

Pr Maurice Dematteis*, Dr Lucie Pennel*

* Pharmaco-addictologie, Hôpital Michallon, CHU Grenoble Alpes, CS10217, F-38043 Grenoble Cedex 09. UFR de Médecine, Université Grenoble Alpes, Grenoble, France

Correspondance : Maurice Dematteis. Courriel : MDematteis@chu-grenoble.fr

Reçu août 2018, accepté août 2018

Gestion des contingences dans les addictions

Du concept à la pratique

Résumé

La motivation est un élément-clé dans les addictions, que ce soit lors du processus pathologique où elle est détournée au profit des produits (saillance, *craving*), ou pendant le processus de rétablissement où son rôle est majeur pour permettre des changements de comportement profonds et durables. La gestion des contingences (ou incitations motivationnelles) favorise ce changement. Elle repose sur un apprentissage comportemental par conditionnement opérant, où un comportement ciblé est répétitivement renforcé à l'aide de renforçateurs externes tangibles délivrés de façon contingente. L'application immédiate d'un renforcement positif pertinent et significatif en intensité (récompense de différentes natures : bons, matériels, emploi, etc.) permet de rivaliser avec la contingence élevée associée aux consommations de produits (immédiateté et puissance des effets psychoactifs). Proposée seule ou associée de manière intégrée aux autres traitements, cette approche a montré son efficacité dans les différentes addictions, mais essentiellement durant son application. Étudiée depuis plus de 40 ans, son usage en pratique clinique reste limité, notamment en raison des coûts. Par ailleurs, de nombreuses questions demeurent concernant les indications, l'optimisation des paramètres (modalités d'application, personnalisation aux différents groupes de patients et addictions), ainsi que son intégration aux autres stratégies thérapeutiques pour obtenir une efficacité plus durable.

Mots-clés

Addiction – Motivation – Renforcement positif – Contingence – Récompense.

Summary

Contingency management in addictions. From concept to practice

Motivation is a key element in addictions, both in the pathological process where it is diverted in favor of drug use (salience, craving), and during the recovery process where it plays a major role in enabling profound and sustainable behavioral changes. Contingency management (or motivational incentives) promotes this change. It is based on behavioral learning using operant conditioning, where targeted behavior is repeatedly reinforced by tangible external reinforcers delivered in a contingent manner. The immediate application of relevant positive reinforcement of sufficient magnitude (reward of different natures: vouchers, goods, employment, etc) allows the possibility of competing with the high contingency associated with drug intake (immediacy and power of psychoactive effects). Proposed as a stand-alone treatment or integrated with other treatments, this approach has demonstrated its effectiveness with various addictions but essentially during its application. Studied for over 40 years, its use in clinical practice remains limited, especially due to cost. Moreover many questions remain regarding indications, optimization of parameters (modalities of application, personalization for various patient groups and addictions) as well as its integration with other therapeutic strategies so as to provide a more lasting efficiency.

Key words

Addiction – Motivation – Positive reinforcement – Contingency – Reward.

Le but du traitement des addictions est d'aider les patients à changer leur répertoire comportemental, d'un côté en diminuant les conduites addictives, de l'autre en augmentant les comportements visant à

restaurer leur autonomie fonctionnelle via une amélioration de leurs capacités adaptatives (1-3). Ce changement de fonctionnement permet aux patients de se réengager dans les différents domaines de la vie (activi-

tés, lien social, soutiens, projets, etc.) afin de construire un nouvel équilibre protecteur vis-à-vis des conduites addictives et de leur rechute (1-3). Mais les patients sont confrontés à une ambivalence, en voulant arrêter l'usage d'un produit problématique tout en désirant encore certains de ses effets. Si l'ambivalence est un phénomène commun, elle est exagérée dans les addictions et sous-tendue par des dysfonctionnements cognitivo-émotionnels (figures 1 et 2) (4-6). Ainsi, des patients motivés à arrêter leurs consommations peuvent rester difficilement à distance de situations ou de personnes associées à ces consommations. Et des patients très motivés en début de traitement peuvent y mettre un terme très rapidement (7). Une façon de réduire cette ambivalence est de renforcer la motivation à poursuivre le traitement et à tenir les objectifs thérapeutiques (8-12). Si la motivation représente le moteur de nos comportements, elle est affectée dans les addictions, détournée au profit de l'objet d'addiction, notamment par des processus de conditionnement (figures 1 et 3) (4, 13). Les stratégies de gestion des contingences, appelées aussi incitations motivationnelles, entrent en compétition avec les addictions en utilisant des "armes" similaires (7, 14). Utilisées depuis plus de 40 ans, ces stratégies se sont révélées efficaces dans différentes addictions, notamment pour favoriser le maintien de l'abstinence et l'observance thérapeutique, ainsi que pour d'autres objectifs. Elles ont cependant leurs limites, notamment en termes d'efficacité à long terme.

La motivation : le moteur du comportement et des apprentissages

La motivation représente l'un des moteurs de nos comportements, permettant de poursuivre et d'atteindre un but avec une anticipation des effets obtenus par le comportement (15, 16). Par rétroaction des conséquences positives et négatives, elle permet le développement de stratégies adaptatives vis-à-vis de l'environnement et d'autrui (15). Tous les animaux (dont l'Homme) ont une motivation sous-tendue par des besoins physiologiques de base comme manger, boire (survie de l'individu), interagir socialement et se reproduire (survie de l'espèce) grâce à des neurocircuits phylogénétiquement anciens impliqués aussi dans les émotions voire dans la hiérarchie sociale (17-19). La motivation intervient dans le déclenchement du comportement (énergie psychique et physique nécessaire pour effectuer le comportement), dans sa direction vers les objectifs à atteindre (orientation de l'énergie), son intensité (niveau d'effort psychique et physique) et sa persistance (continuité dans le temps de la direction et de l'intensité de l'énergie, volition) (15). Par conséquent, la motivation est modulée en fonction des états physiologiques internes, des conditions environnementales actuelles, des expériences passées et des objectifs à atteindre. Cette régulation des comportements motivés est réalisée dans des circuits spécifiques qui intègrent des signaux

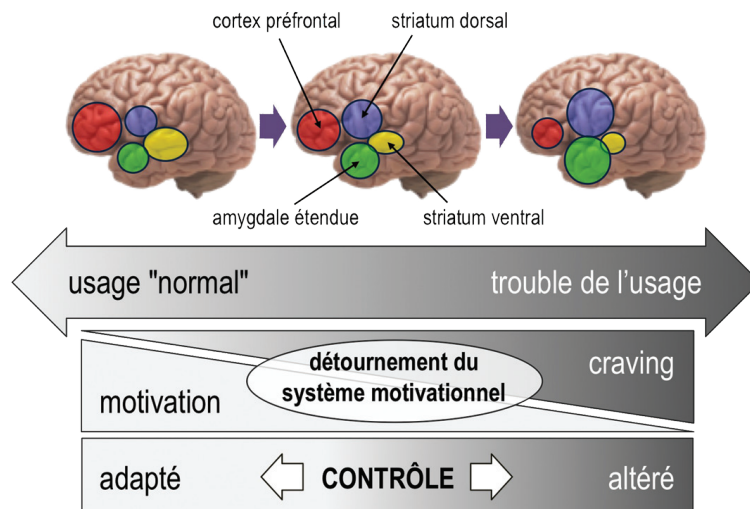


Figure 1. – De l'usage au trouble de l'usage, de la motivation au *craving*.

Dynamique des modifications de fonctionnement des régions cérébrales au cours du processus addictif. Le nouveau répertoire comportemental comprend notamment une altération du contrôle comportemental (inhibition, choix, décision, etc.) par affaiblissement du cortex préfrontal (cortex orbito-frontal, préfrontal dorsolatéral et cingulaire antérieur) et automatisation des conduites addictives (striatum dorsal) sous pilotage émotionnel (amygdale étendue). Le système motivationnel (striatum ventral) est détourné au profit des produits sous la forme d'une valeur attractive excessive (saillance motivationnelle dont saillance incitative : *craving*, biais attentionnel, etc.), alors que la motivation pour les autres domaines de la vie est altérée.

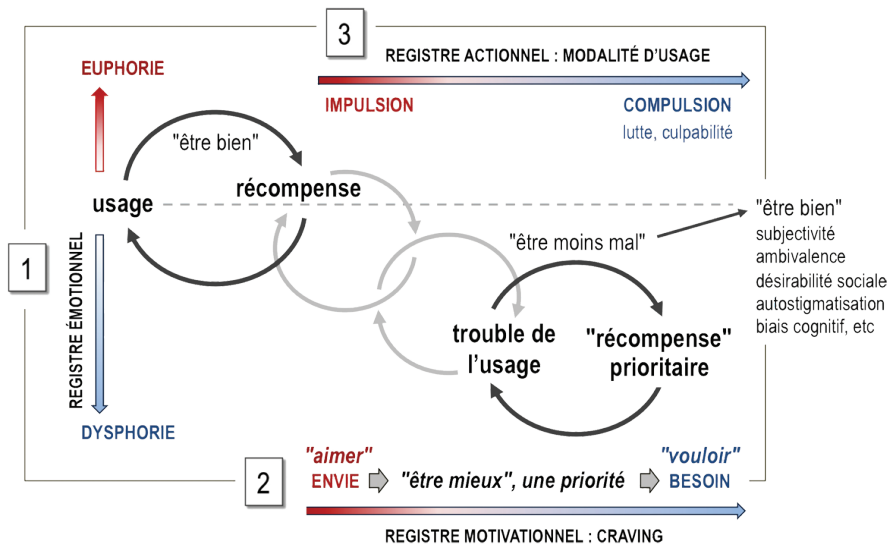


Figure 2. – Altérations des différents registres comportementaux associées aux addictions.

Les addictions se développent via des altérations des registres émotionnels, motivationnels et actionnels. L'usage puis le trouble de l'usage d'un produit s'inscrivent tous deux dans une stratégie d'obtention d'un bénéfice émotionnel : "être mieux". La gratification ou récompense associée à ce bénéfice favorise l'envie du produit et la répétition de son usage, d'abord sur un mode impulsif. L'usage répété induit des modifications neurobiologiques à l'origine du développement d'un état dysphorique et de signes de sevrage en l'absence du produit. Ces symptômes favorisent la reprise compulsive du produit, vécu comme un besoin afin d'atténuer transitoirement le mal-être psychique et physique. Dans une stratégie de type survie, cette association systématique, certaine et immédiate rassure l'usager, le renforce dans ses croyances et la nécessité de maintenir ce mode de fonctionnement qui devient prioritaire au détriment des autres comportements. Face à la souffrance psychique développée au cours de l'addiction, la reprise du produit est souvent décrite par le patient comme le moyen "d'être bien". Or ce sentiment de "bien-être" est différent de celui des premiers usages et est sous-tendu par différents mécanismes : subjectivité, fausses croyances, distorsions cognitives et émotionnelles, représentations sociales, etc.

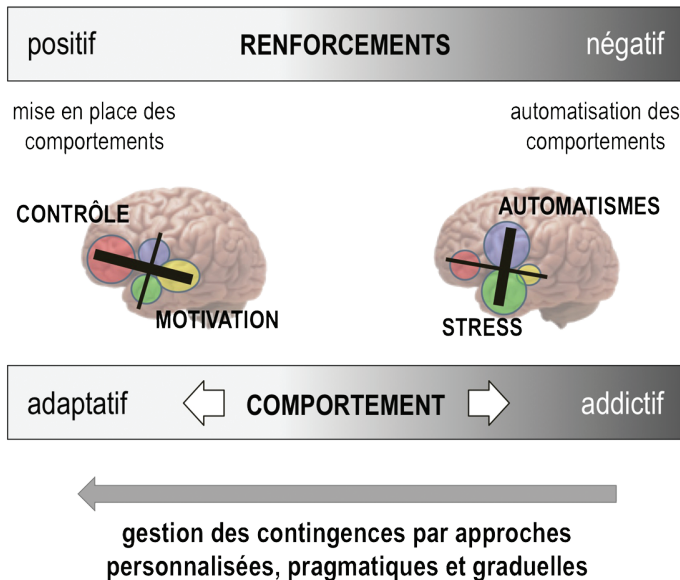


Figure 3. – Rôle des renforcements dans la psychopathologie des addictions et dans la gestion des contingences.

La mise en place des nouveaux comportements relève des stratégies d'adaptation de l'individu à son environnement. Elles nécessitent un contrôle comportemental avec une flexibilité cognitive et un système motivationnel opérationnel. Les renforcements favorisent la répétition des comportements et leur automatisation (apprentissage). L'addiction enferme le patient dans des routines comportementales, dans une automatisation asservie à un état de stress induit par l'usage chronique d'un produit et soulagé transitoirement par la reprise du produit. La gestion des contingences utilise des stratégies similaires qui entrent en compétition avec celles des addictions, en mobilisant le système motivationnel. Appliquée de manière adaptée et personnalisée, cette stratégie vise à promouvoir certains comportements et leur répétition par un renforcement positif via des gratifications.

multiples et permettent la prise de décisions complexes. La motivation comprendrait trois sous-processus qui interagissent (13) :

- Un processus qui génère la motivation axée sur les récompenses et qui implique le striatum ventral (circuit mésolimbique dopaminergique (aire tegmentale ventrale, noyau accumbens), motivation automatique qui nécessite peu d'attention, motivation générée par l'anti-

icipation de la récompense, comportements d'approche sélective vers la récompense, formation de l'association stimulus-action).

- Un processus qui maintient la motivation avec une prise de décision selon la valeur attribuée (évaluation du résultat du comportement, apprentissage, erreurs de prédiction, etc.) et qui implique le striatum et le cortex orbitofrontal.

- Un processus de régulation via le contrôle cognitif pour atteindre les objectifs (motivation consciemment contrôlée associée aux fonctions cognitives (planification, maintien du but, suivi de la performance, régulation de l'action, etc.) impliquant le cortex cingulaire antérieur (attention) et préfrontal dorsolatéral (contrôle cognitif)).

Le calcul coût-bénéfice est un élément important de régulation de la motivation (16, 20, 21). Les coûts comprennent l'effort physique et psychique, le temps nécessaire, la perte d'opportunités potentielles, les désagréments et dangers potentiels, etc. Les avantages comprennent, entre autres, l'accomplissement des besoins (physiologiques, psychologiques), l'obtention de renforcements secondaires (associés aux besoins, récompenses, etc.), l'évitement de dommages, etc. Le cortex orbitofrontal, le cingulum antérieur et l'amygdale basolatérale interviennent dans la prédiction de la récompense (22). Le cortex préfrontal intervient dans la prise de décision en fonction de l'effort pour accomplir la tâche, des attentes et du résultat, participant ainsi aux apprentissages par erreurs de prédiction (ajustement de la réponse par comparaison des résultats obtenus et attendus) (16, 23-25). Il est bien établi que la dopamine représente un signal d'apprentissage associé à l'obtention d'une récompense dans une situation précise (renforcement du comportement par l'apprentissage du lien entre le comportement, ses conséquences et le contexte dans lequel le comportement est effectué avec mise en mémoire via l'hippocampe) (20). Elle augmente fortement lors d'une récompense inattendue, permettant de signaler au cerveau l'importance, la saillance de l'évènement (codage de l'attractivité d'un stimulus). Les niveaux de dopamine dans le striatum ventral et le cortex cingulaire antérieur semblent aussi moduler la prise de décision selon l'effort physique à fournir (20, 21). À noter que l'aire tegmentale ventrale envoie aussi des signaux motivationnels via des projections non dopaminergiques (26), ainsi que des signaux aversifs par des projections glutamatergiques sur le noyau accumbens (27).

Cette évaluation du coût-bénéfice est évolutive, y compris dans une même journée. Certains moments de la journée peuvent en effet être associés à la possibilité d'atteindre certains objectifs spécifiques, et des indices peuvent signaler la possibilité d'atteindre ces objectifs, ainsi que les moyens pour y parvenir (28). C'est typiquement le cas avec les horaires réguliers des repas qui s'accompagnent de changements comportementaux,

hormonaux et neuronaux en prévision d'un repas qui motivent la recherche de nourriture. Ainsi, le codage des coûts et avantages pertinents permet un processus de calcul qui va arbitrer et déterminer la direction et la force de l'action à entreprendre. Hormis cette motivation appétitive, il existe d'autres motivations qui interagissent et dont l'intérêt est comparativement plus récent, comme les motivations sociale et défensive (29, 30).

Sur le plan pathologique, la motivation peut être diminuée (apathie) ou augmentée de manière inappropriée (addiction) (figure 1) (15, 31, 32). Modélisée selon un vecteur, sa longueur représente l'amplitude ou l'intensité de la poursuite vers des buts, et l'angle du vecteur représente son objectif vers un but spécifique (15). Dans l'apathie, la longueur du vecteur est réduite dans toutes les directions. Dans l'addiction, le vecteur a une longueur excessive pour l'objet d'addiction avec un changement limité de directions et donc d'objectifs (apathie pour les domaines de la vie hors addiction).

Les addictions : un détournement du système motivationnel

De manière simplifiée, le circuit de la récompense comprend le striatum ventral avec des projections dopaminergiques de l'aire tegmentale ventrale sur le noyau accumbens et le cortex préfrontal, constituant le circuit mésocorticolimbique. Comme indiqué plus haut, il est impliqué dans la motivation et les apprentissages, la dopamine augmentant lors d'une récompense inattendue, permettant ainsi de signaler au cerveau l'importance d'un évènement (4, 32). Les produits addictifs détournent ce circuit au détriment des stimuli naturels, bien que ces derniers puissent aussi être addictogènes (compulsions alimentaires, addiction sexuelle) (figure 1). Les produits addictifs augmentent la libération de dopamine à chaque prise et à des niveaux plus élevés que ceux des stimuli naturels. La valeur hédonique associée aux produits est par conséquent bien supérieure à celle des stimuli naturels, induisant un apprentissage fort et rapide sur la façon d'accéder à la récompense (saillance incitative élevée avec biais attentionnel, *craving* de récompense, consommations par envie ou *liking*, répétition des consommations par renforcement positif) (figures 2 et 3) (13, 33-35). En termes de balance décisionnelle et de calcul du coût-bénéfice, le choix est donc clairement en faveur des produits malgré leurs conséquences éventuelles. En outre,

l'usage répété des produits induit des contre-régulations (processus d'opposition aux drogues) visant à réduire l'hyperactivation du circuit de la récompense (internalisation de récepteurs, découplage de signalisation, etc.), induisant en dehors des prises de produit un état d'hypodopaminergie et une réactivité diminuée pour les autres sources de motivation (figure 1) (4, 13). D'autres neurotransmissions et régions encéphaliques impliquées dans la régulation du stress, des émotions, de l'humeur et des fonctions cognitives sont aussi affectées (4, 36, 37). Elles sont à l'origine d'une altération du contrôle comportemental (inhibition, choix, décision, etc.) par affaiblissement du cortex préfrontal (cortex orbito-frontal, préfrontal dorsolatéral et cingulaire antérieur) et automatisation des conduites addictives (striatum dorsal) asservie à une dysrégulation émotionnelle (amygdale étendue, dysphorie avec labilité émotionnelle et anxiété). Tout ceci favorise la poursuite des consommations sur un mode compulsif (consommations par besoin ou *wanting* avec *craving* d'apaisement, répétition des consommations par renforcement négatif) et les rechutes, quelles que soient les conséquences (figures 1, 2 et 3) (4, 32, 35, 38, 39). La capacité à changer de répertoire comportemental et à investir d'autres domaines de la vie est réduite par altération des fonctions exécutives et des processus motivationnels (1-3, 32), favorisant la poursuite de comportements moins coûteux en termes d'effort cognitif (20, 21). En effet, l'automatisation des

comportements est une plus-value évolutive en termes d'économie psychique. Elle permet des actions plus fluides, multitâches, sans réfléchir et donc à moindre coût psychique, sauf si l'on veut interrompre une séquence d'action automatisée. En revanche, la création de nouveaux schémas comportementaux nécessite un véritable effort cognitif potentiellement aversif (40) pour apprendre et automatiser des séquences d'actions ou de pensées, car elles passent par la réorganisation fonctionnelle de certaines zones encéphaliques. Elle mobilise la motivation et le contrôle comportemental (figure 3).

La gestion des contingences ou comment renforcer des comportements qui rivalisent avec ceux des addictions

Apprentissage comportemental par conditionnement opérant

La gestion des contingences (GC) est un outil thérapeutique efficace, proposé seul ou associé aux approches pharmacologiques et psychosociales des addictions, avec une efficacité souvent supérieure aux autres stratégies non pharmacologiques (taille d'effet moyenne à forte), mais qui s'atténue dans les mois qui suivent l'arrêt de son application (7, 14, 41-46). Elle fonctionne sur des

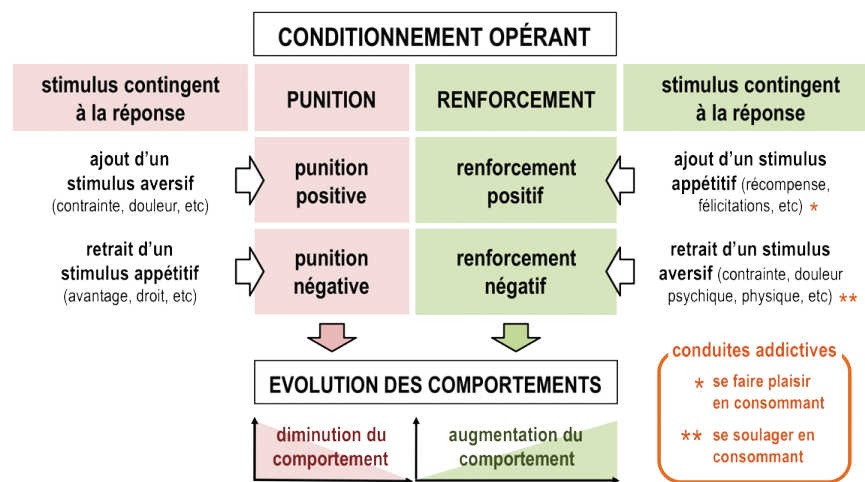


Figure 4. – Apprentissage par conditionnement opérant.

Il existe différentes modalités d'apprentissage, de mise en place des comportements via des conditionnements comme le conditionnement classique (pavlovien ou répondant, réponses automatiques à des stimuli), le conditionnement opérant (skinnérien ou instrumental) et le conditionnement vicariant (apprentissage par observation, imitation). Le conditionnement ou comportement opérant décrit par Skinner repose sur les stratégies de renforcement et de punition pour respectivement augmenter ou réduire la survenue d'un comportement. Il s'inscrit dans un apprentissage par "essai-erreur" (Thorndike) qui intègre les conséquences d'une action (association progressive entre une action et son résultat). Les conséquences de l'action déterminent la réponse (ou comportement). Plus l'association est bien identifiée par le sujet, plus il peut anticiper les conséquences et donc modifier son comportement pour obtenir ou éviter une conséquence. Dans le trouble de l'usage, les consommations sont plutôt associées à un renforcement positif au début, puis à un renforcement négatif plus puissant encore, car elles permettent de contrer l'état dysphorique et les signes de sevrage en l'absence du produit.

incitations motivationnelles visant à augmenter la probabilité de survenue de comportements souhaités, par exemple l'observance thérapeutique et/ou le maintien de l'abstinence. Elle dérive de la *token economy* (système d'économie symbolique par jetons) (47, 48) et repose sur les principes du conditionnement opérant, c'est-à-dire sur un apprentissage associatif où les conséquences positives augmentent la répétition du comportement qui les produit (7, 14, 49).

L'apprentissage des comportements résulte de différents processus, notamment via les conditionnements pavlovien (classique) et skinnérien (opérant ou instrumental) (figure 4) (50). Ces apprentissages associatifs interagissent notamment par transfert d'un conditionnement à l'autre (*pavlovian to instrumental transfer*). Ce transfert est un facteur-clé des modifications comportementales, notamment dans les addictions, où un signal pavlovien peut moduler un comportement opérant en cours (exemple, capacité d'un signal pavlovien qui prédit un bénéfice à obtenir ou à améliorer la réponse attendue pour obtenir le même bénéfice) (20, 51, 52). Le fonctionnement de l'individu est en effet conditionné par les conséquences du comportement avant qu'il ne soit réalisé (figure 4). De manière générale, ces conséquences ont un impact sur la répétition des comportements. Les comportements que nous apprenons et que nous répétons permettent d'obtenir des conséquences positives (reconnaissance, éloge, récompense, etc.) ou d'éviter des conséquences négatives (punition, amende, sanction, conflit, etc.) (7, 50). Les renforçateurs sont des incitations positives généralement appréciées. Leur application juste après la survenue d'un comportement augmente la probabilité que le comportement se reproduise. Si, de manière générale, une récompense immédiate est préférée à une récompense différée même plus importante, cette dimension est accentuée dans les addictions (53, 54). Dans le modèle de conditionnement décrit par Skinner (figure 4), l'application d'une punition selon les mêmes modalités fait l'inverse, elle réduit la survenue du comportement. Un comportement qui n'est plus renforcé ou puni disparaît peu à peu (phénomène d'extinction) (7, 49).

La relation qui se crée entre un comportement et sa conséquence correspond à la contingence. Les renforçateurs ont un impact supérieur lorsqu'ils sont donnés de manière contingente, c'est-à-dire dès que le comportement convenu est accompli et vérifié (7, 14, 55). C'est la contingence entre le comportement et la récompense qui change le comportement, pas la récompense seule

(56, 57). Au-delà de la récompense elle-même, c'est le fait de donner une alternative concrète et immédiate à l'usage de produit, ce qui permet d'engager et de renforcer des processus délibératifs et de réduire un fonctionnement plutôt automatique (58). En effet, une incitation motivationnelle augmente l'activité du cortex préfrontal latéral après un effort de contrôle (59). En revanche, les rechutes après l'arrêt de la GC impliqueraient des projections glutamatergiques du cortex insulaire antérieur sur le noyau central de l'amygdale (60).

La punition est efficace pour arrêter un comportement, mais elle donne une dimension négative, d'échec et de mauvaise estime de soi. Et contrairement à la récompense, elle ne favorise pas la mise en place de nouveaux comportements et se généralise moins à d'autres comportements ou contextes (comportement ayant une ressemblance avec le comportement renforcé ou puni) (7). En revanche, la récompense encourage les attentes positives. Dans un cercle vertueux, le succès d'une récompense peut être transféré à de nouvelles incitations et à de nouveaux comportements (généralisation) (7). Ce point est important car une incitation initialement efficace pour un individu peut perdre son intérêt au fil du temps. Un programme d'incitation sera donc plus efficace sur le long terme s'il implémente une variété de renforçateurs (7, 14).

Dans la *token economy*, les jetons ou bons peuvent être échangés contre une large gamme de renforçateurs (matériels, aliments, services, privilèges, etc.) définis en fonction des objectifs, des besoins, des sujets ou groupes de sujets, des possibilités, etc. L'attribution du prix peut être en fonction de la difficulté de l'objectif à atteindre, avec une possibilité d'épargne, d'échange avec un renforçateur plus important mais de manière différée (apprentissage d'une gratification différée) (47, 48).

Ainsi, la GC repose sur le même phénomène qui sous-tend le développement des addictions, où le comportement opérant est motivé et entretenu par les effets psychoactifs renforçateurs des produits pour retrouver les effets recherchés ou éviter les symptômes de sevrage (figures 3 et 4) (4, 32). Dans la GC, le comportement visé, convenu avec le patient et authentifié de manière objective (par exemple, abstinence confirmée par des tests urinaires), est renforcé grâce à des renforçateurs externes (renforcement positif par une récompense financière, un bon, un chèque-cadeau, etc.) qui rivalisent avec les renforcements de la consommation de produits (figure 5) (7, 14, 55). Avec une récompense d'une valeur

CONTINGENCES DE RENFORCEMENT

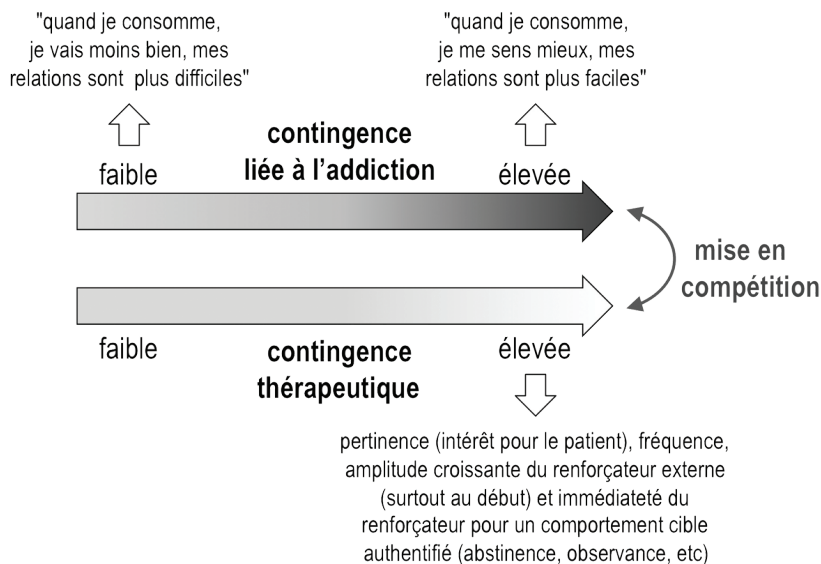


Figure 5. – Contingences de renforcement.

Chez les sujets qui développent une addiction, les effets obtenus à chaque consommation représentent une contingence élevée ce qui favorise la répétition du comportement. Cet effet est d'autant plus "fort" que la prise de produit soulage une souffrance. La stratégie thérapeutique de gestion des contingences met en compétition un nouveau comportement dont l'incitation motivationnelle doit être suffisamment élevée grâce à un renforçateur externe (cadeau, argent, etc.) pour contrer celle du comportement addictif, notamment au début de la mise en place du nouveau comportement. En fonction des addictions, des sujets et de leur contexte, cette stratégie doit être adaptée et proposée à un moment opportun de la prise en charge (traitements pharmacologiques, non pharmacologiques, stabilité psychique, conditions de vie, etc.).

suffisante ou significative, le comportement alternatif bénéficie d'une contingence élevée et devient une expérience plus positive que la consommation de produit. Dans l'écologie du patient, les conséquences positives de l'abstinence (amélioration de la santé, des relations, etc.) ou des conduites non addictives sont moins fréquentes, plus retardées et plus incertaines comparativement au vécu de l'usage des produits dont les effets sont immédiats, certains et souvent intenses. La GC doit donc fournir des récompenses de manière répétée et fréquente, surtout au début, pour favoriser l'association de la récompense au comportement recherché (processus d'amorçage) et la rendre saillante et prévisible. Dans le même esprit, débiter par des objectifs faciles à atteindre, par des changements faciles à apprendre et donc à récompenser, encourage la démarche vers des objectifs plus ambitieux (7, 14, 55).

Modalités pratiques de la stratégie de gestion des contingences

Un processus de rétablissement durable passe par un changement du mode de vie qui implémente des renforcements alternatifs procurant une satisfaction suffisante et contribuant à prévenir la rechute (1, 61). Le projet de soins doit donc identifier les situations à risque, les sources de soutien et les nouvelles stratégies d'adaptation à développer, idéalement avec une palette suffisamment large pour une efficacité durable (7, 8,

14, 62, 63). Mais établir de nouveaux comportements prend du temps, d'où l'application des stratégies de GC pendant deux à six mois, avec une phase initiale de deux à trois mois plus intensive pour encourager les changements, avec des renforçateurs externes et des renforçateurs concurrents naturels adaptés (7, 14, 55). Les durées appliquées sont cependant très variables selon les études, de moins de deux semaines à plus de deux ans (41, 64-67) selon la sévérité des addictions, des objectifs ciblés, des conditions de vie et des approches utilisées (cf. plus bas).

Après la phase initiale (par exemple d'abstinence, d'assiduité aux séances, etc.), la fréquence et l'amplitude du renforçateur externe peuvent être réduites, le nouveau comportement pouvant être autorenforçant (cf. plus bas) (7, 14, 55). La GC change la perception du traitement (les patients le considèrent plus utile) et leur sentiment d'auto-efficacité (les patients attribuent leur succès plus à leur motivation interne qu'aux récompenses externes) (7).

Les renforçateurs externes étant transitoires, il est important de travailler sur les renforçateurs concurrents naturels. L'arrêt d'une conduite addictive peut être vécu comme un changement brutal, laissant un grand vide pouvant compromettre le changement durable. Il est important d'examiner tous les domaines de la vie du patient en l'aidant à établir une liste de nouvelles sources de satisfaction, de renforcements positifs incluant les

renforceurs sociaux, les activités récréatives et tout autre renforcement comportemental positif (7, 14, 61-63). Le partenaire a un rôle essentiel, une thérapie de couple peut être utile (68).

Si tout patient peut bénéficier de la GC, elle n'est pas forcément réalisable ou nécessaire dans certains cas. Afin d'optimiser les interventions, notamment en raison de leur coût et logistique, il est donc important de caractériser les sujets ou groupes de sujets qui en bénéficieront selon les indications (par exemple, sujets non répondeurs aux traitements), les objectifs, les comportements et produits ciblés, les conditions de vie, l'existence de comorbidités, etc. L'absence de logement favorise les consommations et peut annuler tout bénéfice de la GC, d'où l'intérêt de combiner la GC avec des programmes de logement (69-73). La GC fonctionne mieux chez des consommateurs pour aller vers l'abstinence que chez des sujets déjà abstinents pour prévenir la rechute (74, 75). Au final, malgré son efficacité et son applicabilité clinique dans différentes modalités de prises en charge (individu, groupe, institution, ambulatoire, etc.) (7, 14, 63, 76-78), c'est une approche peu utilisée en pratique et même controversée, avec une mauvaise connaissance et perception chez les soignants (79-84).

Quels comportements ciblés ?

Le comportement cible est la pièce maîtresse du contrat thérapeutique. Il est défini en fonction des objectifs. Il doit être observable, quantifiable, relativement facile à accomplir et doit survenir fréquemment pour permettre un renforcement via des incitations motivationnelles (7, 14, 55). Historiquement, les comportements ciblés ont été l'abstinence, l'observance aux traitements médicamenteux (faible adhésion en cas d'effets indésirables ou de schéma compliqué), aux séances de *counselling* ou de psychothérapie. La GC améliore l'observance thérapeutique (pour atteindre ou maintenir l'abstinence et/ou améliorer la santé mentale ou physique) avec une taille d'effet moyenne à forte (41, 43, 46). La GC permet aussi d'améliorer l'observance dans les démarches diagnostiques (exemple, dans les maladies infectieuses) et a été utilisée pour réduire les rechutes lors d'une réduction progressive du traitement par agoniste opioïdérique (TAO : méthadone, buprénorphine) (14). Ces objectifs sont cependant trop réducteurs pour une action durable. Il apparaît nécessaire de personnaliser ces objectifs et leur mise en place de manière gratifiante via des incitations externes et environnementales

naturelles, en incluant les entourages pour encourager et soutenir les efforts (61-63, 85-87). Ainsi, d'autres comportements de santé, ou importants pour la santé, ou affectant positivement l'issue du traitement peuvent être ciblés : l'activité physique avec son rôle sur le stress, l'humeur, l'appétit et le sommeil (88, 89), l'engagement dans une remédiation cognitive, les démarches sociales, professionnelles, les comportements sexuels à risque, l'engagement dans différents soins (traitement antirétroviral et des addictions), etc. (63, 90, 91).

En pratique

La GC peut être proposée dès le début des soins pour réduire les forts taux d'abandon en début de traitement, mais son application doit être adaptée en fonction de la pertinence de la situation (état psychique du patient, conditions de vie, etc.), des objectifs ciblés et des autres traitements. En cas de TAO, la GC est proposée de manière différée, par exemple après un mois de stabilisation ou plus tard pour les patients peu observants et/ou qui poursuivent des consommations problématiques (7, 14). La GC repose sur trois paramètres :

1. L'identification avec un patient ou un groupe de patients d'un comportement cible : le choix est important, il doit être attrayant car le bénéfice doit être durable. Il peut être appris et renforcé progressivement par des approximations successives (façonnage ou *shaping*), notamment chez les patients difficiles à traiter (92, 93). Le façonnage peut être continu (renforcement à chaque comportement ciblé) ou intermittent (renforcement non systématique entraînant une acquisition et une disparition moins rapide du comportement).
2. L'évaluation pratique, fréquente et objective du comportement ciblé. Si le comportement est l'abstinence, une analyse urinaire deux à trois fois par semaine est réalisée par bandelette pour un résultat immédiat et peu coûteux. L'apprentissage est en effet plus rapide si le comportement ciblé est systématiquement et immédiatement suivi du renforceur (7, 14), l'immédiateté conditionne la taille d'effet du résultat (94). Une chronologie plus variable est moins efficace, le comportement peut même s'éteindre si le renforcement est omis. Si le comportement ciblé n'est pas obtenu, le renforceur peut être suspendu temporairement et revenir à une valeur inférieure (7, 14).
3. L'utilisation d'un renforceur externe tangible, adapté au programme et idéalement personnalisé selon les

préférences des patients pour être plus efficace (figure 5) (62, 95). Pour les renforçateurs sous forme de prix, la valeur doit être suffisante pour motiver le changement de comportement (7, 14). L'efficacité diminue lorsque le renforçateur est trop faible, bien que des études montrent une efficacité pour un coût moindre avec des renforçateurs intermittents (cf. plus bas) ou de faible ampleur, voire “*ultra-low-cost*” (74, 96-99).

• Choix des renforçateurs

Pour atteindre différents comportements cibles, il est important d'avoir un large choix de renforçateurs attrayants qui répondent aux valeurs ou aux besoins du patient (7, 8, 14, 63). Dans certaines cultures, l'argent n'est pas forcément le renforçateur le plus puissant. Historiquement, l'argent, les bons ou chèques-cadeaux ont été utilisés comme des renforçateurs puissants et immédiats, sans différence de résultats entre eux (100, 101). Ils représentent un système de points qui structure et clarifie les attentes, qui donnent des repères et une reconnaissance. Les bons ou points peuvent être cumulés pour obtenir des privilèges, des services ou réaliser des achats selon des préférences “raisonnables” des patients, achetés par le patient ou les membres de l'équipe. Ils sont donc moins risqués que les récompenses financières (7, 14). Les stratégies qui utilisent des prix croissants pour encourager plus fortement les changements, notamment au début des soins, sont cependant coûteuses. Pour réduire les coûts, une variante avec renforcements intermittents par tirage au sort a donc été proposée (*fishbowl method* de Petry : urne avec des prix de différentes valeurs, les valeurs les plus élevées étant rares ; augmentation du nombre de tirages au sort avec la répétition des comportements ciblés) (7, 14, 102, 103). Malgré tout, ces stratégies restent coûteuses et lourdes, d'où l'utilisation d'alternatives non monétaires et moins complexes, subordonnées à la réalisation d'un comportement ciblé : repas gratuits, activités récréatives parrainées par des programmes communautaires, soins divers moins chers voire gratuits, aides diverses (financières, socio-éducatives, etc.), logements, formations professionnelles, emplois notamment dans le cadre de programmes communautaires (63, 70-73). Les médicaments et notamment les TAO sont de puissants renforçateurs via la titration puis l'assouplissement du traitement (délivrance pour plusieurs jours, prises à domicile) qui constituent de fortes incitations motivationnelles (7, 14, 104).

Ainsi, après avoir ciblé la population et le comportement souhaité, le choix du renforçateur, de sa fréquence, de sa chronologie et de son intensité, de la durée de la procédure et de son coût est déterminant. Afin de réduire les rechutes à l'arrêt de la procédure, la durée doit être suffisante et adaptée au patient pour lui permettre l'appropriation, l'internalisation des processus de rétablissement et le relais par les renforçateurs naturels. Pour permettre un relais plus progressif, une phase intermédiaire peut être implémentée, en augmentant les exigences vis-à-vis du comportement ciblé (renforçateur donné pour des quantités de plus en plus croissantes du comportement) et en réduisant progressivement l'intensité des renforçateurs externes (105).

• Quelques particularités selon les produits

La GC a été beaucoup étudiée avec la cocaïne en raison de son épidémiologie croissante et en l'absence de traitement validé (106-108). Mais elle est efficace avec la plupart des produits (autres stimulants, morphiniques, benzodiazépines, cannabis, tabac, alcool) (41, 46, 64, 109-112). Les études ont montré que la durée d'abstinence obtenue au cours du traitement par GC était déterminante en post-traitement, que ce soit pour l'abstinence ou le caractère renforçant des consommations (113-117). En effet, cette période d'abstinence favorise les changements de mode de vie et les processus de rétablissement qui sous-tendent des effets bénéfiques durables. Pour les patients sous TAO, l'utilisation de la méthadone comme renforçateur réduit l'usage des morphiniques mais aussi de la cocaïne (118). Pour l'alcool, le tabac et le cannabis, la surveillance répétée par mesure immédiate peut être techniquement problématique si le comportement ciblé est l'abstinence. Pour les deux premiers produits, en raison des courtes demi-vies, les mesures par éthylométrie et CO-testeur nécessiteraient plusieurs mesures quotidiennes. L'obstacle peut être levé pour l'alcool par la mesure d'alcool transdermique ou d'éthyl glucuronide urinaire (119, 120) et pour le tabac par la mesure de la cotinine urinaire ou salivaire (demi-vie de 20 heures) (121, 122). Pour le cannabis, le problème est inverse, les échantillons demeurent positifs pendant plusieurs semaines après l'arrêt des consommations. Concernant les polyconsommations, il est difficile d'arrêter plusieurs produits simultanément. Il a été montré que le renforcement dirigé sur un produit influence positivement l'usage des autres produits non ciblés. Le succès obtenu pour un produit induirait un cercle vertueux, notamment par renforcement de la motivation à s'abstenir pour les autres produits (14, 123).

Approches combinées

Approche de renforcement communautaire (ARC)

C'est une approche holistique, multimodale et intégrative, qui s'appuie sur des ressources sociales, familiales, et professionnelles, avec un travail en réseau, pour rendre un mode de vie sans produit plus gratifiant. Le soignant joue un rôle de catalyseur, en mettant l'accent sur les renforçateurs naturels disponibles dans la vie du sujet et les sources de renforcement positif dérivées de l'emploi, du soutien familial et des activités sociales qui peuvent concurrencer les produits (8, 124-126). Ainsi de longue date, les programmes d'ARC implémentent la GC pour améliorer les résultats (abstinence, rétention, emploi, etc.), la combinaison ARC-GC étant en effet plus efficace que l'ARC seule (63, 106, 107, 126-128). L'emploi y est utilisé comme renforçateur, mais dans le cadre d'une procédure de GC, les avantages du travail, y compris l'argent gagné, sont subordonnés à la réalisation d'un comportement ciblé, par exemple l'abstinence. L'emploi est un renforçateur avec plusieurs avantages : il sert de renforcement immédiat en répon-

dant au besoin d'argent, et il renforce l'auto-efficacité notamment via les renforçateurs naturels (félicitations pour un travail bien fait, sentiment d'être un "bon travailleur" : sentiment et besoin de reconnaissance, d'appartenance, d'estime, etc.). Cette approche repose sur des conditionnements opérant et vicariant (observation et imitation de modèles positifs dans l'environnement) et permet de développer diverses compétences (compétences sociales, résolution de problèmes, auto-gestion de l'estime et de l'affirmation de soi, etc.). Elle s'avère efficace dans différentes addictions (cocaïne, alcool, morphiniques) et populations (dont femmes enceintes et sujets sans domicile) pour promouvoir sur le long terme l'abstinence et l'adhérence thérapeutique, y compris hors ARC (65-67, 129). L'implication de l'entourage (famille, personnes significatives avec gestion des renforçateurs par un membre-clé) est un facteur prédictif de l'abstinence (130).

Autres combinaisons

Les différentes combinaisons avec la GC s'inscrivent dans des thérapies intégratives visant à améliorer les

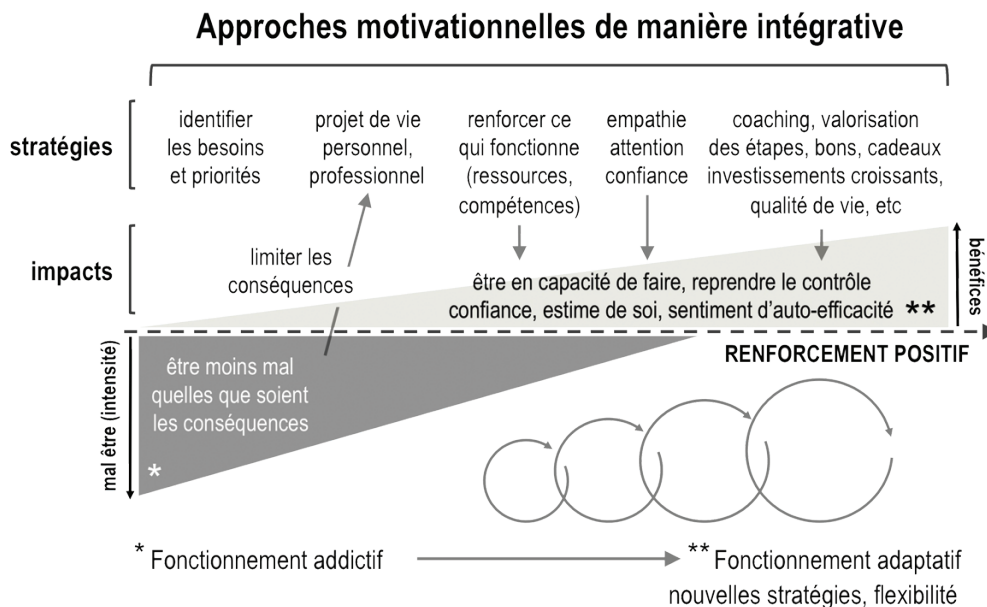


Figure 6. – Stimuler la motivation de manière intégrative pour changer de comportement.

Hormis les objectifs et approches classiques (renforcement répété par gratification de l'abstinence, de l'adhésion thérapeutique, etc.), la gestion des contingences permet de couvrir de nombreux objectifs avec des variantes méthodologiques. Elles s'intègrent dans les approches motivationnelles des soins, centrées sur les besoins, les priorités du patient et son projet de vie personnel. Une fois le cap fixé et selon des approches personnalisées de réhabilitation psychosociale, le renforcement chez le patient des stratégies qui fonctionnent l'aide à avancer dans son projet de soins et lui renvoie une image positive sur ses capacités (estime de soi, confiance) notamment à reprendre le contrôle et à restaurer son autonomie fonctionnelle. In fine, les objectifs et stratégies sont donc graduels, évolutifs et adaptés aux ressources personnelles et environnementales du sujet, en associant des renforçateurs externes aux renforçateurs naturels environnementaux de manière évolutive. La confiance témoignée par les soignants dans les capacités du patient à changer, la valorisation répétée des changements, du réengagement dans les différents domaines de la vie (lien social, emploi, etc.) et l'amélioration de la qualité de vie représentent des gratifications répétées qui renforcent le patient dans la poursuite des changements.

résultats des pharmacothérapies et/ou psychothérapies par une association appropriée, selon leurs effets respectifs et une chronologie adaptée (figure 6). Elles s'avèrent pertinentes, y compris hors addictions (131-133). La GC associée à un antidépresseur (inhibiteur de la recapture de la sérotonine, tricyclique) plus ou moins une thérapie cognitivo-comportementale (TCC) permet d'améliorer l'abstinence (cocaïne, morphiniques) (134, 135). Comparativement aux TCC, la GC est supérieure pendant mais pas après le traitement (6 ou 12 mois) (136), et l'association des deux n'apporte pas systématiquement un avantage (137). La GC et l'entretien motivationnel (EM) sont deux approches motivationnelles complémentaires vis-à-vis de l'ambivalence en ciblant respectivement les motivations extrinsèque et intrinsèque (8-12). La GC a un effet plus rapide, alors que l'EM a un effet plus durable (138). En effet, une modification durable des comportements nécessite une motivation importante. Si la mise en place d'un nouveau comportement apparaît facile à court terme, son maintien est plus complexe, notamment parce qu'il inhibe l'ancien comportement sans l'effacer. Le changement de comportement est souvent spécifique du contexte dans lequel il est appris (139). Contrairement à la motivation extrinsèque (comportement en prévision de l'obtention d'un renforçateur externe), la motivation intrinsèque repose sur l'intérêt, le plaisir que le sujet trouve à l'action, sans attendre de récompense externe. Elle correspond à la motivation autodéterminée (modèle de l'autodétermination) (11, 12). Elle est associée à des ressentis émotionnels et contextuels, elle est donc plus efficace et plus durable que la motivation non autodéterminée qui est tributaire de régulations externes (obtenir une récompense, éviter une sanction) et introjectées (contraintes externes intériorisées comme la culpabilité). En termes de combinaison de stratégies, il est important de noter que l'introduction de récompenses tangibles peut diminuer la motivation intrinsèque lorsqu'elle est initialement élevée (par exemple, attribution d'avantages financiers qui de manière contreproductive diminuent la mobilisation des ressources internes). Ça ne s'applique pas forcément aux comportements de santé, la motivation intrinsèque associée étant habituellement faible (140, 141).

Limites et perspectives d'évolution

Malgré son efficacité et l'absence de conséquences négatives (notamment pas de risque supérieur de jeux pathologique) (142), la GC est peu utilisée en

pratique en raison de son coût, de sa logistique nécessaire incluant la formation des professionnels et de sa perception par ces derniers (7, 79-84). D'autre part, de nombreuses questions restent en suspens concernant l'optimisation des paramètres et surtout la durée des effets bénéfiques. Les bénéfices sont en effet rapides pendant le traitement mais diminuent après l'arrêt pour disparaître au-delà de six mois, avec des taux élevés de rechute similaires aux autres thérapies (43, 46, 63). Il est donc important de comprendre les déterminants (comportementaux, cognitifs, environnementaux, etc.) qui peuvent influencer les résultats (95, 143, 144). Par exemple, l'existence d'une anhédonie est associée à une moindre réponse (145, 146) et renvoie à la problématique des pathologies duelles qui nécessitent une combinaison de soins intégrés (78). Les vulnérabilités notamment psychiatriques sont d'autant plus fréquentes que l'addiction est sévère et qu'il existe des polyconsommations. Chez ces patients, au-delà des effets euphorisants, les produits peuvent être utilisés comme des stratégies d'autorégulation voire d'auto-traitement vis-à-vis d'une souffrance psychique qui est souvent non prise en charge sur le plan médical, voire non identifiée par le patient lui-même (147). En outre, la consommation des produits peut être maintenue pour éviter ou réduire les symptômes de sevrage. Lorsque les patients font une démarche de traitement, les conduites addictives sont souvent inscrites de longue date dans des routines comportementales, où elles représentent, en termes de stratégie de survie, une ressource au premier plan, et ce, d'autant plus que la souffrance psychique est grande (figure 2) (4, 32, 36, 37). Donc remplacer une stratégie comportementale par une autre n'a de sens que si l'approche s'inscrit de manière intégrative et complémentaire aux autres approches, avec une prise en charge des différentes vulnérabilités (figure 6). Sinon, il est illusoire de penser que cette approche qui fonctionne aussi chez les patients comorbides (78, 148) puisse à elle seule résoudre simplement une problématique addictive, surtout sur le long terme. En effet, même si la GC peut être appliquée longuement avec efficacité (41, 149), cette dernière reste transitoire après l'arrêt, même après une année d'application (150). L'un des aspects limitant l'utilisation de la GC est l'absence de formation et de supervision des professionnels (77). Ce qui a été développé pour l'EM pourrait donc inspirer la formation, la supervision et la recherche en GC (151, 152). Une simplification, une automatisation et l'usage des outils connectés ("GC 2.0" par smartphone, caméra web, etc.) représentent aussi des perspectives avec des résultats

intéressants en termes de consommation, de satisfaction des patients et de réduction des coûts (75, 153-155).

Conclusion

La GC est une approche thérapeutique qui favorise le changement de comportement par des stratégies de renforcement positif utilisant des renforçateurs externes délivrés de manière contingente à un comportement ciblé. Comme les autres approches motivationnelles, la GC aide le patient à se déterminer et à mobiliser ses ressources pour reprendre le contrôle. Elle est donc complémentaire des autres traitements vis-à-vis des différents déterminants qui ont favorisé le développement des conduites addictives, le maintien des consommations et la rechute. Si la GC est une stratégie efficace, généralisable aux différentes addictions et populations, elle reste peu utilisée et controversée, notamment en raison de son coût, de son efficacité limitée dans le temps et de sa méconnaissance par les soignants. Après plus de 40 ans d'existence, la poursuite des études sur la GC est nécessaire car de nombreuses questions demeurent concernant l'optimisation des paramètres (comportements cibles, renforçateurs, format individuel ou en groupe, en institution ou en ambulatoire, durée, fréquence, sujets répondeurs, etc.), la personnalisation de l'approche aux différents patients et addictions, et son intégration aux autres stratégies thérapeutiques pour une efficacité plus durable. ■

Liens d'intérêt. – Les auteurs déclarent l'absence de tout lien d'intérêt en relation avec ce travail.

M. Dematteis, L. Pennel

Gestion des contingences dans les addictions. Du concept à la pratique

Alcoologie et Addictologie. 2018 ; 40 (3) : 216-230

Références bibliographiques

- 1 - Dematteis M, Pennel L, Dubreucq J, Giraud-Baro E, Brousse G. Addictions : entre stratégies d'adaptation et pathologie - Place d'une réadaptation cognitivo-émotionnelle et sociale. In : Franck N. Traité de réhabilitation psychosociale. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2018. p. 386-95.
- 2 - Potenza MN, Sofuoglu M, Carroll KM, Rounsaville BJ. Neuroscience of behavioral and pharmacological treatments for addictions. *Neuron*. 2011 ; 69 : 695-712.
- 3 - Copersino ML. Cognitive mechanisms and therapeutic targets of addiction. *Curr Opin Behav Sci*. 2017 ; 13 : 91-8.
- 4 - Dematteis M, Pennel L. Théories neurobiologiques de l'addiction. In : Reynaud M, Benyamina A, Aubin JJ, éditeurs. Traité d'addictologie. Paris : Lavoisier ; 2016. p. 56-71.
- 5 - Manuel JK, Moyers TB. The role of ambivalence in behavior change. *Addiction*. 2016 ; 111 : 1910-2.
- 6 - Fattore L, Diana M. Drug addiction: an affective-cognitive disorder in need of a cure. *Neurosci Biobehav Rev*. 2016 ; 65 : 341-61.
- 7 - Petry NM, Stitzer ML. Contingency management: using motivational incentives to improve drug abuse treatment. In : Nuro KF, Editor. Training Series n° 6. West Haven : Yale University Psychotherapy Development Center ; 2002.
- 8 - Center for Substance Abuse Treatment. Enhancing motivation for change in substance abuse treatment. Treatment improvement protocol (TIP) Series, No. 35. HHS Publication No. (SMA) 12-4212. Rockville, MD : Substance Abuse and Mental Health Services Administration ; 1999.
- 9 - DiClemente CC. Motivation for change: implications for substance abuse treatment. *Psychol Sci*. 1999 ; 10 : 209-13.
- 10 - Miller WR, Rollnick S. Motivational interviewing. Helping people change. Third edition. New York : Guilford Press ; 2012.
- 11 - Ryan RM, Deci EL. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *Am Psychol*. 2000 ; 55 : 68-78.
- 12 - Ryan RM, Deci EL. Intrinsic and Extrinsic motivations: classic definitions and new directions. *Contemp Educ Psychol*. 2000 ; 25 : 54-67.
- 13 - Meyer PJ, King CP, Ferrario CR. Motivational processes underlying substance abuse disorder. *Curr Top Behav Neurosci*. 2016 ; 27 : 473-506.
- 14 - Stitzer M, Petry N. Contingency management for treatment of substance abuse. *Annu Rev Clin Psychol*. 2006 ; 2 : 411-34.
- 15 - Simpson EH, Balsam PD. The behavioral neuroscience of motivation: an overview of concepts, measures, and translational applications. *Curr Top Behav Neurosci*. 2016 ; 27 : 1-12.
- 16 - Vassena E, Deraeve J, Alexander VH. Predicting motivation: computational models of PFC can explain neural coding of motivation and effort-based decision-making in health and disease. *J Cogn Neurosci*. 2017 ; 29 : 1633-45.
- 17 - Lang PJ, Bradley MM. Emotion and the motivational brain. *Biol Psychol*. 2010 ; 84 : 437-50.
- 18 - Loonen AJM, Ivanova SA. Circuits regulating pleasure and happiness: the evolution of the amygdalar-hippocampal-habenular connectivity in vertebrates. *Front Neurosci*. 2016 ; 10 : 539.
- 19 - Munuera J, Rigotti M, Salzman CD. Shared neural coding for social hierarchy and reward value in primate amygdala. *Nat Neurosci*. 2018 ; 21 : 415-23.
- 20 - Salamone JD, Pardo M, Yohn SE, López-Cruz L, SanMiguel N, Correa M. Mesolimbic dopamine and the regulation of motivated behavior. *Curr Top Behav Neurosci*. 2016 ; 27 : 231-57.
- 21 - Salamone JD, Correa M, Yang JH, Rotolo R, Presby R. Dopamine, effort-based choice, and behavioral economics: basic and translational research. *Front Behav Neurosci*. 2018 ; 12 : 52.
- 22 - Bissonnette GB, Roesch MR. Neurophysiology of reward-guided

- behavior: correlates related to predictions, value, motivation, errors, attention, and action. *Curr Top Behav Neurosci.* 2016 ; 27 : 199-230.
- 23 - Alexander WH, Brown JW. Medial prefrontal cortex as an action-outcome predictor. *Nat Neurosci.* 2011 ; 14 : 1338-44.
- 24 - Silvetti M, Alexander W, Verguts T, Brown JW. From conflict management to reward-based decision making: actors and critics in primate medial frontal cortex. *Neurosci Biobehav Rev.* 2014 ; 46 : 44-57.
- 25 - Krigolson OE, Hassall CD, Handy TC. How we learn to make decisions: rapid propagation of reinforcement learning prediction errors in humans. *J Cogn Neurosci.* 2014 ; 26 : 635-44.
- 26 - Morales M, Margolis EB. Ventral tegmental area: cellular heterogeneity, connectivity and behaviour. *Nat Rev Neurosci.* 2017 ; 18 : 73-85.
- 27 - Qi J, Zhang S, Wang HL, Barker DJ, Miranda-Barrientos J, Morales M. VTA glutamatergic inputs to nucleus accumbens drive aversion by acting on GABAergic interneurons. *Nat Neurosci.* 2016 ; 19 : 725-33.
- 28 - Antle MC, Silver R. Circadian insights into motivated behavior. *Curr Top Behav Neurosci.* 2016 ; 27 : 137-69.
- 29 - Loseth GE, Ellingsen DM, Leknes S. State-dependent μ -opioid modulation of social motivation. *Front Behav Neurosci.* 2014 ; 8 : 430.
- 30 - Lang PJ, Bradley MM. Appetitive and defensive motivation: goal-directed or goal-determined? *Emot Rev.* 2013 ; 5 : 230-4.
- 31 - Cornwell JF, Franks B, Higgins ET. Distress from motivational dis-integration: when fundamental motives are too weak or too strong. *Curr Top Behav Neurosci.* 2016 ; 27 : 547-68.
- 32 - Edwards S. Reinforcement principles for addiction medicine; from recreational drug use to psychiatric disorder. *Prog Brain Res.* 2016 ; 223 : 63-76.
- 33 - Tiffany ST, Wray JM. The clinical significance of drug craving. *Ann N Y Acad Sci.* 2012 ; 1248 : 1-17.
- 34 - Berridge KC, Robinson TE. Liking, wanting, and the incentive-sensitization theory of addiction. *Am Psychol.* 2016 ; 71 : 670-9.
- 35 - Robinson MJ, Fischer AM, Ahuja A, Lesser EN, Maniates H. Roles of "wanting" and "liking" in motivating behavior: gambling, food, and drug addictions. *Curr Top Behav Neurosci.* 2016 ; 27 : 105-36.
- 36 - Koob GF. The dark side of emotion: the addiction perspective. *Eur J Pharmacol.* 2015 ; 753 : 73-87.
- 37 - Patrono E, Gasbarri A, Tomaz C, Nishijo H. Transitionality in addiction: a "temporal continuum" hypotheses involving the aberrant motivation, the hedonic dysregulation, and the aberrant learning. *Med Hypotheses.* 2016 ; 93 : 62-70.
- 38 - Everitt BJ, Robbins TW. Neural systems of reinforcement for drug addiction: from actions to habits to compulsion. *Nat Neurosci.* 2005 ; 8 : 1481-9.
- 39 - Everitt BJ, Robbins TW. Drug addiction: updating actions to habits to compulsions ten years on. *Annu Rev Psychol.* 2016 ; 67 : 23-50.
- 40 - Shenhav A, Musslick S, Lieder F, Kool W, Griffiths TL, Cohen JD, Botvinick MM. Toward a rational and mechanistic account of mental effort. *Annu Rev Neurosci.* 2017 ; 40 : 99-124.
- 41 - Prendergast M, Podus D, Finney J, Greenwell L, Roll J. Contingency management for treatment of substance use disorders: a meta-analysis. *Addiction.* 2006 ; 101 : 1546-60.
- 42 - Dutra L, Stathopoulou G, Basden SL, Leyro TM, Powers MB, Otto MW. A meta-analytic review of psychosocial interventions for substance use disorders. *Am J Psychiatry.* 2008 ; 165 : 179-87.
- 43 - Benishkek LA, Dugosh KL, Kirby KC, Matejkowski J, Clements NT, Seymour BL, Festinger DS. Prize-based contingency management for the treatment of substance abusers: a meta-analysis. *Addiction.* 2014 ; 109 : 1426-36.
- 44 - Minozzi S, Saulle R, De Crescenzo F, Amato L. Psychosocial interventions for psychostimulant misuse. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016 ; 9 : CD011866.
- 45 - Walter KN, Petry NM. Motivation and contingency management treatments for substance use disorders. *Curr Top Behav Neurosci.* 2016 ; 27 : 569-81.
- 46 - Davis DR, Kurti AN, Skelly JM, Redner R, White TJ, Higgins ST. A review of the literature on contingency management in the treatment of substance use disorders, 2009-2014. *Prev Med.* 2016 ; 92 : 36-46.
- 47 - Kazdin AE, Bootzin RR. The token economy: an evaluative review. *J Appl Behav Anal.* 1972 ; 5 : 343-72.
- 48 - Kazdin AE. The token economy: a decade later. *J Appl Behav Anal.* 1982 ; 15 : 431-45.
- 49 - Skinner BF. Science and human behavior. New York : The Macmillan Company ; 1953.
- 50 - Schwartz B, Wasserman EA, Robins SJ. Psychology of learning and behavior. Fifth edition. New York : Norton ; 2002.
- 51 - Corbit LH, Balleine BW. Learning and motivational processes contributing to pavlovian-instrumental transfer and their neural bases: dopamine and beyond. *Curr Top Behav Neurosci.* 2016 ; 27 : 259-89.
- 52 - O'Doherty JP. multiple systems for the motivational control of behavior and associated neural substrates in humans. *Curr Top Behav Neurosci.* 2016 ; 27 : 291-312.
- 53 - Bickel WK, Marsch LA. Toward a behavioral economic understanding of drug dependence: delay discounting processes. *Addiction.* 2001 ; 96 : 73-86.
- 54 - Peters J, Büchel C. The neural mechanisms of inter-temporal decision-making: understanding variability. *Trends Cogn Sci.* 2011 ; 15 : 227-39.
- 55 - Petry NM. A comprehensive guide to the application of contingency management procedures in clinical settings. *Drug Alcohol Depend.* 2000 ; 58 : 9-25.
- 56 - Higgins ST, Petry NM. Contingency management. Incentives for sobriety. *Alcohol Res Health.* 1999 ; 23 : 122-7.
- 57 - Higgins ST, Wong CJ, Badger GJ, Ogden DE, Dantona RL. Contingent reinforcement increases cocaine abstinence during outpatient treatment and 1 year of follow-up. *J Consult Clin Psychol.* 2000 ; 68 : 64-72.
- 58 - Regier PS, Redish AD. Contingency management and deliberative decision-making processes. *Front Psychiatry.* 2015 ; 6 : 76.
- 59 - Luethi MS, Friesse M, Binder J, Boesiger P, Luechinger R, Rasch B. Motivational incentives lead to a strong increase in lateral prefrontal activity after self-control exertion. *Soc Cogn Affect Neurosci.* 2016 ; 11 : 1618-26.
- 60 - Venniro M, Caprioli D, Zhang M, Whitaker LR, Zhang S, Warren BL, Cifani C, Marchant NJ, Yizhar O, Bossert JM, Chiamulera C, Morales M, Shaham Y. The anterior insular cortex -central amygdala glutamatergic pathway is critical to relapse after contingency management. *Neuron.* 2017 ; 96 : 414-27.
- 61 - McKay JR. Making the hard work of recovery more attractive for those with substance use disorders. *Addiction.* 2017 ; 112751-7.
- 62 - Petry NM, Tedford J, Martin B. Reinforcing compliance with non-drug-related activities. *J Subst Abuse Treat.* 2001 ; 20 : 33-44.
- 63 - Rash CJ, Stitzer M, Weinstock J. Contingency management: new directions and remaining challenges for an evidence-based intervention. *J Subst Abuse Treat.* 2017 ; 72 : 10-8.
- 64 - Lussier JP, Heil SH, Mongeon JA, Badger GJ, Higgins ST. A meta-analysis of voucher-based reinforcement therapy for substance use disorders. *Addiction.* 2006 ; 101 : 192-203.
- 65 - Silverman K, Svikis D, Wong CJ, Hampton J, Stitzer ML, Bigelow GE. A reinforcement-based therapeutic workplace for the treatment of drug abuse: three-year abstinence outcomes. *Exp Clin Psychopharmacol.* 2002 ; 10 : 228-40.
- 66 - Silverman K, DeFulio A, Sigurdsson SO. Maintenance of reinforcement to address the chronic nature of drug addiction. *Prev Med.* 2012 ; 55 (Suppl.) : S46-S53.
- 67 - Aklon WM, Wong CJ, Hampton J, Svikis DS, Stitzer ML, Bigelow GE, Silverman K. A therapeutic workplace for the long-term treatment of drug addiction and unemployment: eight-year outcomes of a social business intervention. *J Subst Abuse Treat.* 2014 ; 47 : 329-38.
- 68 - O'Farrell TJ, Choquette KA, Cutter HS, Brown ED, McCourt WF. Behavioral marital therapy with and without additional couples relapse prevention sessions for alcoholics and their wives. *J Stud Alcohol.* 1993 ; 54 : 652-66.
- 69 - Kirst M, Zenger S, Misir V, Hwang S, Stergiopoulos V. The impact of a housing first randomized controlled trial on substance use problems among homeless individuals with mental illness. *Drug Alcohol Depend.* 2015 ; 146 : 24-9.
- 70 - Milby JB, Schumacher JE, Wallace D, Freedman MJ, Vuchinich RE. To house or not to house: the effects of providing housing to homeless substance abusers in treatment. *Am J Public Health.*

2005 ; 95 : 1259-65.

71 - Tuten M, DeFulio A, Jones HE, Stitzer M. Abstinence-contingent recovery housing and reinforcement-based treatment following opioid detoxification. *Addiction*. 2012 ; 107 : 973-82.

72 - Tuten M, Shadur JM, Stitzer M, Jones HE. A comparison of reinforcement based treatment (RBT) versus RBT plus recovery housing (RBTRH). *J Subst Abuse Treat*. 2017 ; 72 : 48-55.

73 - Rash CJ, Alessi SM, Petry NM. Substance abuse treatment patients in housing programs respond to contingency management interventions. *J Subst Abuse Treat*. 2017 ; 72 : 97-102.

74 - Petry NM, Tedford J, Austin M, Nich C, Carroll KM, Rounsaville BJ. Prize reinforcement contingency management for treating cocaine users: how low can we go, and with whom? *Addiction*. 2004 ; 99 : 349-60.

75 - Campbell AN, Nunes EV, Matthews AG, Stitzer M, Miele GM, Polsky D, Turrigiano E, Walters S, McClure EA, Kyle TL, Wahle A, Van Veldhuisen P, Goldman B, Babcock D, Stabile PQ, Winhusen T, Ghitza UE. Internet-delivered treatment for substance abuse: a multisite randomized controlled trial. *Am J Psychiatry*. 2014 ; 171 : 683-90. Correction in : *Am J Psychiatry*. 2014 ; 171 : 1338.

76 - Petry NM, Petrakis I, Trevisan L, Wiredu G, Boutros NN, Martin B, Kosten TR. Contingency management interventions: from research to practice. *Am J Psychiatry*. 2001 ; 158 : 694-702.

77 - Petry NM, Alessi SM, Ledgerwood DM. Contingency management delivered by community therapists in outpatient settings. *Drug Alcohol Depend*. 2012 ; 122 : 86-92.

78 - Kelly TM, Daley DC, Douaihy AB. Contingency management for patients with dual disorders in intensive outpatient treatment for addiction. *J Dual Diagn*. 2014 ; 10 : 108-17.

79 - Roll JM, Madden GJ, Rawson R, Petry NM. Facilitating the adoption of contingency management for the treatment of substance use disorders. *Behav Anal Pract*. 2009 ; 2 : 4-13.

80 - Petry NM. Contingency management treatments: controversies and challenges. *Addiction*. 2010 ; 105 : 1507-9.

81 - Carroll KM. Lost in translation? Moving contingency management and cognitive behavioral therapy into clinical practice. *Ann N Y Acad Sci*. 2014 ; 1327 : 94-111.

82 - Rash CJ, Petry NM, Kirby KC, Martino S, Roll J, Stitzer ML. Identifying provider beliefs related to contingency management adoption using the contingency management beliefs questionnaire. *Drug Alcohol Depend*. 2012 ; 121 : 205-12.

83 - Kirby KC, Carpenedo CM, Stitzer ML, Dugosh KL, Petry NM, Roll JM, Saladin ME, Cohen AJ, Hamilton J, Reese K, Sillo GR, Stabile PQ, Sterling RC. Is exposure to an effective contingency management intervention associated with more positive provider beliefs? *J Subst Abuse Treat*. 2012 ; 42 : 356-65.

84 - Gupta S. Contingency management: why it pays to quit. *Nature*. 2015 ; 522 : S57-9.

85 - Petry NM, Alessi SM, Carroll KM, Hanson T, MacKinnon S, Rounsaville B, Sierra S. Contingency management treatments: reinforcing abstinence versus adherence with goal-related activities. *J Consult Clin Psychol*. 2006 ; 74 : 592-601.

86 - Cunningham C, Stitzer M, Campbell AN, Pavlicova M, Hu MC, Nunes EV. Contingency management abstinence incentives: cost and implications for treatment tailoring. *J Subst Abuse Treat*. 2017 ; 72 : 134-9.

87 - Pannel L, Régnier J, Lama-Lama P, Maillebuau M, Salas-Toquero C, Dematteis M. ETAPE : un programme éducatif pour réduire la souffrance des entourages et en faire des acteurs du soin addictologique. In : Franck N. Traité de réhabilitation psychosociale. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2018. p. 787-97.

88 - Weinstock J, Barry D, Petry NM. Exercise-related activities are associated with positive outcome in contingency management treatment for substance use disorders. *Addict Behav*. 2008 ; 33 : 1072-5.

89 - Weinstock J, Farney MR, Elrod NM, Henderson CE, Weiss EP. Exercise as an adjunctive treatment for substance use disorders: rationale and intervention description. *J Subst Abuse Treat*. 2017 ; 72 : 40-7.

90 - Kiluk BD, Buck MB, Devore KA, Babuscio TA, Nich C, Carroll KM. Performance-based contingency management in cognitive remediation training: a pilot study. *J Subst Abuse Treat*. 2017 ; 72 : 80-8.

91 - Stitzer M, Calsyn D, Matheson T, Sorensen J, Gooden L, Metsch

L. Development of a multi-target contingency management intervention for HIV positive substance users. *J Subst Abuse Treat*. 2017 ; 72 : 66-71.

92 - Preston KL, Umbricht A, Wong CJ, Epstein DH. Shaping cocaine abstinence by successive approximation. *J Consult Clin Psychol*. 2001 ; 69 : 643-54.

93 - Lamb RJ, Kirby KC, Morral AR, Galbicka G, Iguchi MY. Improving contingency management programs for addiction. *Addict Behav*. 2004 ; 29 : 507-23.

94 - Griffith JD, Rowan-Szal GA, Roark RR, Simpson DD. Contingency management in outpatient methadone treatment: a meta-analysis. *Drug Alcohol Depend*. 2000 ; 58 : 55-66.

95 - Hartzler B, Garrett S. Interest and preferences for contingency management design among addiction treatment clientele. *Am J Drug Alcohol Abuse*. 2016 ; 42 : 287-95.

96 - Silverman K, Chutuaape MA, Bigelow GE, Stitzer ML. Voucher-based reinforcement of cocaine abstinence in treatment-resistant methadone patients: effects of reinforcement magnitude. *Psychopharmacology (Berl)*. 1999 ; 146 : 128-38.

97 - Petry NM, Roll JM. Amount of earnings during prize contingency management treatment is associated with posttreatment abstinence outcomes. *Exp Clin Psychopharmacol*. 2011 ; 19 : 445-50.

98 - Petry NM, Alessi SM, Barry D, Carroll KM. Standard magnitude prize reinforcers can be as efficacious as larger magnitude reinforcers in cocaine-dependent methadone patients. *J Consult Clin Psychol*. 2015 ; 83 : 464-72.

99 - Kropp F, Lewis D, Winhusen T. The effectiveness of ultra-low magnitude reinforcers: findings from a "real-world" application of contingency management. *J Subst Abuse Treat*. 2017 ; 72 : 111-6.

100 - Petry NM, Alessi SM, Hanson T, Sierra S. Randomized trial of contingent prizes versus vouchers in cocaine-using methadone patients. *J Consult Clin Psychol*. 2007 ; 75 : 983-91.

101 - Festinger DS, Dugosh KL, Kirby KC, Seymour BL. Contingency management for cocaine treatment: cash vs. vouchers. *J Subst Abuse Treat*. 2014 ; 47 : 168-74.

102 - Petry NM, Martin B. Low-cost contingency management for treating cocaine- and opioid-abusing methadone patients. *J Consult Clin Psychol*. 2002 ; 70 : 398-405.

103 - Petry NM, Bohn MJ. Fishbowls and candy bars: using low-cost incentives to increase treatment retention. *Sci Pract Perspect*. 2003 ; 2 : 55-61.

104 - Stitzer ML, Iguchi MY, Felch LJ. Contingent take-home incentive: effects on drug use of methadone maintenance patients. *J Consult Clin Psychol*. 1992 ; 60 : 927-34.

105 - NIDA-SAMHSA Blending Initiative. Promoting awareness of motivational incentives (PAMI). Findings and strategies from a NIDA Clinical Trials Network Study. Second edition. Bethesda : NIDA ; 2011.

106 - Higgins ST, Delaney DD, Budney AJ, Bickel WK, Hughes JR, Foerg F, Fenwick JW. A behavioral approach to achieving initial cocaine abstinence. *Am J Psychiatry*. 1991 ; 148 : 1218-24.

107 - Higgins ST, Budney AJ, Bickel WK, Hughes JR, Foerg F, Badger G. Achieving cocaine abstinence with a behavioral approach. *Am J Psychiatry*. 1993 ; 150 : 763-9.

108 - Higgins ST, Budney AJ, Bickel WK. Applying behavioral concepts and principles to the treatment of cocaine dependence. *Drug Alcohol Depend*. 1994 ; 34 : 87-97.

109 - Higgins ST, Heil SH, Solomon LJ, Bernstein IM, Lussier JP, Abel RL, Lynch ME, Badger GJ. A pilot study on voucher-based incentives to promote abstinence from cigarette smoking during pregnancy and postpartum. *Nicotine Tob Res*. 2004 ; 6 : 1015-20.

110 - Roll JM, Chudzynski J, Cameron JM, Howell DN, McPherson S. Duration effects in contingency management treatment of methamphetamine disorders. *Addict Behav*. 2013 ; 38 : 2455-62.

111 - Sigmon SC, Higgins ST. Voucher-based contingent reinforcement of marijuana abstinence among individuals with serious mental illness. *J Subst Abuse Treat*. 2006 ; 30 : 291-5.

112 - Petry NM, Martin B, Cooney JL, Kranzler HR. Give them prizes, and they will come: contingency management for treatment of alcohol dependence. *J Consult Clin Psychol*. 2000 ; 68 : 250-7.

113 - Stitzer ML, Petry NM, Peirce J. Motivational incentives research in the National Drug Abuse Treatment Clinical Trials Network. *J Subst Abuse Treat*. 2010 ; 38 (Suppl. 1) : S61-9.

114 - Higgins ST, Badger GJ, Budney AJ. Initial abstinence and suc-

- cess in achieving longer term cocaine abstinence. *Exp Clin Psychopharmacol.* 2000 ; 8 : 377-86.
- 115 - Lussier JP, Higgins ST, Badger GJ. Influence of the duration of abstinence on the relative reinforcing effects of cigarette smoking. *Psychopharmacology* (Berl). 2005 ; 181 : 486-95.
- 116 - Petry NM, Martin B, Simcic F Jr. Prize reinforcement contingency management for cocaine dependence: integration with group therapy in a methadone clinic. *J Consult Clin Psychol.* 2005 ; 73 : 354-9.
- 117 - Yoon JH, Higgins ST, Bradstreet MP, Badger GJ, Thomas CS. Changes in the relative reinforcing effects of cigarette smoking as a function of initial abstinence. *Psychopharmacology* (Berl). 2009 ; 205 : 305-18.
- 118 - Chutuaape MA, Silverman K, Stitzer ML. Use of methadone take-home contingencies with persistent opiate and cocaine abusers. *J Subst Abuse Treat.* 1999 ; 16 : 23-30.
- 119 - Dougherty DM, Lake SL, Hill-Kapturczak N, Liang Y, Karns TE, Mullen J, Roache JD. Using contingency management procedures to reduce at-risk drinking in heavy drinkers. *Alcohol Clin Exp Res.* 2015 ; 39 : 743-51.
- 120 - McDonnell MG, Howell DN, McPherson S, Cameron JM, Srebnik D, Roll JM, Ries RK. Voucher-based reinforcement for alcohol abstinence using the ethyl-glucuronide alcohol biomarker. *J Appl Behav Anal.* 2012 ; 45 : 161-5.
- 121 - Halpern SD, French B, Small DS, Saulsgiver K, Harhay MO, Audrain-McGovern J, Loewenstein G, Brennan TA, Asch DA, Volpp KG. Randomized trial of four financial-incentive programs for smoking cessation. *N Engl J Med.* 2015 ; 372 : 2108-17.
- 122 - Halpern SD, Harhay MO, Saulsgiver K, Brophy C, Troxel AB, Volpp KG. A pragmatic trial of e-cigarettes, incentives, and drugs for smoking cessation. *N Engl J Med.* 2018 ; 378 : 2302-10.
- 123 - Downey KK, Helmus TC, Schuster CR. Treatment of heroin-dependent poly-drug abusers with contingency management and buprenorphine maintenance. *Exp Clin Psychopharmacol.* 2000 ; 8 : 176-84.
- 124 - Miller WR, Meyers RJ, Hiller-Sturmhöfel S. The community-reinforcement approach. *Alcohol Res Health.* 1999 ; 23 : 116-21.
- 125 - Smith JE, Meyers RJ, Miller WR. The community reinforcement approach to the treatment of substance use disorders. *Am J Addict.* 2001 ; 10 Suppl. : 51-9.
- 126 - Roozen HG, Boulogne JJ, van Tulder MW, van den Brink W, De Jong CA, Kerkhof AJ. A systematic review of the effectiveness of the community reinforcement approach in alcohol, cocaine and opioid addiction. *Drug Alcohol Depend.* 2004 ; 74 : 1-13.
- 127 - Higgins ST, Heil SH, Lussier JP. Clinical implications of reinforcement as a determinant of substance use disorders. *Ann Rev Psychol.* 2004 ; 55 : 431-61.
- 128 - García-Fernández G, Secades-Villa R, García-Rodríguez O, Alvarez-López H, Fernández-Hermida JR, Fernández-Artamendi S, Higgins ST. Long-term benefits of adding incentives to the community reinforcement approach for cocaine dependence. *Eur Addict Res.* 2011 ; 17 : 139-45.
- 129 - Silverman K, Svikis D, Robles E, Stitzer ML, Bigelow GE. A reinforcement-based therapeutic workplace for the treatment of drug abuse: six-month abstinence outcomes. *Exp Clin Psychopharmacol.* 2001 ; 9 : 14-23.
- 130 - Lewis MW, Petry NM. Contingency management treatments that reinforce completion of goal-related activities: participation in family activities and its association with outcomes. *Drug Alcohol Depend.* 2005 ; 79 : 267-71.
- 131 - Kosten TR. Pharmacotherapy for addictions: partnering with contingency management. *Am J Drug Alcohol Abuse.* 2007 ; 33 : 341-2.
- 132 - Carroll KM, Rounsaville BJ. A perfect platform: combining contingency management with medications for drug abuse. *Am J Drug Alcohol Abuse.* 2007 ; 33 : 343-65.
- 133 - Petry NM, Rash CJ, Byrne S, Ashraf S, White WB. Financial reinforcers for improving medication adherence: findings from a meta-analysis. *Am J Med.* 2012 ; 125 : 888-96.
- 134 - Kosten T, Oliveto A, Feingold A, Poling J, Sevarino K, McCance-Katz E, Stine S, Gonzalez G, Gonsai K. Desipramine and contingency management for cocaine and opiate dependence in buprenorphine maintained patients. *Drug Alcohol Depend.* 2003 ; 70 : 315-25.
- 135 - Moeller FG, Schmitz JM, Steinberg JL, Green CM, Reist C, Lai LY, Swann AC, Grabowski J. Citalopram combined with behavioral therapy reduces cocaine use: a double-blind, placebo-controlled trial. *Am J Drug Alcohol Abuse.* 2007 ; 33 : 367-78.
- 136 - Rawson RA, McCann MJ, Flaminio F, Shoptaw S, Miotto K, Reiber C, Ling W. A comparison of contingency management and cognitive-behavioral approaches for stimulant-dependent individuals. *Addiction.* 2006 ; 101 : 267-74.
- 137 - Farronato NS, Dürsteler-Macfarland KM, Wiesbeck GA, Petijtjean SA. A systematic review comparing cognitive-behavioral therapy and contingency management for cocaine dependence. *J Addict Dis.* 2013 ; 32 : 274-87.
- 138 - Sayegh CS, Huey SJ, Zara EJ, Jhaveri K. Follow-up treatment effects of contingency management and motivational interviewing on substance use: a meta-analysis. *Psychol Addict Behav.* 2017 ; 31 : 403-14.
- 139 - Bouton ME. Why behavior change is difficult to sustain. *Prev Med.* 2014 ; 68 : 29-36.
- 140 - Promberger M, Marteau TM. When do financial incentives reduce intrinsic motivation? comparing behaviors studied in psychological and economic literatures. *Health Psychol.* 2013 ; 32 : 950-7.
- 141 - Ledgerwood DM, Petry NM. Does contingency management affect motivation to change substance use? *Drug Alcohol Depend.* 2006 ; 83 : 65-72.
- 142 - Petry NM, Kolodner KB, Li R, Peirce JM, Roll JM, Stitzer ML, Hamilton JA. Prize-based contingency management does not increase gambling. *Drug Alcohol Depend.* 2006 ; 83 : 269-73.
- 143 - Rash CJ, Petry NM. Contingency management treatments are equally efficacious for both sexes in intensive outpatient settings. *Exp Clin Psychopharmacol.* 2015 ; 23 : 369-76.
- 144 - Weiss L, Petry NM. Older methadone patients achieve greater durations of cocaine abstinence with contingency management than younger patients. *Am J Addict.* 2013 ; 22 : 119-26.
- 145 - Wardle MC, Vincent JN, Suchting R, Green CE, Lane SD, Schmitz JM. Anhedonia is associated with poorer outcomes in contingency management for cocaine use disorder. *J Subst Abuse Treat.* 2017 ; 72 : 32-9.
- 146 - Treadway MT. The neurobiology of motivational deficits in depression – an update on candidate pathomechanisms. *Curr Top Behav Neurosci.* 2016 ; 27 : 337-55.
- 147 - Dematteis M, Pennel L. Du produit à la fonction : soins complexes en addictologie par une approche dimensionnelle fonctionnelle. *Ann Med Psychol.* 2018. Sous presse.
- 148 - Weinstock J, Alessi SM, Petry NM. Regardless of psychiatric severity the addition of contingency management to standard treatment improves retention and drug use outcomes. *Drug Alcohol Depend.* 2007 ; 87 : 288-96.
- 149 - Silverman K, Robles E, Mudric T, Bigelow GE, Stitzer ML. A randomized trial of long-term reinforcement of cocaine abstinence in methadone-maintained patients who inject drugs. *J Consult Clin Psychol.* 2004 ; 72 : 839-54.
- 150 - DeFulio A, Silverman K. Employment-based abstinence reinforcement as a maintenance intervention for the treatment of cocaine dependence: post-intervention outcomes. *Addiction.* 2011 ; 106 : 960-7.
- 151 - Madson MB, Villarosa-Hurlocker MC, Schumacher J, Williams DC, Gauthier JM. Motivational interviewing training of substance use treatment professionals: a systematic review. *Subst Abuse.* 2018 ; 1-26.
- 152 - Walters ST, Matson SA, Baer JS, Ziedonis DM. Effectiveness of workshop training for psychosocial addiction treatments: a systematic review. *J Subst Abuse Treat.* 2005 ; 29 : 283-93.
- 153 - Budney AJ, Stanger C, Tilford JM, Scherer EB, Brown PC, Li Z, Li Z, Walker DD. Computer-assisted behavioral therapy and contingency management for cannabis use disorder. *Psychol Addict Behav.* 2015 ; 29 : 501-11.
- 154 - Alessi SM, Petry NM. A randomized study of cellphone technology to reinforce alcohol abstinence in the natural environment. *Addiction.* 2013 ; 108 : 900-9.
- 155 - Hertzberg JS, Carpenter VL, Kirby AC, Calhoun PS, Moore SD, Dennis MF, Dennis PA, Dedert EA, Beckham JC. Mobile contingency management as an adjunctive smoking cessation treatment for smokers with posttraumatic stress disorder. *Nicotine Tob Res.* 2013 ; 15 : 1934-8.