

# Conditionnement de Pavlov – Conditionnement de Skinner

Caroline LOUIS

Quels sont les facteurs qui déterminent le développement de la dépendance à l'égard du tabac ? Que se passe-t-il au niveau de l'organisme lors du passage de la première cigarette à une consommation excessive et finalement à une perte du contrôle de la consommation ? Pourquoi certains fumeurs pourront s'arrêter de fumer quelques semaines, un mois, plusieurs mois ... pour ensuite rechuter ? Les enquêtes sous forme de questionnaire, l'observation du comportement des fumeurs dans des situations expérimentales apportent des éléments de réponse. Il apparaît désormais que le développement de la dépendance répond aux mêmes lois que celles qui régissent les mécanismes de l'apprentissage. Ces lois ont été définies au début du XXème siècle avec l'élaboration de modèles animaux de l'apprentissage par Pavlov et la théorie du conditionnement classique et par Skinner et la théorie du comportement opérant.

Un modèle animal sera d'autant plus intéressant qu'il reproduit les signes de la maladie, qu'il est sensible aux mêmes facteurs que ceux qui prédisposent à la maladie ou qui peuvent aggraver l'état du malade. Le modèle animal doit aussi permettre de prédire l'efficacité d'un traitement.

## **Conditionnement Classique (de type I, pavlovien)**

### L'expérience de Pavlov :

Un chien est placé dans un harnais de contention et est équipé d'une fistule qui permet le recueil de la salive. De la poudre de viande est placée au contact des muqueuses salivaires pour provoquer une réaction salivaire. Cette réaction est déjà inscrite dans l'organisme soit par un apprentissage antérieur soit parce qu'elle appartient déjà au registre des comportements innés. Il s'agit donc d'une réaction inconditionnelle à un stimulus inconditionnel. Si l'on fait précéder la nourriture par un son, on observera qu'au bout d'un certain nombre d'associations, la seule présentation du son suffira à entraîner la réaction de salivation. Le son a pris la valeur d'un signal. Le son est devenu un stimulus conditionnel.

### Avant conditionnement :

*Poudre de viande (stimulus inconditionnel) → Salivation (réaction inconditionnelle)*

*Son (stimulus neutre) → Réaction d'éveil*

### Phase de conditionnement :

*Association : Poudre de viande + Son → Salivation*

### Après conditionnement :

*Son (stimulus conditionnel ou conditionné) → Salivation (réaction conditionnelle ou conditionnée)*

Plusieurs conditions sont nécessaires à l'établissement d'un conditionnement pavlovien :

- le stimulus conditionné (le son) doit être neutre, nouveau
- le stimulus conditionné (le son) doit servir de signal, il doit provoquer une réaction d'éveil
- le stimulus conditionné (le son) doit précéder ou accompagner (mais en aucun cas suivre) le stimulus inconditionné (la poudre de viande).

Il faut faire également attention à ce que d'autres stimuli (ex : le manipulateur lui-même) ne servent pas involontairement de stimulus conditionné.

### Phénomène d'extinction et de réinstallation de la réaction conditionnée:

Si le stimulus conditionnel (son) n'est pas renforcé par une nouvelle série d'associations avec le stimulus inconditionnel (poudre de viande), la réaction conditionnée de salivation au son va progressivement disparaître. C'est le phénomène d'extinction.

Si le stimulus inconditionné (nourriture) est à nouveau associé au stimulus conditionné (son), la réaction conditionnée de salivation au son va réapparaître. C'est le phénomène de réinstallation.

La relation qui est ainsi formée entre le son et la poudre de viande est donc temporaire.

Une caractéristique des processus de dépendance est que les réactions conditionnées suscitées par des stimuli qui ont été associés à la consommation d'une drogue sont persistantes. Il y a très difficilement extinction.

Certaines thérapies comportementales tentent de forcer l'extinction en présentant à des toxicomanes des films montrant des personnes qui achètent ou consomment de la drogue sans que cette expérience soit suivie de prise de drogue. L'idée est qu'une fois de retour dans leur environnement habituel, ces personnes n'éprouvent pas le désir de prendre de la drogue sous l'effet de stimuli conditionnés.

Exemples de modèle animal basé sur un conditionnement classique

#### Préférence de place :

Ce modèle animal permet de tester les propriétés renforçantes d'un produit.

La base expérimentale est la suivante : le premier jour, l'animal reçoit une injection du produit à étudier (morphine par exemple) et est ensuite placé dans le compartiment A, d'une cage à deux compartiments distincts (différente texture du sol, par exemple) pendant 1/2 h. Il n'a pas accès à l'autre compartiment. Le 2ème jour, l'animal reçoit une injection de solvant et est ensuite placé dans le compartiment B. Cette procédure est répétée plusieurs jours. Le dernier jour, l'animal est placé dans un des compartiments sans injection préalable et peut librement circuler d'un compartiment à l'autre. Dans le cas de la morphine, on constate que l'animal passe plus de temps dans le compartiment associé à l'injection de morphine. L'environnement du compartiment A a acquis une valeur de signal. La texture du sol est devenu un stimulus conditionné.

#### Aversion gustative conditionnée:

Il existe d'autres situations où l'extinction peut être très lente. Si vous avez mangé un jour un aliment nouveau pour vous qui vous a rendu gravement malade, il est possible que vous soyez, plusieurs années après, toujours réticent à manger cet aliment. On appelle cela une aversion gustative conditionnée. La première expérience avec une cigarette ou avec d'autres substances hallucinogènes n'est pas toujours une expérience agréable. Pourtant, certains continueront malgré tout. Les effets aversifs n'étaient pas suffisants et il y a sans doute tolérance à ces effets aversifs.

Il est possible de créer chez l'animal de laboratoire une aversion gustative conditionnée à une solution sucrée par une administration de nicotine ou d'autres stimulants.

Cependant, l'aversion gustative (comme beaucoup d'autres conditionnements) est fortement dépendante de la génétique (voir exemple des différentes souches de souris).

#### Tolérance conditionnée :

Il s'agit de la diminution de l'effet d'un produit après administration répétée en présence d'un stimulus.

Exemple : L'installation d'une tolérance aux effets analgésiques de la morphine chez le rat est plus rapide si les injections de morphine et les tests d'analgésie sont réalisés dans le même environnement que s'ils sont réalisés dans des environnements différents.

#### Théorie de Siegel :

Siegel a transposé cette notion de réaction conditionnée dans le domaine des dépendances. Il a constaté par exemple que certains stimuli de l'environnement peuvent déclencher un syndrome de

sevrage chez des personnes dépendantes de la morphine. Siegel a émis l'hypothèse que l'organisme réagit à la présence de morphine par une réaction compensatoire qui s'oppose aux effets de la morphine. Il s'agit là d'une réaction d'adaptation de l'organisme. Il se développe ainsi une tolérance aux effets de la morphine. La personne est obligée d'augmenter les doses de morphine pour continuer à en ressentir les effets.

Siegel et d'autres chercheurs après lui vont plus loin en montrant que la présentation d'un stimulus associé à la consommation de drogue peut déclencher la même réaction compensatoire. Si la personne n'absorbe pas de morphine, elle va se retrouver en situation de sevrage morphinique.

Avant conditionnement :

*Effets de la drogue (stimulus inconditionnel) → Réaction compensatoire opposée aux effets de la drogue (réaction inconditionnelle)*

Phase de conditionnement :

*Association : Environnement, stimuli visuels, bruits, odeurs qui signalent que les effets de la drogue vont apparaître + Drogue*

Après conditionnement :

*Environnement (stimulus conditionnel) → Réaction opposée aux effets de la drogue (réaction conditionnelle)*

*En absence de la drogue, cette réaction conditionnelle peut être perçue comme un sevrage*

Syndrome de sevrage conditionné

L'état de sevrage est systématiquement associé à un stimulus (ex : environnement spécifique). Par la suite, la séance-test consiste à placer l'animal dans cet environnement antérieurement associé à son état de sevrage. Il se produit donc une place aversion conditionnée.

Sensibilisation conditionnée :

Il s'agit de l'augmentation de l'effet d'un produit après administration répétée en présence d'un stimulus.

Exemple : Le développement de la sensibilisation aux effets stimulants de la nicotine chez le rat est plus rapide si les injections de nicotine et les tests d'activité sont réalisés dans le même environnement que s'ils sont réalisés dans des environnements différents. Il est possible de suivre le développement de la sensibilisation en plaçant l'animal dans une cage d'activité après chaque administration de nicotine. Le phénomène de sensibilisation peut persister plusieurs mois avant extinction, même si l'animal ne reçoit plus d'injections de nicotine.

La recherche clinique a maintenant les outils pour visualiser l'activation des zones cérébrales en réponse à la présentation de stimuli associés à la prise de drogue. De manière cohérente, ce sont les zones liées à la mémoire spatiale et à l'émotion qui se trouvent être activées. Chez l'animal, on peut aussi réaliser des lésions de certaines structures cérébrales ou des microinjections d'agents pharmacologiques pour évaluer l'impact de la structure / des récepteurs qui s'y trouvent, sur le comportement de recherche de la drogue.

Le premier à avoir étudié l'apprentissage chez l'animal dans des conditions expérimentales est E. Thorndike.

**Thorndike** a réalisé ses expériences sur "des boîtes à problèmes". La base expérimentale des travaux de Thorndike est la suivante: un chat mis à jeun est placé dans une cage avec un peu de nourriture disposée à l'extérieure. Si le chat manœuvre correctement le loquet de la porte, il peut avoir

accès à la nourriture. Thorndike observe que l'animal explore la cage jusqu'au moment où au hasard de cette exploration, il émet le comportement qui ouvre la porte.

Au cours d'essais successifs, on constate que le temps mis pour l'animal pour sortir diminue régulièrement pour arriver à la performance maximum. La courbe d'acquisition ainsi obtenue démontre qu'un comportement efficace s'acquiert progressivement, par essais et erreurs, lorsqu'il est récompensé par ses conséquences.

Thorndike en tire la loi de l'effet : les réponses à une situation qui sont suivies par une récompense seront conservées.

Skinner a repris ce modèle en le modifiant légèrement pour définir les lois qui régissent ce processus d'apprentissage.

### **Conditionnement Opérant (de type II, de Skinner)**

La situation expérimentale de Skinner est la suivante : un rat mis à jeun est placé dans une cage équipée d'un levier et d'une coupelle pouvant recevoir une certaine quantité de nourriture. L'animal doit apprendre à appuyer sur le levier pour obtenir de la nourriture. On peut apprendre à l'animal ce comportement par dressage.

Le comportement de l'animal est contrôlé par ses conséquences. Il s'agit là de la relation fondamentale du conditionnement que Skinner appellera opérant. La nourriture est une récompense que Skinner préfère appeler un renforcement car la nourriture renforce le comportement acquis. Les appuis sur le levier sont appelés des réponses opérantes.

La nourriture est un renforcement positif car l'animal va répondre pour augmenter la fréquence de présentation du renforcement. Il existe d'autres renforcements positifs : des drogues telles que l'héroïne, la cocaïne mais aussi dans une certaine mesure l'éthanol et la nicotine, la stimulation électrique de certaines régions du cerveau ...

A côté des renforcements positifs, il existe des renforcements négatifs. Ils sont ainsi appelés car l'animal va répondre pour diminuer la fréquence de présentation du renforcement. Un exemple classique dans l'expérimentation animale est la légère stimulation électrique du plancher. L'animal doit appuyer sur le levier pour éviter ou échapper à la stimulation électrique. Un syndrome de sevrage peut également servir de renforcement négatif : l'animal appuie sur le levier pour recevoir une injection de drogue afin d'éviter les effets du sevrage.

L'expérimentateur peut placer diverses contraintes. L'animal peut être renforcé par de la nourriture pour chaque réponse qu'il émet ou bien après seulement 10 réponses; ou encore l'animal ne sera renforcé que s'il respecte un certain délai entre deux réponses. Cet ensemble de contingences définit des programmes de renforcement.

Ils sont utilisés pour obtenir une fréquence de réponses stable au cours d'une séance ou pour faire des économies de renforcement. Dans le cas où le renforcement est une injection de drogue, on peut imposer un certain délai entre deux réponses pour éviter une overdose.

Dans le cas de programme de renforcement à proportion croissante, le renforcement est donné après la première réponse, puis uniquement après deux réponses, puis 4, puis 16 etc jusqu'à ce que l'animal cesse de répondre. On définit ainsi un point de rupture: c'est à dire le nombre maximal de réponses émis par l'animal pour obtenir un renforcement. Ce programme est utilisé pour étudier la valeur renforçante d'un renforcement, en particulier d'une injection de drogue.

Comme dans le cas du conditionnement classique, il peut y avoir extinction de la réponse opérante si elle n'est plus suivie d'un renforcement. Après une extinction, il peut y avoir réinstallation du comportement opérant si la réponse est à nouveau renforcée.

La discrimination de drogue est une procédure très utile en psychopharmacologie car elle permet de faire exprimer à l'animal la qualité du stimulus intéroceptif issu de l'administration d'un composé. Un rat fait une discrimination très nette entre les stimuli intéroceptifs perçus sous nicotine et ceux perçus sous solvant (ce qui se traduit par les réponses que le rat émet sur l'un ou l'autre des leviers, en fonction du produit administré). Lors de la séance-test, dite de généralisation, on étudie l'état intéroceptif de l'animal : Les exemples montrent un choix de plus en plus systématique avec les doses croissantes de nicotine, pour le levier associé à l'état sous nicotine 200 µg/kg. Ce type de résultat est retrouvé chez l'humain, fumeur ou non fumeur. Les exemples suivants montrent le blocage des stimuli intéroceptifs (discriminatifs) réalisé par la mécamylamine, un antagoniste des récepteurs nicotiniques.

Conclusion : les techniques d'étude comportementale à base de conditionnement sont un outil très puissants en psychopharmacologie. Elles permettent l'obtention d'un comportement robuste, stable et ouvrent le champ à des études sur l'addiction, mais aussi dans d'autres domaines de la psychopharmacologie (cognition, mémoire, anxiété).