



# **L'ultrafiltration appliquée au domaine de l'insuffisance cardiaque**

**RAPPORT DU GROUPE D'EXPERTS  
EN INSUFFISANCE CARDIAQUE  
DU RÉSEAU QUÉBÉCOIS DE CARDIOLOGIE TERTIAIRE**

# **L'ultrafiltration appliquée au domaine de l'insuffisance cardiaque**

**RAPPORT DU GROUPE D'EXPERTS  
EN INSUFFISANCE CARDIAQUE  
DU RÉSEAU QUÉBÉCOIS DE CARDIOLOGIE TERTIAIRE**

Octobre 2008

## **Membres du groupe d'expert**

Dr Normand Racine – Institut de cardiologie de Montréal, **président**

Dr Bernard Cantin, RUIS de Laval – Hôpital Laval

Dre Anique Ducharme, RUIS de Montréal – Institut de cardiologie de Montréal

Dre Ève-Reine Gagné, RUIS de Sherbrooke – Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke

M. François Grenier, Direction générale des services de santé et médecine universitaire – ministère de la Santé et des Services sociaux

Dr Simon Kouz, Centre hospitalier régional de Lanaudière

Dr Serge Lepage, RUIS de Sherbrooke – Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke

Dre Viviane Nguyen, RUIS de McGill – Centre universitaire de santé McGill

Dr François Philippon, président du Réseau québécois de cardiologie tertiaire

Dr Stéphane Rinfret, RUIS de Montréal – Centre hospitalier de l'Université de Montréal

## **Collaboration**

Margo Ménard, Coordinatrice au Réseau québécois de cardiologie tertiaire

### **AVIS**

Le présent rapport ne constitue pas les orientations du ministère de la Santé et des Services sociaux.  
Il représente l'opinion du groupe d'experts du Réseau québécois de cardiologie tertiaire.  
Son contenu n'engage que ses auteurs.

Édition produite par :

**La Direction des communications du ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec**

Ce document a été édité en quantité limitée et n'est maintenant disponible qu'en version électronique à l'adresse :  
**[www.rqct.qc.ca](http://www.rqct.qc.ca)**

Le genre masculin utilisé dans ce document désigne aussi bien les femmes que les hommes.

Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2008

Bibliothèque et Archives Canada, 2008

ISBN : 978-2-550-51033-8 (version imprimée)

ISBN : 978-2-550-51034-5 (version PDF)

Tous droits réservés pour tous pays. La reproduction, par quelque procédé que ce soit, la traduction ou la diffusion de ce document, même partielles, sont interdites sans l'autorisation préalable des Publications du Québec. Cependant, la reproduction partielle ou complète de ce document à des fins personnelles et non commerciales est permise, uniquement sur le territoire québécois et à condition d'en mentionner la source.

© Gouvernement du Québec, 2008

# TABLE DES MATIÈRES

<b>PRÉAMBULE .....</b>	<b>9</b>
<b>MANDAT DU GROUPE D'EXPERTS.....</b>	<b>9</b>
<b>SOMMAIRE DES RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>10</b>
<b>1. DONNÉES DÉMOGRAPHIQUES ET ÉPIDÉMIOLOGIQUES SUR L'INSUFFISANCE CARDIAQUE AU QUÉBEC.....</b>	<b>11</b>
<b>2. THÉRAPIES POUR L'INSUFFISANCE CARDIAQUE .....</b>	<b>19</b>
2.1 <i>Diurétiques .....</i>	<i>19</i>
2.2 <i>Systèmes non pharmacologiques de retrait volémique.....</i>	<i>20</i>
<b>3. L'ULTRAFILTRATION.....</b>	<b>21</b>
3.1 <i>Introduction .....</i>	<i>21</i>
3.2 <i>Revue de la littérature.....</i>	<i>22</i>
3.2.1 <i>L'expérience au Québec.....</i>	<i>22</i>
3.2.2 <i>Revue des études cliniques.....</i>	<i>23</i>
3.3 <i>Types d'appareils d'ultrafiltration ou d'hémofiltration disponibles au Québec.....</i>	<i>25</i>
3.4 <i>Analyse des impacts sur le fonctionnement clinique.....</i>	<i>27</i>
<b>4. ANALYSE DES IMPACTS FINANCIERS .....</b>	<b>29</b>
4.1 <i>Rapport coûts-bénéfices anticipés.....</i>	<i>30</i>
4.2 <i>Coûts comparatifs de l'ultrafiltration et des soins standards .....</i>	<i>30</i>
<b>5. INDICATIONS CLINIQUES POUR L'ULTRAFILTRATION.....</b>	<b>35</b>
<b>6. MÉTHODOLOGIE POUR L'APPLICATION DE L'ULTRAFILTRATION .....</b>	<b>37</b>
<b>7. RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES DU GROUPE D'EXPERTS.....</b>	<b>39</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>43</b>



## LISTE DES TABLEAUX

<b>TABLEAU I -</b>	<b>SÉJOURS MOYENS ET MÉDIANS D'HOSPITALISATION, NOMBRE DE JOURNÉES D'HOSPITALISATION SELON L'ÂGE, INSUFFISANCE CARDIAQUE, ENSEMBLE DU QUÉBEC, EN 2003 .....</b>	<b>14</b>
<b>TABLEAU II -</b>	<b>NOMBRE DE DÉCÈS ET TAUX AJUSTÉS DE MORTALITÉ, INSUFFISANCE CARDIAQUE, SELON LA RÉGION SOCIO SANITAIRE, QUÉBEC, EN 2003 .....</b>	<b>15</b>
<b>TABLEAU III -</b>	<b>HOSPITALISATIONS AVEC UN DRG 127, PAR DIAGNOSTIC PRINCIPAL D'INSUFFISANCE CARDIAQUE ET NIVEAU DE SÉVÉRITÉ, EN 2005-2006.....</b>	<b>16</b>
<b>TABLEAU IV -</b>	<b>HOSPITALISATIONS ET RÉADMISSIONS, PAR PATIENT PAR ANNÉE, DE 2003-2004 À 2005-2006 .....</b>	<b>16</b>
<b>TABLEAU V -</b>	<b>CARACTÉRISTIQUES DES APPAREILS D'ULTRAFILTRATION OU D'HÉMOFILTRATION ANNALYSÉS .....</b>	<b>28</b>
<b>TABLEAU VI -</b>	<b>EXEMPLE DE COMPARAISONS DES COÛTS D'IMMOBILISATIONS ET D'EXPLOITATION .....</b>	<b>29</b>
<b>TABLEAU VII -</b>	<b>PARAMÈTRES D'ÉVALUATION COÛTS-BÉNÉFICES, QUÉBEC EN 2005-2006</b>	<b>30</b>
<b>TABLEAU VIII -</b>	<b>NOMBRE DE SÉJOURS ET SÉJOURS MOYENS POUR LE DRG 127 PAR GROUPE D'ÂGE EN 2005-2006.....</b>	<b>31</b>
<b>TABLEAU IX -</b>	<b>COÛTS COMPARATIFS DE L'ULTRAFILTRATION ET DES SOINS STANDARDS, POUR 100 PATIENTS .....</b>	<b>32</b>
<b>TABLEAU X -</b>	<b>ESTIMATION DU NOMBRE DE PATIENTS HOSPITALISÉS POUR INSUFFISANCE CARDIAQUE AIGUË DÉCOMPENSÉE ÉLIGIBLES À UN TRAITEMENT D'ULTRAFILTRATION AINSI QUE DU NOMBRE D'APPAREILS NÉCESSAIRE POUR SON DÉPLOIEMENT.....</b>	<b>33</b>



## LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 -	TAUX D'HOSPITALISATION POUR 100 000 HABITANTS EN RAISON D'INSUFFISANCE CARDIAQUE, PAR GROUPE D'ÂGE ET PAR SEXE, CANADA, EN 2000-2001 .....	11
FIGURE 2 -	NOMBRE D'HOSPITALISATIONS POUR INSUFFISANCE CARDIAQUE, RÉEL ET PRÉVU, PAR SEXE, CANADA, DE 1980 À 2025 .....	12
FIGURE 3 -	NOMBRE D'HOSPITALISATIONS POUR INSUFFISANCE CARDIAQUE EN TANT QUE DIAGNOSTIC PRINCIPAL OU SECONDAIRE, PAR GROUPE D'ÂGE ET PAR SEXE, CANADA, EN 2000-2001 .....	13
FIGURE 4 -	ÉVOLUTION DES TAUX D'HOSPITALISATION POUR INSUFFISANCE CARDIAQUE, SELON LE SEXE, QUÉBEC, DE 1990 À 2003.....	14
FIGURE 5 -	DISTRIBUTION DES HOSPITALISATIONS POUR INSUFFISANCE CARDIAQUE PAR DURÉE DE SÉJOUR, QUÉBEC, EN 2005-2006.....	17
FIGURE 6 -	DISTRIBUTION DES HOSPITALISATIONS POUR LE CODE DRG 127 PAR GROUPE D'ÂGE ET PAR SEXE, QUÉBEC, EN 2005-2006 .....	17
FIGURE 7 -	EXEMPLES D'APPAREILS D'HÉMOFILTRATION OU D'ULTRAFILTRATION DISPONIBLES AU QUÉBEC .....	26





## **PRÉAMBULE**

Le présent rapport d'experts constitue une évaluation de la technique de l'ultrafiltration appliquée au domaine thérapeutique de l'insuffisance cardiaque, le plus souvent causée par une condition préexistante résultant de dommages reliés à un ou plusieurs infarctus du myocarde, de l'hypertension, du diabète ou des effets à long terme de certaines habitudes de vie.

En 2003-2004, la prévalence de l'insuffisance cardiaque dans la population de Montréal était évaluée à 1,43 %. Les insuffisants cardiaques sont de grands utilisateurs des services hospitaliers et plus de 77 % d'entre eux ont vécu au moins un épisode de soins (visite à l'urgence ou hospitalisation). Plus de 75 % de ces personnes étant âgées de 65 ans et plus, et la population étant vieillissante, l'insuffisance cardiaque constitue actuellement un problème majeur de santé publique, appelé à prendre de plus en plus d'ampleur dans l'avenir<sup>1</sup>.

Au Québec, l'insuffisance cardiaque aiguë décompensée (ICAD) représente une raison fréquente d'admission en centre hospitalier. Selon le registre américain (*Acute Decompensated Heart Failure National Registry*) ADHERE, la majorité des personnes hospitalisées pour ICAD ont une surcharge volémique, souvent résistante aux diurétiques oraux<sup>2,3</sup>. Ces patients sont donc traités avec un ou plusieurs diurétiques intraveineux, ce qui nécessite de longues hospitalisations. L'application de l'ultrafiltration au domaine de l'insuffisance cardiaque constitue une solution thérapeutique novatrice pour cette population croissante d'insuffisants cardiaques sévères.

Dans un souci d'apprécier la pertinence de certaines technologies novatrices, le comité directeur du RQCT a approuvé la composition d'un groupe de travail dont le mandat était d'évaluer le positionnement de l'ultrafiltration en tant que technologie dans la pratique de la cardiologie tertiaire pour les patients insuffisants cardiaques et de produire des recommandations.

## **MANDAT DU GROUPE D'EXPERTS**

Le mandat était le suivant :

- 1- Évaluer le positionnement de la technologie de l'ultrafiltration pour le traitement de l'insuffisance cardiaque dans la pratique de la cardiologie tertiaire;
- 2- Produire un rapport et formuler des recommandations à l'intention du comité directeur du RQCT concernant les possibilités de déploiement provincial pour cette technologie.

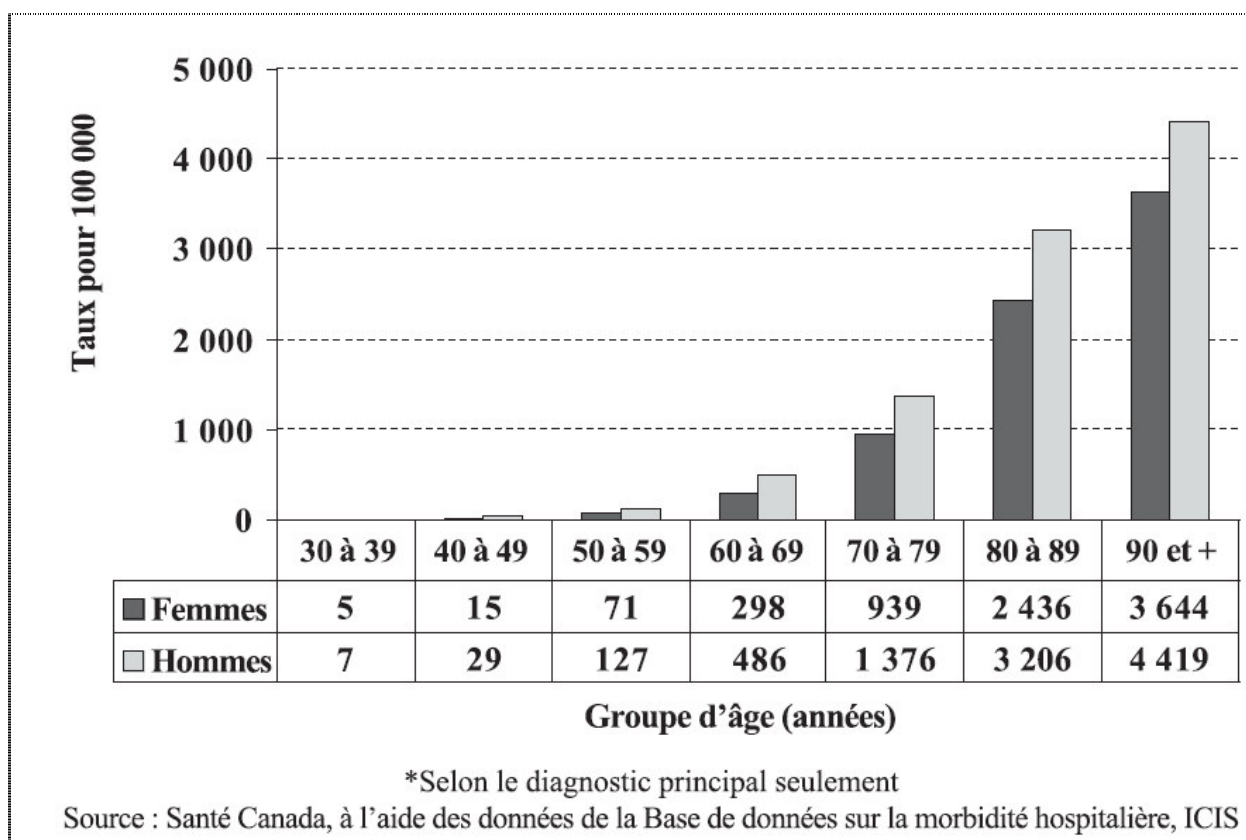
## SOMMAIRE DES RECOMMANDATIONS

Le comité d'experts recommande :

1. de favoriser l'implantation de la nouvelle technologie d'ultrafiltration seule dans les centres hospitaliers qui disposent d'une clinique d'insuffisance cardiaque structurée afin d'intégrer cette technologie dans un programme qui favorise l'optimisation des ressources et d'assurer le suivi ambulatoire post ultrafiltration de ces patients;
2. de favoriser l'utilisation de l'ultrafiltration seule pour les patients insuffisants cardiaques décompensés avec surcharge volémique significative qui sont résistants aux diurétiques intraveineux;
3. de favoriser l'implantation des nouveaux appareils spécialisés pour l'ultrafiltration seule ou d'appareils d'hémofiltration multifonctions dans les centres hospitaliers ayant une personne-ressource responsable de la gestion du programme d'ultrafiltration en place et de son fonctionnement adéquat;
4. d'utiliser un protocole standardisé d'ultrafiltration qui inclut le suivi intra-hospitalier;
5. d'assurer une formation technique appropriée au personnel médical et infirmier responsable de traiter les patients nécessitant une thérapie d'ultrafiltration seule;
6. de limiter l'application de la technique d'ultrafiltration seule selon des critères d'inclusion mentionnés dans le présent document et adaptés à partir des études cliniques;
7. d'entreprendre la mise en application de cette technologie d'ultrafiltration seule d'abord dans le cadre des soins intermédiaires ou des soins intensifs avant de généraliser son utilisation dans des unités de soins ambulatoires;
8. d'établir un registre québécois de l'utilisation de l'ultrafiltration seule afin d'évaluer les résultats et le rapport coûts-bénéfices de ces procédures adaptées au système de santé québécois;
9. de prévoir un budget de fonctionnement approprié qui permet d'assumer les coûts d'immobilisations et d'exploitation récurrents;
10. d'organiser la mise en œuvre de projets pilotes d'application de l'ultrafiltration seule en milieu ambulatoire dans certains centres hospitaliers spécialisés ayant les ressources physiques et humaines adéquates pour l'évaluer;
11. de tenter de définir les patients à qui l'utilisation de cette nouvelle technologie d'ultrafiltration seule apporte beaucoup plus que les autres modalités de suppléance rénale;
12. de réviser périodiquement ces recommandations à la lumière des résultats obtenus et de l'analyse du registre québécois, le cas échéant.

## 1. DONNÉES DÉMOGRAPHIQUES ET ÉPIDÉMIOLOGIQUES SUR L'INSUFFISANCE CARDIAQUE AU QUÉBEC

L'une des principales causes de morbidité et de mortalité parmi les maladies cardiovasculaires, l'insuffisance cardiaque constitue un lourd fardeau pour les patients, leur famille, les professionnels de la santé et le système de santé. Cette incapacité touchant les personnes plus âgées, les taux d'hospitalisation sont plus élevés, surtout après l'âge de 70 ans.



*Figure 1 - Taux d'hospitalisation pour 100 000 habitants en raison d'insuffisance cardiaque\*, par groupe d'âge et par sexe, Canada, en 2000-2001<sup>4</sup>*

Comme le montre la figure 1, en raison du vieillissement de la population, et du fait que plus de 75 % des personnes souffrant d'insuffisance cardiaque sont âgées de 65 ans et plus, il est probable que le fardeau que constitue cette maladie sur le système de santé ira en croissant.

Entre 1979 et 1999, le taux de mortalité pour insuffisance cardiaque a diminué de 14 %<sup>4</sup>. Cette amélioration de la survie semble attribuable aux mesures de prévention et à l'efficacité des traitements instaurés. À compter de 1979, le nombre d'hospitalisations pour insuffisance cardiaque s'est accru pour se stabiliser au cours des années 1990. Cependant, comme on peut le voir sur la figure 2, compte tenu du vieillissement de la population, l'Institut canadien

d'information sur la santé (ICIS) projette une croissance de plus de 100 % du nombre d'hospitalisations d'ici 2015.

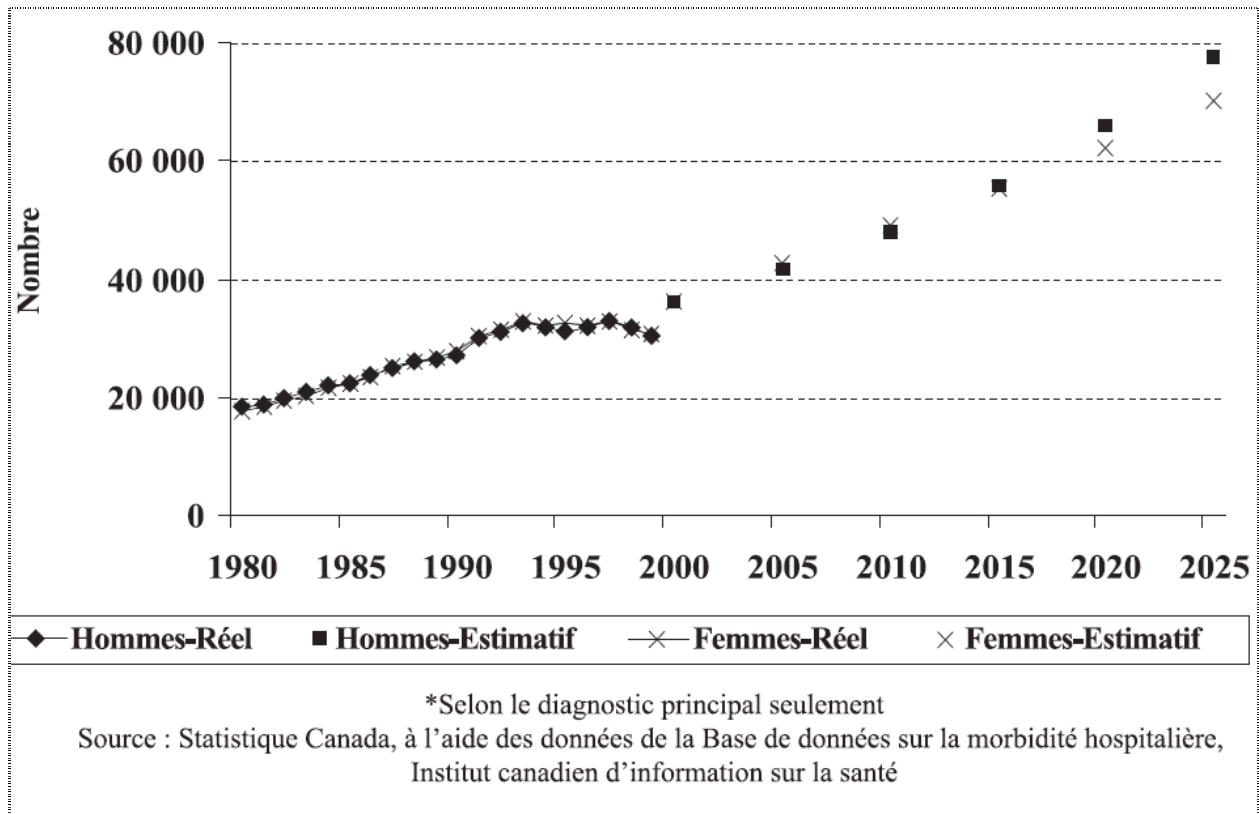
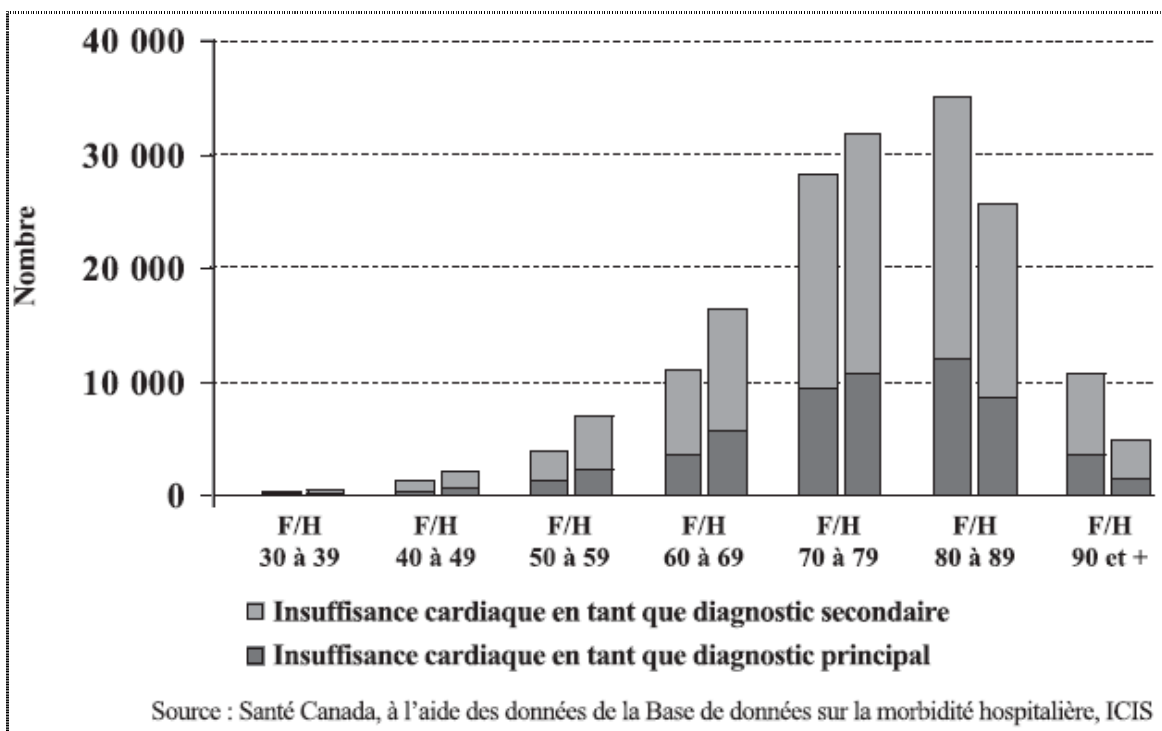


Figure 2 - Nombre d'hospitalisations pour insuffisance cardiaque\*, réel et prévu, par sexe, Canada, de 1980 à 2025

En 2000-2001, comme l'illustre la figure 3, l'insuffisance cardiaque a le plus souvent été une étiologie secondaire d'hospitalisation plutôt qu'une étiologie principale, prolongeant habituellement la durée de séjour de patients hospitalisés pour une autre condition. Ainsi, les données qui ne recueillent que le diagnostic principal des hospitalisations sous-estiment le nombre réel d'hospitalisations en raison d'insuffisance cardiaque.



*Figure 3 - Nombre d'hospitalisations pour insuffisance cardiaque en tant que diagnostic principal ou secondaire, par groupe d'âge et par sexe, Canada, en 2000-2001*

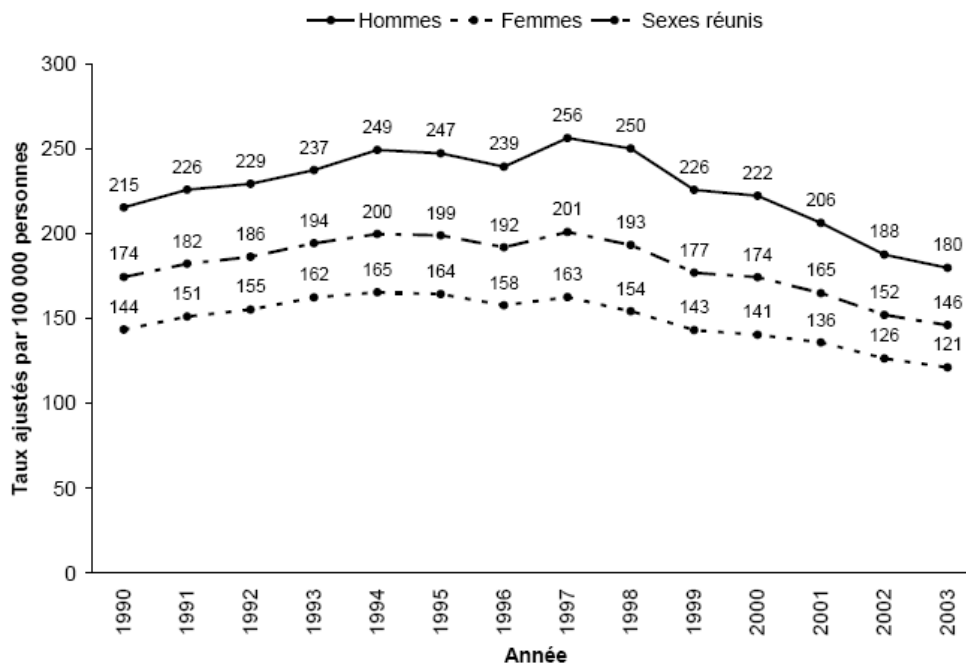
En 2003, le nombre d'hospitalisations pour insuffisance cardiaque aiguë décompensée (ICAD) s'élevait à 11 486, soit 2,4 % de toutes les hospitalisations au Québec et 12,4 % des hospitalisations pour maladies cardiovasculaires. Les femmes comptent pour 51 % de ces hospitalisations. Par ailleurs, comme on peut le voir au tableau I, la survenue des hospitalisations pour insuffisance cardiaque croît rapidement avec l'âge, et 85 % des cas sont âgés de 65 ans et plus<sup>1</sup>.

Le taux ajusté d'hospitalisation pour insuffisance cardiaque en 2003, pour tout âge et sexe, était de 146,1 par 100 000 de population (figure 4) mais, chez les patients âgés de 65 ans et plus, il était d'environ 975 par 100 000 de population<sup>1,5</sup>. Toujours en 2003, la durée de séjour moyenne d'hospitalisation était de 10,4 jours (tableau I). Les données demeurent limitées quant aux taux de réadmission et de mortalité mais l'analyse de statistiques dans la région de Montréal-Centre, en 1995-1996, témoigne d'un taux de réadmission de 20 % à 30 jours, de 45 % à 6 mois et d'une mortalité hospitalière de 11,8 %.

**TABLEAU I- SÉJOURS MOYENS ET MÉDIANS D'HOSPITALISATION, NOMBRE DE JOURNÉES D'HOSPITALISATION SELON L'ÂGE, INSUFFISANCE CARDIAQUE, ENSEMBLE DU QUÉBEC, EN 2003**

Groupe d'âge	Nombre de séjours	Séjour moyen	Séjour médian	Nombre total de jours
< 25	23	13,9	7	320
25-34	20	8,6	4	172
35-44	94	8,4	6,5	788
45-54	344	9,0	6,5	3 090
55-64	1 213	9,6	7	11 647
65-74	2 632	10,3	7	27 225
75 et +	7 160	10,7	7	76 284
<b>Total</b>	<b>11 486</b>	<b>10,4</b>	<b>7</b>	<b>119 526</b>

Source : MSSS, Fichier des hospitalisations de MED-ÉCHO



*Figure 4 - Évolution des taux d'hospitalisation pour insuffisance cardiaque, selon le sexe, Québec, de 1990 à 2003*

Au Québec, l'insuffisance cardiaque représentait la troisième cause de décès par maladie cardiovasculaire avec 944 décès par 100 000 personnes, soit 5,9 % des décès cardiovasculaires, pour l'année 2003. Comme le montre le tableau II, le nombre de décès par insuffisance cardiaque est plus élevé chez les femmes (55,9 %) et 79 % des décès par insuffisance cardiaque surviennent chez les personnes de 75 ans et plus.

**TABLEAU II - NOMBRE DE DÉCÈS ET TAUX AJUSTÉS DE MORTALITÉ, INSUFFISANCE CARDIAQUE, SELON LA RÉGION SOCIO-SANITAIRE, QUÉBEC, EN 2003**

Région socio-santitaire	Femmes		Hommes		Sexes réunis	
	Nombre	Taux	Nombre	Taux	Nombre	Taux
Bas-Saint-Laurent	14	7,5	13	13,4	27	9,7
Saguenay-Lac-Saint-Jean	13	8,1	11	10,7	24	9,5
Québec	58	10,6	37	15,1	95	12,2
Mauricie et Centre-du-Québec	37	9,0	26	12,6	63	10,4
Estrie	16	6,5	11	8,5	27	7,7
Montréal-Centre	149	8,9	115	14,7	264	11,1
Outaouais	28	17,7*	20	18,5	48	18,7*
Abitibi-Témiscamingue	15	19,8	13	24,5	28	22,2*
Côte-Nord	7	17,6	4	12,2	11	15,7
Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine	9	10,8	4	7,6	13	9,8
Chaudière-Appalaches	46	15,8*	28	18,1	74	17,3*
Laval	8	3,6	16	10,6	24	6,7
Lanaudière	16	8,4	30	23,5	46	14,7
Laurentides	37	15,5	19	12,7	56	14,9
Montérégie	73	9,3	67	15,2	140	11,6
<b>Ensemble du Québec<sup>1</sup></b>	<b>528</b>	<b>9,9</b>	<b>416</b>	<b>14,7</b>	<b>944</b>	<b>11,9</b>

Taux ajustés par 100 000 personnes selon la structure par âge de la population du Québec en 2001.

<sup>1</sup>Inclut les régions nordiques : Nord-du-Québec, Nunavik et Terres-Cries.

\*\* : Taux significativement différent du taux provincial à un seuil de 1 %.

\* : Taux significativement différent du taux provincial à un seuil de 5 %.

Sources : MSSS, Fichier des décès,

MSSS, Perspectives démographiques basées sur le recensement de 2001.

Les hospitalisations pour ICAD sont dues, dans 75 % des cas à une détérioration de l'insuffisance cardiaque chronique, dans 23 % des cas à une insuffisance de novo et dans 2 % des cas à une insuffisance terminale<sup>6,7</sup>. L'hypervolémie significative au moment de l'admission contribue à la progression de l'insuffisance cardiaque, à la détérioration de la fonction rénale, au taux élevé de réhospitalisation et à la mortalité accrue<sup>8,9</sup>.

En 2005-2006, la période la plus récente disponible pour déterminer le nombre d'hospitalisations par diagnostic, il y a eu 10 440 hospitalisations avec un DRG 127 (*Diagnosis Related Group*) et, pour 97 % de ces hospitalisations, le diagnostic principal en est un d'insuffisance cardiaque. Le tableau III présente ces cas, recensés dans 102 hôpitaux québécois, répartis en quatre niveaux de sévérité. Au cours de la période allant de 2003 à 2006, le taux de réadmission fut de 22,5 %; le tableau IV donne les chiffres en détail. En 2005-2006, la durée moyenne de séjour fut de 9,7 jours pour l'ensemble des cas incluant les décès (figure 5).



**TABLEAU III - HOSPITALISATIONS AVEC UN DRG 127, PAR DIAGNOSTIC PRINCIPAL D'INSUFFISANCE CARDIAQUE ET NIVEAU DE SÉVÉRITÉ, EN 2005-2006**

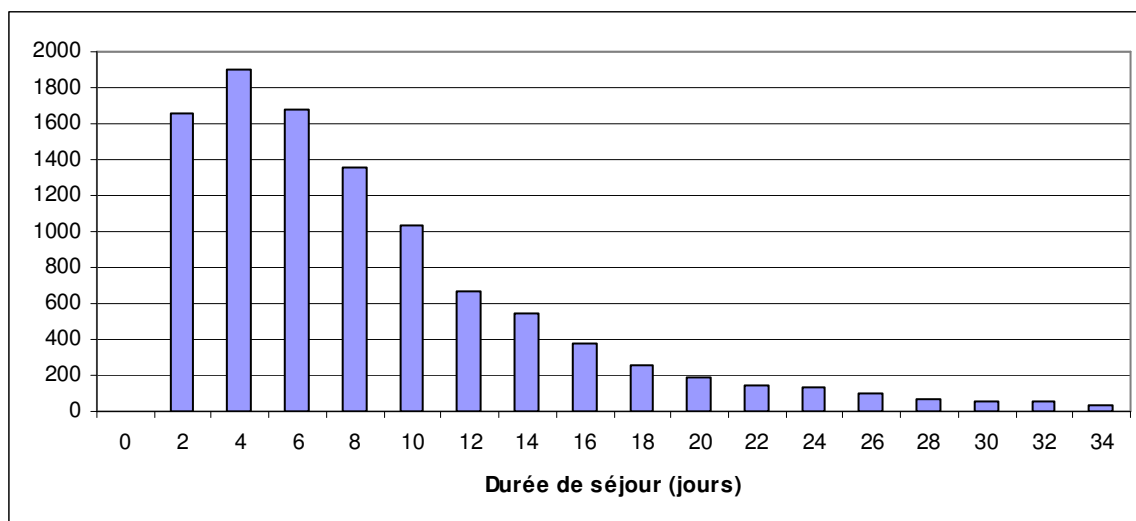
Hospitalisations avec DRG 127 en 2005-2006- Diagnostic principal	Niveau de sévérité				Total
	1	2	3	4	
CARDIO-NÉPHROPATHIE DUE A L'HYPERTENSION MALIGNNE		2	2		4
CARDIO-NÉPHROPATHIE DUE A L'HYPERTENSION, SAI	1	24	50	9	84
CARDIOPATHIE DUE A L'HYPERTENSION BENIGNE	3	6	6	1	16
CARDIOPATHIE DUE A L'HYPERTENSION MALIGNNE		1	2		3
CARDIOPATHIE DUE A L'HYPERTENSION, SAI	16	68	64	4	152
CARDIOPATHIES RHUMATISMALES, AUTRES ET SAI				1	1
CHOC, SANS MENTION DE TRAUMATISME	5	17	51	32	105
INSUFFISANCE CARDIAQUE GAUCHE	274	2 076	2 664	264	5 278
INSUFFISANCE CARDIAQUE GLOBALE	125	1 032	1 805	275	3 237
INSUFFISANCE CARDIAQUE, SAI	102	728	676	56	1 562
Total	526	3 954	5 320	642	10 442

Sources : MSSS, Fichiers des hospitalisations MED-ECHO  
MSSS, Fichiers des APR-DRG

**TABLEAU IV - HOSPITALISATIONS ET RÉADMISSIONS, PAR PATIENT PAR ANNÉE, DE 2003-2004 À 2005-2006**

Ensemble des hospitalisations					
Hospitalisations	Réadmissions	2003-2004	2004-2005	2005-2006	Moyenne des réadmissions
1		7 396	7 164	6 997	
2	1	1 037	1 010	1 065	1 037
3	2	258	246	259	509
4	3	68	60	79	207
5	4	35	16	21	96
6	5	10	6	8	40
7	6	5	4	3	24
8	7		3	3	14
9	8	1	1		5
10	9				
Total patients		8 810	8 510	8 435	1 932

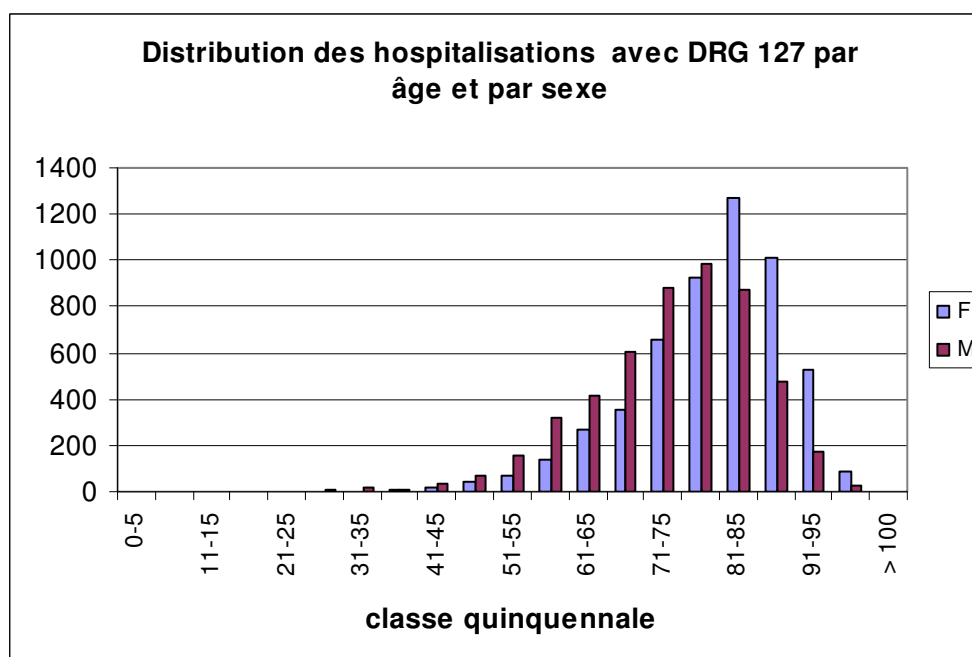
Sources : MSSS, Fichiers des hospitalisations MED-ECHO  
MSSS, Fichiers des APR-DRG



Sources : MSSS, Fichiers des hospitalisations MED-ECHO  
MSSS, Fichiers des APR-DRG

*Figure 5 - Distribution des hospitalisations pour insuffisance cardiaque par durée de séjour, Québec, en 2005-2006*

Comme l'illustre la figure 6, entre 60 et 65 % des patients ont plus de 75 ans et un nombre important de ces patients présentent des comorbidités qui les rendent moins aptes à bénéficier de thérapies novatrices.



Sources : MSSS, Fichiers des hospitalisations MED-ECHO  
MSSS, Fichiers des APR-DRG

*Figure 6 - Distribution des hospitalisations pour le code DRG 127 par groupe d'âge et par sexe, Québec, en 2005-2006*



## 2. THÉRAPIES POUR L'INSUFFISANCE CARDIAQUE

La prise en charge de l'insuffisance cardiaque aiguë décompensée exige une connaissance de l'étiologie et des facteurs précipitants de cette incapacité. Dans les cas d'ICAD sévère, les diurétiques sont la pierre angulaire du traitement, bien qu'ils n'aient fait l'objet d'aucune étude hasardisée et contrôlée par placebo<sup>10</sup>. Les autres avenues thérapeutiques qui s'offrent pour favoriser une perte additionnelle de volume et potentiellement réduire la morbidité et la mortalité reliées à l'ICAD sont l'ultrafiltration ou la dialyse.

### 2.1 DIURÉTIQUES

Le traitement de l'ICAD est généralement basé sur l'administration de diurétiques de l'anse (p. ex. : furosémide, bumétamide) par voie intraveineuse ( $\geq 90$  % des patients), et ce, à doses élevées, seuls ou en combinaison, voire en perfusion continue. La dose optimale à être utilisée dans ces situations demeure toutefois controversée. Utilisés afin d'induire une natriurèse, les diurétiques de l'anse permettent de soulager les symptômes et la surcharge volémique chez la majorité des patients. Ils sont néanmoins associés à des désordres électrolytiques (hyponatrémie, hypokaliémie, hypomagnésémie), à une activation neurohormonale anormale, à une résistance aux diurétiques dans 20 à 30 % des cas et, parfois, au développement d'un syndrome cardiorénal<sup>3,11,12</sup>.

Chez certains patients, l'échec au traitement médical tentant de réduire l'hypervolémie est relié à l'apparition d'une résistance aux diurétiques. Ce phénomène est un problème potentiellement sérieux et constitue un élément prédicteur indépendant de mortalité; il se développe au fur et à mesure que l'insuffisance cardiaque progresse<sup>13</sup>. Plus du tiers des patients atteints d'insuffisance cardiaque aiguë décompensée souffrent également, à un certain degré, d'insuffisance rénale; chez ces patients, la durée de séjour, les réadmissions et le décès précoce sont plus fréquents<sup>14,15,18</sup>.

À ce jour, les mécanismes physiopathologiques de la résistance aux diurétiques demeurent mal compris. Un des mécanismes potentiels de ce phénomène serait le « freinage » par une diminution de la natriurèse après l'administration séquentielle de diurétiques. Le concept sous-jacent est le suivant : le néphron s'autorégularise pour maintenir une homéostasie sodique. La réponse principale aux diurétiques impliquant une augmentation de la livraison de sodium à l'appareil juxtaglomérulaire, il s'ensuit une hypertrophie et une hyperplasie des cellules tubulaires distales et une atténuation de l'effet des diurétiques de l'anse. Par ailleurs, les diurétiques stimulent la sécrétion de cytokines, activent le système rénine-angiotensine et stimulent le système nerveux sympathique efférent<sup>11</sup>. Cette réponse neurohormonale est mal adaptée à la diurèse pharmacologique.

Plusieurs stratégies thérapeutiques mettant en jeu les diurétiques de l'anse peuvent permettre de maintenir la natriurèse et la diurèse : 1) les combiner avec un diurétique thiazidique et/ou métolazone et/ou un antagoniste de l'aldostérone; 2) utiliser des doses plus élevées; 3) utiliser une perfusion continue ou une formulation recombinée du peptide BNP (le nésiritide)<sup>16,17</sup>. Cependant, l'utilisation de hautes doses de diurétiques est associée à une

détérioration de la fonction rénale, à la prolongation de la durée d'hospitalisation et à une mortalité accrue<sup>18</sup>.

De plus, malgré l'utilisation des diurétiques intraveineux et en dépit de la surcharge volémique, on note chez plus de 50 % des patients une perte de poids négligeable (< 2,3 kg) au moment du congé<sup>7</sup>. Ainsi, l'ultrafiltration ou la dialyse représentent d'autres avenues thérapeutiques attrayantes qui permettent de favoriser une perte additionnelle de volume et potentiellement réduire la morbidité et la mortalité reliée à l'ICAD.

## **2.2 SYSTÈMES NON PHARMACOLOGIQUES DE RETRAIT VOLÉMIQUE**

L'utilisation d'appareils d'ultrafiltration constitue une avenue thérapeutique alternative aux diurétiques pour les patients atteints d'ICAD accompagnée d'hypervolémie en favorisant une perte additionnelle de volume. Deux types d'appareils peuvent servir à administrer le traitement d'ultrafiltration : le premier est spécialisé pour l'ultrafiltration seule alors que le second est un appareil d'hémofiltration pouvant aussi être utilisé pour la dialyse ou l'hémofiltration lente sans injection de liquide de substitution.

Actuellement, il existe sur le marché un appareil spécialisé pour l'ultrafiltration seule et cinq appareils d'hémofiltration.

### 3. L'ULTRAFILTRATION

Alors que la dialyse fonctionne essentiellement selon le principe de la diffusion, offrant la possibilité d'induire des changements osmotiques rapides et un transfert des liquides vers le compartiment extravasculaire, l'ultrafiltration agit par convection en éliminant du liquide extracellulaire iso-osmolaire. L'ultrafiltration lente permet d'extraire du liquide du compartiment vasculaire à une vitesse presque équivalente à celle à laquelle le liquide provenant du compartiment extravasculaire pénètre. Cette diurèse balancée permet de maintenir un volume intravasculaire plus constant, réduisant d'autant le risque d'hypotension et d'activation neurohormonale.

#### 3.1 INTRODUCTION

Antérieurement, l'appareil d'hémofiltration véno-veineuse conventionnel comportait des limitations techniques comme la mise en place d'un cathéter veineux central à double lumière, de gros volumes sanguins extracorporels, la nécessité d'un débit sanguin rapide et d'un monitoring continu par une technicienne ou une infirmière de dialyse, et ce, dans un environnement de soins intensifs. De plus, la mise en place de tels cathéters peut, dans quelques cas, provoquer des complications potentiellement dangereuses telles que pneumothorax, saignement ou infection, thrombose vasculaire, prolongeant davantage la durée d'hospitalisation.

Plus récemment, la commercialisation d'un nouvel appareil spécialisé pour l'ultrafiltration seule semble favoriser une meilleure allocation des ressources. Plus petit, cet appareil est portable et moins effractif, car il permet d'installer deux cathéters veineux périphériques, habituellement au niveau brachiocéphalique, et ce, dans le cadre des soins intermédiaires, donc avec un ratio infirmière-patients plus bas (1:3 plutôt que 1:1 aux soins intensifs). Ce nouvel appareil assure un débit sanguin variant entre 10 et 40 ml/min et permet d'extraire de façon sécuritaire un volume se situant entre 100 et 500 ml/h avec un faible volume sanguin extracorporel (33 ml). Contrairement à l'hémodialyse, la technique de l'ultrafiltration seule modifie peu la créatinine ou l'urée; elle permet de diminuer l'hypervolémie et donc, dans le cas qui nous intéresse, la pression de remplissage ventriculaire gauche sans changement significatif dans la fonction rénale<sup>19</sup>.

L'ultrafiltration seule consiste à extraire, en les faisant passer à travers une membrane semi-perméable, de l'eau et des éléments de poids moléculaire petit ou moyen non liés aux protéines; la pression hydrostatique nécessaire à cette opération peut être générée par la pression artérielle ou, dans le cas présent, par une pompe externe qui exerce une pression négative transmembranaire.

## 3.2 REVUE DE LA LITTÉRATURE

Le principe de l'extraction du liquide de façon extracorporelle par ultrafiltration existe depuis plus de 50 ans<sup>20</sup>. Au cours des années 1970 et 1980, on fait état de l'utilisation de pompes d'ultrafiltration pour le traitement de l'insuffisance cardiaque réfractaire<sup>21-23</sup>.

### 3.2.1 L'expérience au Québec

Au Québec, l'expérience du recours à l'ultrafiltration dans le traitement de l'insuffisance cardiaque décompensée est très limitée; elle se résume à un nombre restreint de cas par année, dans quelques centres hospitaliers universitaires. Il s'agissait de patients atteints d'une ICAD réfractaire aux diurétiques et chez qui un traitement avec inotropes intraveineux n'avait aucunement amélioré l'état clinique. Dans la très grande majorité des cas, on a procédé à l'ultrafiltration à l'aide d'un appareil de dialyse et ce, tardivement dans l'évolution de la maladie, dont l'issue clinique était peu favorable.

Outre les appareils spécialisés pour l'ultrafiltration, la dialyse péritonéale constitue également, dans le cas de certains patients atteints d'IC sévère, un traitement permettant d'améliorer leur qualité de vie et de réduire le nombre d'hospitalisations. Il faudra parfois procéder à l'extraction de liquide, de façon intermittente, pour contrôler leur volémie avant l'évolution vers le recours habituel à la dialyse. D'autres patients sont orientés pour quelques sessions vers l'hémodialyse conventionnelle afin d'éliminer l'hypervolémie réfractaire déjà installée. Malheureusement, la dialyse régulière s'avère souvent nécessaire après quelques mois, car l'évolution clinique du patient implique fréquemment une détérioration progressive de la fonction rénale résiduelle.

La modalité thérapeutique la plus fréquente depuis quelques années est l'hémofiltration véno-veineuse continue, administrée aux soins intensifs. Les principales indications pour ce traitement sont la dysfonction cardiaque aiguë avec oligurie secondaire à un infarctus du myocarde et l'ICAD avec surcharge volémique très importante ne répondant pas au traitement diurétique intraveineux. Chez les patients résistants à la thérapie intensive aux diurétiques intraveineux, l'expérience de l'hémofiltration véno-veineuse continue est souvent bénéfique, car elle permet une correction beaucoup plus rapide de l'hypervolémie et une amélioration de la diurèse après quelques jours, tout en évitant les désordres électrolytiques provoqués par l'utilisation de hautes doses de diurétiques intraveineux.

Actuellement, les centres hospitaliers québécois qui utilisent l'hémofiltration ou l'ultrafiltration ne suivent pas de protocole standardisé particulier, mais adaptent plutôt les diverses modalités de traitement selon la condition clinique du patient, l'expérience acquise avec ces diverses modalités thérapeutiques et la disponibilité des ressources techniques et humaines sur place.

### 3.2.2 Revue des études cliniques

Plusieurs études cliniques consacrées à l'utilisation de l'ultrafiltration en insuffisance cardiaque en ont évalué la faisabilité, l'innocuité et l'efficacité à réduire l'excès volémique<sup>13, 24-35</sup>. Le traitement a été administré soit en soins hospitaliers pour des cas d'IC aiguë soit en soins ambulatoires<sup>30</sup>.

La nouvelle génération d'appareils spécialisés pour l'ultrafiltration seule a fait l'objet de quelques études cliniques. L'étude SAFE<sup>29</sup> (*Simple Access Fluid Extraction*) a évalué 21 patients qui ont reçu 25 traitements au cours desquels on a extrait plus de 1 litre de liquide sur une période de 8 heures, et ce, en soins ambulatoires, en soins intermédiaires ou en soins intensifs. En moyenne, on a retiré plus de 2 600 ml de liquide par période d'ultrafiltration. L'étude a démontré qu'il est possible de procéder à l'extraction rapide de liquide extracellulaire et intravasculaire par voie périphérique, de façon sécuritaire et sans complications.

Costanzo et ses collègues<sup>31</sup> ont publié les résultats d'une étude pilote portant sur l'ultrafiltration précoce (quelques heures après l'admission) chez 20 patients atteints d'ICAD se manifestant par une surcharge de volume et une évidence clinique d'insuffisance rénale ou une résistance réelle ou présumée aux diurétiques (créatinine > 133 µmol/L ou dose de furosémide > 80 mg/jour). L'hypothèse évaluée était que l'ultrafiltration apporte un statut euvolémique de façon plus rapide et diminue la durée moyenne de séjour (≤ 3 jours) sans effets secondaires importants. On poursuivait le traitement jusqu'à ce que les patients soient soulagés des symptômes de congestion qui les avaient amenés à consulter. En moyenne, on a enregistré une extraction de liquide importante, de 8,6 ± 4,2 L, et une diminution du poids de 6 kg, au moment du congé. Comme il était à prévoir avec la diminution de volume, les signes et symptômes cliniques et les indices de laboratoire de l'hypervolémie s'étaient également améliorés au congé. Fait intéressant, cette amélioration persistait jusqu'à 90 jours après le début de l'ultrafiltration. Le plus important toutefois est qu'il n'y avait aucune détérioration apparente des paramètres de fonction rénale, d'hypotension ou d'hyperkaliémie.

Dans l'étude RAPID-CHF<sup>32</sup> (*Relief for Acutely fluid overloaded Patients with Decompensated Congestive Heart Failure*), Bart et ses collègues ont rapporté les résultats d'une étude multicentrique hasardisée mais non à l'aveugle du traitement usuel vs le traitement usuel avec ultrafiltration, portant sur 40 patients admis avec ICAD et évidence de surcharge de volume. Les patients du groupe « ultrafiltration » recevaient un traitement de 8 heures en plus du traitement standard, et les diurétiques étaient suspendus durant l'ultrafiltration. La dyspnée et les symptômes d'insuffisance cardiaque ont diminué dans les deux groupes après 24 heures, et on nota une amélioration légèrement plus importante après 48 heures dans le groupe traité avec ultrafiltration. Le volume retiré était en moyenne plus élevé dans le groupe avec ultrafiltration après 24 heures (4,6 vs 2,8 L) et 48 heures (8,4 vs 5,3 L). Néanmoins, on n'a pas noté de différence significative entre les deux groupes au plan de la diminution du poids, qui constitue un marqueur de diurèse adéquate et de perte nette de liquide, et qui était le point d'aboutissement primaire de l'étude. On rapporte un seul décès dans le groupe traité avec ultrafiltration, durant les 30 jours de suivi. Le fait que l'ultrafiltration était limitée à seulement une session de 8 heures peut avoir contribué au manque de signification statistique pour ce qui est de la perte de poids. De plus, la perte nette



de liquide n'était pas aussi importante ici que dans l'étude de Costanzo, où l'on avait poursuivi l'ultrafiltration jusqu'à ce que les patients n'aient plus d'évidence clinique d'hypervolémie. De ces études préliminaires, on peut conclure que l'utilisation d'un appareil spécialisé pour l'ultrafiltration seule est probablement sécuritaire et constitue une méthode rapide et efficace d'extraction de liquide et de sel, entraînant un soulagement des symptômes congestifs chez les patients souffrant d'insuffisance cardiaque et de surcharge de volume.

Une étude réalisée par Dahle et ses collègues<sup>33</sup> avait adopté des critères d'inclusion similaires à ceux de Costanzo (échec du traitement au furosémide 120 mg à domicile ou non-réponse au traitement initial intensif à l'hôpital, incluant nésiritide et furosémide 200 mg iv). Cette étude portait sur l'ultrafiltration par accès veineux périphériques. On a soumis les 9 patients de l'étude à une ultrafiltration d'une durée moyenne de  $33,3 \pm 20,0$  heures résultant en une extraction de  $7,0 \pm 4,9$  L de liquide et une perte de  $6,2 \pm 5,0$  kg sans détérioration de la créatinine sérique. Par contre, l'expérience initiale de la Clinique Mayo<sup>34</sup>, menée auprès de 11 patients atteints d'IC avec créatinine élevée dont plusieurs recevaient des inotropes, est moins favorable puisque l'on note une mortalité à 6 mois élevée (45 %) et, chez 5 patients, une hausse importante de la créatinine ( $> 26 \mu\text{mol/L}$ ). Comme il n'y avait pas de groupe contrôle dans cette étude, il est difficile d'établir si la détérioration clinique subséquente est reliée à l'utilisation de l'ultrafiltration ou à la sévérité de la maladie sous-jacente.

Récemment, l'étude UNLOAD<sup>35</sup> (*Ultrafiltration vs IV Diuretics for Patients Hospitalized for Acute Decompensated Congestive Heart Failure*), première étude randomisée multicentrique à large échelle, s'est donné pour but d'évaluer la sécurité et les bénéfices de l'utilisation d'un appareil spécialisé pour l'ultrafiltration seule dans le traitement de l'ICAD. Deux cents patients hospitalisés pour ICAD étaient soumis de façon aléatoire soit au traitement standard (diurétiques intraveineux) ou au traitement par ultrafiltration. Le groupe traité par ultrafiltration a démontré une plus grande perte de liquide à 48 h que le groupe recevant des diurétiques, sans changement dans la créatinine plasmatique ou de la tension artérielle. À 90 jours, on note chez les patients du groupe de l'ultrafiltration un taux plus faible de réhospitalisation pour insuffisance cardiaque (18 % vs 32 %;  $p=0,037$ ), de durée moyenne de séjour lors de réhospitalisations et de visites (urgence ou bureau) imprévues (21 % vs 44 %;  $p=0,009$ ). On rapporte 9 décès dans le groupe soumis à l'ultrafiltration et 11 dans le groupe traité avec les diurétiques. Cette étude, extrêmement intéressante, présente toutefois quelques problèmes méthodologiques qui méritent d'être soulignés<sup>36</sup>. En effet, la population étudiée semble être plus stable que les patients normalement rencontrés en ICAD. Puisque l'instabilité hémodynamique est une complication potentielle de la thérapie par ultrafiltration, la sélection d'une population plus stable pourrait avoir causé un biais en faveur de ce traitement. Par ailleurs, aucun contrôle pour la perte totale de volume n'était effectué à la fin du traitement. Les effets bénéfiques de l'ultrafiltration dans la réduction du taux de réhospitalisation pourraient donc, à tout le moins en partie, être le reflet d'une plus grande perte de volume dans le groupe soumis à ce traitement. Néanmoins, l'étude démontre qu'il est probablement possible d'induire une perte importante de volume, sans l'effet délétère sur la fonction rénale qu'entraînent les traitements conventionnels avec diurétiques.

### **3.3 TYPES D'APPAREILS D'ULTRAFILTRATION OU D'HÉMOFILTRATION DISPONIBLES AU QUÉBEC**

Au Québec, il existe un appareil spécialisé pour l'ultrafiltration seule, et plusieurs appareils d'hémofiltration.

En octobre 2007, l'équipe de génie biomédical et l'équipe médicale de l'Institut de cardiologie de Montréal ont effectué une comparaison technique entre les deux catégories d'appareils susceptibles d'offrir la capacité d'ultrafiltration soit un appareil d'ultrafiltration seule (Aquadex<sup>MD</sup>) et un appareil multithérapie (Prismaflex<sup>MD</sup>)<sup>37</sup>. Noter que les données comparatives entre ces différents appareils sont mentionnées à titre informatif seulement. Les membres du groupe d'experts du RQCT ainsi que le service de génie biomédical de l'Institut de cardiologie de Montréal ne recommandent aucun appareil spécifique en soi. Il demeure de la responsabilité de chacun des centres de procéder à l'analyse de tous les systèmes offerts sur le marché en fonction de leurs besoins spécifiques et de procéder aux appels d'offres selon les exigences requises.

Les paragraphes qui suivent présentent, en résumé, les différences qui existent entre les deux appareils comparés.

#### **Aquadex<sup>MD</sup> (CHF Solutions)**

L'Aquadex<sup>MD</sup> est spécialisé dans l'ultrafiltration seule, sans possibilité de dialyse, pour les patients souffrant d'insuffisance cardiaque. Le volume de sang extracorporel est de 33 ml, le débit sanguin ne peut pas excéder 40 ml/min et le débit d'ultrafiltration est limité à 500 ml/h; ces valeurs sont maintenues peu élevées pour éviter toute instabilité hémodynamique du patient. L'appareil, qui peut être utilisé avec un accès veineux central ou périphérique, est muni d'un système de protection veineuse.

L'Aquadex<sup>MD</sup> est de dimension d'un moniteur de tension artérielle et est monté sur un chariot mobile et son poids est de 10 kg.

Le fabricant a obtenu sa licence de Santé Canada en juillet 2007.

#### **Prismaflex<sup>MD</sup> (Gambro)**

Le Prismaflex<sup>MD</sup> est un appareil d'hémofiltration qui possède aussi un mode d'ultrafiltration lente continue (SCUF). Dans ce cas, le volume extracorporel est de 93 ml (soit 60 ml de plus que le système Aquadex<sup>MD</sup>) et le débit sanguin peut atteindre 450 ml/min. Le débit d'ultrafiltration peut atteindre 2 000 ml/h. En raison de ses multiples modalités thérapeutiques, l'utilisation de cet appareil est plus complexe et requiert, pendant toute la durée du traitement, la surveillance continue d'une infirmière ayant l'expertise pertinente. Pour l'instant, l'appareil doit être utilisé avec un accès veineux central. Selon le fournisseur,

dans plusieurs centres on procède actuellement à des essais pour évaluer la possibilité de l'utiliser avec un accès veineux périphérique. Les dimensions de l'appareil sont plus grandes que celles de l'Aquadex<sup>MD</sup> (49 x 30 x 162 cm) et son poids est de 60 kg.

Par ailleurs, il faut souligner que le type de filtre utilisé par le Prismaflex<sup>MD</sup> (AN-69) comporte un faible risque de réaction de type anaphylactoïde (hypotension, malaises généraux, crampes, diarrhées) chez les patients qui prennent des inhibiteurs d'enzymes de conversion ou des bloqueurs des récepteurs de l'angiotensine-2.



*Figure 7 – Exemples d'appareils d'hémo­filtration ou d'ultra­filtration disponibles au Québec*

### **3.4 ANALYSE DES IMPACTS SUR LE FONCTIONNEMENT CLINIQUE**

Compte tenu de leurs conceptions différentes, les appareils décrits n'auront pas les mêmes incidences lors de l'utilisation ni les mêmes prérequis. Les impacts du choix de l'une ou l'autre des approches sur le fonctionnement clinique font l'objet des paragraphes qui suivent et le tableau V résume les principales caractéristiques des deux appareils.

#### **Aquadex<sup>MD</sup> (CHF Solutions)**

L'Aquadex<sup>MD</sup> est conçu et prévu pour être utilisé dans des milieux de soins intermédiaires, voire en clinique ambulatoire. Compte tenu des réglages bas des paramètres de débit, il ne provoque pas d'instabilité hémodynamique chez le patient. Son utilisation, comparable à celle d'une pompe à perfusion, semble être relativement simple en ce qui a trait à la manipulation et à la programmation.

Au moment de l'arrivée de la nouvelle technologie dans un centre hospitalier, il est recommandé que l'infirmière responsable de la supervision se voie attribuer un seul patient; il lui sera ainsi plus facile d'utiliser l'appareil de façon sécuritaire et d'assurer la surveillance clinique requise. C'est l'approche adoptée par les grands centres américains<sup>38</sup>. Lorsque le personnel infirmier est familiarisé avec la technologie et que l'utilisation de l'appareil est maîtrisée, on pourra passer à un ratio d'une infirmière pour trois patients. Ainsi à moyen terme, contrairement à l'hémodiafiltration, l'utilisation de cet appareil spécifique à l'ultrafiltration seule ne nécessitera pas de ressources infirmières supplémentaires.

La supervision médicale de l'ultrafiltration, par cet appareil, peut être faite par un intensiviste, un interniste, un cardiologue ou par un néphrologue.

Cet équipement a fait ses preuves en cardiologie dans les milieux cliniques américains. Comme il a été mentionné dans la section « Revue de la littérature », les résultats de plusieurs études hasardisées ont démontré l'efficacité en ce qui a trait à la perte de poids et à la diminution de la durée moyenne de séjour sans détérioration notable de la fonction rénale.

#### **Prismaflex<sup>MD</sup> (Gambro)**

Le Prismaflex<sup>MD</sup> est conçu et prévu pour le milieu des soins intensifs. Son utilisation, relativement complexe, nécessite une formation de quelques jours pour chaque infirmière. Cet appareil ne peut pas être utilisé par les unités de médecine régulières, à moins qu'une infirmière de dialyse ou de soins intensifs demeure au chevet du patient pendant toute la durée du traitement; par contre, il peut servir pour la dialyse au besoin.

La supervision médicale du traitement administré avec le Prismaflex<sup>MD</sup> est généralement confiée à un néphrologue.

L'utilisation de cet appareil requiert fréquemment un ratio d'une infirmière pour un patient, particulièrement dans un mode autre que l'ultrafiltration. Cependant, lorsque le Prismaflex<sup>MD</sup> est en mode ultrafiltration lente, on pourra réduire le ratio à une infirmière pour deux

patients. Aux États-Unis, selon le fournisseur, plusieurs centres procèdent actuellement à l'essai de cet équipement pour évaluer la possibilité de l'utiliser en cardiologie, aux fins de thérapie d'ultrafiltration.

**TABLEAU V - CARACTÉRISTIQUES DES APPAREILS D'ULTRAFILTRATION OU D'HÉMOFILTRATION ANNALYSÉS**

	<b>MULTITHÉRAPIE<sup>1</sup></b> <b>Mode SCUF</b> <i>(slow continuous ultrafiltration)</i>	<b>Ultrafiltration seule<sup>2</sup></b>
<b>LICENCE SANTÉ CANADA</b>	OUI	OUI
<b>DIMENSIONS (L x P x H)</b>	49 x 30 x 162 cm	24,5 x 24,5 x 38,1 cm
<b>SURFACE AU SOL</b>	63 x 60 cm	61 x 61 cm
<b>POIDS</b>	60 kg	9,5 kg
<b>CONSUMMATION ÉLECTR.</b>	500 VA (110V)	100 VA (110 V)
<b>LOCALISATION DU SERVICE / FOURNISSEUR</b>	SAINT-LÉONARD	MINNEAPOLIS, USA
<b>CALIBRATION</b>	Périodique au Génie biomédical	Annuel à Minneapolis
<b>MODÈLE DU FILTRE</b>	ST-60	UF 500 SET
<b>MATÉRIAU</b>	AN69	POLYSULFONE
<b>SURFACE DE LA MEMBRANE</b>	0,6 m <sup>2</sup>	0,12 m <sup>2</sup>
<b>DÉBIT D'EXTRACTION MAXIMAL DU FILTRE</b>	2000 ml/min	500 ml/min
<b>COÛT D'UN FILTRE</b>	≈ 200 \$ CAD	≈ 1000 \$ CAD
<b>FRÉQUENCE DE CHANGEMENT DU FILTRE</b>	72 heures max. (ou 780 L de sang traité)	≤ 24 heures max.
<b>COÛT DE L'APPAREIL</b>	≈ 35 000 \$ CAD	≈ 19 500 \$ CAD
<b>INFUSION D'ANTICOAGULANT</b>	Dans la ligne	Dans la ligne
<b>VOLUME DE SANG EXTRACORPOREL</b>	93 ml	33 ml
<b>DÉBIT DE L'ULTRAFILTRATION</b>	0 à 2 000 ml/h ; pas : 10 ml	10 à 500 ml/h ; pas : 10 ml
<b>DÉBIT POMPE À SANG</b>	10 à 450 ml/min ; pas : 10 ml	10 à 40 ml/min ; pas : 5 ml
<b>ACCÈS VEINEUX</b>	CENTRAL PÉRIPHÉRIQUE À L'ESSAI	CENTRAL et PÉRIPHÉRIQUE
<b>PROTECTION VEINEUSE</b>	NON	SYSTÈME D'INVERSION DU FLUX SANGUIN
<b>DÉTECTEUR FUITE DE SANG</b>	OUI	OUI
<b>DÉTECTEUR AIR</b>	OUI	OUI

<sup>1</sup> Prismaflex<sup>MD</sup>

<sup>2</sup> Aquadex<sup>MD</sup>









































