

# **CORRUPTION ET SÉCURITÉ ROUTIÈRE : LE CAS DES TRANSPORTS ROUTIERS D'AFRIQUE SUBSAHARIENNE**

**Zié BALLO\***

***Résumé** - La corruption policière est très répandue en Afrique Subsaharienne et peut être essentielle à l'explication du taux de mortalité routière élevé. Un modèle théorique dans lequel un transporteur représentatif fait face à des agents de police corruptibles chargés de faire respecter les normes de sécurité élaborées par l'État est proposé. Le modèle révèle que l'effet de la corruption sur le risque d'accident est ambigu. Une série de conditions dans lesquelles la corruption peut nuire à la sécurité routière est obtenue à l'aide d'une technologie d'appréhension de l'agent de police multiplicativement séparable. De ces conditions, il ressort que la corruption a de fortes chances de détériorer la sécurité routière dans les pays d'Afrique Subsaharienne caractérisés par une faiblesse des institutions et une insuffisance des ressources nécessaires à l'application des mesures de sécurité. Pour réduire les coûts économiques liés aux accidents de la circulation dans ces pays (1 % à 2 % du PNB), il importe de doter la police de véhicules et d'équipements tels que les radars et d'augmenter la probabilité que l'agent de police fasse l'objet d'un contrôle, les pénalités pour corruption et le niveau des contraventions.*

**Mots-clés** - CORRUPTION, SÉCURITÉ ROUTIÈRE, AFRIQUE SUBSAHARIENNE.

**Classification JEL** : D73, K42, R41, N77.

Je remercie vivement le Professeur Jean-Paul Azam pour le suivi de ce travail et le rapporteur anonyme de la revue pour ses précieux commentaires.

---

\* ARQADE, Université de Toulouse 1. 21, allée de Brienne, 31000 Toulouse. Courriel : zie.ballo@univ-tlse1.fr.

## 1. INTRODUCTION

La route représente en Afrique le moyen privilégié de transport de marchandises et de personnes. Le transport terrestre y assure plus de 90 % des déplacements (N'guessan, 2003). Le secteur routier est pourtant le plus exposé aux accidents. Des études réalisées par plusieurs institutions de recherche dont le Laboratoire britannique de recherche en matière de transport (TRL) et l'Institut norvégien d'économie des transports ont révélé que la sécurité routière sur le continent africain est l'une des plus mauvaises au monde. Les premiers travaux entrepris par TRL à la suite de la création du Partenariat pour la Sécurité Routière dans le monde (GRSP) ont indiqué que de 1968 à 1990 les accidents routiers mortels se sont accrus de 350 % en Afrique alors que la tendance était inversée dans les pays industrialisés où la propriété des véhicules par habitant est en moyenne 10 fois plus élevée. Mais, les résultats sur l'Afrique étaient trop généraux et ne pouvaient donc pas permettre d'identifier les mesures clés susceptibles de réduire les accidents routiers (Jacobs et Aeron-Thomas, 2000). C'est ainsi que, sur requête de la Banque mondiale et de la Commission Économique pour l'Afrique, l'Institut norvégien d'économie des transports a fait une évaluation des initiatives de sécurité routière dans cinq pays africains : Bénin, Côte d'Ivoire, Kenya, Tanzanie et Zimbabwe. Le rapport établit un bilan également alarmant. De 1990 à 1995, le nombre de véhicules motorisés dans les cinq pays s'est accru de 21 % à 63 %, le nombre d'accidents routiers de 15 % à 70 %, le nombre d'accidents mortels de 28 % à 57 %, le nombre de blessures de 27 % à 89 %. Les principales victimes d'accidents mortels sont les piétons et les passagers du transport public comme dans la plupart des pays en développement. Les facteurs contributifs identifiés par le rapport à l'aide des données sur les accidentés sont : le mauvais comportement des chauffeurs (consommation d'alcool, excès de vitesse...), le sous-développement de l'environnement routier, l'insuffisance de ressources nécessaires à l'application des mesures de sécurité routière, l'inadéquation du contrôle technique des véhicules de transport public et la corruption (Assum, 1998).

L'étude de la Banque mondiale a été élargie à 42 pays d'Afrique Subsaharienne par TRL sur demande du département américain des transports. L'objectif était de faire une revue détaillée de la situation de la sécurité routière dans cette zone et fournir ainsi une information complète sur laquelle pourrait reposer l'aide et l'assistance technique du gouvernement américain en matière de sécurité routière. Le rapport dresse un bilan semblable à celui de la Banque mondiale. En 1999, avec environ 4 % des véhicules motorisés du monde, sa part d'accidents mortels est de l'ordre de 10 %. Et, dans plusieurs pays africains, un véhicule motorisé a 100 fois plus de chance d'être l'objet d'un accident routier mortel comparé au Royaume-Uni ou aux États-Unis. En 2000, 65 000 à 82 000 personnes ont été estimées mortes dans des accidents de circulation en Afrique Subsaharienne et les coûts économiques de ces accidents ont été estimés à environ 2 % du PIB. Les victimes principales sont également les piétons et les passagers, et les véhicules les plus impliqués dans ces accidents sont les autobus et les minibus. Le rapport attribue cette

situation effroyable à la négligence des chauffeurs, à l'excès de vitesse, au mauvais entretien des véhicules de transport public et à leur surcharge, à l'insuffisance de ressources nécessaires à l'application des mesures de sécurité routière et à la mauvaise conduite de la police. Le rapport précise même que le mécontentement général vis-à-vis de la police pourrait expliquer l'hésitation à investir dans les mesures de sécurité (Jacobs et Aeron-Thomas, 2000).

En 2004, un rapport conjoint de l'OMS et de la Banque mondiale sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation a été publié à l'occasion de la journée mondiale de la Santé de l'OMS, consacrée pour la première fois, à la sécurité routière. Ce rapport présente un examen détaillé de ce que l'on connaît de l'ampleur, des facteurs de risque et des conséquences des accidents de la route, ainsi que des solutions pour prévenir ces accidents et en atténuer les répercussions. Au niveau de l'ampleur, le rapport souligne que les accidents de la circulation représentent un problème de santé publique croissant. En effet, d'après les données de l'OMS, le nombre de décès dans le monde imputable à des accidents de la circulation est passé de 999 000 en 1990 à 1 183 492 en 2002, soit une augmentation d'environ 10 %. Cela est dû principalement aux pays à faible revenu et à revenu moyen qui représentent l'immense majorité (90 %) des décès. La répartition régionale de ces décès classe l'Afrique en troisième position en terme de nombre absolu de décès, avec 190 191 décès et au premier rang en termes de taux de mortalité, avec 28,3 pour 100 000 habitants. Les principales victimes identifiées concernent des piétons, des passagers, des cyclistes, des utilisateurs de deux-roues motorisés et des occupants d'autobus et de minibus, appartenant pour la plupart au groupe d'âge des 15 à 44 ans. Au niveau des conséquences économiques, le rapport indique que les accidents de la circulation coûtent aux pays à faible revenu et à revenu moyen de 1 % à 2 % de leur PNB, soit plus que la totalité de l'aide au développement qu'ils reçoivent. L'OMS explique cette situation par un éventail de facteurs au nombre desquels figurent l'excès de vitesse, l'alcool, la fatigue du conducteur, le manque de visibilité, la surcharge, la négligence de la sécurité dans la planification, la conception et l'entretien du réseau routier, le défaut de port de la ceinture de sécurité, l'insuffisance des ressources humaines et matérielles nécessaires à l'application des mesures de sécurité et les arrangements dans les modes de transport parallèles<sup>1</sup> avec la police.

Comme nous le constatons, les deux études sur la sécurité routière en Afrique Subsaharienne et le rapport mondial sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation reconnaissent l'influence néfaste de la corruption. Cependant, aucune de ces études ne prend explicitement en compte la corruption dans l'explication des accidents. C'est ce que nous essayerons de faire dans le cas des transports routiers en Afrique Subsaharienne. Le choix de cette zone tient à deux raisons essentielles. D'abord, le taux de mortalité routière y est le plus élevé au monde. Ensuite,

---

<sup>1</sup> Il s'agit d'autobus, de camionnettes converties et de minibus, le tout privé.

sur cette partie du continent, la corruption est généralisée et touche principalement la police (Blundo et al., 2001 ; Transparency International, 2003 et 2004). En effet, le Baromètre mondial de la corruption révèle en 2002 que la grande et la petite corruption représentaient une forte préoccupation en Afrique et que la police était perçue comme l'institution la plus corrompue dans trois des quatre pays africains sondés (Afrique du Sud, Kenya et Nigéria). En 2003, elle a même été classée comme étant le secteur le plus touché par la corruption dans les cinq pays africains sondés (c'est-à-dire ceux de 2002 et le Ghana). De plus, des travaux sur la petite corruption au sein de la sphère publique ont été réalisés dans des pays d'Afrique de l'Ouest non encore couverts par le Baromètre mondial (Bénin, Côte d'Ivoire, Guinée, Mali, Niger, Sénégal) et ont montré que celle-ci était généralisée et difficile à combattre (Blundo et al., 2001). En Côte d'Ivoire, par exemple, une étude sur l'incidence des contrôles routiers a été réalisée par la Direction et Contrôle des Grands Travaux (DCGTX) à la demande de la Banque mondiale. D'après cette étude, 88 % des contrôles effectués par les forces de l'ordre ivoiriennes se terminent par la corruption et coûtent directement environ 8 milliards de FCFA à l'ensemble des transports routiers. Face à cette situation, la Banque mondiale a imposé, sous forme de conditionnalité au prêt sectoriel routier n° 2, que la Côte d'Ivoire réduise et simplifie ses contrôles routiers dont la densité était de un contrôle tous les 25 km en 1985 (DCGTX, 1988). L'obtention par la suite du prêt sectoriel routier n° 3 suggère que cette conditionnalité a été plus ou moins observée. Toutefois, la suppression des barrages abusifs fait encore partie des conditionnalités du financement du programme d'ajustement sectoriel des transports (CI-PAST) soumis à la Banque mondiale mais approuvé en septembre 1998 pour une période de cinq ans. Ainsi, le nombre de barrages sur l'ensemble du territoire fut limité à 34 en 1996 (BNETD, 1997). Et, le 17 septembre 1997, pour lutter contre la corruption policière, il a été mis sur pied, trois commissions itinérantes destinées à "contrôler les contrôleurs". Mais, plutôt que de contrôler les contrôleurs, ces commissions se sont attachées essentiellement à contrôler les usagers de la route (Assum, 1998). En conséquence, la corruption s'est aggravée aux différents barrages routiers<sup>2</sup>. Les mesures prises<sup>3</sup> par les nouvelles autorités ivoiriennes en 2001 en vue de renouer avec l'appui technique et financier de la Banque mondiale suspendu depuis décembre 1998 pour cause de mauvaise gouvernance n'ont pu mettre fin aux abus des forces de sécurité, car une enquête réalisée par le Centre de Recherches Microéconomiques du Développement (CREMIDE) en avril-juin 2002 révélait que les forces de l'ordre ivoirienne étaient les agents de l'État les plus corrompus.

---

<sup>2</sup> Lire à ce sujet : "Les policiers rackettent fort, usagers et transporteurs grognent", *Notre Voie*, du 7 décembre 2001.

<sup>3</sup> Il s'agit de la suppression des barrages routiers non autorisés, la création d'un "observatoire de la fluidité des trafics en Côte d'Ivoire", l'élaboration d'un nouveau statut des personnels de la police. Ce statut qui n'est rien d'autre que le statut militaire, selon des informations fournies par le quotidien *l'Inter* du 31 janvier 2002, s'est traduit par une amélioration des traitements de la police de près de 50 %.

Cette situation de corruption policière accentuée, observée dans les pays d'Afrique Subsaharienne peut favoriser le non-respect des mesures de sécurité par les transporteurs et aider ainsi à expliquer les taux de mortalité routière élevés dans ces pays.

Notre étude se propose de prendre en compte l'influence de la corruption sur le risque d'accident. Ce sujet, à notre connaissance, n'a pas été examiné explicitement ni dans la littérature sur la sécurité routière ni dans celle consacrée à l'analyse de la corruption. Cette dernière littérature renferme toutefois deux études dont nous nous inspirons pour bâtir notre modèle théorique. Il s'agit de l'article de Besanko et Spulber (1989) sur la délégation de l'application de la loi et le comportement non coopératif, et de celui de Mookherjee et Png (1995) sur la politique de compensation des fonctionnaires corruptibles. Ces deux études utilisent des modèles de type principal-agent et appartiennent donc à la catégorie d'études qui analysent la corruption avec un principal bienveillant (Aidt, 2003). Besanko et Spulber (1989) développent un modèle de Cournot-Nash où l'exécution de la loi est déléguée à une agence qui dispose d'une technologie d'appréhension endogène et contrôle un criminel potentiel quelconque. Ils obtiennent que, en raison de l'aléa moral, la délégation de l'application de la loi conduit, généralement, à une application insuffisante ou excessive de la loi comparative ment à l'optimum social de Becker. Ils montrent ensuite que, sous certaines conditions, le législateur peut concevoir des mécanismes incitatifs pour réaliser l'optimum social de Becker à l'équilibre non coopératif. Si le législateur est incapable de concevoir de tels mécanismes, ils examinent l'usage de mécanismes indirects tels que les normes légales pour influencer sur les incitations de l'agence d'exécution de la loi et trouvent qu'une norme restrictive est toujours violée à l'équilibre de Nash quel que soit le niveau de sanction. Enfin, ils considèrent la situation où l'agence chargée de l'application de la loi et le criminel potentiel coopèrent. Dans ce cas, Besanko et Spulber trouvent que l'activité criminelle sera maximale et proposent, pour remédier à cette situation, des pénalités pour corruption et des récompenses pour une application honnête de la loi. Mookherjee et Png (1995) montrent, à l'aide d'un modèle simple de délégation de l'exécution de la loi, que la relation entre politique de compensation et corruption pourrait être beaucoup plus complexe. Dans ce modèle, un inspecteur corruptible est engagé par un régulateur pour contrôler le niveau de pollution émis par une entreprise. Le régulateur ne peut directement contrôler l'effort de l'inspecteur ni empêcher l'entreprise de le corrompre. Toutefois, des informations sur le versement d'un pot-de-vin peuvent parvenir au régulateur qui, dans ce cas sanctionne aussi bien l'inspecteur que l'entreprise. Le régulateur motive aussi l'inspecteur en lui payant une commission.

Ces travaux ont deux grandes particularités intéressantes pour notre analyse. D'une part, ils utilisent des variables de contrôle qui n'ont pas un caractère économique direct. D'autre part, ils prennent en compte la réaction du corrupteur et de l'agent responsable de l'application de la loi aux variations de la politique de régulation. Mais, bien que possédant une structure plus

complète, le modèle de Mookherjee a une technologie d'appréhension qui ne dépend que de l'effort. Ainsi donc, le modèle théorique que nous proposons possédera une structure assez similaire à celle du modèle de Mookherjee et Png mais empruntera la technologie d'appréhension de Besanko. Notre travail s'inscrit donc dans la catégorie d'études qui analysent la corruption en supposant que le principal est bienveillant. Ce courant considère que le niveau de corruption dépend des coûts et des bénéfices du choix optimal des institutions et qu'il est optimal de laisser la corruption persister si le coût de son élimination est relativement élevé (Aidt, 2003). L'objectif de notre étude étant d'examiner l'impact de la corruption, nous ne pouvons pas a priori postuler comme Mookherjee et Png qu'elle est nuisible. En conséquence, nous sommes tenus d'analyser aussi bien la situation où l'agent chargé de l'application de la loi est corrompible que celle où il ne l'est pas. Nous trouvons comme Besanko et Spulber que la norme imposée par l'État est toujours violée à l'équilibre. De même, nous obtenons tout comme Mookherjee et Png que les pénalités pour corruption ont un impact ambigu sur le niveau de mesures de sécurité d'équilibre lorsque la corruption est profitable. Mais, à la différence de Mookherjee et Png, nous avons pu déterminer les conditions dans lesquelles une faible augmentation des pénalités pour corruption affecte positivement ou négativement le niveau de mesures de sécurité d'équilibre. De plus, notre étude prend en compte l'influence du pouvoir de négociation. Enfin, contrairement aux deux études, nous trouvons que la corruption n'est nuisible que dans certaines conditions.

Notre travail comporte deux sections. La première section décrit le cadre institutionnel de la politique de sécurité routière en Afrique Subsaharienne ainsi que les différentes activités de sécurité routière entreprises. La deuxième section propose un modèle théorique pour déterminer l'impact de la corruption sur le niveau de sécurité choisi par le transporteur.

## **2. CADRE INSTITUTIONNEL ET ACTIVITÉS DE SÉCURITÉ ROUTIÈRE**

### **2.1. Cadre institutionnel**

La responsabilité de la politique de sécurité routière en Afrique Subsaharienne est partagée entre différents ministères (OMS et BM, 2004 ; Assum, 1998). Le tableau n° 1 fait ressortir que, dans les cinq pays de l'étude de la Banque mondiale, cinq à sept ministères partagent la responsabilité de la sécurité routière. L'analyse des missions qui leur sont assignées révèle des problèmes de coopération. Trinca et al. (1988) soutiennent que les mesures prises sont fragmentaires, et que l'intérêt de la sécurité routière est balayé par des intérêts concurrents. L'OMS recommande donc de confier le dossier de la sécurité routière à un organisme indépendant.

Tableau n° 1 : Ministères participant aux travaux de sécurité routière

Missions	Bénin	Côte d'Ivoire	Kenya	Tanzanie	Zimbabwe
Planifier, construire et entretenir les routes	Transports et travaux publics	Infrastructures économiques	Travaux publics et habitat	Travaux publics	Transports et énergie
Définir et suivre la politique de sécurité routière	Transports et travaux publics	Transports	Transports et communications	Transports et communications	Justice et relations avec le parlement
Faire appliquer la législation sur la circulation	Intérieur, sécurité et administration territoriale Défense	Sécurité intérieure Défense	Présidence	Intérieur	Intérieur
Services d'urgence et soins aux blessés	Santé	Santé	Santé	Santé	Santé
Éducation routière, sensibilisation du public (Tanzanie)	Éducation nationale	Éducation	Éducation	Éducation Information, radio et télédiffusion	Éducation
Assurance, immatriculation et contrôle technique des véhicules ; délivrance des permis de conduire	Finances	Commerce	Centre de recouvrement de l'impôt	Finances	

Source : Banque mondiale, 1998.

## 2.2. Les activités de sécurité routière

### 2.2.1. Le système statistique sur les accidents de la route

La plupart des pays d'Afrique Subsaharienne disposent d'un système national qui leur permet de rassembler des données sur les accidents de la circulation en utilisant les rapports de police ou des hôpitaux (Assum, 1998 ; OMS et BM, 2004). Cependant, la qualité et la fiabilité des données varient entre les systèmes de surveillance de différents pays. En effet, à l'exception du Kenya et de la Tanzanie, les pays qui puisent leurs informations dans les rapports de police notamment la Côte d'Ivoire et le Bénin connaissent des problèmes de transmission des données collectés par la police. Par exemple, malgré le recrutement par l'Office de Sécurité Routière de Côte d'Ivoire (OSER) d'agents pour collecter les données relatives aux accidents de la circulation, une part significative de ces accidents n'est pas enregistrée (Muhlrad, 1999 ; OSER, 1999). Les pays qui utilisent des sources sanitaires comme le Ghana connaissent également des problèmes de fiabilité des données recueillies car le degré de détail varie d'un hôpital à l'autre et il arrive que les données concernant les blessures soient enregistrées sous "autres causes" (OMS et BM, 2004). Pour accroître la qualité et la fiabilité des données recueillies l'OMS et la Banque mondiale prônent l'utilisation à la fois des données de sources policières et sanitaires.

### ***2.2.2. L'ingénierie routière***

L'étude de la Banque mondiale souligne que dans la plupart des pays subsahariens, la planification et la construction des routes ne posent pas de problèmes majeurs, l'aide internationale étant habituelle dans ce domaine (Assum, 1998). Cependant, les problèmes de sécurité routière sont relégués au second plan dans la réalisation des infrastructures routières. En effet, les normes et les directives de conception sont généralement empruntées aux pays d'origine des experts internationaux, et des aménagements tels que les ronds points et les ralentisseurs servant à réduire les accidents peuvent donc ne pas produire les effets escomptés. De plus, il n'y a généralement ni voies ni séparations efficaces entre les usagers de la route vulnérables (piétons, cyclistes et utilisateurs de deux-roues motorisés) et les véhicules pouvant rouler à vive allure (OMS et BM, 2004). A ces problèmes, s'ajoutent des difficultés à financer l'entretien routier. Par exemple, les cinq pays de l'étude de la Banque mondiale éprouvent des difficultés à remplacer les panneaux de signalisation volés ou détériorés. Selon la Banque mondiale, l'intérêt qu'accordent les bailleurs de fonds de plus en plus à l'entretien routier devrait permettre de pallier ces difficultés. Le rapport de l'OMS et de la Banque mondiale recommande donc que soit adaptée la conception des routes pour tenir compte des caractéristiques humaines. En l'occurrence, il préconise des aménagements pour les piétons et les cyclistes.

### ***2.2.3. La communication en matière de sécurité routière***

Un système d'information du public sur la sécurité routière existe dans tous les pays au sud du Sahara. Ces pays organisent chaque année une semaine de la sécurité routière ou des campagnes régulières d'information dont l'objectif est de transformer les attitudes des usagers de la route (Assum, 1998). Toutefois, selon la Banque mondiale, ces campagnes publicitaires ne permettent pas de créer une adhésion aux normes imposées telles que les limitations de vitesse. Pour ce faire, il est préconisé que ces campagnes soient accompagnées d'un renforcement de l'application des lois sur la circulation routière (Assum, 1998 ; OMS et BM, 2004).

### ***2.2.4. La formation des conducteurs et les tests de conduite***

La formation des conducteurs en Afrique Subsaharienne incombe à des auto-écoles privées. Si dans certains pays comme la Côte d'Ivoire et le Bénin, la formation est obligatoire dans d'autres comme le Kenya, la Tanzanie et le Zimbabwe elle ne l'est pas. Toutefois, selon le rapport de la Banque mondiale, aucun de ces pays n'est à l'abri de la corruption lors des examens de conduite et de la délivrance des permis, ce qui implique que des conducteurs incompetents circulent sur les routes. Pour accroître la qualité de la formation reçue par les conducteurs, le rapport de l'OMS et de la Banque mondiale recommande l'adoption du système de délivrance progressive des permis de conduire aux personnes âgées de 15 à 24 ans qui a contribué à réduire le nombre d'accidents des nouveaux conducteurs de 9 % à 43 % au Canada, en Nouvelle-Zélande et aux États-Unis.

### **2.2.5. Le contrôle technique des véhicules**

Le contrôle annuel de tous les véhicules est obligatoire dans des pays comme le Bénin et la Côte d'Ivoire, alors que dans d'autres pays comme le Kenya, la Tanzanie et le Zimbabwe, seuls les véhicules de transport publics font l'objet d'une inspection. La Banque mondiale note toutefois que seule la moitié des véhicules est inspectée en Côte d'Ivoire. Elle indique, par ailleurs, que le contrôle technique des véhicules de transports en commun est insuffisant dans l'ensemble des cinq pays pour au moins deux raisons. D'abord, la fréquence annuelle de ces contrôles est insuffisante. Ensuite, des pratiques frauduleuses permettent de contourner ces contrôles. La Banque mondiale recommande donc d'instituer en complément des contrôles volants sur la route (Assum, 1998).

### **2.2.6. L'éducation des enfants**

Exception faite des écoliers Tanzaniens, tous les enfants scolarisés reçoivent une éducation routière. Elle leur permet surtout d'acquies des notions sur la signalisation, un aspect de la circulation qui n'est pas absolument déterminant, puisque les pays subsahariens souffrent d'un manque de panneaux de signalisation (Assum, 1998).

### **2.2.7. La réglementation et son application**

Les pays d'Afrique Subsaharienne disposent d'une législation de base s'appliquant à la sécurité routière qui nécessite cependant des réformes (Assum, 1998 ; OMS et BM, 2004).

#### **• Les limitations de vitesse**

Des limitations de vitesse existent dans les pays subsahariens. L'étude de la Banque mondiale précise qu'à l'exception du Zimbabwe où les vitesses maximales autorisées sont supérieures à la normale, les quatre autres pays appliquent des limitations raisonnables. Toutefois, le faible niveau des contraventions, le manque de panneaux de signalisation, l'insuffisance de véhicules et d'équipements nécessaires à l'activité de contrôle de la police et la corruption font que ces limites de vitesse ne sont pas souvent respectées (Assum, 1998). Pour remédier à cette situation, les programmes de sécurité routière des pays comme la Côte d'Ivoire et le Kenya prévoyaient d'équiper les véhicules de transport en commun de limiteurs de vitesse et d'améliorer les contrôles de véhicules par la gendarmerie et la police. Cependant, la réticence des transporteurs aux limiteurs de vitesse a conduit la Côte d'Ivoire à supprimer cette mesure en 2002 et n'a pas non plus permis au gouvernement Kenyan d'exécuter sa décision d'installation de limiteurs de vitesse à partir du 31 janvier 2004. Doù la nouvelle recommandation faite par le rapport de l'OMS et de la Banque mondiale aux pays à faible revenu et à revenu moyen d'équiper tous les véhicules de transport en commun de limiteurs de vitesse.

- *L'alcool au volant*

La conduite en état d'ivresse est un grave problème en Afrique. Cependant, l'étude de la Banque mondiale indique que des pays comme le Kenya et la Tanzanie ne disposent pas de seuil légal d'alcoolémie tandis que ceux qui en disposent ont un seuil supérieur à la normale de 0,05g/dl. De plus, la mise en œuvre des sanctions est une tâche difficile car les autorités de police manquent d'équipements et sont souvent obligées de conduire le suspect chez un médecin pour une prise de sang, généralement contre son gré ; une tentative d'autant moins évidente que l'effet de l'alcool se dissipe avec le temps. Dans un tel contexte, les agents de police ne sont pas motivés à sévir (Assum, 1998 ; OMS et BM, 2004).

- *Le port de la ceinture de sécurité*

Le rapport de l'OMS et de la Banque mondiale relève que, dans la plupart des pays à revenu faible, il n'est pas obligatoire d'installer des ceintures de sécurité dans les véhicules automobiles et leur port n'est pas non plus imposé par la loi. Par ailleurs, dans les pays africains où il est obligatoire, le port de la ceinture de sécurité ne semble en pratique pas être une priorité pour les services de police (Assum, 1998). Cela s'explique par le fait que dans les pays subsahariens, les piétons et les usagers de transports en commun sont les victimes les plus touchées par les accidents de la circulation. L'OMS recommande donc d'étendre le concept de l'extérieur anti-collision aux fourgonnettes, aux camions ainsi qu'aux autobus et autocars.

En résumé, la politique de sécurité routière en Afrique est partagée par différentes structures qui éprouvent des difficultés à réaliser les différentes activités de sécurité routière prévues. Ces difficultés sont aussi bien d'ordre financier, matériel que structurel. Parmi les difficultés structurelles, nous allons nous intéresser à la corruption policière.

### **3. MODÉLISATION DE LA RELATION ENTRE CORRUPTION ET SÉCURITÉ ROUTIÈRE**

Nous présentons le modèle dans la première sous-section, puis dans la seconde sous-section nous justifions l'intervention de l'État. Enfin, dans la dernière sous-section, nous procédons à la détermination et à la comparaison des niveaux de mesures de sécurité choisis à l'équilibre par le transporteur lorsque les agents de police sont honnêtes et lorsqu'ils sont corruptibles.

#### **3.1. Modèle**

Ce modèle, comme nous l'avons souligné précédemment, est inspiré du modèle de Besanko et Spulber (1989) et de celui de Mookherjee et Png (1995). Il comprend trois acteurs : l'État, un transporteur et des agents de police.

*L'État* est préoccupé par la sécurité des chauffeurs et des usagers de la route en général et par le niveau de corruption. Pour atteindre ces objectifs, il

fixe des normes de sécurité  $\bar{x}$  dont le choix est supposé indépendant du caractère corruptible des agents de police. De plus, il met en place un système de rémunération et de contrôle des forces de police ainsi que des sanctions pour corruption. La sanction à l'encontre de l'agent de police qui se laisse corrompre consiste en une pénalité  $\beta_p$ . Celle-ci représente par exemple, le coût d'une suspension de salaire et/ou d'un emprisonnement. Quant à la sanction qui s'applique au transporteur contrevenant, elle consiste à payer une amende fixe  $s$  et une pénalité  $\beta_s$  s'il est pris en flagrant délit de corruption<sup>4</sup>.

*Le transporteur* est un propriétaire chauffeur. Il gère donc lui-même son véhicule. Cette restriction nous évite de prendre en compte les relations complexes qui lient les transporteurs patrons à leurs employés<sup>5</sup>. Pour simplifier le modèle, nous supposons que ce transporteur a un objectif de recette journalière  $r$ , et fait face à un risque permanent d'avoir un accident grave. Cette dernière hypothèse permet de limiter à un le nombre d'accident possible par jour. Il est donc obligé de se prémunir contre ce risque en prenant un minimum de précautions  $x$  ; par exemple, en conduisant moins vite, en ne surchargeant pas son véhicule ou en prenant soin de celui-ci, etc. Ces mesures lui imposent un coût monétaire  $c(x)$  supposé convexe en  $x$ . Ce coût représente la valeur du temps perdu et les frais d'entretien du véhicule. La probabilité d'accident associée aux précautions prises,  $q(x, \mathbf{q})$  est décroissante en  $x$  et  $\mathbf{q}$ .  $\mathbf{q}$  est un paramètre positif fixé qui traduit l'influence de divers facteurs exogènes sur cette probabilité, tels que la qualité de la formation reçue par le transporteur et la qualité de l'itinéraire suivi par celui-ci. Nous supposons également que l'accident cause au transporteur et à la société les dommages respectifs  $l(x)$  et  $d(x)$  qui diminuent avec le niveau de précautions pris par le transporteur. Celui-ci reçoit par ailleurs une recette équivalente au temps de travail effectué avant l'accident. En considérant que ce temps croît avec le niveau de précautions, la recette du transporteur en cas d'accident s'écrit :  $\mathbf{a}(x)r$  avec :  $0 \leq \mathbf{a}(x) < 1$  et  $\mathbf{a}'(x) \geq 0$ .

Enfin, pour simplifier l'analyse, nous supposons que le transporteur est neutre au risque et fait face en moyenne à un risque de  $n$  contrôles par jour effectué par  $n$  policiers supposés identiques et neutres au risque. Nous postulons, par souci de simplicité, que le nombre de contrôle est indépendant du risque d'accident.

*L'agent de police* est chargé de veiller au respect des normes de sécurité et d'infliger des amendes aux contrevenants. Il reçoit une rémunération  $w + \mathbf{b}s$ , composée d'un salaire fixe et d'une commission par unité d'amende perçue. Il est ainsi de l'intérêt de l'agent de sanctionner le contrevenant pour accroître sa rémunération. Le contrôle des chauffeurs nécessite cependant un

<sup>4</sup> Les principaux résultats du modèle restent inchangés si l'on considère, comme dans l'article de Mookherjee et Png, des sanctions proportionnelles au niveau d'infraction.

<sup>5</sup> Une étude détaillée de ces relations est fournie par Aka (1989).

effort coûteux et non observable par l'État noté  $e$ , impliquant ainsi un problème d'aléa moral. Cet effort coûte en terme monétaire  $j(e)$  avec  $j' \geq 0, j'' \geq 0$ . Il permet à l'agent de police, compte tenu du manque de véhicules et d'équipements évoqué dans la section précédente, d'appréhender tout contrevenant avec la probabilité  $s(\bar{x}-x, e)$  inspirée de la technologie d'appréhension de Besanko et Spulber (1989). Celle-ci est supposée nulle lorsqu'il n'y a pas d'infraction, c'est-à-dire  $s(\bar{x}-x, e) = 0$  pour  $\bar{x} - x \leq 0$ . En cas d'infraction, elle est supposée être de classe  $C^2$  et croissante par rapport au niveau d'infraction  $i = \bar{x} - x$  et d'effort du policier  $e$ <sup>6</sup>. De plus, la probabilité d'appréhension est telle que :  $s(\bar{x}-x, 0) = s(0, e) = 0, s_{ii} \geq 0, s_{ee} < 0$  et  $s_{ie} \geq 0$ <sup>7</sup>. Cette dernière condition indique que l'infraction et l'effort sont des compléments.

Nous supposons également que l'agent de police est corrompible et fait face à la probabilité  $l$  supposée exogène d'être contrôlé et sanctionné par la "police des polices".

### 3.2. Justification de l'intervention de l'État

Supposons qu'il n'existe ni État ni agents de police et comparons le niveau de mesures de sécurité choisi par le transporteur à celui qui est socialement optimal. Sous les hypothèses du modèle, le problème du transporteur et de la société consiste à choisir les niveaux de mesures de sécurité  $x^*$  et  $x^S$  respectivement solution de :

$$x^* \in \operatorname{argmax} p_t^e(x, q) = (1 - q(x, q))r - q(x, q)(l(x) - a(x)r) - c(x) \quad (1)$$

$$x^S \in \operatorname{argmax} p_s^e(x, q) = p_t^e(x, q) - q(x, q)d(x) \quad (2)$$

avec  $q'(x, q) \geq 0, l'(x) \geq 0$  et  $a''(x) \leq 0, d''(x) \geq 0$ .

Sous ces conditions les fonctions de profit espéré sont concaves<sup>8</sup>. La résolution du problème du transporteur et de celui de la société conduit à :

<sup>6</sup> C'est-à-dire  $s_{ii} > 0, s_{ee} > 0$  pour  $i = \bar{x} - x > 0$  et  $s_{ii} = 0$  pour  $\bar{x} \leq x$ .

<sup>7</sup> Ces différentes hypothèses sont satisfaites par une fonction de probabilité multiplicativement séparable en ses arguments, c'est-à-dire de la forme :  $s(\bar{x}-x, e) = h(\bar{x}-x)f(e)$ , avec  $h$  convexe en  $i$  pour tout  $x < \bar{x}$  et  $h(\bar{x}-x) = 0$  pour  $x \geq \bar{x}$ ; et  $f$  une fonction concave vérifiant  $f(0) = 0$ .

<sup>8</sup> Pour que ces fonctions possèdent une belle allure, nous supposons que :

$$\lim_{x \rightarrow 0} q'(x, q) = \lim_{x \rightarrow 0} l'(x) = -\infty \text{ et } \lim_{x \rightarrow +\infty} q'(x, q) = \lim_{x \rightarrow +\infty} l'(x) = 0.$$

**Proposition 1**

*En l'absence d'intervention étatique le transporteur choisit un niveau de mesures de sécurité inférieur à celui qui est socialement optimal.*

**Démonstration**

La proposition 1 se démontre simplement en comparant les conditions nécessaires et suffisantes des problèmes (1) et (2). Pour ce faire, il suffit d'évaluer la condition nécessaire et suffisante de (2) pour  $x = x^*$ . On obtiendra alors que cette condition est positive, impliquant ainsi que le niveau de mesures de sécurité socialement optimale  $x^S$  est supérieur à celui que choisirait librement le transporteur (annexe 1). *QED.*

De la condition nécessaire et suffisante de (1) il ressort que le niveau de précautions choisi par le transporteur augmente avec la recette journalière  $r$ . Toute politique réduisant le niveau de cette recette (par exemple, promotion de la concurrence) va inciter le transporteur à prendre moins de précautions. Ce niveau de précautions varie avec le paramètre de qualité de l'itinéraire  $q$ <sup>9</sup>. En d'autres termes, le niveau de mesures de sécurité choisi à l'équilibre diminuera suite à une amélioration de l'état de l'itinéraire si  $x$  et  $q$  sont des substituts dans la probabilité d'avoir un accident. Par contre, si  $x$  et  $q$  sont complémentaires, l'impact d'une amélioration de l'état de l'itinéraire sur le niveau de précautions d'équilibre est ambigu.

Nous avons vu en introduction que, malgré le sous-développement du réseau routier, les chauffeurs africains sont négligents et se caractérisent par des comportements risqués tels que l'excès de vitesse, la consommation d'alcool, la surcharge... Nous pouvons donc déduire que dans le cas des pays d'Afrique Subsaharienne  $x$  et  $q$  sont des complémentaires. En conséquence, toute politique visant à accroître la qualité de l'itinéraire peut se solder par une réduction ou une augmentation du niveau de précautions choisies par les transporteurs.

**Commentaire**

La proposition 1 s'explique par le fait que le transporteur ne prend pas en compte l'externalité que subit la société en cas d'accident et justifie sans doute les mesures imposées par l'État notamment les limitations de vitesse, l'interdiction de surcharge, le contrôle technique. La norme idéale est  $x^S$  mais le contrôle du respect de celle-ci par les transporteurs suppose que l'État

<sup>9</sup> La différentielle totale de la condition de premier ordre de (2) par rapport à  $x$  et  $q$  donne :

$$\frac{dx}{dq} \leq 0 \text{ si } q_{xq}(\cdot) \geq 0 \text{ ou bien si } q_{xq}(\cdot) \leq 0 \text{ et } \left| e_{q_q(\cdot)/x} \right| \geq \left| e_{L(\cdot)/x} \right| \frac{dx}{dq} \geq 0 \text{ si } q_{xq}(\cdot) \leq 0$$

et  $\left| e_{q_q(\cdot)/x} \right| \leq \left| e_{L(\cdot)/x} \right|$ . Avec  $L(x) = l(x) + (1 - a(x))r$  la perte totale subie par le transporteur et  $e$  désignant l'élasticité.

embauche des agents et qu'il les équipe également. En conséquence, la norme imposée  $\bar{x}$ , comme on le verra plus tard, est inférieure au niveau de mesures de sécurité qui est socialement optimale. Mais, dès lors que cette norme est supérieure à ce que choisirait librement le transporteur, le risque de déviation demeure. C'est pour réduire ce risque que le non respect de la norme est assorti d'une amende. Malheureusement, les agents de police qui ont la responsabilité de veiller au respect de ces restrictions, se laissent souvent corrompre par les contrevenants.

### 3.3. Détermination des équilibres avec contrôle policier

Nous commençons par traiter de la situation où tous les agents de police sont honnêtes et nous terminons notre analyse par le cas où ceux-ci sont tous corrompus. Une telle démarche nous permettra de comparer le niveau de mesures de sécurité avec et sans corruption.

#### 3.3.1. Cas de policiers honnêtes

Le policier honnête par essence sanctionnera tout contrevenant même si la corruption est profitable. Le problème du transporteur et de l'agent de police consistera à choisir le niveau de mesures de sécurité  $x^h$  et d'effort  $e^h$  respectivement solution de :

$$x^h \in \operatorname{argmax}_{x \leq \bar{x}} p_t^e(x, q) - s(\bar{x} - x, e)ns \quad (3)$$

$$e^h \in \operatorname{argmax}_{e \geq 0} w + s(\bar{x} - x, e)bs - j(e) \quad (4)$$

où  $p_t^e(x, q)$  est donnée par l'expression (1).

Étant donné l'équilibre de Cournot-Nash du jeu entre l'agent de police et le transporteur  $(x^{hn}(\bar{x}), e^{hn}(\bar{x}))$ , le problème de l'État consiste à choisir  $\bar{x}$  qui maximise le bien-être social :

$$\bar{x} \in \operatorname{argmax}_{\bar{x} \geq x^*} p_s^e(x^{hn}(\bar{x})) - nj(e^{hn}(\bar{x})) \quad (5)$$

#### **Proposition 2**

*En présence d'agents de police honnêtes, le niveau de mesures de sécurité choisi à l'équilibre par le transporteur  $x^{hn}$  est tel que :*

- i) si  $\bar{x} = x^*$  alors  $x^{hn} = x^*$ .
- ii) si  $\bar{x} > x^*$  alors  $x^* < x^{hn} < \bar{x} < x^s$ .

#### *Démonstration*

La première partie de la proposition peut être prouvée simplement en résolvant le problème du transporteur en l'absence d'intervention de l'État. Quant au deuxième résultat, il peut être démontré en deux étapes.

La condition  $x^* < x^{hn} < \bar{x}$  peut être démontrée en différentiant les conditions nécessaires et suffisantes obtenues de la résolution des problèmes (3) et (4) pour déterminer le sens de variation des fonctions de réaction. On obtient alors que, pour  $x \leq \bar{x}$ , les fonctions de réaction de l'agent de police et du transporteur sont continues et respectivement, strictement décroissantes et croissantes. Nous pouvons donc conclure que l'équilibre de Nash existe, est unique et implique un niveau d'effort  $e^{hn} > 0$  et un niveau de mesures  $x^{hn} < \bar{x}$ . On obtient aussi que la fonction de réaction du transporteur vérifie  $x^h(0) = x^*$ . Il s'ensuit donc que  $x^* < x^{hn}$  puisque  $e^{hn} > 0$ .

La condition  $\bar{x} < x^s$  peut être établie en comparant les conditions nécessaires et suffisantes des problèmes (2) et (5) (voir annexe 1). *QED*.

#### *Commentaire*

Cette proposition implique qu'une norme contraignante poussera certes le transporteur à prendre plus de précautions mais ne sera pas en moyenne respectée par celui-ci même si les agents de police sont tous honnêtes. Ce résultat s'explique intuitivement par le fait que la police n'a pas la capacité matérielle et humaine d'être omniprésente le long des itinéraires et par le fait que la rémunération proposée peut ne pas être assez incitative.

La proposition 2 indique par ailleurs que la norme imposée par l'État est toujours inférieure ou égale au niveau socialement optimal. Cela s'explique, comme nous l'avons déjà mentionné dans la section précédente, par le fait que l'imposition du niveau socialement optimal peut nécessiter des ressources importantes pour la faire respecter.

L'équilibre est illustré par la figure n° 1 où les courbes  $x^h(e)$  et  $e^h(x)$  représentent respectivement les fonctions de réaction du transporteur et du policier. En utilisant la condition nécessaire et suffisante de (3), on peut montrer que la fonction de réaction du transporteur est croissante par rapport à la recette journalière  $r$ , l'amende  $s$ , le nombre de contrôles  $n$ , et la norme  $\bar{x}$ . On peut montrer également, à partir de la condition nécessaire et suffisante de (4), que la fonction de réaction du policier croît avec le taux de récompense  $b$ , l'amende  $s$  et la norme  $\bar{x}$ . Nous pouvons à présent procéder à l'analyse de la statique comparative<sup>10</sup>.

#### *Statique comparative*

Un accroissement du nombre de contrôles  $n$  ou de la recette journalière  $r$  se traduit par un déplacement de la fonction de réaction du transporteur vers la droite et implique donc, à l'équilibre, une augmentation du niveau de mesures de sécurité et une réduction du niveau d'effort.

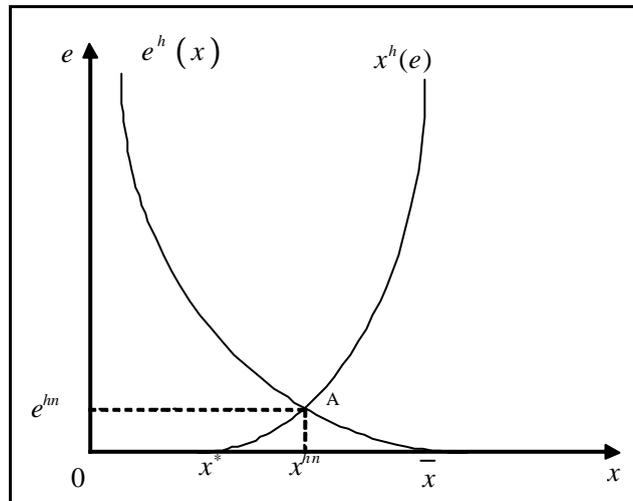
<sup>10</sup> Les différents résultats obtenus à l'aide de l'approche graphique ont été également confirmés par l'approche analytique.

Une augmentation du taux de récompense  $b$  de l'agent de police provoque un déplacement de la fonction de réaction du policier honnête vers la droite. Il s'ensuit donc une augmentation à la fois du niveau d'effort d'équilibre et du niveau de sécurité d'équilibre.

Une augmentation de la norme  $\bar{x}$  déplace les courbes de réaction du transporteur et de l'agent de police honnête vers la droite et accroît donc à la fois les niveaux de mesures de sécurité et d'effort d'équilibre (voir annexe 1).

Enfin, une élévation de l'amende accroît le coût de l'inobservation de la norme pour le transporteur. Celui-ci va alors prendre plus de précautions et sa fonction de réaction va se déplacer vers la droite. Du côté de l'agent de police, l'augmentation de l'amende accroît la commission à percevoir en cas d'infraction et incite donc celui-ci à contrôler davantage. Toutefois, cette incitation à contrôler va être compensée partiellement par l'augmentation du niveau de mesures de sécurité. En conséquence, toute augmentation de la sanction entraînera une augmentation du niveau de mesures de sécurité d'équilibre et un accroissement ou une diminution du niveau d'effort d'équilibre.

**Figure n° 1 : Policiers honnêtes**



### 3.3.2. Cas de policiers corruptibles

L'agent de police corruptible est, par excellence, prêt à accepter un arrangement avec le transporteur contrevenant si la corruption est profitable. Notre attention sera focalisée sur la situation où la corruption est profitable puisque, si elle ne l'est pas, l'agent de police corrompu se comportera comme s'il était honnête. Ici, le jeu comporte deux étapes. A la première étape, l'agent de police et le transporteur choisissent simultanément l'effort et le niveau de précautions alors qu'à la deuxième étape, ils négocient le pot-de-vin à payer. Nous supposons, par souci de simplicité, que la somme des pouvoirs de

négociation est égale à l'unité, et nous adopterons la solution de négociation de Nash. La détermination de l'équilibre se fait par "backward induction" qui requiert que l'on commence d'abord par calculer le pot-de-vin qui découle du processus de négociation.

Si le transporteur corrompt le policier, il dépense la valeur du pot-de-vin notée  $b$  et fait face à la probabilité  $\theta$  d'être pris et sanctionné par la police des polices. La somme dépensée s'écrit alors :  $b + I(s + w_t)$ . Par contre, s'il refuse de corrompre, il supporte la sanction  $s$ . Le gain net du transporteur résultant de la corruption est donc :  $-b + (1 - I)s - I.w_t$ .

Du côté de l'agent de police, celui-ci gagne en acceptant l'arrangement, le pot-de-vin  $b$  mais risque d'être pris et sanctionné par la police des polices avec la probabilité  $\theta$ . Son gain s'écrit alors :  $b + w - I.w_p$ . Mais, s'il refuse, il gagne son salaire et la récompense ; soit  $w + b s$ . En conséquence, le gain net de l'agent de police induit par la corruption est :  $b - I.w_p - b s$ .

La corruption aura lieu si et seulement si elle profite à la fois au transporteur et à l'agent de police, c'est-à-dire si le surplus total qui en résulte est positif. Par conséquent, une condition nécessaire et suffisante pour qu'il y ait corruption est que :

$$(1 - I)s - I.w_t > I.w_p + b s \tag{6}$$

Cette condition implique que  $I + b \leq 1$  et  $s > \frac{I(w_t + w_p)}{1 - I - b}$  puisque  $\theta_t$  et  $\theta_p$  sont positifs ou nuls. Il en découle que la rentabilité de la corruption diminue avec les pénalités pour corruption  $\theta_t$  et  $\theta_p$ , le taux de récompense de l'agent  $b$  et la probabilité que celui-ci fasse l'objet de contrôle  $I$ . Mais elle augmente avec le niveau d'amende  $s$ . Remarquons que pour  $\theta = 0$  ou bien  $\theta_t$  et  $\theta_p$  tous nuls il y aura toujours corruption. Celle-ci peut se manifester sous forme dextorsion lorsque  $\theta = 0$  et le pouvoir de négociation du transporteur nul, car dans ce cas aucune plainte n'a de chance d'aboutir.

Le pot-de-vin, solution de Nash, s'écrit alors :

$$b^* \in \underset{b}{\operatorname{argmax}} [(1 - I)s - I.w_t - b]^h [b - I.w_p - b s]^{1-h}$$

Donc  $b^* = [(1 - h)(1 - I) + hb] s + I(h.w_p - (1 - h)w_t)$  (7)

Cette expression indique qu'une faible augmentation du taux de récompense, de l'amende à l'encontre du transporteur contrevenant ou de la pénalité pour s'être laissé corrompre se traduira par une augmentation du niveau du pot-de-vin. Intuitivement, cela s'explique par l'augmentation du manque à gagner pour l'agent de police lorsque celui-ci accepte un arrangement avec le

transporteur contrevenant. Aussi, va-t-il demander et obtenir un pot-de-vin plus élevé. Il s'ensuit dans de tels cas une augmentation du niveau de corruption. C'est seulement lorsque l'accroissement du taux de récompense ou de la pénalité sera suffisamment grand pour inverser la condition (6) que la corruption diminuera.

La condition (7) révèle, par ailleurs, qu'un faible accroissement de la pénalité sur le donneur de pot-de-vin aura pour conséquence une réduction de la corruption. Par contre, une faible augmentation de la probabilité que l'agent de police fasse l'objet d'un contrôle a un impact ambigu sur le niveau de corruption<sup>11</sup>.

Il découle également de la condition (7) que plus le pouvoir de négociation du transporteur est élevé et moins il versera de pot-de-vin. Ce pouvoir dépend des connaissances que possède le transporteur au sein de la police ou de la sphère politique, de l'appartenance à un syndicat puissant et du degré de corruption des supérieurs hiérarchiques de l'agent de police. En effet, un transporteur qui a des connaissances au sein de la police ou de la sphère politique ou bien qui appartient à un syndicat capable d'influencer celle-ci a plus de chance d'obtenir des faveurs (pour plus de détails voir Azam et Rinaudo, 2000). De plus, le policier corrompu qui a des supérieurs hiérarchiques eux-mêmes corrompus peut-être incité à demander de faibles pots-de-vin au transporteur pour éviter que ceux-ci ne tombent dans les mains de ses supérieurs hiérarchiques.

Déterminons à présent les stratégies d'équilibre du policier corrompu et du transporteur dans le cas où la corruption est profitable. Celle-ci sont respectivement solution des problèmes suivants :

$$e^c \in \operatorname{argmax}_{e \geq 0} w + \mathbf{s}(\bar{x} - x; e) (b^* - \mathbf{I} \cdot \mathbf{w}_p) - \mathbf{j}(e) \quad (8)$$

$$x^c \in \operatorname{argmax}_{x \geq \bar{x}} \mathbf{p}_t^e(x, \mathbf{q}) - \mathbf{s}(\bar{x} - x; e) (b^* + \mathbf{I}(s + \mathbf{w}_t)) n \quad (9)$$

### **Proposition 3**

*En présence d'agents de police corruptibles, le niveau de mesures de sécurité choisi à l'équilibre par le transporteur  $x^{cn}$  est tel que:*

- i) si  $\bar{x} = x^*$  alors  $x^{cn} = x^*$ .
- ii) si  $\bar{x} > x^*$  alors  $x^* < x^{cn} < \bar{x} < x^s$ .

---

<sup>11</sup>  $\frac{\partial b^*}{\partial \mathbf{I}} = -(1 - \mathbf{h})(s + \mathbf{w}_t) + \mathbf{h} \mathbf{w}_p > (<) 0$ . Cette dérivée est négative si  $(1 - \mathbf{h})(s + \mathbf{w}_t) > \mathbf{h} \mathbf{w}_p$ . Cela signifie que la sanction totale supportée par le transporteur pondérée par le pouvoir de négociation du policier doit être supérieure à celle supportée par le policier pondérée par le pouvoir de négociation du transporteur.

La démonstration de cette proposition est analogue à celle de la proposition 2 (annexe 2). On peut montrer, à partir des conditions nécessaires et suffisantes de (8) et (9), que la fonction de réaction du transporteur possède les mêmes propriétés que celles obtenues en présence d'agents de police incorruptibles par rapport aux paramètres  $\bar{x}$ ,  $r$ ,  $s$  et  $n$ . De plus, elle diminue avec le pouvoir de négociation du transporteur,  $\beta$  et augmente avec la probabilité d'être sanctionné par la police des polices  $\beta$ , le taux de récompense,  $b$  et les sanctions pour corruption,  $\beta_t$  et  $\beta_p$ . On peut montrer de même que la fonction de réaction de l'agent de police corrompible possède les mêmes caractéristiques que celle de l'agent honnête par rapport au taux de récompense  $b$ , à la sanction  $s$  et à la norme  $\bar{x}$ . En outre, elle croît avec le pouvoir de négociation du policier,  $1 - \beta$  et décroît avec la probabilité d'être sanctionné par la police des polices,  $\beta$  et les pénalités pour corruption,  $\beta_t$  et  $\beta_p$ .

#### *Statique comparative*

Les résultats de la statique comparative de la section précédente se rapportant à l'effet d'une augmentation de la recette journalière, du nombre de contrôles, de la amende ou de la norme restent donc toujours valables. Par contre, l'effet d'une augmentation du taux de récompense n'est plus le même. D'après la condition (7), une faible augmentation du taux de récompense élève le pot-de-vin, accroissant ainsi le coût du non respect de la norme. Il s'ensuit donc que le transporteur va prendre plus de précautions. Cela va toutefois freiner l'incitation à contrôler de l'agent de police consécutive à l'accroissement du pot-de-vin. En définitive, à l'équilibre, l'effet net est clairement une augmentation du niveau de sécurité alors que l'effort peut augmenter ou diminuer.

Aux paramètres précédents s'ajoutent le pouvoir de négociation du transporteur et les pénalités dont il convient aussi d'examiner l'impact.

Un faible accroissement du pouvoir de négociation du transporteur, d'après la condition (7), réduit le pot-de-vin et conduit donc l'agent de police corrompu à contrôler moins (sa fonction de réaction se déplace vers le bas). La réduction de l'effort va renforcer l'incitation du transporteur à prendre moins de précautions consécutive à la diminution du pot-de-vin (sa fonction de réaction se déplace vers le haut). Donc, une augmentation du pouvoir de négociation du transporteur réduit à la fois le niveau de précautions choisi par celui-ci à l'équilibre et l'effort exercé par l'agent corrompu.

Un faible accroissement de la pénalité à l'encontre du policier, selon la condition (7), va inciter celui-ci à demander et obtenir un pot-de-vin plus élevé. Cependant, cela ne suffira pas à le compenser totalement de

l'augmentation de la sanction espérée qu'il encourt<sup>12</sup>. En conséquence, l'agent de police corrompu sera moins incité à contrôler ; sa fonction de réaction va donc se déplacer vers le bas. Du côté du transporteur, l'élévation du pot-de-vin consécutive à l'accroissement de la pénalité à l'encontre du policier augmente le coût de l'inobservation de la norme imposée par l'État. Le transporteur observera donc plus de mesures de sécurité. Graphiquement, cela correspond à un déplacement de sa fonction de réaction vers le bas. A l'équilibre, la réduction de l'incitation à contrôler exerce un effet compensatoire sur le transporteur : elle réduit la sanction espérée encourue par le transporteur. En somme, un accroissement de la sanction à l'encontre du policier corrompu se traduira par une réduction de l'effort de celui-ci et une augmentation ou une diminution du niveau de mesures de sécurité choisi par le transporteur.

Enfin, une faible augmentation de la pénalité pour avoir corrompu le policier, selon la condition (7), réduira le niveau du pot-de-vin et incitera donc l'agent à exercer moins d'effort (sa fonction de réaction se déplace vers le bas). Pour le transporteur, la réduction du pot-de-vin ne suffit pas à compenser l'augmentation de la pénalité<sup>13</sup>. Aussi, aura-t-il tendance à choisir plus de sécurité. Mais, puisque le policier contrôlera moins, à l'équilibre, le niveau de mesures de sécurité peut diminuer ou augmenter.

Dans le cas de la technologie d'appréhension multiplicativement séparable utilisée dans la section suivante<sup>14</sup>, le niveau de mesures de sécurité choisi à l'équilibre augmentera suite à une faible augmentation des pénalités pour corruption ou de la probabilité de contrôle de l'agent si

$$n < 2h \left( 1 - \frac{I(1-h)(s+w)}{(1-h+hb)s} \right) \quad (\text{voir annexe 2}).$$

En d'autres termes, un faible accroissement de  $I$  ne va augmenter  $x^{cn}$  que si  $I < I^*$ , alors qu'un faible accroissement de  $w$  ne le fera que si  $w < w^*$ <sup>15</sup>.  $I^*$  et  $w^*$  correspondent donc

<sup>12</sup>  $\frac{\partial b^*}{\partial w_p} = Ih$  et  $\frac{\partial(Iw_p)}{\partial w_p} = I$  ; l'augmentation du pot-de-vin est donc inférieure à celle de la sanction espérée.

<sup>13</sup>  $\frac{\partial b^*}{\partial w_t} = -I(1-h)$  et  $\frac{\partial(I(s+w_t))}{\partial w_t} = I$  ; la diminution de  $b^*$  est inférieure à l'augmentation de la sanction.

<sup>14</sup>  $s(x-x, e) = \frac{(x-x)^n}{k}$  ; où  $n \leq 1$  un paramètre qui représente les conditions matérielles de travail de la police. Une valeur élevée de ce paramètre traduit de meilleures conditions matérielles de travail de la police.

<sup>15</sup>  $I^* = \frac{(2h-n)(1-h+hb)s}{2h(1-h)(s+w)}$  et  $w^* = \frac{(2h-n)(1-h+hb)s - 2h(1-h)Is}{2h(1-h)I}$ .

aux valeurs optimales de  $\beta$  et de  $w$ . Les remarques ci-dessous précisent les conditions qui favorisent l'augmentation du niveau de mesures de sécurité résultant d'un faible accroissement de  $\beta$  et de  $w$ .

La première remarque est que les inégalités  $\beta < \beta^*$  et  $w < w^*$  supposent chacune que  $h > \frac{n}{2}$ . Nous déduisons donc qu'une faible augmentation de  $h$  (probabilité d'être appréhendé par la police des polices) n'augmentera le niveau de mesures de sécurité d'équilibre que si le pouvoir de négociation du transporteur est élevé (ie,  $h > \frac{n}{2}$ ) et le niveau de la probabilité d'appréhension de l'agent de police est faible ( $\beta < \beta^*$ ). De même, une faible augmentation des pénalités pour corruption ne se traduira par une augmentation du niveau de mesures de sécurité d'équilibre que si ce pouvoir de négociation excède le même seuil et les sanctions pour corruption  $w$  inférieures à  $w^*$ <sup>16</sup>.

La deuxième remarque se rapporte à l'impact du paramètre  $n$  sur  $\beta^*$  et  $w^*$ . Ce paramètre affecte positivement le seuil relatif au pouvoir de négociation ( $\frac{n}{2}$ ) et négativement  $\beta^*$  et  $w^*$ . Il s'ensuit donc qu'un faible accroissement des pénalités pour corruption ou de la probabilité d'appréhension du policier corrompu aura plus de chance d'augmenter le niveau de mesures de sécurité choisi à l'équilibre si la technologie de contrôle du transporteur par le policier est très peu sensible à une variation de l'effort (ie,  $v$  faible). Cette situation est plausible si la police est faiblement équipée. On peut donc conclure qu'une faible augmentation des pénalités pour corruption ou de la probabilité de contrôle de l'agent par la police des polices a plus de chance d'améliorer la sécurité routière dans les pays d'Afrique Subsaharienne où la police n'est pas suffisamment équipée et où les contre-pouvoirs qui fournissent des renseignements sur lesquels se fondent la détection et l'application de la loi sont souvent faibles (Gray et Kaufman, 1998).

La troisième remarque concerne l'impact de la sanction à l'encontre du transporteur  $s$  sur les seuils  $\beta^*$  et  $w^*$ . En dérivant  $\beta^*$  et  $w^*$  par rapport à  $s$ , nous obtenons qu'ils croissent tous avec  $s$ <sup>17</sup>. En conséquence, une faible augmentation de la probabilité d'appréhension de l'agent de police ou des pénalités pour corruption aura plus de chance de se traduire par un accroissement du niveau de mesures de sécurité d'équilibre si la sanction à l'encontre du transporteur est relativement élevée.

La dernière remarque porte d'une part, sur la relation entre  $\beta^*$  et  $w$  et d'autre part, sur celle qui lie  $\beta$  et  $w^*$ . Il ressort clairement des expressions  $\beta^*$  et

<sup>16</sup> Pour plus de précisions voir le commentaire de la proposition 5.

<sup>17</sup>  $\frac{\partial \beta^*}{\partial s} = \frac{2h(1-h)w}{(2h(1-h)(s+w))^2} \geq 0$  et  $\frac{\partial w^*}{\partial s} = \frac{(2h-v)(1-h+hw) - 2h(1-h)l}{2h(1-h)l} \geq 0$  pour  $w^* \geq 0$ .

$w^*$  qu'il existe une relation inverse entre  $\beta^*$  et  $w$  et entre  $\beta$  et  $w^*$ . Il s'ensuit donc qu'un faible accroissement de  $\beta$  aura moins de chance d'augmenter le niveau de mesures de sécurité d'équilibre si les pénalités pour corruption sont relativement élevées.

Ainsi donc, l'introduction dans le modèle de Mookherjee et Png (1995) d'une technologie d'appréhension séparable convexe par rapport au niveau d'infraction et concave par rapport à l'effort permet d'apporter plus de précisions sur l'impact ambigu d'un faible accroissement des pénalités pour corruption.

Les principaux résultats des deux sous-sections précédentes sont regroupés dans les tableaux n° 2 et n° 3.

**Tableau n° 2 : Récapitulatif des niveaux de mesures de sécurité d'équilibre**

Position de $\bar{x}$	Équilibre sans corruption	Équilibre avec corruption
$\bar{x} = x^*$	$x^{hn} = x^* < x^s$	$x^{cn} = x^* < x^s$
$\bar{x} > x^*$	$x^* < x^{hn} < \bar{x} < x^s$	$x^* < x^{cn} < \bar{x} < x^s$

**Tableau n° 3 : Récapitulatif des résultats de la statique comparative**

Faible augmentation de :	Effets sans corruption		Effets avec corruption	
	$x^{hn}$	$e^{hn}$	$x^{cn}$	$e^{cn}$
Recette journalière ( $r$ )	+	-	+	-
Nombre de contrôles ( $n$ )	+	-	+	-
Norme de sécurité ( $\bar{x}$ )	+	+	+	+
Taux de récompense ( $b$ )	+	+	+	- +
Amende ( $s$ )	+	- +	+	- +
Probabilité de sanction du policier (?)	0	0	- +	- +
Sanction policière pour corruption ( $w_p$ )	0	0	- +	-
Sanction transporteur pour corruption ( $w_t$ )	0	0	- +	-
Pouvoir de négociation (?)	0	0	-	-

### 3.3.3. Comparaison des équilibres et illustration

Les résultats obtenus indiquent que la norme imposée n'est pas respectée à l'équilibre aussi bien en présence de policiers honnêtes que de policiers corrompus. L'évaluation de l'impact relatif de la corruption sur la sécurité routière exige donc que l'on compare les niveaux d'infractions.

#### Proposition 4

Les niveaux de mesure de sécurité d'équilibre,  $x^{hn}$  et  $x^{cn}$  sont tels que :

(i) si  $(1-I)s - I.w_t \leq I.w_p + b s$  alors  $x^{cn} = x^{hn}$

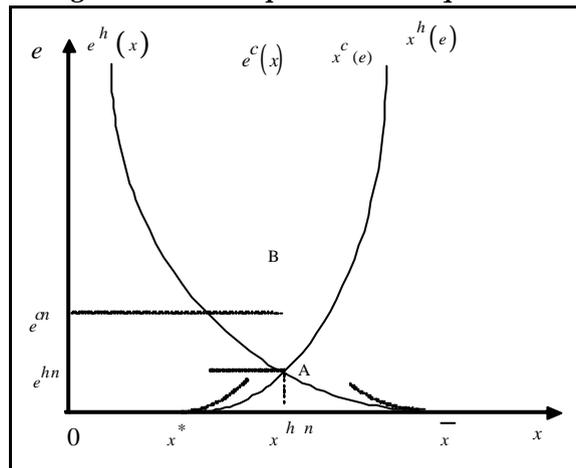
(ii) si  $(1-I)s - I.w_t > I.w_p + b s$  alors :

$$? x^{hn} \geq x^{cn} \text{ si } \frac{S_i(\bar{x}-x, e^h(x))}{S_i(\bar{x}-x, e^c(x))} \geq \frac{b^* + I(s+w_t)}{s}$$

?  $x^{hn} < x^{cn}$  sinon.

La proposition (i) stipule que lorsque la corruption n'est pas rentable, alors le policier corrompu se comportera comme s'il était honnête. Quant à la proposition (ii), elle signifie que si la politique de réglementation est telle que la corruption est possible, alors cette dernière peut détériorer ou améliorer la sécurité routière. Une représentation des deux équilibres est donnée par la figure n° 2 où les points A et B représentent respectivement l'équilibre sans corruption et l'équilibre avec corruption. On remarque que le niveau de mesures de sécurité correspondant à l'équilibre sans corruption est inférieur à celui avec corruption.

Figure n° 2 : Comparaison des équilibres



Pour préciser les conditions sous lesquelles la corruption accroît l'insécurité routière nous utilisons une technologie séparable de type

$S(\bar{x}-x, e) = \frac{(\bar{x}-x)e^n}{k}$  avec  $n > 0$  un paramètre qui représente les conditions matérielles de travail de la police. Plus  $n$  est élevé et plus les conditions matérielles de travail de la police sont supposées meilleures. L'hypothèse de concavité de la technologie d'appréhension par rapport à l'effort implique que  $n \leq 1$ . Avec une telle technologie nous obtenons que :

$$? x^{hn} \geq x^{cn} \text{ si } \left( \frac{b_s}{b^* - I w_p} \right)^{\frac{n}{2-n}} \geq \frac{b^* + I(s+w_t)}{s} \quad (10)$$

?  $x^{hn} < x^{cn}$  sinon.

Rechercher les conditions sous lesquelles la corruption détériore la sécurité routière revient donc à trouver les situations qui favorisent la réalisation de l'inégalité (10). Remarquons tout d'abord que cette inégalité est toujours violée lorsque le taux de récompense de l'agent de police  $b$  est nul. Ce qui signifie qu'en l'absence de mécanismes d'incitation, la corruption va améliorer la sécurité routière. En effet, lorsque le taux de récompense est nul, le policier honnête choisira de ne pas exercer d'effort puisque, dans ce cas, il ne retire qu'une désutilité du contrôle du transporteur<sup>18</sup>. Par contre, le policier corrompu choisira de contrôler à cause des pots-de-vin qu'il peut obtenir du transporteur contrevenant<sup>19</sup>. Poursuivre donc la recherche des conditions dans lesquelles la corruption nuit à la sécurité routière exige que l'on considère que  $b > 0$ . Les résultats obtenus par rapport aux paramètres  $v$ ,  $\theta$ ,  $w$ , et  $\beta$  sont regroupés dans la proposition ci-dessous.

**Proposition 5**

$\forall n > 0$  et  $\forall w \geq 0$ ,  $l \geq 0$ ,  $b > 0$ ,  $s > 0$  vérifiant la condition de profitabilité de la corruption,

i) plus  $n$  est faible, plus  $x^{hn}$  a de chance d'être supérieur à  $x^{cn}$  ;

ii) plus  $\theta$  est élevé, plus  $x^{hn}$  a de chance d'être supérieur à  $x^{cn}$  ;

iii) si  $h > \frac{n}{2}$ , plus  $l$  ou  $w$  sont inférieurs ou supérieurs aux seuils respectifs  $l^*$  et  $w^*$ , plus  $x^{hn}$  a de chance d'être supérieur à  $x^{cn}$  ;

iv) si  $h > \frac{n}{2}$ , plus  $l$  ou  $w$  sont élevés, plus  $x^{hn}$  a de chance d'être supérieur à  $x^{cn}$ .

*Commentaire*

La proposition 5<sup>20</sup> traite des conditions dans lesquelles la corruption peut détériorer la sécurité routière. (i) stipule que moins la technologie de contrôle dont dispose l'agent de police est élastique par rapport à l'effort ; c'est-à-dire moins la police est équipée, et plus la corruption aura tendance à détériorer la sécurité routière. En effet, alors que le policier corrompu fait payer au contrevenant un montant inférieur à la sanction, nous pouvons montrer que celui-ci exerce toujours plus d'effort que le policier honnête. Toutefois, si la technologie d'appréhension est faiblement élastique par rapport à l'effort, l'avantage qu'a le policier corrompu d'appréhender plus facilement un transporteur contrevenant qu'un policier honnête est faible. En conséquence, moins la technologie est élastique par rapport à l'effort et plus il

<sup>18</sup> Le revenu espéré,  $w - j(e)$ , diminue avec l'effort.

<sup>19</sup> L'agent corrompu choisira le niveau d'effort qui maximise son revenu espéré (10).

<sup>20</sup> La démonstration est disponible auprès de l'auteur.

sera probable que la sanction espérée marginale<sup>21</sup> supportée par le transporteur en présence de policiers corrompibles soit inférieure à celle qu'il aurait dû supporter si les policiers étaient honnêtes.

La partie (ii) de la proposition indique que plus le pouvoir de négociation du transporteur est élevé et plus il est probable que le niveau de mesures de sécurité choisi en présence de policiers corrompus soit inférieur à celui qui aurait dû être choisi si les policiers étaient honnêtes. Ce résultat s'explique, comme nous l'avons vu dans la section 3.3.2, par le fait que le pouvoir de négociation du transporteur affecte négativement le niveau de mesures de sécurité en présence de policiers corrompibles mais n'a pas d'influence en présence de policiers honnêtes.

La troisième partie de la proposition signifie que si le pouvoir de négociation du transporteur est assez élevé alors plus la probabilité d'appréhension de l'agent de police ou les pénalités pour corruption s'éloigneront des valeurs optimales et plus la corruption aura tendance à aggraver l'insécurité routière. L'explication provient du fait que la probabilité d'appréhension de l'agent de police et les pénalités pour corruption exercent chacune deux effets opposés sur la sanction espérée marginale encourue par le transporteur contrevenant qui dépendent du pouvoir de négociation du transporteur. En effet,  $\theta$  et  $w$  ont un impact marginal négatif sur le gain net de l'agent de police corrompu ( $b^* - I w_p$ ) qui diminue avec le pouvoir de négociation du transporteur et un effet marginal positif sur la sanction totale encourue par le transporteur ( $b^* + I(s + w_t)$ ) qui augmente avec  $\theta$ <sup>22</sup>. Par conséquent, si le pouvoir de négociation du transporteur est élevé (c'est-à-dire,  $h > \nu/2$ ) alors de faibles valeurs de  $\theta$  et  $w$  vont inciter faiblement l'agent de police corrompu à contrôler, puisqu'il devra se contenter d'un faible niveau de pot-de-vin à cause du fort pouvoir de négociation du transporteur et du faible niveau de la probabilité d'appréhension ou des pénalités pour corruption. Quant au transporteur, le faible niveau de pot-de-vin qu'il aura à payer va l'inciter à réduire de façon significative son niveau de mesures de sécurité. Il s'ensuivra donc à l'équilibre une diminution du niveau de mesures de sécurité  $x^{cn}$ ,  $x^{hn}$  restant inchangé.

Au contraire, si le pouvoir de négociation du transporteur est élevé et que  $I$  ou  $w$  est aussi élevé alors l'agent de police corrompu aura une forte incitation à réduire son effort de contrôle puisque, le pot-de-vin sera très

<sup>21</sup> C'est-à-dire  $s_i \left( \frac{-}{x-x} . e^c(x) \right) [b^* + I(s + w_t)]$ .

<sup>22</sup>  $\frac{\partial(b^* - I w_p)}{\partial I} = -(1-h)(s+w)$ ,  $\frac{\partial(b^* + I(s + w_t))}{\partial I} = h(s+w)$

$\frac{\partial(b^* - I w_p)}{\partial w} = -I(1-h)$ ,  $\frac{\partial(b^* + I(s + w_t))}{\partial I} = I h$

insuffisant à le compenser totalement de l'augmentation de la sanction espérée qu'il encourt à cause du pouvoir de négociation élevé du transporteur. Ce pouvoir permet au transporteur de payer un pot-de-vin relativement moins élevé et d'être par conséquent relativement moins disposé à prendre plus de précautions que ne nécessitent de fortes valeurs de  $\mathbf{I}$  ou  $w$ . En conséquence, si le pouvoir de négociation du transporteur est élevé alors plus  $\mathbf{I}$  ou  $w$  sera élevé, plus le niveau de précautions d'équilibre sera faible.

Enfin, (iv) soutient que si le pouvoir de négociation du transporteur est faible (c'est-à-dire si  $h \leq v/2$ ) alors plus  $\mathbf{I}$  ou  $w$  est élevé et plus il est probable que la corruption détériore la sécurité routière. Ce résultat provient aussi des deux effets opposés exercés par les pénalités pour corruption et la probabilité d'appréhension de l'agent de police sur la sanction espérée marginale encourue par le transporteur contrevenant. En comparant l'impact marginal négatif sur le gain net de l'agent de police corrompu à l'impact positif sur la sanction totale encourue par le transporteur, nous remarquons que si  $h \leq v/2$  alors le premier effet domine toujours le second. Par conséquent, si  $h \leq v/2$  alors plus  $\mathbf{I}$  ou  $w$  est élevé et plus faible sera la sanction espérée marginale encourue par le transporteur, et donc le niveau de mesures de sécurité d'équilibre  $x^{cn}$ .

Nous avons vu que les polices d'Afrique subsaharienne manquaient de véhicules et équipements et que les institutions y sont très faibles (Gray et Kaufman, 1998). Nous savons aussi que des syndicats de transporteurs actifs existent dans tous les pays d'Afrique Subsaharienne. Il s'ensuit donc que les conditions (i) et (iii) sont plausibles, impliquant ainsi que la corruption policière a de fortes chances d'aggraver l'insécurité routière.

Pour déterminer l'impact des paramètres  $\mathbf{b}$  et  $s$  qui influencent à la fois le niveau de mesures de sécurité d'équilibre en présence de policiers honnêtes et celui en présence de policiers corruptibles, nous montrons d'abord qu'il existe une valeur  $h^*(\mathbf{b}, \mathbf{I}, \mathbf{n}, s, w)$  du pouvoir de négociation tel que les niveaux de mesures de sécurité d'équilibre en présence de policiers corrompus et de policiers honnêtes soient égaux. Nous évaluons ensuite, comment cette valeur évolue avec chacun des paramètres  $\mathbf{b}$  et  $s$ .

*Lemme*<sup>23</sup>

$\forall \mathbf{n} > 0$  et  $\forall \mathbf{w} \geq 0, \mathbf{I} \geq 0, \mathbf{b} > 0, s > 0$  vérifiant la condition de profitabilité de la corruption, il existe  $h^*(\mathbf{b}, \mathbf{I}, \mathbf{n}, s, w) > 0$  tel que :

?  $x^{hn} = x^{cn}$  pour ? = ?\*

?  $x^{hn} < x^{cn}$  pour ? < ?\*

?  $x^{hn} > x^{cn}$  pour  $h^* < h \leq 1$  .

<sup>23</sup> La démonstration peut être demandée à l'auteur.

Une représentation graphique des résultats du lemme est fournie par la figure n° 3. Sur ce graphique, les courbes  $A$  et  $B$  sont représentées pour  $I$ ,  $b$ ,  $s$ ,  $w$ ,  $n$  fixés et correspondent respectivement aux fonctions suivantes :

$$A(h) = \frac{b^* + I(s + w_f)}{s} \text{ et } B(h) = \left( \frac{b_s}{b^* - I w_p} \right)^{\frac{n}{1-n}}$$

On y voit qu'une diminution de  $h^*$  augmente la zone où la corruption est nuisible alors qu'une augmentation de  $h^*$  la réduit. Nous utilisons ces résultats pour déterminer l'impact relatif de la corruption par rapport à  $b$  et par rapport à  $s$  en évaluant comment  $h^*$  varie par rapport à chacun de ces paramètres. Les résultats obtenus sont résumés dans la proposition 6.

**Proposition 6**

Considérons  $n > 0$ ,  $w \geq 0$ ,  $I \geq 0$ ,  $b > 0$  et  $s > 0$  tels que la condition de profitabilité de la corruption soit vérifiée, alors toutes choses étant égales par ailleurs,

i)  $h^*$  augmente avec  $s$  si  $h^* \in ]\underline{h}_s, \bar{h}[$  et  $s \leq s^*$ , mais diminue avec  $s$  si  $h^* < \underline{h}_s$  ou bien si  $h^* \in ]\underline{h}_s, \bar{h}[$  et  $s \geq s^*$ .

ii)  $\forall h^* < \bar{h}_b$ ,  $h^*$  diminue avec  $b$  si  $b \leq b^*$  et augmente si  $b \geq b^*$ .

où  $s^*$  et  $b^*$  sont les valeurs optimales de  $s$  et  $b$  correspondant à  $h^*$ .

$\bar{h}$ ,  $\underline{h}_s$ ,  $\bar{h}_b$  sont les valeurs de  $h^*$  qui rendent  $s^*$  et  $b^*$  compatibles avec la condition de profitabilité de la corruption<sup>24</sup>.

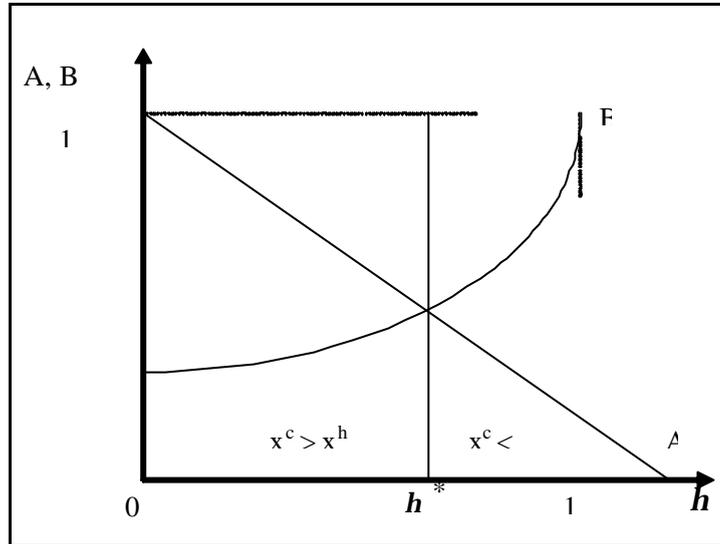
*Commentaire*

La proposition 6 complète la liste des conditions dans lesquelles la corruption peut nuire à la sécurité routière. De (i), il ressort que si  $h^* \in ]\underline{h}_s, \bar{h}[$  alors plus  $s$  s'écarte de  $s^*$ , plus il est probable que  $x^{cn}$  soit inférieur à  $x^{hn}$ . Par contre, si  $h^* < \underline{h}_s$  alors plus la sanction à l'encontre du transporteur sera élevée et plus il est probable que  $x^{cn}$  soit inférieur à  $x^{hn}$ .

Quant à (ii), elle stipule que plus le taux de récompense va tendre vers sa valeur optimale  $b$  et plus la corruption aura de chance de nuire à la sécurité routière.

<sup>24</sup> Les résultats de cette proposition s'obtiennent en différentiant chaque fois la condition d'égalité des niveaux de mesures de sécurité (ex.,  $A(h^*) = B(h^*)$ ) par rapport à  $h^*$  et par rapport au paramètre d'intérêt puis en étudiant le signe du rapport des variations lorsque la condition de profitabilité de la corruption est satisfaite. La démonstration est disponible auprès de l'auteur.

Figure n° 3 : Résultats du Lemme



Nous avons souligné dans la section 2.2. que le niveau des contraventions était faible. Nous savons de par l'étude de Gray et Kaufman (1998) que la probabilité d'appréhension de l'agent de police et les pénalités pour corruption sont faibles. Nous pouvons donc conclure que la condition (i) est vérifiée. En conséquence, la corruption policière très répandue en Afrique subsaharienne détériore vraisemblablement la sécurité routière.

#### 4. CONCLUSION

Après avoir décrit le cadre institutionnel de la politique de sécurité routière en Afrique, nous avons proposé un modèle théorique. Dans ce modèle un transporteur représentatif fait face à des agents de police corrompibles chargés de faire respecter les normes de sécurité élaborées par l'État. La technologie d'appréhension du transporteur ressemble à celle de Besanko et Spulber (1989) tandis que la structure du modèle est celle de Mookherjee et Png (1995). Cependant, à la différence de l'étude de Mookherjee et Png qui traite seulement du cas où l'inspecteur et le propriétaire de l'usine ont le même pouvoir, nous supposons que l'agent de police et le transporteur ont des pouvoirs de négociation différents. De plus, nous n'avons pas postulé a priori que la corruption était nuisible, ce qui nous conduit à analyser à la fois la situation où les agents de police sont honnêtes et celle où ils sont corrompibles. Nous obtenons comme Besanko et Spulber que les niveaux de mesures de sécurité déquilibre en présence de policiers honnêtes et en présence de policiers corrompus sont toujours inférieurs à la norme imposée par l'État qui est elle-même inférieure au niveau socialement optimal. De même, comme Mookherjee et Png, nous trouvons que les pénalités pour corruption ont un impact ambigu sur le niveau de mesures de sécurité déquilibre en présence d'agents de police corrompibles. Mais notre

analyse va plus loin. Elle précise les conditions dans lesquelles un faible accroissement des pénalités pour corruption ou de la probabilité d'appréhension de l'agent de police affecte positivement ou négativement le niveau de mesures de sécurité d'équilibre. Plus précisément, nous trouvons qu'un faible accroissement des pénalités pour corruption (respectivement de la probabilité d'appréhension de l'agent de police) augmentera le niveau de mesures de sécurité si le pouvoir de négociation du transporteur est relativement élevé et si le niveau des pénalités pour corruption est inférieur au niveau optimal.

Enfin, contrairement aux deux études de base, nous trouvons que le niveau de mesures de sécurité d'équilibre lorsqu'il y a corruption peut-être inférieur ou supérieur à celui qui aurait été choisi en l'absence de corruption. Pour trouver les conditions dans lesquelles la corruption détériore la sécurité routière, nous avons illustré notre analyse à l'aide d'une technologie d'appréhension multiplicativement séparable convexe par rapport au niveau d'infraction et concave par rapport à l'effort de l'agent de police. Nous obtenons que la corruption aura plus de chance de détériorer la sécurité routière si l'une au moins des conditions suivantes est satisfaite :

1. la police est très faiblement équipée ;
2. le pouvoir de négociation du transporteur est très élevé ;
3. le pouvoir de négociation du transporteur est relativement élevé et les pénalités pour corruption ou la probabilité de contrôle de l'agent sont très éloignées des valeurs optimales ;
4. le pouvoir de négociation du transporteur est relativement faible et les pénalités pour corruption ou la probabilité de contrôle de l'agent sont très élevées ;
5. la politique de réglementation est compatible avec des niveaux de mesures de sécurité d'équilibre relativement faibles et la sanction à l'encontre du transporteur est très inférieure ou supérieure à la valeur optimale ;
6. la politique de réglementation est compatible avec des niveaux de mesures de sécurité d'équilibre relativement élevés et la sanction à l'encontre du transporteur est très faible ;
7. le taux de récompense de l'agent de police est proche de sa valeur optimale.

Compte tenu du faible niveau d'équipement des polices, de l'existence de syndicats des transporteurs et de la faiblesse des institutions, nous avons jugé que les conditions 1, 3 et 5 étaient vérifiées en Afrique Subsaharienne. En conséquence, il est très probable que la corruption policière y aggrave l'insécurité routière. Pour réduire les coûts économiques liés aux accidents de la circulation dans les pays d'Afrique subsaharienne, il importe donc de doter la police de véhicules et d'équipements tels que les radars et d'augmenter la probabilité que l'agent de police fasse l'objet d'un contrôle, les pénalités pour corruption et/ou le niveau des contraventions.

## ANNEXE 1

? *Démonstration de la proposition 1*

La condition nécessaire et suffisante de (1) :

$$-q'(x, \mathbf{q})(l(x) + (1 - \mathbf{a}(x))r) - q(x, \mathbf{q})(l'(x) - \mathbf{a}'(x)r) = c'(x) \quad (\text{A1})$$

La condition nécessaire et suffisante de (2) :

$$\mathbf{p}_t^e(x, \mathbf{q}) - q'(x, \mathbf{q})d(x) - q(x, \mathbf{q})d'(x) = 0 \quad (\text{A2})$$

Pour  $x = x^*$  cette condition est positive. Donc  $x^* < x^s$ . *QED.*

? *Démonstration de la proposition 2*

- *Démonstration de la condition  $x^* < x^{hn} < \bar{x}$ .*

La résolution du problème du transporteur donne la condition nécessaire et suffisante

$$-\mathbf{p}_t^e(x) = \mathbf{s}_1(\bar{x} - x, e)ns \quad (\text{A3})$$

La différentielle totale de cette condition permet d'obtenir que :

$$\frac{dx}{de} = \frac{\mathbf{s}_{12}ns}{-\left(\mathbf{p}_t^e(x) + \mathbf{s}_{11}ns\right)} > 0 \text{ puisque } \mathbf{s}_{12} > 0 \text{ et } \mathbf{p}_t^e(x) + \mathbf{s}_{11}ns \leq 0$$

$x^h(e)$  croît donc avec l'effort de l'agent de police. (A3) implique aussi que  $x^h(0) = x^*$ .

La résolution du problème de l'agent de police donne la condition nécessaire et suffisante :

$$\mathbf{b}ss_2(\bar{x} - x, e) = \mathbf{j}'(e) \quad (\text{A4})$$

En différentiant (A4) par rapport  $e$  et  $x$  nous obtenons que :

$$\frac{de}{dx} = \frac{\mathbf{b}ss_{12}}{\mathbf{b}ss_{22} - \mathbf{j}''(e)} < 0 \text{ car } \mathbf{s}_{12} > 0 \text{ et } \mathbf{b}ss_{22} - \mathbf{j}''(e) \leq 0.$$

Donc,  $e^h(x)$  décroît avec  $x$  pour  $x \leq \bar{x}$  et vérifie  $e^h(\bar{x}) = 0$ .

En résumé, pour  $x \leq \bar{x}$ ,  $x^h(e)$  et  $e^h(x)$  sont continues et respectivement strictement décroissante et croissante. Par conséquent, l'équilibre de Nash existe, est unique et implique un niveau d'effort  $e^{hn} > 0$  et un niveau de précautions  $x^{hn} < \bar{x}$ . De plus, comme  $x^h(e)$  est croissante et vérifie  $x^h(0) = x^*$  alors  $x^* < x^{hn}$ . *QED.*

- *Démonstration de la condition  $\bar{x} < x^s$*

L'État choisit la norme  $\bar{x}$  qui maximise le bien-être social, soit :

$$\bar{x} \in \underset{\bar{x} \geq x^*}{\operatorname{argmax}} \mathbf{p}_s^e(x^{hn}(\bar{x})) - n\mathbf{j}(e^{hn}(\bar{x})) \quad (\text{A5})$$

La condition nécessaire et suffisante qui en découle s'écrit :

$$- \text{pour } \bar{x} > x^*, \mathbf{p}_s^e \left( \mathbf{q}, x^{hn}(\bar{x}) \right) \frac{d\bar{x}}{dx} - n\mathbf{j}' \left( e^{hn}(\bar{x}) \right) \frac{de}{d\bar{x}} = 0 \quad (\text{A5.1})$$

$$- \text{pour } \bar{x} = x^*, \mathbf{p}_s^e \left( \mathbf{q}, x^{hn}(\bar{x}) \right) \frac{dx^{hn}(\bar{x})}{d\bar{x}} - n\mathbf{j}' \left( e^{hn}(\bar{x}) \right) \frac{de^{hn}(\bar{x})}{d\bar{x}} \leq 0 \quad (\text{A5.2})$$

En différenciant les conditions (A3) et (A4) par rapport à  $\bar{x}$  pour  $x = x^{hn}(\bar{x})$  et  $e = e^{hn}(\bar{x})$ , puis en appliquant la règle de Cramer nous obtenons :

$$\frac{dx^{hn}(\bar{x})}{d\bar{x}} = \frac{-\mathbf{s}_{11}ns(\mathbf{b}s\mathbf{s}_{22} - \mathbf{j}'' ) + \mathbf{s}_{21}\mathbf{s}_{12}ns^2}{\Delta} > 0$$

$$\frac{de^{hn}(\bar{x})}{d\bar{x}} = \frac{-\mathbf{s}_{21}\mathbf{b}s(\mathbf{p}_t'(x) - \mathbf{s}_{11}ns) + \mathbf{s}_{21}\mathbf{s}_{11}n\mathbf{b}s^2}{\Delta} > 0$$

$$\text{Avec } \Delta = (\mathbf{p}_t''(x) - \mathbf{s}_{11}ns)(\mathbf{b}s\mathbf{s}_{22} - \mathbf{j}'' ) + \mathbf{s}_{12}\mathbf{s}_{21}ns^2 > 0 .$$

La condition (A5.1) peut-être réécrite comme suit :

$$\mathbf{p}_s^e \left( \mathbf{q}, x^{hn}(\bar{x}) \right) = n\mathbf{j}' \left( e^{hn}(\bar{x}) \right) \frac{de^{hn}(\bar{x})}{d\bar{x}} \cdot \frac{d\bar{x}}{dx^{hn}(\bar{x})}$$

Puisque  $e^{hn}(\bar{x}) > 0$ , alors  $\mathbf{p}_s^e \left( \mathbf{q}, x^{hn}(\bar{x}) \right) > 0, \forall \bar{x} > x^*$ . Donc,  $\bar{x} < x^s$ . *QED.*

## ANNEXE 2

### ? Démonstration de la Proposition 3

Cette proposition se démontre de la même manière que la proposition 2. Il suffit de remplacer les conditions (A3) et (A4) par les conditions équivalentes (A6) et (A7) ci-dessous.

$$-\mathbf{p}_t^e(x) = \mathbf{s}_1(\bar{x} - x, e) \left( b^* + \mathbf{I}(s + \mathbf{w}_t) \right) n \quad (\text{A6})$$

$$\text{avec } \left( b^* + \mathbf{I}(s + \mathbf{w}_t) \right) n = \left\{ [(1 - \mathbf{h})(1 - \mathbf{I}) + \mathbf{I} + \mathbf{h}\mathbf{b}]s + \mathbf{I}\mathbf{h}(\mathbf{w}_t + \mathbf{w}_p) \right\} n$$

$$\mathbf{s}_2(\bar{x} - x, e) \left( b^* - \mathbf{I}\mathbf{w}_p \right) = \mathbf{j}'(e) \quad (\text{A7})$$

### ? Détermination des seuils $\mathbf{I}^*$ et $\mathbf{b}^*$

En différenciant les conditions (A6) et (A7) par rapport à  $\mathbf{I}$ ,  $\mathbf{w}_t$  ou  $\mathbf{w}_p$  pour  $x = x^{cn}(\mathbf{w})$  et  $e = e^{cn}(\mathbf{w})$ , puis en appliquant la règle de Cramer nous obtenons

$$\frac{dx^{cn}(I)}{dI} = - \frac{n(s+w) \left[ \mathbf{s}_1 \mathbf{h} (\mathbf{s}_{22} (b^* - I \mathbf{w}_p) - \mathbf{m}) + \mathbf{s}_2 \mathbf{s}_{12} (1-\mathbf{h}) (b^* + I(s+\mathbf{w}_t)) \right]}{\Delta},$$

$$\frac{dx^{cn}(\mathbf{w}_t)}{d\mathbf{w}_t} = - \frac{In \left[ \mathbf{s}_1 \mathbf{h} (\mathbf{s}_{22} (b^* - I \mathbf{w}_p) - \mathbf{m}) + \mathbf{s}_2 \mathbf{s}_{12} (1-\mathbf{h}) (b^* + I(s+\mathbf{w}_t)) \right]}{\Delta}$$

$$\frac{dx^{cn}(\mathbf{w}_p)}{d\mathbf{w}_p} = - \frac{In \left[ \mathbf{s}_1 \mathbf{h} (\mathbf{s}_{22} (b^* - I \mathbf{w}_p) - \mathbf{m}) + \mathbf{s}_2 \mathbf{s}_{12} (1-\mathbf{h}) (b^* + I(s+\mathbf{w}_t)) \right]}{\Delta}$$

$$\Delta = (p^t(x) - \mathbf{s}_{11} n (b^* + I(s+\mathbf{w}_t))) (\mathbf{s}_{22} (b^* - I \mathbf{w}_p) - \mathbf{m}) + \mathbf{s}_{12} \mathbf{s}_{21} n (b^* + I(s+\mathbf{w}_t))$$

$$(b^* - I \mathbf{w}_p) > 0$$

$\frac{dx^{cn}(I)}{dI}$ ,  $\frac{dx^{cn}(\mathbf{w}_t)}{d\mathbf{w}_t}$  et  $\frac{dx^{cn}(\mathbf{w}_p)}{d\mathbf{w}_p}$  sont tous positifs si

$$\left| \mathbf{s}_1 \mathbf{h} (\mathbf{s}_{22} (b^* - I \mathbf{w}_p) - \mathbf{m}) \right| \geq \mathbf{s}_2 \mathbf{s}_{12} (1-\mathbf{h}) (b^* + I(s+\mathbf{w}_t)); \text{ c'est-à-dire si}$$

$$\frac{\left| \mathbf{e}_{\mathbf{s}_2/e} \right| + 1}{\mathbf{e}_{\mathbf{s}_1/e}} \geq \frac{(1-\mathbf{h}) (b^* + I(s+\mathbf{w}_t))}{\mathbf{h} (b^* - I \mathbf{w}_p)}; \text{ car pour } x = x^{cn}(\mathbf{w}) \text{ et } e = e^{cn}(\mathbf{w}),$$

$$\mathbf{s}_2 (b^* - I \mathbf{w}_p) = \mathbf{j}' = \mathbf{m}e.$$

Pour  $\mathbf{s}(\bar{x}-x, e) = \frac{(\bar{x}-x)e^n}{k}$ ,  $\frac{\left| \mathbf{e}_{\mathbf{s}_2/e} \right| + 1}{\mathbf{e}_{\mathbf{s}_1/e}} \geq \frac{(1-\mathbf{h}) (b^* + I(s+\mathbf{w}_t))}{\mathbf{h} (b^* - I \mathbf{w}_p)}$  implique que

$$n \leq \frac{2\mathbf{h} (b^* - I \mathbf{w}_p)}{(1-\mathbf{h}) (b^* + I(s+\mathbf{w}_t)) + \mathbf{h} (b^* - I \mathbf{w}_p)};$$

donc  $\frac{dx^{cn}(I)}{dI} \geq 0$  si  $I \leq \frac{(2\mathbf{h}-n)(1-\mathbf{h}+\mathbf{h}\mathbf{b})s}{2\mathbf{h}(1-\mathbf{h})(s+w)} = I^*$ .

$$\frac{dx^{cn}(I)}{d\mathbf{w}} \geq 0 \text{ si } \mathbf{w} \leq \frac{(2\mathbf{h}-n)(1-\mathbf{h}+\mathbf{h}\mathbf{b})s - 2\mathbf{h}(1-\mathbf{h})I s}{2\mathbf{h}(1-\mathbf{h})I} = \mathbf{w}^*$$

$I^* > 0$  et  $\mathbf{w}^* > 0$  implique que  $\mathbf{h} > \frac{n}{2}$ . Tandis que la condition d'existence de

la corruption  $\mathbf{w}^* < \frac{(1-I-b)s}{I}$  donne  $\mathbf{h} < \frac{n}{2\mathbf{b}+n(1-\mathbf{b})} = \bar{\mathbf{h}}$ .

En somme, pour  $\mathbf{h} \in \left[ \frac{n}{2}, \bar{\mathbf{h}} \right]$   $\frac{dx^{cn}(I)}{dI} \geq 0$  (respectivement  $\frac{dx^{cn}(\mathbf{w})}{d\mathbf{w}} \geq 0$ ) si

$I \leq I^*$  (respectivement  $w \leq w^*$ ) et  $\frac{dx^{cn}(I)}{dI} \leq 0$  (respectivement  $\frac{dx^{cn}(w)}{dw} \leq 0$ ) si  $h \leq \frac{n}{2}$ , ou bien  $h \in \left] \frac{n}{2}, \bar{h} \right[$  et  $I \geq I^*$  (respectivement  $w \leq w^*$ ).

### RÉFÉRENCES

- Aka K.A., 1989, "L'organisation des transports collectifs à Abidjan, Côte d'Ivoire", Thèse de Doctorat, Université Paris X.
- Aidt S.T., 2003, "Economic Analysis of Corruption: A Survey", *The Economic Journal*, 113, F632-F652.
- Assum T., 1998, "Road Safety in Africa: Appraisal of Road Safety Initiatives in Five African Countries", *SSATP Working Paper*, n° 33, World Bank, Washington, DC.
- Azam J.P., Rinaudo J.D., 2000, "Encroached Entitlements: Corruption and Appropriation of Irrigation Water in Southern Punjab, Pakistan", Working Paper, ARQADE, Université de Toulouse 1.
- Besanko D., Spulber F.D., 1989, "Delegated Law Enforcement and Noncooperative Behavior", *Journal of Law, Economics, and Organization*, 5, 1, 24-52.
- Besley T., McLaren J., 1993, "Taxes and Bribery: The Role of Wage Incentives", *Economic Journal*, 103, 119-141.
- Blomquist G., 1986, "A Utility Maximization Model of Driver Traffic Safety Behaviour", *Accident Analysis and Prevention*, 18, 371-375.
- Blundo G., De Sardan J.P., 2001, "La Corruption Quotidienne en Afrique de l'Ouest", *Politique Africaine*, 83, 5-37.
- BNETD, 1997, "Renvoi des barrages routiers aux frontières", Rapport de Synthèse, BNETD, Abidjan, Côte d'Ivoire.
- DCGTX, 1988, "Incidence des contrôles routiers sur l'économie des transports", Document d'analyse n° IV du Plan National de Transport. DCGTX, Abidjan, Côte d'Ivoire.
- Diliwayo M., 1997, "A Review of Road Safety Situation in Africa", *Proceedings of the Third African Road Safety Conference*, Pretoria.
- Evans L., 1999, "Transportation Safety", *Handbook of Transportation Science*, R.W. Hall Editor, Kluwer Academic Publishers, Norwell, M.A., 63-108.

- Gray C., Kaufman D., 1998, "Corruption et Développement", *Finances et Développement*, Mars, 7-10.
- Hindriks J., Keen M., Muthoo A., 1996, "Corruption, Extortion and Evasion", Chap 5 of *unpublished PhD dissertation*.
- Jacobs G., Aeron-Thomas A., 2000, *Africa Road Safety Review*, US Department of Transportation-Federal Highway Administration, Washington, DC.
- Mookherjee D., IPL Png, 1995, "Corruptible Law Enforcers: How Should They be Compensated", *Economic Journal*, 105, 145-159.
- Muhrad N., 1999, "Politique de sécurité routière en Côte d'Ivoire: Réorganisation de IOSER", Rapport de mission à Abidjan, ISTD, Paris, Juin.
- Muhrad N., 2002, "Sécurité routière dans les pays à faibles et moyens revenus", *Annales des Ponts et Chaussées*, n°1010.
- N'guessan N., 2003, "La problématique de la gestion intégrée des corridors en Afrique Subsaharienne", *Document d'analyse SSATP*, n° 3 F., Banque mondiale, Washington, DC.
- Peltzman S., 1975, "The Effects of Automobile Safety Regulation", *Journal of Political Economy*, 83, 41, 677-726.
- OMS et Banque mondiale, 2004, "Rapport mondial sur la prévention des traumatismes dus aux accidents de la circulation", OMS, Genève, Suisse. Disponible sur [www.who.int/world-health-day/2004/infomaterials/world\\_report/fr/](http://www.who.int/world-health-day/2004/infomaterials/world_report/fr/)
- Rose N.L., 1990, "Profitability and Product Quality: Economic Determinants of Airline Safety Performance", *Journal of Political Economy*, 98, 944-964.
- Sanderling N.E., 1992, *Attitudes of Traffic Officers to Minibus-taxi drivers*, South Africa Department of Transport, Pretoria.
- Transparency International, 2004, "Report on TI Global Corruption Barometer 2004. Disp. sur [www.transparency.org/surveys/barometer/dnld/barometer\\_report\\_2004\\_fr.pdf](http://www.transparency.org/surveys/barometer/dnld/barometer_report_2004_fr.pdf) .
- Transparency International, 2003, Report on TI Global Corruption Barometer 2003. Disp. sur [www.transparency.org/surveys/barometer/dnld/barometer\\_2003\\_release.fr.pdf](http://www.transparency.org/surveys/barometer/dnld/barometer_2003_release.fr.pdf) .
- Trinca G. et al., 1988, *Reducing Traffic Injury: the Global Challenge*, Royal Australian College of Surgeons, Melbourne, Australia .
- World Health Organization, 2000, *Injury a Leading Cause of the Global Burden of Disease*, World Health Organization, Geneva.

### **CORRUPTION AND ROAD SAFETY: THE CASE OF ROAD TRANSPORT IN SUB-SAHARAN AFRICA**

***Abstract** - Police corruption is widespread and may be important in explaining the high risk of road fatalities in Sub-Saharan Africa. This study examines the impact of this phenomenon on road safety in Sub-Saharan Africa. A theoretical model is presented where a representative carrier faces corruptible policemen responsible for the enforcement of safety standards. The analysis of this model shows that the effect of corruption on road safety is ambiguous. Using a multiplicatively separable technology of apprehension we find a set of conditions under which corruption may worsen road safety. Some of these conditions hold in Sub-Saharan African countries characterized by the inadequacy of resources and weak institutions. To reduce the economic costs of road accidents in Sub-Saharan Africa (1 %-2 % of the GNP) it is important to equip the police with rolling stock and materials such as radars and increase the probability of punishment, and the penalties for bribing and fines.*

### **CORRUPCIÓN Y SEGURIDAD DE CARRETERAS: EL CASO DE LOS TRANSPORTES POR CARRETERAS DE ÁFRICA SUBSAHARIANA**

***Resumen** – La corrupción de la policía es muy usual en África Subsahariana y puede contribuir a explicar la tasa elevada de mortalidad por carreteras. Se propone un modelo teórico en el cual un camionero representativo se enfrenta a policías corruptibles encargados de hacer que se respeten las normas de seguridad propuestas por el Estado. El resultado es que la corrupción puede consecuentemente deteriorar la seguridad de las carreteras en los países de África Subsahariana, caracterizados por instituciones débiles y una falta de recursos necesarios para que se apliquen medidas de seguridad. Para reducir los costes económicos debidos a los accidentes de carreteras en estos países (del 1 al 2% del PNB), es importante dar a la policía coches y materiales como los radares y aumentar las posibilidades de control del agente de policía, que éste tenga sanciones en caso corrupción y aumentar el nivel de las multas.*

