

# NEURO-INTERVENTION VASCULAIRE : BIPLAN COMPARÉ AU MONOPLAN

**UETMIS**

UNITÉ D'ÉVALUATION DES  
TECHNOLOGIES ET DES MODES  
D'INTERVENTION EN SANTÉ

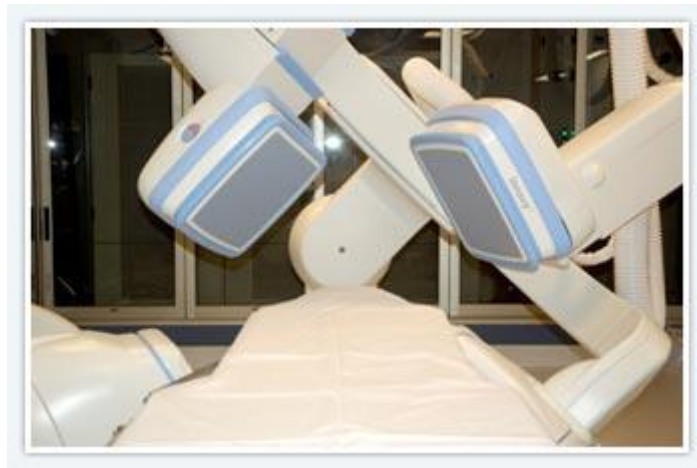


© UETMIS 2016

*Centre intégré  
universitaire de santé  
et de services sociaux  
de l'Estrie – Centre  
hospitalier universitaire  
de Sherbrooke*

**Québec** 

## **NEURO-INTERVENTION VASCULAIRE : BIPLAN COMPARÉ AU MONOPLAN**



Février 2016



# MISSION

Soutenir et conseiller les décideurs du CIUSSS de l'Estrie - CHUS et du RUIS de l'Université de Sherbrooke dans la prise de décision par la synthèse et la production de connaissances pour l'utilisation efficiente des ressources et l'amélioration de la qualité des soins et des services aux patients et contribuer à la mission universitaire du CIUSSS de l'Estrie - CHUS par ses pointes d'excellence, ses activités de transfert de connaissances et ses partenariats.

## **UNITÉ D'ÉVALUATION DES TECHNOLOGIES ET DES MODES D'INTERVENTION EN SANTÉ, CIUSSS DE L'ESTRIE – CHUS, INSTALLATION CHUS**

---

**Pierre Dagenais, M.D., Ph.D.**

Médecin-conseil

**Jean-François Fisette, Ph.D.**

Conseiller en évaluation des technologies

**Suzanne K. Bédard, T.M., B.A.**

Conseillère en évaluation des technologies

**Thomas Poder, Ph.D.**

Cadre intermédiaire à l'UETMIS

**Catherine Tremblay-Lavoie**

Agente administrative cl.1

## **Dépôt légal**

Bibliothèque nationale du Québec

Bibliothèque nationale du Canada

ISBN 978-2-9815612-3-7 (format électronique)

ISBN 978-2-9815612-4-4 (format papier)

## **© UETMIS, CIUSSS de l'Estrie - CHUS, Installation CHUS**

Pour tout renseignement sur ce document ou sur les activités de l'UETMIS, CIUSSS de l'Estrie - CHUS, Installation CHUS, s'adresser à :

Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé

CIUSSS de l'Estrie - CHUS

580, rue Bowen Sud

Sherbrooke (Québec) J1G 2E8

Téléphone : (819) 346-1110, poste 16648

Courriel : [uniteetmis.chus@sss.gouv.qc.ca](mailto:uniteetmis.chus@sss.gouv.qc.ca)

Pour citer ce document :

Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé du CIUSSS de l'Estrie - CHUS, Installation CHUS.

Neuro-intervention vasculaire : biplan comparé au monoplan – Rapport d'évaluation préparé par Christian Bellemare et Thomas Poder (février 2016) Sherbrooke, Québec (Canada), XIII, 23 p.

La reproduction totale ou partielle de ce document est autorisée, à condition que la source soit mentionnée.


# AVANT-PROPOS

## NEURO-INTERVENTION VASCULAIRE : BIPLAN COMPARÉ AU MONOPLAN

La neuro-intervention vasculaire est une pratique de pointe reconnue au CIUSSS de l'Estrie - CHUS, notamment grâce à ses médecins qui enseignent et pratiquent ces interventions complexes. Ces interventions sont particulièrement importantes dans le cadre de l'offre de service nécessaire pour répondre à un statut de centre tertiaire pour des services diagnostiques et thérapeutiques pour les personnes à risque de subir ou ayant subi un accident vasculaire cérébral (AVC).

L'objectif principal de l'UETMIS est de soutenir la prise de décision afin de contribuer à l'utilisation efficiente des ressources et à l'amélioration de la qualité des soins et des services aux patients. Ce rapport, issu d'une demande de l'administration du CIUSSS de l'Estrie - CHUS, présente une analyse des données disponibles dans la littérature scientifique, combinée à des données contextuelles et expérientielles ainsi que des recommandations issues d'un processus consultatif.

L'UETMIS souhaite, par la réflexion contenue dans ce rapport d'évaluation, aider le CIUSSS de l'Estrie - CHUS à prendre une décision éclairée quant au renouvellement des salles d'angiographie en tenant compte des paramètres spécifiques à la neuro-intervention vasculaire.



---

**Sylvain Bernier, Ph.D.**  
**Directeur de la direction administrative de la recherche**  
**CIUSSS de l'Estrie - CHUS**



Ce rapport d'évaluation a été préparé à la demande de Mme Maryse Lachance, coordonnatrice clinico-administrative du Programme-clientèle en imagerie médicale et de Dre Caroline Giguère, chef intérimaire hospitalier du Département de radiologie par l'UETMIS du CIUSSS de l'Estrie - CHUS, Installation CHUS.

## **ÉQUIPE DE PROJET**

### ***Auteurs***

M. Christian Bellemare, M.Sc.                      Cadre intermédiaire  
UETMIS, CIUSSS de l'Estrie - CHUS, Installation CHUS

M. Thomas Poder, Ph.D.                         Cadre intermédiaire  
UETMIS, CIUSSS de l'Estrie - CHUS, Installation CHUS

### ***Collaborateurs***

M. David Bouvet, M.Sc.                         Physicien biomédical  
Service de Génie Biomédical, CIUSSS de l'Estrie - CHUS

Mme Amélie Jourdain, A.M.                    Responsable de l'InfoCentre, CIUSSS de l'Estrie - CHUS

M. Stéphane Mercure, M.Sc.                    Responsable de la radioprotection, CIUSSS de l'Estrie - CHUS

### ***Recherche documentaire***

M. Mykola Krupko, M.S.I.                      Bibliothécaire, CIUSSS de l'Estrie - CHUS

## **ÉDITION ET APPROBATION**

### ***Correction d'épreuves et mise en page***

Mme Catherine Tremblay-Lavoie              Agente administrative  
UETMIS, CIUSSS de l'Estrie - CHUS, Installation CHUS

### ***Approbation***

M. Sylvain Bernier, Ph.D.                      Directeur, Direction administrative de la recherche, CIUSSS de  
l'Estrie - CHUS

## **COMITÉ DE SUIVI**

M. Christian Bellemare, M. Sc.                Cadre intermédiaire  
UETMIS, CIUSSS de l'Estrie - CHUS, Installation CHUS

Dr François Belzile, M.D.                      Directeur  
Programme de radiologie diagnostique, CIUSSS de l'Estrie - CHUS

M. David Bouvet, M. Sc.                         Physicien biomédical  
Service de Génie Biomédical, CIUSSS de l'Estrie - CHUS

Mme Maryse Lachance, t.i.m.,  
M.Sc.     Coordinatrice clinico-administrative  
Programme-clientèle en imagerie médicale, CIUSSS de l'Estrie -  
CHUS

M. Thomas Poder, Ph.D.                         Cadre intermédiaire  
UETMIS, CIUSSS de l'Estrie - CHUS, Installation CHUS

Dre Caroline S. Giguère, M.D.                Chef intérimaire hospitalier  
Département de radiologie, CIUSSS de l'Estrie - CHUS



## **COMITÉ D'ÉLABORATION DES RECOMMANDATIONS**

M. Christian Bellemare, M. Sc.	Cadre intermédiaire UETMIS, CIUSSS de l'Estrie - CHUS, Installation CHUS
Dr François Belzile, M.D.	Directeur Programme de radiologie diagnostique, CIUSSS de l'Estrie - CHUS
M. David Bouvet, M. Sc.	Physicien biomédical Service de Génie Biomédical, CIUSSS de l'Estrie - CHUS
M. Alain Choquette	Responsable intérimaire - Angiographie CIUSSS de l'Estrie - CHUS
Dre Caroline S. Giguère, M.D.	Chef intérimaire hospitalier Département de radiologie, CIUSSS de l'Estrie - CHUS
Dr Khaled Effendi, M.D.	Neurochirurgien, CIUSSS de l'Estrie - CHUS
Mme Maryse Lachance, t.i.m., M.Sc.	Coordonnatrice clinico-administrative Programme-clients en imagerie médicale, CIUSSS de l'Estrie - CHUS
Dr David Mathieu, M.D.	Chef de service Service de neurochirurgie, CIUSSS de l'Estrie - CHUS
M. Thomas Poder, Ph.D.	Cadre intermédiaire UETMIS, CIUSSS de l'Estrie - CHUS, Installation CHUS

## **REMERCIEMENTS**

L'UETMIS remercie les personnes suivantes sans qui ces travaux n'auraient pu être réalisés :

Mme Maryse Lachance, coordonnatrice clinico-administrative du Programme-clients en imagerie médicale, CIUSSS de l'Estrie - CHUS;

Dre Caroline S. Giguère, chef intérimaire hospitalier du Département de radiologie, CIUSSS de l'Estrie - CHUS;

Dr François Belzile, radiologue, directeur du Programme de radiologie diagnostique, CIUSSS de l'Estrie - CHUS;

Dr David Mathieu, chef du Service de neurochirurgie, CIUSSS de l'Estrie - CHUS;

Dr Khaled Effendi, neurochirurgien, CIUSSS de l'Estrie - CHUS.

## **DIVULGATION DE CONFLIT D'INTÉRÊTS**

**Aucun conflit à signaler**

## **FINANCEMENT**

Ce projet a été financé à même le budget de fonctionnement de l'UETMIS

# TABLE DES MATIÈRES

MISSION .....	i
AVANT-PROPOS .....	iii
ABRÉVIATIONS .....	ix
RÉSUMÉ .....	xi
ABSTRACT .....	xiii
1. INTRODUCTION .....	1
1.1 Contexte.....	1
1.2 Question décisionnelle .....	2
1.3 Objectif.....	2
2. MÉTHODOLOGIE .....	3
2.1 Recension des écrits.....	3
2.2 Évaluation de la qualité de la preuve et méthode de formulation des recommandations .....	4
2.3 Recensement des données locales.....	4
3. RÉSULTATS .....	5
3.1 Revue systématique de la littérature .....	5
3.2 Biplan au Canada.....	5
3.3 Hospitalisations et chirurgies au CHUS : anévrisme ou hémorragie sous-arachnoïdienne .....	5
4. DISCUSSION .....	7
5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....	9
RÉFÉRENCES .....	9
ANNEXE I.....	13
ANNEXE II.....	15
ANNEXE III.....	17
ANNEXE IV .....	19
ANNEXE V .....	21
ANNEXE VI .....	22



## ABRÉVIATIONS

<b>AVC</b>	Accident vasculaire cérébral
<b>CHUS</b>	Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke
<b>CIUSSS</b>	Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux
<b>FMSS</b>	Faculté de médecine et des sciences de la santé
<b>HSA</b>	Hémorragie sous-arachnoïdienne
<b>mSv</b>	Millisievert
<b>PICO</b>	Population, intervention, comparateur et outcome
<b>UETMIS</b>	Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé



# RÉSUMÉ

**Contexte** – Les appareils d'imagerie en salles d'angiographie du CIUSSS de l'Estrie - CHUS, localisés à l'Hôpital Fleurimont, doivent être renouvelés car ceux-ci arrivent à leur fin de vie utile. Toutes les interventions sont actuellement réalisées à l'aide d'appareils d'imagerie monoplan incluant les neuro-interventions. Or, il est généralement reconnu par les experts médicaux que ce type d'intervention requière une technologie biplan. Le département d'angiographie souhaite donc remplacer un appareil d'angiographie monoplan par un appareil biplan dans une des salles d'angiographie de l'Hôpital Fleurimont du CIUSSS de l'Estrie - CHUS. L'objectif serait principalement de diminuer le risque de complications peropératoires notamment pour le traitement des anévrismes par embolisation et des malformations artério-veineuses.

**Objectif** – L'objectif de cette évaluation consiste à comparer la technologie biplan à la technologie monoplan pour la neuro-intervention et de répondre à la question suivante : Le CIUSSS de L'Estrie - CHUS devrait-il équiper une salle d'angiographie d'un appareil d'imagerie biplan pour la neuro-intervention vasculaire ?

**Méthodologie** – Une revue systématique de la littérature scientifique dans les bases de données Medline (via PubMed), Scopus et Sciencedirect a été conduite sans limitation de date ni de langue. La grille d'évaluation de la qualité des études était celle de Downs et Black. Les résultats de cette revue systématique ont été combinés avec des données locales (i.e. nombre d'interventions potentielles et coûts d'acquisition) et canadiennes (i.e. utilisation du biplan dans d'autres hôpitaux au Canada).

**Résultats** – Neuf articles répertoriés à partir de la revue systématique ont été retenus pour analyse. Le niveau de preuve des études est très faible (médiane de 3/32 sur l'échelle de Downs et Black). Par conséquent il est impossible de conclure avec certitude quant à la supériorité du système biplan. Les études rapportent cependant que le système biplan semble diminuer le rayonnement ionisant et les complications médicales. De même, le système biplan semble réduire la durée d'intervention. Au niveau canadien, le système biplan est utilisé par la majorité des grands centres hospitaliers. Au niveau local, le système biplan permettrait de réaliser une cinquantaine d'interventions par an avec davantage de sécurité pour le patient.

**Conclusions et recommandations** – Les données de la littérature ne permettent pas de conclure scientifiquement quant à la supériorité du système biplan. Pourtant, les systèmes biplans sont introduits depuis plusieurs années dans d'autres centres hospitaliers. Cette situation pourrait être expliquée par le simple fait que l'utilisation d'un système biplan est une évidence technologique concernant l'efficacité et la sécurité. À la lumière des avantages que peut procurer le système biplan au niveau 1) de la sécurité et de la qualité des soins, 2) du soutien au programme d'enseignement basé sur les meilleures pratiques et 3) du renforcement des capacités à effectuer les interventions complexes qui sont présentement transférées à d'autres centres du Québec disposant de cette technologie, il est recommandé au CIUSSS de l'Estrie - CHUS d'acquérir un système biplan pour la neuro-intervention vasculaire.



## ABSTRACT

**Context** – The imaging equipment in the angiography rooms at the CIUSSS de l'Estrie – CHUS, located in Fleurimont hospital, must be replaced as they are reaching the end of their life cycle. All procedures, including neurological procedures, are currently performed using single-plane imaging devices. However, it is generally recognized by medical experts that this type of procedure requires bi-plane technology. Therefore, the Angiography Department would like to replace a single-plane angiogram device with a bi-plane device in one of the angiography rooms at the CIUSSS de l'Estrie - CHUS. The main objective would be to reduce the risk of intraoperative complications, particularly in the treatment of aneurysms by embolization and of arteriovenous malformations (AVM).

**Objective** – The objective of this assessment is to compare bi-plane technology with single-plane technology in the context of neurological procedures and to answer the following question: Should the CIUSSS de L'Estrie - CHUS equip an angiography room with a bi-plane imaging device for neurovascular procedures?

**Methodology** – A systematic review of the scientific literature in the Medline (via PubMed), Scopus, and Sciencedirect databases was conducted with no limits on publication date or language. The quality of the studies was measured using the Downs and Black assessment checklist. The results of this systematic review were combined with local (i.e. the number of potential procedures, procurement cost) and national (i.e. use of bi-plane technology in other hospitals in Canada) data.

**Results** – Nine articles identified through the systemic review were selected for analysis. The studies' level of evidence was very low (median of 3/32 on the Downs and Black scale). It is therefore not possible to establish with certainty the superiority of the bi-plane system. However, the studies report that the bi-plane system seems to reduce ionizing radiation and medical complications. The bi-plane system also seems to decrease the duration of procedures. The bi-plane system is used by most major hospitals across Canada. At the local level, the bi-plane system would enable roughly 50 procedures to be performed per year with a higher level of patient safety.

**Conclusions and recommendations** – The data from the literature does not substantiate a scientific conclusion regarding the superiority of the bi-plane system. However, bi-plane systems have been used in other hospitals for several years. This situation could be explained by the simple fact that the use of a bi-plane system is obviously the best choice in terms of its efficiency, effectiveness, and safety. Given the benefits that a bi-plane system could have in terms of 1) the safety and quality of care, 2) support for the teaching program based on best practices, and 3) strengthening the ability to perform complex procedures that are currently being transferred to other Quebec hospitals with this technology, it is recommended that the CIUSSS de l'Estrie - CHUS acquire a bi-plane system for neurovascular procedures.





# 1. INTRODUCTION

Depuis la première angiographie cérébrale réalisée en 1927<sup>1</sup>, la pratique ne cesse d'évoluer. La qualité d'image s'améliore constamment, des efforts sont déployés pour réduire le rayonnement ionisant<sup>2</sup> et de nouvelles technologies ont été créées pour développer et faciliter la réalisation d'interventions de plus en plus complexes. Par exemple, l'utilisation d'un appareil biplan pour la neuro-intervention vasculaire est devenue très répandue depuis le début des années 2000. L'appareil biplan permet de visualiser en temps réel deux plans de l'espace simultanément. Cette capacité permettrait d'obtenir des gains en rapidité et en précision lors des interventions<sup>3</sup>. De plus, le nombre d'injections nécessaires en agent de contraste serait réduit (une même injection pour les deux plans), diminuant ainsi la dose de rayonnement ionisant. On retrouve cette technologie dans tous les grands centres de la province de Québec<sup>1</sup>, à l'exception du CIUSSS de l'Estrie - CHUS, et largement au Canada.

## 1.1 Contexte

Les appareils d'imagerie en salles d'angiographie du CIUSSS de l'Estrie - CHUS, localisés à l'Hôpital Fleurimont, doivent être renouvelés puisque ceux-ci arrivent à leur fin de vie utile. Toutes les interventions sont actuellement réalisées à l'aide d'appareils d'imagerie monoplan incluant les neuro-interventions. Or, ces interventions ont évolué de telle sorte que l'imagerie en deux plans simultanés et en temps réel est désormais considérée comme nécessaire à l'assurance qualité des interventions en plus de réduire les manipulations du système d'imagerie<sup>4</sup>.

Le CIUSSS de l'Estrie - CHUS possède une grande expertise en neuro-intervention vasculaire, notamment grâce aux compétences reconnues des médecins qui pratiquent cette spécialité. Deux médecins spécialistes réalisent ces interventions, dont un nouvellement arrivé au CIUSSS de l'Estrie - CHUS. Afin d'éviter certains risques de complications, ces spécialistes pourraient cesser de pratiquer certaines interventions si la technologie monoplan est conservée par l'organisation. Par conséquent, les patients de l'Estrie devraient être dirigés vers d'autres centres spécialisés de la province de Québec pour recevoir leur traitement.

Le département d'angiographie souhaite donc remplacer un appareil d'angiographie monoplan par un appareil biplan dans une des salles d'angiographie de l'Hôpital Fleurimont du CIUSSS de l'Estrie - CHUS. La salle serait utilisée pour tous les examens d'angiographie, mais la technologie biplan serait exclusivement utilisée pour la neuro-intervention vasculaire, notamment le traitement des anévrismes par embolisation et des malformations artério-veineuses, principalement pour éviter le risque de complications peropératoires selon les prévisions actuelles.

Par ailleurs, considérant l'impossibilité de pouvoir effectuer certains types d'interventions en neuro-intervention vasculaire, l'enseignement en neurochirurgie au CIUSSS de l'Estrie - CHUS pourrait être remis en question si aucun système biplan n'est disponible. De plus, la neuro-intervention doit faire partie de l'offre de service du CIUSSS de l'Estrie - CHUS pour le maintien de son statut de centre tertiaire AVC. Enfin, le changement technologique (i.e. du monoplan au biplan) représente un investissement supplémentaire initial de 800 000 \$ auquel s'ajoute une hausse de 25 000 \$ par année de contrat de service.

---

<sup>1</sup> Liste non exhaustive : Centre universitaire de santé McGill, Centre hospitalier universitaire de Québec, Centre hospitalier de l'Université de Montréal, Hôpital général juif, Centre hospitalier universitaire Sainte Justine.

## **1.2 Question décisionnelle**

Dans ce contexte, Mme Maryse Lachance, coordonnatrice clinico-administrative du Programme-clientèle en imagerie médicale et Dre Caroline Giguère, chef intérimaire hospitalier du Département de radiologie ont demandé à l'UETMIS de répondre à la question suivante : *Le CIUSSS de L'Estrie - CHUS devrait-il équiper une salle d'angiographie d'un appareil d'imagerie biplan pour la neuro-intervention vasculaire ?*

## **1.3 Objectif**

L'objectif de cette évaluation consiste à comparer la technologie biplan à la technologie monoplan pour la neuro-intervention.

## 2. MÉTHODOLOGIE

### 2.1 Recension des écrits

Une revue systématique de la littérature scientifique a été conduite afin de répondre à l'objectif de l'évaluation. Aucune restriction pour la période de publication n'a été appliquée et aucun critère d'exclusion de langue n'a été retenu. La dernière date de recension était le 25 novembre 2015. Les bases de données utilisées étaient : Medline (via Pubmed), Scopus et Sciencedirect. La stratégie de recherche documentaire est présentée à l'annexe I. Elle a été développée par M. Mykola Krupko. Une grille d'extraction des données a été créée à partir des paramètres PICO. La sélection des titres et des résumés a été faite par un seul chercheur (TP). La sélection des articles, l'évaluation de la qualité des études ainsi que l'extraction des données ont été faites par deux chercheurs indépendants (TP et CB). La bibliographie des articles retenus a été examinée afin de relever d'autres références pertinentes qui correspondent aux mêmes critères de sélection. Les divergences ont été discutées jusqu'à l'obtention d'un consensus. Le diagramme de flux PRISMA<sup>5</sup> a été utilisé pour présenter les résultats de la recherche documentaire.

#### Critères d'inclusion des études

- Présenter une comparaison directe ou indirecte des deux technologies (angiographie biplan et monoplan)
- Procédures de neuro-intervention et/ou diagnostic
- Patients hospitalisés pour hémorragie sous-arachnoïdienne, anévrisme cérébral et autres

#### PICO

Le modèle PICO (population, intervention, comparateur et outcomes) permet de clarifier les composantes nécessaires à la réalisation d'une recension des écrits rigoureuse et reproductible afin de répondre à l'objectif de l'évaluation présentée à la section précédente.

<b>Population</b>	Patients hospitalisés pour hémorragie sous-arachnoïdienne (HSA) ou anévrisme cérébral et autres (e.g. diagnostic)
<b>Intervention</b>	Angiographie biplan
<b>Comparateur</b>	Angiographie monoplan
<b>Issues (Outcomes)</b>	Rayonnement ionisant, complications, durée d'intervention

## **2.2 Évaluation de la qualité de la preuve et méthode de formulation des recommandations**

La qualité des études a été évaluée à l'aide de l'outil développé par Downs et Black<sup>6</sup>. L'évaluation du niveau de la preuve a été réalisée en considérant quatre aspects : 1) la disponibilité de données chiffrées; 2) le type de devis; 3) la qualité de l'étude (i.e. score de Downs et Black) et 4) l'année de publication.

Un comité a été créé afin d'élaborer des recommandations tenant compte des données probantes, du contexte et de l'expérience des parties prenantes. La liste des membres du comité est présentée à la page iv. Les recommandations produites sont approuvées par ce comité.

## **2.3 Recensement des données locales**

Une première source de données nous provient de listes de compagnies ayant vendu un système biplan à des centres hospitaliers au Canada. Ces listes nous ont été fournies par le Service de génie biomédical du CIUSSS de l'Estrie - CHUS. Une deuxième source de données nous provient de l'InfoCentre du CIUSSS de l'Estrie - CHUS. Celle-ci nous permet d'obtenir la répartition des hospitalisations et des chirurgies d'un jour ayant eu lieu entre le 1er avril 2013 et le 31 mars 2015, pour lesquelles un diagnostic d'anévrisme ou d'hémorragie sous-arachnoïdienne a été documenté.

## 3. RÉSULTATS

### 3.1 Revue systématique de la littérature

Un total de 257 références a été trouvé selon la stratégie de recherche documentaire. De ces 257 références, 17 ont été retenues pour évaluation complète de l'éligibilité. Neuf articles ont été inclus pour l'analyse (caractéristiques des études sont présentées à l'annexe II). Les détails incluant les raisons d'exclusion sont présentés à l'annexe III. La liste des références incluses est présentée à l'annexe IV tandis que celle des références exclues est présentée à l'annexe V. Seulement deux études incluses ont été publiées dans les années 2000<sup>7,8</sup>. La majorité des études sont descriptives avec avis d'experts. Trois études ont utilisé un devis rétrospectif<sup>7-9</sup> et seulement deux études présentent une comparaison directe<sup>7,8</sup>. Les types d'interventions répertoriées sont peu spécifiques. Finalement, la qualité méthodologique des études est très faible (médiane de 3/32 sur l'échelle de Downs et Black). Les conflits entre les chercheurs ont été discutés et un consensus a été obtenu sans avoir recours à un arbitre.

Voici en résumé les résultats des paramètres étudiés :

- **Rayonnement ionisant** : il semble y avoir une réduction de la dose et du nombre d'injections (jusqu'à 50%)
- **Complications** : le risque semble diminué par la visualisation simultanée de deux plans
- **Durée d'intervention** : la durée semble être réduite

### 3.2 Biplan au Canada

Les données répertoriées à partir des listes fournies par le Service de génie biomédical nous indiquent que plusieurs centres hospitaliers (incluant les milieux universitaires) sont dotés d'appareils biplans. D'après les listes, les systèmes biplans seraient utilisés pour plusieurs disciplines (angiographie, cardiologie (adulte et pédiatrique), électrophysiologie, neurologie, neuro-intervention, etc.). Un tableau des centres dotés d'un appareil biplan est donné à l'annexe VI.

### 3.3 Hospitalisations et chirurgies au CHUS : anévrisme ou hémorragie sous-arachnoïdienne

Voici la répartition des hospitalisations et des chirurgies d'un jour pour la période du 1<sup>er</sup> avril 2013 au 31 mars 2015 :

**Tableau 1. Hospitalisations pour un diagnostic d'anévrisme ou d'hémorragie sous-arachnoïdienne (HSA)**

Type	2013-2014	2014-2015
Anévrisme non rompu	25	34
HSA spontané	43	62
HSA traumatique	83	57
<b>Total</b>	<b>151</b>	<b>153</b>

**Tableau 2. Chirurgies d'un jour pour un diagnostic d'anévrisme cérébral ou d'hémorragie sous-arachnoïdienne (HSA)**

Type	2013-2014	2014-2015
Anévrisme non rompu	1	0
HSA spontané	1	0
HSA traumatique	-	-
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

On constate que le volume total ne varie pas pour les deux périodes de référence (environ 150 hospitalisations). Le nombre de chirurgies d'un jour demeure négligeable pour les deux années de référence.

## 4. DISCUSSION

Le taux de couverture en équipements d'angiographie biplan pour la neuroradiologie interventionnelle apparaît en augmentation depuis plusieurs années. Le fait d'avoir deux vues simultanées est considéré par les opérateurs comme un atout majeur.

La réduction de dose présentée dans les études doit être interprétée avec précaution. Premièrement, notre niveau de confiance envers les données recueillies est très faible. En effet, peu de données chiffrées ont été répertoriées dans les études, les devis utilisés sont de faible niveau de preuve, la qualité des études est jugée très faible et seulement deux études ont été publiées dans les années 2000. Cette dernière observation est importante dans la mesure où les doses utilisées pourraient être grandement différentes aujourd'hui avec l'optimisation des systèmes d'imagerie. De fait, dans les études antérieures à l'année 2000, on indique une réduction de dose allant jusqu'à 50%, alors que les deux études les plus récentes n'indiquent aucune réduction pour des examens diagnostiques, et une réduction de 37% pour les neuro-interventions<sup>7,8</sup>. Ainsi, la différence observée entre les deux systèmes au CIUSSS de l'Estrie - CHUS pourrait être moindre. Par contre, il est à noter que les deux études les plus récentes présentent un biais en faveur du monoplan dans la mesure où celles-ci ont utilisé des données immédiatement suite à l'implantation du système biplan, alors que les données pour le système monoplan reflétaient davantage une pratique expérimentée. De fait, il est difficile de se prononcer avec certitude sur l'avantage du biplan concernant la réduction de la dose. Deuxièmement, bien qu'une réduction ait été répertoriée dans les études, nous mettons en doute sa signification clinique. En effet, la différence de dose reçue est significativement inférieure au seuil typiquement accepté comme ayant un impact mesurable sur la santé des patients, soit une dose cumulative de 100 mSv. Une réduction est toujours souhaitable, mais considérant la différence de dose et son incertitude, ainsi que le nombre de patients impactés, il est peu probable que ce changement de technologie soit le meilleur investissement que le CIUSSS de l'Estrie - CHUS puisse faire afin de réduire les doses aux patients.

Malgré quelques données répertoriées indiquant une réduction des complications par l'utilisation du biplan<sup>9,10</sup>, notre niveau de confiance est très faible pour les mêmes raisons évoquées concernant la réduction de la dose de rayonnement ionisant. Il est donc très difficile de se prononcer par rapport à la réduction des complications attribuables au système biplan. Dans les articles répertoriés, on fait ainsi état d'une réduction potentielle des cas de décès et des complications peropératoires avec le biplan en raison d'une meilleure visualisation. Debrun et al.<sup>9</sup> jugent ainsi que le niveau de risque est significativement accru avec le monoplan par rapport au biplan, notamment le risque de ne pas détecter une perforation.

Pour la durée d'intervention, il semble a priori logique que celle-ci soit réduite avec l'utilisation d'un système biplan par la réduction de la manipulation de l'équipement et l'acquisition de deux images simultanément. La plupart des études indiquent ainsi une réduction de cette durée, mais sans en préciser l'ampleur. À noter cependant que l'étude la plus récente à ce sujet n'indique aucune réduction de temps significative<sup>7</sup>. En fait, cette étude montre un temps d'intervention plus important lorsque le biplan est utilisé. Pour les mêmes raisons évoquées pour le rayonnement ionisant, notre niveau de confiance envers cette estimation est toutefois très faible.

Le nombre d'anévrismes ou d'hémorragies sous-arachnoïdiennes n'a pas été comparé aux autres grands centres de la province de Québec. De fait, il n'est pas possible d'analyser si le volume en Estrie est comparable à ces derniers.





## 5. CONCLUSION ET RECOMMANDATION

### Conclusion

Les données ne nous permettent pas de conclure scientifiquement quant à la supériorité du système biplan. Peu de données chiffrées et comparées ont été répertoriées. Le type de devis répertorié dans la littérature est généralement descriptif. La qualité des études est qualifiée de très faible et peu d'études ont été publiées récemment. Ces facteurs réduisent notre confiance envers la fiabilité des résultats. Pourtant, les systèmes biplans sont introduits depuis plusieurs années dans d'autres centres hospitaliers et semblent être le système de référence en neuro-intervention vasculaire d'après les experts. Leur adoption, en dépit de la pauvreté des données probantes dans ce domaine, pourrait ainsi être expliquée par le simple fait que l'utilisation d'un système biplan est une évidence technologique concernant l'efficacité et la sécurité. De ce fait, nous croyons que l'utilisation d'un système biplan permettrait d'accroître la confiance de l'intervenant, ce qui pourrait se traduire par une diminution du risque, notamment lors des interventions les plus complexes et dont on estime le nombre à plus d'une cinquantaine par an au CIUSSS de l'Estrie - CHUS.

Un système biplan serait également utile au maintien du programme de neurochirurgie à la FMSS de l'université de Sherbrooke. De plus, l'acquisition d'un système biplan permettrait de poursuivre le développement de la pratique en neuro-intervention vasculaire au CIUSSS de l'Estrie - CHUS et de renforcer sa capacité à l'atteinte de ses objectifs en matière de responsabilité populationnelle, notamment en effectuant des interventions qui auparavant étaient transférées dans d'autres centres du Québec disposant de cette technologie. Par conséquent, le système biplan serait profitable pour le maintien de l'offre de service nécessaire pour répondre à un statut de centre tertiaire pour des services diagnostiques et thérapeutiques pour les personnes à risque de subir ou ayant subi un accident vasculaire cérébral (AVC). Par contre, un surcoût est associé à l'achat de cette technologie (environ 800 000 \$ initialement et 25 000 \$ par année de contrat de service), ainsi qu'avec l'augmentation probable du nombre de patients pouvant désormais être traités au CIUSSS de l'Estrie - CHUS.

### Recommandation

À la lumière des avantages que peut procurer le système biplan au niveau de la sécurité, de la qualité des soins, du soutien d'un programme universitaire d'enseignement basé sur les meilleures pratiques et du renforcement des capacités à effectuer les interventions complexes qui sont présentement transférées à d'autres centres du Québec disposant de cette technologie, il est ainsi recommandé au CIUSSS de l'Estrie - CHUS d'acquérir un système biplan pour la neuro-intervention vasculaire.



## RÉFÉRENCES

1. Jacobson HG, Shapiro JH. Simultaneous biplane largefilm serialography in cerebral angiography. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* 1959; 82: 773–8.
2. Kahn EN, Gemmete JJ, Chaudhary N, et al. Radiation dose reduction during neurointerventional procedures by modification of default settings on biplane angiography equipment. *J Neurointerv Surg* 2015; neurintsurg–2015–011891–.
3. Parkinson D. Rapid serial simultaneous biplane stereoscopic angiography; an aid in the surgical management of the cerebral arteriovenous malformations. *Clin Neurosurg* 1969; 16: 170–84.
4. The Advisory Board Compagy. Biplane Angiography, <https://www.advisory.com/~media/Advisory.com/Research/TI/Online-Library/2013/Ortho-Neuro/2013/Biplane-Angiography3.pdf> (accessed 6 January 2016).
5. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *BMJ* 2009; 339: b2535.
6. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health* 1998; 52: 377–84.
7. Johnson, Coley SJ, Kyriou J, et al. Comparing the performance of mono- and biplane fluoroscopy systems in diagnostic and interventional neuroangiography using the dose-area product. *Neuroradiology* 2001; 43: 728–34.
8. Spanton D, Strudwick RM. A comparison of patient dose levels between 3/4 vessel conventional angiography and computed tomography angiography during examinations to investigate subarachnoid haemorrhage. *Radiography* 2007; 13: 173–179.
9. Debrun GM, Aletich VA, Kehrli P, et al. Selection of cerebral aneurysms for treatment using Guglielmi detachable coils: the preliminary University of Illinois at Chicago experience. *Neurosurgery* 1998; 43: 1281–95; discussion 1296–7.
10. Stauffer HM, Murtagh F, Mokrohisky JF, et al. Biplane stereoscopic cerebral angiography. *Acta radiol* 1956; 46: 262–72.
11. Takahashi M, Ozawa Y. Routine biplane cerebral angiography with stereoscopic magnification. *Radiology* 1980; 136: 113–7.
12. Stephenson TF. Non-isocentric applications of biplane digital subtraction angiography. *Comput Radiol* 1985; 9: 399–404.
13. Takahashi M, Fukui K, Ueno S, et al. Biplane digital subtraction angiography. *Comput Radiol* 1986; 10: 221–5.
14. Kleefield J, O'Reilly G V, Barsotti JB, et al. Biplane stereoscopic magnification cerebral angiography. *Radiology* 1987; 165: 576–7.



# ANNEXE I

## Stratégies de recherche et mots clés utilisés

**Mots clés** : Biplane; Angiography; Neurointervention; Subarachnoid Hemorrhage; Intracranial Aneurysm.

### Stratégie de recherche PubMed

((Biplane[Title/Abstract]) AND (((("Angiography"[Mesh] OR Angiograph\*[Title/Abstract] OR Arteriograph\*[Title/Abstract] OR Angiogram\*[Title/Abstract] OR Arteriogram\*[Title/Abstract])) AND (((((((((((((((((((("Intracranial Arteriovenous Malformations"[Mesh] OR "Subarachnoid Hemorrhage"[Mesh] OR "Intracranial Aneurysm"[Mesh] OR "Stroke"[Mesh] OR "Cerebral Arteries"[Mesh] OR Cerebral[Title/Abstract] OR Cerebrovascular[Title/Abstract] OR Neurointervention\*[Title/Abstract] OR subarachnoid\*[Title/Abstract] OR cranial[Title/Abstract] OR Intracranial[Title/Abstract] OR Brain[Title/Abstract] OR Brains[Title/Abstract] OR Stroke[Title/Abstract] OR Strokes[Title/Abstract] OR Apoplex\*[Title/Abstract] OR "Cerebrovascular Accident"[Title/Abstract] OR "Cerebrovascular Accidents"[Title/Abstract] OR CVA[Title/Abstract] OR CVAs[Title/Abstract] OR SAH[Title/Abstract] OR SAHs[Title/Abstract])) OR "Cerebral Veins"[Mesh] OR neuroendovascular[Title/Abstract])) OR neurovascular[Title/Abstract]))

### Stratégie de recherche Scopus

TITLE-ABS-KEY ( biplane ) AND TITLE-ABS-KEY ( angiograph\* OR Arteriograph\* OR angiogram\* OR Arteriogram\* ) AND TITLE-ABS-KEY (Intracranial OR cranial OR subarachnoid \* OR cerebral OR Cerebrovascular OR Neurointervention\* OR neuroendovascular OR neurovascular OR Brain OR Brains OR Stroke OR Strokes OR Apoplex\* OR CVA OR CVAs OR SAH OR SAHs)

### Stratégie de recherche ScienceDirect

((TITLE-ABSTR-KEY(biplane) OR TITLE-ABSTR-KEY("bi-plane")) AND (TITLE-ABSTR-KEY(angiograph\* OR Arteriograph\* OR angiogram\* OR Arteriogram\*)) AND (TITLE-ABSTR-KEY(Intracranial OR cranial OR subarachnoid\* OR cerebral OR Cerebrovascular OR Neurointervention\* OR neuroendovascular OR neurovascular OR Brain OR Brains OR Stroke OR Strokes OR Apoplex\* OR CVA OR CVAs OR SAH OR SAHs))



## ANNEXE II

### Caractéristiques et résultats des études incluses

Auteurs	Devis	Nb. Obs.	Dose de radiation (biplan vs monoplan)	Durée de l'intervention	Complications	Score Down et Black
Stauffer et al. <sup>10</sup>	Descriptif	400 en biplan ; ND en monoplan	Réduite	ND	1 décès et 5 complications associés aux doses	2/32
Jacobson et Shapiro <sup>1</sup>	Descriptif	ND	2 vs 3-4 injections	Réduite	Risque réduit	2/32
Takahashi et Ozawa <sup>11</sup>	Descriptif	ND	1 vs 2 injections	Réduite de 30 à 40%	ND	2/32
Stephenson <sup>12</sup>	Descriptif	ND	Jusqu'à 50% en moins	Réduite	Risque réduit	2/32
Takahashi et al. <sup>13</sup>	Descriptif	Série de 30 patients	Sauve la 2 <sup>e</sup> , voire la 3 <sup>e</sup> dose	Incertain	ND	4/32
Kleefield et al. <sup>14</sup>	Descriptif	Série de 357 patients	1 vs 2 injections	Réduite	ND	3/32
Debrun et al. <sup>9</sup>	Rétrospectif	140 en biplan et 4 en monoplan	ND	ND	0 vs. 1 décès	13/32
Johnson et al. <sup>7</sup>	Rétrospectif	Diagnostic : 139 en biplan et 128 en monoplan ; Neurointervention : 35 en biplan et 21 en monoplan	Diagnostic : 4511 vs. 3961 cGycm2 (NS) ; Neurointervention : 8108 vs 12967 cGycm2 (p<0,05)	Diagnostic : 14,7 vs 15,3 minutes (NS) ; Neurointervention : 41,4 vs 32,6 minutes (NS)	ND	13/32
Spanton et al. <sup>8</sup>	Rétrospectif avec sélection aléatoire partielle	30 patients dans chaque groupe	1,06 vs. 1,08 mSv	ND	ND	14/32

Note : les études sont classées de la plus ancienne à la plus récente  
NS : non significatif. ND : non disponible.

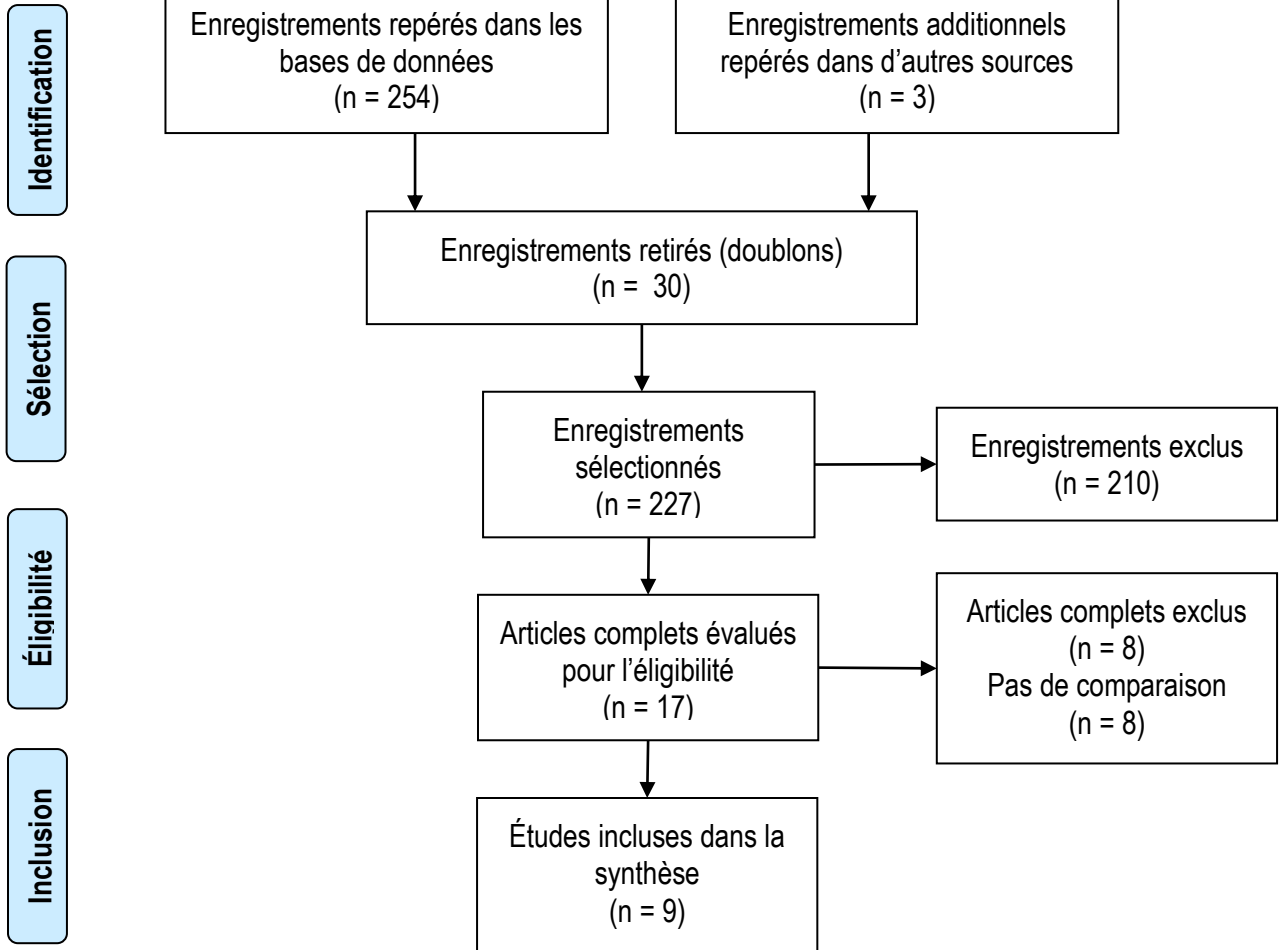




# ANNEXE III



## Diagramme de flot PRISMA





## ANNEXE IV

### Liste des références incluses dans la revue systématique

1. Debrun GM, Aletich VA, Kehrli P, Misra M, Ausman JI, Charbel F. Selection of cerebral aneurysms for treatment using Guglielmi detachable coils: the preliminary University of Illinois at Chicago experience. *Neurosurgery*. 1998;43(6):1281-1295; discussion 1296-1297.
2. Jacobson HG, Shapiro JH. Simultaneous biplane largefilm serialography in cerebral angiography. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med*. 1959;82:773-778.
3. Johnson, Coley SJ, Kyrion J, Taylor WJ. Comparing the performance of mono- and biplane fluoroscopy systems in diagnostic and interventional neuroangiography using the dose-area product. *Neuroradiology*. 2001;43(9):728-734.
4. Kleefield J, O'Reilly G V, Barsotti JB, Brooks ML. Biplane stereoscopic magnification cerebral angiography. *Radiology*. 1987;165(2):576-577. doi:10.1148/radiology.165.2.3659390.
5. Spanton D, Strudwick RM. A comparison of patient dose levels between 3/4 vessel conventional angiography and computed tomography angiography during examinations to investigate subarachnoid haemorrhage. *Radiography*. 2007;13(3):173-179. doi:10.1016/j.radi.2006.02.003.
6. Stephenson TF. Non-isocentric applications of biplane digital subtraction angiography. *Comput Radiol*. 1985;9(6):399-404. doi:10.1016/0730-4862(85)90129-5.
7. Takahashi M, Fukui K, Ueno S, Yamashita Y, Kohrogi Y. Biplane digital subtraction angiography. *Comput Radiol*. 1986;10(5):221-225.
8. Takahashi M, Ozawa Y. Routine biplane cerebral angiography with stereoscopic magnification. *Radiology*. 1980;136(1):113-117. doi:10.1148/radiology.136.1.7384485.
9. Stauffer HM, Murtagh F, Mokrohisky JF, Paul RE. Biplane stereoscopic cerebral angiography. *Acta radiol*. 1956;46(1-2):262-272.



## ANNEXE V

### Liste des références exclues dans la revue systématique

1. Chase NE, Taveras JM. Simultaneous biplane stereo serial cerebral angiography--a new apparatus. *Acta Radiol Ther Phys Biol* 1963; 1: 236–8.
2. Gold LH, Krause D, Amplatz K. Routine biplane magnification cerebral angiography. *Radiology* 1973; 106: 321–4.
3. Kahn EN, Gemmete JJ, Chaudhary N, et al. Radiation dose reduction during neurointerventional procedures by modification of default settings on biplane angiography equipment. *J Neurointerv Surg* 2015; neurintsurg–2015–011891–.
4. Lin P, Murtagh F, Wycis H, et al. Carotid angiography with urokon, using the Chamberlin bi-plane stereoscopic angiographic unit; report of one hundred cases. *J Neurosurg* 1953; 10: 367–72.
5. Parkinson D. Rapid serial simultaneous biplane stereoscopic angiography; an aid in the surgical management of the cerebral arteriovenous malformations. *Clin Neurosurg* 1969; 16: 170–84.
6. Parkinson D, MacPherson RA, Childe AE, et al. Routine simultaneous bi-plane stereoscopic angiography. *J Can Assoc Radiol* 1967; 18: 371–6.
7. Price RR, Pickens DR, Smith CW, et al. Simultaneous bi-plane digital video-fluoroscopy. *Radiology* 1982; 143: 255–7.
8. Wigh R. Radiographic considerations in simultaneous biplane cerebral angiography. *Med Radiogr Photogr* 1961; 37: 30–3.



## ANNEXE VI

### Centres répertoriés au Canada dotés d'un système biplan

Intervention/diagnostic	Hôpital (province)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Angiographie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hôpital Général Juif (Qc)</li> <li>- un hôpital de Saskatoon (Sask.)</li> <li>- Institut et Hôpital Neurologique de Montréal (Qc)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cardiologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MUHC (Qc)</li> <li>- Capital District Health Authority (N.-É.)</li> <li>- un hôpital de London (Ont.)</li> <li>- un hôpital d'Edmonton (Alb.)</li> <li>- un hôpital de Calgary (Alb.)</li> <li>- un hôpital de Saskatoon (Sask.)</li> <li>- un hôpital de Winnipeg (Man.)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Électrophysiologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hôpital Général de Montréal (Qc)</li> <li>- Capital District Health Authority (N.-É.)</li> <li>- Royal Columbian Hospital (C.-B.)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cardiologie pédiatrique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CHUL (Qc)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Neurologie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sunnybrook Hospital (Ont.)</li> <li>- Toronto Western Hospital (Ont.)</li> <li>- Vancouver General Hospital (C.-B.)</li> <li>- Royal Columbian Hospital (C.-B.)</li> <li>- un hôpital de Saskatoon (Sask.)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Neuro-intervention (générale)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hôpital de l'Enfant-Jésus (Qc)</li> <li>- Hôpital Notre Dame (Qc)</li> <li>- St Michael's Toronto Hospital (Ont.)</li> <li>- Sick Kids Hospital (Ont.)</li> <li>- Hôpital d'Ottawa (Ont.)</li> <li>- un hôpital à Saskatoon (Sask.)</li> <li>- un hôpital à Calgary (Alb.)</li> <li>- un hôpital à Edmonton (Alb.)</li> <li>- BC children's hospital (C.-B.)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Occlusion d'anévrisme</li> <li>▪ Pose de stents intracrâniens</li> <li>▪ Thrombectomie mécanique lors d'AVC</li> <li>▪ Installation de « Flow Diverter »</li> <li>▪ Embolisation de malformation artério-veineuse</li> <li>▪ Embolisation de fistule dure</li> <li>▪ Bloc facettaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Institut et Hôpital Neurologique de Montréal (Qc)</li> </ul>





## ÉQUIPE DE L'UETMIS

**Christian Bellemare, M.Sc.**  
Cadre intermédiaire de l'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé

**Pierre Dagenais, MD., Ph.D.**  
Médecin-conseil

**Jean-François Fiset, Ph.D.**  
Conseiller en évaluation des technologies

**Suzanne K. Bédard, B.A.**  
Conseillère en évaluation des technologies

**Thomas Poder, M.Sc., Ph.D.**  
Cadre intermédiaire en évaluation des technologies

**Catherine Tremblay-Lavoie**  
Agente administrative classe 1

## COMMUNIQUER AVEC L'UETMIS

Pour déposer une demande d'évaluation, pour commander un rapport d'évaluation déjà paru ou pour tout renseignement sur les activités de l'Unité, communiquez avec :

### **Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS)**

Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Estrie – Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke – Hôtel-Dieu de Sherbrooke  
580, rue Bowen Sud  
Sherbrooke (Québec) J1G 2E8

Téléphone : 819.346.1110 poste 16648  
Courriel : [uniteetmis.chus@ssss.gouv.qc.ca](mailto:uniteetmis.chus@ssss.gouv.qc.ca)

**Centre intégré  
universitaire de santé  
et de services sociaux  
de l'Estrie – Centre  
hospitalier universitaire  
de Sherbrooke**

**Québec** 