

ETMIS 2011; Vol. 7 : N° 7



Indications de la tomographie par émission de positrons (TEP) : mise à jour sommaire

Rapport

Préparé par

Michel Rossignol

Septembre 2011

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

Québec 

Ce rapport a été adopté par l'Assemblée des membres de l'Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (AETMIS) lors de sa réunion du 26 novembre 2010.

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

ÉQUIPE DE PROJET

Auteur

D^r Michel Rossignol, M.D., M. Sc.

Direction scientifique

Alicia Framarin, M. Sc.

Directrice scientifique – évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé

Conseiller scientifique

Jean-Marie R. Lance, M. Sc.

Recherche documentaire

Jean-Marie R. Lance, M. Sc.

Soutien documentaire

Micheline Paquin

ÉDITION

Responsable

Diane Guilbault

Révision linguistique

Suzie Toutant

Traduction

Mark Wickens

Coordination

Véronique Baril

Graphisme

Jocelyne Guillot

Vérification bibliographique

Denis Santerre

Publié par la Direction des communications et du transfert des connaissances

Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2011

Bibliothèque et Archives Canada, 2011

ISSN 1915-3082 INESSS (imprimé)

ISBN 978-2-550-62959-7 (imprimé)

ISSN 1915-3104 INESSS (PDF)

ISBN 978-2-550-62958-0 (PDF)

© Gouvernement du Québec, 2011.

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

Pour citer ce document : Institut national d'excellence en santé et services sociaux (INESSS). Indications de la tomographie par émission de positrons (TEP) : mise à jour sommaire. Rapport préparé par Michel Rossignol. ETMIS 2011 ; 7(7) : 1-45.

L'Institut remercie les membres de son personnel qui ont contribué à l'élaboration de ce rapport.

RENSEIGNEMENTS

Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS)

1195, avenue Lavigerie, bureau 60
Québec (Québec) G1V 4N3

Téléphone : 418 643-1339
Télécopieur : 418 644-8120

Courriel : inesss@inesss.qc.ca

Site Web : inesss.qc.ca

2021, avenue Union, bureau 10.083
Montréal (Québec) H3A 2S9

Téléphone : 514-873-2563
Télécopieur : 514-873-1369



Le présent document a été imprimé sur du papier contenant 100 % de fibres postconsommation, certifié Choix environnemental, recyclé et fabriqué à partir d'énergie biogaz et par un procédé sans chlore.

LES MEMBRES DE L'ASSEMBLÉE DE L'AETMIS AU MOMENT DE L'APPROBATION DU DOCUMENT

LES MEMBRES

D^{re} Marie-Dominique Beaulieu

Titulaire de la Chaire Docteur Sadok Besroun en médecine familiale, professeure titulaire, Faculté de médecine, Université de Montréal, et chercheure, Centre de recherche du CHUM, Montréal

D^{re} Sylvie Bernier

Directrice, Organisation des services médicaux et technologiques, MSSS, Québec

D^r Serge Dubé

Chirurgien, Hôpital Maisonneuve-Rosemont, et vice-doyen aux affaires professorales, Faculté de médecine, Université de Montréal

M. Roger Jacob

Ingénieur, directeur, Grandir en santé, CHU Sainte-Justine, Montréal

D^r Michel Labrecque

Professeur et chercheur clinicien, Unité de médecine familiale, Hôpital Saint-François d'Assise, CHUQ, Québec

M. A.-Robert LeBlanc

Ingénieur, professeur titulaire et directeur des programmes, Institut de génie biomédical, Université de Montréal, et directeur adjoint à la recherche, au développement et à la valorisation, Centre de recherche de l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal

M^{me} Esther Leclerc

Infirmière, directrice générale adjointe – affaires cliniques, Hôtel-Dieu du CHUM, Montréal

D^r Jean-Marie Moutquin

Obstétricien gynécologue, professeur titulaire, Faculté de médecine et des sciences de la santé, Université de Sherbrooke

D^r Réginald Nadeau

Cardiologue, chercheur, Centre de recherche de l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal, et professeur émérite, Faculté de médecine, Université de Montréal

M^{me} Johane Patenaude

Éthicienne, professeure titulaire, département de chirurgie, Faculté de médecine et des sciences de la santé, Université de Sherbrooke, et chercheure boursière, FRSQ

D^r Simon Racine

Spécialiste en santé communautaire, directeur général, Institut universitaire en santé mentale de Québec

MEMBRES INVITÉS :

M^{me} Louise Lavergne, directrice générale, Institut de réadaptation en déficience physique de Québec

M. Jean Toupin, professeur titulaire, département de psychoéducation, Université de Sherbrooke

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE	v
COLLABORATEURS	vii
RÉSUMÉ	viii
SUMMARY	xiv
ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES	xviii
1 INTRODUCTION	1
2 MÉTHODOLOGIE	2
2.1 Recherche documentaire	2
2.2 Extraction de l'information	2
2.3 Publications récentes sur les indications en émergence	3
3 RÉSULTATS	4
3.1 Indications en émergence : oncologie	4
3.1.1 Élargissement potentiel des indications actuelles	4
3.1.2 Nouvelle indication potentielle	6
3.1.3 Indications non reconnues	7
3.2 Indications en émergence : autres maladies que le cancer	7
3.3 Outil de planification du traitement de radiothérapie	7
3.4 Soins palliatifs et chimiothérapie	8
4 DISCUSSION ET CONCLUSION	9
5 CONSULTATION DES EXPERTS DU MILIEU	10
Annexe A Synthèse des indications de la TEP en oncologie	11
Annexe B Indications de la TEP pour d'autres maladies que le cancer	20
Annexe C Description des rapports d'évaluation de technologie et des revues systématiques utilisés	22
Annexe D Indications reconnues de la TEP au Québec (2005-2007)	28
Annexe E Consultation des experts du milieu	30
RÉFÉRENCES	37
BIBLIOGRAPHIE	41

Liste des tableaux

Tableau A-1	Faible potentiel d'ajout aux indications reconnues en oncologie au Québec	11
Tableau A-2	Élargissement potentiel d'indications reconnues en oncologie au Québec	16
Tableau A-3	Nouvelle indication potentielle en oncologie au Québec.....	18
Tableau A-4	Cancers ne faisant l'objet d'aucune indication de la TEP.....	19
Tableau B-1	Indications pour d'autres maladies que le cancer	20
Tableau C-1	Caractéristiques méthodologiques des rapports d'évaluation de technologie et des revues systématiques.....	22

PRÉFACE



En 2001, l'AETMIS publiait un rapport sur les indications de la tomographie par émission de positrons (TEP) touchant principalement l'oncologie, mais également la cardiologie et la neurologie. À la suite de ce rapport, le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec (MSSS) a préparé un plan de déploiement de cette technologie et 12 installations publiques ont été mises sur pied. Ces installations profitaient du plus récent développement technologique qui combinait la TEP à la tomодensitométrie (TEP-TDM), mais les publications actuelles continuent à faire état de nouvelles avancées, notamment l'adaptation de la TEP à l'imagerie par résonance magnétique (TEP-IRM) et aux appareils de radiothérapie ainsi que le développement de nouveaux isotopes. Ces progrès laissent entrevoir un élargissement potentiel des indications dans les prochaines années et une augmentation conséquente de la clientèle qui pourrait bénéficier de ces examens.

Au Québec, le nombre total d'examens correspondant aux besoins des indications reconnues approche rapidement de la cible prévue pour l'ensemble des installations et le MSSS reçoit des demandes d'acquisition de cette technologie par d'autres centres hospitaliers. Dans ce contexte, la Direction générale des services de santé et de la médecine universitaire du ministère a demandé à l'Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (AETMIS), maintenant l'Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS), d'examiner les données probantes les plus récentes sur les champs d'application de la TEP-TDM afin d'établir si de nouvelles indications s'ajoutent à celles déjà reconnues dans la pratique courante au Québec.

Ce rapport synthétise les résultats de rapports d'évaluation des technologies et de revues systématiques publiés entre 2004 et 2010 sur les indications de la TEP et de la TEP-TDM et décrit le degré d'activité scientifique qui se poursuit dans les différents champs d'application. Comme l'une des modalités de travail de l'INESSS prévoit une participation des professionnels et intervenants du milieu québécois dans la réalisation de ses travaux, ce bilan est complété par une consultation d'experts concernés par l'utilisation de la TEP-TDM afin de s'assurer que les constats de cette évaluation soient en phase avec leur perception de l'état actuel des connaissances et la pratique au Québec.

Juan Roberto Iglesias, M.D., M. Sc.,
président-directeur général



COLLABORATEURS

L'INESSS tient à remercier les associations professionnelles qui ont fourni les noms de leurs membres afin de participer à des rencontres d'information. L'INESSS remercie tout particulièrement les participants à ces rencontres, d'abord les professionnels du milieu qui nous ont partagé leurs préoccupations et leurs points de vue, et ensuite les représentants du ministère de la Santé et des Services sociaux pour leurs commentaires et éclaircissements. La liste des participants se trouve à la page 34.

Divulgence de conflits d'intérêts

Aucun conflit à signaler.

Responsabilité

L'Institut assume l'entière responsabilité de la forme et du contenu définitifs du présent document. Les conclusions et recommandations ne reflètent pas forcément les opinions des lecteurs externes ou des autres personnes consultées dans le cadre de ce dossier.

RÉSUMÉ

Le présent document a pour objectif de donner une première réponse à différentes questions concernant l'élargissement des indications cliniques de la tomographie par émission de positrons (TEP) et de la TEP-TDM¹ en oncologie et pour d'autres types de maladies par rapport à la pratique actuelle au Québec.

Une revue de la littérature ciblée a permis de réunir 28 rapports d'évaluation des technologies et revues systématiques publiées entre 2004 et 2010 sur le sujet et d'extraire les informations portant précisément sur les indications de la TEP. Ces indications ont été classées en deux grandes catégories, soit les indications initiales (caractérisation diagnostique et bilan d'extension de la tumeur) et les indications de suivi (évaluation de la réponse thérapeutique, suivi de la maladie et évaluation des récurrences).

Un premier tri a permis de relever 12 cancers pour lesquels les indications initiales et de suivi reconnues recensées dans la littérature sont également reconnues au Québec, et pour lesquels un faible potentiel d'élargissement des indications tiendrait à des nuances ou à des spécificités qui ne peuvent être précisées dans le cadre du présent document. Un élargissement potentiel des indications reconnues au Québec a été identifié pour six cancers dont deux rallient un consensus international, soit le gliome pour les indications initiales, et les tumeurs stromales gastro-intestinales pour les indications initiales et de suivi. Les autres indications sont soit controversées par manque de données scientifiques interprétables (cancer du rein pour les indications initiales et cancer du pancréas pour les indications de suivi), soit en émergence par la quantité d'études récentes sur le sujet (cancer de la thyroïde pour les indications initiales) ou encore confondues dans une autre catégorie (cancer du cerveau sans précision confondu avec gliome). Par ailleurs, pour les indications non oncologiques, l'ostéomyélite chronique et les infections associées aux prothèses pourraient constituer de nouvelles indications émergentes.

La question concernant l'utilité de la TEP pour la planification des traitements de radiothérapie n'a pu être résolue faute de données scientifiques suffisantes. Il s'agit d'un domaine en émergence, surtout expérimental, sur lequel il n'existe présentement aucune revue systématique. Les travaux de recherche actuels portent surtout sur des enjeux techniques particuliers à chaque cancer. L'équipe de l'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du Centre hospitalier universitaire de Québec (CHUQ) procède à l'analyse de la littérature sur cette indication afin d'apporter un éclairage sur cette nouvelle application technologique et son développement éventuel au Québec.

En conclusion, l'éventail des indications nouvelles ou élargies de la TEP en regard de celles déjà reconnues au Québec paraît restreint. Par ailleurs, la TEP est une technologie qui évolue rapidement et son association à d'autres techniques, notamment l'imagerie par résonance magnétique, ouvre de nouvelles perspectives de développement.

Après entente avec le ministère de la Santé et des Services sociaux, il a été convenu de procéder à une consultation des principales associations professionnelles concernées par la TEP afin de vérifier si les résultats de cette mise à jour des indications reflètent bien l'état actuel des connaissances et leur application dans la pratique québécoise. Le compte rendu des rencontres est présenté en annexe et les principaux constats sont résumés dans la section 5.

1. TDM : tomodesitométrie.

SUMMARY

INDICATIONS FOR POSITRON-EMISSION TOMOGRAPHY (PET): A BRIEF UPDATE

The purpose of this report is to provide an initial response to various questions concerning the expansion of the clinical indications for positron-emission tomography (PET) and PET-CT¹ in oncology and for other types of diseases with regard to the current practice in Québec.

A targeted literature review identified 28 health technology assessments and systematic reviews on this topic published between 2004 and 2010, from which information concerning PET clinical indications was extracted. These indications were placed in two categories: the initial indications (diagnostic characterization and tumour initial staging) and follow-up indications (evaluation of treatment response, disease progression, and evaluation of recurrences).

In twelve cancers, initial and follow-up indications are accepted both in the literature and in Québec, with a low potential for expanding indications based on nuances or specificities that cannot be discussed in the context of this report. A potential expansion of the indications accepted in Québec was identified for six cancers, for two of which there is an international consensus, namely, glioma for the initial indications and gastrointestinal stromal tumours for both initial and follow-up indications. The other indications are the subject of debate because of a lack of interpretable evidence (kidney cancer for the initial indications and pancreatic cancer for the follow-up indications); emerging, thanks to the large number of recent studies (thyroid cancer for the initial indications); or included in another category (unspecified brain cancer placed together with glioma). With regard to non-oncological indications, only chronic osteomyelitis and prosthesis-related infections could constitute new, emerging indications.

As for the utility of PET in planning radiotherapy treatments, this question could not be resolved because of a lack of evidence. This is an emerging and mainly experimental field, and there is presently no systematic review of the available data. The current research mainly concerns technical issues specific to each cancer. The Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) at the Centre hospitalier universitaire de Québec (CHUQ) is analyzing now the literature on this new technological application and its potential use in Québec.

In conclusion, the range of new or expanded indications for PET in relation to those currently accepted in Québec remains fairly limited. However, PET is a rapidly evolving technology, and its combined use with other technologies such as magnetic resonance imaging, is opening development prospects for new clinical applications.

Following an agreement with the Ministère de la Santé et des Services sociaux, it was agreed that the most concerned professional associations with PET would be consulted to check if the results of this update on the indications accurately reflect the current state of knowledge and their application in Québec clinical practice. The minutes of the meetings are presented in Appendix E, and the main points are summarized in Section 5.

1. CT: computed tomography.

ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

ACMTS	Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé
AETMIS	Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (Québec)
AETSA	Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía: Agence d'évaluation des technologies de la santé d'Andalousie (Espagne)
AHRQ	Agency for Healthcare Research and Quality (États-Unis)
AHTAP	Agency for Health Technology Assessment in Poland (Pologne)
CA	Cancer
CHUQ	Centre hospitalier universitaire de Québec
Cx	Chirurgie
ESTRO	European Society for Therapeutic Radiology and Oncology
HTA	Health Technology Assessment Programme du National Institute for Health Research (Royaume-Uni)
IQWIG	Institute for Quality and Efficiency in Health Care (Allemagne)
KCE	Kenniscentrum voor de Gezondheidszorg : Centre fédéral d'expertise en soins de santé (Belgique)
IRM	Imagerie par résonance magnétique
MCV	Maladie cardiovasculaire
MSAC	Medical Services Advisory Committee (Australie)
NSCLC/SCLC	<i>Non-small cell lung cancer</i> : carcinome pulmonaire non à petites cellules; <i>Small cell lung cancer</i> : carcinome pulmonaire à petites cellules
OHTA	Ontario Health Technology Assessment
ROC	Receiver operating characteristic
RT	Radiothérapie
RV	Rapport de vraisemblance (<i>likelihood ratio</i>)
SUV	<i>Standard uptake values</i>
TEP/TEP-TDM	Tomographie par émission de positrons. Comme la TEP simple a été largement remplacée par la TEP combinée à la tomodensitométrie (TEP-TDM), l'abréviation TEP est utilisée dans ce document pour représenter les deux technologies
UETMIS-CHUQ	Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé du CHUQ
VPP/VPN	Valeur prédictive positive, valeur prédictive négative

Le plan de déploiement de la tomographie par émission de positrons (TEP) (et de la TEP-TDM) au Québec a permis de mettre sur pied 12 installations publiques qui ont réalisé en 2008 un total de 18 393 examens. La cible prévue de 22 000 examens par année correspondrait, selon les estimations, aux besoins pour les indications reconnues. Compte tenu du potentiel d'élargissement des indications et de la demande d'acquisition de cette technologie par d'autres centres hospitaliers, il devient nécessaire de faire le point sur les données probantes entourant les indications de cette technologie aujourd'hui.

Dans ce contexte, la Direction générale des services de santé et de la médecine universitaire du ministère de la Santé et des Services sociaux adressait à l'Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (AETMIS), maintenant l'Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS), les questions suivantes :

- Les données probantes actuellement disponibles appuient-elles l'ajout d'indications pour la TEP dans la pratique courante au Québec?
- Existe-t-il de nouveaux secteurs d'intérêt?
- À l'intérieur des secteurs déjà reconnus, existe-t-il de nouveaux champs d'application?
- Les champs d'application oncologique suivants sont-ils toujours valides?
 - planification du traitement de radiothérapie;
 - planification des soins palliatifs;
 - suivi des traitements de chimiothérapie.

La demande précisait que les résultats de l'évaluation étaient attendus rapidement, soit en moins de six mois. Le présent document a été réalisé dans l'objectif de donner, dans les temps impartis, une première réponse aux questions posées concernant les indications de la TEP.

L'abondance et la complexité des informations disponibles ainsi que le délai accordé expliquent sa nature plus synthétique.

2.1 Recherche documentaire

Le rapport de l'AETMIS [1] d'octobre 2001 sur la TEP constitue le point de référence temporel pour la période couverte par la recherche documentaire, qui s'est donc étendue de 2001 à 2010. La stratégie de recherche a utilisé les mêmes mots clés que celle de 2001, avec l'ajout de la technologie TEP-TDM mise au point depuis. La recherche s'est limitée aux études de synthèse dont la méthodologie inclut une revue systématique des études publiées. Toutes les revues systématiques recensées sauf deux ont été publiées par des agences membres de l'International Network of Agencies for Health Technology Assessment (INAHTA). Une lecture des documents postérieurs à 2004 a permis un premier repérage des indications de la TEP-TDM ou de la TEP simple² mentionnées dans les rapports. Les rapports plus anciens (2001-2004) et les revues narratives publiées depuis 2005 ont été lus afin de repérer des indications qui n'auraient pas été mentionnées dans les revues systématiques retenues. La maladie d'Alzheimer étant la seule indication n'apparaissant pas dans ces revues, le rapport de l'Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ) [14] (Matchar *et al.*, 2004), qui traite précisément de ce sujet, a donc été ajouté aux documents retenus.

L'annexe C présente les caractéristiques des 28 rapports d'évaluation des technologies (ETS) et revues systématiques utilisés dans le présent document, selon les critères d'évaluation de la qualité proposés par Deeks en 2001 [4]. Leur qualité variable s'observe notamment dans le degré de raffinement du choix des critères d'évaluation des études ainsi que dans le travail de synthèse réalisé, dont la méta-analyse.

2.2 Extraction de l'information

Les indications de la TEP ont été consignées dans des tableaux à deux entrées indiquant en abscisse les maladies, et en ordonnée les indications. Pour les cancers, les indications sont présentées en cinq catégories (annexe A) :

- pour les indications initiales : caractérisation diagnostique et bilan d'extension;
- pour les indications de suivi : évaluation de la réponse thérapeutique, suivi de la maladie et évaluation des récurrences.

Il faut noter que ces catégories d'indications ne sont pas mutuellement exclusives sur le plan conceptuel. Elles ont été retenues pour correspondre le mieux possible aux libellés utilisés par les auteurs des rapports. C'est le cas par exemple des catégories « évaluation de la réponse thérapeutique » et « suivi de la maladie », qui sont parfois utilisées sans qu'il soit possible de distinguer l'une de l'autre. Dans un tel cas, une seule entrée a été faite dans le tableau, soit celle qui correspondait le mieux à la description fournie. Pour la catégorie « évaluation de la réponse thérapeutique », le tableau montre, lorsque cela est précisé dans un rapport, si l'indication porte sur la réponse en cours de traitement ou lorsqu'il est terminé. Une dernière colonne informe sur l'utilité de la TEP pour la prise de décision clinique telle qu'indiquée dans certains rapports, c'est-à-dire dans quelle mesure les résultats de la TEP ont pu modifier la prise en charge diagnostique ou thérapeutique des patients.

2. Dans la suite du présent document, l'abréviation TEP comprend les deux technologies.

L'annexe A est divisée en quatre parties (tableaux A-1 à A-4) selon le potentiel d'élargissement des indications par rapport aux indications déjà reconnues de la TEP au Québec (annexe D), qui est représentée par des zones ombrées dans les tableaux. Le même procédé est utilisé au tableau B-1 de l'annexe B, qui présente les indications de la TEP pour les maladies autres que le cancer.

Notons que la liste des indications reconnues au Québec présentée à l'annexe D a été construite à partir d'avis d'experts consultés par le ministère de la Santé et des Services sociaux entre les années 2005 et 2007. Aucune information n'est présentement disponible sur les fréquences d'utilisation de la TEP selon les différentes indications; seule l'information sur le nombre total d'examen par grands secteurs (p. ex. cardiologie et oncologie) est maintenant compilée annuellement par les établissements. Les données de facturation de la Régie de l'assurance maladie du Québec ne concernent que le nombre d'examen de TEP réalisés par les médecins spécialistes.

Dans les tableaux, chaque mention d'une indication de la TEP dans la littérature retenue est qualifiée par un code à trois niveaux selon le niveau de preuve décrit ou établi dans les revues systématiques :

- **R** : utilité clinique reconnue (niveau de preuve élevé ou moyen);
- **P** : utilité clinique potentielle (faible niveau de preuve ou consensus d'experts);
- **NR** : utilité clinique non reconnue (preuve de non-utilité ou absence de preuve ou de consensus).

Pour certaines maladies, la qualification d'une utilité (R, P ou NR) peut référer à une application restreinte ou dans un certain contexte seulement. Le repérage détaillé de ces nuances n'a été réalisé que pour les maladies pour lesquelles un potentiel d'élargissement des indications a été déterminé (tableaux A-2 et A-3, annexe A). Enfin, le dernier tableau (A-4) fait état des cancers qui ne font pas actuellement l'objet d'une indication de la TEP.

2.3 Publications récentes sur les indications en émergence

Les indications qui représentent un élargissement potentiel des indications reconnues (ou acceptées) au Québec ont fait l'objet d'un inventaire bibliographique afin de dénombrer le nombre d'études originales publiées après les dernières mises à jour des rapports recensés dans le présent document. Cet inventaire, limité à la base de références PubMed, a pour but de donner un aperçu du degré d'activité scientifique portant sur les différentes indications initiales et de suivi.

Vingt-cinq rapports de 11 agences d'ETS et trois revues systématiques indépendantes publiés entre 2004 et 2010 ont été utilisés pour recenser les indications de la TEP. Le tableau A-1 de l'annexe A présente les 12 cancers pour lesquels les indications répertoriées dans la littérature sont déjà reconnues au Québec. Il est possible que ces cancers aient malgré tout un faible potentiel d'élargissement des indications mais ce potentiel ne peut être précisé dans le présent document. Par exemple, pour le cancer du sein, deux revues systématiques font état de l'utilité de la TEP pour la restadification (*restaging*), alors que cette indication n'est pas signalée dans l'annexe D portant sur les indications reconnues au Québec.

Notons que l'utilisation de la TEP au Québec inclut des indications pour le suivi des sarcomes ainsi que pour le diagnostic et le suivi du cancer du testicule, indications qui ne sont pas reconnues dans la littérature actuelle.

3.1 Indications en émergence : oncologie

3.1.1 Élargissement potentiel des indications actuelles

Le tableau A-2 (annexe A) présente cinq cancers pour lesquels des indications d'utilisation de la TEP représenteraient un élargissement des indications reconnues au Québec.

Élargissement potentiel des indications reconnues au Québec

Indications initiales	Indications de suivi
Gliome et cancer du cerveau Cancer du rein Cancer de la thyroïde	Cancer du pancréas

Gliome et cancer du cerveau

Le Medical Services Advisory Committee (MSAC) [17] (bibliographie jusqu'en 2009) indique que la TEP est d'utilité potentielle pour le diagnostic initial du gliome, mais non reconnue pour le bilan d'extension. Pour le diagnostic, cette affirmation se fonde sur les données d'une seule étude réalisée auprès de 21 patients, dont la qualité scientifique est qualifiée de faible; les résultats montrent que la TEP a pu détecter le cancer chez un tiers des patients chez qui une tumeur cérébrale était soupçonnée sur la base d'une imagerie par résonance magnétique (IRM), et ce, sans faux positifs.

Le Centre fédéral d'expertise des soins de santé (KCE) [33] reconnaît aussi cette utilité potentielle après avoir examiné deux études supplémentaires récentes. La première portait sur 54 patients adultes chez qui on soupçonnait un gliome primitif et concluait que la TEP permettait de distinguer les tumeurs de bas grade et de haut grade. Même si l'examen histopathologique reste le test de référence pour établir le grade, la TEP apportait une contribution très utile au diagnostic. L'autre étude, de nature prospective, portait sur la détection des tumeurs cérébrales chez 27 patients et l'établissement du

grade tumoral. Les tumeurs ont été détectées chez 26 patients, mais le deuxième objectif n'a pu être atteint.

L'AHRQ [28] (bibliographie jusqu'en 2008) indique, sur la base de six études de qualité acceptable, qu'il est impossible de conclure sur l'utilité de la TEP pour le diagnostic du cancer du cerveau, sa précision diagnostique et la puissance statistique des études étant modestes, tant pour distinguer un cancer d'une nécrose que pour établir le bilan d'extension. Par contre, sur la base d'études de faible qualité, la meilleure indication de la TEP pour le cancer du cerveau serait sa capacité de distinguer entre les gliomes de bas grade et de haut grade.

L'AETMIS [1] (bibliographie jusqu'en 2001) indique, sur la base d'une seule étude, que la biopsie guidée par TEP augmenterait la précision diagnostique à des taux proches de 100 % pour le bilan d'extension initial de la tumeur chez les patients qui ont un diagnostic présomptif de gliome. Cette utilité s'étendrait également à l'évaluation de la progression d'un gliome de bas grade vers la malignité.

Les quatre rapports appuient l'indication potentielle de la TEP pour la caractérisation diagnostique initiale du gliome, et deux sur quatre pour le bilan d'extension, sans qu'il soit possible de tirer une conclusion ferme à ce sujet, en partie à cause de la puissance statistique insuffisante des études. Par ailleurs, on recense, pour les années 2009 et 2010, 33 études cliniques sur l'utilité de la TEP pour les gliomes et les cancers du cerveau, 22 pour les indications initiales, et 11 pour les indications de suivi. Cette activité scientifique est à suivre dans les prochaines années.

Cancer du pancréas

Le KCE [33] (bibliographie jusqu'en 2009) indique, sur la base d'une seule étude, que la TEP pourrait être utile pour la détection des récidives du cancer du pancréas en l'absence actuelle d'autres bonnes options diagnostiques. Il s'agirait d'une indication en émergence qui n'est signalée par aucune autre revue systématique. La recension des publications de 2009 et 2010 sur l'utilité de la TEP pour le cancer du pancréas a répertorié 24 études sur les indications initiales, et neuf sur les indications de suivi de ce cancer, ce qui révèle un niveau d'activité compatible avec son classement dans les indications émergentes.

Cancer du rein

L'AHRQ [28] (bibliographie jusqu'en 2009) indique que les preuves sont insuffisantes pour tirer des conclusions fermes sur l'utilité de la TEP pour le cancer du rein, mais lui reconnaît un potentiel pour le diagnostic initial et le bilan d'extension. Cette affirmation est basée sur les données agrégées de six études qui ont obtenu des résultats positifs, mais non statistiquement significatifs à cause du petit nombre de sujets.

Ces résultats contredisent ceux d'une méta-analyse plus ancienne de Martinez de Llano et ses collaborateurs [13] (bibliographie jusqu'en 2004) qui qualifie de moins précise la TEP comparativement aux autres technologies d'imagerie dans le diagnostic initial.

On recense sept nouvelles études publiées en 2010 sur le sujet de l'utilisation de la TEP dans le cancer du rein, indiquant un domaine de recherche modérément actif.

Cancer de la thyroïde

Le rapport du NHS R&D HTA [7] (bibliographie jusqu'en 2005) indiquait, sur la base d'une seule étude réalisée auprès de 43 patients, que la TEP a une sensibilité de

100 % et une spécificité pouvant atteindre 63 % pour diagnostiquer un cancer sur des nodules thyroïdiens suspects. Dans l'étude citée, la TEP n'a pas été comparée à d'autres technologies d'imagerie.

L'Agency for Health Technology Assessment in Poland (AHTAP) [2] (bibliographie jusqu'en 2006) indiquait, sur la base d'une seule étude prospective de qualité jugée acceptable, que la TEP est aussi sensible que la scintigraphie (tout le corps) pour établir le bilan d'extension, sa sensibilité étant la meilleure pour la détection de l'extension ganglionnaire et métastatique de ce type de cancer.

Deux revues systématiques plus récentes (KCE [33] et ACMTS [27], bibliographies respectivement de 2009 et 2008) ne reconnaissent pas l'utilité de la TEP pour ce type de cancer, tant pour la caractérisation diagnostique que pour le bilan d'extension. Par contre, une revue systématique publiée en 2009 concluait le contraire [5]. Il est à noter que l'activité scientifique dans ce champ d'étude est très active, avec 51 études cliniques recensées depuis 2009, dont 31 pour l'année 2010. L'évolution rapide des connaissances dans ce domaine semble prometteuse pour l'élargissement de ces indications.

En résumé

Sur l'élargissement potentiel des indications actuelles, la caractérisation diagnostique du gliome est celle qui rallie le plus fort consensus international. Pour ce qui est de la caractérisation initiale du cancer de la thyroïde, on constate l'émergence d'une forte activité scientifique qui pourrait renverser le consensus actuel d'indication non reconnue. Enfin, des données scientifiques limitées sur les indications initiales pour le cancer du rein et les indications de suivi pour le cancer du pancréas se traduisent pour le moment en conclusions contradictoires. Pour ce qui est du cancer du cerveau (sans précision), il n'a pas été possible d'identifier de nouvelle indication.

3.1.2 Nouvelle indication potentielle

Le tableau A-3 (annexe A) présente une seule nouvelle indication potentielle pour le Québec, c'est-à-dire une maladie pour laquelle la TEP n'y est pas reconnue.

Nouvelle indication potentielle pour le Québec

Indications initiales	Indications de suivi
Tumeurs stromales gastro-intestinales	Tumeurs stromales gastro-intestinales

Concernant les indications initiales de la TEP pour les tumeurs stromales gastro-intestinales, le MSAC [18] (bibliographie jusqu'en 2009) indique que la TEP est d'utilité potentielle pour le bilan d'extension initial sur la base de deux études de faible qualité méthodologique, dont une a montré chez 20 patients une meilleure capacité de détection des métastases que la TDM seule.

L'AHTAP [2] (bibliographie jusqu'en 2006) indique, sur la base de la même étude de 2004 citée par le MSAC, que la TEP a une meilleure sensibilité que la TDM seule pour l'établissement du bilan d'extension initial.

Concernant les indications de suivi des tumeurs stromales gastro-intestinales, le KCE [33] (bibliographie jusqu'en 2009) indique, sur la base d'un niveau de preuve suffisant

(cinq études totalisant 154 patients), que la TEP serait potentiellement utile pour le monitoring de la réponse au traitement et pour la planification du traitement des tumeurs stromales gastro-intestinales.

Le MSAC [18] (bibliographie jusqu'en 2009) fait état de l'utilité potentielle de la TEP pour détecter plus précocement la réponse au traitement sur la base d'une seule étude réalisée auprès de 18 patients. La TEP aurait permis de détecter une réponse métabolique au traitement plus tôt que la TDM seule.

En résumé

Ces nouvelles indications de la TEP pour les tumeurs stromales gastro-intestinales sont appuyées par trois rapports qui interprètent les données, encore limitées sur ce sujet, dans le sens d'une utilité potentielle tant pour le bilan d'extension que pour le suivi de la maladie. Il pourrait s'agir d'une nouvelle indication pour ce cancer peu fréquent, mais on ne recense que quatre études cliniques sur le sujet pour les années 2009 et 2010, ce qui témoigne de l'évolution lente des connaissances sur ce cancer rare.

3.1.3 Indications non reconnues

Pour compléter l'inventaire de l'étude des indications de la TEP en oncologie, le tableau A-4 présente trois cancers qui ne sont pas des indications reconnues de la TEP au Québec et dont l'utilité n'est pas non plus reconnue dans la littérature scientifique, soit les cancers de l'estomac, de la prostate et de la vessie. Pour le cancer de la prostate, pour lequel l'AETMIS [1] ne reconnaissait explicitement aucune indication, les recherches actuelles semblent s'orienter vers une utilité potentielle de la TEP pour la détection des métastases osseuses et pour le suivi post-prostatectomie des patients.

3.2 Indications en émergence : autres maladies que le cancer

Le tableau B-1 de l'annexe B présente les indications de la TEP pour les maladies non cancéreuses. Ici, les indications recensées dans la littérature correspondent à celles qui sont reconnues au Québec, soit l'épilepsie réfractaire ainsi que la perfusion du myocarde et sa viabilité, et soulèvent la possibilité de nouvelles indications en infectiologie, celles-ci étant mentionnées dans deux rapports d'ETS. Le premier, rédigé par l'Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé (ACMETS) [32] (bibliographie jusqu'en 2008) synthétise les résultats obtenus dans des revues systématiques. L'ACMETS fait état, sur la base de trois méta-analyses incluant 23, 30 et 89 études de qualité variable mais acceptable, de l'utilité potentielle de la TEP pour l'ostéomyélite et les infections osseuses de la colonne vertébrale, avec des sensibilités et des spécificités supérieures à celles d'au moins cinq autres technologies, et pour les infections osseuses ou associées aux prothèses des membres, mais avec une précision diagnostique comparable à celle des différentes méthodes de scintigraphie. Les auteurs sont prudents dans leurs conclusions à cause de la faible qualité de plusieurs études et de certaines incohérences dans les résultats.

Le deuxième rapport d'ETS ayant traité de l'utilité de la TEP en infectiologie est celui du KCE [33], qui reprend les résultats de l'évaluation de l'ACMETS et y ajoute ceux d'une méta-analyse regroupant 11 études originales sur les infections associées aux prothèses, et une étude prospective sur le diagnostic des infections de greffons vasculaires. Dans cette dernière, les résultats ont été jugés encourageants, mais doivent être confirmés par d'autres études. Les résultats de la méta-analyse ont été qualifiés de moyens, mais

compte tenu de l'absence de meilleures techniques d'imagerie et de l'impossibilité d'utiliser l'IRM chez ces patients, ces résultats sont jugés pertinents sur le plan clinique. Aucune nouvelle étude sur l'utilité de la TEP pour l'ostéomyélite chronique n'a été repérée, mais le KCE classe cette application dans les indications potentielles (pour lesquelles les preuves sont peu concluantes et se limitent à la précision diagnostique).

En résumé, pour les indications en infectiologie, à la fois l'ACMTS [32] et le KCE [33] restent prudents dans leur évaluation de l'utilité de la TEP, mais deux d'entre elles peuvent être qualifiées de potentielles, soit l'ostéomyélite chronique et les infections associées aux prothèses. Toutefois, tant pour ces deux indications que pour les autres non reconnues, des études supplémentaires sont requises pour mieux établir les preuves de leur utilité clinique.

3.3 Outil de planification du traitement de radiothérapie

La demande qui a donné lieu au présent document posait une question précise sur l'utilité de la TEP pour la planification des traitements de radiothérapie. Il s'agit d'un domaine d'application de la TEP qui est encore en phase de développement technologique. La TEP couplée aux appareils de radiothérapie constitue une association prometteuse parce qu'elle devrait permettre un meilleur ciblage de la lésion biologiquement active que l'imagerie anatomique. Le but visé est une meilleure définition et délimitation des volumes tissulaires cancéreux par rapport aux tissus sains avoisinants afin de réduire la dose de radiothérapie utile et les complications liées à l'irradiation des organes sains. Les enjeux des études en cours portent notamment sur la reconstruction, la segmentation et la quantification des images, les corrections pour les artefacts et l'optimisation des doses [10]. Les cancers inclus à ce jour dans les différentes études sont ceux du cerveau, de la tête et du cou, du poumon et du sein, les lymphomes hodgkiniens, les cancers des organes gastro-intestinaux, dont le pancréas, ainsi que ceux des organes génito-urinaires et gynécologiques [6, 9, 34]. Ces travaux sont précurseurs de la standardisation de la technique qui doit précéder sa dissémination.

Il n'existe pas de revue systématique sur la précision clinique ou les avantages de cette application par rapport aux méthodes traditionnelles de radiothérapie. Les données cliniques sont expérimentales, et aucune conclusion ne peut être tirée présentement sur l'utilité ou la portée de cette technologie, sinon que les experts s'accordent à dire qu'elle est prometteuse [6]. L'équipe de l'UETMIS du CHUQ procède à l'analyse de la littérature sur le sujet afin d'apporter un éclairage sur cette nouvelle application de la TEP et son développement éventuel au Québec.

3.4 Soins palliatifs et chimiothérapie

Pour la planification des soins palliatifs, un seul rapport mentionne l'utilité de la TEP pour le cancer du col de l'utérus, où elle peut influencer l'approche thérapeutique pour lui donner un caractère palliatif plutôt que curatif lorsque des métastases à distance sont détectées. Il ne s'agit pas à proprement parler de planification des soins palliatifs, mais plutôt de soutien à la décision clinique dans l'orientation des soins.

Quant au suivi des traitements de chimiothérapie, aucune information n'a pu être repérée sur cette question précise. La chimiothérapie est le plus souvent utilisée en conjonction avec d'autres approches thérapeutiques, et l'appréciation du rôle de la TEP peut être faite en examinant les indications recensées à l'annexe A pour le suivi de la réponse thérapeutique.

La méthodologie utilisée dans le présent document a dû tenir compte de la diversité des formats de présentation des résultats dans les rapports retenus, et constitue un choix pour faciliter la synthèse et l'interprétation des données. Dans plusieurs rapports, il a été difficile de trancher entre une indication reconnue et potentiellement reconnue. Il y avait souvent des incohérences entre l'analyse détaillée des études, l'interprétation des résultats et les conclusions dans un même rapport. L'extraction des données a été réalisée par une seule personne, et c'est pourquoi les résultats présentés le sont à titre indicatif et constituent une première réponse aux questions posées.

La comparaison entre les indications reconnues et potentielles répertoriées dans la littérature scientifique et celles reconnues au Québec laisse entrevoir un potentiel d'élargissement des indications pour six cancers. De ces six, deux rallient un consensus international, soit le gliome pour les indications initiales, et les tumeurs stromales gastro-intestinales pour les indications initiales et de suivi. Les autres indications sont soit controversées par manque de données scientifiques interprétables (cancer du rein pour les indications initiales et cancer du pancréas pour les indications de suivi), soit en émergence par la quantité d'études récentes sur le sujet (cancer de la thyroïde pour les indications initiales) ou encore confondues dans une autre catégorie (cancer du cerveau sans précision confondu avec gliome). Par ailleurs, pour les indications non oncologiques, l'ostéomyélite chronique et les infections associées aux prothèses pourraient constituer de nouvelles indications émergentes.

L'évaluation de la littérature sur l'utilité de la TEP pour la planification des traitements de radiothérapie n'a pas été possible à cause de l'absence de données cliniques suffisantes sur ce sujet. Il s'agit d'un domaine en émergence, surtout expérimental, sur lequel il n'existe présentement aucune revue systématique pertinente. Les travaux de recherche actuels portent surtout sur des enjeux techniques particuliers à chaque cancer. L'équipe de l'UETMIS du CHUQ procède à l'analyse de la littérature sur le sujet afin d'apporter un éclairage sur cette nouvelle application technologique et son développement éventuel au Québec.

La technologie de TEP a évolué rapidement depuis les premières indications cliniques. Dans la dernière décennie, le nombre d'indications et de maladies pour lesquelles la TEP est indiquée a augmenté. Les progrès technologiques actuels, notamment l'adaptation de la TEP à l'imagerie par résonance magnétique (TEP-IRM) et aux appareils de radiothérapie ainsi que le développement de nouveaux isotopes, laissent entrevoir un élargissement potentiel des indications dans les prochaines années.

En conclusion, l'élargissement des indications de la TEP au Québec paraît restreint, et il faudra attendre les résultats d'études supplémentaires avant de transformer les indications potentielles en indications reconnues.

CONSULTATION DES EXPERTS DU MILIEU

Dans le cadre des nouveaux mandats de l'INESSS, une consultation d'experts du milieu a été menée en mai 2011 dont le but de valider le contenu du présent rapport, de déceler des points qui mériteraient un ajustement dans le document ou une analyse plus approfondie de la littérature et de repérer des nouvelles indications qui n'ont pas été abordées dans les études et rapports analysés.

Différents groupes et associations professionnelles, dont la question des indications de la TEP touche directement leur pratique, ont été approchés afin qu'ils désignent des représentants pour participer aux rencontres (voir le processus en détail à l'annexe E). Deux rencontres ont eu lieu selon la disponibilité des participants.

Les points particuliers relevés lors de ces rencontres ont été consignés dans un compte rendu, rédigé par les membres de l'INESSS et approuvé par les participants (annexe E).

Les constats et les suivis qui découlent de ces échanges sont les suivants :

- Ce que nous appelons dans ce rapport « indications reconnues » de la TEP au Québec sont plutôt des « indications acceptées » mais elles ne reflètent pas nécessairement la pratique actuelle.
- Les données québécoises disponibles ne permettent de suivre ni la pratique de la TEP ni ses conséquences sur les décisions cliniques et sur les résultats de santé.
- En oncologie, l'annonce de la mise en place d'un registre des cancers par la Direction québécoise du cancer offre une opportunité unique d'inclure dans le registre des informations permettant le suivi de l'évolution de l'utilisation de la TEP au Québec, opportunité qui ne devrait pas être manquée.
- En cardiologie, il est souhaitable de réaliser un examen en profondeur des indications de la TEP en tenant compte notamment des indications dans des populations particulières de patients, des indications en émergence, de la mise au point de nouveaux isotopes et de la place de la TEP parmi d'autres techniques diagnostiques, surtout hybrides.
- Il y a lieu de faire une veille sur les avancées technologiques médicales qui pourraient accroître les besoins de ces examens dans le futur, par exemple la découverte d'un traitement pour la maladie d'Alzheimer ou les nouvelles applications de la TEP dans le suivi des cancers fréquents comme le cancer du sein ou du colon.

ANNEXE A

SYNTHÈSE DES INDICATIONS DE LA TEP EN ONCOLOGIE

Tableau A-1
Faible potentiel d'ajout aux indications reconnues en oncologie au Québec

Type de cancer Source (lieu et date de clôture de la recherche documentaire)	Indications initiales		Indications de suivi			Utilité pour la décision clinique [†]
	Caractérisation diagnostique Localisation de la lésion primitive	Bilan d'extension*	Évaluation de la réponse thérapeutique Pendant-Après	Suivi de la maladie (restadification ou pronostic)	Évaluation des récidives [†]	
Colorectal						
KCE [33] (Belgique 2009)			R		R	+ (Cx)
ACMTS [27] (Canada 2008)	NR				P	+ (Cx)
AHTAP [2] (Pologne 2006)			P			
Fletcher [8] (États-Unis 2006)	NR	R			R	+ (Cx)
NHS R&D HTA [7] (R.-U. 2005)	P	P	P		R	± (RT)
AE'TMIS [1] (Québec 2001)	NR	R	P		R	+ (Cx)
Colorectal récidivant						
MSAC [24] (Australie 2006)				P	P	± (Cx)
Col utérin						
MSAC [19] (Australie 2009)		P				± (soins palliatifs)
KCE [33] (Belgique 2009)	R				NR	
AHRQ [28] (États-Unis 2008)		R		R	R	+

Tableau A-1 (suite)

Type de cancer Source (lieu et date de clôture de la recherche documentaire)	Indications initiales		Indications de suivi			Utilité pour la décision clinique [†]
	Caractérisation diagnostique Localisation de la lésion primitive	Bilan d'extension*	Évaluation de la réponse thérapeutique Pendant-Après	Suivi de la maladie (restadification ou pronostic)	Évaluation des récidives [†]	
Lymphomes sans précision						
KCE [33] (Belgique 2009)		R	R			
ACMTS [27] (Canada 2008)	NR	R	R			
IQWIG [12] (Allemagne 2008)		P	R	P	NR	
AHTAP [2] (Pologne 2006)		R		R		
NHS R&D HTA [7] (R.-U. 2005)	NR	R	P	P		±
AETMIS [1] (Québec 2001)		R	P			
Hodgkin ou non-Hodgkin agressif						
MSAC [16] (Australie 2009)		R	NR	P	P	± (RT)
AETSA [30] (Espagne 2006)			R	R		
Fletcher [8] (États-Unis 2006)		R	R	R	NR	
Non-Hodgkin indolent						
MSAC [16] (Australie 2009)	R	R		P		+
Fletcher [8] (États-Unis 2006)		NR	R	R	NR	
Mélanome						
KCE [33] (Belgique 2009)		R	NR		R	
ACMTS [27] (Canada 2008)	NR	R			R	
Fletcher [8] (États-Unis 2006)		R			R	
NHS R&D HTA [7] (R.-U. 2005)		P		NR	R	-
AETMIS [1] (Québec 2001)		R		R	R	

Tableau A-1 (suite)

Type de cancer Source (lieu et date de clôture de la recherche documentaire)	Indications initiales		Indications de suivi			Utilité pour la décision clinique*
	Caractérisation diagnostique Localisation de la lésion primitive	Bilan d'extension*	Évaluation de la réponse thérapeutique Pendant-Après	Suivi de la maladie (restadification ou prognostic)	Évaluation des récidives†	
Mélanome récidivant						
MSAC [22] (Australie 2006)				P	P	± (Cx)
Œsophage						
KCE [33] (Belgique 2009)		R	NR			
ACMTS [27] (Canada 2008)	NR	R				+ (Cx)
MSAC [25] (Australie 2007)		R	NR			+ (Cx)
AHTAP [2] (Pologne 2006)	P	R	R	R		
AETSA [31] (Espagne 2006)			NR			
Fletcher [8] (États-Unis 2006)		R				+ (Cx)
NHS R&D HTA [7] (R.-U. 2005)	P	R	R			± (RT)
Ovaire						
KCE [33] (Belgique 2009)	NR		P		P	
AHRQ [28] (États-Unis 2008)	NR	NR			R	
Ovaire récidivant						
AHTAP [2] (Pologne 2006)					R	
MSAC [23] (Australie 2006)				P	P	± (Cx)
Organes génitaux féminins (sans précision)						
AHTAP [2] (Pologne 2006)	NR	NR			P	

Tableau A-1 (suite)

Type de cancer Source (lieu et date de clôture de la recherche documentaire)	Indications initiales		Indications de suivi			Utilité pour la décision clinique [‡]
	Caractérisation diagnostique Localisation de la lésion primitive	Bilan d'extension*	Évaluation de la réponse thérapeutique Pendant-Après	Suivi de la maladie (restadification ou prognostic)	Évaluation des récidives [†]	
Poumon (sans précision)						
KCE [33] (Belgique 2009)	R	R			P	-
Fletcher [8] (États-Unis 2006)	R					+(Cx)
NHS R&D HTA [7] (R.-U. 2005)	R					
AETMIS [1] (Québec 2001)	R	R	P		P	
Non à petites cellules						
KCE [33] (Belgique 2009)		R	P			
ACMTS [27] (Canada 2008)	R	R				
AETSA [31] (Espagne 2006)			R			
AHTAP [2] (Pologne 2006)		R				
Fletcher [8](États-Unis 2006)	R	R				+(Cx)
NHS R&D HTA [7] (R.-U. 2005)	P	P	NR		P	± (RT)
À petites cellules						
KCE [33] (Belgique 2009)		P		P		
ACMTS [27] (Canada 2008)	NR	NR			NR	
AHRQ [28] (États-Unis 2008)	NR	P		P		
Fletcher [8] (États-Unis 2006)	NR	NR		NR		
HTA [7] (R.-U. 2005)	NR	R		P		

Tableau A-1 (suite)

Type de cancer Source (lieu et date de clôture de la recherche documentaire)	Indications initiales		Indications de suivi			Utilité pour la décision clinique*
	Caractérisation diagnostique Localisation de la lésion primitive	Bilan d'extension*	Évaluation de la réponse thérapeutique Pendant-Après	Suivi de la maladie (restadification ou pronostic)	Évaluation des récidives†	
Primitif inconnu						
KCE [33] (Belgique 2009)	R					
MSAC [21] (Australie 2008)	P					±
ACMTS [27] (Canada 2008)	R	NR			NR	
AHTAP [2] (Pologne 2006)	P					
Fletcher [8] (États-Unis 2006)	R					
Sarcomes						
MSAC [17] (Australie 2009)	R	P	NR		NR	±
ACMTS [27] (Canada 2008)	NR	NR			NR	
Fletcher [8] (États-Unis 2006)	NR	NR				
Sein						
KCE [33] (Belgique 2009)	NR	NR		P		
ACMTS [27] (Canada 2008)	P	NR	P		NR	
AETSA [28] (Espagne 2006)			NR			
Fletcher [8] (États-Unis 2006)	NR	R			R	
NHS R&D HTA [7] (R.-U. 2005)	NR	P	P	P	P	
AETMIS [1] (Québec 2001)	P	P	P			
Sein récidivant						
NHS R&D HTA [29] (R.-U. 2010)					R	+

Tableau A-1 (suite)

Type de cancer Source (lieu et date de clôture de la recherche documentaire)	Indications initiales		Indications de suivi			Utilité pour la décision clinique [‡]
	Caractérisation diagnostique Localisation de la lésion primitive	Bilan d'extension*	Évaluation de la réponse thérapeutique Pendant-Après	Suivi de la maladie (restadification ou prognostic)	Évaluation des récidives [†]	
Testicule						
KCE [33] (Belgique 2009)		NR	P		NR	
AHRQ [28] (États-Unis 2008)		NR		NR	NR	-
Tête et cou						
KCE [33] (Belgique 2009)		R		R	R	
ACMTS [27] (Canada 2008)	NR	R			P	
MSAC [20] (Australie 2008)	R	R	P			+
AHTAP [2] (Pologne 2006)	P					±
Fletcher [8] (États-Unis 2006)	P	R			R	+
NHS R&D HTA [7] (R.-U. 2005)	R	R	NR	R	R	± (RT)
AETMIS [1] (Québec 2001)	R	R	NR		R	

Abréviations : Cx : chirurgie; NR : utilité clinique non reconnue (preuve de non-utilité ou absence de preuve ou de consensus); P : utilité clinique potentielle (faible niveau de preuve ou consensus d'experts; R : utilité clinique reconnue (niveau de preuve élevé ou moyen); RT : radiothérapie.

* Le bilan d'extension comprend la détection des métastases.

† L'évaluation des récurrences inclut la détection et la stadification.

‡ Potentiel de la TEP pour influencer les décisions cliniques concernant les interventions diagnostiques ou thérapeutiques aux différents stades de la maladie (indications initiales et de suivi); + = oui; ± = limitée ou proche de la signification statistique; - = non.

Note : Les zones ombrées représentent les indications reconnues (ou acceptées) au Québec.

Tableau A-2
Élargissement potentiel d'indications reconnues en oncologie au Québec

Type de cancer Source (lieu et date de clôture de la recherche documentaire)	Indications initiales		Indications de suivi			Utilité pour la décision clinique [†]
	Caractérisation diagnostique Localisation de la lésion primitive	Bilan d'extension*	Évaluation de la réponse thérapeutique Pendant-Après	Suivi de la maladie (restadification ou prognostic)	Évaluation des récidives [†]	
Cerveau sans précision						
KCE [33] (Belgique 2009)		NR	P		P	
AHRQ [28] (États-Unis 2008)	P	P			P	
Gliome						
KCE [33] (Belgique 2009)	P					
MSAC [17] (Australie 2009)	P	NR	P		P	± (Cx)
AHRQ [26] (États-Unis 2008)	P	P				
AETMIS [1] (Québec 2001)	P	P	R			± (Cx)
Pancréas						
KCE [33] (Belgique 2009)	R	P			P	
ACMTS [27] (Canada 2008)	R	NR			NR	
AHRQ [28] (États-Unis 2008)	R	R				± (Cx)
AHTAP [2] (Pologne 2006)	NR	P				+ (Cx)
Fletcher [8] (États-Unis 2006)	R					
Rein						
AHRQ [28] (États-Unis 2008)	P	P				
Martinez de Llano [13] (Espagne 2007)	NR	NR		P	P	

Tableau A-2 (suite)

Type de cancer Source (lieu et date de clôture de la recherche documentaire)	Indications initiales		Indications de suivi			Utilité pour la décision clinique [‡]
	Caractérisation diagnostique Localisation de la lésion primitive	Bilan d'extension*	Évaluation de la réponse thérapeutique Pendant-Après	Suivi de la maladie (restadification ou prognostic)	Évaluation des récidives [†]	
Thyroïde						
KCE [33] (Belgique 2009)	NR					
Dong [5] (Chine 2009)					R	
ACMTS [27] (Canada 2008)	NR	NR			R	
AHTAP [2] (Pologne 2006)		R			R	
Fletcher [8] (États-Unis 2006)					R	
NHS R&D HTA [7] (R.-U. 2005)	P	NR	P	P	R	

Abréviations : Cx : chirurgie; NR : utilité clinique non reconnue (preuve de non-utilité ou absence de preuve ou de consensus); P : utilité clinique potentielle (faible niveau de preuve ou consensus d'experts;
R : utilité clinique reconnue (niveau de preuve élevé ou moyen); RT : radiothérapie.

* Le bilan d'extension comprend la détection des métastases.

† L'évaluation des récidives inclut la détection et la stadification.

‡ Potentiel de la TEP pour influencer les décisions cliniques concernant les interventions diagnostiques ou thérapeutiques aux différents stades de la maladie (indications initiales et de suivi).

Note : Les zones ombrées représentent les indications reconnues (ou acceptées) au Québec.

Tableau A-3
Nouvelle indication potentielle en oncologie au Québec

Type de cancer Source (lieu et date de clôture de la recherche documentaire)	Indications initiales		Indications de suivi			Utilité pour la décision clinique [‡]
	Caractérisation diagnostique Localisation de la lésion primitive	Bilan d'extension*	Évaluation de la réponse thérapeutique Pendant-Après	Suivi de la maladie (restadification ou pronostic)	Évaluation des récurrences [†]	
Tumeurs stromales gastro-intestinales						
KCE [33] (Belgique 2009)			P			±
MSAC [18] (Australie 2007)		P	P			
AHTAP [2] (Pologne 2006)		P	P			

Abréviation : P : utilité clinique potentielle (faible niveau de preuve ou consensus d'experts).

* Le bilan d'extension comprend la détection des métastases.

† L'évaluation des récurrences inclut la détection et la stadification.

‡ Potentiel de la TEP pour influencer les décisions cliniques concernant les interventions diagnostiques ou thérapeutiques aux différents stades de la maladie (indications initiales et de suivi).

Tableau A-4
Cancers ne faisant l'objet d'aucune indication de la TEP

Type de cancer Source (lieu et date de clôture de la recherche documentaire)	Indications initiales		Indications de suivi			Utilité pour la décision clinique [#]
	Caractérisation diagnostique Localisation de la lésion primitive	Bilan d'extension [*]	Évaluation de la réponse thérapeutique Pendant-Après	Suivi de la maladie (restadification ou pronostic)	Évaluation des récidives [†]	
Estomac						
MSAC [25] (Australie 2007)		NR				
Prostate						
AHRQ [28] (États-Unis 2008)				NR	NR	
AETMIS [1] (Québec 2001)	NR	NR	NR	NR	NR	
Vessie						
AHRQ [28] (États-Unis 2008)	NR	NR				

Abréviation : NR : utilité clinique non reconnue (preuve de non-utilité ou absence de preuve ou de consensus).

* Le bilan d'extension comprend la détection des métastases.

† L'évaluation des récidives inclut la détection et la stadification.

‡ Potentiel de la TEP pour influencer les décisions cliniques concernant les interventions diagnostiques ou thérapeutiques aux différents stades de la maladie (indications initiales et de suivi).

ANNEXE B

INDICATIONS DE LA TEP POUR D'AUTRES MALADIES QUE LE CANCER

Tableau B-1
Indications pour d'autres maladies que le cancer

Type de maladie Source (lieu et date de clôture de la recherche documentaire)	Caractérisation diagnostique	Suivi de la maladie Pronostic	Utilité pour la décision clinique*
NEUROLOGIE / PSYCHIATRIE			
Maladie d'Alzheimer			
KCE [33] (Belgique 2009)	P		
AHRQ [14] (États-Unis 2004)	P		
AETMIS [1] (Québec 2001)	NR		
Épilepsie réfractaire			
ACMTS [11] (Canada 2010)			± (Cx)
KCE [33] (Belgique 2009)	P		+ (Cx)
AETMIS [1] (Québec 2001)	R		
CARDIOLOGIE			
Perfusion du myocarde			
ACMTS [26] (Canada 2010)	R		±
KCE [33] (Belgique 2009)	R		
AETMIS [1] (Québec 2001)	R	P	
Viabilité du myocarde			
ACMTS [26] (Canada 2010)	P		+
KCE [33] (Belgique 2009)	R		
MSAC [20] (Australie 2009)	R		+
OHTA-MAS [15] (Ontario 2009)	P	R	±
AETMIS [1] (Québec 2001)	R		

Tableau B-1 (suite)

Type de maladie Source (lieu et date de clôture de la recherche documentaire)	Caractérisation diagnostique	Suivi de la maladie Pronostic	Utilité pour la décision clinique*
INFECTIOLOGIE			
Fièvre d'origine inconnue			
KCE [33] (Belgique 2009)	NR		
ACMTS [32] (Canada 2008)	NR		
Infections associées aux prothèses			
KCE [33] (Belgique 2009)	P		
ACMTS [32] (Canada 2008)	P		
Infections osseuses périphériques et de la colonne vertébrale			
KCE [33] (Belgique 2009)	NR		
ACMTS [29] (Canada 2008)	NR		
Ostéomyélite chronique			
KCE [33] (Belgique 2009)	P		
ACMTS [32] (Canada 2008)	P		

Abréviations : Cx : chirurgie; NR : utilité clinique non reconnue (preuve de non-utilité ou absence de preuve ou de consensus); P : utilité clinique potentielle (faible niveau de preuve ou consensus d'experts; R : utilité clinique reconnue (niveau de preuve élevé ou moyen).

* Potentiel de la TEP pour influencer les décisions cliniques concernant les interventions diagnostiques ou thérapeutiques aux différents stades de la maladie (indications initiales et de suivi).

Note : Les zones ombrées représentent les indications reconnues (ou acceptées) au Québec.

ANNEXE C

DESCRIPTION DES RAPPORTS D'ÉVALUATION DE TECHNOLOGIE ET DES REVUES SYSTÉMATIQUES UTILISÉS

Tableau C-1
Caractéristiques méthodologiques des rapports d'évaluation de technologie et des revues systématiques*

Rapport	Stratégie de recherche documentaire explicite	Critères d'inclusion et d'exclusion	Dernière date d'inclusion	Nombre d'études retenues	Critères d'évaluation explicites	Nombre d'évaluateurs	Mesures de résultats indiquées	Méta-analyse ou autre
ACMTS Canada 2010 :	✓	✓ (langue anglaise seulement)			Pas de critères explicites		Sensibilité Spécificité VP	Non
8 cancers [27]			janv. 2010	10 RS, 3 rapports d'ETS, 3 méta-analyses		Deux		
Myocarde [26]			mars 2010	2 rapports d'ETS, 1 méta-analyse, 5 études		Deux		
Épilepsie [11]			mai 2010	1 RS, 2 rapports d'ETS, 11 études		?		
ACMTS Canada 2008 Infections [32]	✓	✓ (langue anglaise seulement)	mars 2008	7 études, 2 méta-analyses	Critères du Centre for Evidence-based Medicine (CEBM)		Sensibilité Spécificité VP	Non

Tableau C-1 (suite)

Rapport	Stratégie de recherche documentaire explicite	Critères d'inclusion et d'exclusion	Dernière date d'inclusion	Nombre d'études retenues	Critères d'évaluation explicites	Nombre d'évaluateurs	Mesures de résultats indiquées	Méta-analyse ou autre
AETMIS Québec 2001 [1] 7 cancers 4 autres	✓	✓	février 2001	47 analyses	Flynn et Adams (1996) : Critères cliniques (15) Critères méthodologiques (11)	?	Sensibilité Spécificité	Non
AETSA Espagne 2009 [31] : 3 cancers 2007 [30] : Lymphome	✓	✓	août 2006 août 2006	21 études 26 études	QUADAS	? Deux	Sensibilité Spécificité VP Précision Incidence pour le patient	Oui
AHRQ États-Unis 2008 [28] : 9 cancers 2004 [14] : Alzheimer	✓	✓	mars 2008 janv. 2004	108 études 4 études	SIGN (basé sur QUADAS) Critères ponctuels pour la méthodologie CHEC (critères de qualité des études économiques)	Deux et un troisième en cas de désaccord	Sensibilité Spécificité VP RV Rapport coût/ bénéfice	RV agrégé Courbe SROC agrégée
AHTAP Pologne 2006 [2] 11 cancers	✓	✓	mars 2006	26 études 346 articles exclus	QUADAS	Deux	Sensibilité Spécificité VP RV RC	Agrégation statistique

Tableau C-1 (suite)

Rapport	Stratégie de recherche documentaire explicite	Critères d'inclusion et d'exclusion	Dernière date d'inclusion	Nombre d'études retenues	Critères d'évaluation explicites	Nombre d'évaluateurs	Mesures de résultats indiquées	Méta-analyse ou autre
Dong Chine 2009 [5]	✓	✓	sept. 2008	25 études	Huebner <i>et al.</i> , 2000 et Delgado <i>et al.</i> , 2003 : Respect des critères regroupés en 6 catégories	?	Sensibilité Spécificité RV	Agrégation statistique
Fletcher États-Unis 2008 [8] 11 cancers	✓	±	nov. 2006	38 RS, 3 ECR, 87 analyses	GRADE	Deux	Sensibilité Spécificité VP RV	Non
IQWIG Allemagne 2009 [12]	✓	✓	juin 2008	11 synthèses regroupant 100 études	QUADAS	Deux	Sensibilité Spécificité VP RV	Non
KCE Belgique 2009 [33] 21 cancers 9 autres	✓	✓	Variable : fév. à mai 2009	145 analyses	QUADAS <i>Dutch Cochrane checklist</i>	Un Deux si doute	Sensibilité Spécificité VP Incidence pour le patient Rapport coût/ bénéfice	Non
Martinez de Llano Espagne 2007 [13]	✓	✓	oct. 2004	7 études	Management Decision and Research Center (<i>Veteran Administration États-Unis</i>)	Un	Sensibilité Spécificité VP RV	Oui

Tableau C-1 (suite)

Rapport	Stratégie de recherche documentaire explicite	Critères d'inclusion et d'exclusion	Dernière date d'inclusion	Nombre d'études retenues	Critères d'évaluation explicites	Nombre d'évaluateurs	Mesures de résultats indiquées	Méta-analyse ou autre
MSAC Australie 2010 : Sarcome [18] Gliome [17] Cancer du col [19] Myocardie [20] 2009 : Lymphome [16] 2008 : Cancers de la tête et du cou [21] Œsophage et gastro-œsophagien [25] 2007 : Mélanome [22] Cancers de l'ovaire [23] et colorectal [24]	✓	✓ (langue anglaise seulement)	mai 2009 août 2009 oct. 2009 déc. 2009 fév. 2009 janv. 2008 déc. 2007 déc. 2006 déc. 2006 déc. 2006	19 études 13 études 6 études 7 études 12 études 13 études 9 études 2 études 8 études 7 études	QUADAS Incidence thérapeutique (12 items) Quality of effectiveness (7 + 10 items) Quality of prognostic studies (14 items)	Deux et un troisième en cas de désaccord	Sensibilité Spécificité VP RV	Agrégation statistique
NHS R&D HTA R.-U. 2010 : Récidive du cancer du sein [29] 2007 : 8 cancers [7]	✓	✓	mai 2009 2005	28 études 6 RS, 181 études; 165 analyses	QUADAS	Deux ?	Sensibilité Spécificité VP RV Diagnostic RC Incidence pour le patient	RV agrégé Valeur de fixation normalisée (SUV) agrégée SROC

Tableau C-1 (suite)

Rapport	Stratégie de recherche documentaire explicite	Critères d'inclusion et d'exclusion	Dernière date d'inclusion	Nombre d'études retenues	Critères d'évaluation explicites	Nombre d'évaluateurs	Mesures de résultats indiquées	Méta-analyse ou autre
OHTA-MAS Ontario 2010 [15] Myocarde	✓	✓ (langue anglaise seulement)	juillet 2009	1 rapport d'ETS, 1 RS 37 études	QUADAS GRADE		Sensibilité Spécificité VP RV	Agrégation statistique

Abréviations : CHEC : *Consensus Health Economic Criteria*, ECR : essai clinique randomisé; ETS : évaluation des technologies de la santé; GRADE : *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*; QUADAS : *Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies*; RC : rapport de cotes; RS : revue systématique; RV : rapport de vraisemblance; SIGN : Scottish Intercollegiate Guidelines Network; SROC : *Summary receiver operating curve*; SUV : Standardized uptake value; VP : valeurs prédictives (positive et négative).

* Présentation inspirée des critères d'évaluation de la qualité proposés par Deeks en 2001 [4].

ANNEXE D

INDICATIONS RECONNUES DE LA TEP AU QUÉBEC (2005-2007)

Sommaire des indications de la TEP en 2005			
ONCOLOGIE			
Cancer du sein	Clarification du bilan d'extension quand les autres examens sont équivoques	Évaluation d'une récurrence lorsqu'il existe des signes d'appel	Évaluation de la réponse au traitement
Cancer du poumon	Caractérisation du nodule pulmonaire indéterminé	Bilan d'extension	Évaluation d'une récurrence lorsqu'il existe des signes d'appel
Cancer de l'œsophage	Bilan d'extension	Évaluation d'une récurrence lorsqu'il existe des signes d'appel	
Cancer colorectal	Évaluation d'une récurrence lorsqu'il existe des signes d'appel	Évaluation de la réponse au traitement	Clarification du bilan d'extension quand les autres examens sont équivoques
Cancer colorectal (suite)		Évaluation de métastases hépatiques	
Lymphome	Bilan d'extension	Évaluation de la réponse au traitement	Évaluation d'une récurrence lorsqu'il existe des signes d'appel
Mélanome	Bilan d'extension métastatique (stade III AJCC)	Évaluation d'une récurrence si une chirurgie est planifiée	
Cancers ORL	Bilan d'extension	Évaluation d'une récurrence lorsqu'il existe des signes d'appel	Recherche de primaire inconnu en présence de métastases cervicales
Cancer de la thyroïde	Évaluation d'une récurrence lorsqu'il existe des signes d'appel et que la scintigraphie à l'iode est négative	Évaluation d'une récurrence d'un carcinome médullaire lorsqu'il existe des signes d'appel	
Cancer du col utérin	Bilan d'extension	Évaluation d'une récurrence lorsqu'il existe des signes d'appel	Évaluation de la réponse au traitement
Cancer de l'ovaire	Évaluation d'une récurrence lorsqu'il existe des signes d'appel	Évaluation de la réponse au traitement	
Cancer du testicule	Bilan d'extension	Évaluation d'une récurrence lorsqu'il existe des signes d'appel	Évaluation de la réponse au traitement

Sommaire des indications de la TEP en 2005			
Cancer du pancréas	Évaluation des masses pancréatiques	Bilan d'extension d'un cancer du pancréas	
Sarcomes	Détection d'une récurrence	Bilan d'extension	
Cancer du rein	Évaluation d'une récurrence lorsqu'il existe des signes d'appel		
NEUROLOGIE			
Épilepsie réfractaire			
Différenciation de radionécrose d'une récurrence de tumeur cérébrale			
Évaluation d'une démence lorsque le diagnostic clinique est équivoque – (efficacité démontrée, rapport coûts/bénéfices non démontré)			
CARDIOLOGIE			
Évaluation de la viabilité myocardique			
Évaluation de la perfusion myocardique – (efficacité démontrée, rapport coûts/bénéfices non démontré)			

Source: Document interne transmis en avril 2010 par M. Serge Péloquin, Direction de l'organisation des services médicaux et technologies (DOSMT); Service du développement et évaluation des technologies (SDET), Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec.

ANNEXE E

CONSULTATION DES EXPERTS DU MILIEU

LETTRE ADRESSÉE AUX PRÉSIDENTS DES ASSOCIATIONS PROFESSIONNELLES POUR SOLLICITER LEUR COLLABORATION

Montréal, le 30 mars 2011

Dr

Docteur,

Suite à une demande du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS), l'Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (AETMIS), à qui a succédé l'Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS) en date du 19 janvier 2011, a terminé en décembre 2010 un document de mise à jour des indications de la tomographie par émission de positrons couplée à la tomodensitométrie (TEP/TDM). Ce document répond à un besoin de planification du MSSS, qui souhaitait déterminer les besoins additionnels éventuels dans le cadre du plan de déploiement de cette technologie au Québec.

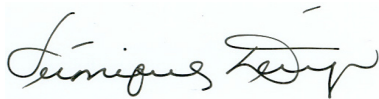
Le document fait le tour des rapports synthèse publiés par d'autres agences d'évaluation des technologies pour en dégager des indications nouvelles mais reconnues de la TEP/TDM.

Dans le cadre des modalités de travail de l'INESSS, il serait opportun de discuter le document avec des professionnels du milieu à l'occasion d'une rencontre d'information et d'échanges sur les indications de la TEP/TDM qui pourrait se tenir dans le courant du mois d'avril ou au début de mai 2011. Les buts de la rencontre sont de partager les résultats de notre évaluation et de nous assurer que toutes les indications reconnues sont documentées. Nous sollicitons donc votre collaboration afin de nous fournir les noms d'au moins deux professionnels membres de votre association qui seraient intéressés à participer à cette rencontre. Pour des plus amples informations, vous trouverez ci-joint un bref document qui décrit le contexte, les objectifs et le déroulement prévu de la rencontre.

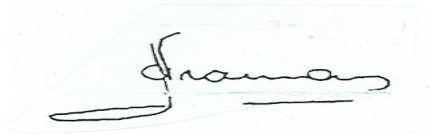
Il est à noter que tous les participants recevront le document de l'INESSS au préalable.

Si vous avez des questions, ou que vous désirez obtenir plus d'informations que celles contenues dans le document ci-joint, n'hésitez pas à me contacter.

Vous remerciant à l'avance de votre collaboration, recevez, Docteur Bélanger, nos plus cordiales salutations.



Véronique Déry M.D., M.Sc.
Vice présidente des affaires
scientifiques et professionnelles



Alicia Framarin, médecin, M.Sc.
Directrice scientifique ETMIS

cc : Dr Gilles Hudon

Document d'information transmis aux participants avant les rencontres

Rencontres d'information Rapport sur les indications de la tomographie par émission de positrons (TEP/TDM)

Contexte

L'Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (AETMIS), à qui a succédé l'Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS) en date du 19 janvier 2011, a terminé en décembre 2010 un document qui constitue une mise à jour des indications de la tomographie par émission de positrons (TEP)³. Ce document a été préparé suite à une demande du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS), qui souhaitait **déterminer les besoins additionnels éventuels** dans le cadre du plan de déploiement de cette technologie au Québec. Il s'agit donc d'une **réponse à un besoin de planification du MSSS**, basée sur des indications nouvelles mais prouvées de la TEP.

Devant le nombre important d'indications et champs d'activité à couvrir et le court délai accordé (6 mois), il a été décidé de procéder à une **revue des documents majeurs** dans le domaine des indications de la TEP, autant des revues systématiques que des rapports d'évaluation des technologies de la santé, publiés à partir de 2004. L'information est présentée sous forme des tableaux synthèse, où pour chaque indication (maladie) on distingue les **indications initiales, de suivi ou l'impact de la TEP sur la décision clinique**. Les conclusions des études de synthèse incluses pour chaque catégorie d'indication ont été résumées et présentées comme étant des **indications reconnues (R), potentielles (P) ou non reconnues (NR)**.

Le document a été envoyé au ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) le 20 décembre 2010. Avant de rendre le document public, et dans le cadre des façons de faire de l'INESSS, nous voulons présenter les résultats aux experts du milieu et discuter avec eux de son contenu.

Objectifs

Présentation du contenu et de la portée du document et échanges, notamment sur les nouvelles indications ciblées, l'élargissement de celles déjà existantes au Québec et les indications en émergence.

Le document, distribué au préalable, et son contenu seront présentés brièvement et expliqués par l'auteur.

Les échanges seront destinés :

- à valider le contenu du document;
- à déceler des points qui mériteraient un ajustement dans le document ou une analyse plus approfondie de la littérature;
- à identifier des nouvelles indications qui n'ont pas été abordées dans les études et rapports analysés.

Ces échanges pourraient susciter des nouveaux mandats, qui seront traités selon les nouvelles modalités en vigueur à l'INESSS (inscription dans un registre, mécanisme de priorisation, etc.).

Organisation des rencontres

Identification des groupes intéressés

La TEP/TDM est un examen diagnostique utilisé pour le diagnostic et le suivi des maladies diverses, faisant partie des champs d'action de l'oncologie, de la cardiologie, de la neurologie et la psychiatrie ainsi que des maladies infectieuses. Son utilisation rejoint également le champ d'action des spécialistes en médecine nucléaire et en radiologie. D'autres groupes sont également concernés par l'utilisation de cette technologie, notamment le génie biomédical et les gestionnaires du réseau de la santé et des services sociaux.

3. La technologie utilisée actuellement combine la tomographie par émission des positrons (TEP) à la tomодensitométrie (TDM). Ce document réfère plutôt à la TEP/TDM.

Choix des participants

Les participants invités aux rencontres proviennent des groupes professionnels dont la question des indications de la TEP/TDM touche directement leur pratique, en s'assurant également de la représentativité des quatre grands réseaux universitaires.

1. Groupes de professionnels experts dans des domaines particuliers :

- Le Comité d'évolution de la pratique en oncologie (CEPO)
- Le Réseau québécois de cardiologie tertiaire (RQCT)

2. Associations professionnelles :

- Association des médecins hématologues et oncologues du Québec
- Association des radio-oncologues du Québec
- Association des cardiologues du Québec
- Association des neurologues du Québec
- Association des médecins microbiologistes infectiologues du Québec
- Association des médecins psychiatres du Québec
- Association des médecins spécialistes en médecine nucléaire du Québec
- Association des radiologistes du Québec
- Association des physiciens et ingénieurs biomédicaux du Québec

3. Le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS)

4. La Fédération des médecins spécialistes du Québec (FMSQ) a été informée de la démarche, sans pour autant leur demander une représentation lors de rencontres :

Organisation générale des rencontres

Les différents groupes professionnels seront consultés, par téléphone ou par courriel, afin de leur demander de déléguer un ou des représentants aux rencontres prévues. Au moins deux noms par groupe seront sollicités, le deuxième étant utile en cas de refus du premier et afin d'assurer une représentation régionale ou par RUIS.

Les professionnels seront invités à :

- une rencontre générale : permet une mise en commun plus facile et les échanges avec professionnels non cliniciens (génie biomédical, administrateurs)
- une rencontre spéciale avec les membres du CEPO pourrait se tenir lors de leur rencontre régulière. Une modalité particulière pourrait être également envisagée dans le cas du RQCT.

Les représentants du MSSS seront invités à participer à chacune des rencontres.

Nombre des participants

Un maximum de 12 participants est prévu mais le nombre sera fixé après avoir reçu réponse des groupes professionnels consultés.

Méthodes de consultation

Rencontres en personne ou en visioconférence

Extrants et suites des rencontres

- Un compte rendu sera préparé et distribué aux participants.
- Des modifications pourraient être apportées au document, le cas échéant.
- D'autres suites pourront être discutées en fonction des commentaires reçus.
- La rétroaction des participants sera utile afin d'améliorer les processus dans le cadre des nouveaux mandats de l'INESSS.

Le 16 mars 2011

Compte rendu des rencontres d'information

Indications de la tomographie par émission de positrons (TEP) : mise à jour sommaire

Rencontres d'information
3 mai 2011 de 16 h 30 à 18 h
9 mai 2011 de 18 h à 19 h 30

Étaient présents :

Participants	Association ou organisme	Lieu	Date
D ^r Christian Bocti	Association des neurologues du Québec	Sherbrooke (visio)	3 mai
D ^r Yves Patenaude	Association des radiologistes du Québec	Sherbrooke (visio)	3 mai
D ^r Khalil Sultanem	Association des radio-oncologues du Québec	Montréal	3 mai
D ^r Christian Carrier	Association des médecins hématologues et oncologues du Québec	Trois-Rivières (visio)	9 mai
D ^r Richard Le Blanc		Montréal	9 mai
D ^r Gnahoua Zoabli	Association des physiciens et ingénieurs biomédicaux du Québec	Montréal	3 mai
D ^r Michel Poisson	Association des microbiologistes infectiologues du Québec	En téléconférence	3 mai
D ^r Jean Guimond	Association des médecins spécialistes en médecine nucléaire du Québec	Québec (visio)	9 mai
D ^r François Philippon	Réseau québécois de cardiologie tertiaire	En téléconférence	9 mai
D ^r Eric Larose	Association des cardiologues du Québec	En téléconférence	9 mai
D ^r Jean Grégoire		Montréal	9 mai
M. Serge Péloquin	Direction de l'organisation des services médicaux et technologies (DOSMT); Service du développement et évaluation des technologies (SDET); Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec	Québec (visio)	3 et 9 mai
Mme Lina Sévigny			3 et 9 mai
D ^r Michel Rossignol	Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS)	Montréal	3 et 9 mai
M. Jean-Marie Lance			
D ^r Jean-Marie Moutquin			
D ^{re} Alicia Framarin			

1. Brève introduction et présentation des participants
2. Présentation de D^r Rossignol de la mise à jour sommaire des indications de la TEP-TDM fondée sur une revue de 25 rapports d'évaluation de technologies et 2 revues systématiques publiées depuis 2005 et l'état de l'activité scientifique récente (inventaire des articles publiés après les rapports synthèses).

QUESTIONS

- Comment a-t-on déterminé l'utilisation de la TEP-TDM (ci-après abrégée à TEP) au Québec ?
 - En fonction du rapport de l'AETMIS (2001) et de consensus d'experts (un premier, en 2005, avec des nucléistes seulement, et un deuxième en 2007, avec ajout d'un radio-oncologue), mais sans données réelles du terrain. On pourrait plutôt dire qu'il s'agit d'indications acceptées pour l'utilisation.
- Comment a-t-on défini les indications « reconnue » et « potentielle » ?
 - Selon ce que les auteurs des rapports synthèses examinés ont conclu.
- Connaît-on l'utilisation réelle des TEP selon les indications au Québec ?
 - Elle est inconnue, puisque qu'aucun registre n'est disponible. On sait que les appareils TEP ont été déployés exclusivement dans des centres où on offre des services en radio-oncologie, qu'environ 95 % des examens sont faits pour une indication oncologique et que l'utilisation semble se conformer aux données de la littérature scientifique. Par ailleurs, entre 90 et 100 % des examens sont faits en ambulatoire. Nous savons aussi que l'utilisation a augmenté pendant la période de pénurie de radio-isotopes. Il faut dire que les indications servent à orienter, mais que le choix clinique est respecté dans tous les cas. Le ministère reçoit des demandes d'expansion des services de TEP de différents établissements, mais les données pour mesurer les examens qui se pratiquent déjà dans les différents secteurs ne sont pas disponibles, d'autant plus que 90% des examens sont pratiqués en ambulatoire.
- Comment le Québec se compare-t-il au reste du Canada en termes de disponibilité des appareils ?
 - Le Québec est à l'avant-garde, étant la province qui dispose du plus grand nombre d'appareils.

SUGGESTIONS

- Comparer l'utilisation au Québec et au Canada
- Faire une étude au Québec, pour mieux connaître l'utilisation réelle de la TEP. Par exemple, on pourrait sélectionner quelques centres et vérifier si les indications reconnues sont celles utilisées au Québec.
- S'assurer que le registre du cancer qui se met en place aura l'information nécessaire pour faire un bon suivi des indications de la TEP et des décisions thérapeutiques prises selon les résultats de ces examens.

COMMENTAIRES

Général : le fait d'utiliser des articles de revue peut enlever des nuances dans l'évaluation des indications reconnues.

En infectiologie :

- On utilise la TEP pour le diagnostic différentiel des **syndromes infectieux complexes**, et pour le diagnostic différentiel entre ces syndromes et des cancers, surtout ceux avec des présentations polyganglionnaires. Toutefois, ce point ne mérite pas des recherches plus approfondies.
- Pour les **infections osseuses et celles reliées aux prothèses**, la TEP est peu utilisée; la scintigraphie aux leucocytes marqués ou la scintigraphie au gallium est préférée et elle offre un bon rendement.

En oncologie :

- Dans les cas de **gliomes**, la TEP n'a pas d'application clinique pour l'évaluation initiale. Elle peut être utile pour le suivi (voir publication récente sur le sujet : Santra *et al.* F-18 FDG PET-CT in patients with recurrent glioma : comparison with contrast enhanced MRI. Eur J Radiol 2011; Feb 23 [Epub]) et

également servir à évaluer le grade tumoral. Mais l'avenir réside dans le développement de nouveaux radiotraceurs.

- Les **sarcomes** et les **tumeurs du testicule** sont des cancers rares, ce qui rend difficile la réalisation d'études à haut niveau de preuve et a fortiori de revues systématiques ou de méta-analyses. La littérature récente indique que la TEP présente des avantages par rapport aux autres modalités diagnostiques pour les cancers du testicule. Pour le sarcome, la captation est variable. L'utilité est plus grande lorsque la captation est plus importante, mais on ne le sait pas d'avance. Dans tous les cas, la TEP est supérieure aux autres méthodes d'imagerie pour la détection des métastases ganglionnaires et à distance. Donc, l'utilisation de la TEP est appropriée même si la littérature n'appuie pas ces indications.
- Pour le **cancer du rein**, la captation est également variable et la TEP est utile lorsque la captation est forte. Par contre, elle est utilisée couramment pour l'évaluation des métastases osseuses et rétropéritonéales et des récidives.
- La TEP n'est pas utilisée pour l'évaluation initiale des **cancers de la thyroïde bien différenciés**. Elle est utile pour évaluer l'étendue de la maladie et pour détecter les récidives pour les tumeurs indifférenciées qui ont perdu la capacité de capter l'iode et pour lesquelles la scintigraphie à l'iode radioactif ne donne pas assez d'information.
- Comme dans les autres indications, dans les cas de **cancer du pancréas** la TEP est utilisée pour l'évaluation de l'extension et des métastases à distance, particulièrement hépatiques, et pour le suivi dans les cas de récurrence locale, rétropéritonéale ou mésentérique.
- Les **tumeurs stromales gastro-intestinales** sont rares. La TEP est utilisée comme un biomarqueur pour évaluer la réponse au traitement en 24 heures. Elle est capable de détecter rapidement la résistance à l'imatinib et de suivre la réponse au sunitinib, employée dans le cas de résistance ou d'intolérance à l'imatinib. Donc, son intérêt réside dans l'évaluation de la réponse thérapeutique, en observant que les tumeurs à forte captation répondent mieux au traitement. Mais, de toute façon, il s'agit de tumeurs rares, dont le faible volume a peu d'impact sur l'utilisation de la TEP.
- L'utilisation de la TEP-TDM pour la **planification de la radiothérapie** :
 - Il s'agit d'une application en émergence et n'est donc pas encore reconnue. Le potentiel serait prometteur pour les cancers de la tête et du cou.
 - Beaucoup de recherches sont en cours et on mentionne que les chercheurs de l'Université McGill ont publié sur le sujet.
 - Lorsqu'on procède à une TEP-TDM diagnostique, on ne peut pas actuellement utiliser les images pour la planification de la radiothérapie puisque les tables et le positionnement du patient sont différents. Un deuxième examen est nécessaire.
- Considérations sur l'utilisation :
 - A-t-on atteint le potentiel de la TEP en oncologie ? La réponse est négative, puisque les cliniciens pensent que le recours à la TEP pourrait être augmenté. Sa plus-value se manifeste lorsqu'il y a lieu de modifier le choix thérapeutique. Dans le **cancer du poumon**, cette utilisation est bien implantée. Mais, dans les **cancers du côlon et du sein**, qui sont plus fréquents, l'utilisation de la TEP est en émergence, surtout pour l'évaluation des métastases.
 - Est-il pertinent d'utiliser la TEP comme un examen systématique de suivi (par ex. aux 6 mois pour 5 ans)?
 - Même dans les cas des indications qui se font actuellement au Québec, on prévoit que le volume d'examens augmentera, surtout pour la réponse au traitement et pour l'évaluation des métastases et des récidives, ce qui accroît le besoin de services.

En cardiologie :

- Il n'y a pas eu de réel déploiement de la TEP au Québec : les indications sont reconnues dans la littérature mais l'utilisation actuelle est uniquement supportée par la recherche. Aucun budget n'est alloué pour l'utilisation dans cette spécialité, même dans les centres où un appareil de TEP est installé. Il n'y a donc pas d'offre systématisée.
- Une expansion est nécessaire et attendue.
- Dans les cas de maladies complexes, les autres types d'imagerie ne suffisent pas à la tâche. De plus, dans bien des cas, la scintigraphie peut être insuffisante et l'IRM contre-indiquée.
- La TEP apparaît comme une technologie de rechange avantageuse; un projet pancanadien en cours examine l'utilisation du rubidium dont la dose d'irradiation peut être de 4 à 10 fois inférieure à d'autres isotopes comme le thallium, avec une meilleure spécificité diagnostique.
- Une étude complète avec la TEP au rubidium peut être faite en moins d'une heure au lieu de 4 à 24 heures; et plus on en fait, moins ça coûte cher. Le coût du générateur est élevé, mais il peut être amorti par un volume croissant d'examen, bien que le seuil de rentabilité ne soit pas encore établi. Une étude économique s'avère nécessaire.
- La TEP est une alternative importante au technétium, isotope très utilisé en cardiologie et actuellement en pénurie.
- Dans le cas de patients obèses, la TEP produit des images d'excellente qualité, permettant par exemple de mieux évaluer le risque opératoire, notamment chez ceux souffrant d'obésité morbide. La sensibilité et la spécificité diagnostiques s'avèrent de loin supérieures à celles fournies par les examens de médecine nucléaire utilisant la technologie SPECT. Chez ce type de patients (poids supérieur à 100 kg), la TEP génère moins de faux positifs et plus d'exactitude et réduit le besoin d'un deuxième examen.
- On estime qu'on peut réaliser 3 ou 4 études de viabilité et, sans difficulté, 30 examens de perfusion par semaine à Québec.
- L'évolution dans les dix dernières années est très forte : l'imagerie hybride permet la détection de la maladie vasculaire coronarienne plus précocement; l'imagerie moléculaire serait utile dans la détection de l'inflammation dans les plaques d'athérosclérose; d'autres applications sont aussi en émergence (un participant a transmis à l'INESSS des références supplémentaires sur ces sujets).

En neurologie :

- L'utilisation de la TEP dans le diagnostic de la **maladie d'Alzheimer** risque fort d'augmenter, notamment avec le développement de nouveaux marqueurs et des projections catastrophiques de prévalence de cette maladie et des affections connexes par la Société Alzheimer du Canada. Les nouveaux critères diagnostiques publiés en avril 2011 par le National Institute on Aging and the Alzheimer's Association workgroup (McKhann et al. Alzheimer's & Dementia 2011 sous presse) incluent maintenant les images TEP (le participant a transmis à l'INESSS les documents mentionnés). Pour le moment, les examens de TEP ne sont pas recommandés pour le diagnostic de routine, mais ils peuvent, selon les auteurs, augmenter la probabilité de la maladie dans le diagnostic différentiel des syndromes de démence. Il n'y a pour l'instant aucun traitement de cette maladie, et on ignore quand il sera disponible, bien qu'il faille anticiper des développements à ce chapitre. La demande à venir pour la prochaine décennie reste donc difficile à prévoir.
- Seulement pour le diagnostic différentiel de la démence, 60 patients sont sur la liste d'attente à Québec. On passe 2 à 3 cas par semaine.
- On souligne aussi qu'il y a une place pour la TEP dans le diagnostic différentiel entre les maladies neurodégénératives et psychiatriques, puisque ces dernières peuvent bénéficier d'un traitement.

De façon générale :

- Avant d'accroître le déploiement de la TEP-TDM, il faudrait s'interroger sur d'autres technologies comme la TEP/IRM, qui présente beaucoup de possibilités technologiques pour le futur dans les domaines diagnostiques et thérapeutiques. Une revue de littérature propre à ce domaine serait utile bien que, pour le moment il s'agisse d'un domaine de recherche surtout orienté sur les technologies elles-mêmes plutôt que sur la comparaison de leurs performances cliniques avec celles des technologies existantes. Ce commentaire a suscité d'autres questions ou observations :
 - Quel est l'horizon de mise au point de cette technologie?
 - L'IRM n'apporte pas la même information que la TDM, par exemple en termes de localisation et atténuation.
 - Un appareil combiné TEP-IRM en est encore au stade de développement ou de prototype; pour le moment, on fusionne les images d'appareils indépendants.
 - Le ministère n'a pas reçu actuellement de demande relative à cette technologie.
 - On fait de plus en plus des acquisitions d'images en 3-D et la fusion de ces images; ceci permet de bien préciser l'extension de la tumeur, son volume, etc.
- Enfin, les retombées du développement de la TEP dans ce domaine devraient comprendre le gain potentiel d'efficacité des soins, notamment en termes de réduction des listes d'attente et des visites à l'urgence, l'optimisation de l'utilisation des nouveaux isotopes et les répercussions sur d'autres maladies (pulmonaires et autres).

POINTS D'INTÉRÊT POUR LE SUIVI

ONCOLOGIE

- **Indications utilisées au Québec :** il serait utile d'évaluer la pratique actuelle au Québec et son évolution dans les cancers fréquents comme le cancer du sein et du colon en confrontant cette utilisation à ce que proposent les guides de pratique clinique (la TEP est peut-être sous-utilisée selon la disponibilité de la technologie). Dans ces situations, une forte augmentation du volume d'exams est à prévoir comme conséquence du vieillissement de la population et d'une migration vers les indications de suivi. Si ces projections se concrétisaient, des appareils supplémentaires seraient requis pour pouvoir répondre aux besoins des patients.
- **Suivi des traitements de chimiothérapie :** Il y aurait lieu d'évaluer l'utilisation de la TEP au Québec pour le suivi à long terme (jusqu'à 5 ans par exemple) et pour l'évaluation de la réponse thérapeutique et ainsi vérifier la pertinence des recommandations des guides de pratique clinique dans les différents cancers.
- **Planification des traitements de radiothérapie :** cette indication est en émergence. Des travaux sur cette application sont en cours à l'unité ETMIS du CHUQ.

CARDIOLOGIE

Un examen en profondeur s'imposerait sur les indications de la TEP en cardiologie en tenant compte notamment :

- des indications dans des populations particulières de patients, comme les patients obèses et ceux atteints des maladies complexes et multiples;
- du rôle dans la décision clinique (chirurgicale et autre);
- des indications en émergence, comme le diagnostic précoce de la dysfonction endothéliale et l'inflammation dans les plaques athérosclérotiques;
- de la place de la TEP-TDM parmi les nouvelles technologies d'imagerie hybride (angioCT, score calcique) et en considérant le développement de nouveaux isotopes;
- de l'estimation du nombre de patients qui seraient admissibles dès maintenant pour la TEP dans les deux indications reconnues (on évoque le chiffre de 55 par semaine dans les centres de Québec et de Montréal, uniquement pour l'évaluation de la perfusion du myocarde).

NEUROLOGIE

L'indication de la TEP pour le diagnostic différentiel des maladies neurodégénératives et psychiatriques est à l'étude, mais cette indication pourrait avoir un retentissement majeur sur l'utilisation de la TEP au Québec au vu de la prévalence projetée de la maladie d'Alzheimer et des développements anticipés sur le traitement de la maladie.

ACTUALISATION DES DONNÉES SUR LA TEP AU QUÉBEC

Il serait utile d'actualiser les données sur l'utilisation de la TEP au Québec. L'ancien formulaire pour l'obtention des isotopes permettait de compiler des données mais il n'y a pas présentement de base de données qui permette l'analyse de l'utilisation. Une nouvelle avenue se présente toutefois dans ce sens avec le registre des cancers qui a été annoncé comme un des projets de la nouvelle Direction québécoise du cancer du MSSS. Le rapport de l'INESSS pourrait faire une recommandation visant l'inclusion, dans le registre, d'informations permettant le suivi de l'évolution de l'utilisation de la TEP au Québec.

Compte rendu rédigé par Alicia Framarin, en collaboration avec Michel Rossignol et Jean-Marie Lance, et soumis aux participants pour approbation.

RÉFÉRENCES

1. Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (AETMIS). La tomographie par émission de positrons au Québec. Rapport préparé par François-Pierre Dussault, Van H. Nguyen et Fatiha Rachet. Montréal, Qc : AETMIS; 2001. Disponible à : <http://www.aetmis.gouv.qc.ca/site/download.php?f=c137b19e3310f3c717648039377fb389>.
2. Agency for Health Technology Assessment in Poland (AHTAPol). Cost-effectiveness analysis of PET-CT positron emission tomography and the diagnostic technologies financed from public sources in oncological diagnostics in Poland: Clinical and epidemiological aspects. Varsovie, Pologne : AHTAPol; 2006. Disponible à : http://aotm.eu/pliki/bad/hta/PET-CT_clinical_full_ENG.pdf.
3. Cleemput I, Dargent G, Poelmans J, Camberlin C, Van den Bruel A, Ramaekers D. HTA tomographie par émission de positrons en Belgique. KCE reports vol. 22B. Bruxelles, Belgique : Centre fédéral d'expertise des soins de santé (KCE); 2005. Disponible à : http://www.kce.fgov.be/index_fr.aspx?SGREF=3471&CREF=3689.
4. Deeks JJ. Systematic reviews of evaluations of diagnostic and screening tests. *BMJ* 2001;323 :157-1
5. Dong MJ, Liu ZF, Ruan LX, Wang GL, Yang SY, Sun F, Luo XG. Value of 18F-FDG-PET/PET-CT in differentiated thyroid carcinoma with radioiodine-negative whole-body scan: a meta-analysis. *Nucl Med Commun* 2009;30(8): 639-50.
6. European Society for Therapeutic Radiology and Oncology (ESTRO). PET in radiotherapy planning [numéro complet de la revue *Radiotherapy and Oncology*, deux éditoriaux et quatorze articles]. *Radiother Oncol* 2010;96(3):275-356.
7. Facey K, Bradbury I, Laking G, Payne E. Overview of the clinical effectiveness of positron emission tomography imaging in selected cancers. *Health Technol Assess* 2007;11(44):iii-iv, xi-267.
8. Fletcher JW, Djulbegovic B, Soares HP, Siegel BA, Lowe VJ, Lyman GH, et al. Recommendations on the use of 18F-FDG PET in oncology. *J Nucl Med* 2008;49(3):480-508.
9. Ford EC, Herman J, Yorke E, Wahl RL. 18F-FDG PET/CT for image-guided and intensity-modulated radiotherapy. *J Nucl Med* 2009;50(10):1655-65.
10. Gupta T et Beriwal S. PET/CT-guided radiation therapy planning: From present to the future. *Indian J Cancer* 2010;47(2):126-33.
11. Health Technology Inquiry Service (HTIS). Positron emission tomography for epilepsy: Clinical effectiveness and guidelines. Ottawa, ON : Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health (CADTH); 2010. Disponible à : http://www.cadth.ca/media/pdf/10185_pet_epilepsy_htis-2.pdf.
12. Institute for Quality and Efficiency in Health Care (IQWiG). Positron emission tomography (PET and PET/CT) in malignant lymphoma: Executive summary. Cologne, Allemagne : IQWiG; 2009. Disponible à : https://www.iqwig.de/download/D06-01A_Executive_Summary_Positron_emission_tomography_PET_in_malignant_lymphoma.pdf.

13. Martinez de Llano SR, Delgado-Bolton RC, Jimenez-Vicioso A, Perez-Castejon MJ, Carreras Delgado JL, Ramos E, et al. Meta-analysis of the diagnostic performance of 18F-FDG PET in renal cell carcinoma. *Rev Esp Med Nucl* 2007;26(1):19-29.
14. Matchar DB, Kulasingam SL, Huntington A, Patwardhan M, Mann LO. Positron emission tomography, single photon emission computed tomography, computed tomography, functional magnetic resonance imaging, and magnetic resonance spectroscopy and for the diagnosis and management of Alzheimer's dementia. Rockville, MD : Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ); 2004. Disponible à : <https://www.cms.gov/coverage/download/id104b.pdf>.
15. Medical Advisory Secretariat (MAS). Positron emission tomography (PET) for the assessment of myocardial viability: An evidence-based analysis. *Ont Health Technol Assess Ser* 2010;10(16):1-80.
16. Medical Services Advisory Committee (MSAC). Positron emission tomography for lymphoma. MSAC reference 35c. Canberra, Australie : Department of Health and Ageing; 2010. Disponible à : [http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/\\$File/35C_MSAC_Assessment_Report.pdf](http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/$File/35C_MSAC_Assessment_Report.pdf).
17. Medical Services Advisory Committee (MSAC). Positron emission tomography for glioma. MSAC reference 35d(i). Canberra, Australie : Department of Health and Ageing; 2010. Disponible à : [http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/\\$File/35di_PET_glioma_PRINTREADY_160610.pdf](http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/$File/35di_PET_glioma_PRINTREADY_160610.pdf).
18. Medical Services Advisory Committee (MSAC). Positron emission tomography for sarcoma. MSAC reference 35d(ii). Canberra, Australie : Department of Health and Ageing; 2010. Disponible à : [http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/\\$File/35dii_%20Sarcoma_MSAC_REPORT.pdf](http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/$File/35dii_%20Sarcoma_MSAC_REPORT.pdf).
19. Medical Services Advisory Committee (MSAC). Positron emission tomography for cervical cancer. MSAC reference 35e. Canberra, Australie : Department of Health and Ageing; 2010. Disponible à : [http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/\\$File/35e_MSAC_Report.pdf](http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/$File/35e_MSAC_Report.pdf).
20. Medical Services Advisory Committee (MSAC). Positron emission tomography for myocardial viability. MSAC reference 35f. Canberra, Australie : Department of Health and Ageing; 2010. Disponible à : [http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/\\$File/35f%20MSAC_Report_print%20ready_180610.pdf](http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/$File/35f%20MSAC_Report_print%20ready_180610.pdf).
21. Medical Services Advisory Committee (MSAC). Positron emission tomography for head and neck cancer. MSAC reference 35b(ii). Canberra, Australie : Department of Health and Ageing; 2009. Disponible à : [http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/\\$File/MSAC_Assessment_Report_Ref35b_HNC_FINAL_Print.pdf](http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/$File/MSAC_Assessment_Report_Ref35b_HNC_FINAL_Print.pdf).
22. Medical Services Advisory Committee (MSAC). Positron emission tomography for recurrent melanoma. MSAC reference 35a. Canberra, Australie : Department of Health and Ageing; 2008. Disponible à : [http://www.health.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/\\$File/MSAC35a_PET_Melanoma_print250608new.pdf](http://www.health.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/$File/MSAC35a_PET_Melanoma_print250608new.pdf).
23. Medical Services Advisory Committee (MSAC). Positron emission tomography for recurrent ovarian cancer. MSAC reference 35a. Canberra, Australie : Department of Health and Ageing; 2008. Disponible à : [http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/\\$File/MSAC35a_PET_Ovarian_Cancer_print250608new.pdf](http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/$File/MSAC35a_PET_Ovarian_Cancer_print250608new.pdf).

24. Medical Services Advisory Committee (MSAC). Positron emission tomography for recurrent colorectal cancer. MSAC reference 35a. Canberra, Australie : Department of Health and Ageing; 2008. Disponible à : [http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/\\$File/MSAC35a_PET_CRC_print250608new.pdf](http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/$File/MSAC35a_PET_CRC_print250608new.pdf).
25. Medical Services Advisory Committee (MSAC). Positron emission tomography for oesophageal and gastric cancer. MSAC reference 35b(i). Canberra, Australie : Department of Health and Ageing; 2008. Disponible à : [http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/\\$File/MSAC_35b_i_PET_gastroesophageal_toprint_FINAL%20to%20print_301008.pdf](http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/$File/MSAC_35b_i_PET_gastroesophageal_toprint_FINAL%20to%20print_301008.pdf).
26. Mujoomdar M, Clark M, Nkansah E. Positron emission tomography for cardiovascular disease: A review of the clinical effectiveness. Ottawa, ON : Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health (CADTH); 2010. Disponible à : http://www.cadth.ca/media/pdf/M0015_PET_for_Cardiology_e.pdf.
27. Mujoomdar M, Moulton K, Nkansah E. Positron emission tomography (PET) in oncology: A systematic review of clinical effectiveness and indications for use. Ottawa, ON : Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health (CADTH); 2010. Disponible à : http://www.cadth.ca/media/pdf/M0001_PET_for_Oncology_L3_e.pdf.
28. Ospina MB, Horton J, Seida J, Vandermeer B, Liang G. Positron emission tomography for nine cancers (bladder, brain, cervical, kidney, ovarian, pancreatic, prostate, small cell lung, testicular). Rockville, MD : Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ); 2008. Disponible à : <http://www.cms.gov/determinationprocess/downloads/id54TA.pdf>.
29. Pennant M, Takwoingi Y, Pennant L, Davenport C, Fry-Smith A, Eisinga A, et al. A systematic review of positron emission tomography (PET) and positron emission tomography/computed tomography (PET/CT) for the diagnosis of breast cancer recurrence. *Health Technol Assess* 2010;14(50):1-103. Disponible à : <http://www.hta.ac.uk/fullmono/mon1450.pdf>.
30. Ramos Font C, Rebollo Aguirre AC, Portero Calderón RV. Utilidad de la PET-FDG en la valoración de la respuesta del linfoma. Revisión sistemática de los resultados tras quimioterapia e inmunoterapia. Séville, Espagne : Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía (AETSA); 2007. Disponible à : http://www.juntadeandalucia.es/opencms/opencms/system/bodies/contenidos/publicaciones/pubcsalud/2008/pubcsalud_2594/utilidad_PET_FDG.pdf.
31. Rebollo Aguirre AC, Villegas Portero R, Ramos Font C. Utilidad de la PET-FDG en la valoración de la respuesta del cáncer de mama, de esófago y de pulmón : revisión sistemática de los resultados tras la terapia neoadyuvante. Séville, Espagne : Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía (AETSA); 2009. Disponible à : http://aunets.isciii.es/ficherosproductos/186/AETSA_2006-15.pdf.
32. Tsakonas E, Moulton K, Spry C. FDG-PET to assess infections: A review of the evidence. Ottawa, ON : Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health (CADTH); 2008. Disponible à : http://www.cadth.ca/media/pdf/I3016_FDG-PET_Assess_Infections_htis-3_e.pdf.
33. Vlayen J, Stordeur S, Bruel AVD, Mambourg F, Eyssen M. La tomographie par émission de positrons en Belgique : une mise à jour. KCE reports vol. 110B. Bruxelles, Belgique : Centre fédéral d'expertise des soins de santé (KCE); 2009. Disponible à : http://www.kce.fgov.be/index_fr.aspx?SGREF=12651&CREF=13554.
34. Zaidi H, Veas H, Wissmeyer M. Molecular PET/CT imaging-guided radiation therapy treatment planning. *Acad Radiol* 2009;16(9):1108-33.

BIBLIOGRAPHIE

- Al-Ibraheem A, Buck A, Krause BJ, Scheidhauer K, Schwaiger M. Clinical applications of FDG PET and PET/CT in head and neck cancer. *J Oncol* 2009 [Epub ahead of print].
- Ben-Haim S et Ell P. 18F-FDG PET and PET/CT in the evaluation of cancer treatment response. *J Nucl Med* 2009;50(1):88-99.
- Blodgett TM, Meltzer CC, Townsend DW. PET/CT: Form and function. *Radiology* 2007;242(2):360-85.
- Brady Z, Taylor ML, Haynes M, Whitaker M, Mullen A, Clews L, et al. The clinical application of PET/CT: A contemporary review. *Australas Phys Eng Sci Med* 2008;31(2):90-109.
- Buck AK, Herrmann K, Stargardt T, Dechow T, Krause BJ, Schreyogg J. Economic evaluation of PET and PET/CT in oncology: Evidence and methodologic approaches. *J Nucl Med Technol* 2010;38(1):6-17.
- Collins CD. PET/CT in oncology: For which tumours is it the reference standard? *Cancer Imaging* 2007;7(Spec No A):S77-87.
- Czernin J, Allen-Auerbach M, Schelbert HR. Improvements in cancer staging with PET/CT: Literature-based evidence as of September 2006. *J Nucl Med* 2007;48(Suppl 1):78S-88S.
- Delgado-Bolton RC, Fernández-Pérez C, González-Maté A, Carreras JL. Meta-analysis of the performance of 18F-FDG PET in primary tumor detection in unknown primary tumors. *J Nucl Med* 2003; 44:1301–1314.
- Demeter S, Bornstein S, Butler J, Cramer B, Hollett P, Jones L. The development of a PET/CT program in Newfoundland and Labrador. St. John's, NL : Newfoundland and Labrador Centre for Applied Health Research, Memorial University; 2009. Disponible à : http://www.nlcahr.mun.ca/research/chrsp/EIC_PetCT_full_report.pdf.
- Ducloux T. Les indications de la TEP-TDM en oncologie digestive. *Gastroenterol Clin Biol* 2009;33(4):295-300.
- Ell PJ. The contribution of PET/CT to improved patient management. *Br J Radiol* 2006;79(937):32-6.
- Flynn K, Adams E, rédacteurs. Positron emission tomography : Descriptive analysis of experience with PET in VA and systematic reviews : FDG-PET as a diagnostic test for cancer and Alzheimer's disease. Boston, MA: management Decision and Research Center, Health Services Research and Development Service, Office of Research and Development, Department of Veterans Affairs; 1996.
- Haute Autorité de santé (HAS). Évaluation et état des lieux de la tomographie par émission de positons couplée à la tomodensitométrie (TEP-TDM). Saint-Denis La Plaine, France : HAS; 2005. Disponible à : http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/TEP_TDM_rap.pdf.

- Huebner RH, Park KC, Shepherd JE, Schwimmer J, Czernin J, Phelps ME, et al. A meta-analysis of the literature for whole-body FDG PET detection of recurrent colorectal cancer. *J Nucl Med* 2000; 41:1177–1189.
- Kumar R, Halanaik D, Malhotra A. Clinical applications of positron emission tomography-computed tomography in oncology. *Indian J Cancer* 2010;47(2):100-19.
- MacManus M, Nestle U, Rosenzweig KE, Carrio I, Messa C, Belohlavek O, et al. Use of PET and PET/CT for radiation therapy planning: IAEA expert report 2006-2007. *Radiother Oncol* 2009;91(1):85-94.
- Medical Services Advisory Committee (MSAC). Positron emission tomography (PET) for non-small-cell lung cancer and solitary pulmonary nodules. MSAC reference 16. Canberra, Australie : Department of Health and Ageing; 2006. Disponible à : [http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/\\$File/MSAC%20Ref%2016%20-%20PET%20NSCLC-SPN.pdf](http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/$File/MSAC%20Ref%2016%20-%20PET%20NSCLC-SPN.pdf).
- Medical Services Advisory Committee (MSAC). Positron emission tomography (PET) for epilepsy. MSAC reference 26. Canberra, Australie : Department of Health and Ageing; 2005. Disponible à : [http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/\\$File/Ref%2026%20-%20Pet%20for%20epilepsy%20Report.pdf](http://www.msac.gov.au/internet/msac/publishing.nsf/Content/8FD1D98FE64C8A2FCA2575AD0082FD8F/$File/Ref%2026%20-%20Pet%20for%20epilepsy%20Report.pdf).
- Mundy L, Merlin T, Hodgkinson B, Braunack-Mayer A, Hiller J. Combined CT and PET scanner for carcinomas. Adelaide, Australie : National Horizon Scanning Unit, Adelaide Health Technology Assessment (AHTA); 2004. Disponible à : [http://www.horizonscanning.gov.au/internet/horizon/publishing.nsf/Content/58685F8B48CC9EE7CA2575AD0080F340/\\$File/PET-CT%20Horizon%20Scanning%20Report%20final.pdf](http://www.horizonscanning.gov.au/internet/horizon/publishing.nsf/Content/58685F8B48CC9EE7CA2575AD0080F340/$File/PET-CT%20Horizon%20Scanning%20Report%20final.pdf).
- Niikura N et Ueno NT. The role of F-FDG-positron emission tomography/computed tomography in staging primary breast cancer. *J Cancer* 2010;1:51-3.
- Reza M. Efectividad, seguridad e indicaciones del sistema híbrido PET/TAC. IT01/2004. Madrid, Espagne : Unidad de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (UETS), Agencia Laín Entralgo; 2004. Disponible à : <http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobtable=MungoBlobs&blobcol=urldata&blobkey=id&blobheadervalue1=filename%3DPET-TAC.pdf&blobwhere=1158607783819&blobheadername1=Content-Disposition&ssbinary=true&blobheader=application%2Fpdf>.
- Rodríguez Garrido M et Asensio del Barrio C. PET-TAC: Indicaciones, revisión sistemática y meta-análisis. Madrid, Espagne : Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETS), Ministerio de Sanidad y Consumo; 2004. Disponible à : http://www.isciii.es/htdocs/investigacion/publicaciones_agencia/41PET-TAC.pdf.
- Rodríguez Garrido M, Asensio del Barrio C, Alcázar Alcázar R. Uso de la FDG-PET en situaciones clínicas no contempladas en el protocolo de Uso Tutelado. Madrid, Espagne : Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias (AETS), Ministerio de Sanidad y Consumo; 2006. Disponible à : http://www.isciii.es/htdocs/investigacion/publicaciones_agencia/AETS_49.pdf.
- Sachelarie I, Kerr K, Ghesani M, Blum RH. Integrated PET-CT: Evidence-based review of oncology indications. *Oncology (Williston Park)* 2005;19(4):481-92, 95-6.

- Tiah D, Foy AF, Baffert S, Charpentier E, Rolland-Burger L, Labouygues V, Féry-Lemonnier E. Tomographie par émission de positons couplée à la tomодensitométrie (TEP-TDM). Paris, France : Comité d'évaluation et de diffusion des innovations technologiques (CEDIT); 2002.
- Troost EG, Schinagl DA, Bussink J, Boerman OC, van der Kogel AJ, Oyen WJ, Kaanders JH. Innovations in radiotherapy planning of head and neck cancers: Role of PET. *J Nucl Med* 2010;51(1):66-76.
- Varela Lema L et García Caeiro AL. Eficacia diagnóstica y utilidad clínica de la tomografía por emisión de positrones (PET) en la recurrencia de cáncer de mama y ovario. INF2004/01. Santiago de Compostela, Espagne : Axencia de Avaliación de Tecnoloxías Sanitarias de Galicia (avalía-t); 2004. Disponible à : http://www.sergas.es/gal/Servicios/docs/AvaliacionTecnoloxias/PET-INF2004_01.pdf.
- Von Schulthess GK, Steinert HC, Hany TF. Integrated PET/CT: Current applications and future directions. *Radiology* 2006;238(2):405-22.
- Vuillez J-P. Indications de la tomographie par émission de positons au [18F]-FDG en cancérologie digestive (hors tumeurs endocrines). *Hépatogastro* 2010;17(1):11-9.