

# Structure verticale d'un réseau de distribution de drogues illicites et politique répressive optimale

Sylvaine Poret\*

*INRA-LORIA & CREST-LEI\*\**

## 1 Introduction

Malgré la prohibition de nombreux psychotropes, les consommateurs ont accès relativement facilement à ces produits illégaux. Cela signifie que des agents parviennent à s'organiser pour leur offrir ces biens. Le fonctionnement de la partie des filières de vente de drogue agissant dans les pays consommateurs est très difficile à caractériser, à cause de la difficulté d'observation, mais aussi de la diversité des situations et de leur évolution rapide (Kopp (1997), Caulkins (1997)). Néanmoins, une caractéristique avérée du marché des drogues illicites est la structure verticalement séparée des réseaux de distribution (Choiseul-Praslin (1991), Kopp (1992), Colombier, Lalam, et Schiray (2000)), surtout pour l'héroïne, la cocaïne, et les drogues de synthèses<sup>1</sup>. Dans les pays consommateurs, la distribution organisée des narcotiques peut être représentée par une structure pyramidale à quatre niveaux : le trafiquant, le revendeur, le consommateur-vendeur ou dealer, et le consommateur (Choiseul-Praslin (1991)).

En général, les drogues illicites non synthétiques comme l'héroïne et la cocaïne subissent peu de transformations dans les pays consommateurs. Pour certains stupéfiants, les revendeurs et les dealers « coupent » la mar-

---

\* Je remercie Anne Perrot, Régis Renault, ainsi que les participants aux 18èmes Journées de Microéconomie Appliquée, pour leurs remarques constructives. Deux rapporteurs anonymes m'ont aidé à améliorer considérablement cet article.

\*\* INRA-LORIA, 65 boulevard de Brandebourg, 94205 Ivry-sur-Seine cedex - France. E-mail : poret@ivry.inra.fr

<sup>1</sup> Cet aspect est moins systématique pour la distribution du cannabis, qui s'organise, notamment en France, davantage avec des vendeurs allant directement acheter le produit dans un pays producteur, le Maroc, ou aux Pays-Bas.

chandise achetée en paquets plus petits pour la revente au détail avec, par exemple, du sucre, du talc, du bicarbonate de soude ou des produits plus dangereux. Mais cette transformation représente un coût négligeable et pourrait fort bien être réalisée par le trafiquant. De plus, un dealer se spécialise, tout comme le revendeur et le trafiquant, dans la vente d'une catégorie de drogue illicite : hallucinogènes, opiacés, stupéfiants synthétiques, cannabis, excitants, etc. Par conséquent, ni la transformation du bien, ni la distribution multi-produits n'expliquent la structure verticalement séparée des réseaux de distribution de certaines drogues.

L'illégalité des transactions et l'existence de territoires exclusifs, les « guerres de gangs » étant le reflet de la violence due au partage des zones de vente (Miron et Zwiebel (1995)), réduisent la concurrence sur ce marché. Au niveau de la distribution finale dans les pays consommateurs, la structure du marché peut donc être caractérisée par une chaîne de monopoles. Si l'on s'en tient à la seule formation des prix, l'existence du mécanisme de double marginalisation lié à la relation verticale entre un trafiquant et un revendeur, par exemple, devrait inciter à un changement de structure, puisque une structure intégrée, comprenant uniquement le trafiquant, réaliserait des profits plus importants que la structure verticalement séparée, avec un trafiquant et un revendeur (Spengler (1950)). Comment expliquer alors qu'un trafiquant ayant un certain pouvoir de marché, du moins local, ne distribue pas lui-même la drogue aux consommateurs finaux ?

La littérature concernant le marché des drogues illicites avance peu de réponses quant à la structure verticalement séparée du marché. Rottenberg (1968) propose une justification reposant sur la protection de la « tête » du réseau de distribution et l'information détenue par les différents intervenants. Si un importateur ou un trafiquant organise l'ensemble de la filière, il peut mettre en place un réseau plus long, au détriment de l'efficacité. En étendant le réseau de distribution, le trafiquant minimise la probabilité d'être découvert. Si les points de transaction sont nombreux dans le réseau, la quantité d'information détenue par chaque participant est faible. Sachant que les autorités répressives arrêtent plus facilement les vendeurs agissant en fin de chaîne, en cas d'arrestation d'un membre du réseau, le trafiquant est protégé par les « tampons » successifs créés par les différents participants. L'argument repose donc sur la dilution de l'information. D'après Kopp (1992), cette analyse accorde un pouvoir excessif au trafiquant : elle suppose que celui-ci organise l'ensemble du réseau et décide du nombre d'intermédiaires participants à la distribution. Cette hypothèse ne correspond plus à la réalité du marché où les différents intermédiaires disposent d'une certaine autonomie (voir Colombié, Lalam et Schiray (2000) pour leur étude sur la distribution d'ecstasy en France).

Choiseul-Praslin (1991) présente le comportement d'un revendeur pour expliquer cette structure. Lorsque un revendeur reçoit la marchandise d'un trafiquant, il peut soit la revendre lui-même aux consommateurs, soit passer par l'intermédiaire d'un consommateur-vendeur. « Il préfère la seconde solution, car s'il revend à son intermédiaire moins cher qu'au con-

sommateur final, il lui vend davantage et dans des conditions de sécurité pour lui bien supérieures » (p. 17). Cette analyse repose sur l'idée que la probabilité de découvrir une personne impliquée dans le trafic de drogue est fonction du nombre de transactions qu'elle effectue et des agents avec lesquels elle réalise celles-ci. En effet, comme l'avait déjà remarqué Rottenberg (1968), le risque d'arrestation est le plus élevé au niveau du réseau de distribution où le nombre de transactions est le plus élevé et la quantité moyenne échangée à chaque transaction est la plus faible. Le risque n'est donc pas distribué de manière homogène entre les membres d'un même réseau (Kopp (1992)). L'argument utilisé ici est la différenciation des coûts liés à la répression selon le niveau hiérarchique du vendeur dans le réseau. C'est cette idée que nous tentons de formaliser dans cet article et qui peut expliquer l'existence de structures verticalement séparées sur ce marché.

Les politiques en matière de drogues illicites peuvent prendre des formes très différentes : politique de « tolérance nulle », politique du côté de l'offre (répression), politique du côté de la demande (prévention et traitement), réduction de l'usage, réduction des dommages, décriminalisation, légalisation. La politique la plus fréquemment mise en œuvre jusqu'à maintenant dans les pays consommateurs est celle qui vise à réduire la consommation en poursuivant les offreurs. Comme dans Chiu, Mansley et Morgan (1998), Mansour, Marceau et Mongrain (2001), et Poret (2002), l'objectif des pouvoirs publics est la réduction de l'usage de drogue, mais nous définissons l'optimum social comme la minimisation d'une somme pondérée des quantités consommées et du coût de la répression pour les autorités.

Alors que, dans la sphère légale, la concurrence est le cadre favorable, dans la sphère illégale, le monopole est la structure optimale, puisqu'elle permet d'obtenir des prix élevés et des quantités vendues faibles (Buchanan (1973)). Une structure de marché comprenant une chaîne de monopoles est donc encore plus efficace qu'un monopole. Cette dernière remarque néglige le fait que la structure du marché n'est pas exogène et que les coûts de répression subis par chaque type de vendeurs influencent celle-ci. Ainsi, par l'intermédiaire de la répression, les autorités pèsent sur une partie des coûts des vendeurs de drogues et déterminent la structure qui va prévaloir sur le marché. De cette manière, elles peuvent utiliser ce mécanisme pour décentraliser aux acteurs du marché la structure socialement optimale.

Pour les distributeurs de drogues illicites, la répression se traduit par des coûts supplémentaires, qui correspondent à la sanction espérée. D'une part, l'État alloue aux services chargés de la détection des moyens pour la capture des contrevenants aux lois relatives au trafic de stupéfiants. D'autre part, le législateur fixe les peines pour ces infractions à travers les textes de loi. La police fait face à ces deux contraintes liées à l'application des lois anti-drogues. Néanmoins, lorsque le marché est composé de plusieurs types d'acteurs, la police a une variable de décision : elle oriente la politique répressive vers un niveau particulier des réseaux de distribution de drogue, trafiquant ou revendeur.

Cet article propose donc d'expliquer, à partir d'un cadre d'analyse simple, la structure verticale d'un réseau de distribution des drogues. Nous regarderons ensuite la structure optimale et nous chercherons les cas où les autorités peuvent mettre en œuvre un optimum social. Nous mettons en évidence le fait, d'une part, que si la répression est orientée surtout vers le trafiquant, ce dernier préfère organiser le réseau verticalement (structure non intégrée – SNI) plutôt que de vendre directement le produit aux consommateurs (structure intégrée – SI). D'autre part, la structure optimale est la structure non intégrée, mais ne peut pas être mise en œuvre. Néanmoins, une politique optimale de second rang existe et permet la mise en place d'une structure de marché intégrée.

Dans la section 2, le cadre d'analyse de notre modèle est exposé. La section 3 propose les profits d'équilibre réalisés dans les deux structures possibles (SI ou SNI) afin de comparer ces derniers. La structure et la politique anti-drogue optimales sont mises en évidence dans la section 4 et la section 5 conclut.

## 2 Le cadre d'analyse

Le marché des drogues met en relation plusieurs types d'acteurs : les consommateurs, les offreurs, le législateur qui fixe les sanctions et le budget de la répression, et la police qui décide de l'orientation de la répression.

Nous nous plaçons sur le marché d'un bien illicite sujet à une politique répressive active. L'unité qui nous sert à exprimer les quantités du bien étudié est la quantité moyenne échangée entre les revendeurs et les consommateurs.

### 2.1 Les consommateurs

Comme Chiu, Mansley et Morgan (1998), Mansour, Marceau et Mongrain (2001) et Poret (2002), nous supposons que la consommation de drogue est dépénalisée. Dans la majorité des pays d'Europe occidentale, les consommateurs de drogue sont en effet davantage considérés comme des victimes que comme des acteurs du marché devant être punis. Même si la loi ne prévoit pas une dépénalisation explicite, en général, seuls les vendeurs sont punis. Ceci a une incidence directe sur la structure des ventes : pour éviter d'être confondus avec les vendeurs, les consommateurs achètent seulement une unité de drogue lorsqu'ils rencontrent un vendeur. Pour le vendeur qui fournit directement les consommateurs, le nombre de transactions effectuées correspond donc au nombre d'unités vendues.

Des études, tant théoriques (Becker et Murphy (1988)) qu'empiriques (Caulkins (1995), Saffer et Chaloupka (1999), Breteville-Jensen et Biørn

(2001)) mettent en évidence que la demande de drogues illicites est élastique au prix, contrairement aux idées reçues sur cette question. Par ailleurs, dans notre modèle, nous considérons la demande de tous les types de consommateurs : dépendants, réguliers, et occasionnels. Ces deux arguments nous permettent d'utiliser une hypothèse courante en organisation industrielle, une fonction de demande globale inverse linéaire :  $p(q) = a - bq$ , avec  $a > b > 0$ .

## 2.2 Les offreurs

L'offre peut s'organiser de deux manières. Nous considérons, d'une part, une structure de distribution de drogue verticalement intégrée (SI), c'est-à-dire avec un trafiquant seul intervenant sur un marché local. Le trafiquant achète le produit auprès d'un producteur à un coût supposé nul. Il vend directement aux consommateurs la quantité  $q$ . Par conséquent, il réalise  $q$  transactions, chacune portant sur une unité. D'autre part, nous nous intéressons à une structure de distribution de drogue verticalement séparée ou non intégrée (SNI) : un intermédiaire, un revendeur, rejoint le réseau de distribution au niveau du marché local. Dans ce cadre, le trafiquant effectue une seule transaction avec le revendeur, qui revend la quantité achetée unité par unité aux consommateurs. Ce dernier réalise donc  $q$  transactions d'une unité chacune.

Nous supposons dans ce modèle que les offreurs sont neutres vis-à-vis du risque. Le fait d'être partie prenante dans le trafic de drogue peut être analysé comme un comportement de préférence envers le risque, mais les actions des offreurs visant à réduire le risque (recours à des guetteurs lors des transactions, la diversification des activités pour les trafiquants) tendent à prouver l'inverse. Aucune étude empirique ne permet de valider l'une ou l'autre hypothèse. Nous considérons donc les vendeurs de drogue comme des firmes, qui maximisent leur profit, en intégrant un coût supplémentaire lié à la répression.

## 2.3 Le législateur

Le législateur a deux outils pour mettre en œuvre la politique de lutte contre les drogues illicites. Tout d'abord, les moyens alloués à la répression déterminent la probabilité de détection d'un vendeur lors d'une transaction. Le risque de détection dépend également du nombre de transactions qu'un vendeur réalise et du type d'agents avec qui il effectue l'échange. Nous distinguons le vendeur selon qu'il s'adresse à un intermédiaire ou aux consommateurs. Nous intégrons ici l'idée que le risque de détection du trafiquant lors de la transaction avec le revendeur est plus faible que celui encouru lors d'une transaction avec un consommateur. Ce dernier prend en général moins de précaution avant et au moment de la transaction et se fait plus facilement remarquer par la police.

Dans le cadre d'une structure de distribution non intégrée, le trafiquant ne réalise qu'une transaction avec le revendeur et la probabilité de détection est égale à  $d$ . Le risque de détection correspond donc à la probabilité  $d$ . Le revendeur, tout comme le trafiquant lorsqu'il organise seul la distribution, fournit la drogue aux consommateurs. Dans ce cas, la probabilité de détection lors d'une transaction est égale à  $D$ , avec  $1 > D \geq d > 0^2$ . Le nombre de transactions est équivalent à la quantité vendue pour le vendeur fournissant les consommateurs. Nous considérons que les transactions sont des événements indépendants. Donc, le nombre d'arrestation suit une loi binomiale  $B(q, D)$ , comme cela est implicitement supposé dans les modèles de Lee (1993) et Mansour, Marceau, et Mongrain (2001). Le nombre moyen d'arrestation est alors égal à  $Dq$  pour le vendeur qui distribue directement le produit à  $q$  consommateurs, le revendeur dans la SNI et le trafiquant dans la SI.

Nous supposons que les probabilités  $D$  et  $d$  sont indépendantes, le revendeur, une fois arrêté, ne peut pas aider les autorités répressives à détecter le trafiquant. Certes, contre une réduction de peine, le revendeur pourrait livrer des informations ou dénoncer le trafiquant, mais, en général, il ne connaît même pas son nom (Kopp (1992)). De plus, un flagrant délit est nécessaire dans les Infractions aux Lois sur les Stupéfiants (ILS)<sup>3</sup>. Et, en outre, s'il dénonce son fournisseur, le revendeur risque des représailles de la part de celui-ci et une perte de réputation l'empêchant de continuer de travailler dans ce milieu.

En cas d'arrestation et de condamnation<sup>4</sup>, le vendeur se voit infliger une amende et/ou une peine d'emprisonnement. Le niveau de la peine dépend de la législation en vigueur, du passé judiciaire du vendeur arrêté, de la quantité et du produit vendu, et d'autres facteurs plus ou moins objectifs. La peine est différente selon le statut du vendeur dans la hiérarchie du réseau. Dans beaucoup de pays, les textes de loi prévoient que la peine encourue par le vendeur qui fournit directement les consommateurs est plus faible que celle que risque le trafiquant dans le cadre d'une structure non intégrée<sup>5</sup>. Par ailleurs, la peine ne représente pas la seule perte subie en cas d'arrestation. La sanction intègre également les pertes liées aux arrestations, y compris les bénéfices non perçus. Cette hypothèse nous permet

<sup>2</sup> Pour un revendeur type, qui travaille deux jours par semaine et réalise environ 1 000 transactions par an, la probabilité d'arrestation au moment d'une transaction peut être estimée à  $D = 0,00022$  (Reuter, MacCoun, et Murphy (1990)).

<sup>3</sup> Ainsi, Colombié, Lalam et Shiray (2000) notent que le manque de résultats des forces policières dans les soirées techno, lieu de distribution de l'ecstasy en France, est principalement lié à leur impossibilité de réaliser des flagrants délits.

<sup>4</sup> Nous considérons qu'il n'y a pas d'erreurs possibles au niveau des interpellations. Il n'existe pas de risque de confusion entre le trafiquant, le revendeur, et le consommateur au moment de l'arrestation, et les vendeurs arrêtés sont systématiquement condamnés.

<sup>5</sup> En France, depuis le 1<sup>er</sup> mars 1994, les ILS sont délinées et réprimées par les articles 222 – 34.222 – 39 du Nouveau Code Pénal. Le transport, l'offre, la cession, la détention, l'acquisition, l'incitation à l'usage sont punis par un emprisonnement de 10 ans et/ou une amende de 7,5 millions d'euros. La cession ou l'offre de stupéfiants à une personne en vue de sa consommation personnelle est passible de 5 ans d'emprisonnement et/ou de 75 000 euros d'amende.

de simplifier le modèle en intégrant tous les bénéficiaires qu'il y ait eu ou non arrestation. Comme Lee (1993), nous définissons une sanction comme une fonction linéaire de la quantité moyenne possédée par le vendeur. Ainsi, pour le trafiquant dans la SI ou le revendeur, la quantité moyenne en possession correspond à  $\frac{q}{2}$ . Pour le trafiquant dans la SNI, puisqu'il ne réalise qu'une seule transaction, il a en sa possession la quantité  $q$ . La sanction unitaire est égale à  $s$  pour le revendeur et le trafiquant lorsque celui-ci organise seul la distribution et  $S$  pour le trafiquant agissant dans le cadre de la SNI, avec  $s < S$ .

Afin de réduire le nombre de paramètres d'intensité de la répression, nous notons  $\sigma$  le produit  $Ds$ , la sanction unitaire espérée du revendeur ou du trafiquant dans la SI, et  $\delta\sigma$  le produit  $dS$ , la sanction unitaire espérée du trafiquant dans la SNI. Le paramètre  $\delta$ , égal à  $\frac{dS}{Ds}$ , représente donc le rapport des sanctions unitaires espérées entre les vendeurs selon leur niveau dans la filière de distribution. En d'autres termes, il s'agit de l'intensité relative de la répression entre l'amont et l'aval. Une valeur de  $\delta$  supérieure à 1 signifie que l'intensité de la répression est plus forte sur le trafiquant dans la SNI que sur le revendeur ou le trafiquant dans la SI. Ainsi,  $\sigma$  représente l'intensité de la répression en aval de la filière et  $\delta$  l'intensité relative entre l'amont et l'aval.

## 2.4 La police

Lorsque le réseau est constitué d'un seul vendeur, la police concentre ses forces de détection sur l'acteur unique du réseau, le trafiquant. Ce dernier subit donc un coût lié à la répression, égal à  $Dqs\frac{q}{2}$ , soit

$$C_{SI}(q) = \sigma \frac{q^2}{2}.$$

Lorsque la distribution de drogue est organisée par deux intermédiaires, la probabilité de détection d'un type de vendeur dépend également de la répartition de l'action policière entre ces deux intermédiaires. La police décide de partager ses efforts de détection entre le trafiquant et le revendeur. Le paramètre  $\alpha$ , avec  $0 \leq \alpha \leq 1$ , donne le poids de la détection supporté par le revendeur. Ainsi la police oriente plus ou moins la répression sur l'un ou l'autre des acteurs du réseau de distribution. Dans ce cas, le trafiquant subit un coût de répression égal à  $(1 - \alpha)dSq$ , soit

$$C_{SNI}^T(q) = (1 - \alpha)\delta\sigma q,$$

puisque l'acteur réalise une seule transaction, mais devra payer une amende égale à  $Sq$  en cas d'arrestation. Le revendeur lui a un coût lié à la répression égal à  $\alpha Dqs\frac{q}{2}$ , soit

$$C_{SNI}^R(q) = \alpha\sigma \frac{q^2}{2}.$$

La police fait donc l'annonce du paramètre de répartition de la répression entre l'amont et l'aval,  $\alpha$ . Nous faisons l'hypothèse qu'elle a une connaissance parfaite du marché et qu'elle peut donc vérifier la structure effectivement mise en place par le trafiquant. Cette idée semble réaliste, puisque les policiers travaillant dans le domaine des ILS ont une bonne connaissance des réseaux de distribution et de l'identité des participants.

## 2.5 Le jeu

Le modèle est représenté par un jeu qui se déroule en quatre ou cinq étapes suivant l'organisation verticale considérée. À la première étape, le législateur choisit les paramètres d'intensité de la répression,  $\delta$  et  $\sigma$ . À la deuxième étape, la police annonce le paramètre d'orientation de ses efforts de détection entre les deux vendeurs dans le cas de la SNI,  $\alpha$ . À la troisième étape, le trafiquant choisit le type d'acteur auquel il va vendre la drogue, le revendeur ou les consommateurs.

- Si le revendeur n'est pas sollicité, à la quatrième étape, la distribution de la drogue est effectuée uniquement par le trafiquant. Ce dernier choisit la quantité qu'il va vendre aux consommateurs.
- Lorsque le trafiquant décide de fournir un revendeur plutôt que les consommateurs, à la quatrième étape, il choisit le prix de gros  $w$  auquel il va vendre au revendeur en fonction de la quantité  $q$  (ou de manière équivalente la quantité  $q$  en fonction du prix de gros  $w$ ) et, à la cinquième étape, le revendeur décide la quantité totale qu'il vend (ou de manière équivalente le prix de détail  $p$ ) étant donné le prix de gros  $w$ . Ce dernier revend à chaque consommateur une unité de drogue au prix de détail  $p$ . La résolution de ce jeu se fera par induction vers l'amont.

Dans ce modèle, l'information est parfaite et complète. Chaque acteur connaît les prix pratiqués sur ce marché, ce qui ne pose pas de problème. Même si les prix ne sont pas affichés, les vendeurs et les consommateurs ont une bonne information des prix et de la qualité des produits vendus. Par ailleurs, nous supposons que les vendeurs de drogues ont une parfaite connaissance des sanctions qu'ils encourent et du risque de détection. Il est certain que l'expérience permet aux vendeurs d'avoir une idée de la probabilité d'arrestation et des peines pour ILS.

## 3 La structure de marché d'équilibre

Dans cette section, nous déterminons les quantités et les profits d'équilibre pour pouvoir mettre en évidence la structure de marché d'équilibre pour le trafiquant selon les paramètres de la demande et de la répression.



### 3.1 Quantités et profits d'équilibre

La résolution du jeu dépend du choix du trafiquant à la troisième étape, c'est-à-dire de la structure verticale du marché.

#### - Structure intégrée (SI)

Si la structure intégrée est choisie à la troisième étape du jeu, le programme du trafiquant à la quatrième étape est le programme habituel d'un vendeur en situation de monopole avec un coût quadratique :

$$\max_q \left\{ \pi^T(q) = p(q)q - \sigma \frac{q^2}{2} \right\}, \quad (1)$$

avec  $p(q) = a - bq$ . La condition du second ordre étant vérifiée, la condition du premier ordre donne la quantité d'équilibre  $q^*$  :

$$q^* = \frac{a}{2b + \sigma}. \quad (2)$$

L'espérance de profit du trafiquant lorsqu'il vend directement la drogue aux consommateurs est donc le suivant :

$$\pi^* = \frac{a^2}{2(2b + \sigma)}. \quad (3)$$

#### - Structure non intégrée (SNI)

Si le trafiquant a choisi d'échanger avec le revendeur à la troisième étape du jeu, à la cinquième étape, le revendeur maximise son espérance de profit en choisissant la quantité qu'il va vendre étant donné le coût lié à la répression et le prix de gros  $w$  :

$$\max_q \left\{ \pi^R(q) = p(q)q - wq - \alpha\sigma \frac{q^2}{2} \right\}. \quad (4)$$

Nous obtenons par la condition du premier ordre la quantité  $q$  en fonction du prix de gros  $w$  :

$$q(w) = \frac{a - w}{2b + \alpha\sigma}.$$

À la quatrième étape du jeu, le trafiquant maximise son espérance de profit par rapport au prix de gros en intégrant la réaction du revendeur  $q(w)$ . Son programme s'écrit donc :

$$\max_w \left\{ \pi^T(w) = [w - (1 - \alpha)\delta\sigma]q(w) \right\}. \quad (5)$$

Le prix de gros d'équilibre défini par la condition du premier ordre, la condition du second ordre étant vérifiée, est donc :

$$\bar{w} = \frac{a + (1 - \alpha)\delta\sigma}{2}. \quad (6)$$

La quantité d'équilibre de la structure non intégrée est alors la suivante :

$$\bar{q} = \frac{a - (1 - \alpha)\delta\sigma}{2(2b + \alpha\sigma)}. \quad (7)$$

L'espérance de profit du trafiquant dans la SNI devient égale à

$$\bar{\pi} = \frac{[a - (1 - \alpha)\delta\sigma]^2}{4(2b + \alpha\sigma)} \quad (8)$$

et le profit espéré du revendeur s'écrit

$$\bar{\pi}^R = \frac{[a - (1 - \alpha)\delta\sigma]^2}{8(2b + \alpha\sigma)}. \quad (9)$$

Nous faisons l'hypothèse que  $a > (1 - \alpha)\delta\sigma, \forall \alpha$ . Si l'intensité de la répression est trop forte, le réseau de distribution des drogues n'existe pas. Cette hypothèse se traduit par la condition suivante<sup>6</sup> :

$$a > \delta(2b + \sigma). \quad (10)$$

Nous supposons par ailleurs que  $\sigma > 2b$  pour paramétrer l'intensité des sanctions unitaires espérées.

Quelle que soit la structure verticale du marché, les quantités et profits d'équilibre sont décroissants avec l'intensité de la répression, c'est-à-dire en  $\sigma$  et aussi en  $\delta$  dans le cas de la SNI. Par contre, l'effet de la répartition de la répression sur le profit du trafiquant dans la SNI n'est pas aussi direct.

### 3.2 L'orientation de la répression dans la SNI

Il est aisé de montrer que le profit du trafiquant dans la SNI,  $\bar{\pi}$ , est convexe en  $\alpha$ , comme celui du revendeur. Cela résulte de trois effets.

Le premier, appelé effet orientation sur le revendeur (OR), est l'effet direct de l'orientation de la répression sur les coûts du vendeur présent en aval de la filière :

$$\frac{\partial q(w)}{\partial \alpha} = - \frac{(a - w)\sigma}{(2b + \alpha\sigma)^2} < 0$$

Lorsque la police réoriente la répression vers le revendeur ( $\alpha$  élevé), le coût qu'il subit à cause de la répression est important, il réduit alors les quantités vendues aux consommateurs.

<sup>6</sup> La condition  $a > (1 - \alpha)\delta\sigma \forall \alpha$  se vérifie pour les paramètres de répartition de la répression seuils, définis par la suite,  $\alpha_T$  et  $\alpha_A$ , si  $a > \delta(2b + \sigma)$ .

Le deuxième effet lié au mécanisme de double marginalisation (DM) se traduit par le fait que le prix de gros d'équilibre,  $\bar{w}$ , est décroissant avec  $\alpha$ . En effet,

$$\frac{\partial \bar{w}}{\partial \alpha} = -\frac{\delta \sigma}{2} < 0$$

Lorsque la police oriente la répression vers le revendeur plutôt que vers le trafiquant, ce dernier diminue le prix de gros qu'il fait payer au revendeur. Si la répression se concentre sur le revendeur, les coûts de ce dernier s'accroissant, le trafiquant prévoit une baisse des quantités vendues. Pour réduire cette baisse, il propose un prix de gros plus faible. L'ampleur de la variation du prix de gros proposé par le trafiquant dépend de l'intensité de la répression. Si l'intensité de la répression est faible, une répression davantage dirigée vers le revendeur entraîne une faible diminution du prix de gros.

Le troisième effet (DC) se rattache à la différenciation des coûts de répression selon le niveau du vendeur dans la filière. Le revendeur, vendeur aval, a des coûts liés à la répression quadratiques, alors que le trafiquant possède des coûts linéaires. Une répression dirigée sur le trafiquant ( $\alpha$  faible) est favorable à la filière.

À l'équilibre, on obtient le résultat suivant :

$$\frac{\partial \bar{q}}{\partial \alpha} = -\frac{\sigma(a - \delta(2b + \sigma))}{2(2b + \alpha\sigma)^2} < 0$$

Lorsque la police réoriente la répression vers le revendeur ( $\alpha$  augmente), les quantités de drogue échangées diminuent : la baisse du prix de gros ne peut pas entraîner une augmentation des quantités vendues. L'effet OR est donc plus important que l'effet DM sur les quantités, quelle que soit l'orientation de la répression.

Au niveau des profits, selon le niveau de la demande par rapport à l'intensité de la répression et le poids de la détection supporté par le revendeur, l'un des effets l'emporte sur l'autre.

Si  $a > 2\delta(2b + \sigma)$ , c'est-à-dire si la demande est relativement forte par rapport à l'intensité de la répression, l'effet OR domine l'effet DM : les profits sont décroissants avec  $\alpha$ . Comme l'intensité de la répression est faible, le trafiquant varie peu le prix de gros en fonction de  $\alpha$ . La filière peut bénéficier de l'effet DC si la répression est orientée vers le trafiquant ( $\alpha$  faible). Dans ce cas, avec l'effet OR, les quantités vendues par le revendeur sont importantes. L'orientation de la répression entraîne l'effet bénéfique de la DC et, par conséquent, les profits des vendeurs sont élevés. Si la répression est forte sur le revendeur, les profits des deux acteurs de la filière sont faibles, puisque les quantités vendues sont faibles, malgré la forte demande.

Si  $\delta(4b + \sigma) < a < 2\delta(2b + \sigma)$ , deux cas apparaissent selon le niveau du paramètre d'orientation de la répression.

Lorsque la répression est au départ orientée davantage vers le trafiquant ( $\alpha < \bar{\alpha} = \frac{a - \delta(4b + \sigma)}{\delta\sigma}$ ), les profits des vendeurs sont décroissants avec

$\alpha$  : l'effet OR est toujours dominant. L'orientation de la répression permet de bénéficier de l'avantage de la différenciation des coûts, puisque les quantités vendues par le revendeur sont importantes : les profits sont élevés. Dans ce cas, la répression touchant principalement le trafiquant, le prix de gros est élevé (effet DM) et les quantités vendues sont importantes (effet OR). Comme l'orientation de la répression est favorable à la filière, l'effet OR domine l'effet DM. La répartition des coûts liés à la répression au sein de la filière est efficace pour celle-ci et permet de réduire l'effet DM.

Lorsque la police dirige la répression vers le revendeur ( $\alpha > \bar{\alpha}$ ), les profits sont croissants avec  $\alpha$ . Les quantités vendues sont faibles à cause de l'effet OR. Par ailleurs, l'orientation de la répression ne permet pas de bénéficier de la DC. Mais l'effet DM est bénéfique, puisque le prix de gros est faible. Cela permet de préserver des profits élevés.

Si  $\delta(2b+\sigma) < a < \delta(4b+\sigma)$ , c'est-à-dire si la demande est relativement faible par rapport à l'intensité de la répression, l'effet DM l'emporte sur l'effet OR et les profits des vendeurs sont croissants avec  $\alpha$ . Comme l'intensité de la répression est forte, le trafiquant propose un prix de gros très élevé si la répression est orientée vers lui. Les quantités vendues par le revendeur sont faibles, bien que l'orientation de la répression lui soit favorable. Les profits sont alors faibles. À l'inverse, si la police dirige la répression vers le revendeur, le prix de gros est faible et compense le coût de la répression, la demande étant de toute manière faible.

Ainsi, si la demande est relativement élevée par rapport à l'intensité de la répression ou si la répression est initialement orientée vers le trafiquant, lorsque la police accentue l'orientation de la répression vers le trafiquant ( $\alpha$  diminue), paradoxalement son profit s'accroît, tout comme celui du revendeur. La filière criminelle profite de la réorganisation de l'orientation de la répression par l'effet OR. En d'autres termes, une politique répressive plus en défaveur du trafiquant peut entraîner néanmoins une augmentation de son profit et des quantités de drogue sur le marché. Ce résultat, montrant une possible inefficacité de la dissuasion, a été obtenu dans d'autres modèles concernant le trafic de drogues, notamment Lee (1993), Mansour, Marceau et Mongrain (2001), Poret (2002), mais aussi dans la littérature sur le crime de manière générale, voir à ce sujet la revue de la littérature de Marceau et Mongrain (1999).

### 3.3 Comparaison des profits

À la troisième étape du jeu, le trafiquant décide de vendre directement la drogue aux consommateurs ou de la vendre à un revendeur. Nous comparons donc les espérances de profits réalisés par le trafiquant selon la structure du réseau (SI ou SNI) en fonction de l'orientation de la répression choisie par la police.

En choisissant la structure verticale du marché, le trafiquant fait face à un arbitrage entre l'effet DC (différenciation des coûts) passant par l'OR

(orientation sur revendeur) et la DM (double marginalisation) apparaissant dans la SNI. En effet, lorsque la police oriente la répression davantage vers le revendeur ( $\alpha$  augmente), l'effet OR entraîne une baisse du profit espéré du trafiquant, puisque le revendeur va réduire ses ventes, alors que l'effet DM provoque une hausse de celui-ci. La baisse du prix de gros va en effet entraîner une hausse des quantités vendues par le revendeur.

**Proposition 1** *Sous la condition (10) et si  $\sigma > 2b$ , il existe un seuil pour le paramètre de répartition de la répression  $\alpha_T$  tel que*

- si  $0 \leq \alpha \leq \alpha_T$ , alors l'espérance de profit du trafiquant dans la structure non intégrée (SNI) est supérieure à celle que celui-ci réaliserait s'il distribuait lui-même la drogue (SI),
- si  $1 \geq \alpha > \alpha_T$ , alors la structure d'équilibre pour le trafiquant est la structure intégrée (SI).

**Démonstration.** Voir annexe A. □

Si l'intensité de la répression subie par le vendeur aval, le trafiquant dans la SI ou le revendeur dans la SNI, est trop faible par rapport à la demande, ( $\sigma < 2b$ ), le fait d'intégrer un revendeur au sein du réseau de distribution n'est jamais intéressant en termes de profit pour le trafiquant, puisqu'il n'est pas possible de compenser les pertes liées au phénomène de double marginalisation par des gains en termes de coûts liés à la répression, cette dernière étant trop faible.

Comme  $\alpha_T < \bar{\alpha}$ , lorsque  $\alpha < \alpha_T \leq \frac{1}{2} - \frac{b}{\sigma}$ , le profit du trafiquant dans la SNI  $\bar{\pi}$  est décroissant avec  $\alpha$  : l'effet OR domine. Lorsque la répression est très fortement orientée vers le trafiquant, alors même qu'il supporte la part la plus importante des coûts liés à la répression dans la SNI, celui-ci préfère vendre la drogue à un revendeur plutôt que directement aux consommateurs. L'effet positif de la OR à travers la DC surpasse l'effet DM.

En revanche, lorsque la police dirige moins la répression sur le trafiquant ou la dirige fortement sur le revendeur dans la SNI ( $\alpha > \alpha_T$ ), le trafiquant réalise un profit plus élevé en vendant directement la drogue aux consommateurs plutôt qu'en intégrant un intermédiaire au marché. Dans ce cadre, même lorsque  $\alpha > \bar{\alpha}$  et que, par conséquent, le profit du trafiquant dans la SNI est croissant avec  $\alpha$ , ce profit reste toujours inférieur au profit que le trafiquant peut réaliser dans la SI. L'effet DM est dominant et intéressant pour le trafiquant dans la SNI, mais ne permet pas d'obtenir un profit assez élevé.

Alors que le modèle de Spengler (1950) montre que l'intégration verticale est préférable pour les entreprises, nous mettons en évidence un marché où cette situation n'est pas toujours vérifiée, ce marché ayant pour spécificité d'être prohibé et réprimé. La répression entraîne en effet des coûts spécifiques et différents selon le type de vendeur. Plusieurs effets apparaissent

pour expliquer ce résultat : la double marginalisation et la différenciation des coûts liés à la répression<sup>7</sup>.

Grâce aux effets OR et DC et malgré l'effet DM, même lorsque la répression est fortement orientée sur lui dans le cadre d'une SNI, le trafiquant préfère une situation où le réseau compte un intermédiaire supplémentaire. En d'autres termes, sous certaines conditions, lorsque la distribution de drogue s'effectue avec deux intermédiaires, le gain réalisé par le trafiquant en termes de diminution des coûts liés à la répression est supérieur à la perte en termes de recettes liée au phénomène de double marginalisation.

Ce résultat peut expliquer le phénomène de « l'hyper-prix », nommé ainsi par Schiray (1989). Ce phénomène commence dès le premier stade de la filière, chez les petits producteurs, mais c'est surtout en aval que s'envolent les prix<sup>8</sup>. Les marges les plus importantes sont réalisées lors de la distribution des drogues dans les pays consommateurs. Si la répression est fortement orientée vers le trafiquant, cela justifie pleinement le prix de gros très élevé que ce dernier demande au revendeur, puisque le risque qu'il supporte est important. À l'inverse, si le revendeur supporte une part importante du coût lié à la répression, le trafiquant ne peut pas demander une marge importante au titre du coût de répression. Il préfère donc vendre directement aux consommateurs.

Le paramètre de répartition seuil  $\alpha_T$  est croissant avec la demande potentielle ( $\frac{a}{b}$ ) : plus la demande potentielle est importante, plus il est possible de bénéficier de l'effet DC pour la filière non intégrée. Une hausse de la demande profite davantage à la SNI qu'à la SI. Par conséquent, la zone où le profit du trafiquant dans une SNI est supérieur à celui du trafiquant dans la SI est plus grande. À l'inverse, le seuil  $\alpha_T$  est décroissant avec l'intensité relative de la répression ( $\delta$ ). Si la répression est plus forte sur le vendeur en amont de la filière dans une SNI, ce dernier vend moins et réalise un profit plus faible, et donc la zone où la structure non intégrée est profitable se réduit.

Le lien avec le paramètre d'intensité de la répression  $\sigma$  est plus complexe, puisque ce terme intervient dans les deux structures. La figure 1, réalisée à partir d'une simulation ( $a = 100$  et  $b = 1$ ), représente le seuil  $\alpha_T$  en fonction de  $\sigma$  et avec deux valeurs de l'intensité relative de la répression entre l'amont et l'aval,  $\delta$ .

Les profits réalisés par le trafiquant sont décroissants avec l'intensité de la répression quelle que soit la structure du marché. Si l'intensité de

<sup>7</sup> En supposant des coûts marginaux constants pour tous les vendeurs – amont et aval – l'effet OR apparaît également et entraîne des cas où le profit du trafiquant dans la SNI est supérieur à celui de la SI, mais uniquement lorsque  $\delta < 1$ , c'est-à-dire lorsque l'intensité de la répression envers le trafiquant est plus faible qu'envers le revendeur.

<sup>8</sup> Au Pakistan, le kilogramme d'opium est payé 90 dollars aux paysans et le prix de gros est de 2 870 dollars. Aux États-Unis, il monte à 80 000 dollars et le prix final du kilogramme d'héroïne, à 40 % de produit pur, est de 290 000 dollars. Pour la cocaïne, les feuilles de coca sont achetées aux paysans d'Amérique Latine à un prix qui correspond à 610 dollars le kilogramme de cocaïne. De même, la pâte base est payée à un prix équivalent à 860 dollars et la cocaïne 1 500 dollars. Aux États-Unis, le kilogramme de cocaïne pure à 83 % vaut 25 250 dollars. Il est revendu aux consommateurs pour 110 000 dollars (Wolf (1997)).

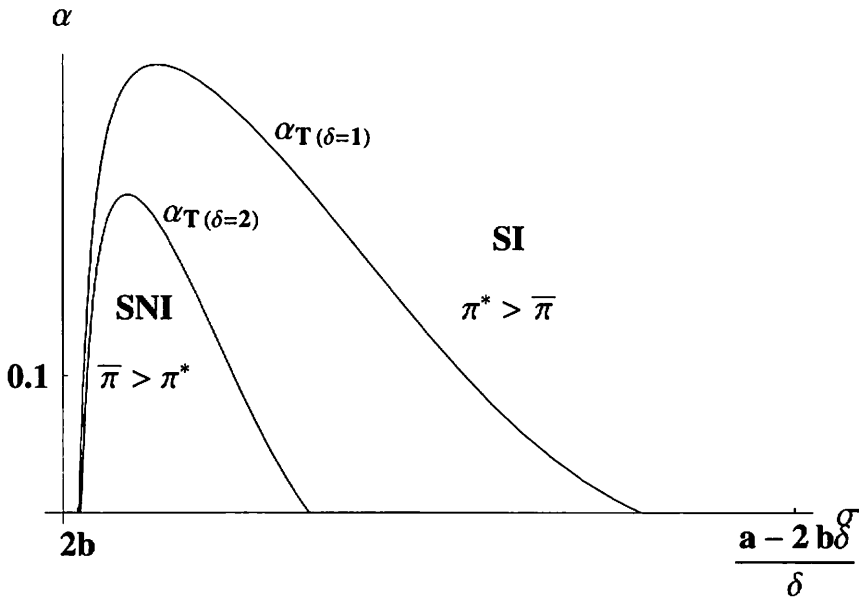


Figure 1 Évolution du seuil  $\alpha_T$  avec  $\sigma$

la répression (fixe  $\sigma$  et relative  $\delta$ ) est relativement faible par rapport à la demande, le seuil  $\alpha_T$  est croissant avec  $\sigma$  : le profit du trafiquant dans la SNI décroît moins vite que celui dans la SI. L'effet DM avantage la SNI lorsque la répression n'est pas trop intense. En effet, l'impact d'une variation de  $\sigma$  sur le prix de gros est faible, donc les quantités vendues évoluent peu, ce qui entraîne une faible variation du profit. La double marginalisation atténue le choc d'une variation de l'intensité fixe de la répression. Si les paramètres d'intensité de la répression sont relativement forts par rapport à ceux de la demande, le profit du trafiquant dans une SNI devient plus sensible à une variation de l'intensité fixe que celui du trafiquant dans une SI et  $\alpha_T$  est décroissant en fonction de  $\sigma$ . La double marginalisation exacerbe la variation de l'intensité de la répression, puisque les vendeurs dans une SNI vont répondre fortement par une hausse des prix de gros et de détail à une élévation de la répression.

Cette analyse peut fournir une explication au phénomène observé sur le marché de l'ecstasy en France. Colombié, Lalam et Schiray (2000) ont mis en évidence l'évolution de la filière. Au début du mouvement de musique techno, la vente d'ecstasy était le fait de « filières transfrontalières directes » : les organisateurs de soirée se faisaient vendeurs amateurs. L'accroissement de la demande et l'intensification de la répression sur ce marché ont entraîné une professionnalisation de la vente d'ecstasy, dominée par des « filières de crime organisé ». La structure de ce marché est passée d'une structure intégrée à une structure non intégrée suite à une augmentation de l'intensité de la répression par rapport à la demande, les policiers annonçant

probablement parallèlement une volonté d'arrêter les organisateurs de ces filières.

## 4 Structure et politique optimales

Nous avons mis en évidence le fait que le trafiquant choisit la structure de marché en fonction de paramètres de la demande et de la répression. La quantité de drogue vendue aux consommateurs dépend donc de la structure verticale choisie par le trafiquant. Par conséquent, la police peut utiliser l'instrument de répartition de la répression,  $\alpha$ , pour décentraliser au trafiquant la mise en œuvre de la structure minimisant l'usage. Le législateur peut ensuite fixer les autres paramètres de répression permettant d'obtenir la structure optimale. Nous devons donc chercher, selon les paramètres de répression, la structure verticale qui minimise la quantité consommée, puis la structure optimale.

### 4.1 Comparaison des quantités

Comme la quantité vendue par le trafiquant seul,  $q^*$ , est indépendante du paramètre  $\alpha$ , pour mettre en évidence la structure du réseau qui minimise l'usage, il suffit de comparer  $q^*$  et  $\bar{q}(\alpha)$ , la quantité vendue par le réseau verticalement séparé (SNI).

**Proposition 2** *Sous la condition (10) et si  $\sigma > 2b$ , il existe un seuil pour le paramètre de répartition de la répression  $\alpha_A > \alpha_T$ , tel que*

- si  $0 \leq \alpha \leq \alpha_A$ , alors la structure qui minimise les quantités sur le marché est la structure intégrée (SI);
- si  $1 \geq \alpha > \alpha_A$ , alors le forme du réseau qui réduit les quantités consommées est la structure non intégrée (SNI).

**Démonstration.** Voir annexe B. □

L'arbitrage entre l'effet double marginalisation (DM) et l'orientation de la répression sur le revendeur (OR), couplé à la différenciation des coûts (DC), n'apparaît plus pour expliquer la structure qui minimise l'usage. En effet, nous avons énoncé que seul l'effet OR joue sur les quantités et donc explique le fait que les quantités vendues par la SNI,  $\bar{q}$ , soient décroissantes avec  $\alpha$ .

Lorsque la répression est fortement orientée vers le trafiquant ( $\alpha < \alpha_A$ ), la filière peut bénéficier de la DC créé par l'effet OR. Le trafiquant supporte en grande partie les coûts liés à la répression, qui sont linéaires pour lui, contrairement à ceux du revendeur, qui sont quadratiques. Face à des coûts faibles, le revendeur propose un prix de détail faible, malgré un prix de gros élevé. Les quantités vendues par une SNI sont donc importantes.



La structure qui minimise les quantités est donc la structure intégrée (SI). Si la police fixe  $\alpha < \alpha_A$ , la quantité minimale est atteinte dans la SI et est égale à  $q^* = \frac{a}{2b+\sigma}$ .

Lorsque la police dirige la répression davantage vers le revendeur ( $\alpha > \alpha_A$ ), l'avantage de la DC disparaît. Comme les coûts du revendeur augmentent, malgré la baisse du prix de gros, l'effet OR entraîne une baisse des quantités vendues par une SNI. Ainsi, dans ce cas, ce type de structure minimise la consommation de stupéfiants.

Par ailleurs, dans ce dernier cas, comme la quantité vendue par une SNI est décroissante avec  $\alpha$  et que le choix de l'orientation de la répression n'est pas coûteux, la police a intérêt à fixer ce paramètre à 1 : toute la répression est alors orientée vers le revendeur. Alors, la quantité minimale est égale à  $\bar{q} = \frac{a}{2(2b+\sigma)} = \frac{q^*}{2}$  et le choix de  $\delta$  n'a plus lieu d'être. Seul l'effet négatif de la double marginalisation joue, puisque l'avantage de la différenciation des coûts de la répression entre l'amont et l'aval ne peut pas apparaître. La police cherche donc à favoriser la structure non intégrée<sup>9</sup>.

Le paramètre de répartition seuil  $\alpha_A$  est inférieur à  $\frac{1}{2} - \frac{b}{\sigma}$ , donc  $\alpha_A$  est positif si ( $\sigma > 2b$ ). Ce paramètre seuil  $\alpha_A$  est croissant avec la demande potentielle ( $\frac{a}{b}$ ) : plus la demande potentielle est importante, plus il est possible de bénéficier de l'effet DC pour la filière et donc plus la structure intégrée permet de réduire la consommation. À l'inverse, le seuil  $\alpha_A$  est décroissant avec l'intensité relative de la répression ( $\delta$ ). Si la répression est plus forte sur le vendeur en amont de la filière dans une SNI, les quantités vendues par ce type de structure sont plus faibles et donc la zone où la structure intégrée vend moins est plus réduite.

Là encore, comme le paramètre d'intensité de la répression  $\sigma$  intervient dans les deux structures, son effet sur le seuil est plus complexe. Les quantités vendues quelle que soit la structure considérée sont décroissantes avec ce paramètre. Si l'intensité (fixe et/ou relative) de la répression est relativement faible par rapport à la demande ( $(\delta(2b+\sigma))^2 < 4ab$ ), la quantité vendue par une SNI est moins sensible au variation de  $\sigma$  que la quantité vendue par une SI grâce à l'effet DM énoncé dans le cas de la comparaison des profits. Par conséquent, si la répression est plus intensive,  $\bar{q}$  décroît moins vite que  $q^*$  et, ainsi,  $\alpha_A$  augmente. À l'inverse, si l'intensité de la répression est forte par rapport à la demande, la quantité vendue par une SNI  $\bar{q}$  est plus sensible à une variation de  $\sigma$  que la quantité vendue par une SI  $q^*$ . Une répression plus forte entraîne donc une baisse plus importante de  $\bar{q}$  que de  $q^*$  et  $\alpha_A$  diminue.

<sup>9</sup> Nous retrouvons, dans ce cas, un résultat bien connu de Spengler (1950). L'objectif de Spengler était de montrer que l'intégration verticale ne visait pas à supprimer la concurrence, le prix pratiqué par une structure intégrée étant plus faible que le prix pratiqué par une structure non intégrée. Or, dans le cadre d'une activité illégale, il est souhaitable de réduire la concurrence pour diminuer les quantités vendues. La structure non intégrée est donc souhaitable dans cette situation.

## 4.2 Les choix du législateur

À la première étape du jeu, le législateur peut choisir les paramètres d'intensité de la répression,  $\delta$  et  $\sigma$ , tels que la structure apparaissant sur le marché soit celle qui minimise les quantités consommées. Mais, étant donné les résultats précédents, le choix du législateur se réduit à fixer l'intensité de la répression subie par le vendeur distribuant la drogue aux consommateurs,  $\sigma$ .

Nous supposons alors une fonction de coût de répression pour les pouvoirs publics, qui représente les ressources nécessaires à la détection et aux sanctions des vendeurs,  $C(\sigma)$ , avec  $C'(\sigma) > 0$  et  $C''(\sigma) \geq 0^{10}$ . L'objectif du législateur peut être alors de minimiser la somme pondérée de la quantité échangée et des coûts de la répression :

$$\min_{\sigma} \{W(\sigma) = \beta q(\sigma) + (1 - \beta)C(\sigma)\}.$$

Si  $\alpha < \alpha_A$ , la structure minimisant les quantités vendues est la structure intégrée (SI), car  $\bar{q} > q^*$  et l'objectif du législateur devient :

$$\min_{\sigma} \{W^*(\sigma) = \beta q^*(\sigma) + (1 - \beta)C(\sigma)\}.$$

Nous notons  $\sigma^* = \arg \min_{\sigma} W^*(\sigma)$ .

Si  $\alpha = 1$ ,  $\bar{q} < q^*$  et la structure minimisant les quantités consommées est la structure non intégrée (SNI). L'objectif du législateur devient :

$$\min_{\sigma} \{\bar{W}(\sigma) = \beta \bar{q}(\sigma) + (1 - \beta)C(\sigma)\}.$$

Nous définissons  $\bar{\sigma}$  comme solution de ce programme. Les conditions du second ordre des deux programmes sont satisfaites.

Comme  $q^*(\sigma) = 2\bar{q}(\sigma)$ , il est aisé de montrer que  $\sigma^* > \bar{\sigma}$ . De même, comme  $q^*(\sigma) = 2\bar{q}(\sigma)$ ,  $W^*(\sigma) > \bar{W}(\sigma)$ ,  $\forall \sigma$ . Ainsi,  $\bar{W}(\bar{\sigma}) \leq \bar{W}(\sigma^*) < W^*(\sigma^*)$ . La structure optimale est donc la structure non intégrée (SNI). Mais si le législateur fixe  $\sigma = \bar{\sigma}$  et si la police oriente la répression entièrement vers le revendeur ( $\alpha = 1$ ), le trafiquant choisit de revendre directement aux consommateurs (proposition 1).

**Proposition 3** *La structure optimale, c'est-à-dire la structure non intégrée (SNI), ne peut pas être mise en œuvre.*

En effet, si  $\alpha = 1$ , puisque pour les valeurs de  $\alpha$  supérieures à  $\alpha_T$ , le profit du trafiquant en SI est supérieur à celui qu'il peut obtenir par une SNI, ( $\pi^*(\sigma) > \bar{\pi}(\sigma)$ ,  $\forall \sigma$ ), le trafiquant dévie de l'optimum candidat. Dans ce cas, le niveau de l'objectif atteint est  $W^*(\bar{\sigma})$ , supérieur au niveau optimal  $\bar{W}(\bar{\sigma})$ . Comme la police oriente la répression vers le revendeur, la filière

<sup>10</sup> Prendre en compte les coûts sociaux liés à la drogue obligerait à intégrer un lien entre les quantités consommées et les coûts supportés par la société. Voir Poret (2004) pour une discussion sur ce sujet.

ne peut pas bénéficier de l'effet positif de différenciation des coûts entre les deux membres lié à l'effet OR, qui surpasse l'effet DM. Le trafiquant préfère organiser seul la distribution. Nous mettons en évidence le fait qu'il n'est pas possible de mettre en œuvre une politique optimale de répression entraînant une structure de marché verticalement séparée (SNI), structure optimale.

**Proposition 4** *La politique optimale de second rang consiste pour le législateur à fixer l'intensité de la répression en aval  $\sigma = \sigma^*$  et pour la police à annoncer le paramètre de répartition de la répression  $\alpha^* \in ]\alpha_T, \alpha_A]$ . La structure optimale de second rang est alors la structure intégrée (SI).*

**Démonstration.** Si  $\alpha \leq \alpha_A$ ,  $q^* \leq \bar{q}$  et si  $\alpha > \alpha_T$ ,  $\pi^* > \bar{\pi}$ . Comme  $\alpha_T < \alpha_A$ , un optimum de second rang peut être mis œuvre et atteint lorsque le législateur fixe  $\sigma = \sigma^*$  et lorsque la police annonce  $\alpha^* \in ]\alpha_T, \alpha_A]$ .  $\square$

Le niveau atteint par l'objectif est alors  $W^*(\sigma^*)$ , niveau inférieur à  $W^*(\bar{\sigma})$ . Nous mettons en évidence un optimum de second rang, faisant apparaître une structure intégrée (SI) sur le marché des drogues. En effet, pour les valeurs du paramètre d'orientation de la répression inférieures à  $\alpha_A$ , la SI distribue moins de drogues que la SNI.

## 5 Conclusion

En introduisant des coûts différenciés selon le niveau du vendeur dans le réseau du distribution des drogues et une répartition des moyens alloués à la détection entre les niveaux lorsque plusieurs types de vendeurs participent au marché, nous montrons qu'un trafiquant peut avoir intérêt, en termes de profits, à intégrer un revendeur dans le réseau. Ce réseau verticalement séparé entraîne une diminution des bénéfices à cause de la double distorsion des prix liée au fait que chaque vendeur ajoute sa propre marge à celle de l'agent en amont. Mais, ce phénomène de double marginalisation permet dans certains cas de répartir les coûts liés à la répression de manière efficace pour la filière, puisque ceux-ci dépendent de la quantité vendue et de la structure du marché. Ainsi, même si le trafiquant supporte une part importante de la répression lorsque le réseau est verticalement organisé, et que cette répression est relativement intense, il peut être préférable pour lui de mettre en place cette structure. La différenciation des coûts dans les réseaux de distribution de drogue est donc une explication possible à la forte intermédiation présente sur ce marché.

Dans le domaine de la distribution des drogues illicites, l'objectif des autorités répressives dans de nombreux pays est la réduction de l'usage de drogues illicites. Pour tenir compte des coûts de répression supportés par les pouvoirs publics, nous avons défini un objectif comme une somme pondérée de la quantité consommée et des coûts de la répression. Nous montrons

qu'étant donné nos hypothèses, l'optimum de premier rang ne peut être mis en œuvre. Néanmoins, le législateur et la police peuvent mettre en œuvre une politique de second rang en imposant une répression relativement intense et en annonçant que si la structure apparaissant sur le marché est la structure non intégrée, la police orientera la répression davantage vers le trafiquant. Ceci permet d'aboutir à une structure intégrée sur le marché.

Notre modèle suppose que la police annonce clairement sa politique de répartition des moyens alloués à la détection entre le trafiquant et le revendeur. Notre analyse repose en fait sur l'idée que le législateur peut déléguer à la police son objectif de politique de lutte contre les drogues illicites, la réduction de l'usage. Des problèmes d'engagement de la part de la police peuvent peut-être apparaître et cela nécessite la mise en place d'un mécanisme incitatif. Mais il est important de noter que, dans ce modèle, le gain de la police n'est pas défini.

Une extension intéressante de ce modèle serait d'intégrer le fait que le trafiquant puisse vendre à plusieurs revendeurs, même sur un marché local. La concurrence entre les revendeurs permet de réduire l'effet de double marginalisation. Le jeu du modèle devrait alors être modifier. En effet, dans ce cadre, même lorsque la structure verticale du marché est la structure non intégrée, le trafiquant réalise plusieurs transactions. La police a donc le temps d'observer le choix de structure réalisé par le trafiquant avant de fixer l'orientation de la répression. En outre, dans une structure non intégrée, le trafiquant doit choisir, en plus du prix de gros, le nombre de revendeurs auxquels il va fournir de la drogue.

## A Preuve de la proposition 1

La différence entre l'espérance de profit réalisé par le trafiquant dans la SNI et l'espérance de profit réalisé par la SI, le trafiquant seul, est égale à :

$$\bar{\pi} - \pi^* =$$

$$\frac{\delta^2 \sigma^2 (2b + \sigma) \alpha^2 + 2\sigma (2ab\sigma + a\delta\sigma - a^2 - 2b\delta^2\sigma - \delta^2\sigma^2) \alpha + \delta^2 \sigma^3 - 2a\delta\sigma^2 + 2b\delta^2\sigma^2 + a^2\sigma - 4ab\delta\sigma - 2a^2b}{4(2b + \alpha\sigma)(2b + \sigma)}$$

Soit  $P(\alpha)$  le polynôme du second degré en  $\alpha$  donné par le numérateur de cette expression, le dénominateur étant positif. Cherchons les racines de ce polynôme.  $\Delta = 4a^2\sigma^2[a^2 - 2a\delta(2b + \sigma) + 2\delta^2(2b + \sigma)^2] > 0$  quelles que soient les valeurs des paramètres. Donc, le polynôme  $P(\alpha)$  admet une seule racine réelle vérifiant  $\alpha \leq 1$  :

$$\alpha_T = \frac{a^2 - \delta(2b + \sigma)(a - \delta\sigma) - a\sqrt{a^2 - 2a\delta(2b + \sigma) + 2\delta^2(2b + \sigma)^2}}{\delta^2\sigma(2b + \sigma)}$$

Plus précisément,  $\alpha_T \leq \frac{\sigma - 2b}{2\sigma}$ , puisque  $a > \delta(2b + \sigma)$ . Donc, des valeurs de  $\alpha_T$  supérieures à zéro existent si  $\sigma > 2b$ .

Nous établissons alors que

- si  $0 \leq \alpha \leq \alpha_T$ ,  $P(\alpha) \geq 0$ , donc  $\bar{\pi} \geq \pi^*$ ;
- si  $\alpha_T < \alpha \leq 1$ ,  $P(\alpha) < 0$ , donc  $\bar{\pi} < \pi^*$ .

## B Preuve de la proposition 2

Nous avons obtenu  $q^* = \frac{a}{2b + \sigma}$  et  $\bar{q}(\alpha) = \frac{a - (1 - \alpha)\delta\sigma}{2(2b + \alpha\sigma)}$ .

Ainsi,

$$q^* > \bar{q}(\alpha) \Leftrightarrow \alpha > \frac{a(\sigma - 2b) - \delta\sigma(2b + \sigma)}{2a\sigma - \delta\sigma(2b + \sigma)} = \alpha_A < 1.$$

Il est aisé de montrer que  $\alpha_A \leq \frac{\sigma - 2b}{2\sigma}$  quelles que soient les valeurs des paramètres. Donc, des valeurs de  $\alpha_A$  supérieures à zéro existent si  $\sigma > 2b$ .

Nous établissons ainsi que

- si  $0 \leq \alpha \leq \alpha_A$ , alors  $\bar{q} \geq q^*$ ;
- si  $\alpha_A < \alpha \leq 1$ , alors  $\bar{q} < q^*$ .

Par ailleurs, nous montrons aisément que  $\alpha_A > \alpha_T$  puisque  $a > \delta(2b + \sigma)$ .

## References

- Becker G.S. et K.M. Murphy (1988), "A theory of rational addiction", *American Economic Review*, 96(4), pp. 675-700.
- Bretteville-Jensen A.L. et E. Biørn (2001), "Estimating addicts price response of heroin : a panel data approach based on a re-interviewed sample", Memorandum 8/2001 Department of Economics, University of Oslo.
- Buchanan J. (1973), "A defense of organised crime", in S. Rottenberg (eds.), *The economics of crime and punishment*, Washington, American Enterprise Institute, pp. 119-132.
- Caulkins J.P. (1995), "Estimating elasticities of demand for cocaine and heroin with data from the Drug Use Forecasting system", School of Public Policy and Management Working Paper series 95-13, Carnegie Mellon University.
- Caulkins J. P. (1997), "Modeling the domestic distribution network for illicit drugs", *Management Science*, 43, pp. 1364-1371.
- Chiu S., E.C. Mansley et J. Morgan (1998), "Choosing the right battlefield for the war on drugs : an irrelevance result", *Economics Letters*, 59, pp. 107-111.

- Choiseul-Praslin C.-H. (de) (1991), *La drogue une économie dynamisée par la répression*, Presses du CNRS, Paris.
- Colombié T., N. Lalam et M. Schiray (2000), *Drogue et techno : les trafiquants de rave*, Stock, Paris.
- Kopp P. (1992), "La structure de l'offre de drogue en réseaux", *Revue Tiers-monde*, 33(131), pp. 517-536.
- Kopp P. (1997), *L'économie de la drogue*, La Découverte, coll. Repères, Paris.
- Lee L.W. (1993), "Would harassing drug users work ?", *Journal of Political Economy*, 101(5), pp. 939-959.
- Mansour A., N. Marceau et S. Mongrain (2001), "Gangs and crime deterrence", *CREFE Cahier de recherche*, N° 138.
- Marceau N. et Mongrain S. (1999), « Dissuader le crime : un survol », *Actualité Économique : Revue d'Analyse Économique*, 75, pp. 123-147.
- Miron J.A. et J. Zwiebel (1995), "The economic case against drug prohibition", *Journal of Economic Perspectives*, 9(4), pp. 175-192.
- Poret S. (2002), "Paradoxical effects of law enforcement policies : the case of the illicit drug market", *International Review of Law and Economics*, 22(4), pp. 465-493.
- Poret S. (2005), "An Optimal Anti-Drug Law Enforcement Policy", *CREST Working Paper*, n°2005-17.
- Reuter P., R. MacCoun et P. Murphy (1990), *Money from crime : a study of the economics of drug dealing in Washington D.C.*, Rand Corporation, Drug Policy Ressources, Center Santa Monica, California.
- Rottenberg S. (1968), "The clandestine distribution of heroin, its discovery and suppression", *Journal of Political Economy*, 76, pp. 78-90.
- Saffer H. et F. Chaloupka (1999), "The demand for illicit drugs", *Economic Inquiry*, 37, pp. 401-411.
- Schiray M. (1989), « Essai sur l'illégalité en économie : l'économie de la drogue », *Sciences Sociales et Santé*, 7, pp. 5-25.
- Spengler J. J. (1950), "Vertical integration and antitrust policy", *The Journal of Political Economy*, 58, pp. 347-352.
- Wolf M. (1997), "The profit of prohibition", *Financial Times*, 22 Juillet.