

Projets d'intégration en sciences de la nature

Cours « Biorégulation humaine »

Département de biologie et biotechnologies

Les résumés suivants présentent les projets de recherche réalisés dans le cours «Biorégulation humaine». Les sujets sont très diversifiés et mettent en valeur la curiosité et le savoir-faire des étudiants qui ont suivi ce cours.

LES SUJETS DE 2009 SONT EN VERT
LES SUJETS DE 2008 SONT EN BLEU



Pour de l'information sur ce cours, contactez un professeur de biologie ou envoyez un courriel à biotech@clevislauzon.qc.ca

PROJETS 2009

EFFET DE L'EXPOSITION À DIFFÉRENTES INTENSITÉS SONORES (JEUX VIDÉO) SUR LE STRESS

Par Audrey BERNIER, Laurie CHARRON ARSENEAU et Marie-Pier OUELLET

Mots clés : stress, fréquence cardiaque, glucose, jeux vidéo



Résumé :

Notre expérience consistait à vérifier si l'intensité sonore augmente le niveau de stress d'un individu. Nous avons testé différents paramètres sur des sujets uniquement féminins afin de mesurer leur niveau de stress sous différentes intensités sonores. Parmi ces différents paramètres (fréquence cardiaque, taux de glucose, pression artérielle et température), seule la fréquence cardiaque a été modifiée. Cependant, elle a uniquement révélé que nos sujets étaient plus stressés en jouant au jeu vidéo qu'au repos sans qu'il y ait une différence significative entre les fréquences de l'expérience sans son et celle avec son. Nous avons donc conclu que le jeu vidéo est un agent stressant pour les sujets. Étant donné que nous avons démontré que le jeu vidéo est un facteur stressant, nous pensons que pour tester l'effet de l'intensité sonore sur le stress, il faudrait mettre les participants dans une situation de départ où le stress ne serait pas déjà impliqué. De cette façon, l'intensité sonore serait l'agent stressant présent dans l'expérience et l'hypothèse resterait la même.

RÉPONSE IMMUNITAIRE EN FONCTION DE DIFFÉRENTS PRODUITS NATURELS

Par Léa DROUIN, Julien GOULET et Jonathan MASSE

Mots clés : sang, grippe, interleukine, cytokine, système immunitaire

Résumé :

Les produits naturels ont littéralement envahi le marché et leur popularité ne cesse de s'intensifier. Cependant, ces produits sont très peu réglementés et certaines compagnies prônent que leurs produits sont même de véritables remèdes pour les infections, le rhume et la grippe. Ainsi, l'expérience effectuée consistait à vérifier si la présence de produits naturels dans le sang pouvait faire augmenter la production d'une cytokine pro-inflammatoire importante, l'IL-6. La production d'IL-6 permet une meilleure communication entre les cellules du système immunitaire et assure ainsi une meilleure attaque sur les microorganismes à éliminer. Quatre produits naturels ont été testés, soit l'Ail Impérial de la compagnie Jamieson, le Cold-FX de la compagnie C.V. Technologies, les capsules d'échinacée de la compagnie le Naturiste et finalement le Quercetin dihydraté de la compagnie Fluka. Trois dilutions différentes (1 $\mu\text{g/mL}$, 10 $\mu\text{g/mL}$, 100 $\mu\text{g/mL}$) de ces produits naturels ont été mises en contact avec le sang de 3 sujets avec duplicata. À la suite d'une incubation de 4 heures (à 37,5°C et 5% CO₂), un test ELISA a été réalisé afin de déterminer la concentration de la cytokine. Des augmentations significatives ont été obtenues pour l'ail 100 $\mu\text{g/mL}$, pour les trois dilutions de Cold-FX et pour l'échinacée 100 $\mu\text{g/mL}$. Les autres dilutions, soit l'ail 1 $\mu\text{g/mL}$ et 10 $\mu\text{g/mL}$, l'échinacée 1 $\mu\text{g/mL}$ et 10 $\mu\text{g/mL}$ et le Quercetin dihydraté 1 $\mu\text{g/mL}$, 10 $\mu\text{g/mL}$ et 100 $\mu\text{g/mL}$, n'ont pas produit d'augmentation significative. D'autres études devront être réalisées pour fiabiliser et légitimer l'utilisation de tels produits naturels. Ainsi, la population ne devrait pas se fier les yeux fermés à ces produits pour guérir leurs différents maux



L'EFFET CHIMIOPRÉVENTIF DES ALIMENTS CONTRE LE CANCER

Par Émie BEAUREGARD, Alexandra GAUDREAU et Jean-François THIVIERGE

Mots clés : cancer, cellules cancéreuses, choux de Bruxelles, bleuets, acide ascorbique, vitamine C

Résumé :



Dans le cadre de notre expérience, nous avons placé de l'acide ascorbique (561 mg/L), du vin et du jus de bleuets en présence de cellules cancéreuses. La raison qui a motivé le choix de ces trois substances est principalement le potentiel anticancéreux de ceux-ci, et aussi le fait qu'ils se présentent sous forme liquide facilite les manipulations.

L'effet anticancéreux des bleuets, du vin rouge et de l'acide ascorbique a été étudié en présence de cellules cancéreuses de vessie. Après des incubations de durée de quatre heures et de vingt-deux heures, des lectures au spectromètre ont été effectuées dans le but de comparer l'absorbance des puits contenant les aliments avec celle des puits témoins. L'absorbance nous permettait d'évaluer la croissance des cellules. Après quatre heures d'activité, l'absorbance des puits contenant les aliments était significativement différente par rapport aux témoins. La différence à 22h était inexistante. La nature exogène des antioxydants serait la réponse à la différence majeure de la prolifération des cellules cancéreuses entre la première lecture et la seconde puisqu'ils perdent vraisemblablement leur effet anticancéreux.

CARTE GÉNÉTIQUE DU PHAGE T4

Par Marie-Eve BEAUREGARD, Karel BOUFFARD et Geneviève CARRIER

Mots clés : phage T4, mutation, *rII*, *E. coli*, distance génétique, recombinaison

Résumé :

Les phages sont des virus s'attaquant à des bactéries et possédant plusieurs caractéristiques propres. Le phage T4, qui s'attaque à la bactérie *E. coli*, peut se présenter sous deux formes : mutante ou sauvage. Lorsqu'il se présente sous la forme sauvage, il est en mesure d'infecter les bactéries *E. coli* de type B et K. Par contre, s'il possède une mutation pour le gène *rII*, il ne pourra effectuer la lyse d'*E. coli* B. Lorsqu'une bactérie *E. coli* est infectée simultanément par deux phages mutants différents, le matériel génétique des deux virus pourra se recombiner et produire un phage sauvage selon une certaine probabilité. On peut donc affirmer qu'il y a eu recombinaison lorsque des plages de lyse sont formées sur la souche d'*E. coli* K lors de la l'infection par des phages mutants pour le gène *rII*. À l'aide de ces informations, nous avons pu effectuer une expérience visant à déterminer la distance génétique du phage T4 (distance entre les mutations *rII*). Pour ce faire, nous avons réalisé des manipulations en laboratoire avec différents phages mutants afin de déterminer la distance entre deux mutations génétiques. Ainsi, nous avons pu observer que plus les mutations sont éloignées l'une de l'autre, plus le taux de recombinaison est élevé. Afin de valider nos résultats, nous les avons comparés avec les emplacements théoriques des mutations *rII* utilisées.



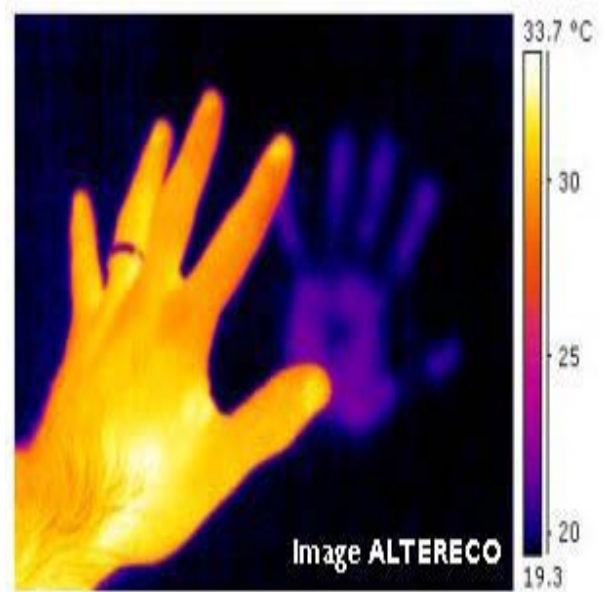
LA PERCEPTION DE LA TEMPÉRATURE EN FONCTION DE LA PERSONNALITÉ

Par Marie-Christine LAMY et Mylène B.LEMAY

Mots clés : perception, chaleur, thermorégulation, sauna, inconfort, personnalité.

Résumé :

Notre expérience à la base était de vérifier la perception du froid selon la personnalité, mais nous avons dû changer nos plans pour un environnement chaud. Il n'y avait pas de chambre froide disponible au Cégep et ni de chambre chaude. Nous avons dû utiliser les saunas du Centre Sportif. Nous avons été surprises, car nous avons relaté certains cas assez importants qui démontraient réellement nos hypothèses. Une personne très extravertie, pendant le sauna, a réellement eu un malaise dû à son inconfort dans l'environnement chaud. À l'opposé, nous avons des cas de personnes très introverties qui ne ressentaient aucun inconfort. Il y avait évidemment des cas d'exception qui ont grandement influencé nos résultats à cause de notre petit bassin de personnes (32). Il est évident que pour obtenir de meilleurs résultats, il faut un plus grand groupe, mais avec les moyens que nous avons, nous sommes satisfaites de nos résultats. Nous avons également posé l'hypothèse que certaines parties du corps, soit la main, le creux du bras et la tête, changeraient de température avant et après l'expérience. Les résultats furent plus que satisfaisants. Nous avons bien démontré la thermorégulation, car la main, une extrémité du corps devenait beaucoup plus chaude que la tête ou le creux du bras. Plus on se rapproche du noyau du corps, plus l'écart des températures était bas. Or, la température corporelle variait peu ce qui prouvait qu'il y a bien thermorégulation à l'intérieur du corps pour protéger contre les variations de température.



ÉTUDE DE LA TOXICITÉ DE L'AZOTE ET DU CADMIUM SUR LES VÉGÉTAUX

Par Christina CHALOUX, David MIVILLE et Mireille PLANTE

Mots clés : tomates, croissance, hydroponique, surfertilisation, cadmium, azote, potassium, phosphate.

Résumé :

La culture hydroponique de plants de Tomates est une expérience dont les résultats sont facilement observables étant donné la simplicité de leur organisme en comparaison avec celui d'un animal. En effet, les résultats prévus dans la théorie sont presque exactement ceux obtenus en pratique. Cependant, certaines petites modifications devraient être apportées au protocole. Grâce à nos lectures, nous avons pu constater que les concentrations de macroéléments et d'oligoéléments que nous avons utilisées dans notre solution témoin sont différentes des concentrations optimales recommandées. Pour l'observation de l'impact d'une surfertilisation en azote sur les plantes, nous avons remarqué que l'ajout d'une très grande quantité de cet élément n'était pas nécessaire. Nous affirmons ceci, car, suite à la précipitation de nos solutions filles, nous avons des concentrations 3,9 et 7,5 fois plus élevées que la solution témoin.

Nous avons tout de même pu observer une très grande différence entre les plants. Ensuite, nous avons observé qu'une concentration de 180 mg/L de cadmium était beaucoup trop élevée puisque les plantes sont mortes en moins d'une semaine. Il aurait donc fallu réaliser notre expérience en utilisant une concentration inférieure à 50 mg/L.



PROJETS 2008

PROPRIÉTÉS DES ALIMENTS SUR LES CELLULES CANCÉREUSES

Par Natacha CARRIER, Jasmine CHEBLI et Stéphanie JOLIN

Mots-clés : cellules cancéreuses, cancer, Choux de Bruxelles, thé vert, canneberges, bleu Alamar

Résumé:

Dans le but de vérifier si certains aliments ont des propriétés contre le cancer, nous avons mis en contact des cellules cancéreuses, les lymphocytes P388, avec une solution de thé vert, de jus de canneberges et de choux de Bruxelles. Nous avons déterminé l'activité cellulaire de chaque préparation en utilisant un marqueur coloré (bleu Alamar) qui changeait de couleur en fonction des métabolites rejetés par les cellules . En ce qui concerne le jus de canneberges et la solution de choux de Bruxelles, aucun résultat n'a été concluant. Quant au thé vert, les résultats obtenus démontrent une diminution de l'activité cellulaire, ce qui laisse croire que la consommation de thé vert a un effet bénéfique pour la prévention du cancer. L'effet de différentes concentrations des solutions sur les cellules cancéreuses a également été analysé. Il a été démontré que les aliments en plus forte concentration ont un impact plus important sur la croissance des cellules.

Choux de Bruxelles



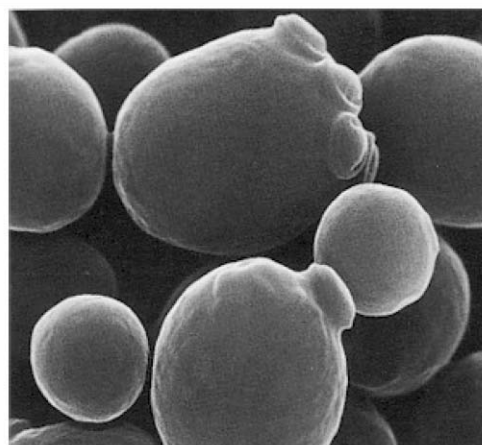
LE BIOÉTHANOL FABRIQUÉ À PARTIR DU MAÏS

Par Alexandre LABRIE et Jérôme BOURGAULT

Mots-clés : éthanol, bioéthanol, maïs, fermentation, germination, saccharification, *Saccharomyces bayanus*

Résumé:

Dans cette expérience portant sur la production de bioéthanol, on a décidé de comparer si, durant la phase de germination du maïs, qui précède celle de la fermentation, la différence entre les températures de germination a un effet sur la quantité totale d'éthanol produite. On espère que la germination à 35°C aura un effet positif sur la production totale d'éthanol, par rapport à celle à 24°C, qui devrait avoir un effet moins important sur celle-ci. Cependant, puisque la germination à 35°C n'a pas fonctionné correctement, on fera saccharifier la moitié des grains restants durant 3 heures et on espère que la saccharification aura un effet positif sur la production totale d'éthanol, par rapport aux échantillons témoins non saccharifiés. Ensuite, on fera fermenter le tout en présence de levures *Saccharomyces bayanus* durant environ 2 jours, en prenant des mesures du taux de glucose, en comptant le nombre de levures, soit en notant la croissance de la population et en prenant des échantillons qui seront analysés afin d'en connaître leur teneur en éthanol. Nous avons obtenu pour le glucose des taux supérieurs pour tous les milieux saccharifiés. La moyenne de nos résultats est de 3,6mmol/L pour les saccharifier tandis que pour les milieux non saccharifiés nous obtenons 2,9mmol/L. Par contre, nous ne notons pas de différence marquante entre la croissance des levures pour chacun des milieux.



Microscopie électronique de
Saccharomyces sp.

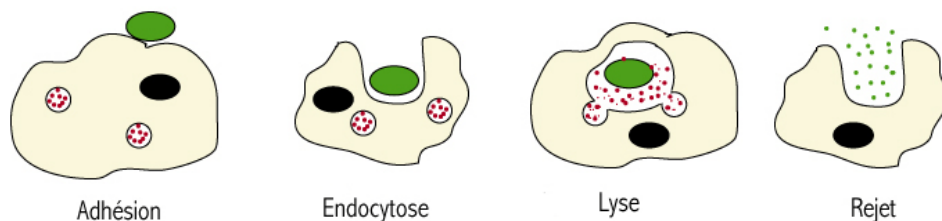
LES ALIMENTS NATURELS ET LA STIMULATION DU SYSTÈME IMMUNITAIRE

Par Antoine LAMOUREUX-AUCLAIR, Mélissa ROY et Maxime SIROISGOSSELIN

Mots-clés : phagocytose, bactéries, ail, Échinacée, macrophage

Résumé :

Le système immunitaire représente une des principales lignes de défense du corps envers l'invasion des différents pathogènes présents dans notre environnement. Certains produits prétendent posséder des vertus qui optimiseraient cette barrière contre les micro-organismes. L'expérience réalisée consistait à vérifier l'apport de différents produits sur l'efficacité de la phagocytose. Ainsi, des cellules phagocytaires cancéreuses de souris étaient mises en présence de bactéries fluorescentes et de produits dont l'efficacité était à vérifier (ail, Échinacée et « cold FX ») à des températures de 4°C et de 37°C. Les données recueillies étaient comparées à la valeur de deux témoins, soit une expérimentation avec uniquement des bactéries et des macrophages ainsi qu'une expérimentation avec des bactéries, des macrophages et du sérum de souris, un produit recelant de protéines du complément qui procède à l'opsonisation. Les résultats de l'expérimentation en laboratoire ont d'abord permis de constater qu'une température de 4°C ne représente pas un inhibiteur efficace de la phagocytose. La plupart des produits utilisés ne présentaient pas de différence significative entre l'activité de leur phagocytose à 4°C et à 37°C. Par la suite, il a été observé que l'ail et l'Échinacée, concentrés ou dilués, n'amélioraient pas l'activité phagocytaire des macrophages de souris. Finalement, il est à noter que le produit de pharmacie « cold FX » est le seul à avoir significativement amélioré l'activité phagocytaire à une température de 37°C.



LA CONDITION PHYSIQUE DES ÉTUDIANTS DU CÉGEP LÉVIS-LAUZON

Par : Daniel BEAUPRÉ et Laurence DUHAIME-GOSSELIN

Mots –Clés : test PAM, test navette, test Léger-Boucher, femmes, hommes, VO2max,

Résumé :

Les expérimentations effectuées auprès des étudiants du Cégep de Lévis-Lauzon ont fourni des faits concluants dans l'évaluation de la condition physique pour la différence entre la condition physique des hommes et des femmes ainsi que pour la comparaison du test PAM et du test Léger-Boucher. Cependant, aucun changement n'a été observé au niveau de l'évolution de la condition physique de l'année 2001 à 2007. L'hypothèse que nous avons proposé que les hommes aient une meilleure forme physique que les femmes est confirmée, par la comparaison des moyennes de la VO2max situant les hommes dans la catégorie moyenne et les femmes dans la catégorie inférieure à la moyenne. Il y a dépendance entre le sexe et la condition physique. De plus, le test Student confirme cette affirmation. La troisième hypothèse était que les résultats de la VO2max obtenus avec le test PAM correspondraient à ceux du test navette. Le coefficient de corrélation de 0,558 montre que le lien entre les deux tests est plutôt faible. On peut donc affirmer que le test PAM surévaluerait la VO2max par rapport à celle obtenue par le test navette.

EFFETS PHYSIOLOGIQUES DU BRUIT ET DES JEUX VIDÉO

Par : Alissa CLAVET, Julie FORTIER et Stéphanie GUAY

Mots –Clés : jeux vidéo, stress, fréquence cardiaque, bruit, cortisol

Résumé :

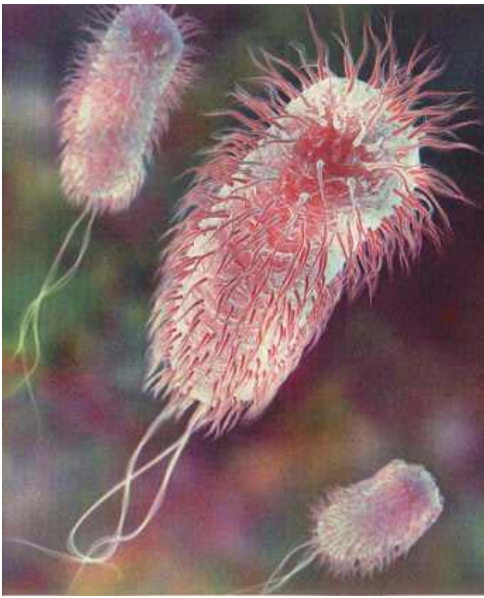


Une étude sur les réponses physiologiques du stress lorsqu'on joue à des jeux vidéo et plus particulièrement, la contribution du son, a prouvé que le son des jeux vidéo augmente considérablement le stress des individus. Le niveau de stress était mesuré à l'aide d'échantillon de cortisol. C'est à partir de cette expérience qu'on a testé le stress à partir du rythme cardiaque et de la pression systolique. Les cobayes étaient assignés soit au groupe avec son ou au groupe sans son. Le rythme cardiaque était pris au repos, après 2, 5 et 9 minutes de jeu. La pression systolique, quant à elle, était prise au repos et après 10 minutes de jeu. Les résultats ont démontré que le groupe avec son avait un rythme cardiaque significativement plus élevé que le groupe sans son dès la prise de mesure au temps 2 minutes, jusqu'à la fin. Pour ce qui est de la pression systolique, elle était sensiblement la même, même après 10 minutes de jeu. Ce phénomène est explicable par l'adaptation que notre corps a face à l'augmentation de la pression. Bref, ces résultats nous amènent à conclure que le son qui accompagne les jeux vidéo a un effet significatif sur les réactions physiologiques du corps face au développement du stress (ici démontré par l'augmentation du rythme cardiaque).

LES AGENTS DE CONSERVATION CHIMIQUES

Par Catherine MAISONNEUVE, Anabelle TURMEL et Lincey VIEL

Mots clés : aliments, alimentation, nitrite de sodium, *Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus*, bactéries, agents de conservation, froid.



Résumé :

Cette expérience avait pour but d'observer l'efficacité d'un agent de conservation à différentes concentrations pour ensuite pouvoir évaluer l'importance de l'utilisation de ce dernier et de déterminer si les concentrations utilisées dans l'industrie alimentaire sont raisonnables. Puisqu'il est très couramment utilisé et qu'il provoque de nombreux débats, le nitrite de sodium a été choisi en tant qu'agent de conservation. Son efficacité a été testée sur deux bactéries se retrouvant sur des aliments, soit *Escherichia coli* et *Staphylococcus*

aureus. Pour arriver à cette fin, diverses techniques propres à la microbiologie ont été employées. Finalement, les résultats obtenus n'ont malheureusement pas répondu au but fixé. En effet, afin de reproduire une situation vraisemblable, les tubes contenant les bactéries, le milieu de culture et l'agent de conservation avaient été entreposés à 4°C pendant une semaine. Ces conditions étaient analogues à celles d'aliments conservés dans un réfrigérateur. Toutefois, le froid s'est révélé être un conservateur trop puissant et pratiquement aucune croissance bactérienne n'a pu être observée, et ce, même dans les témoins placés à 4°C. Cette expérience pourrait possiblement être répétée et parvenir à ses fins si quelques étapes étaient changées. Par exemple, les tubes pourraient préalablement être incubés à 35°C pendant une journée avant de les réfrigérer et d'y ajouter l'agent de conservation.