bral

Biocapteurs

Accès à une documentation très détaillée :

6. Biocapteurs - ESI PDF Biocapteur = élément de reconnaissance moléculaire + transducteur.- Format de fichier: PDF/Adobe Acrobat - [Afficher](#)

Accès aux documents www.esi.umontreal.ca/~badiaa/biocapteurs.pdf

Les biocapteurs et leur utilisation dans les stations d'épuration et en agro-alimentaire

Les biocapteurs allient plusieurs technologies comme par exemple la biologie moléculaire, la microélectronique, l'optique, l'informatique. De nos jours les biocapteurs se miniaturisent : du centimètre à quelques centièmes de millimètre de diamètre. Ils permettent des analyses à faibles coûts, d'éviter des contaminations potentielles grâce à

des électrodes jetables, de contrôler la qualité des aliments, de détecter des polluants environnementaux..

Historique

1950 : Leland Clarke crée le premier biocapteur dont le but est de mesurer la concentration en oxygène dissout dans le sang.

1962 : Ce biocapteur est adapté à la mesure de la concentration en glucose dans le sang.

1967 : terme d'électrode enzymatique par Updike et Hucks

1969 : George Guilbault crée un dispositif pour doser l'urée dans le sang et l'urine.

Depuis les années 70 : une centaine d'enzymes sont utilisées pour les biocapteurs enzymatiques et encore aujourd'hui ceux sont les plus fiables et utilisés.

Pour nous contacter : laetitia.petit1@etu.univ-rouen.fr

Etude complète à lire sur le site <http://www.univ-rouen.fr/ABISS/L3CAB/Les%20biocapteurs2/Les%20biocapteurs.html>

Applications des biocapteurs dans l'industrie agroalimentaire - Document 'Techniques de l'Ingénieur' - Référence F4010 | Date de publication : 10 déc. 2005 | Didier DUPONT

Sommaire de l'article

- [Introduction](#)
- 1 - [Objectif](#)
- 2 - [Les différents types de ligands](#)
 - o 2.1 - Principaux types de ligands utilisés dans les biocapteurs
 - o 2.2 - Techniques d'avenir
 - o 2.3 - Avantages et inconvénients
- 3 - [Procédures d'immobilisation](#)
- 4 - [Régénération des biocapteurs](#)
- 5 - [Principaux types de biocapteurs](#)
 - o 5.1 - Biocapteurs électrochimiques
 - o 5.2 - Biocapteurs manométriques
 - o 5.3 - Biocapteurs piézoélectriques
 - o 5.4 - Biocapteurs thermiques
 - o 5.5 - Biocapteurs optiques

- [6 - Applications dans le domaine agroalimentaire](#)
 - o 6.1 - Sucres, alcool et acides organiques
 - o 6.2 - Antibiotiques et résidus médicamenteux
 - o 6.3 - Vitamines et fortifiants
 - o 6.4 - Contaminants chimiques
 - o 6.5 - Microorganismes pathogènes
 - o 6.6 - Toxines d'origine bactérienne
 - o 6.7 - Organismes génétiquement modifiés (OGM)
 - o 6.8 - Composition et qualité des matières premières et des produits
 - o 6.9 - Suivi de procédés de transformation
 - o 6.10 - Détection d'hormones
- [7 - Perspectives](#)
- [Annexe](#)

Introduction

L'industrie agroalimentaire a besoin de techniques analytiques pour contrôler ses procédés de transformation et vérifier la composition et la qualité des produits générés. Ces techniques doivent être rapides, justes, spécifiques et peu coûteuses. Les biocapteurs, qui combinent un élément sélectif biologique de reconnaissance (anticorps, enzyme, ADN, cellule...) et un transducteur, présentent ces qualités. Des biocapteurs permettant la détection et/ou la quantification de sucres, acides, alcools, édulcorants et acides aminés dans les aliments sont utilisés dans l'industrie agroalimentaire depuis plusieurs années. Plus récemment, de nouvelles applications portant sur les contaminants des aliments (toxines, pesticides, résidus médicamenteux, microorganismes pathogènes...) ont été développées. Toutefois, des efforts considérables restent à faire pour que ces techniques soient utilisées en routine sur ce type d'applications.

Accès à l'article complet sur <http://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/environnement-securite-th5/risques-chimiques-pesticides-et-produits-phytosanitaires-42568210/applications-des-biocapteurs-dans-l-industrie-agroalimentaire-f4010/>

Dégénérescence maculaire liée à l'âge – Introduction d'un article Wikipédia

La **dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA)** est une [maladie](#) de la [rétine](#) provoquée par une dégénérescence progressive de la [macula](#), partie centrale de la rétine, qui peut apparaître à partir de l'âge de 50 ans, et plus fréquemment à partir de 65 ans, provoquant un affaiblissement important des capacités visuelles, sans toutefois les

anéantir. Les causes précises de cette maladie sont inconnues et aucun remède n'a pour le moment été trouvé. Les traitements existants permettent seulement de ralentir son évolution.

La Société française d'ophtalmologie (SFO) la définit comme un « ensemble des lésions de la région maculaire, dégénératives, non inflammatoires, acquises, survenant sur un œil auparavant normal, apparaissant après l'âge de cinquante ans et entraînant une altération de la fonction maculaire et de la vision centrale. »

Sommaire

- [1 Physiopathologie](#)
- [2 Facteurs de risque](#)
- [3 Description de la maladie](#)
- [4 Moyens diagnostiques](#)
- [5 Types](#)
 - o [5.1 Forme atrophique "sèche"](#)
 - o [5.2 Forme exsudative "humide"](#)
 - o [5.3 Stades précoces de la dégénérescence maculaire](#)
- [6 Évolution](#)
- [7 Traitements](#)
- [8 Épidémiologie](#)
- [9 Historique](#)
- [10 Notes et références](#)
- [11 Annexes](#)
 - o [11.1 Liens externes](#)

Source http://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9g%C3%A9n%C3%A9rescence_maculaire_li%C3%A9_%C3%A0_l%27%C3%A2ge


Immunogénicité - D'après Doctissimo

Définition du mot Immunogénicité :

- L'immunogénicité est la capacité pour toute substance, soluble ou particulaire, protéique ou non, habituellement étrangère à l'organisme dans lequel elle se trouve, de provoquer une réponse immunitaire spécifique. Cette substance est alors appelée antigène.
- La spécificité antigénique est la capacité pour un antigène d'être reconnu par les récepteurs spécifiques des lymphocytes ou par le site de liaison des anticorps.
- L'ensemble de ces propriétés (immunogénicité et spécificité antigénique) est regroupé sous le terme d'antigénicité.

Mis à jour le 21 décembre 2009. Source <http://dictionnaire.doctissimo.fr/definition-immunogenicite.htm>

Marqueur tumoral – Extrait d'un article Wikipédia

 Cet article est une **ébauche** concernant la **médecine**. Vous pouvez partager vos connaissances en l'améliorant (**comment ?**) selon les recommandations des [projets correspondants](#).

Un **marqueur tumoral** est une [substance](#) que l'on dose dans le [sang](#) (parfois aussi dans des structures à explorer comme pour le [liquide pleural](#), voire dans les urines), et qui correspond à la présence ou au développement d'une [tumeur](#) maligne.

L'augmentation d'un [marqueur](#) tumoral dans le sang n'est pas toujours synonyme de présence ou évolution d'un [cancer](#) car ces [marqueurs](#) pourraient être élevés dans certaines maladies non cancéreuses, donc, en général, les marqueurs tumoraux ne sont ni spécifiques ni sensibles pour le [diagnostic](#) d'un cancer. Malgré leur rôle limité dans le diagnostic de cancer, ils peuvent être utiles pour détecter la récurrence d'une maladie cancéreuse après le traitement initial, ou pour surveiller l'efficacité thérapeutique.

Sommaire

- [1 Exemples de marqueurs tumoraux](#)
- [2 Intérêt des marqueurs tumoraux](#)
- [3 Avertissement](#)
- [4 Voir aussi](#)

Exemples de marqueurs tumoraux

- L'[antigène prostatique spécifique](#) (PSA), pour le [cancer de la prostate](#).
- L'[HCG](#), entre autres pour certains [séminomes](#).
- La [gastrine](#), pour le [cancer de l'estomac](#).
- L'[alpha-fœtoprotéine](#) pour le cancer hépatique.
- Le CEA ou [antigène carcino-embryonnaire](#) (ACE).

- Le [CA 15.3](#), pour le [cancer du sein](#).
- Le [CA 19.9](#) pour le cancer du pancréas
- Le [CA 125](#) pour le cancer de l'ovaire
- Le [CYFRA 21-1](#) pour le cancer pulmonaire ou de la vessie (carcinome épidermoïde).
- L'alpha-fœto protéine pour le cancer des testicules

Article complet sur http://fr.wikipedia.org/wiki/Marqueur_tumoral

Traduction, définitions et compléments :

Jacques Hallard, Ing. CNAM, consultant indépendant.

Relecture et corrections : Christiane Hallard-Lauffenburger, professeur des écoles honoraire.

Adresse : 585 19 Chemin du Malpas 13940 Mollégès France

Courriel : jacques.hallard921@orange.fr

Fichier : ISIS Biologie Médecine ***Aptamers for Biosensing, Diagnosis, Drug Delivery and Therapy*** French version.3 allégé.
