

**PAYER SELON SA VITESSE.  
DEUX EXPÉRIENCES DE TERRAIN DESTINÉES À LIMITER LE  
RISQUE DE SÉLECTION ADVERSE ET LE RISQUE MORAL  
DANS LE SECTEUR DE L'ASSURANCE AUTOMOBILE**

GUNNAR LINDBERG, LARS HULTKRANTZ,  
JAN-ERIC NILSSON, FRIDTJOF THOMAS  
SWEDISH NATIONAL ROAD AND TRANSPORT RESEARCH INSTITUTE

**1. INTRODUCTION**

Plus de 20 millions de personnes sont gravement blessées ou tuées chaque année dans des accidents de la route à travers le monde. Ce sont les pays en développement qui paient le plus lourd tribut et leur situation s'aggravera avec l'augmentation rapide du nombre de véhicules (OMS, 2004). Une évaluation récente des résultats obtenus avec l'installation de dispositifs électroniques destinés à améliorer la sécurité sur les véhicules à moteur se fonde sur les coûts liés aux accidents, lesquels pourraient atteindre 2 % du PIB dans de nombreux pays (OCDE, 2003).

La survenue d'accidents s'explique par des comportements tant dangereux qu'illicites. En outre, leurs conséquences touchent à la fois les auteurs de comportements déviants et des innocents. Au regard des montants énormes en jeu, il n'est pas surprenant de constater que l'internalisation des coûts externes du transport est placée depuis longtemps en tête des priorités dans l'élaboration des politiques de transport. Surtaxer les carburants est un moyen d'intégrer des coûts considérés comme externes, et nombreuses sont les tentatives visant à calculer le coût (externe) de l'augmentation des distances parcourues pour la société. Outre les accidents, cela recouvre les situations de congestion, les coûts environnementaux et l'usure normale des routes (NASH, MATTEWS, 2005). Le principe qui justifie d'instaurer une taxe PIGOU adossée à la consommation de carburant dans le cadre d'une internalisation des coûts liés aux accidents est que plus un véhicule roule, plus la consommation est importante et plus le risque d'accident est élevé.

Mais des paramètres autres que la distance pourraient s'avérer tout aussi importants, voire plus, pour nous aider à comprendre les variances des risques d'accidents et des coûts externes liés à ces derniers. Dans cet article, nous analysons en quoi la vitesse est un important facteur accidentogène : plus la vitesse est élevée, toutes choses étant égales par ailleurs, plus le risque d'être impliqué dans un accident est grand et plus les conséquences sont graves. En outre, plus la vitesse d'un véhicule donné est élevée, plus le risque est important pour les véhicules doublés ou croisés. Le choix de la vitesse, ou la fréquence des excès de vitesse, peut également être mis en relation avec d'autres comportements accidentogènes, par exemple un dépassement dangereux. Les taxes sur les carburants sont un instrument bien trop imprécis pour prendre en compte les effets externes des accidents.

La sécurité du trafic est un bien collectif en ce que le comportement prudent de chacun au volant bénéficie à tous les véhicules sur la route. Chacun choisit néanmoins sa vitesse en fonction d'un compromis entre sa propre sécurité et les coûts privés d'une arrivée plus ou moins rapide à destination, sans nécessairement prendre en compte les conséquences pour les autres conducteurs d'une conduite sûre. Le conducteur se trouve confronté au dilemme du prisonnier dans son interaction sociale avec les autres usagers de la route dans leur choix de vitesse. La sécurité routière sera insuffisamment considérée par rapport à un effet socialement efficient.

Pour contraindre les conducteurs à prendre en compte les effets externes de la vitesse, la plupart des pays s'appuient sur un arsenal de mesures couplant réglementation (limitations de vitesse), contrôle-sanction (contraventions pour excès de vitesse) et primes d'assurance (systèmes de bonus/malus). À l'exception des contrôles policiers en bordure de route, tous ces instruments présentent le même point faible : ils ne permettent pratiquement pas de lier la récompense ou la sanction à un comportement réel au volant. Les primes d'assurance, en particulier, sont principalement calculées en fonction du coût

des dommages matériels causés au véhicule et n'intègrent pas le coût des tués et des blessés qui constitue pourtant l'essentiel du coût social des accidents. En outre, les primes d'assurance sont différenciées en fonction de critères généraux tels que l'âge et elles ne sont que faiblement adossées au comportement réel des conducteurs<sup>1</sup>.

Toutefois, les nouvelles technologies, notamment les systèmes de positionnement (ex. le système de positionnement global ou GPS), les communications mobiles, et une infrastructure d'information géographique améliorée (cartes numériques, etc.), souvent désignées par le terme générique de Systèmes de Transport Intelligents (STI), rendent possible l'observation des performances de conduite. Plusieurs de ces technologies sont déjà sur le marché et servent, par exemple, d'aides à la navigation.

Il s'agit pour nous de démontrer que la mise en œuvre de dispositifs STI bien conçus pourrait dépasser la simple recherche d'un confort individuel. Les STI pourraient en effet devenir un formidable instrument de prévention des accidents. On peut en outre envisager la possibilité d'introduire ce type de technologie au service de la sécurité par le biais du marché, et donc d'incitations économiques sous forme de primes d'assurance judicieusement calculées, en se fondant sur le principe de PARETO selon lequel le libre choix des individus dans l'achat d'un bien améliore leur bien-être.

Nous décrivons ici deux expériences de terrain fondées sur une approche économique qui prévoient la rémunération des conducteurs qui acceptent d'installer et d'utiliser le nouveau matériel, internalisant ainsi les effets externes des accidents liés à la vitesse. Selon la classification de HARRISON et LIST (2004), il s'agit d'expériences de terrain encadrées.

La première expérience a pour objectif de tester un programme dans lequel des conducteurs se sont portés volontaires pour installer le matériel et reçoivent en échange un bonus forfaitaire. Le conducteur est en permanence informé des limitations de vitesse et des excès de vitesse commis, ce qui peut l'inciter à conduire plus prudemment. L'expérience montre que la proposition d'une indemnité a un impact significatif sur la propension à faire installer le matériel. Nous considérons qu'une telle proposition est un moyen

---

<sup>1</sup> PARRY (2004) compare les différentes politiques visant à réduire les accidents de la circulation aux États-Unis à partir des estimations des coûts marginaux externes générés pour différentes catégories de conducteurs/véhicules. Sur les quatre politiques comparées, il conclut que la plus efficace est celle qui consiste à mettre en place une taxe différenciée en fonction du kilométrage où chaque conducteur/catégorie de véhicule est imposé en fonction du coût externe engendré par kilomètre. Une réforme du régime d'assurance visant à modifier la base actuelle de calcul pour passer d'une prime fondée sur une somme forfaitaire annuelle à une prime calculée en fonction du kilométrage parcouru, s'avère moins efficace. On a fait varier les primes d'assurance en fonction du prix du véhicule et de trois classes d'âge (moins de 25 ans, de 25 à 70 ans et plus de 70 ans). On constate que les primes ainsi obtenues ne sont que faiblement liées aux coûts externes.

de résoudre le problème de sélection adverse ; les conducteurs prudents optent pour l'installation de cet équipement et pour l'indemnité, alors que les chauffards abonnés aux excès de vitesse doivent payer plus cher leur police d'assurance.

La seconde expérience étend l'application et utilise des données enregistrées sur le comportement réel au volant et les excès de vitesse commis pour calculer le montant de l'indemnité de participation proposée. Les volontaires reçoivent une somme forfaitaire mensuelle, amputée d'un certain montant en cas de vitesse excessive. Nous montrons que le fait de lier le montant de l'indemnité aux excès de vitesse a une incidence significative sur le comportement du conducteur et considérons que c'est là un moyen de prendre en compte le risque moral. La mise en œuvre d'une telle politique en conditions réelles viserait à adosser le montant de la prime d'assurance à l'importance des dépassements.

Après une brève analyse bibliographique, la section 3 définit ce qu'est la sélection adverse et la section 4 décrit l'expérience relative au risque moral. La section 5 enfin présente les conclusions.

## 2. ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE

L'adaptation intelligente de la vitesse (AIV) est le terme générique pour désigner les systèmes de transport intelligents qui alertent le conducteur d'un véhicule en cas d'excès de vitesse. CARSTEN et TATE (2005) classent ces systèmes sous la rubrique « informatifs, volontaires (activés par le conducteur) ou obligatoires », en fonction du mode d'intervention.

Les systèmes AIV ont fait l'objet de différents projets de recherche et d'essais dans un certain nombre de pays européens. Les études les plus importantes ont été conduites en Suède où plusieurs milliers de véhicules ont été équipés d'un système AIV. Il s'agissait la plupart du temps de systèmes informatifs dont la fonction était d'afficher la limitation de vitesse en vigueur et d'alerter le conducteur en cas de dépassement (VÄGVERKET, 2001). S'appuyant sur les essais réalisés au Royaume-Uni, CARSTEN et TATE (2005) estiment qu'un système AIV obligatoire, monté sur tous les véhicules routiers qui empêcherait les automobilistes de dépasser les limitations, permettrait de réduire de 20 % le nombre d'accidents corporels et de 37 % les accidents mortels au Royaume-Uni. Ils estiment également que les avantages sociaux d'un tel programme seraient entre 8 et 15 fois supérieurs aux coûts sociaux en fonction des circonstances.

La mise en place d'un système obligatoire pourrait rencontrer de nombreux obstacles dans la mesure où elle impliquerait un soutien politique au niveau national et une coordination internationale. Et même en admettant que la participation devienne obligatoire, la question cruciale du consentement de chaque conducteur à respecter la règle ne serait pas à négliger dans la mesure

où des dispositifs plus ou moins innovants pourraient permettre de débrancher ou couper les dispositifs AIV embarqués.

Au contraire, la présente étude porte sur l'installation d'un système AIV volontaire ou sur le respect des recommandations transmises par ce dernier qui s'accompagnerait d'incitations financières via les primes d'assurance. Notre étude couvre donc l'abondante littérature, tant théorique qu'empirique, consacrée aux régimes optimaux d'assurance, qui s'appuie sur le concept d'asymétrie de l'information (DIONNE et al., 2000) pour un modèle générique de sélection adverse sur les marchés de l'assurance et WINTER (2000) pour un résumé du modèle générique de risque moral.

Il existe peu d'études dans la littérature consultée faisant état de méthodes expérimentales permettant d'analyser en quoi le type de police d'assurance affecte la souscription (sélection) et le comportement (action). Par exemple, à partir d'un questionnaire (hypothétique) à choix multiples, ROYALTY et HAGENS (2005) étudient l'incidence d'une prime remboursable sur la décision des employés américains de souscrire une assurance santé et autres programmes sociaux payés par l'employeur.

De nombreux ouvrages d'économie publique et d'économie du travail sont consacrés aux effets des programmes d'aides sociales et d'assurances privées sur l'action cachée, par exemple sur l'intensité de la recherche d'emploi. Plusieurs études exploitent les caractéristiques naturelles « quasi-expérimentales » de ces programmes. Plusieurs autres études de terrain font appel à une méthodologie expérimentale classique. Par exemple, dans une expérience conduite dans le Maryland (KLEPINGER et al., 2002) les bénéficiaires d'un programme d'assurance chômage ont été répartis aléatoirement dans l'un des quatre groupes traités, correspondant chacun à une politique différente de recherche d'emploi, ou l'un des deux groupes témoins.

Ces expériences sur le terrain nous ont servi de laboratoire pour tester de nouvelles idées : deux mécanismes simples ont été testés en conditions réelles à partir de données théoriques brutes. L'analyse des résultats tend à confirmer qu'il est possible de s'appuyer sur des polices d'assurance plus ciblées pour s'attaquer à un important dilemme social, à savoir obliger les personnes à prendre en compte toutes les conséquences de leurs actes. Ces résultats conduisent à une mission plus difficile qui consisterait à convaincre les gouvernements et les compagnies d'assurance de l'intérêt d'adopter cette nouvelle option.

### **3. EXPÉRIENCE DE TERRAIN I : PERSUADER LES JEUNES CONDUCTEURS D'UTILISER DES DISPOSITIFS ÉLECTRONIQUES EMBARQUÉS**

Au cours de la période 1999-2002, les propriétaires d'environ 250 voitures particulières et 150 véhicules utilitaires ont participé à des essais sur le

terrain à Borlänge, ville située au centre de la Suède. Leurs véhicules ont été équipés d'un petit ordinateur de bord comportant une carte numérique, un GPS et un dispositif de communication mobile. La carte numérique comportait l'ensemble des routes primaires et secondaires de la région. Tous les panneaux de vitesse étaient soigneusement recensés et tous les changements de limitation actualisés à intervalles réguliers. Un afficheur informait en permanence le conducteur de la limite de vitesse en vigueur et un signal sonore se déclenchait lorsque le véhicule roulait à une vitesse excessive. Ce matériel était essentiellement destiné à transmettre au conducteur des informations détaillées sur sa conduite et le respect ou non des limitations.

Dans le cadre du projet, le comportement des conducteurs, c'est-à-dire la vitesse réelle par rapport à la vitesse autorisée, était enregistré toutes les dix secondes, et même plus souvent en cas de dépassement. L'évaluation *a posteriori* de l'essai conduit à Borlänge et d'essais similaires réalisés dans trois autres villes de Suède, financée par l'Administration nationale des routes, montre que l'installation de ces dispositifs a permis de réduire de 7 % la vitesse moyenne des véhicules (VÄGVERKET, 2002). Si nous avons toutes les raisons de mettre en doute ce chiffre, car nous ne disposons pas de données suffisantes susceptibles d'être comparées à celles relevées lors des essais, nous partons dans cet article du postulat qu'une meilleure information sur la vitesse réelle du véhicule par rapport à la vitesse autorisée a un impact positif sur le comportement au volant.

Cette section décrit une expérience sur le terrain destinée à inclure de nouveaux propriétaires de véhicules dans l'essai. Le moyen choisi pour y parvenir était de proposer au groupe visé une incitation économique qui l'encouragerait à installer le dispositif. Le paragraphe 3.1 justifie l'intérêt porté aux jeunes conducteurs dans le cadre du recrutement de ce nouveau groupe d'essai et présente la méthodologie utilisée pour identifier la population cible. Le paragraphe 3.2 détaille l'offre, le paragraphe 3.3 fait état des résultats du questionnaire et le 3.4 présente les conclusions.

### 3.1. RECRUTEMENT DE NOUVEAUX UTILISATEURS

En 2002, plusieurs véhicules de la flotte d'essai initiale avaient été vendus ou les dispositifs avaient été supprimés pour de multiples raisons. La taille de l'échantillon étant devenue trop petite, il a donc été décidé de recruter de nouveaux conducteurs dans la mesure où 130 plates-formes électroniques étaient disponibles. Cette nouvelle campagne a été motivée par le fait que toute la population test qui s'était portée volontaire dès 1998 n'était pas représentative de la moyenne des propriétaires de véhicules. En particulier, les jeunes conducteurs étaient sous-représentés, aucun n'ayant moins de 30 ans.

Ce n'est pas la seule raison qui nous a conduits à nous intéresser aux jeunes

conducteurs. Il semble généralement admis que ces derniers sont surreprésentés dans les données accidentologiques par rapport à la taille du groupe<sup>2</sup>. Cette situation peut s'expliquer par le manque d'expérience, mais on peut également penser que les jeunes dépassent plus souvent la vitesse autorisée que la population générale. C'est entre autres pour ces motifs qu'il est intéressant d'envisager la possibilité d'influer sur le comportement de ce groupe particulier de conducteurs.

Il a donc été décidé que la population cible de la présente étude serait composée de jeunes conducteurs propriétaires d'un véhicule et habitant dans la ville de Borlänge. Pour ce faire, nous avons eu accès au registre central des immatriculations de Suède qui recense tous les véhicules et leurs propriétaires. Les adresses sont régulièrement mises à jour à partir du registre de la population suédoise. Les changements de propriétaires sont enregistrés dans un délai de quelques jours seulement.

En août 2003, nous avons établi une liste à partir du registre des immatriculations contenant les noms et adresses de toutes les personnes entre 18 et 28 ans (inclus<sup>3</sup>) domiciliées à Borlänge et déclarées comme étant propriétaires d'au moins un véhicule en circulation. Cette méthodologie n'est pas parfaite. En premier lieu, certains jeunes conducteurs propriétaires d'un véhicule et habitant Borlänge ne sont pas comptabilisés. Il convient en particulier de noter que les étudiants étrangers, temporairement établis dans cette ville, comme les étudiants suédois officiellement domiciliés ailleurs mais qui passent la plupart de leur temps à Borlänge, ne sont pas contactés par ce biais. Nous reconnaissons cet état de fait mais nous ne prenons pas en compte cette sous-représentation.

D'autre part, le plus inquiétant est que l'on peut craindre une sur-représentation de la population visée. Les jeunes conducteurs qui ont déménagé dans les grandes agglomérations peuvent avoir un intérêt économique à conserver leur adresse à Borlänge. En effet, ils peuvent bénéficier de primes d'assurances moins élevées ici que dans les autres villes, surtout en matière d'assurance de dommages au véhicule. Les jeunes qui étudient ailleurs mais qui ont grandi dans cette ville et y ont encore leurs parents peuvent être tentés par cette possibilité. Nous supposons que ces individus font suivre leur courrier à leur adresse permanente. Nombreux sont ceux qui se considèrent comme n'appartenant plus au groupe étudié et ignorent notre invitation selon une sorte de processus « d'auto-exclusion ». La plupart du temps, nous ne pouvons pas en avoir connaissance et l'enregistrons comme une non-réponse.

En dépit du fait que nous ne pouvons que constater la « non-réponse », il est

---

<sup>2</sup> Toutefois, nous n'avons trouvé aucune preuve empirique formelle d'une telle affirmation dans notre échantillon.

<sup>3</sup> Le critère précis était que les jeunes gens devaient avoir atteint 18 ans au plus tard en 2003 et ne pas avoir dépassé 29 ans au cours de cette même année ou avant.

important de faire une distinction entre la non-réponse due à un manque d'intérêt pour le dispositif de suivi de la vitesse en lui-même et la non-réponse qui s'explique par une « auto-exclusion » due au décalage entre l'adresse officielle et l'adresse de résidence permanente.

### 3.2. LETTRE DE PROPOSITION ET SÉLECTION DES SOUS-GROUPES

Les 1 271 individus composant la population cible ont reçu un courrier à leur adresse les invitant à participer à l'étude. L'expérience ne devant porter que sur 130 sujets, seule la moitié d'entre eux se sont vu proposer l'installation du dispositif pour éviter un trop grand nombre de réponses positives. L'autre moitié a reçu une proposition en tous points identique, à la nuance près que la question posée revêtait un caractère hypothétique. Nous nous limiterons au groupe ayant reçu l'offre réelle.

Les destinataires de l'offre factuelle ont été sélectionnés de manière aléatoire parmi la population cible et répartis en deux sous-groupes avant l'envoi du courrier d'invitation. L'un des deux groupes était invité à participer moyennant une rémunération mensuelle de 150 couronnes suédoises (environ 15 euros) pendant la durée de l'expérience, à savoir une année. Les membres de ce groupe recevraient donc la somme de 1 800 couronnes suédoises, nette d'impôts (pris en charge par le projet), à la seule condition que le matériel soit actif pendant toute la période. Les versements devaient être effectués chaque mois après vérification que les données relatives au comportement du conducteur aient bien été enregistrées et transférées dans la base de données. L'autre groupe était invité à participer sans aucune rémunération.

*Tableau 1 : Nombre de courriers envoyés*

Dispositif	Nombre de lettres
Avec rémunération	212 (213)
Sans rémunération	421 (423)
Total	633 (636)

Le nombre total de lettres, y compris celles retournées à l'expéditeur pour cause d'adresse inconnue, est donné entre parenthèses

Le projet était décrit sur une seule page. Le courrier contenait également un questionnaire de quatre pages concernant les attitudes vis-à-vis de la sécurité des déplacements. Ce questionnaire ne nous intéresse pas dans l'immédiat, mais il nous permettra d'affiner les analyses *a posteriori* du comportement des conducteurs par rapport aux attitudes des automobilistes enregistrées dans les phases suivantes de l'expérience.

### 3.3. LA RÉPONSE

Nous avons reçu 264 réponses sur les 633 lettres envoyées, soit un taux de



réponse de 41,7 %. Le Tableau 2 indique que 11,5 % du groupe rémunéré<sup>4</sup> a répondu favorablement contre 4,5 % dans le groupe non rémunéré. Si l'on considère ces proportions comme deux réalisations de processus indépendants dans les deux groupes, on peut appliquer un test d'hypothèse simple pour comparer les deux proportions (voir par exemple MOORE et McCABE, 2003 : 592). Si l'on teste l'hypothèse d'égalité des proportions par rapport à l'hypothèse alternative selon laquelle la proportion de réponses positives est plus élevée avec rémunération que sans, on obtient une faible valeur de  $p$ , soit 0,0003. Cela indique clairement qu'il n'y a aucune raison de penser que l'écart observé est le simple fait du hasard<sup>5</sup>. On peut donc supposer que la rémunération a une incidence sensible sur la réponse positive donnée par les jeunes conducteurs, même si nombreux sont ceux susceptibles de ne pas être intéressés par une telle rémunération.

Tableau 2 : Taux de réponse obtenus

	Avec rémunération	Sans rémunération	Total
Oui	25 (11,8 %)	19 (4,5 %)	44 (6,9 %)
Non	64 (30,2 %)	156 (37,1 %)	220 (34,8 %)
Sans réponse	123 (58,0 %)	246 (58,4 %)	369 (58,3 %)
Total	212 (100 %)	421 (100 %)	633 (100 %)

Le test d'hypothèse simple utilisé pour comparer deux proportions néglige une grande partie de la structure du problème et nos données contiennent plus d'informations sur le consentement des jeunes conducteurs à faire installer le dispositif. Premièrement, la non-réponse a deux explications, soit l'impossibilité d'entrer en contact avec une personne sélectionnée, soit la décision éclairée d'une personne contactée qui a choisi de ne pas répondre. Deuxièmement, on peut raisonnablement penser qu'une personne qui a accepté de participer *sans* compensation financière, aurait aussi accepté de participer *avec* compensation financière. En conséquence, les réponses positives obtenues dans le groupe pour lequel *aucune* rémunération n'était prévue contiennent des informations pertinentes pour l'interprétation des réponses obtenues dans le groupe *avec* rémunération. De même, on peut également supposer qu'une personne qui a répondu par la négative alors qu'une rémunération lui était *offerte* n'aurait pas répondu positivement si on ne lui avait *pas offert* de compensation financière.

<sup>4</sup> Comme la suite l'a montré, nous nous sommes manifestement trompés dans notre estimation de la volonté de participation dans la mesure où les 25 oui étaient très en deçà des 130 participants ciblés. Néanmoins, dans la mesure où dès le départ nous avons rencontré des problèmes avec le matériel et où nous avons été contraints d'abandonner l'ensemble du projet, cela n'a pas constitué un véritable problème. Les volontaires ont reçu une certaine somme accompagnée de nos excuses qui faisaient allusion aux techniques de première génération.

<sup>5</sup> La validité de cette déclaration dépend uniquement de la conduite de l'expérience et non des hypothèses définissant dans quelle mesure le groupe des jeunes conducteurs sélectionnés est représentatif de tous les jeunes conducteurs.

La méthodologie statistique contemporaine permet de modéliser directement la structure du test. THOMAS (2005) présente cette analyse et démontre ce qui suit (expliquant la structure du problème ainsi que l'ambiguïté de l'interprétation des non-réponses) : entre 6 et 12 % de la population serait tentée de faire installer ce dispositif en l'absence de toute rémunération, alors que ce chiffre varie entre 10 et 17 % lorsqu'une compensation financière est offerte. La taille du groupe qui peut être *incité* à accepter le dispositif est donc d'environ 5 % de la population de jeunes conducteurs. Ce groupe n'accepterait pas le dispositif sans rémunération, mais le ferait avec. Ce paramètre est essentiel dans la prise de décision dans la mesure où leur comportement peut être modifié par la mise en place d'une rémunération.

#### 3.4. PREMIÈRE SYNTHÈSE

L'expérience sur le terrain présentée montre que les incitations économiques ont leur importance. L'offre d'une rémunération mensuelle de 150 couronnes suédoises pour faire installer un dispositif d'information dans son véhicule a une incidence sur le nombre de jeunes conducteurs qui acceptent l'offre. Dans une ville comme Borlänge, la proportion de jeunes conducteurs dûment éclairés qui peuvent être incités à installer le dispositif en l'absence de toute rémunération est proche de 9 %. Dans la mesure où 14 % des répondants seraient prêts à faire les démarches nécessaires pour bénéficier d'un tel programme si le gain potentiel était équivalent à notre rémunération, on peut espérer que la prime d'assurance proposée permettrait d'augmenter d'environ 5 % la participation de la population concernée.

Nombreuses sont les raisons qui font que les programmes subventionnés seront sans doute difficiles à mettre en place concrètement. Les résultats de l'expérience actuelle peuvent néanmoins être transposés dans la pratique actuelle des compagnies d'assurance. Il convient d'abord de noter qu'il existe des primes d'assurance généralement différenciées en fonction des différentes catégories de clients. En particulier, les nouveaux conducteurs et les conducteurs ayant récemment été impliqués dans des accidents s'acquittent d'une prime plus élevée que les conducteurs confirmés n'ayant commis aucun accident. C'est la stratégie adoptée par les compagnies pour lutter contre la sélection adverse. Plutôt que de calculer le montant de la prime en fonction du comportement directement observé (ce qui est actuellement difficile ou du moins coûteux) la différenciation des primes permet de cibler les assurés dont on estime qu'ils représentent en moyenne un risque plus élevé.

La nouvelle technologie STI constitue néanmoins un moyen de détecter les conducteurs plus ou moins prudents. Un petit groupe d'automobilistes, mordus de technique ou très sensibles aux problèmes de sécurité, sera de toute façon toujours prêt à acheter un tel matériel. L'offre d'un avantage économique peut encourager certains autres à faire installer le dispositif. Les

données enregistrées dans les études suédoises indiquent en outre que le système peut à lui seul pousser l'automobiliste à être plus vigilant au volant. Si l'ensemble des utilisateurs STI conduit plus prudemment que la moyenne des conducteurs, ceux-ci seront par définition de meilleurs clients pour les compagnies d'assurance. L'installation d'un tel appareil constituera une preuve indirecte pour les conducteurs prudents qui pourront être récompensés par une prime d'assurance moins élevée. Nous avons tout lieu de penser que les femmes et les personnes âgées seront sur-représentées dans ce groupe.

Les autres, à savoir les propriétaires de véhicule qui n'auront pas fait monter le dispositif, représenteront une part plus importante de conducteurs à haut risque et verront leur prime augmenter. La stratégie de la carotte (prime moindre pour certains) et du bâton (prime plus élevée pour d'autres), et la possibilité de choisir soi-même le régime le plus avantageux peut être un moyen de segmenter le marché.

Les compagnies d'assurance pourraient hésiter à mettre en place des politiques aussi complexes. En effet, cette stratégie impliquerait pour elles des coûts de gestion non négligeables et les différences de primes entre les différentes sous-catégories d'automobilistes pourraient s'avérer insuffisantes pour inciter les gens à participer à un tel programme. Il convient de noter que les avantages proposés dans l'expérience ci-dessus étaient somme toute relativement importants et qu'ils n'ont attiré qu'une faible tranche de la population.

L'analyse de la section 2 met en évidence les aspects du dilemme du prisonnier dans le choix de la vitesse, c'est-à-dire que les conducteurs ne répondent pas des risques qu'ils font courir aux autres. Ceci est un motif d'intervention de l'État. L'un des moyens d'y parvenir est de coupler la police d'assurance différenciée adossée à l'utilisation d'un système STI à une taxe annuelle sur les véhicules, elle aussi différenciée. Les propriétaires de véhicules qui sont (on peut le supposer) des conducteurs plus prudents que les autres auront non seulement à s'acquitter d'une prime d'assurance moins élevée, mais ils verront également la taxe sur leur véhicule réduite. Pour équilibrer le budget, il faudra que la taxe sur les autres véhicules augmente. Les compagnies d'assurance deviendraient ainsi des agents de l'État, et le secteur pourrait sans doute être autorisé à utiliser le contrôle annuel du véhicule pour s'assurer que le matériel installé fonctionne.

#### **4. EXPÉRIENCE DE TERRAIN II : ADAPTATION INTELLIGENTE DE LA VITESSE ET INCITATION ÉCONOMIQUE<sup>6</sup>**

L'un des inconvénients de l'expérience décrite ci-dessus et de son projet de

---

<sup>6</sup> Cette section se fonde sur les recherches de HULTKRANTZ et LINDBERG (2004) et une communication plus détaillée de HULTKRANTZ et LINDBERG (2009).

mise en œuvre en conditions réelles est que la seule installation du dispositif dans les véhicules ne garantit pas une conduite réellement plus prudente de la part des automobilistes. Une deuxième expérience sur le terrain a donc étudié les conséquences sur le comportement d'un lien direct entre la somme versée aux sujets étudiés et leur comportement réel, c'est-à-dire l'ampleur des dépassements de vitesse<sup>7</sup>. Nous expliquerons qu'il s'agit là d'un autre moyen, éventuellement complémentaire, d'utiliser les incitations économiques. Dans ce cas de figure, ce n'est pas un certain *type* de propriétaires de véhicules qui est récompensé, mais le *comportement* réel, c'est-à-dire qu'on prend en compte la dimension de risque moral dans la relation assureur-assuré. Le plan expérimental adopté dans cette deuxième étude est présenté au point 4.1, les résultats relatifs aux deux sous-groupes de population aux points 4.2 et 4.3 respectivement et la synthèse au point 4.4.

#### 4.1. PLAN EXPÉRIMENTAL

En mai 2002, les 114 propriétaires de véhicules restants qui avaient participé au premier essai sur le terrain ont été invités à participer à une expérience complémentaire accompagnée d'une incitation économique pendant les mois de septembre et octobre<sup>8</sup>. Une indemnité de participation forfaitaire mensuelle était prélevée sur le budget de l'étude. Toutefois, cette indemnité se voyait amputée d'un certain montant pour chaque minute de dépassement de la vitesse autorisée. L'objectif était d'évaluer les effets de cette « pénalité pour excès de vitesse » sur le comportement réel au volant.

Une majorité de la population visée (95 personnes sur les 114) a accepté de participer, 9 ont refusé et 10 n'ont pas répondu. Les conducteurs volontaires ont été divisés aléatoirement en 6 groupes : 16 dans les groupes A à E, et 15 dans le groupe F (Tableau 1). Un autre groupe (G) regroupait les 19 conducteurs qui avaient rejeté l'offre ou n'y avaient pas répondu. Ces derniers utilisaient toujours le matériel et avaient été informés que le suivi de leur conduite serait toujours assuré à des fins de recherche. Une comparaison *a posteriori* des participants et des non-participants montre un biais d'auto-sélection dans le recrutement effectué, qui venait s'ajouter au biais du recrutement initial. La population de l'essai est en moyenne plus âgée que les non-participants et commet moins d'excès de vitesse graves.

On a fait systématiquement varier les valeurs des paramètres économiques

<sup>7</sup> Il convient de noter que cette expérience a été réalisée un an avant l'expérience décrite plus haut mais qu'elle est présentée après pour plus de clarté dans l'exposé.

<sup>8</sup> Le groupe de conducteurs ainsi sélectionné ne constitue en aucun cas un échantillon représentatif des propriétaires de véhicules. Le groupe étudié a toutes les chances d'être très motivé en raison de l'intérêt qu'il porte à la technologie, de sa préférence pour une conduite sûre, de sa volonté d'aider la recherche, etc. La question qui se pose à nous est de savoir en quoi la conduite d'individus fortement motivés peut évoluer si l'on ajoute des avantages économiques à leur motivation.

afin d'évaluer leur importance relative. Dans un premier temps, les participants ont été répartis de manière aléatoire dans deux groupes, l'un prévoyant une faible indemnité, l'autre une indemnité élevée (250 ou 500 couronnes suédoises par mois)<sup>9</sup>. Dans un deuxième temps, dans la mesure où le risque d'accident augmente progressivement avec la vitesse du véhicule, la réduction de l'indemnité a été rendue progressive. La retenue pour un dépassement de 10 % de la vitesse autorisée dans les groupes à faible indemnité était de 0,10 couronne suédoise (SEK) la minute (minime), de 0,25 couronne suédoise pour un dépassement de 11 à 20 % (moyenne) et de 1,00 couronne suédoise pour des excès de vitesse supérieurs à 20 % (maximale). Troisièmement, la pénalité pour excès de vitesse a été doublée, à savoir 0,20, 0,50 et 2,00 couronnes suédoises par minute, dans les différents groupes. Quatrièmement, un groupe témoin a été mis en place, lequel bénéficiait de la même indemnité mais sans retenue pour vitesse excessive.

Tableau 3 : Groupes étudiés (participants)

	Zéro pénalité	Faible pénalité (0-1 SEK/min)	Pénalité élevée (0-2 SEK/min)
Indemnité élevée (500 SEK)	A	C	E
Indemnité faible (250 SEK)	B	D	F

Le plan expérimental prévoit de pouvoir neutraliser un certain nombre d'effets. Premièrement, dans le groupe de non-participants (groupe G) on neutralise les effets de facteurs extérieurs, un changement des conditions climatiques par exemple, sur les excès de vitesse évoqués. Deuxièmement, les groupes A et B non exposés à une pénalité sont destinés à neutraliser l'effet HAWTHORN dû au fait que les sujets participent à une expérience au cours de laquelle ils reçoivent un feedback sur leur comportement au volant. Troisièmement, les deux niveaux d'indemnité neutralisent les effets du revenu, ou d'autres effets possibles dus au montant de l'indemnité de participation. Enfin, les deux niveaux de pénalité permettent d'évaluer à la fois l'effet des pénalités par rapport à l'absence de pénalité (comparaison de C et E à A ; et de D et F à B) et l'effet du montant des pénalités (comparaison de C à E et de D à F). Toutefois, il ne faut pas perdre de vue la petite taille des groupes étudiés. En raison de la défaillance technique de certains matériels au cours de l'année qui a précédé l'expérience, il nous manque certaines données de référence sur les comportements au volant, en particulier pour le mois d'octobre 2001.

La Figure 1 et le Tableau 4 décrivent la nature des données utilisées pour évaluer les conséquences des incitations économiques. La Figure 1 présente la vitesse du véhicule n° 58, conduit par un sujet bénéficiant d'une faible indemnité/faible déduction, sur des routes limitées à 50 km/h en septembre

<sup>9</sup> Après cette répartition aléatoire, on a vérifié que les comportements de conduite observés en septembre 2001 ne différaient pas systématiquement d'un groupe étudié à l'autre.

2001 et septembre 2002. On a réalisé une telle synthèse pour toutes les classes de limitations de vitesse. La fréquence se réfère ici au pourcentage de temps total passé à cette vitesse. Une lecture rapide de la Figure nous montre clairement que le programme d'incitation a déplacé la courbe de distribution des comportements de vitesse vers la gauche, c'est-à-dire que le pourcentage de temps en excès de vitesse a diminué. À la fin de chaque mois, les participants recevaient des informations sur leur conduite, le montant des retenues et le montant de l'indemnité restante comme indiqué dans le Tableau 4.

Figure 1 : Profil de vitesse du véhicule n° 58 sur les routes limitées à 50 km/h en septembre 2001 (sans retenue) et septembre 2002 (avec retenue)

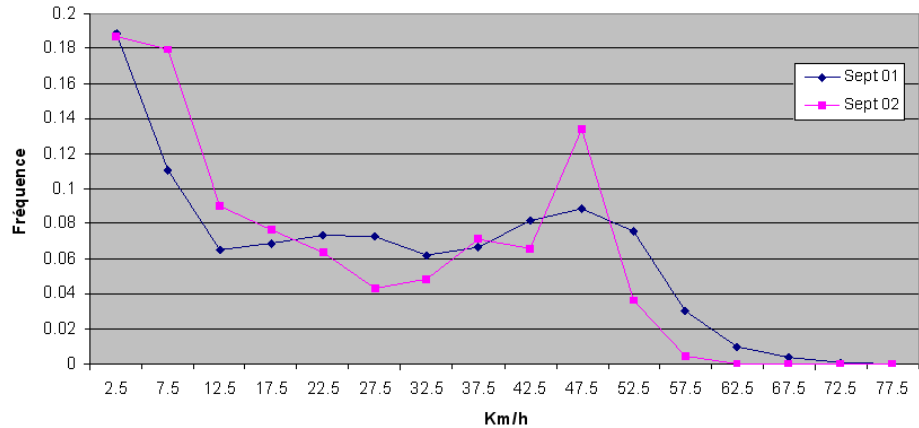


Tableau 4 : Informations transmises au propriétaire du véhicule n° 58, en septembre 2002 : nombre de minutes passées en excès de vitesse pour chaque classe d'infraction et les retenues appliquées

Excès de vitesse (minutes) et pénalités (SEK)							
Dépassement de la limitation de vitesse	Limitation de vitesse					Prix/minute	Retenue
	30 km/h	50 km/h	70 km/h	90 km/h	110 km/h		
De 0 % à 10 %	0	3	0	0	0	0,20 SEK	0,60 SEK
De 11 % à 20 %	0	0	0	0	0	1,00 SEK	0,00 SEK
Au-dessus de 21 %	0	0	0	0	0	2,00 SEK	0,00 SEK
<b>Total</b>	<b>0 mn</b>	<b>3 mn</b>	<b>0 mn</b>	<b>0 mn</b>	<b>0 mn</b>		<b>0,60 SEK</b>
Rémunération mensuelle fixe pour la période considérée :						250 SEK	
Retenue pour excès de vitesse (arrondie) :						- 1 SEK	
Versement (net avant impôt) :						249 SEK	
Cette somme sera virée sur votre compte bancaire.							
En outre, le VTI s'est acquitté directement de l'impôt sur le revenu pour votre compte						107 SEK	

Les comptes-rendus individuels remis aux participants indiquent la durée totale (en minutes) des dépassements de vitesse sur un mois ( $t$ ) commis par le véhicule ( $i$ ), au total  $V_{it}$ , et pour chaque classe de gravité,  $V_{ijt}$ . Nous avons divisé ces variables par la durée totale des trajets effectués par le véhicule au cours du même mois,  $M_{it}$ , et avons ensuite calculé les fréquences des dépassements qui nous serviront de principaux résultats dans l'évaluation des interventions économiques :

$$S_{ijt} = V_{ijt} / M_{it},$$

$$S_{it} = \sum_i S_{ijt}.$$

Les variables relatives à la fréquence des excès de vitesse mesurent la durée totale en pourcentage des déplacements effectués à une vitesse supérieure à la vitesse autorisée, globalement et pour chaque classe de gravité. Dans la mesure où une réduction minime des grands et moyens dépassements de vitesse peut entraîner une augmentation des excès mineurs, notre évaluation se concentrera sur les deux catégories les plus graves.

L'évaluation d'une expérience aléatoire telle que la nôtre peut se baser sur des *essais de comparaison par paires*, où l'on comparera entre les groupes la différence entre une variable de l'un des mois étudiés et la même variable au cours du mois de référence, à savoir le même mois de l'année précédente. Ainsi, pour les conducteurs pour lesquels nous disposons de toutes les observations, nous comparons les mesures obtenues en septembre et octobre 2002 aux valeurs correspondantes enregistrées en septembre et octobre de l'année précédente.

#### 4.2. RÉSULTATS : AJUSTEMENT ENTRE PARTICIPANTS ET NON-PARTICIPANTS

La première étape de l'analyse destinée à évaluer l'incidence des incitations économiques sur le comportement consistait à comparer les 95 individus qui avaient choisi de participer aux 14 personnes qui avaient refusé. Cette section présente les résultats obtenus pour tous les groupes de participants étudiés globalement (à savoir les groupes A à F) pour les comparer à ceux du groupe des non-participants (groupe G). Ainsi nous comparons deux groupes dont tous les véhicules étaient équipés d'un système actif embarqué, parmi lesquels un groupe (non-participants) n'a jamais reçu de feedback ni d'indemnité, et l'autre (participants) dont les individus ont tous été informés des résultats et ont reçu une indemnité, parfois assortie d'une retenue.

Le Tableau 5 illustre, pour septembre et octobre, les différences moyennes à 12 mois d'intervalle en pourcentage du temps total de déplacements pendant lequel on enregistre des vitesses excessives. Cette valeur est indiquée pour les participants et les non-participants respectivement.

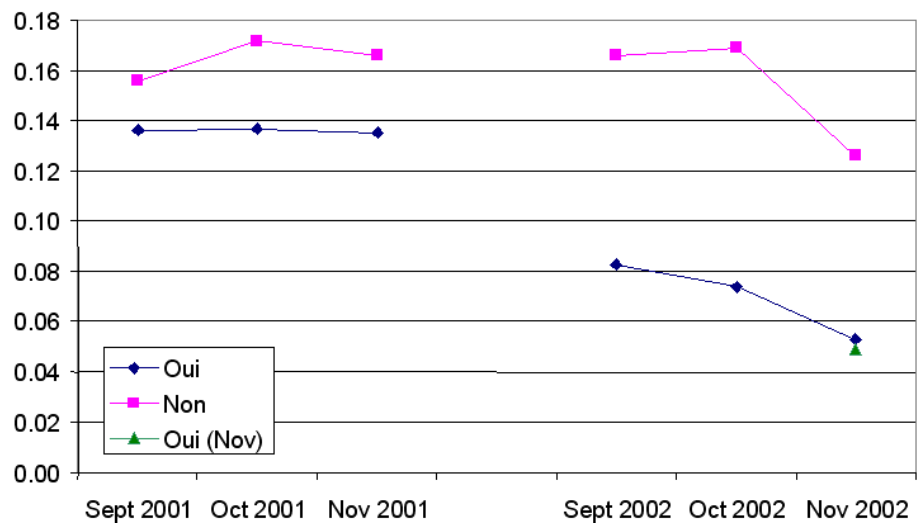
Tableau 5 : Différences à 12 mois d'intervalle de la fréquence moyenne des dépassements de vitesse en pourcentage

	Participants			Non-participants			Différence de différence		
	Moy.	$\sigma$	Nb obs.	Moy.	$\sigma$	Nb obs.	Moy.	$\sigma$	Valeur <i>t</i>
<i>Une année de différence-septembre (%)</i>									
Total	-0,05	0,07	72	0,01	0,04	10	0,06	0,07	2,712**
Mineur	-0,03	0,06	72	0,01	0,04	10	0,04	0,06	2,111**
Moyen	-0,01	0,02	72	0,00	0,01	10	0,01	0,02	2,230**
Grand	-0,01	0,01	72	0,00	0,01	10	0,01	0,01	2,816**
<i>Une année de différence-octobre (%)</i>									
Total	-0,06	0,06	44	0,00	0,04	6	0,06	0,06	2,448**
Mineur	-0,04	0,04	44	-0,01	0,02	6	0,03	0,04	2,098**
Moyen	-0,01	0,02	44	0,00	0,01	6	0,02	0,02	2,246**
Grand	-0,01	0,02	44	0,00	0,02	6	0,01	0,02	1,324

\*\* : Significatif à 95 %

Premièrement, le Tableau indique que la fréquence des excès de vitesse ne diminue pas dans le groupe des non-participants. Ce résultat est conforme à ce que nous attendions et vient en appui de notre démarche qui visait à évaluer les résultats de l'expérience à partir des différences observées à 12 mois d'intervalle, c'est-à-dire que rien n'indique que ces résultats se trouvent affectés par la modification des conditions exogènes. Au contraire, comme illustré dans la Figure 3, chez les non-participants, le nombre des excès de vitesse a considérablement diminué entre octobre et novembre 2002, mais pas entre octobre et novembre 2001. Cela s'explique par une arrivée plus précoce de l'hiver en 2002 qu'en 2001.

Figure 3 : Fréquence moyenne des excès de vitesse chez les participants et non-participants pour les mois d'automne 2001 et 2002





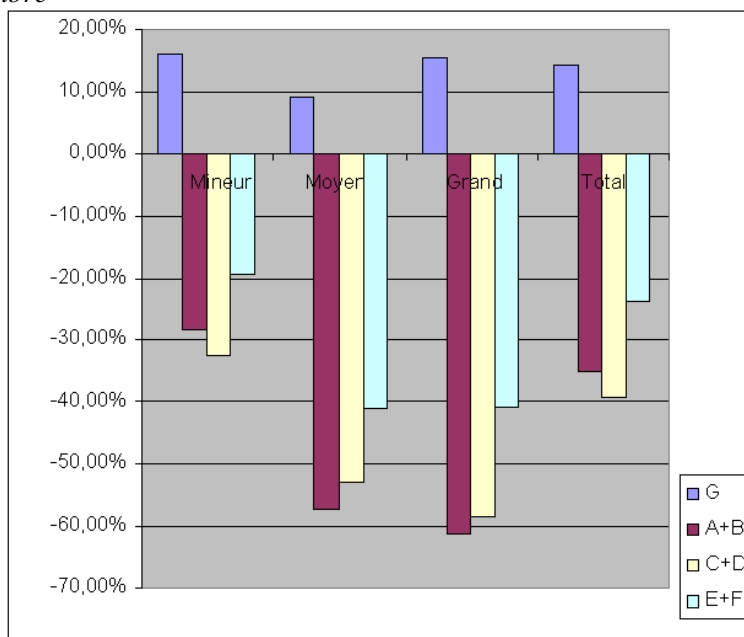
D'autre part, si l'on reprend les résultats illustrés dans le Tableau 5 pour les mois de septembre et octobre, on s'aperçoit que, chez les participants, la fréquence moyenne des excès de vitesse au cours d'un trajet a été réduite de 5 à 6 % par rapport aux valeurs relevées au cours du même mois de l'année précédente (ce qui correspond à une réduction d'environ 40 % de la durée totale passée en excès de vitesse sur les deux mois). La différence entre les participants et les non-participants dans ces différences à 12 mois d'intervalle sont significatives pour tous les types d'infraction, à l'exception de la classe des grands excès de vitesse en octobre.

#### 4.3. RÉSULTATS : AJUSTEMENT AU SEIN DU GROUPE DES PARTICIPANTS

Les Figures 4 et 5 donnent un aperçu des principaux résultats obtenus en comparant par paires différents agrégats des groupes étudiés par rapport aux différences de fréquence des excès de vitesse (mineur, moyen, grand et total) à un an d'intervalle pour le mois de septembre et d'octobre respectivement. Comme le montrent HULTKRANTZ et LINDBERG (2009), en raison de la faible taille de l'échantillon, la randomisation ne permet pas d'équilibrer les caractères entre les différents groupes. Nous avons donc établi des comparaisons en agrégeant les groupes étudiés<sup>10</sup>.

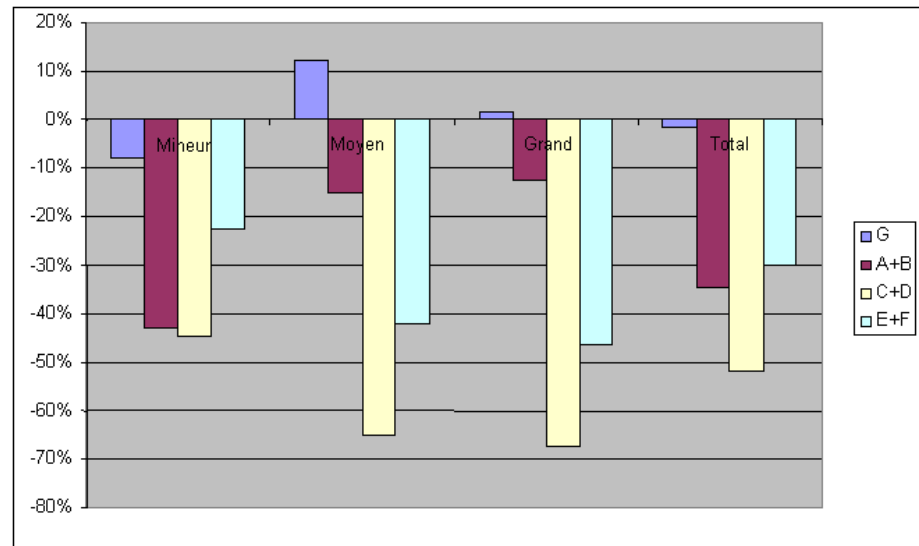
Tableau 4 : Effets des pénalités sur la fréquence des excès de vitesse.  
Différences à un an d'intervalle.

Septembre



<sup>10</sup> HULTKRANTZ et LINDBERG (2009) décrivent les résultats des régressions sur les données individuelles.

## Octobre



La Figure 4 compare les non-participants (G) et les groupes exposés à aucune pénalité (A+B), à de faibles pénalités (C+D), et à des pénalités élevées (E+F) respectivement. Nous pouvons constater que dans tous les groupes de participants, on observe une réduction des excès de vitesse dans toutes les catégories étudiées en septembre. Toutefois, en octobre, cet effet se maintient pour les deux catégories d'infractions les plus graves (excès moyen et grand excès) dans tous les groupes exposés à des pénalités, mais pas dans celui qui ne risque aucune pénalité. Pour ces infractions, on relève une différence relative non négligeable entre les groupes avec ou sans pénalité (environ 50 %). La Figure 5 compare les non-participants (G) aux groupes recevant une faible indemnité (B+D+F) et une indemnité élevée (A+C+E). Les chiffres montrent que les effets sont plus importants dans les groupes recevant une faible indemnité, en particulier en octobre.

Une analyse plus poussée fondée sur l'analyse de régression décrite par HULTKRANTZ et LINDBERG (2009) montre que dans tous les groupes étudiés, le nombre des excès de vitesse graves a diminué au cours du premier mois de l'expérience, mais que ce nombre a diminué uniquement dans les groupes exposés à des pénalités en cas d'excès de vitesse graves au cours du deuxième mois. Aucune des autres variables analysées (ou interactions entre ces variables) n'est significative.

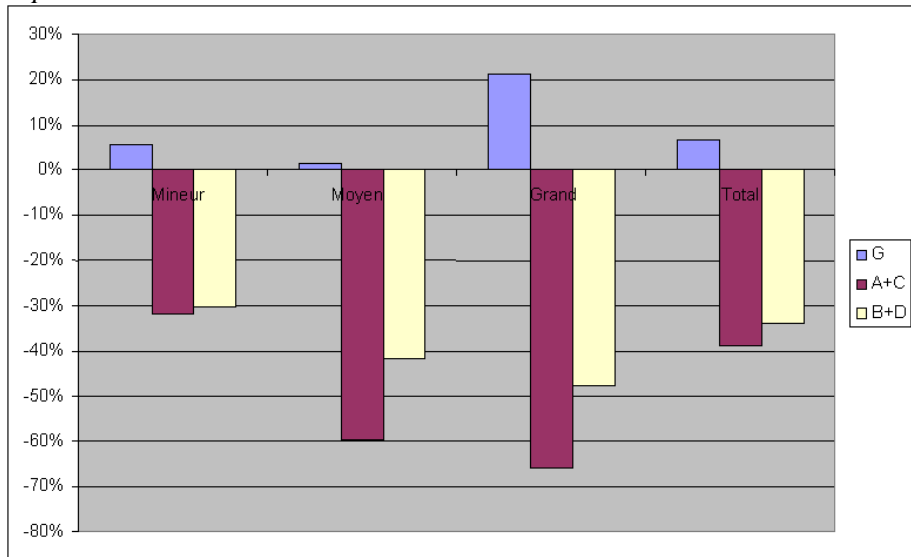
#### 4.4. SECONDE SYNTHÈSE

Le principe qui consiste à réduire l'indemnité versée en cas d'excès de vitesse a un effet significatif sur le comportement au volant. La comparaison que nous avons réalisée entre les individus qui ont participé à l'expérience et ceux qui ont opposé un refus le montre. Les participants ont nettement réduit

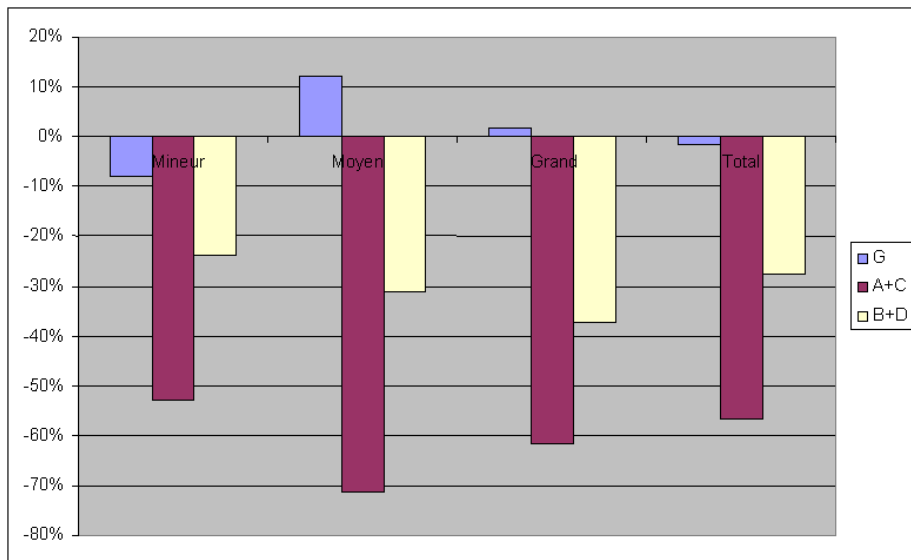
la fréquence des excès de vitesse lorsqu'ils s'exposaient à une baisse de leur rémunération. On observe une différence similaire, même si elle n'est pas aussi significative, lorsqu'on compare les différents traitements réservés aux participants. Entre les différents niveaux de rémunération (élevé et faible), et les différents niveaux de pénalité, les conducteurs qui ne s'exposent à aucune pénalité changent moins de comportement que ceux qui sont financièrement sanctionnés en cas d'excès de vitesse.

Figure 5 : Effets d'une indemnité élevée (Groupes B+D) par rapport à une faible indemnité (Groupes A+C). Différences à un an pour chaque mois.

Septembre



Octobre



Il convient encore une fois de souligner que la population de l'essai est très loin de correspondre au conducteur moyen. Premièrement, un échantillon (aléatoire) d'habitants de Borlänge s'est vu proposer l'installation d'un dispositif STI dès 1998. Ensuite, on peut supposer que ceux qui ont accepté de participer à l'étude s'intéressent plus aux problèmes d'accidentologie que la moyenne. On peut en outre raisonnablement penser que les volontaires sont des conducteurs plus prudents que la population générale, au risque sinon de s'exposer relativement fréquemment au déclenchement d'une alarme plutôt gênante. En conséquence, les volontaires de notre étude complémentaire relative au risque moral représentent un groupe de conducteurs plus prudents que la moyenne. Les résultats obtenus montrent que nous pouvons pourtant encore observer un effet significatif des incitations économiques sur un comportement au volant déjà prudent.

## 5. DISCUSSION

Les télécommunications, l'informatique et l'automobile sont des secteurs qui ont considérablement évolué au cours de la dernière décennie. Mais à la surprise d'un grand nombre d'entre nous, la technologie STI n'a pas été déployée comme elle l'aurait dû dans le secteur des transports. Et si les cartes électroniques embarquées sont depuis longtemps disponibles sur le marché, la demande reste faible. Il faut dire que le coût de l'équipement semble élevé par rapport au prix d'une carte routière rangée dans la boîte à gants.

Cet article décrit deux expériences sur le terrain destinées à démontrer que l'on peut utiliser des dispositifs embarqués sur les véhicules pour contrôler l'un des principaux facteurs accidentogènes, à savoir la fréquence des excès de vitesse. La possibilité de suivre et d'enregistrer les comportements avec des moyens inapplicables jusqu'ici, ainsi que la mise en place de programmes d'incitations économiques minutieusement élaborés, peuvent ouvrir la voie à de nouvelles méthodes au service d'un renforcement de la sécurité. Le type d'équipement STI que nous préconisons constitue un bien public (impur) dont la mise en œuvre requiert l'intervention des pouvoirs publics au risque sinon de s'exposer à une sous-production de ce dernier.

Comme c'est souvent le cas pour les techniques nouvelles, le recours au type de matériel que nous proposons pour traiter des questions de sélection adverse ou de risque moral présente d'innombrables problèmes. Le premier est que pour l'instant la création d'un cadre institutionnel n'en est qu'à l'état d'hypothèse. Le deuxième est que, vu la propension des individus à réagir aux mesures d'incitation, l'intérêt du secteur de l'assurance pourrait s'en trouver très probablement diminué. Si seul un petit nombre de conducteurs utilise le nouveau dispositif et bénéficie de primes d'assurance moins élevées, les coûts administratifs pourraient s'avérer trop importants pour justifier les complications supplémentaires engendrées par le programme. Il est clair que le préalable à la réussite du projet est la coopération entre les

compagnies d'assurance et les pouvoirs publics pour prendre en compte la dimension de bien public. Les constructeurs automobiles et le secteur des télécommunications ont un rôle évident à jouer ici.

Le troisième problème, le plus litigieux sans doute, est l'aspect policier de cette technique. Le type de matériel envisagé permettrait de contrôler le comportement de chaque véhicule, ce qui constituerait à l'évidence une intrusion dans la vie privée. La première réponse à donner est que cela peut poser un problème uniquement si les données enregistrées sont transférées et stockées sur un ordinateur central. Or, cela n'est pas nécessaire pour mettre en place une police d'assurance dont le montant de la prime serait calculé en fonction de la vitesse. Il suffit pour cela de mesurer un ou plusieurs agrégats, par exemple la durée totale des trajets réalisés à une vitesse excessive (ex. 10 % au-dessus de la vitesse limite), sur un mois ou une année. La deuxième réponse est que la plupart des dispositifs du système sont déjà utilisés dans de nombreux taxis et poids lourds, et que d'autres versions beaucoup plus élaborées sont actuellement en cours d'essai<sup>11</sup>. Troisièmement, l'astuce consiste à adopter une stratégie d'auto-sélection : tous les assurés sont invités à participer, mais seuls les volontaires courent le risque d'être enregistrés<sup>12</sup>. Et ces derniers sont moins préoccupés par l'aspect policier du problème.

Nous sommes également partis du postulat que les volontaires étaient des conducteurs plus prudents que la moyenne et que cela ne leur poserait aucun problème de faire installer le dispositif pour obtenir une réduction de leur prime d'assurance. En effet, ils n'auraient pas à véritablement modifier leur comportement. Dans un sens, ce groupe présente un intérêt secondaire en termes de sécurité car il respecte déjà (relativement) la réglementation et est donc moins exposé au risque d'accident. Mais le principe d'auto-sélection a pour conséquence une augmentation des primes pour les non-participants, c'est-à-dire une meilleure adéquation entre les risques d'accidents et les coûts engendrés et le comportement réel (dangereux).

La technologie STI est également très probablement prometteuse dans d'autres applications du secteur routier. L'un des meilleurs exemples est l'intérêt croissant porté à la tarification des encombrements. La version

---

<sup>11</sup> Bien entendu, certaines compagnies d'assurance ont commencé à étudier la possibilité de mettre en place un système de tarification basé sur le taux d'utilisation. Aux USA, Progressive a lancé un système baptisé *Autograph*, qui adosse les tarifs sur la durée et le lieu d'utilisation d'un véhicule ([www.progressive.com](http://www.progressive.com)) et un système similaire de paiement en fonction des déplacements est actuellement à l'essai en Grande Bretagne ([www.norwichunion.com/pay-as-you-drive/index.htm](http://www.norwichunion.com/pay-as-you-drive/index.htm)).

<sup>12</sup> La question de droit relative à l'éventuelle utilisation de ces enregistrements en cas de poursuites pénales d'un conducteur après un accident reste ouverte. Dans les essais sur le terrain décrits ici, un contrat a été signé déclarant que les enregistrements personnels appartiennent en dernier ressort au conducteur. Heureusement, nous n'avons pas eu l'occasion de vérifier que cette clause protège le conducteur devant un tribunal.

londonienne qui consiste à prélever une taxe demeure un programme purement manuel. Le potentiel pour mettre en place un contrôle précis du trafic par le biais de dispositifs embarqués du type testé ici, offrant de plus grands avantages collectifs, peut donc être considérable (HULTKRANTZ, 2006). Cette stratégie ne doit toutefois pas être abandonnée au seul secteur privé, mais elle doit faire l'objet de mesures gouvernementales.

#### RÉFÉRENCES

CARSTEN O.M.J., TATE F.N. (2005) Intelligent Speed Adaptation: Accident Savings and Cost-Benefit Analysis. **Accident Analysis & Prevention**, Vol. 37, n° 3, pp. 407-416.

DIONNE G., DOHERTY N., FOMBARON N. (2000) Adverse Selection in Insurance Markets. In : G. DIONNE (eds.) **Handbook on Insurance**, Kluwer.

FINCH D.J., KOMPFFNER P., LOCKWOOD C.R., MAYCOCK G. (1994) **Speed, Speed Limits and Accidents**. Crowthorne, Transport Research Laboratory, TRL Project Report 58.

HARRISON G., LIST J. (2004) Field Experiments. **Journal of Economic Literature**, Vol. XLII, pp. 1009-1055.

HULTKRANTZ L. (2006) **Voluntary Road Pricing, The Theory and Practice of Environmental and Resource Economics : Essays in Honour of Karl-Gustaf Löfgren**. Edward Elgar Publishing Limited.

HULTKRANTZ L., LINDBERG G. (2004) **Intelligent Economic Speed Adaptation**. VTI, Document de travail.

HULTKRANTZ L., LINDBERG G. (2009) **Pay As You Speed : An Economic Field Experiment**. Université d'Örebro, Document de travail, Swedish business School.

KLEPINGER D.H., JOHNSON T.R., JOESCH J.M. (2002) Effects of Unemployment Insurance Work-Search Requirements: The Maryland Experiment. **Industrial & Labor Relations Review**, Vol. 56, n° 1, pp. 3-23.

MOORE D.S., McCABE G.P. (2003) **Introduction to the Practice of Statistics**. New York, W. H. Freeman and Company (4<sup>e</sup> éd. ).

NASH C., MATTHEWS B. (2005) **Measuring the Marginal Social Cost of Transport**. Macmillan.

OCDE (2003) **Road Safety, Impact of new technologies**. OCDE.

OMS (2004) **Rapport sur la santé dans le monde 2003-façonner l'avenir**. OMS.

PARRY I.W.H. (2004) Comparing Alternative Policies to Reduce Traffic Accidents. **Journal of Urban Economics**, Vol. 56, pp. 346-368.

ROYALTY A.B., HAGENS J. (2005) The Effect of Premiums on the Decision to Participate in Health Insurance and Other Fringe Benefits Offered by the Employer: Evidence from Real-World Experiments. **Journal of Health Economics**, Vol. 24, pp. 95-112.

THOMAS F. (2005) **Willingness-to-accept safety-enhancing devices in cars: A field experiment to induce drivers to use an impure public good-details of the full probability model and the MCMC approach.** VTI, Document de travail.

VÄGVERKET (2002) **Borlänge-Resultat av ISA-försöket.** Consultable sur le site <http://www.isa.vv.se/novo/filelib/pdf/borlnge.pdf>.

WINTER R.A. (2000) Optimal Insurance under Moral Hazard. In G. DIONNE (eds.) **Handbook on Insurance**, Kluwer.