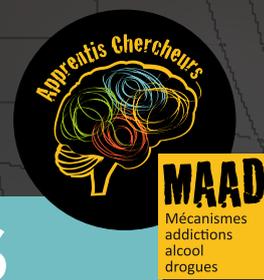


JOURNAL 2013



DES APPRENTIS CHERCHEURS

MAAD

Mécanismes des Addictions à l'Alcool et aux Drogues

édito

LES PRODUITS PSYCHOTROPES, ALCOOL, TABAC, CANNABIS, COCAÏNE ETC. SONT RENCONTRÉS OU SONT DÉCOUVERTS PENDANT L'ADOLESCENCE, MOMENT DE LA VIE OÙ L'ORGANISME EST EN PLEIN DÉVELOPPEMENT, EN PLEINE MATURATION.

Pendant cette période, on expérimente, on teste, on profite, on commet des abus, on s'amuse, on « s'éclate », le plus souvent sans aucun contrôle et sans guère de réflexion sur les conséquences que pourrait avoir tel ou tel comportement. Heureusement, la plupart du temps, les dommages induits par la consommation de produits sont mineurs. Certaines fois néanmoins, surtout mais pas exclusivement avec l'alcool, l'abus entraîne des conséquences immédiates sévères pour le corps (chutes, traumatismes, violences...) et pour l'esprit (trous noirs, délire, épilepsie...). Enfin, dans d'autres cas, chez des jeunes particulièrement susceptibles aux drogues ou chez ceux déjà fragilisés par des traumatismes, des conflits intérieurs ou relationnels, s'installe une dérive vers des abus répétés qui constituent une sorte de refuge pour échapper au mal-être. Le risque de devenir « addict » est ici majeur.

En 2011, 91 % des adolescents âgés de 15-16 ans déclarent avoir déjà consommé de l'alcool au cours de leur vie et 44 % déclarent avoir connu un épisode d'alcoolisation ponctuelle importante au cours des 30 derniers jours précédant l'enquête. Près de deux-tiers (62 %) ont déjà expérimenté le tabac et 38 % ont fumé récemment ; enfin 39 % ont déjà fumé un joint de cannabis et 24 % en ont consommé récemment. C'est peu dire que l'usage de ces produits est courant ! Le programme MAAD (Mécanismes des Addictions à l'Alcool et aux Drogues) a été développé pour apporter aux jeunes un éclairage nouveau sur les produits qu'ils consomment. L'objectif n'est en aucun cas de « faire peur » ; non il s'agit de montrer qu'au verso du ressenti plaisant, joyeux, amusant de l'ivresse, les produits possèdent une toxicité fonctionnelle et lésionnelle ; l'avoir constaté soi-même par des expérimentations appropriées menées dans un laboratoire de recherche apporte un regard différent sur le produit. Les Apprentis Chercheurs, en exposant leurs résultats à l'occasion des congrès organisés dans les villes d'accueil (Amiens, Bordeaux, Marseille, Paris, Poitiers), sont les colporteurs d'une nouvelle approche des produits fondée sur la connaissance scientifique.



© Inserm/E. Bouegen

BERTRAND NALPAS

est le coordonnateur scientifique du programme MAAD. Chercheur à l'Inserm et médecin de formation, il s'est spécialisé en addictologie et mène des recherches dans ce domaine ; depuis plusieurs années il s'est investi dans l'animation de la recherche sur les addictions et le transfert des connaissances par la médiation scientifique.

LA MISSION INTERMINISTÉRIELLE DE LUTTE CONTRE LA DROGUE ET LA TOXICOMANIE S'EST ENGAGÉE À SOUTENIR FORTEMENT LE PROJET « APPRENTIS CHERCHEURS MAAD (MÉCANISMES DES ADDICTIONS À L'ALCOOL ET AUX DROGUES) » AVEC L'INSERM, SON PARTENAIRE DE LONGUE DATE DANS LE DOMAINE DE LA RECHERCHE.

MAAD est un projet d'éducation scientifique original qui offre la possibilité à des jeunes d'être informés sur les progrès de la science dans ce domaine « au plus près » des équipes de recherche. La MILDT soutient également le prolongement de cette initiative en vue d'une diffusion et une communication élargie à d'autres supports (portail web) pour répondre non seulement au besoin d'éducation scientifique sur les drogues mais aussi pour sensibiliser nos jeunes aux risques associés aux consommations d'alcool, de tabac et de drogues. La MILDT souhaite sensibiliser les professionnels et le grand public par la diffusion d'une communication scientifique de bon niveau et accessible, sur ces sujets, un enjeu qui sera relayé dans le futur plan gouvernemental de lutte contre les drogues et les conduites addictives 2013-2016.

Danièle Jourdain-Menninger,
Présidente de la Mildt

MAAD, C'EST QUOI ?

Le programme MAAD a pour objectif de sensibiliser les jeunes aux dangers des addictions par la recherche en s'appuyant sur le dispositif « Apprentis Chercheurs » développé par l'association L'Arbre des Connaissances. Fondée en 2004 par des chercheurs de l'Institut Universitaire d'Hématologie (Université Paris-Diderot), L'Arbre des Connaissances est une association qui souhaite initier et sensibiliser les jeunes à la recherche et, plus largement, favoriser le dialogue science-société. Le moyen pour y parvenir consiste à accueillir dans des laboratoires des binômes de jeunes (un en classe de 3^{ème} et un en classe de 1^{ère} S), dénommés les Apprentis Chercheurs, en tutorat avec des acteurs de la recherche tout au long de l'année scolaire. Les jeunes sont invités à développer leur esprit critique à travers la démarche expérimentale qu'ils effectuent sous la responsabilité d'un chercheur senior qui les encadre. L'accueil a lieu le mercredi après-midi à raison de 8 à 10 mercredis au cours de l'année scolaire. Au terme du stage, un congrès est organisé au sein des centres de recherche durant lequel les jeunes présentent leurs travaux aux autres élèves, aux professeurs et aux parents. Le programme MAAD est financé par la Mission Interministérielle de Lutte contre la Drogue et la Toxicomanie (Mildt).

Au cours de l'année scolaire 2012-2013, 10 binômes ont été accueillis dans 5 laboratoires de recherche en neurosciences de l'Inserm (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale) ou du CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) localisés à Amiens, Bordeaux, Marseille, Paris et Poitiers.

Le programme continue l'an prochain.... avec 8 laboratoires d'accueil !

Le menu des projets MAAD de 2012-2013

Les approches scientifiques proposées par les 5 laboratoires ont été à la fois très diverses et très complémentaires. Trois équipes ont proposé un projet sur l'alcool et deux sur la cocaïne et/ou la méthamphétamine (ecstasy). Pour les deux derniers produits, les aspects étudiés ont concerné les mécanismes impliqués dans la survenue et le traitement de la dépendance au niveau cellulaire (plasticité cérébrale) et au niveau environnemental (influence du milieu et de la stimulation). En ce qui concerne l'alcool, les programmes de recherche ont porté sur : les conséquences du binge drinking (biture-express ou ivresse rapide), modèle de consommation alcoolique très en vogue actuellement, sur la mémoire par l'étude des modifications de l'hippocampe (structure du cerveau ayant un rôle central dans la mémoire) ; les altérations épigénétiques (modifications de l'expression des gènes ne s'accompagnant pas de changements de la séquence de l'ADN) provoquées par l'alcool ; l'implication du noyau subthalamique (NST, zone cérébrale impliquée dans la motricité et dans la transmission et le traitement des informations émotionnelles) dans la perte de contrôle de consommation d'alcool chez le rat. Des sujets variés mais à la portée des Apprentis Chercheurs qui sont autant d'expériences à rapporter et à diffuser auprès de leurs camarades.



INSERM ERI 24
(Pr Mickaël Naassila,
Directeur de Laboratoire,
Amiens)

L'adolescence est une période de la vie pendant laquelle le cerveau est particulièrement sensible aux effets toxiques de l'alcool car il se produit encore d'importantes étapes de maturation. Les objectifs des expérimentations menées par les Apprentis Chercheurs, Agathe EVRARD, Sarah PICHON, Vincent MASSET, Maxime POMMERY, ont été de déterminer les effets d'une ou plusieurs intoxications alcooliques sur le mécanisme cellulaire à la base de la mémoire : la plasticité synaptique et de regarder si cela affecte les capacités de mémorisation. Les Apprentis Chercheurs ont aussi déterminé si durant l'adolescence il existe une période pendant laquelle les animaux sont plus sensibles aux effets de l'alcool en termes de perturbation de la coordination motrice et de la mémorisation. Au total ces expériences ont visé à démontrer les effets potentiellement très délétères de la consommation d'alcool sur le fonctionnement du cerveau et les capacités de mémorisation à un âge clé de la vie.



**INSERM Unité 862
NEUROSCIENCES
MAGENDIE**
(Véronique Deroche,
Directrice de Recherche,
Bordeaux)

Nous ne sommes pas tous égaux face à l'addiction. Certains peuvent consommer de la drogue sans que cela devienne leur principale préoccupation. D'autres en revanche perdent le contrôle sur leur usage et n'ont plus que cet objectif en tête ; ils souffrent d'addiction. Pour aider les « addicts », il est important de comprendre les différences entre les sujets vulnérables (qui développent une addiction) et les sujets résistants (qui maintiennent une consommation contrôlée), et notamment les différences qui touchent le fonctionnement du cerveau. Se basant sur un modèle mis en œuvre chez le rongeur, les quatre Apprentis Chercheurs accueillis dans ce laboratoire, Marine HEUREUDE, Aïssata DIOP,

Axel SLIMANI, Pierre GOUDENECHÉ, ont expérimenté différentes techniques qui permettent d'étudier les différences dans le fonctionnement cérébral entre des sujets qui contrôlent leur usage de drogue et des sujets qui développent un usage de type addictif.

Ainsi, ils ont étudié la prise de drogue au moyen de l'autoadministration intraveineuse, la communication neuronale au moyen de l'électrophysiologie (étude de l'activité électrique des neurones) et l'expression des gènes au moyen de la PCR (Polymerase Chain Reaction, méthode de biologie moléculaire qui permet de dupliquer en grand nombre une séquence d'ADN ou d'ARN connue) chez le rongeur. La drogue provoque des altérations cérébrales chez tous ceux qui en consomment. De plus, chez certains usagers, la drogue semble produire des modifications particulières qui les conduisent à en devenir les « esclaves », les ad-dictus, en latin.



**CNRS UMR 7289,
LABORATOIRE DE
NEUROBIOLOGIE
DE LA COGNITION**
(Christelle Baunez,
Directrice de Recherche,
Marseille)

L'équipe d'accueil a montré sur un modèle animal que l'inactivation du noyau subthalamique (NST) peut empêcher la perte de contrôle de prise de cocaïne. Les Apprentis Chercheurs, Tiphaine FRADIN, Rhita OUAZIZ, Axelle CAMPS, Alette OULED-DHAOU, ont été associés à une étude portant sur l'effet d'une lésion du NST dans la perte de contrôle de consommation d'alcool chez le rat.

Dans cette étude, un modèle d'escalade de consommation d'alcool a été mis en place ; les Apprentis Chercheurs ont d'abord mesuré les consommations d'alcool au cours des séances et ont pu noter l'augmentation progressive. Ils ont ensuite assisté à une séance de chirurgie sur les animaux endormis au cours de laquelle la lésion du NST a été réalisée par stéréotaxie chez les rats alcooliques. Ils ont ensuite mesuré la consommation d'alcool des animaux lésés par rapport aux animaux contrôles non lésés.



INSERM Unité 894
(Laurence Lanfumey-
Mongrédien, Directrice
de Recherche, Site Pitie
Salpêtrière, Paris)

Les quatre Apprentis Chercheurs reçus cette année, Lou CELERIER, Zoé CASPAR, Félix TURPIN, Lucas GALEAZZI, ont étudié les modifications épigénétiques induites par la prise d'alcool chez la souris. L'altération de l'expression des gènes impliqués dans la plasticité cérébrale a été mise en lien avec les perturbations des fonctions cognitives (langage, mémoire, raisonnement, apprentissage, intelligence etc.), sur les comportements anxio-dépressifs et sur la capacité du cerveau à s'adapter à son environnement.

Le programme de travail a également inclus des questions spécifiques au projet : « Comment analyser le comportement d'un rongeur ? Comment s'expriment les gènes ? » et des questions relatives aux aspects généraux de la recherche : « Comment mettre en place un protocole scientifique ? Comment analyser des données scientifiques ? Comment présenter des données et les transmettre à un public ? »



**Inserm Unité 1084,
LABORATOIRE DE
NEUROSCIENCES
EXPERIMENTALES
ET CLINIQUE**
(Pr. Mohamed
Jaber, Directeur
de Laboratoire et Marcello
Solinas, Directeur de
Recherche, Poitiers)

La prise de drogues telles que la cocaïne engendre des changements à long terme du cerveau qui sont responsables de risques durables de rechute. L'équipe d'accueil a démontré que des animaux vivant dans un environnement enrichi, mimant un cadre de vie stimulant, sont moins vulnérables à développer une addiction. Plus récemment, il a été aussi montré que si des rongeurs devenus dépendants sont placés après sevrage dans un milieu enrichi, le risque de rechute est fortement diminué. Au cours du programme MAAD, les Apprentis Chercheurs, Makhail MARTIN, Maëlle BAUDET, Claire DE FREMOND, Salomé HERAULT-ARDOUIN ont étudié les mécanismes neurobiologiques associés au bénéfice induit par l'enrichissement environnemental en combinant des techniques d'analyse de comportement avec des techniques de neuroanatomie et de biologie moléculaire, le but étant de découvrir des nouvelles stratégies pour le traitement de l'addiction.

Programme des congrès des Apprentis Chercheurs MAAD 2013

BINÔME 1



BINÔME 2



BINÔME 1



BINÔME 2



BINÔME 1



BINÔME 2



BINÔME 1



BINÔME 2



BINÔME 1



BINÔME 2



Poitiers, 30 mai 2013

BINÔME 1 : « Modifications cérébrales induites par la prise de cocaïne »
Makhalil MARTIN, 3^{ème} au collège Jules Verne de Bruxerolles
Maëlle BAUDET, Terminale S au lycée Victor Hugo de Poitiers
Encadrés par Céline NICOLAS

BINÔME 2 : « Effets préventifs d'un environnement enrichi sur la dépendance aux drogues »
Salomé HERAULT-ARDOUIN, 3^{ème} au collège Jules Verne de Bruxerolles
Claire DE FREMOND, Terminale S au lycée Victor Hugo de Poitiers
Encadrés par Céline THIRIET

CONFÉRENCE-DÉBAT avec le Professeur Mohamed JABER, directeur de laboratoire
Inserm : « Sommes-nous tous égaux face aux drogues ? »

Amiens, 4 juin 2013

BINÔME 1 : « Impact cérébral et cognitif de la consommation d'alcool à l'adolescence : étude chez le rat »

Agathe EVRARD, 3^{ème} au collège Auguste Janvier d'Amiens
Maxime POMMERY, 1^{ère} S au lycée Robert de Luzarches d'Amiens
Encadrés par Olivier PIERREFICHE et Stéphanie ALAUX-CANTIN

BINÔME 2 : « L'influence de l'alcool dans les processus d'apprentissage et de mémorisation : étude comportementale du rat »

Sarah PICHON, 3^{ème} au collège Auguste Janvier d'Amiens
Vincent MASSET, 1^{ère} S au lycée Robert de Luzarches d'Amiens
Encadrés par Catherine VILPOUX

CONFÉRENCE-DÉBAT avec le Professeur Mickaël NAASSILA, directeur de laboratoire
Inserm : « Que risque-t-on à boire jeune ? »

Paris, 5 juin 2013

BINÔME 1 : « Alcool : comment se comportent des souris qui boivent ? »
Lou CELERIER, 3^{ème} au collège Rodin de Paris
Félix TURPIN, 1^{ère} S au lycée Maurice RAVEL de Paris
Encadrés par Emilien STRAGIER

BINÔME 2 : « Alcool : quelles conséquences sur la plasticité du cerveau ? »
Lucas GALEAZZI, 3^{ème} au collège Rodin de Paris
Zoé CASPAR, 1^{ère} S au lycée Maurice RAVEL de Paris
Encadrés par Emilien STRAGIER

CONFÉRENCE-DÉBAT avec le Madame le Docteur Laurence LANFUMEY-MONGREDIEN,
directrice de recherche à l'Inserm : « Alcool chez le jeune : conséquences chez l'adulte »

Bordeaux, 6 juin 2013

BINÔME 1 : « Addiction et expression des gènes : mise en œuvre de la PCR quantitative temps réel »

Marine HEUREUDE, 3^{ème} au collège Emile Combes de Bordeaux
Axel SLIMANI, 1^{ère} S au lycée Pape Clément de Pessac

BINÔME 2 : « Prise de drogue et modèle d'addiction : mise en œuvre de l'autoadministration intraveineuse chez le rongeur »

Pierre GOUDENECHÉ, 3^{ème} au collège Emile Combes de Bordeaux
Aïssata DIOP, 1^{ère} S au lycée Pape Clément de Pessac

Encadrés par Fernando KASANETZ, Guillaume DRUTEL, Thierry LESTE-LASSERRE,
Jean-François FIANCETTE, Prisca RENAULT, Lucie BOURGOIN, Véronique DEROCHE

CONFÉRENCE-DÉBAT avec Michel LE MOAL, Professeur émérite de l'Université de Bordeaux Segalen, membre de l'académie des Sciences : « Interdire, s'interdire »

Marseille, 10 juin 2013

BINÔME 1 : « L'inactivation du noyau subthalamique peut-elle traiter l'alcoolisme ? Effets sur les critères de dépendance à l'alcool »

Tiphaine FRADIN, 3^{ème} au collège Marseilleveyre de Marseille
Ayette OULED-DHAOU, 1^{ère} S au lycée St Charles de Marseille
Encadrées par Yann PELLOUX

BINÔME 2 : « L'inactivation du noyau subthalamique peut-elle traiter l'alcoolisme ? Effets sur la motivation »

Axelle CAMPS, 3^{ème} au collège Marseilleveyre de Marseille
Rhita OUAZIZ, 1^{ère} S au lycée St Charles de Marseille
Encadrées par Yann PELLOUX

CONFÉRENCE-DÉBAT avec le Docteur Christelle BAUNEZ, directrice de recherche au CNRS,
« Dépendance aux drogues : nouvelles pistes thérapeutiques »

ADDICTION, DÉPENDANCE, COMPULSION, ACCOUTUMANCE, MANQUE, SEVRAGE, DÉLIRIUM ... C'EST QUOI TOUT CELA ?



LES SCIENTIFIQUES ET LES MÉDECINS SONT FRIANDS DE MOTS. EN EFFET LA RIGUEUR SCIENTIFIQUE IMPOSE DE DISPOSER D'UN VOCABULAIRE ÉTENDU CAR IL EST IMPÉRATIF DE POUVOIR DÉCRIRE PRÉCISÉMENT LES SITUATIONS CLINIQUES QUI PEUVENT SE DÉCLINER SOUS DE MULTIPLES VARIANTES.

L'addiction est un mot qui vient du latin « addictus » qui signifie « dit à » dans le sens d'attribuer quelque chose à quelqu'un. En pratique, c'était une sanction imposée par un juge dans le cas où une personne ne pouvant honorer ses dettes était mise à disposition du prêteur, devenant alors « esclave pour dette ». Être « addict » à un produit signifie qu'on en est devenu l'esclave. Le terme accoutumance caractérise l'adaptation de l'organisme au produit consommé ; l'effet du produit est alors réduit et la dose consommée doit être augmentée pour ressentir l'effet attendu. Le mot « dépendance » a une signification proche du mot addiction, les deux termes étant souvent interchangeables ; être dépendant

signifie qu'on ressent un manque lorsque le produit n'a pas été consommé depuis un certain temps. Le manque peut se manifester par des symptômes physiques (tremblements, fièvre, accélération cardiaque, douleurs, etc.) ou psychique (énervement, irritabilité, agressivité, angoisse, dépression, etc.). Le manque fait toujours suite à un sevrage, terme qui définit l'arrêt brutal de la consommation ; le sevrage peut être volontaire, motivé par un désir de rupture de la dépendance ou involontaire, par défaut d'approvisionnement par exemple. Le sevrage est une phase toujours désagréable en raison d'apparition des symptômes de manque décrits plus haut, dont l'intensité est habituellement

modérée et dont la durée va de quelques jours à quelques semaines. Deux produits peuvent être à l'origine de sevrages très sévères, l'héroïne et l'alcool ; le délirium tremens (état d'agitation avec fièvre, tremblements des membres, hallucinations et troubles de la conscience), conséquence heureusement rare du sevrage d'alcool, peut conduire au décès. Le sevrage des produits doit dans toute la mesure du possible être effectué sous surveillance médicale. Les désagréments provoqués par le manque peuvent générer des compulsions (ou craving en anglais), envies obsessionnelles de consommer qui sont parfois très difficiles à surmonter.

LES OPÉRATEURS DES APPRENTIS CHERCHEURS MAAD

COMITÉ DE PILOTAGE

INSERM

Dominique Donnet-Kamel et
Bertrand Nalpas
Service de médiation scientifique (Disc)

ARBRE DES CONNAISSANCES

Morgane Le Bras et Jérémie Cordonnier

PARTENAIRE

MILDT

Florence Lafay-Dufour



AVEC LA COLLABORATION

DE LA COMMUNAUTÉ ÉDUCATIVE

Les enseignants qui ont relayé l'action dans chaque établissement scolaire partenaire (Nathalie Bédier du collège Auguste Janvier d'Amiens, Annick Boulanger du lycée Robert de Luzarches d'Amiens, Bernadette Pesqué du collège Emile Combes de Bordeaux, Laurence Orcival du lycée Pape Clément de Pessac, Carine Boyer et Bérengère Michel du collège Marseilleveyre de Marseille, Michèle Perrotin du lycée St Charles de Marseille, Diane de Vries du collège Rodin de Paris, Elizabeth Mollet du lycée Maurice Ravel de Paris, Isabelle Alonso du collège Jules Verne de Bruxerolles, Pascale Frapin du lycée Victor Hugo de Poitiers), les principaux et proviseurs de tous ces établissements, les académies d'Amiens, de Bordeaux, de Marseille, de Paris et de Poitiers et en particuliers les inspecteurs principaux régionaux de SVT et nos correspondants pour la culture scientifique.

DU DÉPARTEMENT D'INFORMATION SCIENTIFIQUE ET DE COMMUNICATION (DISC) DE L'INSERM

Frédérique Koulikoff, Claire Lissalde, Séverine Ciancia et Juliette Hardy

DES CHARGÉS DE COMMUNICATION DES DÉLÉGATIONS RÉGIONALES INSERM CONCERNÉES

Aurélié Deléglise, Didier Dubrana, Samia Sayah, Stéphanie Younès, Christiane Waldmann

DE LA SOCIÉTÉ DE PRODUCTION TERRE.TV

Jean-Marc Marc Gresta et Céline Knidler

DE LA SOCIÉTÉ IDEACOM

Manon Wasservogel

