

OCTOBRE 2022

Réponse rapide

Stratégies de mitigation pour la pénurie d'agents de contraste iodés

Une production de l'Institut national
d'excellence en santé
et en services sociaux (INESSS)
Direction de l'évaluation et de la pertinence
des modes d'intervention en santé

Cette réponse rapide a été préparée par les professionnels scientifiques de la Direction de l'évaluation et de la pertinence des modes d'intervention en santé de l'Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS).

Le contenu de cette publication a été rédigé et édité par l'INESSS.

Membres de l'équipe de projet

Auteur principal

Maxime Parent, Ph. D.

Coordonnateur scientifique

Stéphane Gilbert, Ph. D.

Directrice adjointe, volets scientifique et transversal

Ann Lévesque, Ph. D.

Directrice

Catherine Truchon, Ph. D.

Équipe de l'édition

Denis Santerre
Hélène St-Hilaire
Nathalie Vanier

Sous la coordination de
Renée Latulippe, M.A.

Avec la collaboration de
Gilles Bordage, révision linguistique

Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2022

Bibliothèque et Archives Canada, 2022

ISBN : 978-2-550-92880-5 (PDF)

© Gouvernement du Québec, 2022

Pour citer ce document : Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS). Stratégies de mitigation pour la pénurie d'agents de contraste iodés. Québec, Qc : INESSS; 2022. 18 p.

L'Institut remercie les membres de son personnel qui ont contribué à l'élaboration du présent document.

RESPONSABILITÉ

L'INESSS assume l'entière responsabilité de la forme et du contenu définitifs de ce document au moment de sa publication. Ses conclusions ne reflètent pas forcément les opinions des personnes consultées aux fins de son élaboration. Suivant l'évolution de la situation, les conclusions de cette réponse rapide pourraient être appelées à changer.

TABLE DES MATIÈRES

CONTEXTE.....	1
CONSTATS DE L'INESSS À CE JOUR [JUILLET 2022].....	1
1 MÉTHODOLOGIE.....	3
1.1 Revue rapide de la littérature	3
1.1.1 Repérage et sélection des publications.....	3
1.1.2 Extraction des données scientifiques	3
1.1.3 Évaluation de la qualité méthodologique des études	4
1.1.4 Exemple de plan d'action.....	4
1.1.5 Validation et assurance qualité.....	4
2 SOMMAIRE DES RÉSULTATS	5
2.1 Caractéristiques des publications retenues	5
3 STRATÉGIES DE SUBSTITUTION ET DE PRIORISATION DES EXAMENS	6
4 STRATÉGIES D'OPTIMISATION DES DOSES D'AGENTS DE CONTRASTE IODÉS	9
5 STRATÉGIES DE GESTION OPTIMALE DES ACI	11
6 DISCUSSION	13
6.1 Limites	13
6.2 Exemple de plan d'action au Québec	13
RÉFÉRENCES.....	16
ANNEXE A.....	18
Repérage de littérature grise	18

CONTEXTE

Le présent document ainsi que les constats qu'il énonce ont été rédigés en réponse à une interpellation du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) qui craint une difficulté d'approvisionnement en agents de contraste iodés dans les établissements de santé québécois. L'objectif est de réaliser une recension sommaire des données disponibles afin d'informer les décideurs publics et les professionnels de la santé et des services sociaux sur les stratégies de mitigation à considérer dans ce contexte. Vu la nature rapide de cette réponse, les constats qui en découlent ne reposent pas sur un repérage exhaustif des données publiées ni sur une évaluation de la qualité méthodologique des études avec une méthode systématique. L'INESSS reste à l'affût de toutes nouvelles données susceptibles de lui faire modifier cette réponse rapide.

CONSTATS DE L'INESSS À CE JOUR [JUILLET 2022]

En se basant sur la documentation scientifique disponible et ses incertitudes, et tenant compte de l'adaptation de la démarche méthodologique habituelle, l'INESSS émet les constats suivants :

- Plusieurs approches peuvent être considérées pour réduire le volume d'agents de contraste iodés (ACI) utilisés dans les établissements hospitaliers sans compromettre les soins des patients. Détaillées dans la présente réponse rapide, les stratégies proposées dans la littérature scientifique et par les associations de spécialistes sont les suivantes :
 - La substitution de certains examens avec ACI par un examen de TDM sans ACI ou une modalité alternative d'imagerie médicale (IRM, échographie, médecine nucléaire), en fonction de l'indication clinique (p. ex. : TDM sans contraste pour l'investigation d'une douleur abdominale; échographie pour une lésion focale au foie, au pancréas ou aux reins; examen de ventilation-perfusion en médecine nucléaire pour l'embolie pulmonaire);
 - L'optimisation des doses d'ACI utilisées en fonction des protocoles d'acquisition (p. ex. : dosage d'ACI en fonction du poids du patient; recours à la TDM à voltage réduit ou à la TDM à double énergie);
 - La gestion des stocks, incluant les plans de communication et de coordination entre les départements, et l'utilisation optimale des équipements et des flacons d'ACI pour minimiser les pertes.
- La pertinence et l'applicabilité de ces stratégies sont hautement dépendantes du contexte local propre à chaque établissement, qui devrait être évalué afin d'élaborer un plan d'action adapté.

PRÉSENTATION DE LA DEMANDE

En avril 2022, les mesures sanitaires appliquées dans la ville de Shanghai en réponse à la pandémie de COVID-19 ont amené la fermeture temporaire d'une usine utilisée notamment pour la production d'agents de contraste iodés (ACI). Ces agents sont utilisés en contexte hospitalier pour réaliser certains examens de tomodensitométrie (TDM), de fluoroscopie, d'angiographie et autres procédures interventionnelles. Bien que la production d'ACI ait repris graduellement en mai, puis complètement en date du 8 juin 2022 [GE Healthcare, 2022], l'interruption dans l'approvisionnement a entraîné une pénurie mondiale qui pourrait amener les établissements de santé à devoir restreindre l'utilisation d'ACI. Pour cette raison, le MSSS a demandé à l'INESSS de recenser des stratégies potentielles pour mitiger les impacts de la pénurie d'ACI.

1 MÉTHODOLOGIE

1.1 Revue rapide de la littérature

1.1.1 Repérage et sélection des publications

Un survol de la littérature a été effectué par un professionnel scientifique en date du 20 juin 2022. La recherche documentaire a été réalisée à partir des bases de données Medline et MedRxiv sur la période s'étalant d'avril à juin 2022, en utilisant les mots clés « iodinated contrast shortage ». Les sites d'associations professionnelles nationales en radiologie et autres spécialités médicales ainsi que des sites d'actualités médicales (voir l'annexe A) ont été consultés pour recenser des énoncés de politique et des recommandations. La stratégie documentaire visait à repérer les documents en lien avec les stratégies applicables aux établissements de santé pour faire face à la pénurie d'ACI. Les critères d'inclusion et d'exclusion des publications repérées sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1 Critères d'inclusion et d'exclusion

	Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
Population	• Patients avec indication clinique pour un examen diagnostique avec ACI (p. ex. : TDM avec contraste, fluoroscopie, angiographie)	• Patients sans indication clinique pour un examen diagnostique avec ACI
Intervention	• Stratégies pour réduire la quantité d'ACI utilisée (p. ex. : substitution d'examens, optimisation des doses)	• Utilisation émergente de nouveaux agents de contraste non approuvés
Comparateur	• Sans objet	• Sans objet
Contexte (setting)	• Établissement de santé	• Organisme de régulation (p. ex. : Santé Canada)
Type de publication/ devis d'étude	• Tout type de publication (p. ex. : revue, étude primaire, éditorial)	• Sans objet
Résultats (outcomes)	• Réduction (mesurée ou estimée) dans la quantité d'ACI utilisée • Valeur diagnostique d'examens alternatifs, selon l'indication clinique	• Valeur diagnostique de nouveaux agents de contraste non approuvés
Pays	• Tous les pays	• Sans objet
Année de publication	• À partir d'avril 2022	• Avant avril 2022

1.1.2 Extraction des données scientifiques

Les données ont été extraites des publications repérées par un professionnel scientifique et présentées sous forme d'une synthèse narrative. Les informations extraites concernent les caractéristiques des publications retenues (p. ex. : pays, devis, échantillon) et les résultats détaillant les stratégies de mitigation et leurs impacts mesurés ou estimés.

1.1.3 Évaluation de la qualité méthodologique des études

La qualité méthodologique des documents n'a pas été évaluée.

1.1.4 Exemple de plan d'action

Le plan d'action pour gérer les impacts de la pénurie d'ACI adopté par le Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM) a été communiqué à l'INESSS par le demandeur. Il est présenté à la fin du présent document à titre d'exemple de plan d'action cohérent avec les stratégies proposées dans la littérature et adaptées au contexte de soins local. Aucun autre établissement de santé n'a cependant été contacté pour obtenir d'autres exemples de plans d'action.

1.1.5 Validation et assurance qualité

Une validation du contenu du document a été effectuée par la coordination scientifique et la direction responsable de sa production. Une validation de la cohérence avec le gabarit de réponse rapide et de la transparence des aspects méthodologiques a été réalisée par le Bureau – Méthodologie et éthique. Le document n'a pas fait l'objet d'une lecture externe.

2 SOMMAIRE DES RÉSULTATS

2.1 Caractéristiques des publications retenues

Dans la littérature scientifique, trois articles repérés décrivent les stratégies de mitigation qui ont été adoptées ou qui sont considérées dans des établissements de santé aux États-Unis [Cavallo et Pahade, 2022; Grist *et al.*, 2022] ou en Australie [Amukotuwa *et al.*, 2022]. Un quatrième article repéré porte sur un modèle prédictif utilisant des données américaines et visant à estimer la quantité d'ACI pouvant être économisés en adoptant différentes stratégies de mitigation [Davenport *et al.*, 2022]. Ces quatre articles ont été publiés en réponse directe à la pénurie d'ACI, et les stratégies de mitigation qu'ils proposent sont principalement tirées de la littérature sur les protocoles d'acquisition en imagerie médicale et sur les options d'exams alternatifs pour les patients avec des contre-indications aux ACI.

Des recommandations de stratégies de mitigation ont également été repérées dans des communiqués provenant de quatre associations de spécialistes en radiologie : celles du Canada (Canadian Association of Radiologists, CAR), des États-Unis (American College of Radiology, ACR), du Royaume-Uni (Royal College of Radiologists, RCR) et de l'Australie – Nouvelle-Zélande (Royal Australian and New Zealand College of Radiologists, RANZCR) [CAR, 2022; RANZCR, 2022; RCR et SoR, 2022; Wang *et al.*, 2022]. D'autres recommandations plus ciblées ont été émises par les associations américaines de spécialistes en médecine d'urgence [ACEP, 2022], en physiatrie [AAPM et SIS, 2022] et en pharmacie d'établissement de santé [ASHP, 2022], ainsi que par les sociétés médicales d'angiographie cardiovasculaire [Ahtar *et al.*, 2022] et de résonance magnétique [Reeder *et al.*, 2022].

Les stratégies de mitigation repérées concernent principalement la radiologie, mais certaines sont applicables à d'autres départements, notamment pour l'angiographie et le guidage d'intervention en physiatrie. Les stratégies potentielles sont présentées ici, indépendamment du champ d'application spécifique, selon trois types d'approches : la substitution et la priorisation des exams; l'optimisation des doses d'ACI; et la gestion optimale des stocks d'ACI pour éviter le gaspillage.

3 STRATÉGIES DE SUBSTITUTION ET DE PRIORISATION DES EXAMENS

Les quatre associations de radiologie recommandent unanimement de considérer la substitution de l'examen de TDM avec contraste par un examen de TDM sans contraste ou par une autre modalité d'imagerie (résonance magnétique, médecine nucléaire ou échographie) lorsque l'indication clinique le permet [CAR, 2022; RANZCR, 2022; RCR et SoR, 2022; Wang *et al.*, 2022]. Les critères d'utilisation appropriée publiés par les associations de radiologie sont une ressource importante pour guider la substitution des examens de TDM avec contraste, selon l'indication clinique. Les critères publiés par la [CAR](#) (dernière mise à jour en 2012; accès libre), par l'[ACR](#) (mises à jour fréquentes; accès libre) et par le [RCR](#) (mises à jour fréquentes; licence requise) peuvent être consultés à cet effet.

Plus spécifiquement, les options de substitution et de priorisation suivantes sont proposées dans les articles de littérature scientifique repérés et dans des communiqués d'associations de spécialistes médicaux :

Considérer l'utilisation de la **TDM sans contraste** pour :

- les douleurs abdominales (appendicite, hernie, diverticulite, obstruction intestinale), particulièrement pour les patients avec un IMC élevé [Amukotuwa *et al.*, 2022; Cavallo et Pahade, 2022; Grist *et al.*, 2022];
- les traumatismes mineurs à l'abdomen ou au thorax [Amukotuwa *et al.*, 2022];
- certains suivis oncologiques, notamment pour la détection de métastases péritonéales, osseuses, lymphatiques ou pulmonaires [Amukotuwa *et al.*, 2022; Cavallo et Pahade, 2022];
- la plupart des pathologies thoraciques [Amukotuwa *et al.*, 2022; Cavallo et Pahade, 2022].

Une modélisation des examens d'imagerie effectués aux États-Unis estime que la substitution des examens de TDM avec contraste par des examens de TDM sans contraste selon les indications cliniques de l'ACR (p. ex. : suivi d'une douleur thoracique avec suspicion de cause inflammatoire ou infectieuse) pourrait entraîner une réduction allant jusqu'à 78 % dans l'utilisation d'ACI [Davenport *et al.*, 2022].

Considérer l'utilisation de l'**échographie** pour :

- une lésion focale au foie, au pancréas ou aux reins [Amukotuwa *et al.*, 2022; Cavallo et Pahade, 2022];
- une obstruction rénale ou biliaire [Grist *et al.*, 2022];
- une appendicite [ACEP, 2022];
- une investigation des vaisseaux du cou, de l'abdomen ou des membres [Amukotuwa *et al.*, 2022].

Considérer l'utilisation de l'**imagerie par résonance magnétique (IRM)** pour :

- la majorité des indications cliniques pour la TDM avec contraste, particulièrement pour les patients pédiatriques [Amukotuwa *et al.*, 2022; Cavallo et Pahade, 2022];
- un ACV ou d'autres causes de déficit neurologique [Reeder *et al.*, 2022];
- l'investigation d'un anévrisme ou d'une pathologie de l'aorte [Reeder *et al.*, 2022];
- une fracture vertébrale ou une myélopathie compressive [Reeder *et al.*, 2022].

L'accessibilité locale généralement limitée et les délais d'attente de l'IRM devraient être considérés avant de remplacer un examen de TDM avec contraste par un examen d'IRM, particulièrement pour les situations urgentes. Les protocoles d'acquisition abrégés d'IRM peuvent être considérés pour limiter les impacts sur l'accessibilité [Cavallo et Pahade, 2022; Reeder *et al.*, 2022].

Considérer l'utilisation d'**examens de médecine nucléaire** pour :

- les saignements gastro-intestinaux [Cavallo et Pahade, 2022; Grist *et al.*, 2022]. D'autres auteurs recommandent cependant spécifiquement de ne pas remplacer l'examen de TDM avec contraste pour cette indication [Amukotuwa *et al.*, 2022];
- l'embolie pulmonaire, avec examen de ventilation-perfusion [ACEP, 2022; Amukotuwa *et al.*, 2022; Cavallo et Pahade, 2022], particulièrement pour les patients hémodynamiquement stables avec une radiographie thoracique négative [Amukotuwa *et al.*, 2022];
- certains suivis oncologiques et classifications tumorales, avec tomographie par émission de positrons [Amukotuwa *et al.*, 2022; Cavallo et Pahade, 2022; Grist *et al.*, 2022];
- le suivi d'une ischémie cardiaque non urgente [Cavallo et Pahade, 2022].

L'accessibilité locale généralement limitée de la médecine nucléaire doit être considérée avant de remplacer un examen de TDM avec contraste par un examen de médecine nucléaire.

Considérer l'utilisation d'**agents de contraste alternatifs**, notamment :

- le baryum par administration orale pour les examens de l'abdomen ou du pelvis, si une perforation ou une fuite gastro-intestinale n'est pas suspectée [Cavallo et Pahade, 2022; Grist *et al.*, 2022; RANZCR, 2022; Wang *et al.*, 2022];
- le dioxyde de carbone pour l'angiographie [Ahtar *et al.*, 2022; Cavallo et Pahade, 2022];
- le diatrizoate de méglumine pour les examens avec administration orale ou rectale, pour certains examens de fluoroscopie et pour l'imagerie génito-urinaire [Grist *et al.*, 2022; RANZCR, 2022; Wang *et al.*, 2022];
- le gadolinium pour certaines indications de fluoroscopie, de TDM avec contraste [Cavallo et Pahade, 2022] et d'angiographie [Ahtar *et al.*, 2022; Grist *et al.*, 2022]. Les agents de contraste avec gadolinium sont généralement utilisés pour l'IRM : leur utilisation comme agent de contraste radio-opaque nécessite une dose plus élevée et ne devrait être considérée que dans les cas sévères de pénuries d'ACI [Amukotuwa *et al.*, 2022; Grist *et al.*, 2022].

Considérer le **report des examens** pour :

- les examens de suivi routiniers en l'absence de signes cliniques d'une récurrence [Amukotuwa *et al.*, 2022; Cavallo et Pahade, 2022], notamment le suivi d'un anévrisme traité [Cavallo et Pahade, 2022; Grist *et al.*, 2022];
- les examens de suivi pour des découvertes fortuites à faible risque [Cavallo et Pahade, 2022];
- le guidage fluoroscopique pour des procédures interventionnelles en physiothérapie, particulièrement les blocs facettaires dorsaux et lombaires, et les infiltrations sacro-iliaques : l'intervention peut être effectuée sans ACI ou reportée [AAPM et SIS, 2022];
- toute procédure vasculaire ou neurologique non urgente (embolisations, recanalisation veineuses, etc.), selon la sévérité de la pénurie [Grist *et al.*, 2022].

4 STRATÉGIES D'OPTIMISATION DES DOSES D'AGENTS DE CONTRASTE IODÉS

Dans les cas où les examens et procédures avec ACI ne sont pas remplacés, il est parfois possible de réduire les doses d'ACI utilisées. Les stratégies d'optimisation de doses sont évoquées par trois associations de radiologie [CAR, 2022; RANZCR, 2022; Wang *et al.*, 2022], mais pas par le RCR du Royaume-Uni. Les stratégies spécifiques suggérées par les associations et dans la littérature sont les suivantes :

- Les protocoles de **dosage d'ACI adapté au poids du patient** sont une stratégie fréquemment évoquée pour la conservation d'ACI [Amukotuwa *et al.*, 2022; CAR, 2022; Cavallo et Pahade, 2022; RANZCR, 2022; Wang *et al.*, 2022]. Ces protocoles peuvent, pour certains examens, entraîner une réduction de dose allant jusqu'à 50 % par rapport à l'utilisation de doses fixes [Amukotuwa *et al.*, 2022; Cavallo et Pahade, 2022]. La modélisation des examens d'imagerie effectués aux États-Unis estime une réduction d'utilisation globale d'ACI de 9 à 16 % résultant de l'adoption de dosages adaptés au poids pour les examens de TDM non neurologiques (abdomen, thorax, rachis, extrémités et imagerie cardiaque) [Davenport *et al.*, 2022].
- L'acquisition par **TDM à voltage réduit** peut permettre une réduction de la dose d'ACI en conservant le même contraste relatif dans l'image, particulièrement pour les appareils de TDM avec contrôle automatisé de l'exposition [RANZCR, 2022; Wang *et al.*, 2022]. Plus spécifiquement, une acquisition à 80 ou 100 kVp peut permettre, comparativement à une acquisition standard à 120 kVp, de réduire de près de 50 % la dose d'ACI utilisée [Amukotuwa *et al.*, 2022; Cavallo et Pahade, 2022; Grist *et al.*, 2022]. La modélisation de cette stratégie appliquée aux patients de plus de 80 kg engendre une réduction estimée de 20 à 27 % de l'utilisation globale d'ACI [Davenport *et al.*, 2022].
- L'utilisation d'**appareils de TDM à double énergie** (TDM spectrale), lorsqu'ils sont disponibles, peut potentiellement permettre une réduction de la dose d'ACI sans compromettre la qualité de l'acquisition [Amukotuwa *et al.*, 2022; RANZCR, 2022; Wang *et al.*, 2022]. Cette stratégie, notamment lorsqu'elle est utilisée pour les enfants ou les jeunes adultes, peut permettre une réduction d'environ 20 % de la dose utilisée [Cavallo et Pahade, 2022].
- La **révision systématique des protocoles d'acquisition** de TDM et d'angiographie par TDM peut également être considérée de manière complémentaire aux autres stratégies de réduction de doses. En révisant les protocoles actuels, les spécialistes d'un établissement pourraient déterminer qu'une réduction des doses d'ACI est possible pour certains examens sans compromettre leur valeur diagnostique [Amukotuwa *et al.*, 2022; Davenport *et al.*, 2022]. Cette détermination doit être faite en considérant la performance des appareils, la disponibilité de l'expertise locale, les indications cliniques

spécifiques, l'habitus corporel du patient et la tolérance du radiologiste pour des images avec un contraste relatif atténué [Cavallo et Pahade, 2022].

- Dans tous les cas, il est important d'éviter de réduire la dose d'ACI dans une mesure qui compromettrait la qualité de l'image au point où l'examen perdrait sa valeur diagnostique [CAR, 2022; RANZCR, 2022; Wang *et al.*, 2022].

5 STRATÉGIES DE GESTION OPTIMALE DES ACI

Cette section compile diverses stratégies de planification, de communication et d'utilisation des équipements et des stocks pouvant être considérées par les établissements de santé pour favoriser un usage optimal d'ACI :

- La **communication fréquente** avec les départements qui font des procédures avec des ACI ou qui réfèrent des patients pour de telles procédures, afin de faire état des quantités d'ACI disponibles et des stratégies mises en place et ainsi assurer la sensibilisation des cliniciens et l'harmonisation des stratégies de mitigation appliquées [Cavallo et Pahade, 2022; Grist *et al.*, 2022];
- La **coordination interdépartementale** pour le partage des excédents d'ACI et, si nécessaire, le transfert de doses pour assurer la réalisation des procédures urgentes [CAR, 2022; RANZCR, 2022; Wang *et al.*, 2022];
- La mise en place d'un **protocole de validation et de triage** des requêtes d'examens avec ACI, par exemple la validation par des chefs de service en médecine d'urgence ou en radiologie pour certaines requêtes de TDM avec ACI, ou la validation par un neurologue des requêtes d'examens multimodaux pour investiguer un AVC [Amukotuwa *et al.*, 2022];
- L'optimisation des protocoles d'acquisition en fonction de la **disponibilité et du volume des flacons unidoses**, pour éviter de n'utiliser qu'un volume partiel de ces flacons [Cavallo et Pahade, 2022];
- La **préservation des doses d'ACI à haute concentration** pour les procédures qui nécessitent une quantité plus élevée d'ACI, notamment l'angiographie et les acquisitions multiphasées [RANZCR, 2022; Wang *et al.*, 2022];
- Le **reconditionnement des flacons unidoses** de plus gros volumes en doses plus petites [CAR, 2022; Cavallo et Pahade, 2022; RANZCR, 2022; Wang *et al.*, 2022] ou en flacons multiusages [Grist *et al.*, 2022]. Le reconditionnement devrait être envisagé seulement pour les cas sévères de pénurie; il doit être effectué en pharmacie et en respectant les spécifications du produit ou les normes de stérilité en vigueur [CAR, 2022; Cavallo et Pahade, 2022; Grist *et al.*, 2022; RANZCR, 2022; Wang *et al.*, 2022]. L'American Society of Health-System Pharmacists a proposé des [protocoles de reconditionnement des ACI](#) [ASHP, 2022]; ils sont cependant basés sur la réglementation américaine, qui peut différer des normes canadiennes;

- Des **recommandations spécifiques à l'angiographie et aux interventions percutanées**, proposées par la Society for Cardiovascular Angiography and Interventions [Ahtar *et al.*, 2022] :
 - Réviser le dossier du patient, notamment les angiographies et TDM thoraciques acquises précédemment et les cathéters utilisés, pour déterminer *a priori* les meilleures projections et la nécessité d'utiliser un cathéter non standard;
 - Obtenir une échocardiographie avant la cathétérisation, pour éviter de faire une ventriculographie de routine;
 - Utiliser le plus petit nombre d'injections possible par procédure, incluant l'utilisation de l'angiographie biplan si elle est disponible. Le monitoring en temps réel peut également permettre à l'opérateur de cesser l'injection au moment opportun;
 - Utiliser si possible des injecteurs automatisés, des cathéters plus petits (4F, 5F) et retirer le volume excédentaire d'ACI du cathéter avant de l'enlever ou d'injecter la médication.

6 DISCUSSION

6.1 Limites

Les stratégies de mitigation présentées ici sont le résultat d'un survol de la littérature. Elles sont tirées d'un petit nombre d'articles et de communiqués, provenant principalement d'associations et d'établissements américains, publiés en mai et juin 2022 en réponse directe à la pénurie mondiale d'ACI. La validité et l'efficacité des stratégies et des indications cliniques présentées n'ont pas été évaluées spécifiquement.

La pertinence et l'applicabilité des stratégies proposées sont hautement dépendantes du contexte local propre à chaque établissement. Les stocks actuels d'ACI, la sévérité et la durée prévue de la pénurie, la disponibilité de l'expertise et des différentes modalités d'imagerie ainsi que les besoins spécifiques de la population locale devraient être évalués avant de mettre en place des stratégies de mitigation. La décision de remplacer ou de reporter un examen devrait toujours être discutée avec le patient.

6.2 Exemple de plan d'action au Québec

Un plan d'action pour gérer les impacts de la pénurie d'ACI a été élaboré par les différents chefs de service du Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM), à partir du 27 mai 2022. Chaque département qui utilise des procédures avec ACI a établi des critères spécifiques, en fonction des quantités d'ACI disponibles pour les procédures prévues dans les cinq jours qui suivent, pour déterminer le niveau de sévérité de la pénurie (phase jaune, orange ou rouge). Pour chaque phase, l'implantation de stratégies de mitigation spécifiques a été prévue. Les stratégies proposées en radiologie et en hémodynamie sont présentées dans les tableaux 2 et 3.

Les stratégies mises en place par le CHUM sont conformes à celles qui ont été décrites ici, et dans plusieurs cas sont tirées de la même littérature. Par exemple, le département de radiologie a prévu, en phase jaune, de réduire le volume d'ACI utilisé de 10 à 15 % en demandant aux radiologistes et aux angioradiologistes de minimiser la prescription d'ACI dans les protocoles, de superviser conséquemment les résidents et de réviser les examens électifs prévus dans les cinq prochains jours pour remplacer ceux-ci par un examen sans ACI, une IRM, une échographie ou un examen de médecine nucléaire si possible, selon l'indication clinique. En phase orange, le département de radiologie a prévu annuler les examens électifs qui nécessitent des ACI ou les remplacer par d'autres modalités si l'examen est critique. En phase rouge, il a été prévu de réserver les ACI pour les examens critiques uniquement (AVC aigu, investigation d'hémorragie ou d'embolie pulmonaire pour des patients instables).

Tableau 2 Plan d'action du département de radiologie du CHUM

	Phase jaune	Phase orange	Phase rouge
Critère	Stocks insuffisants pour effectuer l'ensemble des examens prévus dans les cinq prochains jours	Stocks insuffisants pour réaliser les examens à l'urgence et pour les patients hospitalisés	Stocks insuffisants pour réaliser les angiographies urgentes
Actions	Optimiser les protocoles pour diminuer le volume d'ACI utilisé (cible de 10 à 15 %) Demander aux radiologistes de minimiser la prescription d'ACI lors du protocolage d'examens et de superviser conséquemment les résidents Réviser l'ensemble des examens électifs prévus dans les cinq prochains jours et les remplacer par une TDM sans ACI lorsque cela est cliniquement raisonnable (ex. : suivi de lymphome ou cancer ORL) ou par une IRM (ex. : recherche de métastase cérébrale) Demander à tous les cliniciens de resserrer les indications pour la prescription d'examens nécessitant des ACI et de considérer des modalités alternatives comme l'échographie et la médecine nucléaire	Annuler les examens électifs avec ACI et les remplacer si possible par une modalité alternative si l'examen est critique à la prise de décision clinique	Réserver l'utilisation d'ACI aux conditions urgentes : ▪ AVC aigu ▪ Recherche de saignements ▪ Recherche d'embolie pulmonaire pour des patients instables sans possibilité de substitution par la médecine nucléaire

Adapté de communications internes du CHUM (27 mai 2022).

Tableau 3 Plan d'action des laboratoires d'hémodynamie du CHUM

	Phase jaune	Phase orange	Phase rouge
Critère	Stocks insuffisants pour effectuer l'ensemble des examens prévus dans les deux prochaines semaines Réduction ciblée : 15 à 20 %	Stocks insuffisants pour effectuer l'ensemble des examens prévus dans les deux prochaines semaines malgré les actions de la phase jaune Réduction ciblée : 50 %	Stocks insuffisants pour effectuer l'ensemble des examens prévus dans les cinq prochains jours malgré les actions de la phase orange Réduction ciblée : 80 %
Actions	Utiliser une valve anti-reflux pour récupérer les ACI non utilisés après une procédure et les réutiliser pour la procédure suivante Remplacer la ventriculographie par une échocardiographie Remplacer la tomographie de cohérence optique par une échographie intravasculaire Pour l'implantation transcathéter de valvule aortique (TAVI), utiliser seulement l'échographie pour le contrôle des sites de ponction fémorale (au lieu de la double vérification par angiographie et échographie)	Annuler les procédures électives à l'exception de l'implantation transcathéter de valvule aortique (TAVI) Réserver les ACI pour les cas urgents intra et interhospitaliers	Annuler les procédures d'implantation transcathéter de valvule aortique (TAVI), sauf pour les cas très urgents Réserver les ACI pour les cas urgents intrahospitaliers et très urgents intra et interhospitaliers

Adapté de communications internes du CHUM (3 juin 2022).

RÉFÉRENCES

- Ahtar A, Truong HT, Doll JA, Lotfi A, Potluri S. Navigating the contrast media shortage [site Web]. Washington, DC : Society for Cardiovascular Angiography and Interventions (SCAI); 2022. Disponible à : <https://scai.org/navigating-contrast-media-shortage> (consulté le 20 juin 2022).
- American Academy of Pain Medicine (AAPM) et Spine Intervention Society (SIS). Best practices for interventional pain procedures during an iodinated contrast media shortage [site Web]. Orlando, FL : AAPM; 2022. Disponible à : <https://painmed.org/interventional-pain-procedures-during-an-iodinated-contrast-media-shortage/> (consulté le 20 juin 2022).
- American College of Emergency Physicians (ACEP). Clinical Alert: Shortages in iodinated contrast media, baby formula [site Web]. Irving, TX : ACEP; 2022. Disponible à : <https://www.acep.org/home-page-redirects/latest-news/clinical-alert-shortages-in-iodinated-contrast-media-baby-formula/> (consulté le 20 juin 2022).
- American Society of Health-System Pharmacists (ASHP). Considerations for imaging contrast shortage management and conservation. Bethesda, MD : AHSP; 2022. Disponible à : <https://www.ashp.org/-/media/assets/drug-shortages/docs/considerations-imaging-contrast-shortage-mgmt.pdf>.
- Amukotuwa SA, Bammer R, Jackson DM, Sutherland T. Iodinated contrast media shortage: Insights and guidance from two major public hospitals. J Med Imaging Radiat Oncol 2022 [Epub ahead of print].
- Association canadienne des radiologistes (CAR). Énoncé sur la pénurie de produits de contraste iodés [site Web]. Ottawa, ON : CAR; 2022. Disponible à : <https://car.ca/fr/nouvelles/enonce-sur-la-penurie-de-produits-de-contraste-iodes/> (consulté le 20 juin 2022).
- Cavallo J et Pahade J. Practice management strategies for imaging facilities facing an acute iodinated contrast media shortage. AJR Am J Roentgenol 2022 [Epub ahead of print].
- Davenport MS, Chu P, Szczutkiewicz TP, Smith-Bindman R. Comparison of strategies to conserve iodinated intravascular contrast media for computed tomography during a shortage. JAMA 2022;328(5):476-8.
- GE Healthcare. GE Healthcare update on iodinated contrast media [site Web]. Boston, MA : General Electric Company; 2022. Disponible à : <https://www.ge.com/news/press-releases/ge-healthcare-update-on-iodinated-contrast-media> (consulté le 20 juin 2022).
- Grist TM, Canon CL, Fishman EK, Kohi MP, Mossa-Basha M. Short-, mid-, and long-term strategies to manage the shortage of iohexol. Radiology 2022;304(2):289-93.

- Reeder SB, Hess CP, Zaharchuk G, Moy L, on behalf of the ISMRM. Editorial for "Magnetic resonance imaging as an alternative to contrast-enhanced computed tomography to mitigate iodinated contrast shortages in the United States: Recommendations from the International Society for Magnetic Resonance in Medicine". J Magn Reson Imaging 2022;56(3):655-6.
- Royal Australian and New Zealand College of Radiologists (RANZCR). Statement on iodinated contrast media shortage [site Web]. Sydney, Australie : RANZCR; 2022. Disponible à : <https://www.ranzcr.com/whats-on/news-media/560-iodinated-contrast-media-shortage-statement> (consulté le 20 juin 2022).
- Royal College of Radiologists (RCR) et Society of Radiographers (SoR). RCR/SoR position statement on iodinated contrast media supply issues [site Web]. Londres, Angleterre : RCR; 2022. Disponible à : <https://www.rcr.ac.uk/posts/rcrsor-position-statement-iodinated-contrast-media-supply-issues> (consulté le 20 juin 2022).
- Wang CL, Asch D, Cavallo J, Dillman JR, Ellis JH, Forbes-Amrhein MM, et al. Statement from the ACR Committee on Drugs and Contrast Media on the intravenous iodinated contrast media shortage. J Am Coll Radiol 2022;19(7):834-5.

ANNEXE A

Repérage de littérature grise

Sites Web d'associations et sociétés médicales consultés (20 juin 2022)

Radiologie

- American College of Radiology www.acr.org
- Association canadienne des radiologistes www.car.ca
- Royal Australia and New Zealand College of Radiologists www.ranzcr.com
- Société Française de Radiologie www.sfrnet.org
- Royal College of Radiologists www.rcr.ac.uk/
- European Society of Radiology www.myesr.org/

Cardiologie interventionnelle et angiographie

- Society for Cardiovascular Angiography and Interventions <https://scai.org>
- Association canadienne de cardiologie d'intervention <https://caic-acci.org>
- European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions
[https://www.escardio.org/Sub-specialty-communities/European-Association-of-Percutaneous-Cardiovascular-Interventions-\(EAPCI\)](https://www.escardio.org/Sub-specialty-communities/European-Association-of-Percutaneous-Cardiovascular-Interventions-(EAPCI))

Physiatrie

- American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation
<https://www.aapmr.org/>
- Canadian Association of Physical Medicine and Rehabilitation <https://capmr.ca/>

Sites Web d'actualité médicale en radiologie consultés (20 juin 2022)

- Medscape Radiology <https://www.medscape.com/radiology>
- Radiology Business <https://radiologybusiness.com>
- Aunt Minnie <https://www.auntminnie.com/index.aspx?sec=def>

*Institut national
d'excellence en santé
et en services sociaux*

Québec



Siège social

2535, boulevard Laurier, 5^e étage
Québec (Québec) G1V 4M3
418 643-1339

Bureau de Montréal

2021, avenue Union, 12^e étage, bureau 1200
Montréal (Québec) H3A 2S9
514 873-2563
inesss.qc.ca

