

## Pneumatiques et applications pharmaceutiques

Marie-Ève Papillon<sup>1,2</sup>, Jean-Marc Forest<sup>3</sup>, B.Pharm., DPH, M.Sc.

<sup>1</sup>Candidate au Pharm.D. au moment de la rédaction, stage STOP, Faculté de pharmacie, Université de Montréal, Montréal (Québec) Canada;

<sup>2</sup>Pharmacienne, Pharmacie Fernand Lachance et Marie-Ève Papillon S.E.N.C., Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec) Canada;

<sup>3</sup>Pharmacien, secteur fabrication, Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine, Montréal (Québec) Canada

Reçu le 11 octobre 2017; Accepté après révision le 15 avril 2018

### Résumé

**Objectif :** L'objectif de cette étude vise à optimiser l'usage du pneumatique au Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine en demandant que les compagnies confirment si leurs médicaments peuvent être transportés ou non par un système pneumatique.

**Mise en contexte :** Les compagnies pharmaceutiques mentionnent dans la monographie s'il est possible d'agiter le médicament lors de sa préparation et ce sont principalement ces données qui sont utilisées pour influencer la prise de décision d'expédier ou non le produit par pneumatique. Sans ce mode d'expédition, des retards de livraison du médicament peuvent survenir puisqu'un préposé, ou un autre membre du personnel de l'unité de soins doivent se déplacer à la pharmacie pour récupérer le médicament. Une vingtaine de compagnies pharmaceutiques ont été contactées afin qu'elles fournissent des informations sur la stabilité des produits lors de l'envoi par pneumatique.

**Résultats :** Les compagnies pharmaceutiques n'ont pas produit d'études de stabilité lors du transport par pneumatique. Elles se réfèrent principalement à la monographie du produit et surtout à la mention portant sur l'agitation. La dénaturation des protéines est la principale raison pour laquelle les compagnies mentionnent de ne pas agiter le produit et par conséquent de ne pas utiliser le pneumatique.

**Conclusion :** La documentation scientifique sur la stabilité des médicaments lors du transport par pneumatique est étonnamment limitée pour un outil aussi largement et couramment utilisé. De plus amples études seraient nécessaires pour optimiser ce mode de transport.

**Mots clés :** Agitation, médicament, pneumatique, stabilité

### Introduction

Le transport par pneumatique a été inventé au 19<sup>e</sup> siècle. À cette époque, il permettait principalement aux entreprises de transporter le courrier plus rapidement<sup>1</sup>. À la fin des années 1980, le transport des médicaments par pneumatique a fait son entrée dans les hôpitaux<sup>1</sup>. L'envoi de médicaments et d'échantillons biologiques par pneumatique a permis de diminuer le temps de transit entre les différents départements de l'hôpital et aussi d'optimiser les tâches du personnel et les soins donnés aux patients<sup>2</sup>. Auparavant, il fallait se rendre physiquement soit au laboratoire pour déposer les échantillons sanguins ou encore à la pharmacie pour apporter les prescriptions ou récupérer des médicaments, ce qui occasionnait beaucoup de perte de temps et de délais<sup>2</sup>.

Par contre, certains médicaments ne peuvent pas être transportés par pneumatique. Les principales raisons en sont :

1. Altération de l'ingrédient actif ou du véhicule
2. Bris de l'emballage
3. Formation de mousse ou effervescence lors de l'agitation

4. Substance contrôlée
5. Perte financière importante si le produit est perdu
6. Poids ou taille dépassant les limites de la cartouche du pneumatique
7. Substance pouvant endommager le pneumatique si le contenant du médicament se brise
8. Médicament dangereux (National Institute for Occupational Safety and Health [NIOSH], Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail / [SIMDUT], chimiothérapie)
9. Matière explosive ou inflammable<sup>3</sup>.

Aucune compagnie pharmaceutique n'a fait d'étude de stabilité portant spécifiquement sur le transport par pneumatique et ne possède de données à l'interne sur cette question<sup>5</sup>. L'objectif de cette recherche consiste à optimiser l'usage du pneumatique au Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine en demandant aux compagnies une liste des médicaments qui peuvent être transportés ou non par un système pneumatique.

## Méthode

Une recherche dans Pubmed et Medline portant sur les dix dernières années, soit de 2007 à 2017, a été effectuée à l'aide des mots clefs anglais suivants : *Tube transport system and medication stability, medication tube transport system, pneumatic tube system and medication stability, pneumatic transport system*. Par la suite, une liste des médicaments portant la mention « ne pas pneumatiquer » a été extraite des logiciels de pharmacie du CHU Sainte-Justine. Cette liste a permis d'orienter la recherche en ciblant sur un nombre précis de médicaments. Une fois cette liste révisée et mise à jour, les sections « conservation et stabilité » ainsi que « posologie et administration » ont été consultées dans les monographies afin d'obtenir l'information sur la possibilité d'agiter le produit ou non. C'est l'élément rationnel le plus utilisé permettant de choisir ou non le transport par pneumatique<sup>4</sup>. Pour approfondir l'interprétation des données fournies par la monographie, les auteurs ont téléphoné aux 20 compagnies pharmaceutiques ayant un ou plusieurs médicaments sur la liste. Ils les ont interrogées sur les données de stabilité des médicaments lors du transport par pneumatique et ils ont complété leur investigation par une recherche dans PubMed et Medline.

Lors de la communication téléphonique, les auteurs ont brièvement décrit la recherche et ils ont posé les questions suivantes :

1. Votre produit peut-il être transporté par système pneumatique?
2. Des études portant sur la stabilité lors de l'agitation du médicament ont-elles été faites?
3. Pour quelle raison le produit ne doit-il pas être agité?

La récolte des données issues des communications téléphoniques avec les compagnies pharmaceutiques s'est faite soit verbalement, soit par courriel, quand elles acceptaient de faire parvenir l'information par écrit. Chacune de ces compagnies avait au moins un médicament qui figurait sur la liste de produits ne pouvant pas être expédiés par pneumatique.

Par la suite, les auteurs ont pris contact avec la compagnie Adanac<sup>MD</sup>, fabricant du pneumatique, pour obtenir plus d'information sur le fonctionnement de son système :

1. Est-ce possible de nous faire parvenir un plan du système pneumatique de l'établissement du CHU Sainte-Justine?
2. Quelle est la plus longue distance que la cartouche du pneumatique peut parcourir?
3. Quelle est la vitesse maximale de transport?
4. Quelle est la force d'impact que subit la cartouche quand elle arrive à destination?
5. Existe-t-il différents types de cartouches? Si oui, est-ce possible d'obtenir une brève description de chaque modèle? La résistance entre les cartouches est-elle différente?
6. Quelle est la force lors de la sortie de la soufflerie?

7. Une cartouche peut-elle passer plus d'une soufflerie par trajet?
8. Serait-il possible de nous faire parvenir toute la documentation pertinente sur le système pneumatique utilisé au CHU Sainte-Justine?

Il faut noter qu'un système pneumatique d'une autre compagnie pourrait avoir d'autres caractéristiques légèrement différentes.

## Résultats

Au CHU Sainte-Justine, la liste des médicaments portant la mention « ne pas pneumatiquer » sur l'étiquette comprend 33 produits, dont la monographie mentionne la possibilité d'agiter ou non le produit. Pour obtenir plus d'information sur ces produits, les auteurs ont téléphoné à 20 compagnies pharmaceutiques, dont quatre n'ont pas retourné l'appel dans les délais impartis pour le stage STOP. Les réponses des 16 compagnies pharmaceutiques n'ont apporté aucun élément nouveau à ce qu'indique la monographie<sup>4</sup>. Trois compagnies ont mentionné que l'usage du pneumatique était laissé au jugement du pharmacien et qu'elles ne pouvaient pas donner davantage de renseignements en raison du manque d'études sur le sujet<sup>5</sup>. Lors de la recherche dans les monographies ainsi que des communications avec les compagnies pharmaceutiques, les auteurs ont répertorié 16 produits sur 33 qui ne devaient pas être agités pour éviter la dénaturation des protéines et la perte d'efficacité du médicament<sup>4,5</sup>. Plusieurs produits possèdent la mention « ne pas agiter », mais les fabricants ne peuvent en donner la raison<sup>4,5</sup>. Une entreprise pharmaceutique n'a pu donner de renseignements plus approfondis sur un médicament, car celui-ci était trop ancien pour avoir fait l'objet d'études récentes. Dans la monographie d'un seul médicament, il est possible de voir textuellement la mention qu'il ne faut pas utiliser de transport par pneumatique, mais le fabricant ne donne aucune raison précise autre que celle d'éviter l'agitation lors de la préparation. Le tableau I présente la synthèse des données recueillies dans les monographies ou les recommandations des compagnies pharmaceutiques sur la possibilité ou non du transport d'un médicament par pneumatique. Le choix des médicaments de cette liste de 33 médicaments est basé sur leur utilisation au CHU Sainte-Justine.

Toutes les compagnies pharmaceutiques sont d'accord pour dire qu'un médicament doit être utilisé selon la mention qui est faite dans la monographie et que l'information fournie ne l'est qu'à titre indicatif. Cela sous-entend que, s'il ne faut pas agiter le produit pendant la préparation, il ne faut pas non plus utiliser de système pneumatique pour son transport, bien qu'aucune recommandation spécifique concernant le transport par pneumatique ne soit émise pour dire si les effets de l'agitation du produit lors du transport correspondent à l'agitation lors de sa préparation. C'est souvent d'ailleurs en s'appuyant sur un tel principe que le pharmacien décide du transport ou non d'un médicament par pneumatique.

Du côté du fabricant du pneumatique, soit la compagnie Adanac<sup>MD</sup>, il ne possède pas d'information sur la force d'impact lorsque la cartouche arrive à une station<sup>6</sup>. Il y a un coussin d'air à chaque station pour ralentir la cartouche et pour diminuer cette force d'impact à l'arrivée<sup>6</sup>. Selon

la compagnie, la présence du coussin d'air permettrait de maintenir l'intégrité des objets fragiles<sup>6</sup>. La distance la plus

longue qu'une cartouche de transport puisse parcourir lors d'un cycle est de 325 mètres au CHU Sainte-Justine et sa

**Tableau I.** Données de la monographie et recommandations des compagnies pharmaceutiques sur la possibilité de transporter par pneumatique les médicaments qui sont présentement utilisés au CHU Sainte-Justine (liste non exhaustive)<sup>a</sup>

Compagnie pharmaceutique	Médicaments	Recommandations des compagnies pharmaceutiques lors de notre consultation téléphonique	Communication écrite
Allergan <sup>MD</sup>	Onabotulinumtoxina (Botox <sup>MD</sup> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envoi par pneumatique possible</li> <li>• Aucune donnée formelle obtenue de la compagnie</li> </ul>	Oui
Genzyme <sup>MD</sup>	Alpha-Glucosidase Imiglucerase Laronidase Thyrotropine alpha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envoi par pneumatique impossible</li> <li>• Aucune donnée formelle obtenue de la compagnie</li> <li>• Risque de dénaturation de l'enzyme si le produit est agité</li> </ul>	Non
Swedish Orphan <sup>MD</sup> BioVitrum AB <sup>MD</sup>	Anakinra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envoi par pneumatique possible</li> <li>• Aucune donnée formelle obtenue de la compagnie</li> <li>• Jugement professionnel requis</li> </ul>	Oui
Pfizer Canada <sup>MD</sup>	ATGAM Taliglucerase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envoi par pneumatique impossible</li> <li>• Aucune donnée formelle obtenue de la compagnie</li> </ul>	Oui
Aspri Pharma <sup>MD</sup>	Azathioprine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envoi par pneumatique possible</li> <li>• Médicament pouvant être agité</li> </ul>	Oui
Novartis <sup>MD</sup>	Basiliximab Canakinumab Omalizumab	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envoi par pneumatique impossible</li> <li>• Aucune donnée formelle obtenue de la compagnie</li> </ul>	Oui
Hospira <sup>MD</sup>	Pamidronate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La compagnie n'a pas répondu à la demande</li> </ul>	Non
Roche <sup>MD</sup>	Bevacizumab Tocilizumab  Rituximab	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envoi par pneumatique impossible</li> <li>• Aucune donnée formelle obtenue de la compagnie</li> <li>• Risque de dénaturation de l'enzyme si le produit est agité</li> <li>• Toutefois, une étude indépendante conclut à la possibilité d'utiliser un système pneumatique<sup>7,9</sup>.</li> </ul>	Non
Merck Canada <sup>MD</sup>	Ganciclovir Valganciclovir  Caspofungine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envoi par pneumatique impossible</li> <li>• Aucune donnée formelle obtenue de la compagnie</li> <li>• Envoi d'un soluté par système pneumatique non recommandé</li> <li>• Aucune donnée formelle obtenue de la compagnie</li> <li>• Aucun problème pour la fiole non diluée</li> </ul>	Oui
Amgen Canada <sup>MD</sup>	Darbepoetine Romiplostim	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envoi par pneumatique impossible</li> <li>• Aucune donnée formelle obtenue de la compagnie</li> <li>• Risque de dénaturation de l'enzyme si le produit est agité</li> </ul>	Oui
Alexion Pharmaceuticals <sup>MD</sup>	Eculizumab	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envoi par pneumatique impossible</li> <li>• Aucune donnée formelle obtenue de la compagnie</li> </ul>	Non
Janssen <sup>MD</sup>	Epoetine alpha Infliximab	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucune donnée formelle obtenue de la compagnie</li> </ul>	Non
GlaxoSmithKline <sup>MD</sup>	Epoprostenol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envoi par pneumatique impossible</li> <li>• Aucune donnée formelle obtenue de la compagnie</li> </ul>	Non
Horizon <sup>MD</sup>	Interféron gamma-1B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envoi par pneumatique impossible</li> </ul>	Oui
BioMarin <sup>MD</sup>	Galsulfase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La compagnie n'a pas retourné l'appel dans les délais</li> </ul>	Non
Astellas Pharma <sup>MD</sup>	Micafungine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La compagnie n'a pas retourné l'appel dans les délais</li> </ul>	Non
Bristol-Myers Squibb Canada <sup>MD</sup>	Nivolumab	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envoi par pneumatique impossible</li> <li>• Aucune donnée formelle obtenue de la compagnie</li> <li>• Risque de dénaturation de l'enzyme si le produit est agité</li> </ul>	Non
Boehringer Ingelheim <sup>MD</sup>	Palivizumab	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La compagnie n'a pas retourné l'appel dans les délais</li> </ul>	Non
Sigma-Tau <sup>MD</sup>	Pegamedase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La compagnie n'a pas retourné l'appel dans les délais</li> </ul>	Non
Sanofi-Aventis Canada <sup>MD</sup>	Rasburicase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envoi par pneumatique impossible</li> <li>• Aucune donnée formelle obtenue de la compagnie</li> <li>• Risque de dénaturation de l'enzyme si le produit est agité</li> </ul>	Non
Paladin Labs <sup>MD</sup>	Velaglucerase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envoi par pneumatique impossible</li> <li>• Aucune donnée formelle obtenue de la compagnie</li> </ul>	Non

<sup>a</sup>Informations reçues des services d'information médicale de différentes compagnies pharmaceutiques. Communications personnelles obtenues en avril 2017

vitesse maximale est de 16,6 km/h<sup>6</sup>. La compagnie Adanac<sup>MD</sup> mentionne aussi qu'il n'existe qu'un seul type de cartouche pour transporter les médicaments<sup>6</sup>. Il est possible d'insérer un feutre à l'intérieur de la cartouche pour empêcher le mouvement du contenu et amoindrir les forces d'impact<sup>6</sup>. À noter que les données présentées précédemment s'appliquent uniquement au système pneumatique utilisé au CHU Sainte-Justine, mais tiennent compte du BUS (Bâtiment des unités spécialisées), la nouvelle aile inaugurée en décembre 2016.

## Discussion

Lors de la communication avec les compagnies pharmaceutiques, il a été possible de constater qu'aucune étude spécifique n'a été faite sur la stabilité des médicaments lors du transport par pneumatique. Certaines compagnies mentionnent qu'il n'est pas possible d'utiliser le transport par pneumatique pour leurs médicaments en se basant principalement sur la mention d'agitation ou non lors de la préparation. Elles se protègent légalement en inscrivant la mention « ne pas agiter » dans la monographie, mais elles ne connaissent pas les conséquences directes de l'agitation sur la stabilité du produit<sup>4</sup>. Il serait donc nécessaire que davantage de recherches se penchent sur ce domaine d'étude, ce qui éviterait le déplacement inutile du personnel hospitalier et optimiserait l'usage du système pneumatique. Quelques compagnies pharmaceutiques ont étudié les effets de l'agitation sur leur produit, ce qui fait que ces molécules ne devraient potentiellement pas être expédiées par pneumatique. Des études portant sur la force d'impact lors de l'arrivée de la cartouche de ces médicaments devraient être réalisées pour vérifier si cette force cause une agitation suffisante pour endommager significativement le médicament.

Dans la littérature scientifique, il est possible de trouver de rares publications au sujet de la stabilité du rituximab et du cétuximab lors de l'usage du pneumatique. Ces données sont présentées sous forme de PowerPoint et d'affiches, mais non de publication formelle. Ces affiches ne sont pas disponibles sur internet, mais il est possible d'y trouver un PowerPoint les présentant. Elles démontrent que la stabilité des produits, lors du transport par pneumatique, n'est pas la même en présence ou en l'absence d'air dans le sac de perfusion et les auteurs mentionnent que ces médicaments ne sont stables qu'en l'absence d'air dans le sac<sup>7-9</sup>. L'air causerait l'agrégation des protéines et une diminution, voire une perte d'efficacité du médicament<sup>7-9</sup>. Comme il n'existe que des affiches et un PowerPoint qui soient officiellement disponibles, il manque un certain nombre d'informations pour s'assurer que les conditions d'utilisation pendant l'étude sont similaires à celles du système du CHU Sainte-Justine. Par exemple, dans l'affiche du rituximab, les auteurs mentionnent que le produit, en absence d'air dans le sac de perfusion, est stable jusqu'à huit cycles de pneumatique, mais qu'après quatre cycles, il y a une dégradation considérable en présence d'air<sup>7-9</sup>. Par contre, ils ne définissent pas les différents paramètres d'un cycle. Comme nous l'avons dit précédemment, la longueur du cycle peut varier selon le trajet de la cartouche. Il serait donc nécessaire de connaître la longueur des cycles lors de l'étude. Ces résultats ne peuvent pas s'extrapoler de façon générale à tous les anticorps monoclonaux, car le cétuximab se dégraderait déjà après un seul cycle en présence d'air<sup>8,9</sup>. Dans un second temps, il faudrait savoir si la distance entre les stations du pneumatique a réellement un impact sur la

stabilité des médicaments ou s'il est plus important de vérifier le nombre de fois que la cartouche passe dans une soufflerie ou le nombre de départs et d'arrivées qu'elle subit. L'impact lors de l'arrivée de la cartouche à la destination finale peut facilement être significatif et peut causer l'agitation du contenu de la capsule de transport.

Un article porte sur la stabilité de l'insuline lors du transport par pneumatique, où l'auteur mentionne qu'il est possible d'expédier une seule fois par pneumatique les cartouches ou les fioles d'insuline. Elles doivent toutefois être bien enveloppées dans la cartouche de transport afin de limiter les chocs<sup>10</sup>. Aucune étude ne conclut à la possibilité de faire subir deux cycles de transport pneumatique à un même contenant d'insuline<sup>10</sup>. Cette information est aussi confirmée dans l'affiche *Medications that should not be transported via pneumatic tube system*<sup>3</sup>. Cette affiche mentionne que, selon Novartis et Eli Lilly, il est possible de transporter une seule fois l'insuline par pneumatique<sup>3</sup>. Quant à l'insuline Lantus, le fabricant ne recommande pas le transport par pneumatique, car le produit risque de perdre de son efficacité<sup>3</sup>.

Les auteurs de l'affiche *Medication that should not be transported via pneumatic tube system*<sup>3</sup> ont été contactés, mais ils n'ont pas répondu aux demandes d'information. Il n'a donc pas été possible d'obtenir plus de renseignements sur les sources qu'ils avaient consultées pour leur permettre d'arriver aux résultats mentionnés dans leur tableau. Notons qu'il est possible d'acheter ce tableau.

De plus, Wang et Nguyen ont récemment publié, pour le compte de l'*American Journal of Health-System Pharmacy (ASHP)*, une mise à jour du tableau des médicaments ne pouvant pas être expédiés par transport pneumatique<sup>11,12</sup>. Ce tableau est principalement basé sur les recommandations des compagnies pharmaceutiques. Il s'agit donc de recommandations souvent standards, qui ne sont pas appuyées par des tests spécifiques aux médicaments concernés. Leurs données servent donc de point de départ, mais des études plus poussées devraient être menées, comme ce fut le cas pour le cétuximab et le rituximab, qui apparaissent d'ailleurs toujours sur la nouvelle liste de l'ASHP<sup>7,8,11,12</sup>.

Le fait que le produit soit une substance contrôlée ou qu'il coûte cher ne devrait pas être un argument valable pour se priver de transport pneumatique. Il existe des options sur le tableau de contrôle du pneumatique pour s'assurer que le destinataire a bien reçu la cartouche<sup>13</sup>. Dans ce contexte, l'expéditeur du médicament à la pharmacie communique avec le destinataire du département et lui donne un code lui permettant d'avoir accès à la cartouche lors de son arrivée<sup>13</sup>. Lorsque la cartouche arrive à destination, le destinataire a une limite de temps pour inscrire ce code et récupérer le produit<sup>13</sup>. S'il ne le fait pas dans un délai raisonnable, la cartouche retourne au point d'envoi du système pneumatique<sup>13</sup>. L'utilisation de cette technique pour l'envoi de substances contrôlées ou onéreuses permet d'assurer un contrôle adéquat, puisque l'identité du destinataire est toujours connue.

## Conclusion

Aucune compagnie pharmaceutique n'a fait d'études de stabilité des médicaments en utilisant un système

pneumatique de transport et il existe très peu d'études portant sur ce sujet dans la littérature scientifique. Deux études concernant les anticorps monoclonaux sont disponibles sous forme d'affiches et de PowerPoint. Elles portent sur la stabilité du rituximab et du cétuximab lors de leur transport par pneumatique<sup>7,8</sup>. Ces études soulèvent certaines questions et il serait nécessaire d'approfondir le sujet de la présence d'air dans le sac de perfusion qui causerait possiblement une agrégation des molécules. La principale raison pour laquelle un produit ne peut être transporté par pneumatique, selon les informations des compagnies pharmaceutiques que nous avons obtenues, est une possible altération du médicament lorsqu'il est agité<sup>5</sup>. Dans ce cas, il faudrait mener davantage d'études sur l'usage des systèmes de transport par pneumatique de chaque médicament. Elles permettraient de

confirmer s'il est possible ou non d'utiliser le transport par pneumatique pour certains médicaments.

## Financement

Aucun financement en relation avec le présent article n'a été déclaré par les auteurs.

## Conflits d'intérêts

Tous les auteurs ont rempli et soumis le formulaire de l'ICMJE pour la divulgation de conflits d'intérêts potentiels. Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec le présent article.

## Références

1. Wykes S. Standford hospital, gone with the wind: Tubes are whisking samples across hospital. [en ligne] <http://med.stanford.edu/news/all-news/2010/01/gone-with-the-wind-tubes-are-whisking-samples-across-hospital.html> (site visité le 12 avril 2017).
2. Pneumatic Tube Systems- SUMETZBERGER. [en ligne] [http://www.pneumatictubesystems.in/hospital\\_pneumatic\\_tube\\_systems.htm](http://www.pneumatictubesystems.in/hospital_pneumatic_tube_systems.htm) (site visité le 20 avril 2017).
3. Peak A, Fleming M, Rykovich L. Butler University Drug information Service. Medications that should not be transported via pneumatic tube system. Thomas Land publishers incorporated 2011. [en ligne] <http://onlinestore.ismp.org/shop/item.aspx?itemid=211> (site visité le 20 avril 2017).
4. Association des pharmaciens du Canada. Service RxTx : plusieurs médicaments. [en ligne] <https://www.pharmacists.ca/products-services/rxtx-fr/> (site visité le 15 avril 2017).
5. Service d'information médicale de différentes compagnies pharmaceutiques. Communications personnelles obtenues en avril 2017.
6. Services d'information ADANAC. Communication écrite avec la compagnie du pneumatique ADANAC obtenue le 12 avril 2017.
7. Vieillard V, Rilcy K, Magneux C, Bellanger A, Astier A, Paul M. Pneumatic conveying systems and stability of monoclonal antibodies : Example of Rituximab. Henri Mondor groupe hospitalier, assistance publique hôpitaux de Paris. Affiche présentée au congrès de l'European Conference of Oncology Pharmacy, Budapest, Hongrie, du 27-29 septembre 2012.
8. Vieillard V, Ramssamy A, Rilcy K, Bellanger A, Astier A, Paul M. Pneumatic conveying systems and physical stability of monoclonal antibodies : example of Cetuximab. Henri Mondor groupe hospitalier, centre national de la recherche scientifique. Affiche présentée au congrès European Cancer Congress. Amsterdam, Pays-Bas, 1 octobre 2013.
9. Astier A. Stability of proteins administered by intravenous route the user perspective. GHU Henri Mondor, School of Medecin. 9 juillet 2015. [en ligne] <http://www.adebiotech.org/stab/images/STAB-livret-web.pdf> (site visité le 7 avril 2017).
10. H. Walker J. Can insuline be delivered via pneumatic tube system? Medscape Pharmacist 5 mai 2009. [en ligne] <https://search.medscape.com/search/?q=insulin%20pneumatic%20walker&> (site visité le 7 avril 2017).
11. Wang P, Nguyen L. Update to delivering medications via a pneumatic tube system. Am J Health-Syst Pharm 2017;74:15212.
12. Wang P, Nguyen L. eAppendix – Medication that should not be delivered via a pneumatic tube. Am J Health-Syst Pharm 2017;74:e465-73.
13. Information technique système de transport pneumatique. Compagnie Adanac<sup>MD</sup>. Envoyé par message électronique par la compagnie le 12 avril 2017.

## Abstract

**Objective:** The objective of this study was to optimize the use of the pneumatic tube system at the Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine by asking pharmaceutical companies to confirm whether or not their drugs can be transported via this method.

**Background:** Pharmaceutical companies mention in their product monographs whether the drugs can be shaken during preparation. It is mainly on this information that the decision to send or not send the product pneumatically is based on. Not being able to send it via the pneumatic tube system can cause a delay in drug deliveries because the staff working on the unit has to go to the central pharmacy to get the medication. About 20 pharmaceutical companies were contacted for information on the stability of their products during pneumatic tube transport.

**Results:** The pharmaceutical companies did not do any studies on stability of medications via pneumatic tube transport. They mainly refer to the product monographs and especially to the statements regarding shaking. Protein denaturation is the main reason for which these companies advise against shaking the products and, consequently, against using a pneumatic tube system to transport them.

**Conclusion:** The scientific literature on drug stability during pneumatic tube transport is limited considering that it is widely and commonly used in our hospitals. Studies are needed to optimize this method of transport.

**Keywords:** Drug, pneumatic, shaking, stability