

Évaluation des modalités de surveillance du débit cardiaque à privilégier dans les unités de soins intensifs du CHU de Québec pour la clientèle adulte

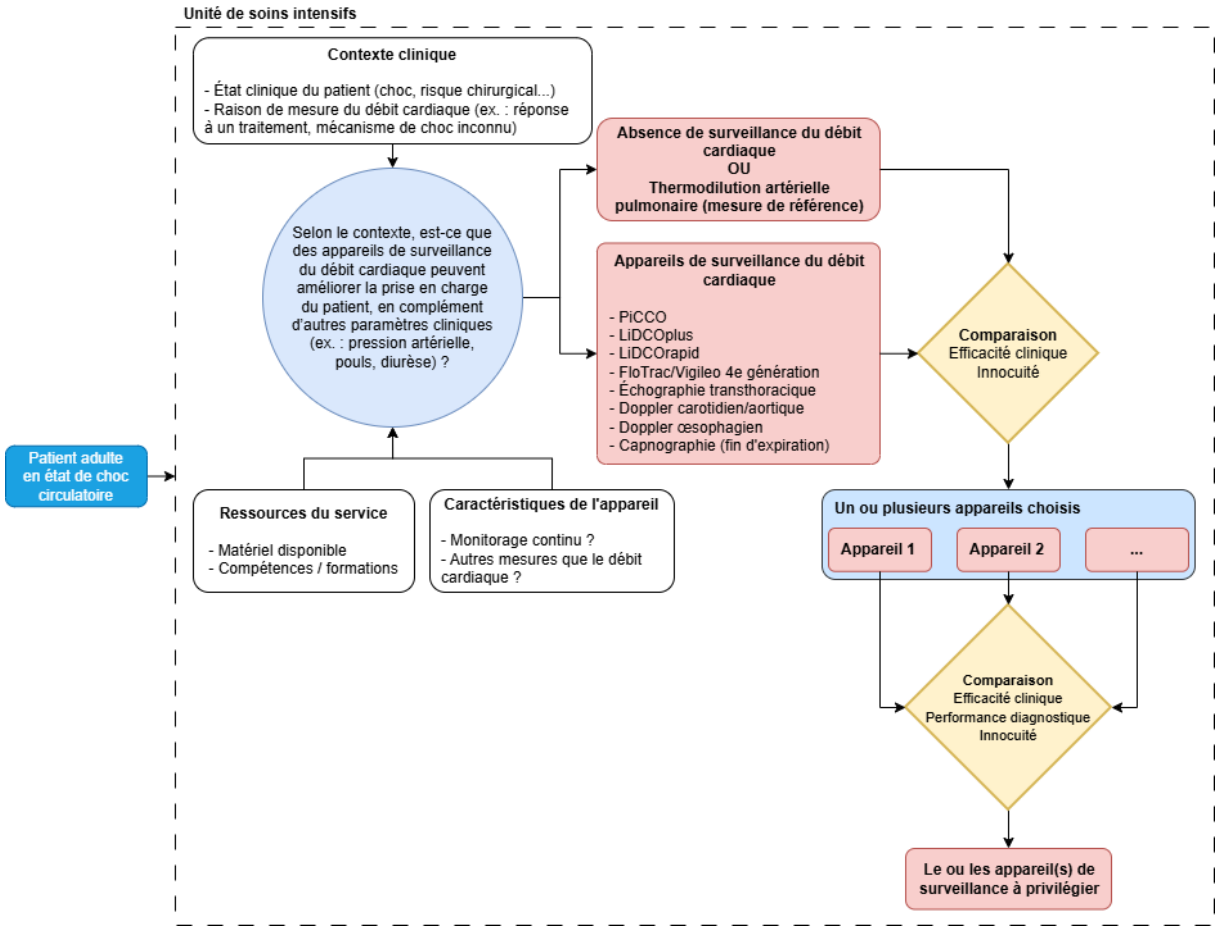
INTRODUCTION

Le débit cardiaque reflète la capacité du cœur à assurer une perfusion adéquate des organes et dépend de quatre facteurs principaux : la précharge (volémie), la postcharge, la contractilité myocardique et la fréquence cardiaque. Sa surveillance est d'une importance clinique majeure, particulièrement dans les contextes de soins intensifs ou de chirurgie à haut risque hémodynamique [1]. En effet, cette surveillance permet, en complément d'autres paramètres cliniques (ex. : pression artérielle, pouls, diurèse), d'évaluer le statut volémique actuel, de détecter précocement l'insuffisance de perfusion, de comprendre le mécanisme à l'origine de la faible perfusion, de guider la prise en charge et d'évaluer la réponse aux interventions thérapeutiques [1].

Plusieurs techniques de surveillance du débit cardiaque ont été développées, chacune présentant des avantages et des inconvénients. Il existe des appareils dits invasifs, tels que la thermodilution artérielle pulmonaire (TDAP), qui nécessite l'insertion d'un cathéter dans l'oreillette droite et dans l'artère pulmonaire, ou la thermodilution transpulmonaire (TDTP), qui nécessite l'insertion d'un cathéter dans la veine cave supérieure et dans une artère centrale (typiquement l'artère fémorale). Ces appareils constituent les références cliniques pour la mesure du débit cardiaque [2-4], mais présentent d'importantes limitations (par exemple, risque de lésions anatomiques, arythmies, risque infectieux, mauvaise interprétation des données par des personnes inexpérimentées) [2,5,6]. C'est dans ce contexte que des technologies moins invasives pourraient être considérées, toutefois leur utilisation en pratique reste débattue en raison d'une fiabilité incertaine de leurs mesures et dépend à la fois du contexte clinique, des mesures nécessaires en plus du débit cardiaque (ex : pression artérielle pulmonaire, indice de perméabilité vasculaire pulmonaire, saturation veineuse en oxygène), de la nécessité ou non d'un monitorage continu et de l'expertise de l'équipe soignante. Selon des lignes directrices de 2025, la Société européenne de médecine intensive préconise l'utilisation d'appareils de surveillance moins invasifs chez les adultes en choc circulatoire, à condition que leur efficacité ait été démontrée dans le contexte clinique concerné. L'échocardiographie y joue également un rôle en tant qu'alternative ou en complément d'autres techniques de mesure du débit cardiaque [4].

Dans le contexte d'évolution des algorithmes et des appareils disponibles, l'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec-Université Laval (ci-après CHU de Québec) a été sollicitée par la Direction des soins critiques afin d'évaluer les modalités de surveillance du débit cardiaque à privilégier dans les unités de soins intensifs du CHU de Québec pour la clientèle adulte. Cette demande est motivée par la nécessité de mettre à jour les connaissances, le dernier rapport de l'UETMIS sur le sujet datant de 2016 [7].

MODÈLE LOGIQUE



PiCCO : Pulse index Contour Cardiac Output (débit cardiaque par analyse du contour de l'onde de pouls) ; LiDCO : Lithium Dilution Cardiac Output (débit cardiaque par dilution du lithium)



QUESTION DÉCISIONNELLE

Quelle(s) serai(en)t la (les) modalité(s) de surveillance du débit cardiaque à privilégier dans les unités de soins intensifs du CHU de Québec pour la clientèle adulte ?

QUESTIONS D'ÉVALUATION

1. Quelles sont les recommandations de pratiques cliniques concernant l'utilisation d'appareils de surveillance du débit cardiaque chez les patients adultes en soins intensifs ?
2. Quelle est la performance diagnostique, l'efficacité clinique et l'innocuité des appareils de surveillance du débit cardiaque chez les patients adultes en soins intensifs ?
3. Quelles sont les pratiques relatives à la surveillance du débit cardiaque chez les patients adultes en soins intensifs ?
    - au CHU de Québec
    - dans les autres centres hospitaliers universitaires québécois
    - dans des unités de soins intensifs adultes dans d'autres provinces du Canada
4. Quels seraient les impacts budgétaires et organisationnels (coûts, ressources humaines) liés à l'introduction d'appareils de surveillance du débit cardiaque au sein des soins intensifs adultes du CHU de Québec ?

MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION

La démarche mise en œuvre dans le cadre de ce projet d'évaluation suit les différentes étapes décrites dans le guide méthodologique de l'UETMIS du CHU de Québec [8]. Un groupe de travail interdisciplinaire associant les principaux acteurs concernés par la question décisionnelle (voir composition page 8) a été constitué. Les membres du groupe de travail participent à l'élaboration du plan d'évaluation et contribuent à la compréhension de la problématique et du contexte de l'établissement et des données probantes.

RECHERCHE DOCUMENTAIRE

Identification des données

Le tableau 1 résume les critères de sélection, les limites ainsi que les indicateurs définis a priori pour effectuer la recherche documentaire en lien avec les questions d'évaluation. Une recension des publications scientifiques sera effectuée à partir des banques de données bibliographiques *Medline* (PubMed), Ovid/*Embase*, du *Centre for Reviews and Dissemination*, de la bibliothèque *Cochrane* afin d'identifier des études de synthèse, avec ou sans méta-analyse, des guides de pratique ou des lignes directrices de même que des études originales. Les types de devis d'études recherchés sont présentés au tableau 1. Les sites Internet gouvernementaux, d'organismes en évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (ETMIS) ainsi que ceux d'associations professionnelles seront consultés afin de rechercher des documents pertinents (Annexe 1). Les bibliographies des articles pertinents seront aussi examinées pour relever d'autres références d'intérêt. Une recherche complémentaire sera réalisée en utilisant les moteurs de recherche *Google* et *Google Scholar*. Une recherche de protocoles d'études de synthèse en cours de réalisation sera effectuée dans la bibliothèque *Cochrane* et dans la base de données PROSPERO du *Centre for Reviews and Dissemination*. Les sites des *U.S. National Institutes of*



Health et de l'ISRCTN – The UK's Clinical Study Registry seront consultés pour retracer des études en cours.

L'évaluation de la sécurité et de l'innocuité sera effectuée à partir des études retenues pour le volet efficacité de ce projet (Medline, Embase). Une recherche complémentaire sera réalisée dans les bases de données gouvernementales sur les effets indésirables associés à un produit de santé ou liés aux matériels médicaux de Santé Canada (MedEffet[MC], Canada Vigilance) et dans les bases de données MAUDE (*Manufacturer and User Facility Device Experience*) et FAERS (FDA *Adverse Event Reporting System*) de la *Food and Drug Administration* (FDA) américaine.

Sélection et évaluation de l'admissibilité des documents

La sélection et l'admissibilité des documents recensés seront effectuées par deux évaluateurs (RD, RJ) indépendants selon les critères d'inclusion et les limites spécifiés au tableau 1. En cas de désaccord, l'avis d'un troisième évaluateur (AN) sera sollicité afin de parvenir à un consensus.

TABLEAU 1. CRITÈRES DE SÉLECTION DES DOCUMENTS

	Critères d'inclusion
Population	Adultes en état de choc circulatoire ou nécessitant une optimisation hémodynamique (18 ans et plus) en unité de soins intensifs.

Interventions	• Analyse du contour de l'onde de pouls :
	  ○ calibration externe / thermodilution transpulmonaire : PiCCO, LiDCOplus
	  ○ calibration interne : LiDCOrapid
	  ○ non calibré : FloTrac/Vigileo 4e génération
	• Échographie transthoracique
	• Doppler carotidien/aortique
	• Doppler œsophagien par échographie transoesophagienne (ETO)
	• Capnographie (fin d'expiration)

Comparateurs	• Absence de surveillance du débit cardiaque • Thermodilution artérielle pulmonaire • Interventions comparées entre elles
Résultats	**Performance diagnostique (méthode métrologique)** • Concordance (ex. : analyse de Bland-Altman) • Pourcentage d'erreur • Corrélation **Efficacité clinique** • Modification de la prise en charge thérapeutique • Durée d'hospitalisation • Durée de séjour aux soins intensifs • Durée de la ventilation invasive • Durée du traitement par vasopresseurs • Durée de la surveillance (ex. : hémodynamique, surveillance rapprochée) • Présence et durée de la suppléance rénale • Durée de délirium • Mortalité durant l'hospitalisation en soins intensifs



Innocuité

- Morbidité
- Défaillance de l'appareil
- Infections nosocomiales

Économique

- Coût (d'achat initial du matériel, lors de chaque utilisation de l'appareil, ressources humaines qu'il est nécessaire de mobiliser, contrat de service et d'entretien)

Étant donné que la performance diagnostique, l'efficacité clinique et l'innocuité peuvent varier selon la présentation clinique, la comparaison se fera pour différentes situations (ex. : caractéristiques cliniques du patient, raison de la mesure).
La performance diagnostique sera uniquement évaluée lors de la comparaison des interventions entre elles.

Types de documents recherchés	• Rapports d'ETMIS, revues systématiques avec ou sans méta-analyse, guides de pratique • ECR • Études observationnelles • Séries de cas • Études de cas • Études de laboratoire • Avis ou consensus d'experts

Limites	Critères d'exclusion
• Langue : français et anglais • Période : du 1er janvier 2010 au 1er avril 2026	• Résumés de congrès • Usagers en période peropératoire • Usagers dans une unité de soins intensifs coronariens (cardiologie) ou de soins intensifs postopératoires de chirurgie cardiaque • Surveillance par bioréactance, bioimpédance et *finger cuff*

Évaluation de la qualité des documents

La qualité des publications sera évaluée par deux évaluateurs indépendants (RD, RJ). L'évaluation de la qualité méthodologique des revues systématiques ainsi que des guides de pratique sera réalisée à l'aide des grilles AMSTAR-2 [9] et AGREE II [10], respectivement. Les autres types d'études seront évalués à partir des grilles d'analyse adaptées par l'UETMIS du CHU de Québec [11]. L'avis d'un troisième évaluateur (AN) sera sollicité lors de désaccords sur l'appréciation de la qualité afin de parvenir à un consensus.

Extraction des données

L'extraction des données sera effectuée par deux évaluateurs indépendants (RD, RJ) à l'aide d'une grille spécifique à ce projet.

AUTRES SOURCES D'INFORMATION

Données contextuelles au CHU de Québec



Enquête interne auprès d'informateurs clés

Une collecte de données sera réalisée par entrevue auprès d'informateurs clés des unités de soins intensifs adulte (Hôpital de l'Enfant-Jésus, L'Hôtel-Dieu de Québec et Hôpital Saint-François d'Assise). L'objectif est de documenter les pratiques en terme de mesure du débit cardiaque (méthodes actuelles ou antérieures), les variations de pratiques, les patients ciblés pour une surveillance du débit cardiaque, la perception de l'efficacité et des effets indésirables, la formation du personnel, les enjeux rencontrés et leur avis sur l'utilisation des appareils de mesure du débit cardiaque.

Collecte de données volumétriques

Avec l'aide des professionnels de la Direction de la performance, de la valorisation des données et de la transformation numérique (DPVDTN) du CHU de Québec, une recherche dans les bases de données clinico-administratives sera effectuée afin de documenter le volume annuel de patients qui nécessiterait une surveillance du débit cardiaque en soins intensifs adulte (patients en état de choc circulatoire), par établissement (Hôpital de l'Enfant-Jésus, L'Hôtel-Dieu de Québec et Hôpital Saint-François d'Assise). Il sera également recherché les données démographiques des patients, le diagnostic, la mortalité, l'utilisation de vasopresseurs et la durée d'hospitalisation. Cette recherche couvrira trois années financières (2023-2024, 2024-2025, 2025-2026).

Registre d'incidents ou accidents

Une collecte de données relatives aux incidents ou accidents déclarés sur le formulaire AH-223 à partir du système d'information sur la sécurité des soins et des services (SISSS) sera réalisée avec le soutien de l'équipe de la « qualité, partenariats et expérience patient » de la Direction de la qualité, de l'évaluation et de l'éthique (DQEE). Les variables extraites incluront le type d'évènement, le niveau de gravité, la description de l'évènement et les conséquences. Le but est de documenter les incidents survenus avec les appareils d'échographie utilisés dans les services de soins intensifs en 2023-2024, 2024-2025 et 2025-2026.

Données économiques et d'impact budgétaire

Une analyse d'impact budgétaire sera réalisée afin de déterminer les coûts de la mise en place de méthodes de mesure du débit cardiaque (ex. : coût d'achat, de formation). Cette analyse se fera après l'évaluation de l'efficacité clinique et prendra en compte les données volumétriques.

Enquête auprès d'établissements québécois et canadiens

Une enquête par questionnaire autoadministré en ligne sera réalisée auprès des unités de soins intensifs fermés adultes d'établissements de santé québécois (Centre hospitalier de l'Université de Montréal, Centre universitaire de santé McGill, CIUSSS de l'Estrie - Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke, Hôpital du Sacré-Cœur-de-Montréal et Hôpital Maisonneuve-Rosemont) et de certains centres du Canada, afin de décrire les éléments suivants :

- est-ce que des appareils de mesure du débit cardiaque sont utilisés dans l'unité ?
- si des appareils de mesure du débit cardiaque sont utilisés :
    - quels sont ces appareils ?



    - dans quels contextes sont-ils utilisés ?
    - quels sont les avantages et inconvénients de l'utilisation de ces appareils ?
    - considèrent-ils de changer d'appareil de mesure ?
- si aucun appareil de mesure du débit cardiaque n'est utilisé :
    - pour quelles raisons ?
    - considèrent-ils d'en utiliser ? Si oui, lesquels ?

Une entrevue pourra être envisagée auprès des informateurs des unités de soins intensifs qui utilisent les appareils de mesure du débit cardiaque dans leur pratique afin de mieux documenter ce choix.

Une synthèse qualitative ou quantitative des réponses obtenues sera réalisée selon le type de question.

ANALYSE DES DONNÉES

L'analyse des données issues de la recherche documentaire se fera en deux étapes :

1. Déterminer l'efficacité clinique et l'innocuité des appareils de mesure du débit cardiaque comparée à l'absence de mesure du débit cardiaque ou à l'utilisation d'un cathéter de Swan-Ganz, selon la situation clinique. Cela permettra de sélectionner les appareils qui pourraient être intégrés dans la pratique.
2. Comparer les appareils sélectionnés à la première étape pour déterminer les situations cliniques où un appareil serait meilleur qu'un autre en terme d'efficacité clinique, de performance diagnostique et d'innocuité.

L'enquête interne auprès d'informateurs clés, la collecte de données volumétriques, la consultation du registre d'incidents ou accidents et l'enquête auprès d'établissements québécois et canadiens seront menées en parallèle de la recherche documentaire. L'analyse d'impact budgétaire sera réalisée en fonction des résultats de la synthèse de la littérature.

Pour les appareils utilisant des algorithmes basés sur des données démographiques, il sera nécessaire d'évaluer, si possible, des études effectuées sur une population comparable à celle du CHU de Québec.

Les données issues de la recherche documentaire seront analysées séparément puis combinées aux autres sources d'information (enquête, données contextuelles) afin de répondre aux questions d'évaluation et d'en dégager les principaux constats. Une délibération se fera avec le groupe de travail afin d'identifier les modalités de surveillance du débit cardiaque à privilégier.

RÉVISION

Le rapport sera révisé par les membres du groupe de travail interdisciplinaire et du Conseil scientifique de l'UETMIS.



APPROBATION

Le rapport sera approuvé par les membres du Conseil scientifique de l'UETMIS.

TRANSFERT DES CONNAISSANCES

Un plan de transfert des connaissances sera élaboré en collaboration avec les membres du groupe de travail interdisciplinaire et le service des communications du CHU de Québec afin de développer des produits et des activités de connaissances adaptés aux groupes ciblés. En accord avec le guide méthodologique du CHU de Québec, le rapport et le rapport en bref seront publiés et distribués à différents organismes et groupes d'intérêt au CHU de Québec et à l'externe.

MÉCANISMES DE SUIVI ET D'ACCOMPAGNEMENT À L'IMPLANTATION DES RECOMMANDATIONS

À venir

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Demandeurs

M Normand Dufour, coordonnateur des soins intensifs, traumatologie et sciences neurologiques, CHU de Québec
Dr Charles-Langis Francoeur, chef de service de soins intensifs, CHU de Québec

Groupe de travail interdisciplinaire

Dre Rosalie Brochu, anesthésiologiste-intensiviste, CHU de Québec
M Normand Dufour, coordonnateur soins intensifs, traumatologie et sciences neurologiques, CHU de Québec
Dr Charles-Langis Francoeur, chef de service de soins intensifs, CHU de Québec
Mme Magalie Fraser, infirmière de pratique avancée (IPA) en soins critique, CHU de Québec
Dre Stéphanie Leclerc, chirurgienne-traumatologue et intensiviste, CHU de Québec
Dr Marc-Antoine Lepage, interniste-intensiviste, CHU de Québec

UETMIS du CHU de Québec
Mme Renée Drolet, agente de programmation, de planification et de recherche
Dr Rodolphe Jantzen, médecin spécialiste en santé publique et médecine préventive (stage)
Dre Alice Nourissat, médecin conseil
Dr Marc Rhainds, cogestionnaire médical et scientifique

Déclaration de conflits d'intérêts

Dr Marc-Antoine Lepage déclare avoir été rémunéré à titre de consultant pour la compagnie AccelLAB: enseignement d'une technique d'échographie ciblée (2024 et 2025).



Financement

Ce projet d'évaluation est financé à même le budget de fonctionnement de l'UETMIS du CHU de Québec.

Échéancier

Date de début du projet (première rencontre du groupe de travail): **30/03/2026**

Date anticipée de synthèse des connaissances au groupe de travail interdisciplinaire : **15/10/2026**

Date anticipée de publication du rapport : **15/01/2027**

Contact

Pour se renseigner sur cette publication ou toute autre activité de l'UETMIS, s'adresser à :

Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé
Hôpital Saint-François d'Assise du CHU de Québec–Université Laval
10, rue de l'Espinay
Québec (Québec) G1L 3L5
Téléphone : 418 525-4444 poste 54682
Courriel : uetmis@chudequebec.ca



ANNEXE 1. SITES INTERNET CONSULTÉS POUR LA RECHERCHE DE LA LITTÉRATURE GRISE

Acronyme	Nom	Pays (province)	Site Internet
Sites Internet généraux visités			
ACI	*Agency for clinical innovation*	Australie	https://aci.health.nsw.gov.au/
AHRQ	*Agency for Healthcare Research and Quality*	États-Unis	http://www.ahrq.gov/
AMC	Association médicale canadienne	Canada	https://www.cma.ca/
AMC-CDA	Agence des médicaments du Canada – *Canada's Drug Agency*	Canada	http://www.cda-amc.ca/fr
BAnQ	Bibliothèque et Archives nationales du Québec	Canada (Québec)	https://numerique.banq.qc.ca
CEBM	*Centre for Evidence-Based Medicine*	Royaume-Uni	www.cebm.net
CoP-ETMISSS	Base de données bibliographiques en ETMISSSS du Québec	Canada (Québec)	https://www.zotero.org/groups/2165332/uetmi/library
CMQ	Collège des médecins du Québec	Canada (Québec)	http://www.cmq.org/
ETMIS-CHUM	Direction de la qualité, de l'évaluation, de la performance et de la planification stratégique du Centre hospitalier de l'Université de Montréal	Canada (Québec)	https://www.chumontreal.qc.ca/repertoire/unite-devaluation-technologies-modes-dintervention-sante-uetmis/publications
ETMIS-IUCPQ	Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec-Université Laval	Canada (Québec)	https://www.iucpq.ca/a-propos-de-nous/excellence/evaluation-des-technologies-et-modes-dintervention-en-sante/
HAS	Haute Autorité de Santé	France	http://www.has-sante.fr/
INAHTA	*International HTA database*	International	https://database.inahta.org/
INESSS	Institut national d'excellence en santé et en services sociaux	Canada (Québec)	http://www.inesss.qc.ca/
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec	Canada (Québec)	https://www.inspq.qc.ca/
KCE	Centre fédéral d'expertise des soins de santé	Belgique	http://www.kce.fgov.be/
MSAC	*Medical Services Advisory Committee*	Australie	http://www.msac.gov.au/
NICE	*National Institute for Health and Care Excellence*	Royaume-Uni	http://www.nice.org.uk/
NIHR HTA	*National Institute for Health Research Health Technology Assessment programme*	Royaume-Uni	https://www.nihr.ac.uk/explore-nihr/funding-programmes/health-technology-assessment.htm
OHTAC	*Ontario Health Technology Advisory Committee*	Canada (Ontario)	https://www.hqontario.ca/Evidence-to-Improve-Care
OMS	Organisation mondiale de la Santé	International	http://www.who.int/fr/
PHAC	*Public Health Agency of Canada*	Canada	https://www.canada.ca/en/public-health.html
SIGN	*Scottish Intercollegiate Guidelines Network*	Écosse	http://www.sign.ac.uk/
TAU-MUHC	*Technology Assessment Unit-McGill University Health Centre*	Canada (Québec)	https://muhc.ca/tau/page/tau-reports
UETMIS CHU Sainte-Justine	UETMIS du CHU Sainte-Justine	Canada (Québec)	https://www.chusj.org/fr/Professionnels-de-la-sante/Evaluation-des-technologies-(UETMIS)
UETMIS – CIUSSS de l'Estrie - CHUS	UETMISSS du Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Estrie - Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke	Canada (Québec)	https://www.santeestrie.qc.ca/professionnels/ressources-pour-les-professionnels/uetmisss/
Sites Internet d'organismes et d'associations professionnelles spécifiques au sujet			
Soins intensifs			



CCCS	*Canadian Critical Care Society*	Canada	www.canadiancriticalcare.org
ESCIM	*European Society for Intensive Care Medicine*	Belgique	www.esicm.org
ICS	*The Intensive Care Society*	Royaume-Uni	www.ics.ac.uk
SCCM	*Society of Critical Care Medicine*	États-Unis	www.sccm.org
Anesthésiologie			
AAQ	Association des anesthésiologistes du Québec	Canada (Québec)	www.aaq-quebec.ca
APSF	*Anesthesia Patient Safety Foundation*	États-Unis	www.apsf.org
ASRA	*American Society of Regional Anesthesia*	États-Unis	https://www.asra.com
CAS	*Canadian Anesthesiologists' Society*	Canada	www.cas.ca
IARS	*International Anesthesia Research Society*	États-Unis	www.iars.org
SAMBAHQ	*Society for Ambulatory Anesthesia*	États-Unis	www.sambahq.org
WFAHQ	*World Federation of Societies of Anaesthesiologists*	Royaume-Uni	www.wfsahq.org
Grands brûlés			
ABA	*American Burn Association*	États-Unis	www.ameriburn.org/
EBA	*European Burns Association*	Europe	www.euroburn.org



RÉFÉRENCES

1. De Backer D, Cecconi M, Chew MS, Hajjar L, Monnet X, Ospina-Tascón GA, et al. A plea for personalization of the hemodynamic management of septic shock. Crit Care. 1 déc 2022;26(1):372. doi:10.1186/s13054-022-04255-y

2. Monnet X, Teboul JL. Transpulmonary thermodilution: advantages and limits. Crit Care. 19 juin 2017;21(1):147. doi:10.1186/s13054-017-1739-5

3. Marx G, Schuerholz T, Sümpelmann R, Simon T, Leuwer M. Comparison of cardiac output measurements by arterial trans-cardiopulmonary and pulmonary arterial thermodilution with direct Fick in septic shock. Eur J Anaesthesiol EJA. févr 2005;22(2):129. doi:10.1017/S0265021505000244

4. Monnet X, Messina A, Greco M, Bakker J, Aissaoui N, Cecconi M, et al. ESICM guidelines on circulatory shock and hemodynamic monitoring 2025. Intensive Care Med. 1 nov 2025;51(11):1971-2012. doi:10.1007/s00134-025-08137-z

5. Précis d'Anesthésie Cardiaque 6 - 6.5.5 Complications du cathéter pulmonaire [Internet]. [cité 13 mars 2026]. Disponible sur: https://pac6.ch/fr/chapitres/06-le-monitorage-en-anesthesie-cardiaque/6-5-catheter-pulmonaire-arteriel-de-swan-ganz/6-5-5-complications-du-catheter-pulmonaire

6. Jain M, Canham M, Upadhyay D, Corbridge T. Variability in interventions with pulmonary artery catheter data. Intensive Care Med. 1 nov 2003;29(11):2059-62. doi:10.1007/s00134-003-1924-7

7. Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec – Université Laval. Évaluation de la performance diagnostique d'un appareil de surveillance hémodynamique utilisant la technique du contour de l'onde de pouls dans les unités de soins intensifs, rapport d'évaluation préparé par Renée Drolet, Sylvain L'Espérance, Martin Coulombe et Marc Rhainds (UETMIS 02-16) Québec, Février 2016, XIII-44 p.

8. Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec-Université Laval. Guide méthodologique – Démarche et processus d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé. Québec, 08-2025, VIII, 50 p.

9. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. BMJ. 21 sept 2017;358:j4008. doi:10.1136/bmj.j4008 PubMed PMID: 28935701.

10. Brouwers MC, Kho ME, Browman GP, Burgers JS, Cluzeau F, Feder G, et al. AGREE II: Advancing guideline development, reporting and evaluation in health care. J Clin Epidemiol. 1 déc 2010;63(12):1308-11. doi:10.1016/j.jclinepi.2010.07.001 PubMed PMID: 20656455.

11. Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec–Université Laval. Grilles d'analyse [Internet]. [cité 12 févr 2026]. Disponible sur: https://www.chudequebec.ca/professionnels-de-la-sante/recherche-et-evaluation/evaluation-des-technologies-et-des-modes-d-interve.aspx