

Le Journal participatif des Sciences

Volume 1

Janvier, Février, Mars 2014



Photo S.Glise



Sommaire :

Santé 1

- Comparaison de la spectroscopie Raman vs. Chromatographie Liquide Haute Performance pour le Contrôle de Qualité Analytique Libératoire d'Objets Thérapeutiques complexes. Alexandre Amin.

Physiologie 2

- La torsion de la bande marginale induite par des moteurs moléculaires génère le changement de forme de la plaquette pendant son activation. Boubou Diagourada.

Environnement 3

- La Colombie découvre ses poissons des profondeurs. Andrea Polanco.
- Retracer les retours d'adultes de saumon Atlantique par des moyens détournés. Guillaume Dauphin.
- Un réseau social chez les anguilles ? Benjamin Geffroy.
- Un herbicide menaçant pour la santé des poissons du Brésil. Maritana Mela.
- Les Nanoparticules métalliques : source de problèmes pour l'environnement ? Benjamin geffroy

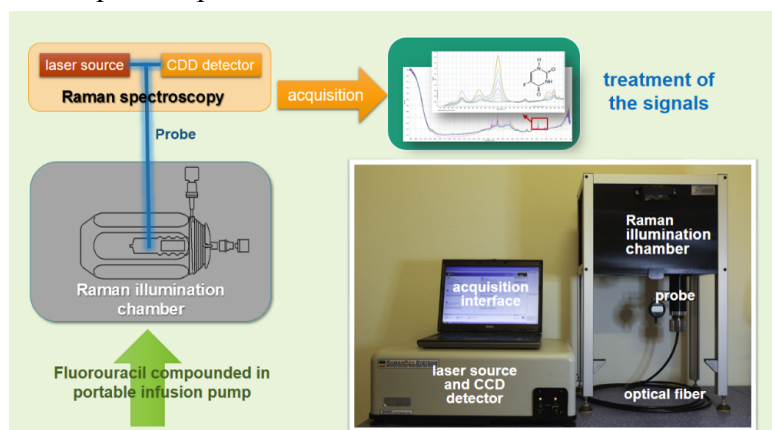
Agronomie 7

- Aquaculture : Être sensible ou ne pas être sensible à l'environnement ? Bastien Sadoul



Comparaison de la spectroscopie Raman vs. Chromatographie Liquide Haute Performance pour le Contrôle de Qualité Analytique Libératoire d'Objets Thérapeutiques complexes : modèle des Diffuseurs Portables à membrane de polyisoprène et chargés en 5-FU

La centralisation hospitalière, sous couvert pharmaceutique, du façonnage des anticancéreux est devenue obligation légale en France. D'autre part, à l'accroissement du nombre de combinaisons thérapeutiques et du nombre absolu de patients concernés par les chimiothérapies, se sont ajoutés l'individualisation et la complexification de schémas posologiques adaptés au poids, à la surface corporelle ou encore à l'état fonctionnel rénal, hépatique et cardiaque des patients. Dans ce contexte

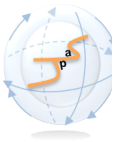


multifactoriel, le déploiement d'outils robustes de Contrôle de Qualité Analytique (CQA) apparaît comme un fort contributeur à la sécurisation du circuit du médicament. La présente investigation compare la pertinence relative de deux solutions analytiques à finalité de CQA des solutions thérapeutiques façonnées en milieu de soins ; nous parlons d'Objets Thérapeutiques (OTs). Le modèle d'étude est celui d'un OT très utilisé en oncologie formé par un diffuseur portable (DP) à membrane de

polyisoprène et chargé en 5-fluorouracile (5-FU). Nous avons comparé les qualités et les performances de la Spectroscopie Raman (SR) vs. la référence, *i.e.* la Chromatographie Liquide Haute Performance (CLHP). Les 2 techniques analytiques fournissent des résultats satisfaisants pour les critères clés de répétabilité, de reproductibilité et de justesse. Des tests de corrélation de Spearman et de Kendall confirment la forte corrélation entre les mesures conduites par SR et par CLHP. Une

analyse chimiométrique des données spectrale Raman par régression PLS (Partial Least Square) vs. régression linéaire empirique a été réalisée ; la régression PLS améliore sensiblement la fiabilité des résultats obtenus en SR. Dans la perspective d'un CQA dit Libératoire (conduit avant administration au patient), la SR

affiche plusieurs avantages décisifs : a) statuer rapidement (~2 min), simultanément et sans intrusion, sur la nature d'un conditionnement, sur celle d'un véhicule et du composé d'intérêt, b) explorer qualitativement et quantitativement des OTs de toutes géométries (dont des DP), c) la sécurité des opérateurs est garantie en per-production et au laboratoire, d) la suppression des rejets ou de déchets analytiques préserve l'environnement, e) l'absence de biens consommables, f) un coût de maintenance négligeable, g) un



faible coût de formation des opérateurs. Les données rapportées désignent d'ores et déjà l'option SR comme un fort contributeur à la sécurisation du circuit

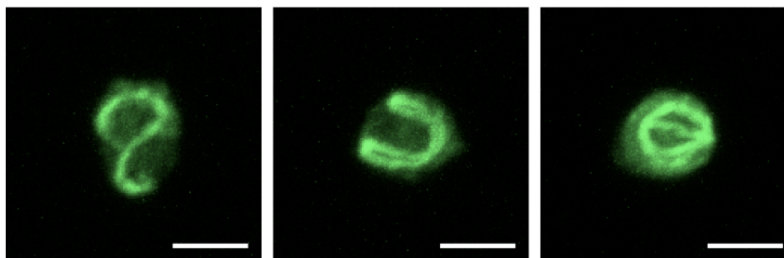
du médicament et à la lutte contre la iatrogénie médicamenteuse.

Alexandre Amin, Philippe Bourget
HU Necker Enfants-Malades, Paris, France

https://www.researchgate.net/profile/Alexandre_Amin/

La torsion de la bande marginale induite par des moteurs moléculaires génère le changement de forme de la plaquette pendant son activation

Les plaquettes sanguines au repos ont une forme discoïde due à un anneau périphérique de microtubules, appelé la bande marginale. Lors de l'activation plaquettaire des moteurs microtubulaires font glisser des microtubules pour élargir la bande marginale. Puisque l'espace disponible est limitée, la bande



marginal est forcée à se tordre et impose ainsi une forme sphérique à la plaquette en activation. La contraction d'acto-myosine va ensuite comprimer la bande marginale en torsion et les microtubules nouvellement polymérisés dans l'anneau comprimé vont raccourcir leur trajectoire initiale et former un anneau de microtubules plus petit. Les plaquettes sanguines sont des petits fragments cellulaires en forme de disque. Elles circulent dans le sang pour surveiller l'intégrité vasculaire. En cas de blessure elles s'activent pour arrêter le saignement. L'activation des plaquettes se déroule en plusieurs étapes successives. Elles adhèrent à la paroi

endothéliale endommagée et changent rapidement de forme pour devenir des sphères avec plusieurs extensions filopodiales. Puis elles secrètent des substances activatrices pour les plaquettes environnantes qui s'agrègent pour former un bouchon hémostatique. Leur forme discoïde au repos est due au

cytosquelette qui forme un anneau périphérique composé de plusieurs microtubules, appelé bande marginale. Il a été supposé qu'en cas d'activation la bande marginale se contracte pour former un anneau plus petit permettant ainsi à la plaquette d'adopter une forme sphérique. Cependant, une étude récente a montré que, suite à un signal d'activation, des moteurs moléculaires élargissent la bande marginale. L'espace étant limitée, la bande marginale est forcée à se tordre et impose ainsi une forme sphérique à la plaquette. Cette étude a jeté un regard nouveau sur le mécanisme d'activation plaquettaire et pourrait indiquer des nouvelles stratégies thérapeutiques pour modifier la fonction plaquettaire en cas de saignement ou de thrombose.

Diagouraga Boubou

diagboubou@gmail.com



La Colombie découvre ses poissons des profondeurs

Depuis deux décennies, la Colombie mène des études en eau profonde afin d'en découvrir les résidents. Certains d'entre eux sont catégorisés comme poissons.

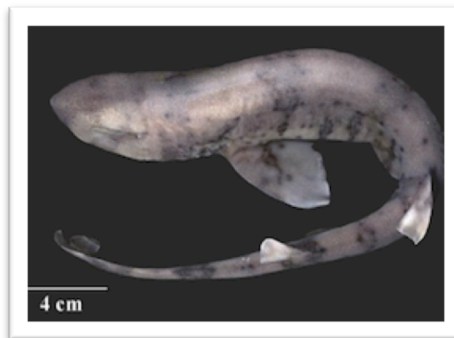
Mais comment définir un poisson ? Répondre à cette question n'est pas toujours évident pour ces organismes particuliers vivant à 200m de profondeur. Les spécialistes définissent un poisson

comme un organisme vertébré, aquatique, incapable de réguler sa température indépendamment de la température ambiante (poïkilothermes) avec des appendices en forme des nageoires, qui respire généralement par des branchies et qui a généralement un corps recouvert d'écailles. Tout cela en acceptant que certains poissons soient capables de vivre une partie importante de leur

cycle de vie hors de l'eau. Mais toutes règles a ses exceptions. Certaines espèces peuvent réguler leur température corporelle (homeothermes), d'autres sont dépourvues de nageoires, etc... Ainsi, des formes surréalistes de poissons proches de la science fiction peuvent être trouvés dans les mers profondes. L'air marine de la Colombie est comparable à



Lophius gastrophysus



Scyliorhinus boa

sa surface terrestre. Bien que de nombreuses études ont permis de quantifier la biodiversité terrestre de la Colombie (une des plus riche du monde),

nous en savons pourtant peu sur sa richesse sous-marine. Le travail mené au travers d'expéditions conduites entre 1998 et 2008 par l'Institut de la Recherche Marine et Côtière - INVEMAR a permis de contribuer à l'inventaire de la faune piscicole présente dans les Caraïbes colombiennes. Un total de 275 espèces a été capturé et 47 morphotypes, regroupées en 27 ordres, 101 familles et 205 genres ont été dénombrés. Sur le plateau continental (20-150m) dominant, en nombre d'espèces, les Perciformes suivis par les Pleuronectiformes. Les Perciformes dominant également la partie profonde (200-800 m), et sont suivis par les Anguilliformes. Ces études ont contribuées à la description de trois nouvelles espèces et à la découverte de la présence de 57 espèces dans ces régions. Parmi elles, 5 aux Caraïbes, 8 au sud des Caraïbes et 44 pour la Colombie.

Andrea Polanco andrea.polanco@gmail.com

www.worldcat.org/title/aportes-a-la-biodiversidad-ictica-del-caribe-colombiano/oclc/777076416



Retracer les retours d'adultes de saumon Atlantique par des moyens détournés

Au cours du 20^{ème} siècle les populations de saumon Atlantique en Europe ont sévèrement déclinées. De par son importance économique et sociale, estimer les retours d'adultes de saumon Atlantique est un enjeu crucial pour les gestionnaires pour pouvoir comprendre la dynamique de ces populations et ainsi de déterminer les niveaux d'abondance nécessaires pour maintenir des populations durables.

Chez le saumon Atlantique, les comptages d'adultes sont souvent très coûteux car ils impliquent des infrastructures et des moyens humains important. De plus, quand ils sont disponibles, ces comptages d'adultes couvrent généralement des périodes de temps relativement courtes et récentes. Il s'agit donc de trouver un moyen d'accéder aux abondances d'adultes en rivière quand il n'y a pas de comptages directs. Les comptages de frayères (le nid que la femelle saumon creuse pour

déposer ses œufs) sont moins coûteux que les comptages directs d'adultes et sont en général utilisés depuis plusieurs dizaines d'années dans les rivières à saumon. Bien que ces comptages ne soit pas une mesure exacte de l'abondance des adultes en rivière, il s'agit d'un bon proxy.

Dans 2 rivières européennes (la Foyle, Irlande et l'Allier, France) nous avons développé des modèles mettant en relation les comptages de frayères et les comptages d'adultes permettant de prendre en compte des différences spatiales dans un même bassin versant ainsi que des éventuelles changements dans les procédures de comptages. Cette approche est suffisamment flexible pour pouvoir être transférée facilement à d'autres rivières.

Guillaume.Dauphin@dfo-mpo.gc.ca

[1] doi:10.1016/j.fishres.2010.06.014

[2]doi:10.1111/eff.12067

Un réseau social chez les anguilles ?

La notion de « Personnalité » n'a été mise en avant que très récemment chez certains vertébrés inférieurs tels que les poissons. On lui a longtemps préférée les termes traits de caractère ou tempérament pour ne pas faire d'anthropomorphisme. La personnalité fut en effet associée à l'homme ou

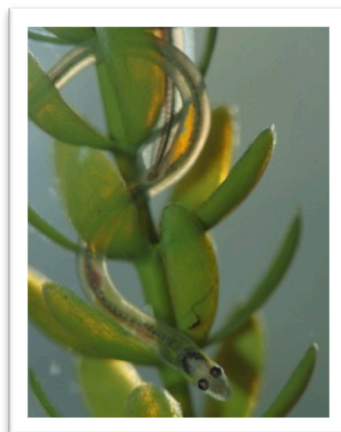


Photo S.Glise

autres primates durant de nombreuses années pour décrire des traits de caractères complexes. Cette personnalité n'est, à l'heure actuelle, pas décrite de la même manière chez l'homme et chez les autres animaux puisqu'elle est généralement décomposée selon 5 axes pour l'homme : ouverture, conscience, extraversion, amabilité et

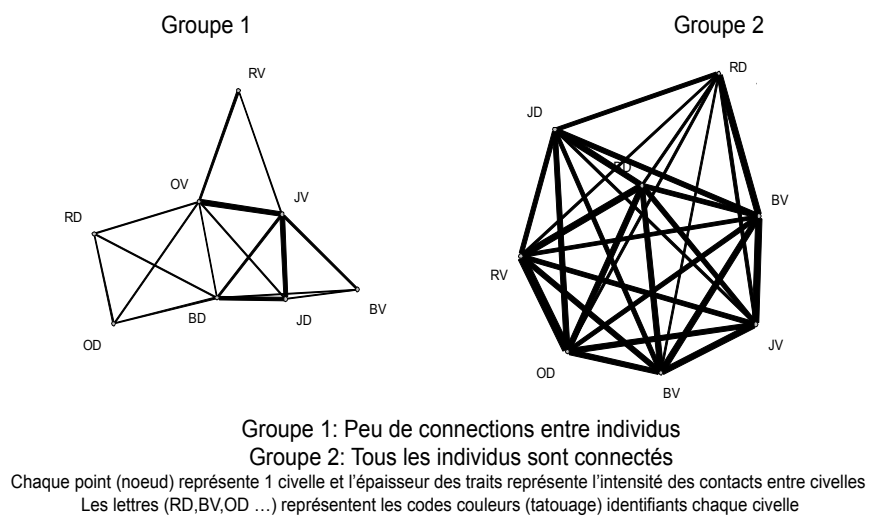


névrosisme. Chez les autres animaux, ces axes ont été décrits différemment en faisant notamment intervenir des comportements particuliers tels que l'agressivité ou la sociabilité. Nous avons étudié ces comportements chez 8 groupes composés chacun de 8 jeunes anguilles (civelles). Pour cette espèce, le mot sociable a été défini comme le fait de présenter une forte tendance à s'enrouler de manière pacifique autour d'autres congénères.

Dans notre récente étude, nous mettons en évidence que les civelles qui se comportent de manière sociable sont aussi moins agressives envers les autres civelles de leur groupe. En outre, certains groupes apparaissent

beaucoup plus connectés (les individus sont plus souvent enroulés) que d'autres (voir graphique). Nos résultats semblent indiquer que le fait d'être très connecté à un individu permet d'avoir des

informations sur sa place dans la hiérarchie. Ce travail soutient donc l'hypothèse que les civelles seraient capables d'estimer la force d'un congénère et de ne pas se montrer hyper agressif envers lui, si cet individu est à l'évidence, plus fort. Un Hobbit ne se risquerait pas à attaquer Jean-Claude van Damme !



Benjamin Geffroy, bgeffroy@jpas.fr

Article sous presse (*Behavioural Ecology and Sociobiology*)

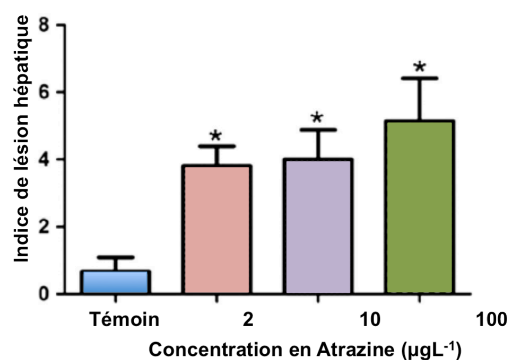
Un herbicide menaçant pour la santé des poissons du Brésil

L'utilisation massive d'herbicides pour améliorer la production et le rendement de l'agriculture peut avoir un impact sur des organismes initialement non-ciblés; particulièrement sur les espèces aquatiques et leurs environnements. L'atrazine fait partie des herbicides les plus utilisés dans le monde, bien qu'elle soit interdite dans l'Union Européenne.

Dans ce travail nous avons étudié les potentiels effets de l'atrazine sur un petit poisson du Brésil : Le poisson chat néotropical (*Rhamdia quelen*). Nous avons exposé ces poissons à des doses croissantes d'atrazine (2, 10 et 100 $\mu\text{g L}^{-1}$) pendant 96 heures, afin d'étudier l'impact de cette substance sur leur organisme. Les analyses au niveau du foie ont permis de détecter des lésions



(Graph) ainsi qu'une atteinte du système immunitaire. Nous avons également détecté une augmentation du nombre de mélanomacrophages. De plus, nous avons mis évidence une augmentation du nombre de cellules à chlorure dans les branchies et du magnésium plasmatique, traduisant un stress physiologique. L'activité de diverses enzymes (catalase, glutathion S-transferases, glutathion peroxidase et la glutathion reductase)



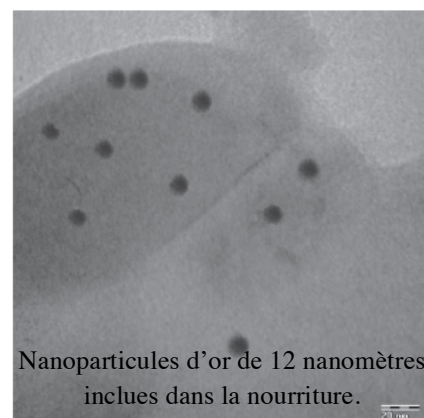
impliquées dans la réponse à un stress oxydant, a également été favorisée par l'herbicide. L'ensemble de nos résultats souligne le danger potentiel d'un tel herbicide sur les organismes aquatiques, et ce, même à de très faibles concentrations. Il est important de noter que l'agence de protection environnementale du Brésil (CONAMA) a établi le seuil maximum d'atrazine dissous dans l'eau à $2 \mu\text{g L}^{-1}$. Nos résultats indiquent que, même à ces concentrations, l'atrazine peut avoir des conséquences néfastes sur diverses fonctions physiologiques du poisson chat néotropical.

Maritana Mela Maritana.mela@gmail.com
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoenv.2013.03.026>

Les Nanoparticules métalliques : source de problèmes pour l'environnement ?

Le 21 janvier 2000, Bill Clinton alors président des Etats-Unis annonça, dans une allocution désormais célèbre au California Institute of Technology, que 500 millions \$ de son budget allait être alloué à L'initiative Nationale pour les Nanotechnologies (NNI). Soit une hausse de 83% destinée à l'investissement dans la recherche et au développement des nanotechnologies. Depuis, le budget du NNI n'a cessé d'augmenter pour atteindre en 2011 les 1,7 milliards de \$. A l'heure actuelle c'est plus de 1600 produits à base de nanoparticules métalliques qui sont référencés (<http://www.nanotechproject>

.org/cpi/); parmi eux, de nombreux objets du quotidien contiennent désormais des nanoparticules (entre 10 et 100 nanomètres soit 10^{-9} mètres) tels que les peintures, les crèmes solaires, les crèmes énergisantes, le dentifrice ou encore les tests de grossesse. Néanmoins, une telle profusion entraîne





inexorablement le rejet de ces nanoparticules dans la nature et soulève, de fait, la question de l'application du principe de précaution. En effet, il a été démontré que ces nanoparticules d'origine domestique ou industrielle peuvent se retrouver dans les environnements aquatiques. En outre, le souci majeur est lié à leurs petites tailles puisqu'elles entrent facilement en interaction avec les cellules de l'organisme. Pour notre étude, nous avons travaillé sur les nanoparticules d'or et de cadmium, lesquelles ont été incorporées dans de la nourriture pour poisson. Les poissons contaminés (poissons zèbre, *Danio rerio*) présentent des atteintes au niveau du génome, avec de possibles cassures de l'ADN. Les

gènes codants pour des enzymes de réparation de l'ADN sont également exprimés de façon différentielle chez les poissons contaminés comparativement aux poissons témoins. De plus, les membranes des mitochondries (organelles fournissant l'énergie à partir de l'oxygène) sont également atteintes. Notre étude (associée à de nombreuses autres) soulève donc quelques interrogations quant à la dangerosité de ces nanoparticules pour les organismes vivants.

Benjamin Geffroy, bgeffroy@jpas.fr

<http://informahealthcare.com/doi/abs/10.3109/17435390.2011.562328>;

<http://informahealthcare.com/doi/abs/10.3109/17435390.2013.822116>

Aquaculture : Être sensible ou ne pas être sensible à l'environnement?

Les espèces aquacoles doivent faire face à de nombreuses modifications de leur environnement. En effet, pour diverses raisons telles qu'une distribution de l'aliment ou lors d'un transfert de bac, des modifications importantes du taux d'O₂ ou de CO₂ peuvent être observées. Par soucis de bien-être animal mais aussi de productivité, il est important de disposer d'animaux peu impactés par ces modifications environnementales. Ainsi, les récents programmes de sélection commencent à s'intéresser à la robustesse des poissons en cherchant à obtenir des individus qui gardent une bonne



croissance, même en situation de stress. Ces différences de robustesse peuvent potentiellement être liées à des divergences de sensibilité à l'environnement. On peut donc se poser la question de savoir si tous les individus d'une même espèce aquacole interprètent de façon équivalente un même stress. Il est évident que nous, humains ne sommes pas égaux face à une situation de stress. En effet, nos réactions diffèrent face à un même événement perturbant : avant une présentation orale ou devant un film d'horreur. Qu'en est-il chez la truite arc-en-ciel, le poisson le plus produit en France ? Nous avons



suivi de nombreuses truites avant, pendant et après un événement perturbant. Notre étude montre que certains individus sont continuellement stressés par cette perturbation alors que d'autres font très bien face et semblent se calmer durant la perturbation. Chez les premiers cela se traduit physiologiquement par une augmentation continue de la production de cortisol : l'hormone du stress. Chez les seconds, le stress provoqué entraîne un pic de cortisol, lequel diminue ensuite pendant toute la durée de la perturbation. En outre, le taux de cortisol est 2 fois plus faible chez les seconds comparativement aux

premiers. De fait, il apparaît clairement que les façons de réagir face à une même perturbation peuvent fortement diverger entre les individus de cette espèce. Il reste maintenant à savoir si la faible sensibilité à une perturbation est un trait de caractère à sélectionner. Faut-il obtenir des poissons non sensibles aux modifications environnementales afin qu'ils ne soient pas stressés, ou au contraire faut-il qu'ils soient sensibles de sorte qu'ils puissent mettre en place les mécanismes nécessaires pour faire face ?

Bastien Sadoul, bsadoul@jpas.fr