

Effets de la consommation de *Cannabis sativa* (cannabaceae) sur la mémoire à court terme chez des jeunes apprenants (Côte d'Ivoire)

DIBOH Emmanuel¹, N'GO Kouadio Pacôme³, KPOROU Kouassi Elisée¹, YAO Mathias²,
BAMBA Lassana¹, TAKO Némé Antoine².

¹ Université Jean Lorougnon Guédé, Equipe de Recherche sur les Substances Naturelles Bioactives (BIONAS).

² Université Félix Houphouët Boigny.

³ Université Peleforo Gon Coulibaly.

Date de réception : 25 Octobre 2021 ; Date de révision : 10 Décembre 2021 ; Date d'acceptation : 18 Décembre 2021

Résumé:

La prévalence de l'usage du cannabis la plus élevée au monde est constatée en Afrique de l'Ouest et en Afrique Centrale. En 2010, près de 12,4 % de la population d'Afrique de l'Ouest âgés de 15 à 64 ans a consommé du cannabis, contre 4,2 % en Afrique de l'Est et 5,4 % en Afrique australe. En Côte d'Ivoire, cette consommation est plus accentuée chez les élèves. Malheureusement, ces jeunes qui consomment du cannabis se trouvent à une phase importante de leur vie. C'est la période des grands apprentissages et cela nécessite la mobilisation des fonctions intellectuelles. C'est dans cette optique que ce présent travail a été mené en vue d'évaluer les effets de cette substance sur la mémoire à court terme de ces jeunes. Pour ce faire, un test neuropsychologique (test de WAIS III) a été soumis à 80 jeunes (élèves et étudiants), âgés de 15 à 24 ans (moyenne=21 ans) dont 20 consommateurs occasionnels de *cannabis sativa* (CO), 20 consommateurs réguliers (CR), 20 consommateurs chroniques (CC) et 20 témoins (personne ne consommant pas le cannabis). Cette étude a montré que la consommation du cannabis occasionne des perturbations significatives de la mémoire immédiate, mais aussi et surtout la mémoire de travail des sujets CR et CC avec un effet plus prononcé chez les sujets CC. Ces travaux ont révélé que plus la consommation est importante, plus les dommages sur les fonctions cognitives sont sévères chez des sujets CR et CC.

Mots clés: Cannabis, Consommation, élèves, mémoire à court terme.

Effects of consumption of *Cannabis sativa* (cannabaceae) on short-term memory in young learners (Côte d'Ivoire)

Abstract :

The highest prevalence of cannabis use in the world is found in West and Central Africa. In 2010, nearly 12.4 % of West Africa's population aged 15 to 64 used cannabis, compared to 4.2 % in East Africa and 5.4 % in southern Africa. In Côte d'Ivoire, this consumption is more pronounced among students. Unfortunately, these young people who use cannabis are at an important stage in their lives. This is the period of great learning and it requires the mobilization of intellectual functions. It is with this in mind that this present work was carried out to assess the effects of this substance on the short-term memory of these young people. To do this, a neuropsychological test (WAIS III test) was subjected to 80 young people (pupils and students), aged 15 to 24 years (average = 21 years) including 20 occasional users of *cannabis sativa* (CO), 20 consumers regular (CR), 20 chronic users (CC) and 20 controls (person not using cannabis). This study showed that the consumption of cannabis causes significant disturbances of immediate memory, but also and especially the working memory of CR and CC subjects with a more pronounced effect in CC subjects. These studies revealed that the greater the consumption, the more severe the damage to cognitive functions in CR and CC subjects.

Key words: Cannabis, Consumption, Students, Short term memory.

Introduction

L'un des phénomènes les plus décriés en Côte d'Ivoire depuis un peu plus d'une décennie est la propagation et la consommation des stupéfiants dans les milieux scolaires et étudiants. Ce phénomène est en pleine expansion dans le milieu éducatif de cette nation. La crise militaro-politique qu'a connue la Côte d'Ivoire en septembre 2002 en est un facteur aggravant (Diboh, 2014). Ces trafics de substances psychoactives illicites, ont un lien étroit avec la non maîtrise des frontières avec les pays limitrophes. Un autre facteur qui pourrait être un indicateur de taille est la mutation culturelle et sociale, qui, dans son volet de propagande, va toucher la jeunesse scolaire. La prolifération des fumoirs dans les faubourgs de la capitale économique et la disponibilité de

certaines drogues telles que le cannabis à faible coût ont aussi une influence notable sur ce fléau (Soumahoro et al., 2019). Cependant, le cannabis est également utilisé à des fins thérapeutiques. Selon l'ANSMPSF (Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des Produits de Santé- France), son efficacité médicale est prouvée dans les douleurs neuropathiques réfractaires face aux spasmes musculaires douloureux (sclérose en plaques, traumatisme de la moelle épinière...) et dans l'épilepsie sévère résistant aux médicaments, contre les nausées et pertes d'appétit, liées aux traitements des cancers, pour accompagner une fin de vie plus douce. D'autres travaux explorent son potentiel en cas de complication d'accident vasculaire cérébral, d'Alzheimer, de glaucome, de

(*) Correspondance : Diboh E. ; e-mail : emmanueldiboh@gmail.com ; tél. : (+XXX)XXXXXXXX.

douleurs post-zona (Paczesny, 2014). Par ailleurs, le cannabis classé stupéfiant par la convention de Genève en 1925, a un effet perturbateur sur la mémoire. On retrouve davantage de déficits au niveau de la mémoire verbale (Schoeler, 2016). Une consommation régulière de cannabis a un effet néfaste sur le quotient intellectuel, la productivité et le comportement individuel et social des usagers (Chabrol et al., 2003 ; Lester, et al., 2014) qui sont majoritairement des élèves et étudiants (Soumahoro et al., 2019 ; Magier et al., 2021). Ces derniers se caractérisent par leur capacité d'apprentissage. Cette activité cognitive est intimement liée à la mémoire (Van Der, 2002). L'apprentissage implique la notion d'attention, de répétition (essai et erreurs), d'incrémentation, de consolidation, aboutissant à un "savoir-faire", une habitude ou "automatisme" dont l'expression peut être non consciente (Reis et al 2009). La mémoire est, quant à elle, le pouvoir de fixer le présent et d'évoquer le passé, de reconnaître, de le situer dans le temps. Elle est faite d'un grand nombre d'éléments de nature très diverse. Les uns sont sensoriels : images, sons, tact, douleur et température et d'autres sont moteurs (mouvements) ; ou encore appartiennent à la sphère affective ou émotive, ou sont purement intellectuels : idées, pensées (Tako, 1995). L'une de ces variantes permanemment sollicitée, la mémoire de travail, correspond à une forme particulière de

la mémoire à court terme au cours de laquelle l'information à retenir est manipulée. Elle est nécessaire à la continuité d'une activité (Buschkuhl et al., 2008). Son dysfonctionnement peut engendrer des troubles cognitifs plus ou moins étendus, ainsi qu'une désadaptation sociale et professionnelle. Ce système entretient, en outre, des relations complexes avec les systèmes de mémoire à long terme. De son intégrité dépend le bon fonctionnement de la plupart des autres capacités cognitives (Guichart-Gomez, 2003). Ces jeunes usagers de cannabis se trouvent à une phase importante de leur vie : c'est la période des grands apprentissages. Ceux-ci nécessitent la mobilisation des fonctions intellectuelles parmi lesquelles, l'attention et la mémoire, notamment (Maquet, 2001).

Cette étude a pour objectif de déterminer les effets de *cannabis sativa* sur la mémoire à court terme (mémoire immédiate et mémoire de travail) des jeunes scolarisés de Côte d'Ivoire, où ce phénomène est depuis une décennie un fléau sans cesse grandissant. Il s'est agi de façon spécifique :

- de procéder au dépistage du cannabis dans l'organisme de ces derniers afin de vérifier leurs niveaux de consommation ;
- d'évaluer aux moyens d'un test neuropsychologique leurs capacités mnésiques.

Matériel et Méthodes

1. Matériel

1.1 Matériel biologique:

-Liquide biologique

Le matériel liquide utilisé dans ce travail est l'urine des sujets conditionnés dans des boîtes d'échantillonnage).

1.2 Matériel technique:

Le matériel utilisé pour le dépistage du tétrahydrocannabinol est composé :

- de bandelettes urinaires ou de cassettes de test (Figure 1) pour le dépistage rapide du THC dans les urines (test qualitatif) ;
- d'un compte-goutte servant à prélever l'urine et à le déposer goutte à goutte dans des puits réservés à cet effet sur les cassettes de test ;
- d'un chronomètre ;
- de réactifs (Phosphate buffer, un conjugué enzymatique, l'eau distillée, réactif substrat et une solution d'arrêt) utilisés pour le test quantitatif ;

- une plaque porteuse de tubes à essai ;
- du papier absorbant (papier essuie tout) ;
- d'une pipette ;
- d'un incubateur de marque Rayto (Incubator shaker RT-A29), permettant d'incuber les contenus des tubes pendant trente minutes à température ambiante, dans l'obscurité ;
- d'un laveur de plaques de marque Rayto (Microplate washer RT-2000C) ;
- l'appareil de lecture des traces de THC de marque Rayto (Microplate Reader RT-6000) qui permet de donner la quantité de trace des métabolites du THC dans l'urine à une longueur d'onde de 450 nm et 650 nm.

Quant au matériel utilisé pour évaluer la mémoire à court terme, il est constitué du test de WAIS III. Cette épreuve comporte 2 subtests (voir annexe) ;

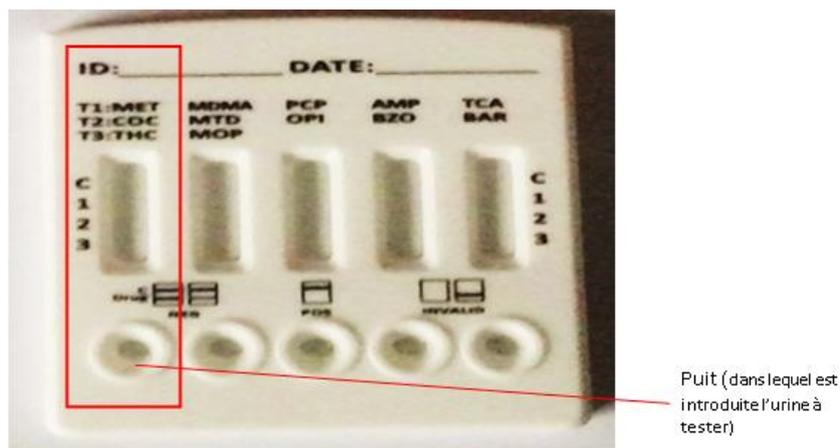


Figure 1: Bandelette urinaire ou cassette de test.

2. Méthodes

2.1 Population d'étude

Les sujets sont des adolescents et jeunes adultes âgés de 17 à 24 ans (moyenne d'âge = 20). Ils sont pour certains des patients internés pour soins (désintoxication) au centre régional de formation à la lutte contre la drogue (CRFLD) de Grand-Bassam, ou sont issus du centre de la croix bleue d'Abidjan, ou encore proviennent de certains fumeurs de la capitale.

Pour l'étude biochimique, 130 sujets ont été présélectionnés après audition. Cependant, seulement 80 d'entre eux ont été retenus pour l'étude comportementale. Les individus consommateurs d'autres stupéfiants autres que le cannabis ont été mis à l'écart. La répartition selon leur fréquence de consommation de cannabis est indiquée dans le Tableau II. Les sujets sélectionnés et désireux de prendre part à l'expérimentation ont donné par écrit leur consentement éclairé.

2.2 Approche biochimique de la consommation du cannabis

Dépistage

-Dépistage qualitatif du tétrahydrocannabinol (D9-THC) dans l'urine

A l'aide d'une boîte à échantillonnage, les urines des sujets présélectionnés sont recueillies. Ces fluides sont soumis à un test de dépistage qualitatif (test rapide de dépistage urinaire) au Laboratoire du Centre Régional de Formation à la Lutte contre la Drogue (CRFLD) de Grand-Bassam en Côte d'Ivoire. Pour ce faire, le kit permettant de réaliser le test rapide de dépistage des drogues ainsi que les échantillons urinaires sont portés à la température ambiante (25-30°C) avant ouverture de la poche scellée du kit. Ensuite, la cassette de test est placée sur une

surface propre et plane. Le compte-goutte plein d'urine est tenu verticalement et 3 gouttes sont transférées (environ un volume de 75 μ L) dans chaque puit en prenant soin d'éviter d'y piéger des bulles d'air. Un chronomètre est mis en marche. Les résultats des tests sont obtenus au bout de 10 minutes (Fischedick et al., 2009). Le trait en face de la lettre C à gauche de la cassette de test est la référence. Ce dernier indique que le test a été bien réalisé. Le test est négatif à une drogue si une bande (ou un trait) apparaît devant le numéro de la substance psychoactive. Ce qui signifie que la substance recherchée n'a pas été détectée. Par contre le test est positif à une drogue s'il n'y a pas de trait devant le numéro de cette drogue. Autrement dit, la substance recherchée a été détectée. Le travail a consisté à rechercher (détecter) le tétrahydrocannabinol (THC), psychotrope principal du *cannabis sativa*. Par la suite, un test d'Elisa est réalisé pour quantifier le THC.

-Dépistage quantitatif du tétrahydrocannabinol (D9-THC) (Chaîne Elisa) dans l'urine

Le test qualitatif indique la présence de trace de THC dans l'urine. Il ne donne pas cependant les quantités. Ainsi le test quantitatif permet de confirmer la consommation effective du cannabis et d'en donner les proportions.

Les échantillons d'urine et les réactifs sont apportés à température ambiante (25-30°C), puis mélangés délicatement. Ensuite, les urines sont diluées à la gamme nécessaire avec du phosphate buffer (basique) (les urines des sujets sont diluées à 1/10). Dans chaque tube à essai, 10 μ L d'urine diluée sont introduit, auxquelles sont ajoutés un volume de 100 μ L du conjugué enzymatique (contient un dérivé de THCA marqué à la peroxydase de raifort dans une solution protéique stabilisée, PH 8,5 contenant un conservateur,

coloré en rouge) dans chaque tube placé sur la plaque porteuse des tubes à essai. Cette dernière est remuée délicatement pour assurer un bon mélange (Cirimele et al 1996). Ces différents tubes sont incubés pendant une heure à la température de 18 à 25 °C. Les tubes à essais sont lavés six fois avec un volume de 350 µL d'eau distillée à l'aide d'un laveur de plaques. Ces derniers sont ensuite séchés, puis un volume de 100 µL de réactif de substrat sont ajoutés dans chaque tube à essai qui les remue délicatement pendant quelques secondes pour assurer un bon mélange. Les contenus des tubes sont incubés pendant trente minutes (température ambiante de préférence dans l'obscurité), délai après lequel sont ajoutés un volume de 100 µL de solution d'arrêt dans chaque tube.

Enfin, la quantité des métabolites du THC est déterminée par un lecteur de quantité de trace des métabolites du THC dans l'urine, à une longueur d'onde de 450 nm et 650 nm.

- Echantillon positif : valeur de la quantité du THC est supérieure ou égale à 50 ng/mL;
- Echantillon négatif ou faux positif : valeur de la quantité du THC est inférieure à 50 ng/mL.

-Répartition des sujets en fonction de leurs fréquences de consommation

Après confirmation de la présence du THC par la Chaine Elisa dans l'urine, les sujets sont mis en observation (durant une semaine, deux semaines et trois mois pour certains). Sur chaque cassette de test, la date et un numéro identifiant pour chaque sujet sont soigneusement marqués. La date où les urines ont été testé positifs est considéré comme « jour zéro (J0) ». Une semaine après, suite à un nouveau prélèvement, les urines des mêmes sujets sont soumises de nouveau aux mêmes tests (qualitatifs et quantitatifs). Les urines des sujets qui ne présentent plus de traces de THC sont considérées comme des sujets consommateurs occasionnels (CO) (Grotenhermen, 2003 ; Goullé et al., 2008). Deux semaines après, les urines des sujets restants sont à nouveau prélevées et analysés ; ceux dont les urines ne présentent plus des traces de THC sont identifiés comme des consommateurs réguliers de cannabis (CR). Enfin deux à trois mois après, les sujets restants sont soumis aux mêmes tests ; ceux dont les urines contiennent encore des traces de THC sont qualifiés de consommateurs chroniques de cannabis (CC) (Vu Duc et al., 1984 ; Ellis et al., 1985). Les sujets dont les urines ne présentaient aucune trace d'une quelconque drogue sont considérés comme les témoins (NC).

Ces différents types de sujets (témoins, consommateurs occasionnels, réguliers et chroniques de cannabis) ont été soumis au test de la mémoire des chiffres de Wechsler pour adulte-3e édition (WAIS III) afin d'évaluer leurs capacités mnésiques. En effet, le test de mémoire des chiffres est plus adapté à notre population d'étude (élèves et étudiants) que celui de la mémoire des images pour l'évaluation de la mémoire à court terme. Ce dernier étant quant à lui plus adapté aux enfants et aux personnes non instruites (Wechsler., 2012).

2.3 Approche comportementale : Evaluation de la mémoire à court terme des sujets (mémoire immédiate et mémoire de travail)

Le test de la mémoire des chiffres de l'échelle d'intelligence de Wechsler pour adultes, 1ère partie-3e édition (WAIS III) est un subtest composé de 2 séries d'exercices. La première (ordre direct) compte 16 items composés de chiffres à répéter dans le même ordre que l'expérimentateur. La seconde (ordre inverse) est composée de 14 séries de chiffres à répéter dans l'ordre inverse de l'expérimentateur (voir annexe).

-Evaluation de la mémoire immédiate

Le sujet est confortablement installé dans un fauteuil. Il a pour consigne de répéter des séries de chiffres en ordre direct (dans le même ordre que l'examineur). Le nombre de chiffres présentés pour rappel augmente au fur et à mesure des essais fructueux. La série s'arrête après échec aux deux essais d'un même item. Cet examen évalue la mémoire immédiate des sujets (Diboh, 2014).

-Evaluation de la mémoire de travail

La seconde partie de ce test évalue, quant à elle, la mémoire de travail. Celle-ci s'effectue dans les mêmes conditions. Le rappel des chiffres se fait dans un ordre inverse de celui de l'expérimentateur. Ici par contre, on administre les deux essais de chaque item, même si le premier essai a été réussi. La série s'arrête après échec aux deux essais d'un même item.

La règle de notation est la même dans les deux épreuves :

- 0 point pour un échec ;
- 1 point pour une bonne réponse.

Les tests se déroulent les matinées (9h) afin de minimiser l'effet de la fatigue (physique et intellectuelle).

2.4 Traitement statistique des données

Les données recueillies dans ce mémoire ont été traitées au moyen du logiciel STATISTICA® 10.0.

Les quatre groupes de sujets sont comparés : les sujets témoins, les sujets consommateurs occasionnels de cannabis, les sujets consommateurs réguliers et les sujets consommateurs chroniques de cannabis. Il s'agit d'analyser les performances mnésiques de chaque groupe, puis à les confronter aux autres groupes. Ainsi, il convient de vérifier la significativité des différences probables observées entre les moyennes des mesures obtenues dans chaque groupe et à différentes périodes d'usage de cannabis.

En d'autres termes, il s'agit de savoir si à chaque durée d'intoxication, la différence des valeurs de ces performances entre les groupes est significative ou pas. Pour ce faire, une analyse de variance (ANOVA), a permis de faire ces comparaisons. La probabilité (p) de 0,05 est considérée comme valeur limite de significativité. Ainsi, si « p » est inférieur ou égale à 0,05, alors la différence entre les variables comparées est significative. Par contre, si « p » est supérieur à 0,05, alors la différence entre les deux variables comparées n'est pas significative.

Résultats et discussion

1. Résultats

1.1 Approche biochimique

- Dépistage du THC

Pour le dépistage du THC dans l'urine, les méthodes utilisées sont le dépistage qualitatif (test de dépistage rapide) et quantitatif (chaîne Elisa).

Le test quantitatif donne des indications sur le niveau de consommation des individus concernés.

Dans notre travail, le chiffre dont l'absence ou la présence de bande détermine la consommation du cannabis est le chiffre 3 de la première colonne.

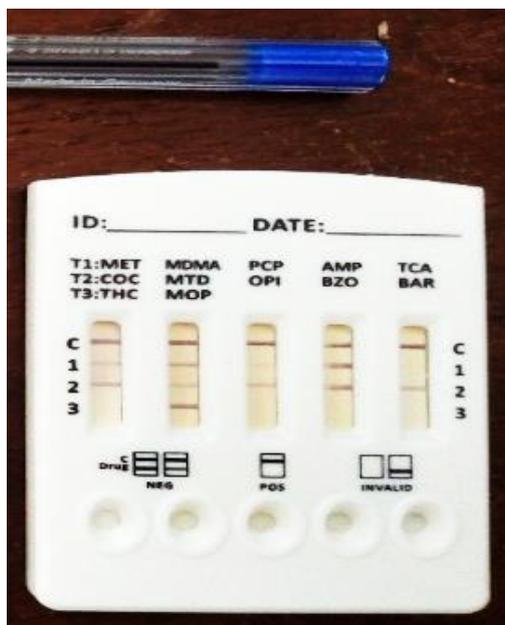


Figure 1: Exemple de résultat positif au THC à l'aide du test rapide de dépistage des drogues.

La lettre C situé à gauche de la cassette représente le contrôle du test. Les chiffres 1, 2 et 3 au niveau de la première colonne de la cassette représentent respectivement, la méthamphétamine (MET), la cocaïne (COC) et le tétrahydrocannabinol (THC). Les figures qui sont justes en-dessous des colonnes de la cassette montrent la lecture des résultats du test. Ainsi, le test ci-dessus est positif uniquement au cannabis (THC).

- Répartition des sujets selon leur consommation de cannabis

Les résultats de l'étude biochimique (dépistage du THC) nous ont permis d'obtenir les différents types de sujets répertoriés dans le tableau I ci-dessous.

1.2 Approche comportementale

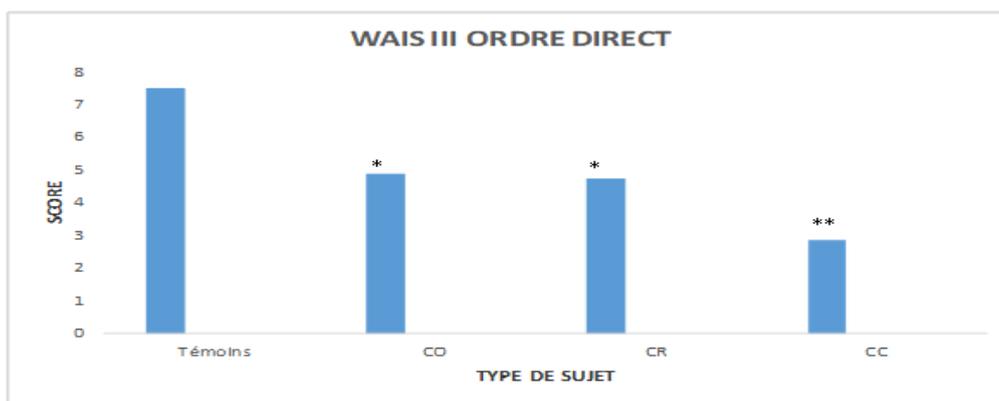
- Evaluation de la mémoire immédiate (tâche d'empan direct de chiffres)

Cette première partie du test de la mémoire des chiffres de WAIS III a donné des scores de 7 pour les Témoins contre 5 pour les sujets CO et CR. Par contre, les sujets CR ont obtenu le score le plus faible (3) (Figure 2).

Tableau I : répartition des sujets en fonction de leur consommation effective de cannabis

Type de sujet	Effectif total	Nombre de fille	Nombre de garçon
Sujet NC	20	10	10
Sujet CO	20	6	14
Sujet CR	20	2	18
Sujet CC	20	1	19
Total	80	18	62

NC : Non Consommateurs ou Témoins ; CO : Consommateurs Occasionnels de cannabis ; CR : Consommateurs Réguliers de cannabis ; CC : Consommateurs Chroniques de cannabis.



* : significatif

** : très significatif

Figure 2: Performances des sujets au test de WAIS III lors de la tâche d’empan direct de chiffre.

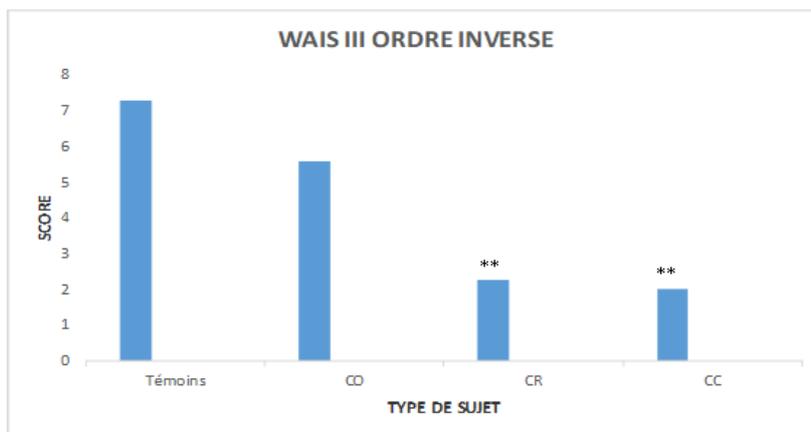
Les performances de l’ensemble des sujets expérimentaux (CO, CR et CC) diffèrent significativement des Témoins. Cependant les consommateurs chroniques de cannabis (sujets CC) ont la mémoire immédiate encore plus perturbée.

- Evaluation de la mémoire immédiate (tâche d’empan envers de chiffres)

La seconde partie du test de la mémoire des chiffres de WAIS III a donné des scores de 7 pour les Témoins, contre 6 pour les sujets CO tandis que les sujets CR et CC ont obtenu des scores de 2 (Figure 3). La comparaison des performances des sujets témoins (T) et de celles des sujets consommateurs occasionnels de cannabis (CO)

donne $F(4,2)=6,86$ et $p=0,0012$; la différence est significative.

De même, la différence des performances entre les témoins et les sujets consommateurs réguliers (CR) et les sujets consommateurs chroniques (CC) donne respectivement $F(3,3) = 0,99$ et $p=0,005$; $F(3,3) = 0,99$ et $p=0,005$ avec des différences statistiquement significatives.



** : très significatif

Figure 3 : Performances des sujets au test de WAIS III lors de la tâche d’empan de chiffre envers.

Les performances mnésiques des sujets CR et CC diffèrent très significativement de celles des témoins et des sujets CO. Cependant, les performances des sujets CO et Témoins ne sont pas significativement différentes.

Discussion

Le métabolisme du THC et des cannabinoïdes en général, est complexe. Il existe environ une centaine de métabolites pour le seul THC (Harley et al., 1991). Dans l'urine, le composé majoritaire est le THC-COOH, principalement sous forme glucuroconjugué. Après la prise d'une dose unique de THC, le dépistage urinaire est en général positif dès la 2e heure, et va le demeurer généralement pendant 5 à 7 jours, mais parfois jusqu'à 12 jours (Grotenhermen, 2003 ; Goullé et al., 2008). Dans le cas de consommations répétées de cannabis, la durée de détection du THC-COOH urinaire (après arrêt de la consommation) augmente selon l'importance et la prolongation de la consommation et peut aller jusqu'à plus de 2 mois (Ellis et al., 1985). Il est admis que l'exposition passive peut dans des conditions d'exposition importante, donner lieu à des concentrations urinaires maximales de THC-COOH de l'ordre de 10 à 15 µg/L. Cependant, cette quantité, en théorie est insuffisante pour donner un résultat positif lors d'un test immunochimique de dépistage urinaire (Cone et al., 2014).

Dans cette étude, nous avons aussi entrepris l'évaluation des effets de la consommation occasionnelle, régulière et chronique du cannabis sur la mémoire à court terme (mémoire immédiate et mémoire de travail). A cet effet, le test psychotechnique de la mémoire des chiffres de l'échelle d'intelligence de Wechsler pour adultes, 1ère partie-3e édition (WAIS III) a été utilisé. Il ressort de ces travaux que les performances des témoins et celles des sujets tests diffèrent significativement lors de la présentation en ordre direct des items (évaluation de la mémoire immédiate) mais aussi et surtout lors du rappel dans l'ordre inverse des items (évaluation de la mémoire de travail). En d'autres termes, la mémoire immédiate et de travail sont significativement perturbées chez les consommateurs réguliers et chroniques de cannabis. Les performances de ces derniers à cette épreuve baissent très significativement comparativement aux témoins et aux sujets CO. Ce subtest de WAIS III évaluant la mémoire immédiate permet aussi d'avoir l'empan mnésique des individus. C'est une quantité limitée d'environ 7 (\pm 2) unités d'information pouvant être retenues en mémoire à court terme pour une période restreinte de moins d'une minute (environ 30 secondes). En d'autres termes, notion introduite par George A. Miller, en 1956,

dans ses travaux sur la mémoire, désigne le nombre d'éléments que l'on peut restituer immédiatement après les avoir entendus. Ce nombre est de 7 plus ou moins 2 (Laquelle, 2003). Ces informations constituant l'empan mnésique sont très vulnérables à l'interférence et la distraction. La mémoire de travail repose quant à elle, sur la gestion par organisation/réorganisation, regroupement d'un flux d'informations qui dépasse l'empan mnésique (7 ± 2 items). Elle pourrait être définie comme l'ensemble des processus cognitifs permettant de maintenir une information disponible pour toute tâche comportant un traitement mental (Diboh, 2014). Elle permet d'effectuer des traitements cognitifs complexes sur les éléments stockés temporairement (suivre une conversation, calcul mental, composition d'un numéro de téléphone immédiatement communiqué, traduction simultanée d'un interprète, etc...). De nombreuses études ont montré que la prise de cannabis diminue les différentes étapes du processus de mémorisation, en particulier l'encodage des souvenirs, leur consolidation à long terme ainsi que le processus de rappel dans la conscience (Solowij, 2018, Krebs, 2020). Par exemple, un sujet est incapable de se rappeler d'un événement ou d'une leçon apprise peu de temps après avoir fumé du cannabis alors qu'il se souvient parfaitement des événements ou des leçons apprises avant la phase d'intoxication (Ranganathan, 2006 ; Prini, 2020). Nos travaux sont accord avec ceux de Crews et al., (2007) qui indiquent que la consommation du cannabis agit fortement sur la mémoire des adolescents et provoque des difficultés de concentration qui peuvent amener l'élève à un échec scolaire. Il peut en résulter des dommages permanents ou à long terme de certaines structures et fonctions du cerveau (Briones et al., 2006). Ce déficit mnésique observé dans cette étude, a aussi été perçu par Diboh (2014) sur des adolescents et jeunes adultes consommateurs réguliers de "koutoukou" (eau de vie artisanale issue de la fermentation de sève de palmier à huile " *Elaeis guineensis* Jacq". En effet, ce breuvage contient en plus de l'éthanol commun à toutes les autres boissons alcooliques, du butanol, du propanol et du méthanol (Camara et al, 2002) dont le produit d'oxydation conduit au formaldéhyde, autrement dit au formol.

Le cannabis a des effets délétères sur la mémoire de travail et sur la mémoire à long terme sémantique qui comprend la mémorisation des concepts abstraits. L'addiction est de plus en plus

considérée comme une maladie du cerveau (Berridge, 2017). Les travaux de certains auteurs ont montré des anomalies dans la maturation neuronale du cerveau et la perturbation de la mémoire à court terme chez de jeunes consommateurs (Leshner, 2003 ; Brown et al., 2008 ; Squeglia et al., 2009). Ce comportement (consommation de cannabis) augmente les risques de psychose ou de symptômes psychotiques. La

survenue de ces épisodes psychotiques est fonction de la fréquence de consommation (Fergusson et al., 2006). Les désordres psychotiques sont des troubles mentaux dans lesquels la personnalité est désorganisée et le contact avec la réalité est altéré. Pendant un épisode psychotique, une personne est confuse au sujet de la réalité et peut éprouver des illusions et/ou des hallucinations.

Conclusion

Les drogues illicites constituent en Côte d'Ivoire un véritable problème de santé publique. De cette étude, il ressort que l'usage de *cannabis sativa* a entraîné des perturbations significatives de la mémoire immédiate et surtout de la mémoire de travail chez les consommateurs réguliers et

chroniques. Ces perturbations cognitives sont plus marquées chez les consommateurs chroniques. En outre, nos travaux n'ont pas révélé de perturbation significative de la mémoire à court terme chez les consommateurs occasionnels de *cannabis sativa*.

Références

- Berridge K.C., 2017**, Is addiction a brain disease? *Neuroethics*, 10(1), 29-33.
- Briones D.F. & Wilcox D.O., 2006**, Risk factors and prevention in adolescent substance abuse: A biopsychosocial approach, *Adolescent Medicine Clinics*, 17, 335-352.
- Brown T., 2008**, La pensée de la conception Design Thinking, *Harvard Business Review*, 86(6), 84-92.
- Buschkuhl M., Jaeggi S.M., Hutchison S., 2008**, Impact of working memory training on memory performance in old-old adults, *Psychology and Aging*, 23(4), 743-753.
- Camara P.A., 2002**, Alcoolisation au Koutoukou en Côte d'Ivoire : constat et propositions, *Alcoolologie et Addictologie*, 24 (4) : 319-328.
- Chabrol H., Roura C., Kallmeyer A., 2004**, Les représentations des effets du cannabis: une étude qualitative chez les adolescents consommateurs et non consommateurs, *L'Encéphale-Elsevier*, 30(3), 259-265.
- Cirimele V., Kintz P., Mangin P., 1996**, Comparison of different extraction procedures for drugs in hair of drug addicts, *Biomedical Chromatography*, 10(4), 179-182.
- Cone E.J., Johnson R.E., Darwin W.D., Yousefnejad D. & Mell L.D., 2014**, Passive inhalation of marijuana smoke: urinalysis and room air levels of delta-9-tetrahydrocannabinol, *Journal Analysis Toxicologique*, 11: 89-96.
- Crews F., He J., & Hodge C., 2007**, Adolescent cortical development: A critical period of vulnerability for addiction. *Pharmacology, Biochemistry of Behavior*, 86, 189-199.
- Diboh E., 2014**, Effets d'une alcoolisation aiguë au koutoukou sur l'attention et la mémoire des jeunes scolarisés de la ville d'Abidjan (Côte d'Ivoire). *Thèse de doctorat en Physiologie Animale, option : Neurosciences*, Université Félix Houphouët Boigny de Abidjan-Cocody; Abidjan, Côte-d'Ivoire. N°911 : 273 p.
- Ellis E., Moos K. F & El-Attar A., 1985**, Ten years of mandibular fracture; an analysis of 2;137 case Oral surgery. *Oral medicine, oral pathology*, 59(2), 120-129.
- Fergusson D.M., Boden J.M., Horwood L.J., 2006**, Cannabis use and other illicit drug use: testing the cannabis gateway hypothesis. *Addiction*, 101, 556-569.
- Fischedick J T., Ronald G., Arno H. & Rob V., 2009**, A qualitative and quantitative HPTLC densitometry method for the analysis of cannabinoids in cannabis sativa, *Phytochemical Analysis*, 20(5), 421-426.
- Goullé J.P., Sausseureau E. & Lacroix C., 2008**, Pharmacocinétique du delta- 9-tétrahydrocannabinol (THC). *Annales Pharmaceutiques France*, 66, 232-244.
- Grotenhermen F., 2003**, Pharmacocinétique et pharmacodynamie des cannabinoïdes Novac-Intitut, hurth, Germany pp 328-349.
- Guichart-Gomez E., 2003**, Comment j'examine la mémoire de travail., *Neurologies*, 6 :130-134.
- Harley R., Dunkle L M, Arvin AM, Whitley R J, M.D. & Feder H .M., 1991**, A controlled Trial of Acyclovir for chicken pox in Normal children. *the new England Journal of Medicine*, 325, 1539-1544.
- Krebs MO., Demars F., Frajerman A., Kebir O., 2020**, Cannabis et neurodéveloppement. - Elsevier, *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine*, 204(6), 561-569.
- Laqueille X., 2003**, Les troubles psychiatriques liés à l'usage de cannabis - *Revue-Toxibase*, 12, 19-27.
- Leshner A.I., 2003**, Understanding drug addiction: Insights from the research., *American society of addiction medicine*. 47-56.
- Lester L, Midford R, Cahill H, Mitchell J, Ramsden R., 2014**, Cannabis and Harm Minimisation Drug Education : Findings from the Drug Education in Victorian Schools Study., *Journal of Addiction and Prevention*, 2(1), 7.
- Magier M.J., Leatherdale ST., Wade T.J., 2021**, Disciplinary approaches for cannabis use policy violations in Canadian secondary schools. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 2472-2484.
- Maquet P., 2001**, The Role of Sleep in Learning and Memory., *Science*, 294, 1048-1052.

- Miller G. A.: Harvard U., 1956**, The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information, *Psychological Review*, 63(2), 81-97.
- Paczesny M., 2014**, Etude botanique et chimique, propriétés médicinales, *Thèse en pharmacie Université Joseph Fourier*, Marseille, France. 111p.
- Prini P., Zamberletti E., Manenti C., Gabaglio M., 2020**, Neurobiological mechanisms underlying cannabis-induced memory impairment. *European - Elsevier*, 36, 181-190.
- Ranganathan M., D'Souza D.C., 2006**, The acute effects of cannabinoids on memory in humans: a review. *Psychopharmacology,- Springer*, 188, 425-444.
- Reis H.J., Guatimosim C, Paquet M., 2009**, Neurotransmitters in the central nervous system & their implication in learning and memory processes., *Current Medicinal Chemistry*, 16(7), 796-840(45).
- Schoeler T., Kambeitz J., Behlke I., Murray R., 2016**, The effects of cannabis on memory function in users with and without a psychotic disorder: findings from a combined meta-analysis - *Psychological*, 4, 11-27.
- Solowij N., Broyd S. J, Beale C., Prick J., Pai N., 2018**, Therapeutic Effects of Prolonged Cannabidiol Treatment on Psychological Symptoms and Cognitive Function in Regular Cannabis Users: A Pragmatic Open-Label Clinical Trial, *Cannabis Cannabinoid Res.*, 3(1), 21-34.
- Soumahoro V.O., Diboh E., Yao K. M., Karamoko G., Koffi B., Tako N. A. & Assi B., 2019**, Consommation du cannabis chez les jeunes élèves en Côte d'Ivoire : effets de cette consommation sur l'attention sélective, *American Journal of innovative research applied sciences*, 8(5), 269-275.
- Squeglia L.M., Spadoni A.D. & Infante M.A. , 2009**, Initiating moderate to heavy alcohol use predicts changes in neuropsychological functioning for adolescent girls and boys. *Psychology of Addictive Behaviors*, 23(4), 715-722.
- Tako N.A., 1995**, Modèle Expérimentaux des amnésies diencephaliques d'origine alcoolique et carentielle : importance des corps mamilaires. Thèses de doctorat d'Etat-sciences naturelles, l'Université de Cocody-Abidjan, Côte-d'Ivoire : 110 p.
- Van der Linden M., Collecte F., Couillet J., Leclerq M., Moroni C., Azouvi P., 2002**, Attention et mémoire de travail. Solal. France (Marseille). 41-54p.
- Vu Duc T., Vernay A et Cloux C., 1984**, sozial-und präventivmedizin. *Medecine social et préventive*, 29, 211-212.
- Wechsler, D., 1955**, Manual for the Wechsler Adult Intelligence Scale, *Psychological Corp.*, 21(4), 815-822.
- Wechsler D., 2012**, Wechsler preschool and primary scale of intelligence—fourth edition, The Psychological Corporation San Antonio, TX-BUROS Center of testing-19 p.

ANNEXE

Test de WAIS III

WAIS III : (Empan Direct et Empan Envers)

Nom du Sujet :.....

Type de sujet :..... Sexe :..... Age :.....

Ordre Direct : (Mémoire immédiate)

ITEM	ESSAI	CHIFFRES DE REFERENCE	REPONSE	NOTE
1	Essai 1	1-7.		
	Essai 2	6-3.		
2	Essai 1	5-8-2.		
	Essai 2	6-9-4.		
3	Essai 1	6-4-3-9.		
	Essai 2	7-2-8-6.		
4	Essai 1	4-2-7-3-1		
	Essai 2	7-5-8-3-6		
5	Essai 1	6-1-9-4-7-3		
	Essai 2	3-9-2-4-8-7		
6	Essai 1	5-9-1-7-4-2-8		
	Essai 2	4-1-7-9-3-8-6		
7	Essai 1	5-8-1-9-2-6-4-7		
	Essai 2	3-8-2-9-5-1-7-4		
8	Essai 1	2-7-5-8-6-2-5-8-4		
	Essai 2	7-1-3-9-4-2-5-6-8		

Note totale Ordre Direct (Max = 16)

WAIS III : Empan Envers

Ordre inverse : (Mémoire de travail)

ITEM	ESSAI	CHIFFRES DE REFERENCE	REPONSE	NOTE
1	Essai 1	2-4 (4-2)		
	Essai 2	5-7 (7-5)		
2	Essai 1	6-2-9 (9-2-6)		
	Essai 2	4-1-5 (5-1-4)		
3	Essai 1	3-2-7-9 (9-7-2-3)		
	Essai 2	4-9-6-8 (8-6-9-4)		
4	Essai 1	1-5-2-8-6 (6-8-2-5-1)		
	Essai 2	6-1-8-4-3 (3-4-8-1-6)		
5	Essai 1	5-3-9-4-1-8 (8-1-4-9-3-5)		
	Essai 2	7-2-4-8-5-6 (6-5-8-4-2-7)		
6	Essai 1	8-1-2-9-3-6-5 (5-6-3-9-2-1-8)		
	Essai 2	4-7-3-9-1-2-8 (8-2-1-9-3-7-4)		
7	Essai 1	9-4-3-7-6-2-5-8 (8-5-2-6-7-3-4-9)		
	Essai 2	7-2-8-1-9-6-5-3 (3-5-6-9-1-8-2-7)		

Note totale Ordre Inverse (Max = 14)

[Additionner Ordre direct et Ordre Inverse]