

Le Système de transfert de paiements de grande valeur : aperçu de quelques travaux de recherche menés à la Banque du Canada

*Neville Arjani et Walter Engert, département des Études monétaires et financières**

- *Un système de paiement qui fonctionne efficacement est essentiel à la solidité du système financier et à la bonne tenue de l'économie dans son ensemble.*
- *La Banque du Canada s'intéresse de près à la sûreté et à l'efficacité des systèmes canadiens de compensation et de règlement et exerce officiellement une surveillance générale des systèmes susceptibles de poser un risque systémique.*
- *En outre, la Banque poursuit un programme de recherche rigoureux destiné à éclairer les activités de surveillance et d'élaboration de politiques relatives aux systèmes de paiement, aussi bien au pays que dans le cadre de forums internationaux.*
- *Le présent article résume certaines études menées récemment à la Banque du Canada sur le Système de transfert de paiements de grande valeur (STPGV), le principal système de paiement au pays.*

Chaque jour, au Canada, les particuliers, les entreprises et les administrations publiques ont recours à divers instruments de paiement pour régler leurs achats de biens et de services et faire des placements. Au nombre de ces instruments figurent l'argent liquide, les chèques, les cartes de débit et de crédit, la monnaie électronique et les ordres de paiement électroniques de montant élevé. Tous, sauf l'argent liquide, ont pour effet de créer une créance sur une institution financière (banque, *credit union*, caisse populaire, etc.) offrant un service de dépôts transférables. Le dénouement des transactions exige que ces institutions disposent d'un moyen fiable de s'échanger des fonds. Cette fonction est assurée par le système de paiement, c'est-à-dire l'ensemble des instruments, des règles et des technologies qui facilitent la compensation et le règlement des transferts de fonds entre les participants au système¹.

La Banque du Canada et le système de paiement

La Banque du Canada s'intéresse de près à la sûreté et à l'efficacité des principaux systèmes de compensation et de règlement, et ce, pour plusieurs raisons. Par exemple, le système qui sert à régler les gros paiements

* Les auteurs remercient Jason Allen, James Chapman, Allan Crawford, Pierre Duguay, Clyde Goodlet, Dinah Maclean, Sean O'Connor et Michael Hoganson (de l'Association canadienne des paiements) pour leurs précieux commentaires.

1. La compensation est le processus quotidien par lequel les participants au système s'échangent des ordres de paiement et des informations connexes, et au terme duquel le montant net dû à chacun est déterminé. Le règlement est le processus de transfert de fonds par lequel les participants s'acquittent de leurs obligations nettes les uns envers les autres.

Encadré 1 : La stratégie de la Banque du Canada en matière de surveillance

Pour exercer sa surveillance des systèmes de compensation et de règlement d'importance systémique, la Banque du Canada s'est fixé plusieurs principes fondamentaux destinés à encadrer sa stratégie en la matière et à orienter la conduite de ses activités connexes.

- La Banque juge si un système de compensation et de règlement désigné répond à ses normes minimales, mais elle ne précise ni n'impose de marche à suivre pour atteindre ces normes. Le fait de laisser aux propriétaires et aux exploitants des systèmes le soin de déterminer comment procéder favorise la mise en place de solutions efficaces.
- La Banque préconise la collaboration et encourage les responsables des systèmes désignés à prendre d'eux-mêmes les mesures nécessaires pour répondre aux préoccupations qu'elle peut avoir.
- La Banque met l'accent sur la transparence. Elle cherche à élaborer des politiques qui sont bien étayées, claires et accessibles au public.

Essentiellement, la Banque a pour stratégie d'établir des normes minimales qui amènent les systèmes désignés à se comporter de telle sorte que le risque systémique soit contrôlé. C'est ensuite aux exploitants du secteur privé de trouver le moyen le plus efficace de respecter ces contraintes. En outre, lorsqu'un exploitant propose de modifier la structure ou les règles d'un système, le personnel de la Banque vérifie

que le risque systémique continuera d'être bien maîtrisé. La Banque s'assure également, au moyen de vérifications périodiques par exemple, que les systèmes fonctionnent comme prévu, de façon à limiter le risque systémique.

Le rôle crucial du secteur privé dans la conception et l'exploitation des systèmes, sous réserve des normes minimales fixées par la Banque du Canada, compte pour beaucoup dans la sûreté et l'efficacité des systèmes. Par exemple, c'est en bonne partie grâce à l'apport important du secteur privé que le Système de transfert de paiements de grande valeur (STPGV) se fonde sur le règlement net des ordres de paiement plutôt que sur le règlement brut en temps réel¹. De façon plus générale, la démarche de la Banque en matière de surveillance vise à encourager le fonctionnement sûr et efficace des systèmes de compensation et de règlement d'importance systémique, ainsi que leur évolution.

On peut consulter l'article d'Engert et Maclean (2006) pour en savoir plus sur le rôle de la Banque du Canada dans la surveillance des principaux systèmes de compensation et de règlement.

1. Le règlement brut en temps réel consiste à régler les transferts de fonds ou de titres en continu, c'est-à-dire à mesure que les ordres arrivent. Le règlement net, lui, consiste à calculer la position nette (créditrice ou débitrice) de chaque participant à la fin d'une période donnée (une journée, par exemple). Cette deuxième méthode permet de réduire considérablement le nombre et la valeur des transactions de règlement, ce qui peut limiter les risques et les coûts. Par contre, les systèmes à règlement net sont plus complexes, sur les plans analytique et juridique, que les systèmes à règlement brut en temps réel. Voir Engert (1992 et 1993) pour de plus amples renseignements sur le règlement net.

entre les institutions financières, le Système de transfert de paiements de grande valeur (STPGV), est aussi le cadre à l'intérieur duquel la Banque met en œuvre la politique monétaire². De plus, comme les systèmes de compensation et de règlement sont à la base de presque toutes les transactions financières, leur sûreté et leur efficacité sont importantes pour la bonne marche de l'économie. Les perturbations des grands systèmes peuvent entraîner de graves conséquences pour les participants et se propager à l'échelle du système financier et de l'économie tout entière. C'est pourquoi la Banque du Canada assure la surveillance des systèmes

2. Voir l'article de Howard (1998) pour de plus amples renseignements sur la mise en œuvre de la politique monétaire au Canada.

jugés susceptibles de poser un risque systémique³. (L'Encadré 1 décrit sommairement la stratégie que poursuit la Banque en matière de surveillance des principaux systèmes de compensation et de règlement.)

La recherche sur les questions liées à la compensation et au règlement guide l'élaboration des politiques et l'exercice de la surveillance, en plus de soutenir la participation de la Banque à des forums multilatéraux tels que le Comité sur les systèmes de paiement et de règlement de la Banque des Règlements Internationaux.

3. Le risque systémique désigne le risque que l'incapacité d'une institution financière à s'acquitter de ses obligations à l'échéance puisse mettre d'autres établissements dans l'impossibilité de faire face à leurs propres obligations, et que cet effet en cascade ait des répercussions néfastes sur l'économie.

Ce comité permet aux grandes banques centrales de se pencher ensemble sur des sujets d'intérêt commun touchant aux systèmes de paiement. Un programme de recherche solide et rigoureux aide aussi la Banque à attirer des employés, à les retenir et à assurer leur perfectionnement.

Le présent article donne un aperçu de certains travaux que la Banque a consacrés au système de paiement, plus particulièrement au STPGV, qui est au cœur du système financier canadien. Les études dont il est question ici portent sur l'efficacité du STPGV et les risques qu'il présente. Dans l'ensemble, il ressort de ces travaux que le système est à la fois sûr et efficace.

Le STPGV, la certitude du règlement et la répartition des pertes

Principal système de paiement au Canada, le STPGV est un système électronique de traitement en temps réel de paiements élevés ou à délai de règlement critique, qui est soumis à la surveillance de la Banque du Canada⁴. Les institutions financières participantes s'en servent pour acquitter leurs propres obligations de paiement ou celles de leurs clients. Exploité par l'Association canadienne des paiements (ACP), qui en est également propriétaire, le STPGV est en service depuis février 1999. Il traite chaque jour quelque 20 000 paiements, dont la valeur totale est de l'ordre de 160 milliards de dollars. Pour certains d'entre eux, le moment du règlement est critique, car le STPGV sert au transfert de fonds provenant d'autres importants systèmes de compensation et de règlement, qui traitent par exemple des opérations sur titres ou encore la branche en dollars canadiens d'opérations de change.

Dans le STPGV, les messages électroniques de paiement sont traités en temps réel pendant la journée, alors que le règlement des obligations correspondantes contractées par les participants se fait à la fin de la journée, par l'inscription des positions nettes multilatérales. Comme les paiements traités par le STPGV sont définitifs, les bénéficiaires peuvent utiliser sur-le-champ les fonds reçus, sans craindre que l'opération ne soit annulée ultérieurement. Le STPGV comporte deux flux de paiements, appelés tranche 1 et tranche 2, qui ont leurs propres caractéristiques et leurs propres mécanismes de limitation des risques. Les participants peuvent recourir à l'une ou l'autre tranche pour envoyer leurs paiements par l'intermédiaire du

4. La valeur moyenne des paiements traités par le STPGV s'élève à 8,5 millions de dollars; néanmoins, les participants peuvent soumettre des opérations de tout montant, y compris des petits paiements.

système, à condition de respecter les limites établies en matière de contrôle des risques.

Dans la tranche 1, un participant ne peut avoir un solde débiteur net global supérieur à sa limite de débit net de tranche 1 lorsqu'il effectue un paiement au moyen du système. Cette limite, pour chaque participant, est déterminée par la valeur des garanties admissibles qu'il a données à cette fin dans le système. Les participants se trouvent donc à garantir leurs propres obligations, et c'est pourquoi on dit que la tranche 1 est régie par le principe de la « responsabilité du défaillant ».

Dans la tranche 2, des lignes de crédit bilatérales et des plafonds multilatéraux de débit net sont utilisés pour contenir les risques. Une ligne de crédit bilatérale (LCB) limite les risques auxquels peuvent s'exposer mutuellement deux participants. Plus précisément, chaque participant au STPGV peut fournir une LCB à n'importe quel autre participant, et cette LCB détermine l'obligation de paiement maximum que la partie qui bénéficie de la LCB peut contracter envers celle qui l'octroie. De plus, un « plafond multilatéral » restreint le risque que fait peser chaque participant sur le système dans son ensemble. Le plafond multilatéral d'un participant, appelé plafond de débit net de tranche 2, correspond à la somme de toutes les LCB qui lui sont consenties, multipliée par une valeur fixe (le « paramètre de système »), qui équivaut actuellement à 0,24⁵.

Toujours dans la tranche 2, un fonds commun de garanties contribue aussi à gérer les risques et à faciliter le règlement des paiements dans le STPGV en cas de défaillance d'un participant. Chaque participant doit fournir au système une garantie égale à la valeur de la LCB la plus élevée qu'il a accordée à un autre participant, multipliée par le même paramètre de système, soit 0,24. Comme le fonds commun de garanties est financé par tous les participants et que les pertes découlant de défaillances sont réparties entre eux, on dit que la tranche 2 est fondée sur le principe de la « responsabilité des solvables ».

L'une des premières études à avoir porté sur les systèmes de paiement à la Banque du Canada est celle d'Engert (1993), qui a examiné la robustesse de ces

5. La valeur du paramètre de système (0,24) est déterminée par l'efficacité du règlement net dans le système. La compensation multilatérale d'un ensemble donné de transactions bilatérales génère un solde net de compensation multilatérale correspondant à une fraction des positions bilatérales sous-jacentes; le paramètre de système équivaut à cette fraction. Pour en savoir plus sur les principes de base de la compensation, consulter Engert (1992 et 1993).

mécanismes de limitation des risques alors que le STPGV était en cours d'élaboration. L'auteur a montré que la valeur totale des garanties de tranche 2 serait toujours au moins égale à la plus importante position débitrice nette autorisée dans le système. Par conséquent, si l'un des participants se trouve en défaut de paiement, le système peut néanmoins procéder au règlement, respectant ainsi la norme reconnue internationalement en matière de limitation des risques dans de tels systèmes (Goodlet, 2001)⁶. L'auteur a aussi démontré que chaque participant donnerait des garanties de tranche 2 suffisantes pour couvrir la perte la plus élevée qu'il subirait si l'un des autres participants manquait à ses obligations. En fait, les participants acquittent à l'avance les obligations liées à leurs pertes éventuelles, lesquelles sont proportionnelles aux LCB qu'ils ont consenties aux autres participants. Ils sont donc incités à gérer prudemment les risques auxquels ils s'exposent dans le STPGV. Ce point est traité plus en détail à la section suivante.

Les premières études de la Banque du Canada sur le système de paiement ont révélé que le STPGV satisfait aux normes internationales de gestion des risques.

Ensemble, ces divers éléments assurent la « certitude du règlement », c'est-à-dire la garantie que le STPGV procédera au règlement à la fin de la journée. Les participants et leurs clients peuvent donc — et c'est d'ailleurs ce qu'ils font — considérer comme définitifs les messages de paiement envoyés et reçus par l'intermédiaire du STPGV, si bien que les risques auxquels eux et leurs clients s'exposent s'en trouvent réduits. Ces mécanismes limitent en outre la possibilité que le STPGV ne pose un risque systémique.

6. Dans l'éventualité, extrêmement improbable, où plusieurs participants manqueraient à leurs obligations de règlement dans le STPGV le même jour, le total de ces obligations pourrait excéder la valeur des garanties disponibles dans le système. En pareil cas, la Banque du Canada consentirait des avances de fonds contre les garanties disponibles, afin d'assurer le règlement des opérations dans le système, et pourrait ainsi devenir un créancier non garanti des institutions défaillantes. Ce mécanisme est prévu dans la politique en matière de prêts de dernier ressort de la Banque du Canada. Pour plus de renseignements à ce sujet, voir Daniel, Engert et Maclean (2004-2005).

De quel ordre sont les pertes potentielles dans le STPGV?

Quand le STPGV est entré en service au début de 1999, il était clair que le système assurerait la certitude du règlement et que les règles de répartition des pertes seraient appliquées au besoin en cas de défaillance, comme on l'a expliqué plus haut. Cependant, on ne pouvait évaluer précisément l'ampleur de la perte que subirait chaque participant solvable à la suite d'un défaut de paiement. Cette question est de nature essentiellement empirique et dépend du comportement des participants. Autrement dit, les règles du STPGV mettent le système à l'abri des défaillances, mais non chacun des participants *individuellement*.

Deux études récentes, de McVanel (2005) ainsi que de Ball et Engert (à paraître), examinent cette question empirique en utilisant les données quotidiennes réelles sur les paiements traités par le STPGV (fournies gracieusement par l'ACP) afin de mesurer les pertes potentielles des participants. Plus particulièrement, les auteurs analysent les défaillances imprévues au sein du STPGV à l'aide d'un simulateur de système de règlement (Encadré 2). Les défaillances sont simulées de la façon suivante : on établit d'abord les positions nettes de paiement (des tranches 1 et 2) de chaque participant au STPGV pour chaque journée de la période étudiée. Puis, on prend la position débitrice nette la plus élevée, et on considère qu'il y a défaut de paiement sur le montant correspondant. On compare ensuite ce montant avec les garanties fournies par le participant pour compenser le défaut de paiement. Si les garanties ne suffisent pas à couvrir une position débitrice nette, il y a alors perte, et celle-ci est répartie entre les autres participants conformément aux règles du STPGV (au prorata des LCB accordées au défaillant). Les chercheurs simulent ainsi un grand nombre de situations de défaillance et de répartition des pertes. Par exemple, à partir des données quotidiennes sur les paiements pour la période allant d'avril 2004 à avril 2006, Ball et Engert (à paraître) simulent plus de 7 000 cas de défaillance et au-delà de 43 000 cas de répartition des pertes.

Les résultats de ces deux études, qui portent sur des périodes distinctes, sont très semblables. Pour la période d'avril 2004 à avril 2006, les pertes moyennes simulées des participants correspondent à seulement 0,4 % des fonds propres de première catégorie exigés par la réglementation, et la moyenne des pertes simulées les plus importantes ne représentent que 7 % de ces fonds propres (Ball et Engert, à paraître). Deux petits participants essuient des pertes relativement

Encadré 2 : La simulation comme outil d'analyse à la Banque du Canada

L'analyse par simulation constitue une innovation marquante dans la recherche sur les systèmes de règlement. Les modèles de simulation sont des instruments dignes d'intérêt, car ils peuvent souvent être étalonnés de manière à reproduire le cadre d'un système donné de transfert de gros paiements. Ces modèles peuvent ensuite servir à évaluer l'incidence des modifications apportées à la structure et aux paramètres décisionnels du système sans entraîner de perturbations coûteuses dans son fonctionnement réel. L'étude de Northcott (2002) est parmi les premiers travaux de ce genre menés à la Banque du Canada.

L'analyse par simulation appliquée aux systèmes de règlement suscite de plus en plus d'intérêt parmi les banques centrales. La Banque de Finlande a notamment développé une application de simulation générale appelée BoF-PSS2, qu'elle met gracieusement à la disposition des autres banques centrales. Plus de 30 d'entre elles l'utilisent actuellement. La Banque du Canada a adopté récemment cet outil de simulation et a travaillé à son amélioration de concert avec la Banque de Finlande, la Banque d'Angleterre, la Banque fédérale de réserve de New York et MSG Inc. (entreprise finlandaise de développement de logiciels). Dans sa version actuelle, cet outil offre une représentation assez complète du cadre du STPGV.

L'application BoF-PSS2 présente un mode de fonctionnement semblable à celui du STPGV. Les paiements sont exécutés selon l'ordre dans lequel ils parviennent au système. Le simulateur procède seulement aux paiements qui subissent avec succès les contrôles de limitation du risque. Ceux qui ne peuvent être traités dès leur soumission peuvent être placés temporairement dans la file d'attente du simulateur ou être rejetés d'emblée, selon les préférences de l'utilisateur. L'application BoF-PSS2 offre à ce dernier un choix d'algorithmes de retrait de la file d'attente qui reproduisent les différents régimes de gestion des opérations en attente généralement disponibles dans les systèmes de transfert de gros paiements.

Après une simulation, le BoF-PSS2 génère plusieurs rapports sur les séries chronologiques. Ces rapports réunissent des statistiques sur le nombre et la valeur des paiements traités et non traités, le recours aux limites de crédit ainsi que le nombre et la valeur des opérations mises en attente. L'utilisateur peut demander que les données portent sur une journée complète ou sur des intervalles variant de 1 à 60 minutes. En outre, les résultats peuvent être présentés pour l'ensemble du système ou pour chaque participant.

lourdes, qui excèdent respectivement 20 % et 30 % de leurs fonds propres de première catégorie. Mais bien qu'étant élevés, ces chiffres, à eux seuls, ne mettraient pas en péril la solvabilité des institutions concernées.

Dans leur simulation, Ball et Engert s'intéressent aussi aux pertes que pourrait subir la Banque du Canada. En tant que participant au STPGV, cette dernière consent régulièrement à chaque autre participant une LCB équivalant à 5 % de la somme de toutes les LCB dont il dispose⁷. Ce faisant, elle assume également le risque lié aux quotes-parts des pertes. Ball et Engert constatent que la perte moyenne simulée pour la Banque du Canada se chiffre à seulement 24,1 millions de dollars, et la perte la plus importante, à 121,7 millions.

7. La Banque applique cette règle mécanique pour éviter tout conflit d'intérêt (réel ou apparent), compte tenu qu'elle a accès à des données prudentielles confidentielles. La limite de 5 % existe depuis l'entrée en service du STPGV, en février 1999, et elle a été établie à partir d'une estimation du montant des paiements du gouvernement fédéral envoyés quotidiennement à la Banque (en tant que banquier de l'État) par les participants au STPGV. Celle-ci peut, par mesure de prévoyance et dans des circonstances exceptionnelles, augmenter la ligne de crédit bilatérale qu'elle a consentie à un participant, mais elle n'a jamais eu l'occasion d'exercer ce pouvoir jusqu'à maintenant (Arjani et McVanel, 2006).

Pour mettre ces sommes en perspective, rappelons que le revenu net de la Banque en 2005 s'est établi à 1,7 milliard de dollars (Banque du Canada, 2006).

Comme le fait remarquer McVanel (2005), la méthodologie employée dans ces travaux donne lieu à des pertes simulées qui, bien que modestes, sont fort probablement plus considérables qu'elles ne le seraient dans la réalité, et ce, pour plusieurs raisons. Premièrement, les pertes simulées sont fonction de la position débitrice la plus élevée possible un jour donné, compte tenu des paiements réellement observés dans le STPGV, et l'on présume que la défaillance se produit lorsque le risque atteint son point culminant pendant les heures d'ouverture du STPGV. Or, dans les faits, les organismes de réglementation tenteraient vraisemblablement, dans la mesure du possible, de fermer une institution défaillante après les heures d'exploitation du système. Deuxièmement, on suppose que les défaillances sont imprévues. Par conséquent, les participants ne cherchent pas à limiter leurs pertes potentielles en diminuant les LCB consenties à des défaillants éventuels. Une telle mesure aurait pour effet d'abaisser le plafond de débit net de tranche 2 du participant suspect, et donc de

réduire le risque qu'il ne provoque des pertes. De même, les chercheurs tiennent pour acquis que les organismes de surveillance ne prennent aucune mesure pour limiter les pertes (malgré le régime d'intervention rapide qui caractérise le filet de sécurité mis en place par le gouvernement fédéral⁸). Enfin, ils font l'hypothèse que les participants survivants ne recouvrent aucune somme à la liquidation des actifs du défaillant. Si tous ces facteurs étaient pris en compte, les pertes seraient en réalité moins substantielles que celles indiquées précédemment.

Les pertes découlant de la défaillance d'un participant au STPGV seraient très probablement limitées. Les mécanismes de contrôle des risques du système encouragent les participants à maintenir leurs pertes potentielles à un niveau acceptable.

Ainsi, dans l'ensemble, ces études concluent que les pertes découlant de la défaillance d'un participant au STPGV seraient très probablement limitées et faciles à gérer. Dans le pire des cas, un ou deux petits participants pourraient subir des pertes considérables, mais néanmoins trop faibles pour menacer à elles seules leur solvabilité. En somme, les mécanismes de contrôle des risques du STPGV encouragent les participants à maintenir leurs pertes potentielles à un niveau acceptable.

Le montant des garanties dans le STPGV est-il excessif?

Jusqu'ici, nous avons traité des caractéristiques du STPGV qui assurent la certitude du règlement et la répartition des pertes tout en incitant les participants à gérer prudemment leurs risques, de façon à limiter le risque systémique. À cet égard, tout indique que les pertes potentielles au sein du STPGV sont faibles. Comme on l'a vu, le recours à des garanties de qualité supérieure pour couvrir les risques constitue un élément central des mécanismes de contrôle des risques du

STPGV. Peu après la mise en service de ce système, on a constaté que le montant des garanties fournies par les participants était supérieur à celui exigé. Les chercheurs de la Banque ont donc tenté de savoir si l'utilisation des garanties dans le système était efficiente, ou si les actifs donnés en nantissement pouvaient au contraire être excessifs.

Les montants des paiements envoyés et reçus par chaque participant au sein du STPGV peuvent varier énormément de jour en jour, d'heure en heure ou même d'une minute à l'autre⁹. Les participants connaissent à l'avance les montants de beaucoup de paiements qu'ils sont appelés à recevoir ou à envoyer, mais ils ne peuvent pas toujours synchroniser les flux. Ils peuvent être obligés d'effectuer de gros paiements, parfois imprévus, avant d'avoir reçu des fonds qu'ils attendaient. En pareil cas, lorsque les mécanismes de contrôle des risques du STPGV restreignent la capacité de paiement d'un participant, celui-ci peut puiser dans la réserve de garanties du système afin de hausser son plafond de débit net de tranche 1 et ainsi s'acquitter de ses obligations dans les délais prescrits. Il peut aussi arriver qu'un participant, peut-être à cause d'un problème opérationnel, doive obtenir une avance d'un montant exceptionnellement élevé de la Banque du Canada à la fin de la journée¹⁰. Les titres conservés dans une réserve commune peuvent également servir à garantir toute avance considérable qui serait requise dans ce genre de situation. En somme, si les participants ne détiennent pas de garanties suffisantes aux fins du STPGV, un paiement de montant élevé, un paiement à délai de règlement critique ou un paiement d'importance systémique risque d'être retardé. Une telle situation aura notamment pour conséquences de perturber les systèmes de règlement et d'occasionner des retards aux clients des participants au STPGV.

Par ailleurs, si un participant ne limite pas ses frais liés à la détention et à la gestion des garanties, il pourrait devoir répercuter des coûts excessifs sur ses clients, qui paieraient alors plus que le prix jugé optimal pour envoyer leurs paiements par l'intermédiaire du STPGV. S'ils sont systématiquement découragés d'utiliser le STPGV, les clients pourront lui préférer d'autres systèmes moins bien protégés contre le risque. L'efficience avec laquelle les garanties sont gérées dans le STPGV

8. Pour en savoir plus sur les contrôles prudentiels au Canada, voir Engert (2005).

9. Consulter Cheung (2002) pour une analyse des flux de paiement intrajourniers au sein du STPGV.

10. Des avances de ce genre sont consenties dans le cadre du mécanisme permanent d'octroi de liquidités de la Banque du Canada; à ce sujet, voir l'article de Daniel, Engert et Maclean (2004-2005).

peut donc avoir des répercussions bien au-delà du système même.

Pour mieux comprendre le concept d'efficience appliqué à la gestion des garanties dans le STPGV, ainsi que les questions d'arbitrage s'y rattachant, McPhail et Vakos (2003) se sont demandé si les participants fournissent au système des niveaux de garanties qui leur permettent de minimiser leurs coûts. Comme on l'a expliqué, il existe deux flux de paiement dans le STPGV : la tranche 1 et la tranche 2. Dans la tranche 2, qui regroupe environ 85 % de la valeur des paiements qui transitent par le STPGV, l'utilisation des actifs destinés au nantissement est tellement efficace que quelques milliards de dollars suffisent pour cautionner des paiements quotidiens qui se chiffrent dans les 140 milliards de dollars. En outre, comme les garanties exigées pour les paiements de tranche 2 changent assez peu d'un cycle journalier à l'autre, il n'est pas indispensable que les participants détiennent une réserve abondante de garanties afin de parer à ce genre de variation. Pour ces raisons, McPhail et Vakos (2003) se concentrent sur les flux de paiement de tranche 1 pour évaluer l'efficience avec laquelle les participants recourent aux garanties.

Les paiements de tranche 1 représentent actuellement quelque 15 % de la valeur des fonds qui transitent par le STPGV, soit environ 20 milliards de dollars par jour. Ces paiements doivent être entièrement financés par les fonds de tranche 1 déjà reçus ou par des crédits intrajournaliers, que les participants sont tenus de garantir intégralement au moyen de titres admissibles. Par conséquent, il est beaucoup plus coûteux pour un participant d'envoyer des paiements de tranche 1 que des paiements de tranche 2, si bien que les premiers interviennent seulement dans les cas où le crédit disponible est insuffisant pour qu'un paiement à délai de règlement critique puisse subir avec succès les contrôles de limitation du risque propres à la tranche 2. Pour étudier l'efficience de l'utilisation des garanties au sein du STPGV, McPhail et Vakos examinent les données de la période allant de février 1999 (date de l'entrée en service du STPGV) à mai 2003. Au cours de celle-ci, les paiements de tranche 1 effectués par les institutions financières se sont établis en moyenne à 6 milliards de dollars par jour.

Les auteurs ont conçu un modèle théorique de génération de la demande de garanties à laquelle devraient satisfaire les participants au STPGV dans le contexte d'une minimisation des coûts de gestion des garanties. D'après ce modèle, le montant optimal des garanties fournies par chaque participant est déterminé

par trois facteurs : le coût d'opportunité des garanties; les coûts de transaction liés à l'acquisition des actifs donnés en gage et à leur transfert dans le système et hors du système; et la distribution, à l'intérieur du système, des flux de paiements du participant¹¹. McPhail et Vakos se servent d'estimations du coût d'opportunité des garanties et des coûts de transaction pour appliquer leur modèle aux participants du STPGV. Elles constatent que leur modèle de demande optimale de garantie, qui s'appuie sur des valeurs de référence pour les divers coûts pertinents, prédit fort bien le montant global des garanties constituées aux fins du STPGV, bien que ces coûts puissent varier d'un participant à l'autre. Plus précisément, elles notent qu'en excluant de l'analyse un participant pour qui le coût d'opportunité des garanties semble moindre, elles obtiennent un niveau global effectif de garanties qui s'écarte de moins de 5 % du niveau prévu par le modèle.

Les faits montrent que les garanties (les liquidités) sont utilisées de façon efficace dans le STPGV.

Comme on pouvait s'y attendre, le coût d'opportunité des garanties détermine en grande partie le montant des titres remis en nantissement dans le STPGV. L'analyse de sensibilité du modèle indique que l'augmentation de ce coût entraîne une forte réduction du montant des garanties détenues par les participants. Elle révèle en outre que, dans environ 90 % des cas, la demande de garanties prévue par le modèle suffit à couvrir les paiements journaliers de tranche 1. C'est donc dire que dans 10 % des cas environ, les participants seraient tenus de fournir des garanties supplémentaires au STPGV pour acquitter leurs obligations de paiement de tranche 1. Comme le soulignent McPhail et Vakos, il peut ainsi arriver que des paiements d'importance systémique ou à délai de règlement critique soient retardés parce que des participants essaient d'obtenir, parfois dans de courts délais, des garanties additionnelles qui leur permettraient de faire face à des paiements

11. Les auteurs définissent le coût d'opportunité de la garantie comme étant l'écart entre le taux de rendement des actifs donnés en nantissement et le taux de rendement des actifs qui seraient vraisemblablement détenus si aucune garantie n'était exigée dans le STPGV.

d'une taille imprévue. Ce cas de figure se présenterait toutefois rarement.

Les auteures concluent que le montant des garanties données dans le STPGV n'apparaît pas excessif. Au contraire, le niveau global des garanties dans le système est compatible avec le comportement optimal de minimisation des coûts qui ressort de leur modèle.

L'arbitrage entre liquidités et retard de règlement

Dans la section précédente, il était surtout question de l'efficacité avec laquelle les garanties sont utilisées au sein du STPGV, plus précisément dans la tranche 1. La présente section porte sur les travaux effectués récemment à la Banque du Canada au sujet de la nature de l'arbitrage entre le niveau des liquidités dans la tranche 2 (couvertes par des garanties) et la rapidité du système à traiter les paiements (à laquelle est associée la notion de « retard de règlement »)¹². Il est aussi question ici des innovations qui seraient susceptibles d'améliorer cet arbitrage, en permettant à la fois une réduction des exigences en matière de liquidités et de garanties et un accroissement de la capacité de traitement des paiements.

Au sein du STPGV, comme dans d'autres systèmes de transfert de paiements de grande valeur, les crédits intrajournaliers constituent une source importante de liquidités dont les participants ont besoin pour effectuer leurs paiements. Comme on l'a mentionné plus haut, les participants s'accordent régulièrement des lignes de crédit bilatérales (LCB) dans la tranche 2, et donnent des garanties proportionnelles à la valeur de la LCB la plus élevée qu'ils ont consentie, conformément aux mesures de contrôle des risques. Ce nantissement est évidemment coûteux, puisque les garanties, dans le STPGV, sont composées de titres très liquides et aisément négociables.

Des LCB plus modestes, dans la tranche 2, réduiraient les exigences de garanties (et les coûts connexes). Cependant, il pourrait s'ensuivre des retards dans le traitement intrajournalier des messages de paiement, du fait que la capacité des participants à envoyer des paiements serait restreinte par le resserrement des mesures de limitation du risque bilatéral et multilatéral dans la tranche 2. Quand un participant ne dispose pas de liquidités intrajournalières suffisantes

dans la tranche 2, les opérations sont interrompues et ne sont traitées qu'au moment où le participant qui envoie le message de paiement possède assez de liquidités ou choisit de régler le paiement par l'intermédiaire de la tranche 1, plus coûteuse.

Par ricochet, les retards dans le traitement des paiements entraînent d'autres coûts. Par exemple, si un participant s'attend à recevoir des paiements avant une certaine heure un jour donné, tout retard de règlement se traduira par un déficit dans sa position intrajournalière, de sorte qu'il risquera de ne pas pouvoir s'acquitter de ses obligations envers ses clients. Il pourrait alors devoir payer des coûts supplémentaires pour remplacer ces liquidités à court préavis. Ainsi, le retard de règlement d'un seul participant pourrait se propager aux autres participants au système, et même avoir des répercussions à plus vaste échelle. Par exemple, un retard de règlement qui se prolongerait ou se répéterait pourrait faire augmenter les pertes potentielles découlant d'autres risques liés au système financier, comme le risque opérationnel ou le risque systémique.

Pour mieux comprendre l'arbitrage entre liquidités et retard de règlement dans la tranche 2 du STPGV, Arjani (2006) simule cette relation à l'aide de données sur les plafonds de crédit et les paiements observés quotidiennement dans cette tranche sur une période de trois mois, soit de juillet à septembre 2004 (données gracieusement fournies par l'ACP). Il constate que plus les liquidités intrajournalières diminuent, plus les retards de paiement s'accroissent rapidement¹³. Comme le montre le Graphique 1, l'auteur estime une relation convexe entre les liquidités de la tranche 2 (en abscisse) et une mesure du retard de règlement (en ordonnée). Cette mesure indique la proportion des opérations non réglées à la fin de la journée, en pourcentage de la valeur totale de tous les paiements soumis au système.

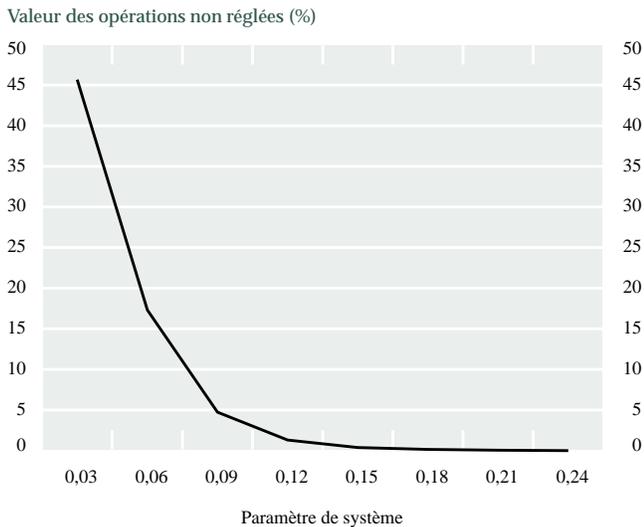
Quand on simule la réduction du paramètre de système, en le ramenant de sa valeur actuelle de 0,24 à 0,18, les paiements quotidiens non réglés augmentent à peine. On observe parallèlement une diminution des garanties requises dans le système, de l'ordre de 750 millions de dollars par jour en moyenne, ce qui représente une économie de 25 % au titre des garanties de tranche 2. Cependant, lorsque la baisse simulée des

12. Le retard de règlement correspond au laps de temps qui s'écoule entre le moment où un participant soumet un paiement au STPGV aux fins de traitement et le moment où le système procède au paiement définitif.

13. On simule la réduction des liquidités intrajournalières en diminuant le paramètre de système (dont il est question en page 35). Cette diminution a pour conséquence directe d'abaisser le plafond multilatéral de débit net de tranche 2 des participants, et donc de restreindre leur capacité d'envoyer des paiements par l'intermédiaire du STPGV.

Graphique 1

Retard de règlement et liquidités



liquidités se poursuit, le pourcentage des paiements non réglés progresse rapidement, comme on peut le voir au Graphique 1.

Arjani (2006) se penche aussi sur une amélioration possible de l'arbitrage entre liquidités et retard de règlement dans la tranche 2. Plus précisément, l'auteur examine comment le recours accru à une « file d'attente centralisée » peut diminuer le retard de règlement associé à un niveau donné de liquidités intrajournalières dans le STPGV; ce scénario suppose que les restrictions qui s'appliquent actuellement à l'utilisation de la file d'attente sont assouplies. Le STPGV est doté d'un algorithme complexe de gestion de la file d'attente qui, tout au long de la journée, peut compenser de façon multilatérale des lots de paiements (en retard) se trouvant dans la file. Le recours accru à de tels algorithmes serait susceptible de réduire les besoins de liquidités et d'accélérer le traitement des paiements. Toutefois, les règles actuelles du STPGV dissuadent généralement les participants d'utiliser la file d'attente centralisée¹⁴. Lorsqu'un paiement est retardé, ces derniers le placent plutôt dans leur propre file d'attente interne.

14. Il y a de bonnes raisons à cette réticence. La plus importante est peut-être la crainte qu'un recours accru à la file d'attente centralisée ne fasse augmenter le risque de crédit pour les participants, qui devraient créditer les comptes de leurs clients avant même que des paiements à recevoir par l'entremise du système n'aient été traités. Bien sûr, une telle situation ne peut se produire que si les participants peuvent observer, dans la file d'attente centralisée, tous les paiements qui leur sont destinés (comme c'est le cas dans le STPGV).

Afin de simuler un recours plus systématique à la file d'attente du STPGV, Arjani pose comme hypothèse que les paiements de tranche 2 ayant échoué aux contrôles des risques sont automatiquement placés dans cette file centralisée où, contrairement à ce qui se passe dans les files d'attente internes des participants, tous les paiements font l'objet d'une compensation multilatérale à intervalles réguliers. Il constate que, dans ces conditions, le retard de règlement est réduit pour chaque montant de liquidités intrajournalières considéré. En outre, l'avantage relatif que procure une file d'attente centralisée (sur le plan de la diminution du retard de règlement) s'accroît à mesure que les liquidités intrajournalières régressent. Par exemple, si les liquidités requises dans le système sont réduites de 75 % (le paramètre de système est alors égal à 0,06), il est encore possible, selon les simulations, de faire baisser de neuf points de pourcentage, soit de 10 milliards de dollars, la valeur des opérations non réglées en utilisant plus assidûment la file d'attente centralisée, sans compter que le montant des garanties requises serait sensiblement moindre.

Des études donnent à penser qu'il est possible d'améliorer encore l'arbitrage entre l'efficacité et la maîtrise des risques dans le STPGV.

Arjani (2006) souligne qu'il s'agit là de résultats préliminaires et propose quelques sujets à étudier plus en profondeur. Il faudrait, entre autres, examiner le coût réel des retards de règlement afin de pouvoir le comparer directement avec les économies de garanties que permet une réduction du paramètre de système ou un recours plus fréquent à la file d'attente centralisée du STPGV. Par ailleurs, il serait utile d'analyser les réactions des participants à un changement des règles régissant la file d'attente. En effet, un recours accru à la file d'attente centralisée aurait probablement pour conséquence de modifier le comportement des participants en ce qui a trait à la soumission des paiements et à l'octroi de lignes de crédit bilatérales. Ce genre de réactions pourrait avoir des répercussions (peut-être négatives) sur l'effet net de l'arbitrage entre liquidités et retard de règlement. Il sera nécessaire de mener ces recherches, et d'autres encore, avant de tirer des conclusions définitives sur les avantages nets d'un

recours plus systématique aux options de file d'attente dans le STPGV.

Conclusion

Les travaux résumés ici donnent à penser qu'il existe un bon équilibre entre sûreté et efficacité au sein du STPGV, et que cet arbitrage peut être amélioré encore. Engert (1993) montre que les mécanismes de contrôle des risques du système respectent les normes internationalement reconnues en la matière, tout en assurant la finalité des paiements le jour même. Un de ces mécanismes est le recours à un fonds commun d'actifs basé sur le principe de la responsabilité des solvables (et assorti de règles de répartition des pertes) pour garantir le crédit intrajournalier dans la tranche 2. À cet égard, on peut considérer que le STPGV est un système où les participants acceptent de subir des pertes dans l'éventualité où l'un d'entre eux manquerait à ses obligations, en échange d'exigences de garanties (ou de liquidités) quotidiennes relativement peu coûteuses. La question qui se pose, tout naturellement, est de savoir quel risque est assumé en contrepartie de ces économies. Autrement dit, dans le contexte d'une telle efficacité, de quel ordre sont les pertes potentielles pour les participants solvables en cas de défaillance? Pour tenter de répondre à cette question, McVanel (2005) ainsi que Ball et Engert (à paraître) s'appuient sur une analyse de simulation pour évaluer l'incidence qu'aurait une défaillance inattendue au sein du STPGV dans le pire des scénarios. Ils constatent que le risque de perte supporté par les participants survivants semble généralement limité et, dans tous les cas, tout à fait maîtrisable.

McPhail et Vakos (2003) s'intéressent à l'efficacité du traitement quotidien des opérations dans le STPGV. Les auteures se demandent si le montant des titres donnés en nantissement par les participants au STPGV est efficace dans une perspective de minimisation des coûts. En se concentrant sur la tranche 1, elles notent que, de manière générale, les résultats de leur modèle de demande optimale de garanties reproduisent bien les comportements réellement observés dans le STPGV, ce qui laisse croire que les garanties sont utilisées de manière efficace dans ce système.

Enfin, Arjani (2006) se sert de simulations pour mettre en lumière un aspect fondamental de l'arbitrage entre sûreté et efficacité — c'est-à-dire entre liquidités intrajournalières et retard de règlement — dans la tranche 2 du STPGV. Sous les conditions actuelles

d'arbitrage, constate l'auteur, des économies de liquidités considérables — sous la forme d'une réduction des exigences de garanties quotidiennes dans la tranche 2 — pourraient être réalisées moyennant une augmentation minimale des retards de règlement. C'est donc dire que des gains d'efficacité supplémentaires seraient possibles dans la tranche 2, sans que le contrôle des risques soit réellement compromis. L'étude indique en outre qu'une utilisation plus intensive du mécanisme de file d'attente centralisée du STPGV pourrait améliorer l'arbitrage entre retard de règlement et liquidités intrajournalières, si bien que l'efficacité du système s'en trouverait accrue.

Si le présent article porte spécifiquement sur le STPGV, la recherche effectuée à la Banque du Canada sur les systèmes de compensation et de règlement a une portée beaucoup plus vaste. Par exemple, Northcott (2002) recourt à l'analyse par simulation pour évaluer le risque systémique qu'est susceptible de poser le Système automatisé de compensation et de règlement (un système de traitement de petits paiements) au Canada. C'est sur cette étude notamment que la Banque a fondé sa décision de ne pas ranger ce système parmi ceux qui revêtent une importance systémique. Lai, Chande et O'Connor (2006) ont construit un modèle théorique afin d'étudier les questions de la concurrence et de l'efficacité dans un mode d'organisation (appelé « participation par paliers ») commun à des systèmes de règlement du monde entier. Pour sa part, McPhail (2003) met à profit les avancées récentes en matière de gestion du risque opérationnel et s'inspire d'études universitaires connexes pour élaborer un cadre d'évaluation et de gestion du risque opérationnel au sein des systèmes de compensation et de règlement. Des éléments de ses travaux ont d'ailleurs été intégrés au cadre de gestion du risque opérationnel de la Banque du Canada. Plus récemment, Chiu et Lai (à paraître) ont passé en revue la littérature sur la modélisation des systèmes de paiement pour proposer de nouveaux thèmes de recherche.

L'un des principaux objectifs à long terme de la recherche consistera à modéliser les comportements des participants au système de paiement.

Dans l'avenir, l'un des principaux objectifs à long terme de la recherche sur les systèmes de compensation et de règlement consistera à modéliser les comportements des participants, afin que l'analyse prenne en compte de manière explicite et plus rigoureuse les changements de comportement provoqués, par exemple, par des innovations touchant à la conception de ces systèmes. En outre, la Banque continuera de privilégier la collaboration, les membres de son personnel étant soucieux d'approfondir leurs relations avec les chercheurs d'autres organisations ayant les mêmes intérêts. À titre d'exemple, citons la collaboration actuelle avec le personnel de la Banque de réserve fédérale de New York dans le cadre d'une étude concernant les effets des problèmes opérationnels des participants sur le

fonctionnement des systèmes de transfert de gros paiements, y compris sur les liquidités et la capacité de règlement. Des travaux sont aussi menés de concert avec le personnel de la Banque d'Angleterre sur des questions fondamentales touchant la conception des systèmes de traitement d'opérations de montant élevé.

La recherche sur les systèmes de paiement menée à la Banque du Canada a fourni un éclairage utile et débouché sur des applications pratiques. En même temps, des interrogations et des idées nouvelles ont été soulevées, et l'on peut s'attendre à ce que les travaux de la Banque dans ce domaine se poursuivent dans les années à venir.

Ouvrages et articles cités

- Arjani, N. (2006). « Examining the Trade-Off between Settlement Delay and Intraday Liquidity in Canada's LVTS: A Simulation Approach », document de travail n° 2006-20, Banque du Canada. Un résumé de cette étude est publié dans la livraison de décembre 2005 de la *Revue du système financier* sous le titre « La simulation comme outil d'analyse de l'arbitrage entre sûreté et efficacité dans le Système de transfert de paiements de grande valeur du Canada », p. 57-65.
- Arjani, N., et D. McVanel (2006). *Le système canadien de transfert de paiements de grande valeur : notions de base*, 1^{er} mars. Document accessible à l'adresse www.banque.ducanada.ca/fr/financier/stpv_neville.pdf.
- Ball, D., et W. Engert (à paraître). « Unanticipated Defaults and Losses in Canada's Large-Value Payments System Revisited », document d'analyse, Banque du Canada.
- Banque du Canada (2006). *Rapport annuel 2005*, Ottawa, Banque du Canada.
- Cheung, L. (2002). « Profil des flux de paiement intrajournaliers dans le Système de transfert de paiements de grande valeur », *Revue du système financier*, Banque du Canada, décembre, p. 49-52.
- Chiu, J., et A. Lai (à paraître). « Payments System Modeling: A Review of the Literature », document de travail, Banque du Canada.
- Daniel, F., W. Engert et D. Maclean (2004-2005). « La Banque du Canada, prêteur de dernier ressort », *Revue de la Banque du Canada*, hiver, p. 3-18.
- Engert, W. (1992). « An Introduction to Multilateral Foreign Exchange Netting », document de travail n° 92-5, Banque du Canada.
- (1993). « Certainty of Settlement and Loss Allocation with a Minimum of Collateral », document de travail n° 93-14, Banque du Canada.
- (2005). « L'évolution du filet de sécurité financier », *Revue du système financier*, Banque du Canada, juin, p. 69-75.
- Engert, W., et D. Maclean (2006). « Le rôle de la Banque du Canada dans la surveillance des systèmes de compensation et de règlement », *Revue du système financier*, Banque du Canada, juin, p. 55-62.
- Goodlet, C. (2001). « Les principes fondamentaux afférents aux systèmes de paiement d'importance systémique et leur application au Canada », *Revue de la Banque du Canada*, printemps, p. 21-34.
- Howard, D. (1998). « La mise en œuvre de la politique monétaire à l'ère du STPGV : notions de base », *Revue de la Banque du Canada*, automne, p. 57-66.

Ouvrages et articles cités (suite)

- Lai, A., N. Chande et S. O'Connor (2006). « Credit in a Tiered Payments System », document de travail n° 2006-36, Banque du Canada. Un résumé de cette étude est publié dans la livraison de décembre 2006 de la *Revue du système financier* sous le titre « L'octroi de crédit dans un système de paiement à participation par paliers », p. 69-72.
- McPhail, K. (2003). « Managing Operational Risk in Payment, Clearing, and Settlement Systems », document de travail n° 2003-2, Banque du Canada. Un résumé de cette étude est publié dans la livraison de juin 2003 de la *Revue du système financier* sous le titre « La gestion du risque opérationnel lié aux systèmes de compensation et de règlement », p. 83-85.
- McPhail, K., et A. Vakos (2003). « Excess Collateral in the LVTS: How Much Is Too Much? », document de travail n° 2003-36, Banque du Canada. Un résumé de cette étude est publié dans la livraison de décembre 2003 de la *Revue du système financier* sous le titre « Le montant des garanties constituées aux fins du STPGV est-il excessif? », p. 89-93.
- McVanel, D. (2005). « The Impact of Unanticipated Defaults in Canada's Large Value Transfer System », document de travail n° 2005-25, Banque du Canada. Un résumé de cette étude est publié dans la livraison de juin 2006 de la *Revue du système financier* sous le titre « L'incidence des défaillances imprévues au sein du système canadien de transfert de paiements de grande valeur », p. 67-70.
- Northcott, C. A. (2002). « Estimating Settlement Risk and the Potential for Contagion in Canada's Automated Clearing Settlement System », document de travail n° 2002-41, Banque du Canada. Un article de la même auteure sur un sujet apparenté est publié dans la livraison de décembre 2002 de la *Revue du système financier* sous le titre « Le risque systémique, la désignation de systèmes et le SACR », p. 29-36.