

Septembre-Octobre 2018  
Volume 38, Numéro 2

# échos

la revue

des technologues en imagerie médicale,  
en radio-oncologie et en électrophysiologie  
médicale du Québec



## Au féminin!

# On s'occupe de vos finances.

# On vous laisse le soin des patients.



## Économisez jusqu'à 1 035 \$\* annuellement.

Adhérez à l'offre exclusive  
pour les **spécialistes en sciences de la santé.**

[bnc.ca/specialiste-sante](http://bnc.ca/specialiste-sante)

\* Sous réserve d'approbation de crédit de la Banque Nationale. L'offre constitue un avantage conféré aux détenteurs d'une carte de crédit Platine, *World Mastercard*<sup>MD</sup> ou *World Elite*<sup>MD</sup> de la Banque Nationale. L'économie annuelle potentielle de 1 036 \$ est une illustration de ce qui peut être obtenu par un détenteur de l'offre. Elle est basée sur le profil type d'un détenteur de l'offre qui détient ce qui suit: un forfait bancaire équivalent au forfait Le Total<sup>MD</sup>; une carte de crédit *World Elite Mastercard*; une marge hypothécaire Tout-En-Un Banque Nationale<sup>MD</sup> avec un solde annuel courant de 150 000 \$; une marge de crédit personnelle avec un solde annuel courant de 25 000 \$, le tout avec une bonne cote de crédit auprès des bureaux de crédit. L'économie a été calculée de la manière suivante: absence de frais mensuels liés aux transactions incluses dans le forfait Le Total (économie annuelle de 311 \$), plus un rabais annuel de 0,25% sur le taux de la marge Tout-En-Un (économie annuelle de 375 \$), plus un rabais annuel de 2,00% sur le taux de la marge personnelle (économie annuelle de 500 \$), moins le montant des frais annuels liés à la carte de crédit *World Elite Mastercard* pour un an. Ces rabais représentent la différence entre ce que pourrait avoir un client ne faisant pas partie de l'offre, et un client qui en fait partie. Certaines conditions d'admissibilité s'appliquent, pour plus de détails, visitez [bnc.ca/specialiste-sante](http://bnc.ca/specialiste-sante). Il se peut que l'économie potentielle ne représente pas l'économie nette que vous obtiendrez, puisqu'elle varie selon votre situation financière. <sup>MC</sup> RÉALISONS VOS IDÉES est une marque de commerce de la Banque Nationale du Canada. <sup>MD</sup> MASTERCARD, WORLD MASTERCARD et WORLD ELITE sont des marques de commerce déposées de Mastercard International Incorporated, employées sous licence par la Banque Nationale du Canada. <sup>MD</sup> LE TOTAL et TOUT-EN-UN BANQUE NATIONALE sont des marques déposées de la Banque Nationale du Canada. © 2018 Banque Nationale du Canada. Tous droits réservés.

# Sommaire

Au féminin!



Édito de la présidente 4

Décalage et rattrapage: genèse d'une histoire  
qui doit cesser de se répéter

Passé composé 6

La mammographie

Ça ne s'invente pas! 8

« Pourquoi risquer de se faire plus de mal que  
de bien... ? »

Chronique *Geek* 9

L'intelligence artificielle  
au service de l'imagerie médicale

Dossier de formation

**Électrophysiologie médicale 10**

L'épilepsie chez la femme

Il existe une triangulation et une influence réciproque entre hormones, épilepsie et traitement antiépileptique.

Les femmes et la maladie cardiaque

La maladie cardiaque, un diagnostic en expansion

**Médecine nucléaire 28**

Radioprotection de l'entourage du patient  
et médecine nucléaire diagnostique

Réflexion sur la pertinence des informations d'éviction de  
l'entourage du patient au regard des risques estimés en  
médecine nucléaire diagnostique.

**Radiodiagnostic 32**

La pelvimétrie par tomodynamométrie

Un examen à faible dose pour préparer un accouchement par  
le siège.

La voleuse silencieuse: comment diagnostiquer  
l'ostéoporose?

Une pathologie qui touche pas moins de deux millions de  
Canadiens, surtout de Canadiennes.

L'échographie pelvienne chez la femme

Son déroulement et quelques pathologies que l'échographie  
permet de diagnostiquer.

L'échographie mammaire: quand? pourquoi? et,  
finalement, pourquoi pas?

Quand est-il indiqué de faire une échographie mammaire?  
Pourquoi effectuer une échographie mammaire? Pourquoi  
ne remplace-t-elle pas la mammographie?

**Radio-oncologie 62**

Cancer du sein gauche:  
utiliser le DIBH sans coût supplémentaire

L'expérience du Tom Baker Cancer Center de Calgary.

Vaccin VPH et cancer

Les types de VPH à risque élevé peuvent entraîner des lésions  
précancéreuses susceptibles d'évoluer en cancer.

Depuis 1964, *ÉchoX* est la revue de l'Ordre des technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale. Le magazine est tiré à 7 100 exemplaires. • **COMITÉ DE LA REVUE** Renée Breton, t.r.o.; Carole Chaumont, t.e.p.m.; Mohamed Khélifi, t.i.m.; Caroline Harvey, t.i.m.

• **COLLABORATEURS** Ismail Ben Ayed; Véronique Bibeau, t.i.m.; Danielle Boué, t.i.m., présidente de l'OTIMROEPMQ; Marie-Ève Côté, t.r.o.; Alain Crompt, t.i.m.(E), B.Ed., D.S.A. M.A.P., Adm. A., directeur général et secrétaire de l'OTIMROEPMQ; Josée Gagnon, t.r.o.; Karine Gariépy, t.i.m.; Yves Morel, t.i.m., syndic de l'OTIMROEPMQ; Nicolas Munier, manipulateur; Marie-Soleil Paquet, t.i.m.; Isabelle Rioux, t.i.m.; Joanie Rochon, t.e.p.m.; Geneviève Tétraut Lefebvre, t.e.p.m.; Mélodie Vachon, t.i.m.

• **RÉVISION ET CORRECTION** Marie-Johanne Tousignant, M. Ed., Stratégie Rédaction; Alain Crompt, t.i.m.(E), B.Ed., D.S.A. M.A.P., Adm. A., directeur général et secrétaire de l'OTIMROEPMQ • **PUBLICITÉ** Dominic Desjardins, CPS Média Inc., ddesjardins@cpsmedia.ca, 1 866 227-8414

• **ABONNEMENTS ET CHANGEMENTS D'ADRESSE** Caroline Morin, adjointe administrative des affaires professionnelles et juridiques, 514 351-0052, poste 229

• **DESIGN GRAPHIQUE** Bunka • **CARICATURE** François St-Martin et Marc Bruneau • **IMPRESSION** Solisco • **POLITIQUE D'ABONNEMENT** Les membres et étudiants en dernière année de formation collégiale reçoivent l'*ÉchoX* trois fois par année. Abonnement offert à 70\$ par année (plus taxes).

• **POLITIQUE ÉDITORIALE** Sauf indications contraires, les textes et les photos publiés n'engagent que les auteurs. Toute reproduction doit mentionner la source, après autorisation préalable de l'Ordre.

6455, rue Jean-Talon Est, bureau 401, Saint-Léonard (Québec) H1S 3E8  
514 351-0052 ou 1 800 361-8759 • [www.otimroepmq.ca](http://www.otimroepmq.ca)

DÉPÔT LÉGAL Bibliothèque nationale du Québec et Bibliothèque nationale du Canada ISSN 0820-6295

# L'ÉDITO DE LA PRÉSIDENTE



## Décalage et rattrapage : genèse d'une histoire qui doit cesser de se répéter

**Quand un ordre professionnel délivre un permis à un nouveau professionnel, c'est qu'il atteste de ses compétences en reconnaissant qu'il est dûment formé et donc qualifié pour exercer sa profession. Le permis constitue donc un gage de compétences que les ordres donnent au public. Comme une forme d'assurance. Or, en coulisses, nombreux sont les ordres qui s'activent réclamant que les programmes d'enseignement soient révisés. Comment se fait-il qu'au Québec, le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (MEES) se contente de réviser les programmes aux 20 ans? À quand une révision systématique plus fréquente et agile pour éviter le décalage entre l'évolution de la pratique et la formation?**

Il y a 20 ans, le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) lançait en grande pompe le Programme québécois de dépistage du cancer du sein (PQDCS). Dès le premier jour, notre Ordre demandait qu'une compétence

en mammographie soit ajoutée au cursus collégial. Je vous épargne les années de discussions, ainsi que la liste de propositions et de contre-propositions que notre Ordre a déposés à toutes les instances. Alors que notre mandat est de protéger le public, voilà que nous étions devenus des lobbyistes pour faire valoir au gouvernement qu'il valait mieux former les technologues en amont, soit au collégial, avant d'exiger plus de formation continue.

### Apprendre à patiner par vidéo

Il aura fallu mener une inspection professionnelle ciblée rigoureuse pour faire bouger les choses. Nous avons alors en main des résultats probants obtenus grâce à une méthodologie sans faille. Le constat est indiscutable : les technologues doivent avoir accès à une formation

*Un tel Institut serait totalement indépendant et aurait pour mission de faciliter le partage et la diffusion des meilleures approches éducatives et pédagogiques issues de la recherche et de l'avancement de la pratique.*

pratique plus robuste. La théorie ne suffit pas. Imaginez si on vous demandait d'apprendre à patiner en visionnant une vidéo. Impossible. En mammographie, c'est pareil. Réussir un examen mammographique requiert de la pratique et une dextérité qui ne s'apprend pas uniquement par webinaire.

Notre persévérance a porté fruit. C'est maintenant acquis : dans le cadre du programme d'études conduisant au DEC en Technologie de radiodiagnostic, actuellement en révision, une compétence en mammographie sera ajoutée. De plus, un nouveau programme d'études menant à une attestation d'études collégiales (AEC) en mammographie sera dispensé par le Collège Ahuntsic, dès janvier 2019. Le contenu a été développé à partir des besoins du terrain conjointement par le MSSS, le MEES et l'Ordre. Près de 200 technologues actuellement en pratique, auront enfin accès à une formation pratique en milieu de travail entièrement financée par le MSSS.

### Pour un Institut national d'excellence en éducation

Ce qui est particulier dans cette histoire en mammographie, qui fut la même en échographie, et qui pour-

rait éventuellement être similaire en IRM, c'est que notre Ordre a dû intervenir auprès du gouvernement pour que la formation soit qualifiante à la base. Or, l'Ordre n'a que très peu de pouvoirs sur le cursus collégial dispensé dans le réseau alors qu'il a pourtant la responsabilité d'attester de la compétence des professionnels lorsqu'il délivre les permis.

Plusieurs experts et partis politiques envisagent la création d'un Institut national d'excellence en éducation afin de maximiser la réussite éducative au primaire et au secondaire en facilitant le partage et la diffusion des meilleures approches éducatives et pédagogiques issues de la recherche et de l'avancement de la pratique.

Ce mandat devrait être étendu à l'éducation postsecondaire afin que les programmes collégiaux soient adaptés aux réalités vécues sur le terrain et qu'ils tiennent compte des nouveaux besoins de formation qui découlent de l'avancement de la science et des pratiques novatrices. En ayant le mandat d'assurer une révision proactive des programmes, l'Institut nous assurerait d'une formation nettement plus qualifiante en phase avec l'évolution de la pratique. Le gouvernement du Québec semble

lentement s'incliner vers cette voie. D'ailleurs, la France et la Finlande ont déjà marqué le pas dans cette direction.

Un tel Institut serait totalement indépendant et aurait pour mission de faciliter le partage et la diffusion des meilleures approches éducatives et pédagogiques issues de la recherche et de l'avancement de la pratique.

Cette idée est fort intéressante, puisque cet Institut aurait en quelque sorte le mandat d'être en avance sur le terrain, ce qui permettrait d'éviter ce cercle épuisant du rattrapage dans lequel les ordres sont plongés. Voilà un sujet qui mérite d'être débattu alors que la campagne électorale bat son plein.

Votre présidente,

Danielle Boué, t.i.m.



# La mammographie<sup>1</sup>

**Le dossier de la mammographie commence à préoccuper l'Ordre au début des années 1990. Puis en 1992, le comité administratif décide de mettre sur pied un groupe de travail sur la mammographie avec Laure Carrier et Carmen Ricard, deux technologues chevronnées.**

Le mandat principal de ce groupe est de faire le point sur la situation de la mammographie. Les attributions du groupe sont, premièrement, de lire et d'analyser la documentation scientifique entourant la mammographie sur de multiples angles: la technique, l'appareillage, la radioprotection, la sensimétrie et l'efficacité de l'examen. Deuxièmement, le groupe doit prendre connaissance des projets gouvernementaux en matière de dépistage du cancer du sein par la mammographie. Troisièmement, il doit analyser les programmes d'accréditation en mammographie et, quatrièmement, faire les recommandations au conseil d'administration (CA) en matière de formation des membres, de protection du public, de discipline et d'accréditation.

Le programme canadien d'agrément en mammographie,

sous la responsabilité de l'Association canadienne des radiologistes (CAR), entre en vigueur en 1992 dans le but d'établir des normes en mammographie, d'encourager le contrôle de qualité et d'assurer une mammographie de qualité optimale avec un minimum de dose. Le programme stipule que:

- Le technicien doit être diplômé en techniques radiologiques de la discipline du radiodiagnostic.
- Le technicien doit posséder une formation spécifique en mammographie pour l'agrément initial. Par la suite, tous les trois ans, il devra faire état de 15 heures d'éducation médicale continue en mammographie.

De son côté, le gouvernement du Québec présente, en novembre 1993, son plan d'action pour le dé-

pistage du cancer du sein. Le rôle du personnel technique y est mis en lumière et la qualité des services professionnels doit être assurée.

Le plan d'action ministériel souligne que la qualité des mammographies réalisées est de toute première importance et que le contrôle de qualité est un élément fondamental de tout programme de dépistage.

Le Ministère, en ayant recours à un tel énoncé, met en valeur tout le travail du technicien en radiologie. L'Ordre doit s'assurer que les membres qui œuvrent en mammographie ont toutes les compétences requises et répondent aux exigences pointées dans le rapport du ministère de la Santé et des Services sociaux.

L'élément principal du plan d'action ministériel du programme d'agrément en mammographie de l'Association canadienne des radio-

logistes souligne l'obligation pour les techniciens en radiologie d'avoir reçu une formation supplémentaire et spécialisée en mammographie.

Dans cette optique, l'Ordre veut permettre aux techniciens qui pratiquent dans le secteur de la mammographie de parfaire leurs connaissances. L'Ordre a déjà, à son actif, un cours en mammographie *Mammographie: Techniques et difficultés*. Cependant, devant la quantité de renseignements reçus, l'Ordre constate que les exigences requises en mammographie doivent être complétées en offrant une formation supplémentaire obligatoire. L'Ordre devra, en plus, après avoir brossé le tableau de la formation, s'assurer du suivi de la formation et de la compétence de ses membres.

L'Ordre produit 200 000 dépliants pour distribution dans les départements de mammographie afin d'expliquer aux femmes québécoises la nature de la mammographie.

En 1994, l'Ordre est représenté au groupe de travail ministériel, lequel regroupe les différents professionnels concernés par cette pratique. Le ministère entend implanter le programme de dépistage du cancer du sein à l'automne 1995.

En mars 1994, le Bureau prend donc les résolutions suivantes

1. Tenir annuellement une séance de formation continue d'une durée minimale de huit heures, dans le but de maintenir un haut niveau de connaissances relatives à l'exercice de la mammographie.
2. Rendre obligatoire pour les techniciens qui désirent pratiquer la mammographie, les options de formation et de formation continue.
3. Réaliser un guide de pratique en mammographie et implanter un nouveau programme de formation en mammographie.

Le *Guide de pratique en mammographie* est disponible en 1995 et l'inspection professionnelle est active dans ce secteur à compter d'avril 1996. Ce guide de pratique servira à préciser tous les éléments qui seront dorénavant inspectés dans le cadre des visites d'inspections professionnelles.

## Le programme de dépistage québécois du cancer du sein (PQDCS)



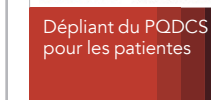
À la suite de nombreuses études échelonnées sur une dizaine d'années, le Québec lançait, en mai 1998, sur la base d'un cadre de référence, le Programme québécois de dépistage du cancer du sein (PQDCS).



## Une invitation par lettre personnalisée est envoyée à chaque femme en âge de faire partie du Programme

Toutes les Québécoises, lorsqu'elles atteignent l'âge de 50 ans, reçoivent, par la poste, une lettre d'invitation à participer au Programme québécois de dépistage du cancer du sein. Les services sont offerts dans chacune des régions du Québec.

L'originalité du PQDCS est que la lettre d'invitation, en plus de donner aux femmes toute l'information et les numéros de téléphone nécessaires à la prise de rendez-vous, constitue une prescription en soi. Elle permet aux femmes de demander directement une mammographie de dépistage.



À suivre...

1 - Les termes utilisés au fil de l'évolution du dossier de la mammographie ont été conservés pour refléter les différentes époques.

# « Pourquoi risquer de se faire plus de mal que de bien... ? »

Yves Morel, t.i.m., syndic de l'OTIMROEPMQ

**On parle aujourd'hui de la refonte du Code des professions et plus particulièrement des modifications apportées à celui-ci en matière de « comportements déplacés ». Il faut cependant en faire la distinction, et ce, en tenant compte de leur nature et de leur gravité respective.**

Premièrement, parmi les actes dérogeant à la dignité de la profession, on retrouve :

1. les contacts physiques non désirés tels que des atouchements, des massages et des frôlements ;
2. les regards concupiscent et insistants, notamment dirigés sur les parties sexuelles des victimes ou tout simplement en direction d'un décolleté, par exemple ;
3. les commentaires inappropriés d'ordre sexuel, les commentaires sur le corps de la victime ou sur son apparence, sans oublier les plaisanteries qui dénigrent l'identité ou l'orientation sexuelle ;
4. les questions intimes sur l'orientation, les expériences et les goûts sexuels, la fréquence des relations, la disponibilité et l'intérêt à entretenir une relation intime.

Tous ces comportements sont sujets à des recours disciplinaires et passibles de sanctions allant de la radiation et/ou à une amende minimale de **2 500 \$**.

Maintenant à l'art. 59.1, du Code des professions, il est dorénavant stipulé que :

« Constituerait aussi un acte dérogeant à la dignité de la profession, pendant la durée de sa relation professionnelle qui s'établit avec la personne à qui il fournit des services, d'abuser de cette relation pour avoir avec elle des relations sexuelles, de poser des gestes abusifs à caractère sexuel ou de tenir des propos abusifs à caractère sexuel. »

Ces infractions généreraient alors au moins les sanctions suivantes :

- a. une radiation **d'au moins cinq ans**, sauf si le professionnel convainc le Conseil de discipline qu'une radiation moindre serait justifiée dans les circonstances ;
- b. une amende d'au moins **2 500 \$**.

Alors que l'on se le dise, gardons nos yeux sur notre travail, donnons congé à nos mains baladeuses et laissons Casanova au vestiaire avant de prononcer certaines paroles irréfléchies qui pourraient venir avec une facture plutôt salée.

## Le respect, ça se partage !



# L'intelligence artificielle au service de l'imagerie médicale

**Les techniques d'acquisition d'images sont aujourd'hui très développées. La résonance magnétique, la tomographie, la radiographie ou l'échographie ont connu des avancées spectaculaires et fournissent chaque jour des milliards d'images. Pour Ismail Ben Ayed, il y a là un formidable potentiel médical encore trop peu exploité.**

Ismail Ben Ayed est professeur au Département de génie de la production automatisée. Il est spécialisé dans la conception d'algorithmes servant au traitement, à l'analyse et à l'interprétation des images médicales, notamment d'algorithmes d'apprentissage automatique et d'optimisation, qui permettent de résoudre les problèmes de données massives en imagerie 3D ou 4D.

## Les limites de l'interprétation

Le recours à l'imagerie est depuis longtemps d'une grande importance en médecine. Les images permettent d'établir un diagnostic, de définir une approche thérapeutique, de suivre l'évolution d'une maladie. L'imagerie médicale se bute toutefois aux limites de l'interprétation humaine. La quantité est le premier obstacle : personne ne peut analyser des millions d'images. La qualité aussi pose problème : comme les images médicales sont souvent bruitées ou ont des contours mal définis, l'œil humain peine à en faire une lecture précise, et le risque d'erreur demeure élevé.

## L'intelligence artificielle

La solution ? L'intelligence artificielle. Au cours des dernières années, la vision artificielle a fait de spectaculaires bonds en avant, notamment grâce aux percées récentes en optimisation et à l'explosion de la puissance de calcul des ordinateurs. Ce qui a été réalisé pour la reconnaissance faciale, par exemple, la communauté de chercheurs essaie de le reproduire dans le domaine médical. L'intelligence artificielle, aussi appelée IA, permet de traiter en quelques secondes des milliers d'images et de détecter avec une très grande précision des informations importantes qu'un radiologue aurait mis des mois à trouver.

## La puissance des algorithmes

Pour arriver à de tels résultats, il faut savoir développer des algorithmes d'une grande complexité, certes, mais il faut aussi une connaissance fine de la chose médicale. Ismail Ben Ayed, l'un des chefs de file mondiaux dans ce domaine en pleine expansion, travaille en étroite collaboration avec des radiologues, des chirurgiens et d'autres professionnels de la santé. Ceux-ci lui soumettent des cas et, avec son équipe, le chercheur

développe des modèles mathématiques qui permettent de traiter, d'analyser et d'interpréter avec exactitude des millions d'images.

Le professeur Ben Ayed s'intéresse également au développement de puissantes méthodes d'optimisation qui permettent d'aborder les problèmes de traitement de données massives en imagerie 3D ou 4D, un autre domaine en pleine effervescence, autant à l'université que dans l'industrie.



## Les défis des prochaines années

Dans les années à venir, les spécialistes de l'intelligence artificielle appliquée à l'imagerie médicale devront relever d'importants défis. Pour le chercheur de l'ÉTS, il y en a trois principaux :

1. Compiler des mesures de diagnostic de façon précise et automatique ou semi-automatique à partir d'images médicales.
2. Prédire des événements : des programmes informatiques capables de fouiller dans des millions d'images pourraient permettre de trouver celles qui révèlent un risque.
3. Prédire des résultats de traitement, au cours d'une intervention chirurgicale par exemple, ou suivre une maladie, disons un cancer, en mesurant la progression d'une tumeur. L'IA décuple les capacités d'analyse et affine considérablement les résultats, elle met au jour des microdétails qui échappent à l'attention humaine.

L'intelligence artificielle redéfinit les paradigmes de l'imagerie médicale et en repousse les horizons. Des chercheurs comme Ismail Ben Ayed sont les têtes pensantes de cette transformation.

Reproduit avec l'autorisation du Service des communications de l'École de technologie supérieure (ÉTS).



# L'épilepsie chez la femme

**Il existe une triangulation et une influence réciproque entre hormones, épilepsie et traitement antiépileptique.**



Joanie Rochon,  
t.e.p.m.

CISSS  
de la Montérégie-Est  
Hôpital Pierre-Boucher

Dans cet article, nous parlerons des hormones sexuelles féminines, du lien bidirectionnel entre hormones et épilepsie, et entre hormones et traitement. Nous parlerons également de la contraception, de la grossesse, de l'accouchement, de l'allaitement, de la ménopause et de la santé des os chez la femme épileptique.

## Épilepsie en générale

Avant d'aborder le sujet de l'épilepsie chez la femme, commençons tout d'abord par faire un résumé de ce qu'est l'épilepsie

### Qu'est-ce que l'épilepsie ?

L'épilepsie est reliée à un déséquilibre dans les réseaux du cerveau. Il s'agit de décharges anormales d'un groupe de neurones. Durant la crise, les neurones s'activent pouvant générer jusqu'à six fois plus d'impulsions par seconde qu'en temps normal. Elle peut prendre différentes formes et avoir différentes intensités.

### Les causes

Il y a les épilepsies de causes idiopathiques, c'est-à-dire de causes inconnues. Une prédisposition génétique est cependant suspectée. La probabilité pour ces personnes d'avoir un parent au premier degré atteint d'épilepsie est plus élevée que dans la population générale.

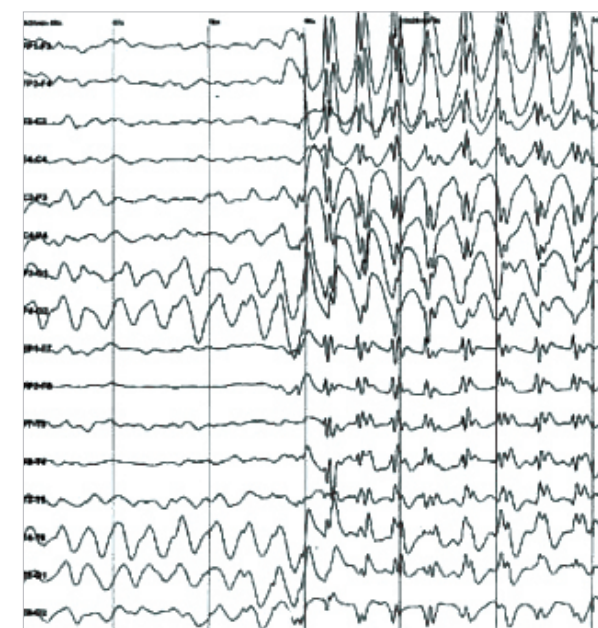
Il y a également les épilepsies lésionnelles. Elles sont liées à l'existence d'une lésion cérébrale. Toutes les lésions au cerveau peuvent être cause d'épilepsie: tumeurs cérébrales, kystes parasitaires, malformations vasculaires, dysplasies corticales, lésions cicatricielles, traumatismes crâniens, traumatisme à la naissance (ex.: manque d'oxygène), trouble de la croissance (ex.: lésion au cerveau durant la grossesse), etc.

### Types de crises

Il existe deux grandes catégories de crises d'épilepsie: les crises généralisées et les crises focalisées. Les crises généralisées touchent l'intégralité du cerveau et les crises focalisées se situent dans une région cérébrale précise.

### Mécanisme de l'épilepsie

Une crise épileptique serait due à une excitation anormale associée à une inhibition défaillante de deux différents récepteurs. Les récep-



**Figure 1:** EEG montrant une crise d'épilepsie généralisée sous forme de pointes ondes de trois cycles par seconde, de façon bilatérale, synchrone et symétrique avec un maximum d'amplitude dans les régions antérieures.



**Figure 2:** Patiente passant un électroencéphalogramme.

teurs NMDA (acide N-méthyl-D-aspartique) pourraient être à l'origine des crises dues à des lésions. Ces récepteurs synaptiques sont stimulés par le glutamate et l'aspartate. Quand des lésions se créent dans le cerveau, les récepteurs NMDA seraient activés. Il y a également les récepteurs GABA (acide gamma-amino-butyrrique) qui pourraient être défaillants chez les personnes épileptiques. Le GABA est un neurotransmetteur inhibiteur. Lorsqu'il se fixe sur son récepteur synaptique, du chlore entre dans la cellule et celle-ci devient moins excitable. Ces deux récepteurs à l'origine de l'épilepsie ont un impact important au niveau du choix de la méthode de contraception chez la femme épileptique

### Diagnostic de l'épilepsie

L'électroencéphalogramme (EEG) est le premier examen susceptible d'être utilisé pour détecter les crises d'épilepsie. Ce test permet d'analyser l'activité électrique du

cerveau représentée par une série d'ondes graphiques. Des électrodes sont fixées sur le cuir chevelu au niveau des différentes régions cérébrales de façon homologue sur les deux hémisphères et enregistrent l'activité électrique du cerveau. (Figures 1 et 2)

D'autres examens peuvent être réalisés afin d'aider à diagnostiquer l'épilepsie: les techniques tomographiques comme l'imagerie par résonance magnétique (IRM), la tomomodensitométrie (TDM) et la tomographie par émission de positrons (TEP). La tomographie est une technique radiologique qui permet d'obtenir l'image radiographique nette d'un plan de coupe d'un organe ou d'un organisme tout en estompant les autres couches. Comparativement à l'électroencéphalogramme qui produit un tracé, les outils tomographiques permettent d'avoir une image visualisable d'une partie ou de la totalité du cerveau, ce qui permet d'éliminer une anomalie telle qu'une tumeur, un abcès, une cicatrice qui serait la cause de l'épilepsie.

### Traitements de l'épilepsie

En raison de son efficacité, le traitement pharmacologique est souvent le premier recours pour contrôler l'épilepsie. Il consiste en l'administration d'antiépileptiques. On estime que la prise de ces médicaments permet d'éliminer 70 à 75% des crises. La prise d'un seul type d'antiépileptique ou « monothérapie » suffit dans la plupart des cas pour contrôler parfaitement les crises. Cependant, certains cas plus complexes nécessitent la combinaison de différents antiépileptiques afin d'obtenir un traitement efficace. Une autre méthode pour traiter l'épilepsie est la chirurgie, mais il s'agit d'une forme de traitement qui n'est recommandée que dans de rares cas. Certains patients ne répondent pas ou répondent trop peu au traitement par médication. Lorsque l'opération est envisagée par le neurologue et la personne souffrant d'épilepsie, il faut tenter de déterminer, en premier lieu, l'emplacement du « foyer épi-

leptique». Le foyer épileptique est la région dans le cerveau où les crises d'épilepsie se déclenchent. La chirurgie consiste en l'ablation du foyer ou de la région cérébrale du foyer épileptique. Cependant, la chirurgie n'aura pas lieu si le foyer épileptique se situe au voisinage d'une zone cérébrale à haut risque. Si c'est le cas, le foyer épileptique sera non opérable.

Un autre traitement proposé aux patients résistants à la médication est la stimulation du nerf vague. Il ne s'agit pas d'un traitement alternatif à la médication puisque celle-ci demeure nécessaire dans la plupart des cas, mais plutôt d'un appoint thérapeutique. La technique consiste en l'implantation d'un dispositif capable de stimuler le nerf vague à un intervalle fixé. En effet, la stimulation intermittente du nerf vague parvient à réduire la fréquence et l'intensité des crises à long terme chez certains patients épileptiques. De plus, ce dispositif permet de réduire le risque de crises lorsque la personne ressent un «avertissement» ou un «signal symptôme» qu'on désigne communément sous le nom d'«aura épileptique». Dans ces cas, la personne épileptique sera en mesure de déclencher une stimulation du nerf par elle-même à l'aide d'un petit aimant.

Le dernier traitement est le régime cétogène. Le corps utilise habituellement les glucides (sucres) comme source d'énergie. En période de jeûne, les glucides venant à manquer, l'organisme n'a pas d'autres choix que d'utiliser ses réserves de gras. C'est ce principe que la diète cétogène reproduit en fournissant un apport très élevé en lipides (gras) et en limitant au minimum les sources de glucides. Lorsque le corps utilise les lipides comme sources d'énergie, il se met à produire des cétones, des composés organiques qui agissent sur le système neurologique comme un anticonvulsivant (un peu comme si le corps produisait lui-même les médicaments qui empêchent les convulsions). Bien que ce traitement puisse être efficace pour certaines personnes, surtout pour les enfants, il n'est pas conseillé à tout le monde. En effet, la rigueur est de mise puisque tout écart pourrait mener à l'échec du traitement et à un retour aux crises.

### Épilepsie et cycle menstruel

#### Effets des hormones sur le contrôle de l'épilepsie

Il existe un lien entre les crises d'épilepsie et la variation des hormones chez la femme. Les hormones sexuelles endogènes (l'œstrogène et la progestérone), par leurs variations cycliques de concentration et par leurs propriétés neuroactives, jouent un rôle dans la physiopathologie de l'épilepsie en régulant l'excitabilité neuronale. L'œstrogène a un effet plutôt proconvulsivant, car il exerce un effet excitateur par activation du récepteur NMDA et diminution de la synthèse. À l'in-

verse, la progestérone est plutôt anticonvulsivante, car elle exerce un effet inhibiteur, en agissant par activation du récepteur GABA-A.

#### L'épilepsie cataméniale

Certaines femmes atteintes d'épilepsie remarquent une augmentation de la fréquence des crises d'épilepsie durant certaines périodes de cycle menstruel. On appelle ce phénomène l'épilepsie cataméniale. Il y a trois catégories d'épilepsie cataméniale: périovulatoire, périmenstruelle et pendant la phase lutéale chez les femmes qui ont des cycles anovulatoires. L'épilepsie cataméniale concerne aussi bien les femmes souffrant d'épilepsie généralisée que d'épilepsie partielle.

#### (Figure 3)

#### Traitement de l'épilepsie cataméniale

Il existe différents traitements pouvant être efficaces contre l'épilepsie cataméniale.

Parmi les traitements disponibles, on distingue des traitements hormonaux, prescrits préférentiellement si la femme ne prend pas de traitement antiépileptique et les traitements non hormonaux à type d'anticonvulsivants. Les objectifs des traitements hormonaux sont de diminuer la quantité d'œstrogène, soit par une augmentation du taux de progestérone, soit par une diminution du rapport œstrogène/progestérone. Des études rapportent une efficacité de la progestérone naturelle à dose de 100 à 200 mg/jour, par voie orale ou vaginale. Elle sera administrée de façon cyclique, soit quelques jours avant les règles en cas de crises périmenstruelles, soit à partir du 15<sup>e</sup> jour du cycle en cas de crises survenant pendant la phase lutéale chez les femmes qui ont des cycles anovulatoires. Il peut également être proposé de prendre la pilule contraceptive de façon continue pendant trois mois avec une phase d'arrêt de quatre jours. Chez les patientes prenant déjà un traitement antiépileptique, le Clobazam s'est révélé efficace. L'utilisation de l'Acétazolamide peut être une alternative en périmenstruel, pour anticiper les crises d'épilepsie cataméniale. Il est possible de prendre de plus fortes doses durant les périodes vulnérables.

Il est conseillé de tenir un calendrier détaillé des crises en relation avec le cycle menstruel et de vérifier si leur survenue est en rapport avec le cycle menstruel afin d'établir un diagnostic précis de l'épilepsie cataméniale et de cibler les meilleurs traitements.

#### Effet de l'épilepsie sur le cycle menstruel

Réciproquement, l'épilepsie exerce une influence sur les cycles. Les structures temporo-limbiques, impliquées dans l'épilepsie du lobe temporal, sont étroitement connectées à l'axe hypothalamo-hypophysaire.

### Modèles d'épilepsie caméniale

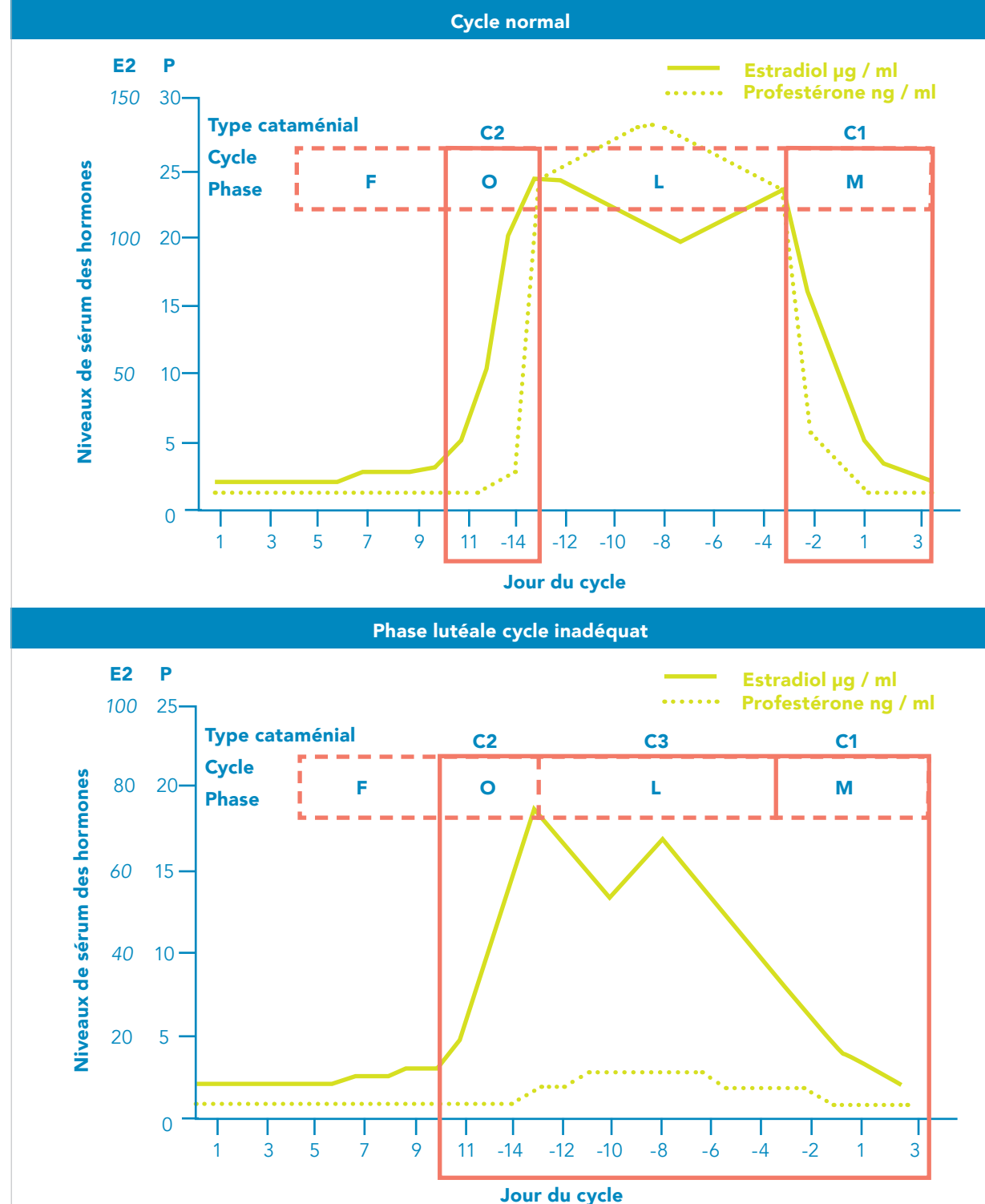


Figure 3: Catégories d'épilepsies cataméniales selon Herzog [10]: périmenstruelle (C1); périovulatoire (C2) en cas de cycle normal; durant la seconde moitié du cycle (C3) en cas de cycle anormal avec phase lutéale inadéquate (F = phase folliculaire, O = phase ovulatoire, L = phase lutéale, M = menstruations).

## Les femmes épileptiques devraient systématiquement être informées de la diminution de l'efficacité du contraceptif oral pris avec les médicaments antiépileptiques oraux, en particulier les inducteurs enzymatiques<sup>1</sup>.



Donc, l'épilepsie temporale droite peut être associée à un hypogonadisme hypogonadotrope, alors qu'une atteinte temporale gauche serait plus souvent associée au syndrome des ovaires polykystiques.

### Dysfonctions du cycle menstruel

Les dysfonctions du cycle menstruel sont plus fréquentes chez les femmes épileptiques. La fréquence élevée des crises (plus de cinq par année), l'utilisation de plusieurs médicaments pour contrôler les crises et particulièrement l'acide valproïque, augmentent le risque de dysfonctions. Le syndrome des ovaires polykystiques est plus fréquent de 10 à 20% chez les femmes épileptiques et le risque augmente s'il y a traitement avec l'acide valproïque. D'autres anomalies du cycle menstruel comme un cycle irrégulier ou la survenue d'un cycle d'anovulation sont aussi fréquentes chez les femmes épileptiques.

### Épilepsie et contraception

Les différents modes de contraception ne sont pas adaptés aux personnes souffrant d'épilepsie.

### Contraception orale

Les femmes épileptiques devraient systématiquement être informées de la diminution de l'efficacité du

contraceptif oral pris avec les médicaments antiépileptiques oraux, en particulier les inducteurs enzymatiques<sup>1</sup>. Certains traitements antiépileptiques, surtout les inducteurs enzymatiques, ont la particularité d'induire dans le foie la production d'enzymes qui aident à métaboliser le médicament. Ces enzymes servent aussi au métabolisme d'autres substances et leur augmentation accélère la dégradation des hormones, ce qui risque de diminuer l'efficacité de la pilule contraceptive.

Cliniquement, le manque d'efficacité peut se manifester par un saignement en dehors des menstruations.

Si un médicament anticonvulsivant inducteur enzymatique est utilisé pour améliorer le contrôle des crises, une pilule à haut dosage de progestérone sera choisie, et prise en continu, sans la pause usuelle d'une semaine sur quatre. Ceci permet d'inhiber l'ovulation. Pour un maximum de sécurité, certains recommandent de pendre en plus un autre moyen de contraception (exemple : le préservatif).

Les contraceptifs ne contenant qu'un progestatif (pilule ou implant) ne conviennent pas aux femmes qui prennent ces antiépileptiques.

La lamotrigine (Lamictal et génériques) ne semble pas modifier l'efficacité des contraceptifs oraux. Cependant, les contraceptifs asso-

ciant un progestatif et un œstrogène peuvent réduire l'efficacité de la lamotrigine en diminuant sa concentration dans le sang.

### Contraception par dispositif intrautérin

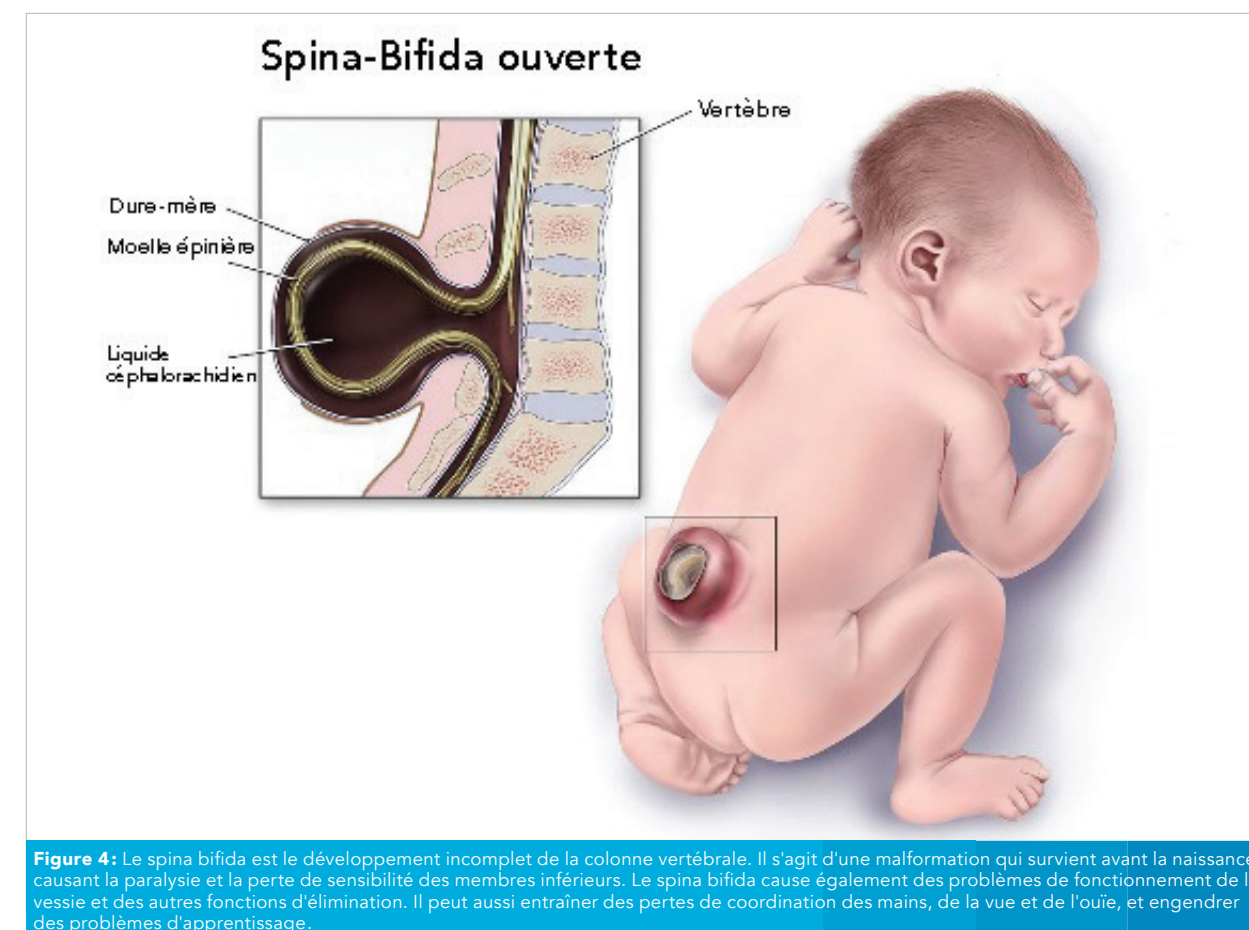
Une alternative pour les femmes prenant des antiépileptiques inducteurs enzymatiques est le stérilet, soit en cuivre, soit contenant du lévonorgestrel. Il n'interfère pas avec les médicaments pour traiter l'épilepsie.

### Contraception d'urgence

Il n'existe pas de données concernant l'efficacité des contraceptifs hormonaux d'urgence dans le cas de la prise d'inducteurs enzymatiques. La pose d'un dispositif intrautérin au cuivre en urgence doit donc être envisagée. Certains proposent de doubler la posologie de lévonorgestrel.

### Épilepsie et grossesse

Il est possible pour la femme épileptique de mener à terme une grossesse sans complication. De 84 à 92% des femmes qui n'ont pas eu de crises au cours des 9 à 12 mois précédant la grossesse n'en auront pas durant la grossesse. Il est important pour la femme épileptique de prévoir sa grossesse afin d'ajus-



**Figure 4:** Le spina bifida est le développement incomplet de la colonne vertébrale. Il s'agit d'une malformation qui survient avant la naissance, causant la paralysie et la perte de sensibilité des membres inférieurs. Le spina bifida cause également des problèmes de fonctionnement de la vessie et des autres fonctions d'élimination. Il peut aussi entraîner des pertes de coordination des mains, de la vue et de l'ouïe, et engendrer des problèmes d'apprentissage.

ter au besoin le traitement. Les crises tonico-cloniques entraînent une baisse momentanée de l'apport en oxygène au fœtus et la répétition des crises augmente le risque d'un accouchement prématuré.

### Traitement de l'épilepsie lorsqu'une grossesse est envisagée

Lorsqu'une grossesse est envisagée par une femme épileptique sous traitement, le médecin réévalue d'abord les bénéfices et les risques du traitement pour la future mère et en discute avec elle. Il est possible de cesser la médication s'il n'y a pas eu de crise au cours des dernières années ou 6 mois avant la conception. Si un traitement doit être maintenu, le médecin privilégie la prescription d'une seule substance plutôt que de plusieurs substances associées, à la dose la plus faible possible.

### Effets des médicaments antiépileptiques sur le fœtus

Le risque de malformations congénitales chez le fœtus dans la population générale est de 2 à 3% tandis que

**Le risque de malformations congénitales chez le fœtus dans la population générale est de 2 à 3% tandis que chez la femme épileptique prenant des anticonvulsifs, le risque est de 2 à 3 fois supérieur (un seul anticonvulsif = 3 à 10% et plusieurs anticonvulsifs = 17%).**

chez la femme épileptique prenant des anticonvulsifs, le risque est de 2 à 3 fois supérieur (un seul anticonvulsif = 3 à 10% et plusieurs anticonvulsifs = 17%). Il est plus élevé si le traitement contient de l'acide valproïque. Le risque de malformations est proportionnel à la dose utilisée. Les malformations les plus fréquentes sont les anomalies cardiaques, les

anomalies de formation de la colonne vertébrale (spina bifida) (Figure 4), les malformations du pénis, des reins ou des membres et les fentes labiales. Certains antiépileptiques, comme le phénobarbital, la phénytoïne, la carbamazépine et la primidone, entraînent une carence



## La grossesse doit être planifiée bien avant la conception de l'enfant.



en vitamine K, vitamine qui permet à l'organisme de lutter contre les hémorragies. La prise d'acide folique est à considérer et doit être commencée avant la grossesse.

Les malformations congénitales se produisent très tôt dans la grossesse, souvent avant que la femme ne sache qu'elle est enceinte. Il est donc important que la grossesse soit planifiée à l'avance et d'ajuster le traitement au besoin.

### Épilepsie et accouchement

Il est préférable pour la femme épileptique d'avoir un accouchement en milieu médicalisé.

L'accouchement par voie basse est tout à fait possible, mais pour gérer la douleur, il est conseillé d'éviter les dérivés morphiniques d'une part et également l'hyperventilation.

Parmi les méthodes d'accouchement médicalisé, l'anesthésie péridurale est la plus recommandée, car elle n'agit pas sur l'ensemble du système nerveux. Elle reste localisée à la partie inférieure du corps, du bassin au bout des pieds, donc à une partie du système nerveux périphérique. À aucun moment, elle n'agit sur le système nerveux central, soit le cerveau. Elle est également fortement recommandée, car elle réduit les efforts de poussées pendant la phase d'expulsion.

Cependant, dans certains cas rares où une malformation complexe est à l'origine de l'épilepsie, il est nécessaire de s'assurer qu'il n'y a pas d'anomalie au niveau de la moëlle avant d'envisager une péridurale.

Lors de l'accouchement, il est important de limiter les exercices de respiration superficiels et rapides afin d'éviter la suroxygénation. La relaxation peut être une bonne alternative.

Il est donc important d'avoir une excellente communication entre les différents intervenants au moment de l'accouchement.

Le risque d'éclampsie, d'hémorragie ou de césarienne est modérément augmenté. Les précautions à prendre sont celles préconisées pour toute grossesse.

Il ne faut pas négliger le risque convulsif maternel au cours ou à la suite de l'accouchement.

Après l'accouchement, la mère a besoin d'une surveillance médicale étroite, puisque le taux de médicaments antiépileptiques peut augmenter et être près du seuil d'intoxication.

Dans la mesure du possible, la mère devrait éviter une privation de sommeil, en particulier en cas d'épilepsie généralisée idiopathique, car celle-ci peut être un facteur déclencheur de crises.

### Épilepsie et allaitement

De manière générale, l'allaitement maternel sera encouragé. La décision d'allaiter ou non sera fondée sur plusieurs facteurs: le désir de la mère, les taux plasmatiques d'antiépileptiques de la mère, le nombre de traitements antiépileptiques et la demi-vie des antiépileptiques. La concentration des médicaments antiépileptiques sécrétés dans le lait maternel est faible.

Si toutefois l'enfant paraît trop endormi, tout spécialement en cas d'exposition à la primidone, au phénobarbital ou aux barbituriques, l'allaitement maternel sera arrêté, et l'enfant surveillé de façon à détecter d'éventuels signes de sevrage médicamenteux.

### Épilepsie et ménopause

Une ménopause précoce survient plus fréquemment chez les patientes épileptiques, en particulier chez celles avant l'épilepsie cataméniale. Pendant la période de la ménopause, certaines femmes peuvent voir une augmentation de la fréquence des crises, probablement en raison de l'augmentation du rapport œstrogène / progestérone.

Après la ménopause, les taux d'œstrogène et de progestérone diminuent et se stabilisent. Les femmes qui souffraient d'épilepsie cataméniale observent souvent une diminution de la fréquence des crises.

### Épilepsie et la santé des os

Les patients atteints d'épilepsie sont plus à risque d'ostéopénie et d'ostéoporose (densité osseuse anormalement faible). Les facteurs de risques sont les traitements avec plusieurs anticonvulsivants chez les femmes en général, la diète cétogène (voir dans les traitements de l'épilepsie), un déficit moteur causant l'immobilité et les effets de certains anticonvulsivants sur la vitamine D (les os sont principalement composés de calcium et de phosphore, la vitamine D est donc nécessaire pour l'absorption du calcium.)

Les risques de fractures sont également de deux à six fois plus élevés que chez les personnes épileptiques étant donné la densité osseuse anormale et les risques de chutes durant une crise d'épilepsie.

### Conclusion

Les jeunes femmes épileptiques doivent être encouragées à poursuivre un projet parental lorsqu'elles le souhaitent, car la probabilité de mettre au monde un enfant en bonne santé est très élevée.

La prise en charge des femmes atteintes d'épilepsie pendant leur grossesse nécessite une collaboration sans failles entre les praticiens impliqués et la patiente. La grossesse doit être planifiée bien avant la conception de l'enfant.

Le choix d'allaiter doit être fait en fonction de l'importance de l'épilepsie de la mère et du type de traitement en cours.

### RÉFÉRENCES

#### SITES WEB

Association Québécoise de l'épilepsie, 2013 [En ligne].

Biologie de la crise épileptique, Futura Santé, Dossier – L'épilepsie, maladie neurologique, Marie-Céline Ray, 07 / 01 / 2011 – modifié le 5 septembre 2015 [En ligne].

Causes de l'épilepsie, Parlons d'épilepsie, CHU Sainte-Justine, 7 novembre 2017 [En ligne].

Connaissance des médicaments, Pharmacorama, 2018 [En ligne].

Définition de l'épilepsie, Parlons d'épilepsie, CHU Sainte-Justine, 17 mars 2017 [En ligne].

Épilepsie et contraception, Epi Bretagne, Service de neurologie, CHU de Rennes, 2013, [En ligne].

ESAMBERT, Bernard, Épilepsie et grossesse, Recherches et Perspectives, Mai 2010 N° 2 [En ligne].

Gaba, Neurotransmetteur inhibiteur du système nerveux central comme tranquillisant naturel, VitaBasix, Juillet 2014 [En ligne].

HÉRITIER BARRAS, Anne-Chantal, Femmes, hormones et épilepsie, Épileptologie 2011 [En ligne].

L'épilepsie chez la femme en âge de procréer, Eureka Santé, 5 juin 2018 [En ligne].

Le neurotransmetteur de l'anxiété, Le cerveau à tous les niveaux! [En ligne].

Les absences, CHU Ste-Justine, mise à jour 16 mars 2017 [En ligne].

Les crises atoniques, CHU Ste-Justine, mise à jour le 16 mars 2017 [En ligne].

Les crises tonico-cliniques, CHU Ste-Justine, mise à jour le 23 août 2017 [En ligne].

Les traitements en pharmacologie, Association québécoise de l'épilepsie, 2013 [En ligne].

Particularités de la prise en charge de la femme épileptique (contraception, grossesse), Elsevier Masson SES, La Presse Médicale, Volume 40, Issue 3, March 2011, Pages 279-286 [En ligne].

Qu'est-ce qu'est l'encéphalite à anticorps antirécepteurs nmda?, The Anti-NMDA Receptor Encephalitis Foundation [En ligne].

Qu'est-ce que le Spina-Bifida, Association de Spina-Bifida et d'Hydrocéphalie de Montréal, 2018 [En ligne].

SIMARD TREMBLAY, Élisabeth, Neuropédiatre, L'épilepsie et la jeune femme, Hôpital de Montréal pour Enfants [En ligne].

SZURHAJ, Dr William, SUBTIL, Pr Damien, GAUTIER, Dr Sophie, Épilepsie et Grossesse [En ligne].

Unité d'EEG et d'exploration de l'épilepsie, Hôpitaux Universitaires de Genève [En ligne].

#### FIGURES

1 – Électroencéphalogramme, dietons.com, 2016 [En ligne]

2 – Photo fournie par Carole Chaumont, t.e.p.m., Hôpital Pierre-Boucher, CISSME

3 – Catamenial epilepsy: Definition, prevalence pathophysiology and treatment, ScienceDirect, Elsevier, Volume 17, Issue 2, March 2008, pages 151-159 [En ligne]

4 – Spina Bifida, Wikipédia, 1<sup>er</sup> juin 2018 [En ligne]



# VOYEZ LA DIFFÉRENCE

**Lantheus Imagerie Médicale<sup>MD</sup>** est un chef de file mondial dans le domaine des agents essentiels d'imagerie diagnostique et assistent les professionnels de la santé à détecter les maladies et à améliorer la prise en charge des patients de même que les soins qui leur sont prodigués.

Pour de plus amples renseignements, veuillez nous contacter à l'adresse [LMICANADA@lantheus.com](mailto:LMICANADA@lantheus.com). Pour toute autre information contactez notre service à la clientèle au 1 800 811-5500.



Le logo de la société est une marque de commerce déposée de Lantheus Medical Imaging, Inc. © 2018 Lantheus Medical Imaging, Inc.



# Les femmes et la maladie cardiaque

## La maladie cardiaque, un diagnostic en expansion



Geneviève Tétrault Lefebvre, t.e.p.m.  
Institut de Cardiologie de Montréal

On a longtemps pensé que la maladie cardiovasculaire était une maladie particulièrement répandue chez les hommes. Toutefois, au cours des 50 dernières années, on observe que la maladie n'est plus uniquement réservée à eux. Elle est aussi présente chez la femme; on remarque une progression surtout chez celles âgées de 20 et 55 ans. En fait, la maladie du cœur est la cause de mortalité prématurée numéro un chez la femme au Canada. Selon un communiqué transmis par la Fondation des maladies du cœur et de l'AVC, les femmes sont même cinq fois plus à risque de mourir à la suite d'un problème cardiaque que d'un cancer du sein. D'ailleurs, chaque année au Canada, 38% des mortalités chez les femmes sont liées aux maladies de l'appareil de circulation, incluant la maladie des artères coronaires, les accidents vasculaires cérébraux (AVC) ou toute autre maladie cardiovasculaire, tandis qu'elles sont estimées à 36% chez les hommes. **(Figures 1 a et b)** En fait, le risque d'une femme de 50 ans d'être affectée par un cancer du sein au cours des dix prochaines années est de 2,4% (le risque est de 12% au cours de toute sa vie), alors que le risque d'être touchée par la maladie coronarienne est de 46%.

### Symptômes

Parmi les causes pouvant expliquer ce taux de mortalité, il y a l'évaluation et le diagnostic; ils rendent la tâche difficile puisque les symptômes sont parfois différents du modèle dit traditionnel, discuté plus loin, et plus subtils.

**En fait, la maladie du cœur est la cause de mortalité prématurée numéro un chez la femme au Canada.**

Dans la revue *Circulation*, une statistique révèle que quatre fois sur cinq, nous serions incapables de reconnaître les signes avant-coureurs de la maladie cardiovasculaire aiguë chez la femme. Même si ces signes se présentent, les femmes ont tendance à minimiser les symptômes et à consulter plus tardivement. En fait, la maladie cardiovasculaire a longtemps été considérée comme une maladie d'homme, les symptômes se présentant dans un premier temps, selon un modèle dit traditionnel: une forte douleur rétrosternale, des sueurs, une perte de conscience voire une

Dans la revue *Circulation*, une statistique révèle que quatre fois sur cinq, nous serions incapables de reconnaître les signes avant-coureurs de la maladie cardiovasculaire

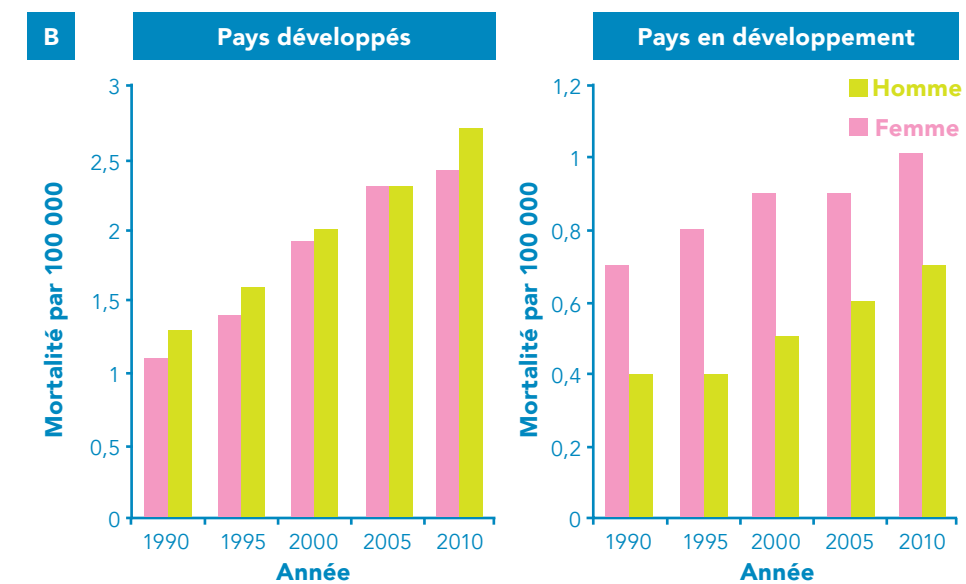
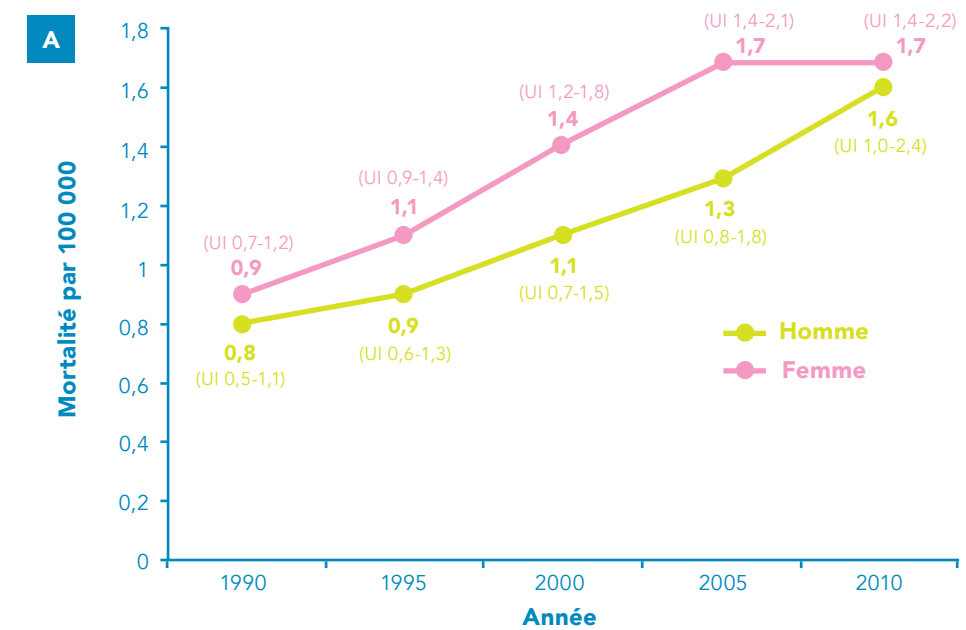


Figure 1 a et b: Prévalence de la mortalité par 100 000 personnes en fonction du sexe dans les pays développés.



Figure 2 : Symptômes de la crise cardiaque (infarctus du myocarde) chez la femme et chez l'homme.

## En fait, des recherches fondamentales, faites sur les souris mâles et femelles, ont démontré une différence réelle des canaux potassiques chez les souris femelles.

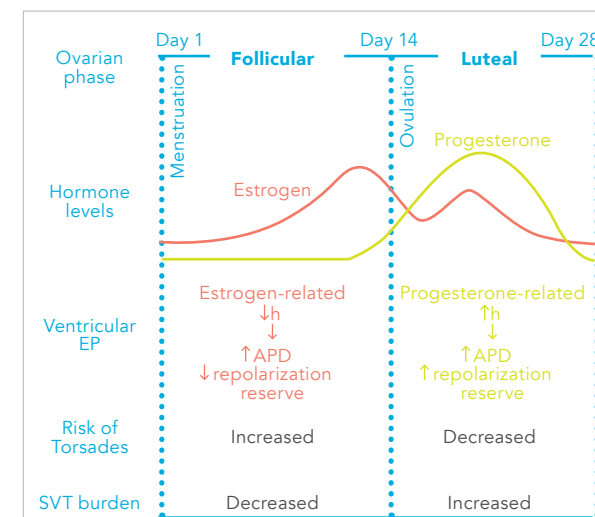


Figure 3 : Cycle ovarien de la femme reliant les modifications électrophysiologiques et associées à une arythmie possible<sup>6</sup>. Propriétés de la phase folliculaire en rouge et propriété de la phase lutéale en bleu. APD, durée du potentiel d'action ; EP, électrophysiologie ; Ik, délai rectifié du courant potassique ; SVT, tachycardie supraventriculaire.

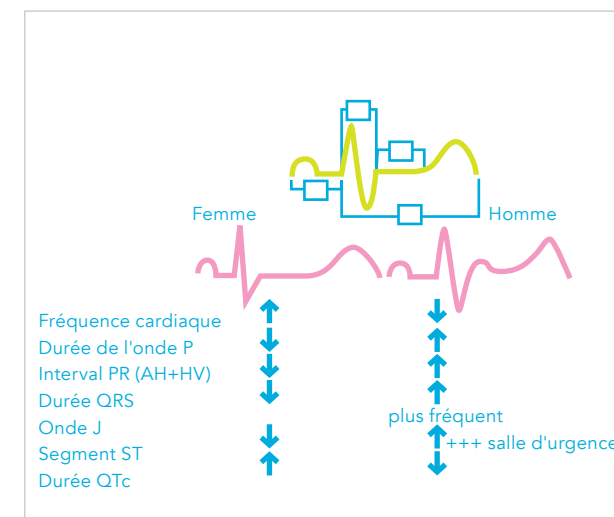


Figure 4 : Différence caractéristique entre l'homme et la femme de l'électrophysiologie cardiaque reflétée sur l'ECG de surface 12 dériviés.

mort subite. Chez la femme, les plus communs sont les plus subtils : un essoufflement, une transpiration excessive, une fatigue inhabituelle, des vertiges ou des étourdissements, une nausée, des vomissements ou une sensation d'inconfort au dos, à l'abdomen (plutôt qu'à la poitrine), au bras, au cou ou à la mâchoire. Même que certaines études montrent que plus de femmes que d'hommes ne rapportaient pas de douleur thoracique (19% contre 13%), et étaient plus susceptibles de présenter d'autres symptômes cardiaques, et ce, surtout chez celles qui sont plus jeunes. (Figure 2)

Ces symptômes peuvent être mal interprétés : on peut plutôt sus-

pecter une bronchite ou une crise d'angoisse, on interprète les symptômes comme étant ceux d'une indigestion. Il faut rester attentif et ainsi éviter le mauvais diagnostic. C'est pourquoi il est important d'en parler afin de sensibiliser les intéressées. D'autant plus que l'Agence de la santé publique estime qu'une femme qui subit une crise cardiaque serait 30% plus à risque qu'un homme d'en mourir ou d'en subir une autre dans les six mois suivants la première attaque. La bonne nouvelle : depuis les dix dernières années, ces symptômes sont de plus en plus pris en considération pour infirmer ou confirmer la présence d'une maladie cardiaque chez la femme.

### Particularités

#### Différence hormonale

Un facteur de risque présent, bien entendu, seulement chez la femme, est en lien avec les hormones féminines notamment lors de la grossesse et de la ménopause. On parle de problèmes médicaux, liés à la grossesse tels que la préclampsie, le diabète de grossesse ou la cardiomyopathie du péripartum.

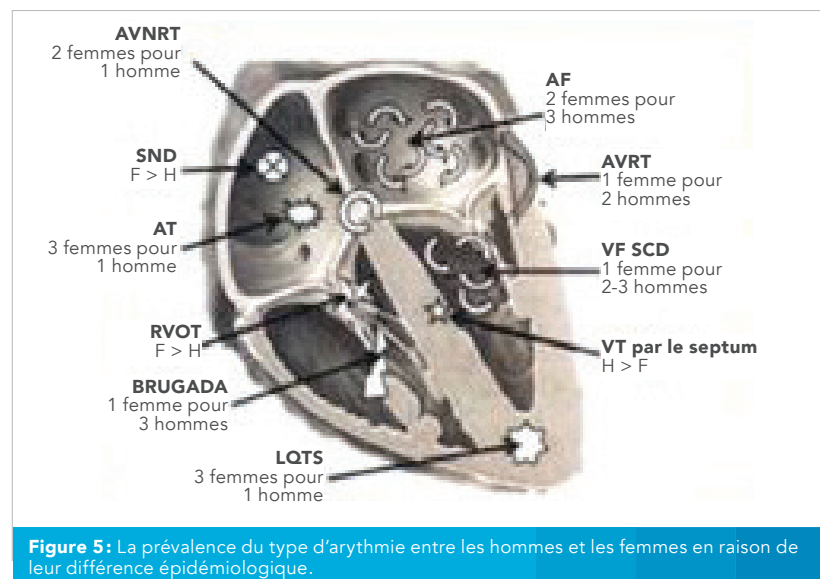
Une autre observation est sur les variations de l'intervalle QT et le cycle ovarien. La phase du cycle ovarien, résultant de la concentration trouvée dans le plasma du taux de progestérone et d'œstrogène,

modifie les potentiels d'action et, par le fait même, la repolarisation cellulaire. (Figure 3)

Une particularité chez les femmes non ménopausées est la présence de récepteurs hormonaux d'œstrogènes qui sont en plus grande quantité en jeune âge, du moins, jusqu'à la période de la ménopause. Ce niveau plus élevé agirait comme élément protecteur de la maladie cardiovasculaire en ralentissant la détérioration vasculaire. Ceci peut expliquer pourquoi les femmes ont tendance à développer une maladie cardiovasculaire plus tardivement soit d'une dizaine d'années par rapport aux hommes. Le traitement hormonal substitutif a longtemps été mis de l'avant comme moyen de protection pour le cœur, mais les résultats plutôt décevants en matière de prévention de la mortalité cardiovasculaire font que la recommandation d'avoir recours à l'hormonothérapie a cessé. Une fois la ménopause installée, la femme a un niveau de vulnérabilité semblable à celui de l'homme.

#### Différence électrophysiologique

Non seulement les femmes sont physiquement différentes, mais elles sont biologiquement différentes. Des modifications ont été observées sur l'électrocardiogramme de surface. On remarque une fréquence sinusale souvent plus élevée chez les femmes que chez les hommes. La durée de l'onde P est plus courte, elles ont un PR plus court, la durée du QRS est plus petite, le segment ST est plus court et la durée du QTc est plus longue. Ce qui pourrait être expliqué par une différence électrophysiologique chez la femme lors de la repolarisation des cellules cardiaques. En fait, des recherches fondamentales, faites sur les souris mâles et femelles, ont démontré une différence réelle des canaux potassiques chez les souris femelles. On suspecte fortement que ces mêmes différences se retrouvent aussi chez les femmes. (Figure 4)



AF: fibrillation auriculaire  
 AVNRT: tachycardie auriculo-ventriculaire par réentrée nodale  
 AVRT: Tachycardie auriculo-ventriculaire par réentrée  
 AT: tachycardie auriculaire  
 RVOT: tachycardie ventriculaire de la chambre de chasse  
 LQTS: syndrome du long QT  
 SCD: mort subite réanimée  
 SND: trouble du nœud sinusal  
 VF: fibrillation ventriculaire  
 VT: tachycardie ventriculaire

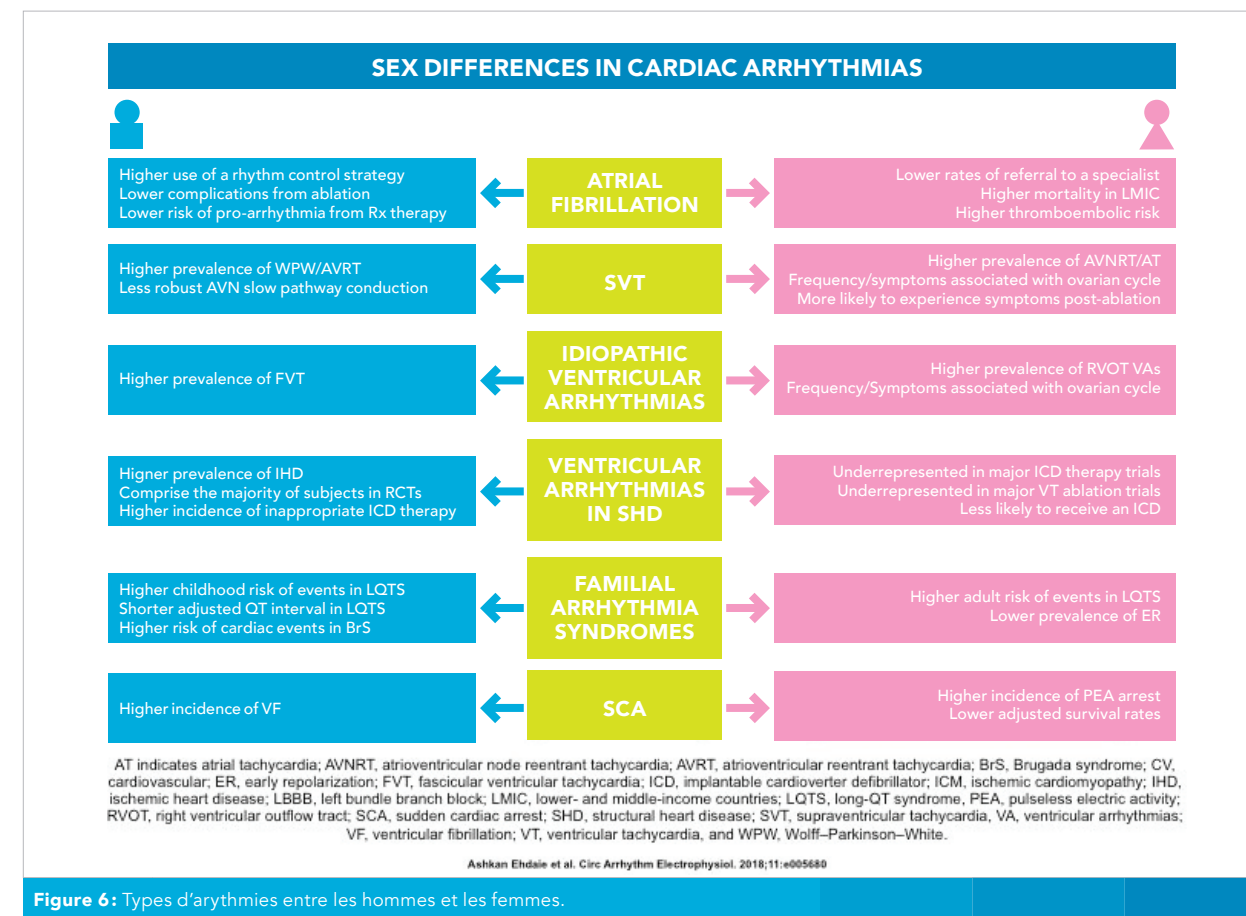
Ces différences électrophysiologiques influencent le type d'arythmie selon le sexe. (Figure 5) Par exemple, au niveau supraventriculaire, les femmes sont plus à risques de développer une maladie du sinus et une tachycardie supraventriculaire par réentrée nodale, tandis que les hommes manifestent plus de blocs AV. L'incidence d'arythmies par l'intermédiaire d'une voie accessoire est deux fois plus élevée chez l'homme que chez la femme. Le sexe peut aussi influencer la localisation de cette voie accessoire; elle est plus souvent trouvée à droite chez la femme. Au niveau ventriculaire, les femmes sont généralement exposées à un plus grand risque d'arythmie associé au long QT ou provenant de la chambre de chasse, tandis que les hommes sont plus susceptibles de présenter une repolarisation précoce, une fibrillation ventriculaire idiopathique ou un syndrome de Brugada. (Figures 5 et 6)

Établir le diagnostic de la maladie coronarienne chez la femme présente plus de difficultés étant donné l'imprécision de certains tests. Pour la plupart, ils ont été établis sur une majorité de modèles masculins. Selon Statistique Canada, chez les femmes, le diagnos-

tic de la maladie du cœur se fait entre 65 et 74 ans, soit 10 ans plus tard que chez les hommes.

Les tests ont tout d'abord été réalisés chez une majorité de sujets masculins rendant ceux-ci inadaptés pour les femmes. Le test d'effort ne donne généralement pas de résultats aussi concluants que souhaité. En fait, la sensibilité et la spécificité de cet examen chez la femme sont respectivement de 61% et 70% tandis que chez l'homme, ce test démontre une sensibilité et une spécificité respectives de 72% et de 77%. Afin de diminuer ces différences, on parle d'ajouter d'autres paramètres d'évaluation tels que les réponses chronotropique et hémodynamique ou encore une évaluation du segment ST à une réponse maximale de l'exercice.

Toutes ces observations électrocardiographiques ont amené des discussions portant sur l'adaptation des divers traitements médicamenteux qui modifient aussi les canaux ioniques. D'ailleurs, une plus grande réflexion doit être portée pour les arythmies plus complexes telles que de la fibrillation auriculaire incluant la thérapie contrôlant la fréquence cardiaque et l'an-



**Figure 6:** Types d'arythmies entre les hommes et les femmes.

ticoagulation. En fait, il existe un plus haut taux d'AVC et de mortalité relié à cette arythmie chez les femmes. Puisque chez elles la fibrillation auriculaire a moins tendance à provenir des veines pulmonaires (50% versus 16% chez les hommes), elles répondent moins bien à la cardioversion électrique et au traitement médicamenteux contrôlant la fréquence

cardiaque. La solution la plus fréquente démontrant un taux de succès est l'installation d'un stimulateur cardiaque conjoint avec la prise d'amiodarone.

Les traitements par système de stimulation implantable tels que le stimulateur, le défibrillateur ou la thérapie de resynchronisation amènent aussi des différences observables et quantifiables. En effet,

les patientes répondent mieux au traitement par un système double chambre et de resynchronisation que les hommes. Toutefois, elles sont souvent moins dirigées vers cette solution. D'autant plus qu'elles sont plus sujettes aux complications telles que le pneumothorax (ratio 2:1) et les hématomes de pochette (ratio 1:5), mais elles ont un meilleur taux de survie.

## Vous êtes technologue en imagerie médicale ? Joignez le plus important réseau d'imagerie médicale au Québec !

- 18 cliniques de radiologie à Montréal, sur la Rive-Sud, Rive-Nord, Trois-Rivières et Granby
- Culture d'entreprise axée sur l'innovation et le développement personnel
- Environnement de travail dynamique et moderne

Si vous désirez en apprendre davantage, communiquez avec nous à [rh@biron.ca](mailto:rh@biron.ca)



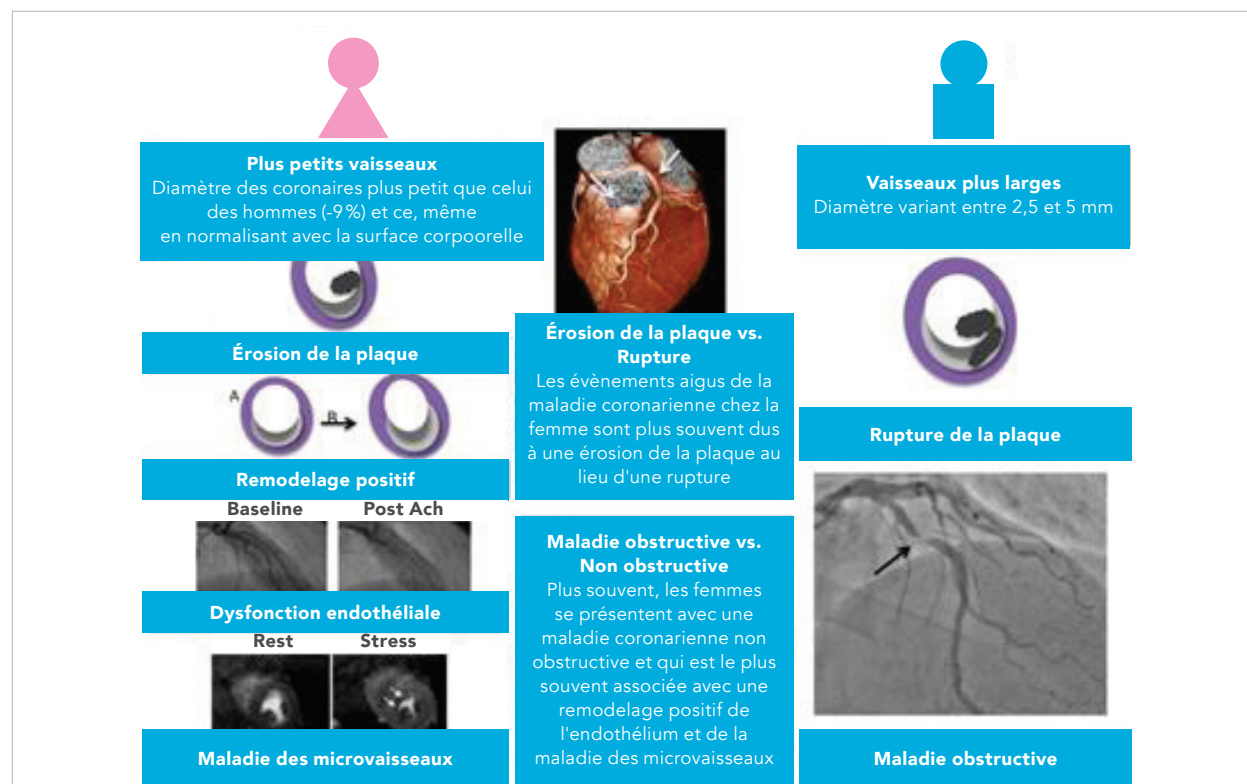


Figure 7: Différences physiologiques des structures cardiovasculaires entre les hommes et les femmes (traduction et adaptation).

**EPM** Différence physiologique

D'autres observations ont été établies: les femmes sont plus souvent atteintes d'athérosclérose que d'obstruction de la lumière artérielle. Elles sont plus à risque de souffrir d'une dysfonction endothéliale ou microvasculaire ou de subir une dissection spontanée de l'artère coronaire qui est physiquement plus petite. De plus, les niveaux de biomarqueurs (troponines) sont, à la base, plus bas chez les femmes, ce qui nécessiterait d'avoir des seuils différents pour établir un diagnostic plus précis. Comparées aux hommes, les jeunes femmes ont davantage de comorbidités, font de plus longs séjours à l'hôpital et plus de femmes y décèdent. Toutefois, dans le cas d'un problème cardiaque menant à une insuffisance cardiaque, il est beaucoup plus commun de voir la fraction d'éjection préservée chez la femme. (Figure 7)

On constate aussi que les femmes sont moins représentées dans les études particulièrement les jeunes femmes. Par conséquent, elles sont moins bien prises en charge que les hommes vu le manque de données. En fait, elles sont souvent sous-représentées puisque leur nombre est moins élevé que celui des hommes. Contrairement à la perception répandue, les jeunes adultes (<50 ans) représentent jusqu'à 22% des admissions à l'hôpital pour un syndrome coronarien aigu, et

environ 25% des patients de moins de 55 ans admis à l'hôpital pour un infarctus du myocarde aigu sont des femmes. Toutefois, au niveau de la participation en recherche, le ratio des femmes augmente et elles sont maintenant catégorisées afin d'observer les particularités et ainsi adapter les observations selon les sexes.

L'évaluation des risques coronariens, à l'aide du modèle de Framingham, permettant d'estimer le risque de maladie cardiovasculaire (Tableau 1), mais cela ne demeure qu'une estimation. Il faut ajouter à l'évaluation les antécédents familiaux, la race, les facteurs de risque tels que le tabagisme, le diabète, la dyslipidémie et l'hypertension artérielle qui seront discutés plus loin. Les conséquences de la maladie coronarienne ont surtout été étudiées auprès de populations âgées et les jeunes femmes y sont particulièrement sous-représentées. L'équation de Framingham a été calculée dans une population bien précise d'origine anglo-américaine dont les caractéristiques ne sont pas directement extrapolables. Elle en est à sa troisième génération de modifications et ce sera à suivre si le nombre de femmes y participant augmente et si les valeurs sont modifiées. Elle reste, jusqu'à maintenant, l'équation la plus populaire. Le score du risque de Framingham pour les femmes âgées de 35 à 54 ans a augmenté en moyenne de 3% entre 1988 et 1994 et de 3,3% entre 1995 et 2004.

Tableau 1 – Outils N° 12a Évaluation du risque coronarien: Grille de Framingham

Modèles d'estimation du risque de coronaropathie après 10 ans, chez un patient ne souffrant pas de diabète et ne présentant pas de signes cliniques manifestes de maladie cardiovasculaire, à l'aide des données issues de l'étude Framingham Heart\*

Hommes		Femmes	
Facteur de risque	Points pour évaluer le risque	Facteur de risque	Points pour évaluer le risque
<b>Groupe d'âge</b>		<b>Groupe d'âge</b>	
20-34 ans	-9	20-34 ans	-7
35-39 ans	-4	35-39 ans	-3
40-44 ans	0	40-44 ans	0
45-49 ans	3	45-49 ans	3
50-54 ans	6	50-54 ans	6
55-59 ans	8	55-59 ans	8
60-64 ans	10	60-64 ans	10
65-69 ans	11	65-69 ans	11
70-74 ans	12	70-74 ans	12
75-79 ans	13	75-79 ans	13
<b>Taux de cholestérol total (mmol/L)</b>		<b>Taux de cholestérol total (mmol/L)</b>	
Groupe d'âge (ans)		Groupe d'âge (ans)	
	20-39 40-49 50-59 60-69 70-79		20-39 40-49 50-59 60-69 70-79
< 4,14	0 0 0 0 0	< 4,14	0 0 0 0 0
4,15-5,19	4 3 2 1 0	4,15-5,19	4 3 2 1 1
5,20-6,19	7 5 3 1 0	5,20-6,19	8 6 4 2 1
6,20-7,20	9 6 4 2 1	6,20-7,20	11 8 5 3 2
≥ 7,21	11 8 5 3 1	≥ 7,21	13 10 7 4 2
<b>Fumeur</b>		<b>Fumeuse</b>	
Non	0 0 0 0 0	Non	0 0 0 0 0
Oui	8 5 3 1 1	Oui	9 7 4 2 1
<b>Taux de cholestérol HDL (mmol/L)</b>		<b>Taux de cholestérol HDL (mmol/L)</b>	
≥ 1,55	-1	≥ 1,55	-1
1,30-1,54	0	1,30-1,54	0
1,04-1,29	1	1,04-1,29	1
< 1,04	2	< 1,04	2
<b>Pression systolique (mm Hg)</b>		<b>Pression systolique (mm Hg)</b>	
	Non traitée Traitée		Non traitée Traitée
< 120	0 0	< 120	0 0
120-129	0 1	120-129	1 3
130-139	1 2	130-139	2 4
140-159	1 2	140-159	3 5
≥ 160	2 3	≥ 160	4 6
<b>Total des points</b>	<b>Risque après 10 ans (%)</b>	<b>Total des points</b>	<b>Risque après 10 ans (%)</b>
< 0	< 1	< 9	< 1
0-4	1	9-12	1
5-6	2	13-14	2
7	3	15	3
8	4	16	4
9	5	17	5
10	6	18	6
11	8	19	8
12	10	20	11
13	12	21	14
14	16	22	17
15	20	23	22
16	25	24	27
≥ 17	≥ 30	25	30

Source: adapté de CMAJ. Oct. 28, 2003; 169 (9)

Mise à jour 2010

**myORDERS**  
.Bayer.ca

**Commandez en ligne les produits de contraste et les fournitures jetables de Bayer. Vous cliquez, nous livrons, et voilà!**



### Facteurs de risques

Malgré les risques élevés de maladies cardiaques chez les femmes, peu d'entre elles suivent un programme de prévention des maladies cardiovasculaires. D'autant plus que leur mode de vie a beaucoup changé au cours des trente dernières années. Elles vivent maintenant au même rythme que les hommes et ont adopté, par le fait même, certaines mauvaises habitudes telles que le stress, le manque d'activité physique et une mauvaise alimentation.

### Tabagisme

Le tabagisme a aussi des effets dévastateurs. Les femmes commencent à fumer de plus en plus jeunes, et souvent cette mauvaise habitude est associée à la prise d'une contraception orale. Les risques sont encore plus importants lorsque le tabagisme est combiné à la prise de contraceptifs oraux. Chez un petit nombre de femmes, la contraception augmente le risque d'hypertension artérielle et de formation de caillots sanguins, et ce, sans consommation de tabac. Si le tabagisme est combiné aux autres facteurs de risques traditionnels tels que l'hypertension artérielle ou le diabète, ceci peut peut-être expliquer l'augmentation du risque de la maladie cardiaque chez la femme. Toutefois, les contraceptifs oraux sont beaucoup plus sécuritaires qu'auparavant.

### Diabète

Le diabète de type II survient le plus souvent après 50 ans et touche particulièrement les femmes ménopausées. Cela s'explique par les modifications métaboliques qui s'opèrent à partir de la ménopause, notamment par une répartition des graisses prépondérantes dans la région abdominale favorisant l'insulinorésistance et la survenue d'un diabète de type II. Il devient un facteur de risque plus élevé chez la femme que chez l'homme, puisque la majorité d'entre elles décèdent de complications vasculaires liées au diabète.

### Dyslipidémie

D'une manière générale, le cholestérol total atteint son pic chez les femmes entre l'âge de 55 à 65 ans, soit dix ans en moyenne après chez les hommes. De plus, il a été prouvé que le taux de HDL-cholestérol, dont les propriétés sont cardioprotectrices, tend à être plus élevé chez les femmes que chez les hommes. Aussi, de nombreuses études ont démontré le lien qu'il y a entre un taux de cholestérol élevé, notamment de sa fraction LDL, et la survenue d'événements cardiovasculaires. Les femmes semblent, pour ce facteur, être protégées par leur taux de HDL plus élevé que celui de l'homme.

### Hypertension artérielle

Les femmes, en vieillissant, développent plus fréquemment que les hommes, de 70 à 80%, de l'hypertension artérielle, surtout après l'âge de 45 ans. Par ailleurs, plusieurs études ont démontré qu'il existe un lien étroit entre l'hypertension et l'incidence du diabète de type II.

### Conclusion

Il a été reconnu qu'il existe des différences entre les hommes et les femmes sur plusieurs sujets et que les femmes sont souvent sous-estimées dans les études. Dans l'avenir, nous espérons que les traitements seront mieux adaptés et que certains médicaments, approches et tests seront spécifiquement mis au point pour les femmes. En augmentant le nombre de femmes dans les études et en les évaluant dans une classe à part, il sera possible de mieux connaître les différences de la maladie cardiovasculaire chez la femme. En fait, les

femmes de tout âge devraient prendre au sérieux les maladies cardiaques. Les femmes de moins de 65 ans, spécialement celles qui ont des antécédents familiaux de maladie cardiovasculaire, doivent se préoccuper des facteurs de risque. La prévention, autant pour les femmes que pour les hommes, est importante. L'activité physique régulière, le maintien d'un poids santé par l'exercice régulier et une saine alimentation ainsi que la cessation de tabac diminuent les risques de développer une maladie cardiovasculaire.

### RÉFÉRENCES

LIZOTTE, E., GRANDY, S. A., TREMBLAY, A., ALLEN, B. A., Fiset, C., *Expression, distribution and regulation of sex steroid hormone receptors in mouse heart*, Cell physiol biochem 2009;23;75-86, November 2008 [En ligne].

TREPANIER-BOULAY, V., ST-MICHEL, C., TREMBLAY, A., Fiset, C., *Gender-based differences in cardiac repolarization in mouse ventricle*, July 6, 2001 [En ligne].

### SITES WEB

À propos des femmes et des maladies cardiovasculaires, AMI Québec, 2018 [En ligne].

Diagnostic, Centre canadien de santé cardiaque pour les femmes [En ligne].

Facteurs de risque propres aux femmes, Fondation des maladies du cœur et de l'AVC du Canada, 2018 [En ligne].

Femmes et maladie cardiaque, ce que l'on sait - Centre canadien de santé cardiaque pour les femmes Institut de cardiologie de l'Université d'Ottawa, 2016 [En ligne].

Les femmes et la maladie du cœur, Institut de cardiologie de l'Université d'Ottawa, 2018 [En ligne].

Les problèmes cardiaques touchent aussi les femmes, Santé physique et mentale, Ici Radio-Canada, publié le jeudi 1<sup>er</sup> février 2018 [En ligne].

LINDE, C. et al *Sex differences in cardiac arrhythmia: a consensus document of the European Heart Rhythm Association, endorsed by Heart Rhythm Society and Asia Pacific Heart Rhythm Society*, EP Europace (Publié le 28 juin 2018)[En ligne].

Sensibiliser les femmes aux maladies cardiovasculaires, Santé physique et mentale, Ici Radio-Canada, Québec, publié le jeudi 8 février 2018 [En ligne].

TADROS, R., TON, A.-T., Fiset, C., STANLEY, N., *Sex differences in cardiac electrophysiology and clinical arrhythmias: epidemiology, therapeutics and mechanisms*, ScienceDirect, Elsevier, Canadian Journal of Cardiology, volume 30, Issue 7, July 2014, pages 783-792 [En ligne].

### FIGURES

1 a et b - ASHKAN, E., et al, *Sex differences in cardiac arrhythmia*, Circulation: Arrhythmia and electrophysiology. 2018; 11:e005680, March 16, 2018 [En ligne].

2 - JUNEAU, M. Observation de la prévention. Les femmes et la maladie coronarienne, Mai 2018 [En ligne].

3 - BORIANI, G., LORENZETTI, S., CERBAI, E., ORETO, G., BRONZETTI, G., LIVIO, V., MALAVASI, A., BIFFI, L., PADELETTI, G., DIEMBERGER, B., *The effects of genders on*

*electrical therapies for the heart: physiology, epidemiology, and access to therapies*, EP Eurospace, Volume 10, Issue 9, 1 Septembre 2017, page 1418 [En ligne].

4 - TADROS, R., TON, A.-T., Fiset, C., STANLEY, N., *Sex differences in cardiac electrophysiology and clinical arrhythmias: epidemiology, therapeutics and mechanisms*, ScienceDirect, Elsevier, Canadian Journal of Cardiology, volume 30, Issue 7, July 2014, pages 783-792 [En ligne].

5 - BORIANI, G., LORENZETTI, S., CERBAI, E., ORETO, G., BRONZETTI, G., LIVIO, V., MALAVASI, A., BIFFI, L., PADELETTI, G., DIEMBERGER, B., *The effects of genders on electrical therapies for the heart: physiology, epidemiology, and access to therapies*, EP Eurospace, Volume 10, Issue 9, 1 Septembre 2017, page 1418 [En ligne].

6 - ASHKAN, E., et al, *Sex differences in cardiac arrhythmia*, Circulation: Arrhythmia and electrophysiology. 2018; 11:e005680, March 16, 2018 [En ligne].

7 - NGUYEN, P., NAG, D., WU, J., Traduit et adapté *Sex differences in the Diagnostic evaluation of coronary disease*, Journal of nuclear medicine, Mai 2013 [En ligne]

### TABLEAU

1 - Évaluation du risque coronarien: Grille de Framingham, Bibliothèque et Archives nationales, Québec, 2 mai 2011 [En ligne]



# Radioprotection de l'entourage du patient

## ET MÉDECINE NUCLÉAIRE DIAGNOSTIQUE

### Réflexion sur la pertinence des informations d'éviction de l'entourage du patient au regard des risques estimés en médecine nucléaire diagnostique.

Cet article, tiré de la revue *Le Manipulateur d'imagerie médicale et de radiothérapie*, 2017 juillet-août; 266: 17-21, est reproduit avec l'autorisation de l'éditeur AFPPE – Association française du personnel paramédical d'électroradiologie et de l'auteur.



Nicolas Munier,  
Manipulateur  
CHU de Strasbourg

Cet article vise à porter une réflexion sur la pertinence des informations d'éviction de l'entourage du patient au regard des risques estimés en médecine nucléaire diagnostique impliquant des faibles doses. Il est dans les habitudes de conseiller aux patients de rester à l'écart des femmes enceintes et des jeunes enfants durant vingt-quatre heures après un examen. La plupart du temps, ces mesures de prévention ont tendance de surcroît à inquiéter le patient, mais restent explicitées majoritairement. Pourtant dans la littérature scientifique, certains auteurs défendent l'intérêt de ne plus donner ces informations d'éviction qui inquiètent inutilement.

#### Introduction

La médecine nucléaire consiste en l'emploi d'éléments radioactifs directement injectés au patient. Cette spécificité renvoie à des niveaux de risques ou de dangers plus élevés auprès de la population qui a, à l'esprit, lorsqu'on évoque le nucléaire, des événements aux conséquences dramatiques, comme l'accident de Tchernobyl ou les bombardements atomiques sur Hiroshima et Nagasaki.

Mais en ce qui concerne l'exposition à de faibles doses, même cumulées, par l'emploi du Tc-99m très largement utilisé en diagnostic, aucun effet nocif n'a été authentifié à ce jour malgré de nombreuses années

d'utilisation de ce médicament radiopharmaceutique.

Cependant, la Haute Autorité de santé (HAS) définit la médecine nucléaire comme une activité à haut risque. En matière d'informations de radioprotection à donner ou non aux patients, les opinions et les discours varient.

Les mesures d'éviction sont-elles pertinentes en regard des risques estimés? Le manipulateur peut-il s'abstenir de les donner au patient dans le cadre de la médecine nucléaire diagnostique?

- Cet article propose quelques éléments de réponse.

**Pourtant dans la littérature scientifique, certains auteurs défendent l'intérêt de ne plus donner ces informations d'éviction qui inquiètent inutilement.**



Dessin de Laurent Van Offel.

#### Les risques sur la femme enceinte et le fœtus

La particularité de l'exposition prénatale réside dans la sensibilité variable de l'embryon et du fœtus au cours de la grossesse. La première semaine post-conception, l'embryon répond à la loi du tout ou rien: les cellules ne sont pas encore différenciées, aussi l'embryon meurt ou se développe normalement.

Pendant la phase d'organogénèse, la mort de cellules en cours de différenciation peut entraîner l'arrêt de développement d'un organe ou d'un membre: le seuil de risque d'apparition de malformations est fixé à partir d'une dose de 100 mGy. Ensuite, le risque de malformation se réduit progressivement, car la plupart des tissus sont alors différenciés. L'organe le plus sensible de la 8e à la 15e semaine post-conception est le cerveau: le risque d'apparition d'un retard

mental sévère apparaît à une dose de 300 mGy. Pour des doses en dessous de 100 mGy, le risque n'est pas supérieur au risque spontané de malformation ou de retard mental, estimé à 3% des grossesses.

Ainsi, certains patients de médecine nucléaire, qui partagent leur domicile avec des femmes enceintes ou de jeunes enfants, s'enquêtent bien souvent inutilement de l'irradiation qu'ils sont susceptibles de délivrer à leur entourage. En règle générale, la dose totale résultante de la décroissance complète de l'activité du radionucléide chez le patient est mesurée à une distance de 0,5 ou 1 mètre. Pour la plupart des procédures de médecine nucléaire à visée diagnostique, la dose totale émise par le patient à 0,5 mètre est comprise entre 0,02 et 0,25 mGy et, à 1 mètre, elle est comprise entre 0,05 et 0,10 mGy. Ces valeurs ne font donc courir aucun risque significatif aux femmes enceintes et enfants de la famille.

#### Aspect législatif de l'information en médecine nucléaire diagnostique

Bien souvent, nous pensons qu'il est obligatoire d'informer les patients sur ses mesures d'éviction avant un examen diagnostique. Pourtant, si l'on s'intéresse aux articles de loi existants à ce sujet, cela n'apparaît pas si évident.

L'article R.1333-64 du Code de la santé publique impose les démarches suivantes:

« Avant de réaliser un acte diagnostique ou thérapeutique utilisant des radionucléides, le médecin doit donner au patient, sous forme orale et écrite, les conseils de radioprotection utiles pour l'intéressé, son entourage, le public et l'environnement. Il tient compte pour la justification, l'optimisation et les conditions de réalisation de l'acte des informations qui lui sont données sur la possibilité pour le patient de suivre ces conseils. »



«À l'issue d'un acte de médecine nucléaire à visée diagnostique ou thérapeutique, le médecin réalisateur de l'acte fournit au patient ou à son représentant légal toutes informations adaptées et nécessaires pour limiter l'exposition aux rayonnements ionisants des personnes qui seront en contact avec lui. Ces informations comportent des éléments obligatoires définis par décision de l'Autorité de sûreté nucléaire, homologuée par le ministre chargé de la Santé.»

Par ailleurs, l'article 3 de l'arrêté du 21 janvier 2004 relatif à l'information des personnes exposées aux rayonnements ionisants lors d'un acte de médecine nucléaire, détaille les informations obligatoires à délivrer dans le cadre d'actes thérapeutiques et diagnostiques à l'iode 131, mais n'impose aucun «listing» concernant d'autres radionucléides pour des procédures diagnostiques. Ainsi, les formulations «conseils de radioprotection utiles», «informations adaptées et nécessaires» et l'absence d'informations obligatoires détaillées pour la pratique diagnostique laissent en effet le libre choix des informations à apporter par le praticien, suivant le contexte et le type de procédure réalisée.

### Mesures d'éviction de l'entourage : nécessaires ou délétères ?

Le professeur Gérard Bonardel aborde largement ce sujet dans son article publié dans la revue *Médecine Nucléaire*. Pour lui, la discipline souffre de préjugés et d'un excès de prévention autour des rayonnements ionisants et de leurs effets :

«Du fait de dérives excessives dans le discours vis-à-vis des rayonnements ionisants, des comportements parfois totalement irrationnels et contre-productifs qui en découlent et, parce que pour certains, précaution rime avec déraison, scintigraphie avec phobie, microsievert avec cancer ou que la moindre exposition d'une grossesse

rime avec stress, d'un jeune enfant avec tourment ou d'une professionnelle enceinte avec crainte [...]»

Il insiste sur le fait que l'information et la communication jouent un rôle majeur au sein d'une discipline grandement méconnue par la population et même parfois du milieu médical. Ainsi, il est pour lui d'un intérêt certain de ne plus donner les mesures d'éviction de l'entourage aux patients :

«Parmi les différents éléments de langage proposés, le plus emblématique consiste à ne plus recommander de mesure d'éviction particulière pour l'entourage, quel qu'il soit, des patients venant de bénéficier d'un examen d'imagerie

**La particularité de l'exposition prénatale réside dans la sensibilité variable de l'embryon et du fœtus au cours de la grossesse**

nucléaire diagnostique, les doses cumulées par les sujets contacts, y compris les enfants en bas âge et les femmes enceintes, étant toujours très inférieures à 1 mSv et très souvent équivalentes à celles délivrées par l'irradiation naturelle de certaines régions sur quelques jours.»

«Concernant la communication vis-à-vis de la radioprotection du public, il convient de s'interroger sérieusement du bien-fondé de la pratique observée dans bon nombre de centres de médecine nucléaire qui recommandent des mesures d'éviction et d'éloignement de l'entourage des patients ayant bénéficié d'examens scintigraphiques, notamment pour les femmes enceintes et les jeunes enfants afin d'éviter des

expositions de l'ordre d'une ou de quelques dizaines de microsieverts, c'est-à-dire du niveau de l'exposition naturelle de certaines régions. En effet, de telles recommandations ont tendance à brouiller considérablement le message et à entretenir une inquiétude absolument non fondée pour ce niveau d'exposition.»

L'auteur illustre ses propos afin de montrer que les doses délivrées par un patient à la suite d'un examen diagnostique sont loin des doses susceptibles d'entraîner quelque effet néfaste :

«Pour les examens diagnostiques réalisés majoritairement avec des médicaments radiopharmaceutiques (MRP) marqués au <sup>99m</sup>Tc ou au <sup>18</sup>F, les patients irradient leurs proches ou éventuellement les soignants avec des débits de doses négligeables, de l'ordre de quelques microsieverts par heure à un mètre, soit d'un niveau comparable à celui de l'irradiation naturelle de certaines régions.»

«Les études qui ont mesuré et/ou calculé les doses reçues par les sujets contacts des patients ayant bénéficié d'examens de médecine nucléaire ont montré que dans la plupart des cas, la dose cumulée était très inférieure à 100 µSv et dans les cas les plus pessimistes (sujet dormant dans le même lit que le patient ou enfant au contact d'une patiente ayant bénéficié d'un examen), la dose cumulée maximale ne dépassait pas 300 µSv.»

«Un discours qui suggère de se tenir éloigné d'un patient sortant d'un service de médecine nucléaire (contraire aux recommandations de la SFMN) porte la responsabilité d'entretenir inutilement la radiophobie inconsciente existante dans la population générale et chez de nombreux professionnels de santé alors que l'irradiation cumulée au contact d'un patient ayant bénéficié d'un examen de médecine nucléaire diagnostique est toujours très inférieure à 1 mSv, ne justifiant aucunement la moindre mesure

## L'organe le plus sensible de la 8<sup>e</sup> à la 15<sup>e</sup> semaine post-conception est le cerveau.

d'éviction y compris pour les enfants en bas âge et les femmes enceintes.»

Par ailleurs, le docteur Elsa Fayad a publié avec d'autres médecins nucléaires une étude visant à évaluer l'exposition du personnel prenant en charge un patient après son examen diagnostique de médecine nucléaire. Cette étude a pour but d'écarter l'existence d'un danger pour le personnel soignant au contact de patients dans un service de médecine nucléaire.

### Les résultats de l'étude menée par ces médecins sont les suivants :

«Les débits d'équivalent de dose à 1 m étaient en grande majorité inférieurs à 10 µSv/h, 1 h post-injection (p. i.) et atteignaient une moyenne de 3,05 ± 1,72 µSv/h, seulement 3 h p. i. et à cette même distance. La moyenne des débits d'équivalent de dose selon des délais en rapport avec la durée totale de l'examen (délai p. i. + durée de l'acquisition) et à 1 m était de 3,37 ± 1,29 µSv/h pour les scintigraphies osseuses (3 h p. i.), 0,05 ± 0,1 µSv/h pour les scintigraphies thyroïdiennes (4 h p.i.), 4 ± 0,61 µSv/h pour les scintigraphies myocardiques (3 h après la première injection), 2,52 ± 0,85 µSv / h pour les scintigraphies à l'Octreoscan® (6 h p. i.), 6,83 ± 1,58 µSv/h pour les TEP/TOM au (18F)-FDG (1 h 30 p. i.)»

«Selon ces données, l'exposition du personnel médical affecté au soin des patients sortant d'un service de médecine nucléaire est bien en deçà des limites du risque scientifiquement établi et, a fortiori, réglementairement posées, dans les situations communément observées.»

Compte tenu de ses résultats, les auteurs de cet article vont dans le même sens que le professeur Bonardel cité précédemment et établissent donc les conclusions suivantes :

«Comparativement à ces professionnels qui travaillent continuellement et sans conséquence péjorative en secteur radioactif, à proximité de patients irradiants, les autres praticiens sont rarement exposés à de telles sources. Les accompagnants et l'entourage des patients ne sont eux que bien souvent confrontés à cette question que de façon anecdotique.»

Pour finir, la Société française de médecine nucléaire (SFMN) a publié sur son site Internet une fiche informative à l'attention des patients bénéficiant d'un examen de scintigraphie diagnostique :

«Il est recommandé de boire régulièrement le jour de l'examen, afin de favoriser l'élimination urinaire du produit injecté. Vous pouvez utiliser les toilettes habituelles en prenant soin de respecter les règles habituelles d'hygiène (tirer la chasse d'eau et vous laver systématiquement les mains après).»

«Aucune mesure d'éviction particulière n'est recommandée pour l'entourage et les sujets contacts, y compris les enfants en bas âge et les femmes enceintes, les doses cumulées étant toujours très inférieures à 1 mSv et très souvent équivalentes à celles délivrées par l'irradiation naturelle de certaines régions sur quelques jours.»

### Conclusion

Plusieurs auteurs appuient avec arguments que les doses délivrées en médecine nucléaire diagnostique ne sont pas susceptibles d'engendrer des effets néfastes à l'entourage de patients sujets à réaliser un examen de scintigraphie, femmes enceintes et enfants en bas âges compris.

Certains vont même jusqu'à dire qu'il est à l'inverse du bon sens de demander aux patients d'appliquer des mesures d'éviction de l'entourage et que ces dernières sont à proscrire des informations à notifier.

Même si aujourd'hui des études ont été menées, permettant de prendre du recul sur les effets de ces faibles doses et de remettre en question la pertinence des mesures d'éviction de l'entourage, le principe de précaution reste omniprésent et il demeure souvent dans les habitudes d'appliquer ces mesures. Il serait donc opportun d'harmoniser les discours et les pratiques, sans oublier que le manipulateur travaille sous la responsabilité du médecin et que c'est finalement ce dernier qui peut décider de délivrer ces informations d'éviction ou non.

### RÉFÉRENCES

Arrêté du 21 janvier 2004 relatif à l'information des personnes exposées aux rayonnements ionisants lors d'un acte de médecine nucléaire [En ligne]

Bernard Estivals, Fiche N° 7 MN : La gestion des risques en médecine nucléaire, Le Manipulateur d'imagerie médicale et de radiothérapie. 2010 juillet-août ; 189:21 [En ligne]

BONARDEL G. Information et communication en médecine nucléaire : vers une nécessaire harmonisation. Med. Nucl. Mai 2015 ; 39(3):300 [En ligne]

FAYAD E, MAIA S, ZILNUS A, et al. Continuité des soins chez les patients en post-scintigraphie et exposition du personnel à la radioactivité. Med nucl. Sept 2015 ; 39(4):380-385 [En ligne]www.em-consulte.com

Fiche information des patients et charte de la radioprotection en médecine nucléaire – Société française de médecine nucléaire [En ligne]

GARDINI I, CHOMANT J, VERA P. Radioprotection de la famille et du public après administration d'un radiopharmaceutique à un patient. Med Nucl. 2001 ; 25(7) : 401-412 – [En ligne]

WRIXON AD. New ICRP recommendations. J Radiol Prot. 2008 Jun ; 28(2) : 161-168 – doi : 10.1088 / 0952-4746 / 28 / 2 / R02



# La pelvimétrie par tomодensitométrie

Un examen à faible dose pour préparer un accouchement par le siège.



Mélodie Vachon,  
t.i.m.

CISSS de la  
Montérégie centre,  
Hôpital  
Charles-Le Moyne



Véronique Bibeau,  
t.i.m.

CISSS de la  
Montérégie centre,  
Hôpital  
Charles-Le Moyne

Vous réalisez un examen d'échographie fœtale à une patiente en fin de grossesse. Elle est curieuse, inquiète et elle vous pose la question suivante: «Je n'aime pas l'idée d'une césarienne, mais lors de l'accouchement, que faire si mon bébé est plus gros que mon bassin?»

C'est une question fréquente, mais vous n'êtes pas obligé d'y répondre puisque c'est son médecin gynécologue qui va le lui expliquer. Mais savez-vous

que les technologues dans la salle de scanner peuvent trouver la réponse?

Nous décrivons, à travers cet article, l'examen d'une pelvimétrie par tomодensitométrie en expliquant les différentes étapes de la réalisation, ses avantages et les inconvénients.

En 2017, nous avons effectué 10 pelvimétries dans la salle de tomодensitométrie de l'hôpital Charles-Le Moyne. Les patientes ont toutes accouché par voie vaginale. Depuis les années 2000, les gynécologues ont démontré que les accouchements en siège, principales indications d'un pelviscan, ne sont pas, dans tous les cas, précurseurs de la césarienne. Mais, rappelons que les accouchements en siège ne nécessitent pas toujours un pelviscan!

## Pour quelles raisons réalisons-nous la pelvimétrie?

Face à certaines situations évoquant un risque de disproportion

fœto-pelviennne (risque que le bébé ne puisse passer à travers le bassin), des examens d'imagerie médicale peuvent être prescrits à la future maman en fin de

grossesse. L'objectif est d'apprécier les dimensions du bassin en mesurant différents diamètres osseux et en fournissant des renseignements sur la morphologie du bassin. La cause la plus fréquente est lorsqu'il y a suspicion d'un accouchement en siège.

## L'accouchement par le siège: la peur de la future maman!

L'accouchement par le siège, c'est lorsque le siège ou les pieds du fœtus entrent dans le bassin de la

**Face à certaines situations évoquant un risque de disproportion fœto-pelviennne (risque que le bébé ne puisse passer à travers le bassin), des examens d'imagerie médicale peuvent être prescrits à la future maman en fin de grossesse.**

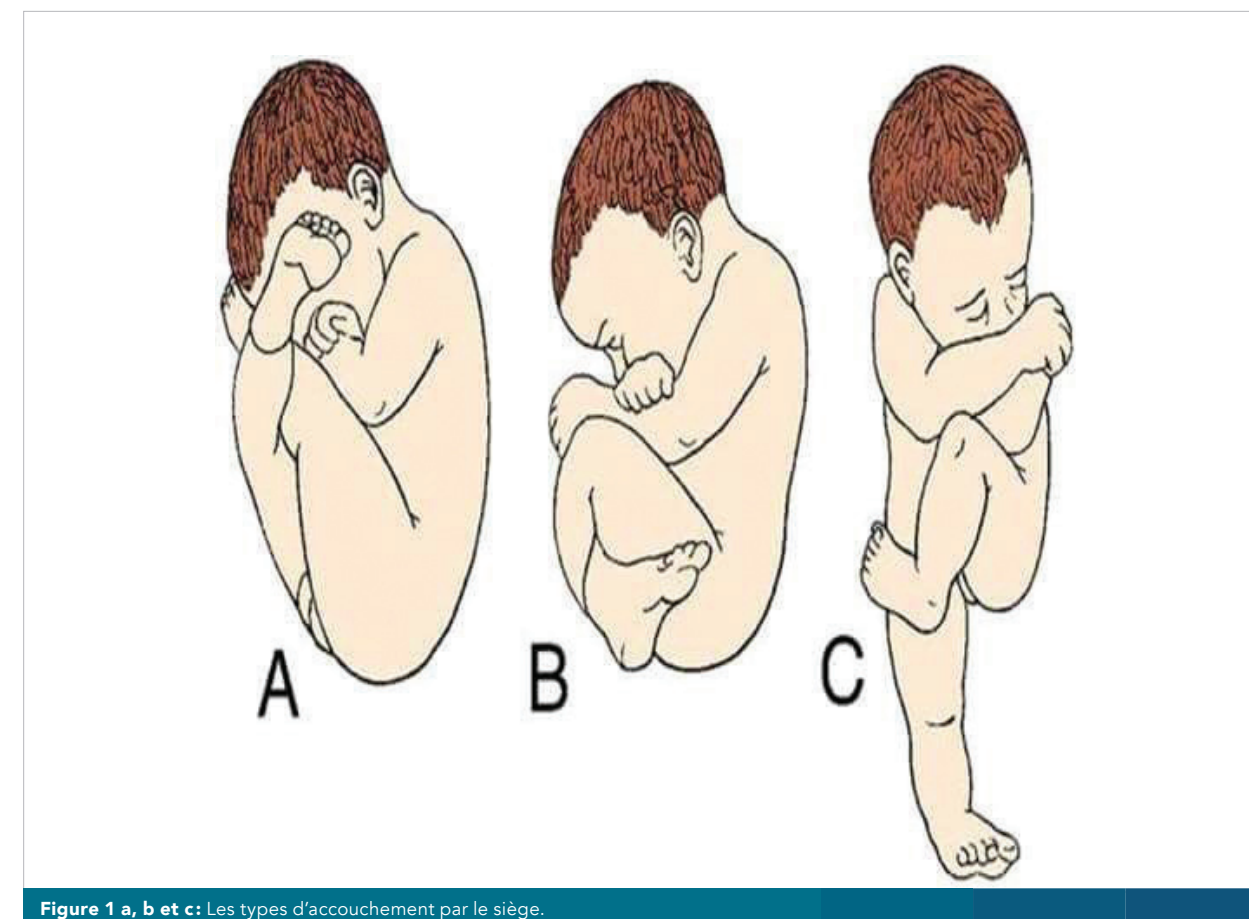


Figure 1 a, b et c: Les types d'accouchement par le siège.

mère avant la tête. Il existe trois types de siège:

1. Le décompleté, le plus fréquent, qui représente 50 à 70% des accouchements par le siège, est lorsque les hanches sont en flexion et les genoux en extension. (Figure 1 a)
2. Le complet, qui représente 5 à 10% des cas, est lorsque les hanches et les genoux sont en flexion. (Figure 1 b)
3. Le mode des pieds ou incomplet, qui représente 10 à 30%, est lorsqu'au moins une hanche est en extension et la présence d'au moins un pied. Cette situation est plutôt rare, mais il y a un risque accru de procidence du cordon. L'accouchement vaginal est ainsi déconseillé. (Figure 1 c)

S'il y a suspicion d'un siège, la confirmation sera toujours obtenue par l'échographie qui fournit des renseignements notamment sur le type de présentation, la croissance, la présence de liquide amniotique adéquat. L'accouchement en siège se fait uniquement par un gynécologue. Rappelons aussi que la version céphalique par manœuvre externe

peut se faire à la 36 ou 37<sup>e</sup> semaine. Selon la littérature, des études ont été réalisées, dont le Term Breech Trial en 2000, la plus importante, pour déterminer le mode d'accouchement pour un fœtus par le siège (vaginal ou césarienne). La conclusion a montré qu'il n'y a pas de différence sur le plan de la mortalité néonatale.

**La version par manœuvre externe VME est une technique obstétricale. Elle consiste à faire passer une présentation par le siège ou transverse du fœtus à une présentation céphalique. Son but est de diminuer le taux de césariennes en cas de présentation par le siège et de limiter les risques de l'accouchement par les fesses (accouchement «par le siège»). La VME est le plus souvent réalisée à la fin du huitième mois, mais peut être également réalisée plus tard lors de la découverte d'une présentation du siège à terme.**



Figure 2 : Positionnement de la patiente pour un pelviscan.

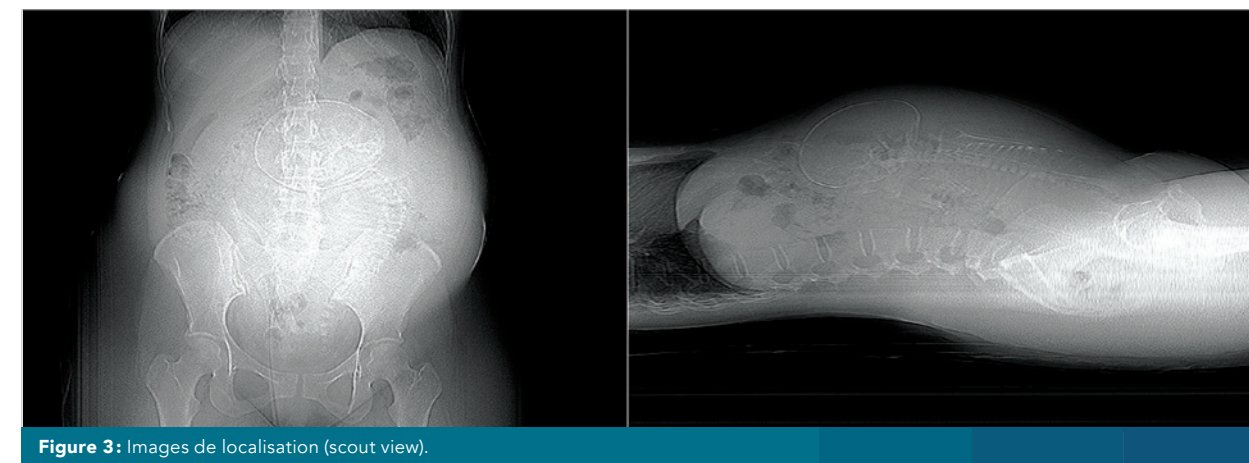


Figure 3 : Images de localisation (scout view).



RD

Outre la suspicion d'un accouchement par le siège, le recours à la pelvimétrie est souvent fait à la suite des indications suivantes :

- des antécédents d'accouchement dystocique ayant nécessité une césarienne ou une extraction instrumentale difficile ;
- des antécédents de macrosomie ;
- un traumatisme pelvien ;
- une malformation des hanches (luxation congénitale de la hanche par exemple) ;
- une suspicion de bassin rétréci, d'asymétrie, de symphyse basse à la pelvimétrie interne digitale (par toucher vaginal, le gynécologue ou la sage-femme évalue la taille et la forme de différents segments du bassin) ;
- la petite taille de la maman (moins de 1,50 ou de 1,55 m selon les praticiens) ;
- une scoliose importante ;
- un poids fœtal excessif à la dernière échographie (poids estimé supérieur à 4 kg à la 38e semaine d'aménorrhée (38 SA) ;
- un utérus cicatriciel ;
- une grossesse gémellaire.

#### La pelvimétrie par tomodensitométrie

Auparavant, nous utilisions la radiographie standard pour prendre différentes mesures du bassin de la patiente. L'examen consistait à réaliser deux radiographies : de face et de profil. Mais, avec l'arrivée de la technologie du scanner multibarettes, l'examen donne plus de

**Avec l'arrivée de la technologie du scanner multibarettes, l'examen donne plus de renseignements avec la dose d'irradiation la plus faible possible.**

renseignements avec la dose d'irradiation la plus faible possible. Lors de l'accouchement, le passage de l'enfant peut être difficile lorsque le fœtus se présente par le siège. Les images effectuées lors d'une pelvimétrie par tomodensitométrie permettent de mesurer les structures osseuses de la mère pour le passage du fœtus.

Nous réalisons la pelvimétrie par tomodensitométrie au cours de la 36<sup>e</sup> semaine de la grossesse.

### Par rapport à la pelvimétrie par radiographie standard, l'examen par le scanner permet une meilleure prise en charge de la patiente.

Elle se fait uniquement pour les femmes n'ayant jamais accouché (1<sup>er</sup> bébé) et dans les jours suivants un échec à la version céphalique par manœuvre externe (VCME). Une progression normale du travail est le meilleur indicateur d'une proportion fœto-pelvienne adéquate.

Par rapport à la pelvimétrie par radiographie standard, l'examen par le scanner permet une meilleure prise en charge de la patiente. En effet, le confort de la patiente est plus grand lors du pelviscan avec un examen d'une durée de seulement 10 minutes. La patiente est toujours en décubitus dorsal et collabore mieux aux consignes de réalisation de l'examen. La dose est au minimum et elle peut varier entre 70 et 95 mGy-cm. Pour une patiente moyenne, la dose au fœtus est d'environ 4,41 mGy.

#### La réalisation de l'examen

Avant tout, il est important de questionner la patiente et de vérifier si le fœtus se présente bel et bien par le siège. On lui explique l'examen et on l'informe que

son but est de prendre les mesures pour accoucher par le siège. Si ce n'est pas ce qu'elle désire, on l'invite à retourner voir son gynécologue, puisque la collaboration de la patiente est primordiale.

Nous utilisons notre scan Toshiba Aquilion One pour réaliser cet examen. La patiente est positionnée en décubitus dorsal avec les bras au-dessus de la tête. (**Figure 2**) Nous débutons par deux images de localisation (scout view), dont une en antéro-postérieur et une en latéral. La région des coupes au pubis doit être couverte de façon à voir la position du fœtus. Si le bébé se présente avec la tête dans le bassin, on consulte nos médecins radiologistes pour la continuité de l'examen. (**Figure 3**)

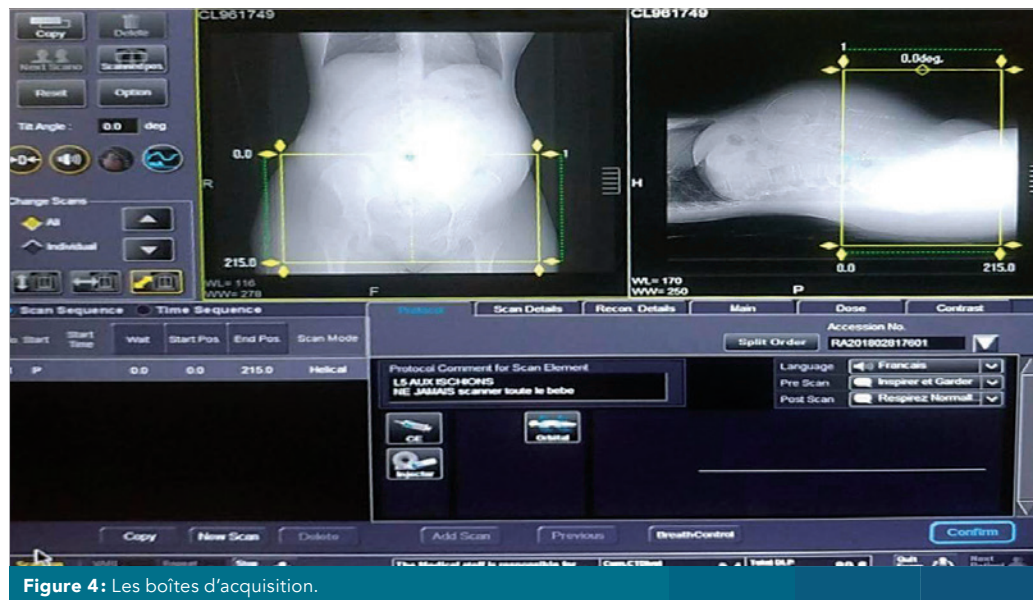


Figure 4: Les boîtes d'acquisition.

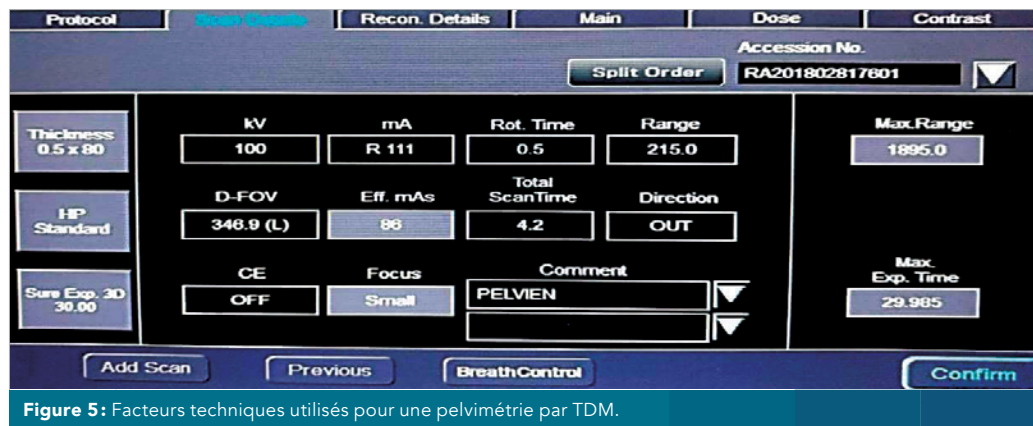


Figure 5: Facteurs techniques utilisés pour une pelvimétrie par TDM.

**RD** Pour l'acquisition des images, on place la boîte pour commencer à la cinquième vertèbre lombaire (L5) et descendre jusqu'en bas du pubis. (Figure 4) Il est important de ne pas irradier directement la tête du fœtus. Voici les facteurs techniques utilisées :

<b>KV</b>	100
<b>Temps de rotation</b>	0
<b>Pitch</b>	Standard
<b>Configuration des détecteurs</b>	0,5 mm x 80

## MALADIE DE PARKINSON



100 000/CANADA

6 millions/DANS LE MONDE



Elle cause une **perte progressive de la dopamine dans le cerveau**, ce qui peut entraîner des symptômes tels que tremblements au repos, lenteur des mouvements, raideur ou rigidité musculaire, difficulté à garder son équilibre et à marcher, problèmes de motricité fine.

\*Statistiques de Parkinson Canada.

Le premier agent d'imagerie en son genre maintenant approuvé au Canada pour aider les médecins à poser un diagnostic chez les patients possiblement atteints d'un syndrome parkinsonien

**DaTscan™**  
Injection d'ioflupane marqué à l'iode 123 (I123)



Avant d'administrer DaTscan, veuillez lire la monographie du produit. Vous pouvez obtenir la monographie du produit en téléphonant au 1 800 654-0118 (option 2, puis option 3) ou en vous rendant à l'adresse <http://www.3gehealthcare.com/~media/Documents/MarketPDFs/nogating/ProductMonographCanadaControlNo201481December72017>.

© 2018 General Electric Company. GE, le monogramme de GE et DaTscan sont des marques de commerce de General Electric Company.

Le filtre OEM (Organ Effective Modulation) est appliqué pour cet examen. Il peut diminuer la quantité de radiation en antérieur jusqu'à 60%. On utilise un mA automatique avec un Sure Exposure avec une SD à 30 (standard deviation). Il est ajusté selon l'épaisseur de la région à imager, alors que la densité anatomique est calculée à partir des deux images de localisation en AP et en latéral. (Figure 6)

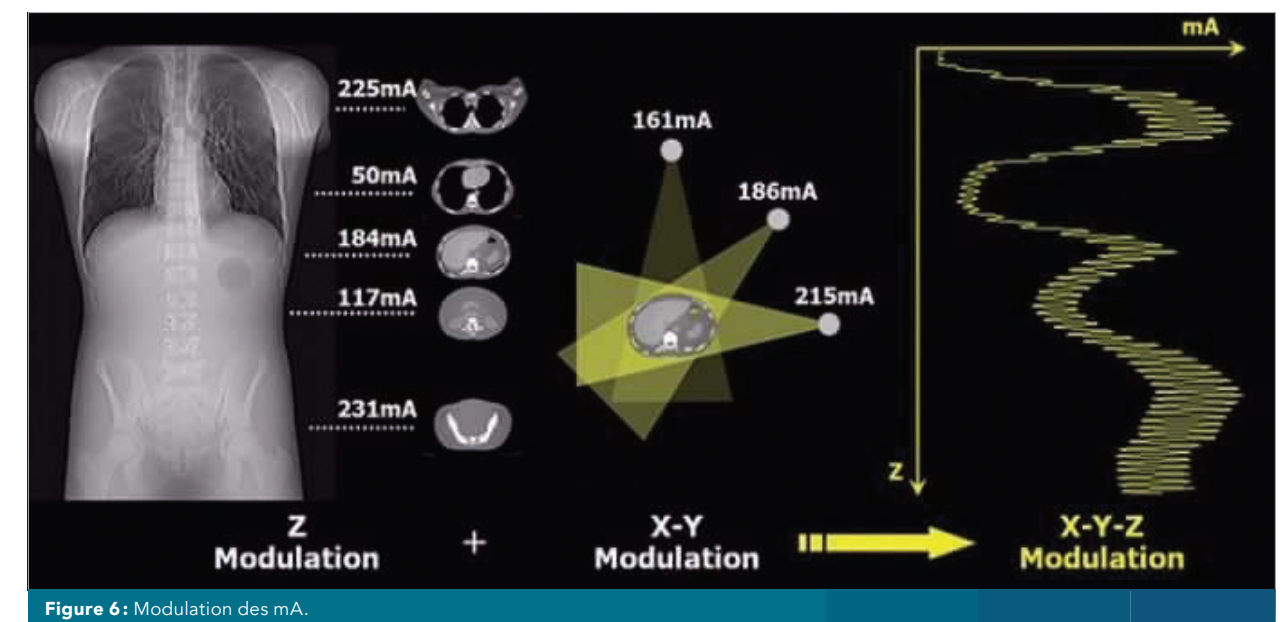


Figure 6: Modulation des mA.



Figure 7: Choix des coupes et mesures des diamètres.

### Conclusion

La pelvimétrie par tomodensitométrie est un moyen radiologique utilisé en obstétrique permettant d'explorer le bassin osseux chez la femme dans le but d'analyser ses structures et de réaliser certaines mesures qui sont nécessaires à l'obstétricien pour décider de l'acceptabilité ou non, de l'accouchement par voie naturelle chez certaines femmes enceintes présentant des situations obstétricales particulières: utérus cicatriciel, présentation par le siège, macrosomie, déformations acquises ou congénitales du bassin osseux, etc. La scanopelvimétrie a remplacé, dans de nombreux centres de radiologie, la classique radiopelvimétrie puisque les mesures sont plus précises et l'exposition de la femme et du fœtus aux rayons X est plus faible.

### RÉFÉRENCES

#### SITES WEB

- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Version\\_par\\_man%C5%93uvre\\_extern](https://fr.wikipedia.org/wiki/Version_par_man%C5%93uvre_extern)
- <https://www.passeportsante.net/fr/grossesse/Fiche.aspx?doc=pelvimetrie-radiopelvimetrie>
- Passport santé, *La pelvimétrie et radiopelvimétrie pour préparer l'accouchement*, 2018, [En ligne]
- La scanopelvimétrie (sacannopelvimétrie)*, Paris, France, [En ligne]

#### PRÉSENTATION

BOISVERT, Geneviève, MD, *Le pelviscan*, CISSS Champlain Charles Lemoyne

### FIGURES

- 1 – Le portail d'information prénatale, *L'accouchement du siège*, 2014, [En ligne]
- 2, 3, 4, 5, 7 – Département de radiologie de l'hôpital Charles-Le Moyne
- 6 – [www.hitachimed.com/idc/groups/hitachimedical/documents/webassets/poc\\_021883.jpg](http://www.hitachimed.com/idc/groups/hitachimedical/documents/webassets/poc_021883.jpg)



Les reconstructions permettront au radiologiste de prendre les mesures adéquates pour savoir si la patiente peut accoucher par le siège. Voici les différentes reconstructions que nous utilisons:

Fenêtre	Coupes (en mm)	
Osseuse	Axiales: 3x3	Sagittales: 3x3
Tissus mous	Axiales: 5x5	
Abdominale	Axiales: 0,5x0,3	

### Les résultats et mesures

Les coupes sagittales et axiales du bassin nous permettront de prendre les mesures nécessaires:

- Une coupe axiale traversant le détroit supérieur et permettant de mesurer le diamètre transverse médian (TM) ou diamètre transverse utile du détroit supérieur qui correspond au diamètre mesuré à mi-distance entre le promontoire et le bord supérieur du pubis. (Figure 7) La valeur normale moyenne de ce diamètre est égale à 125 mm. La mesure du diamètre transverse médian et le diamètre promonto-rétropubien (PRP) permettent de calculer l'Indice de Magnin: PRP + TM. Il est:

- normal: > 230 mm
- favorable: > 220 mm
- pronostic incertain: entre 210 mm et 220 mm
- médiocre: entre 200 mm et 210 mm
- mauvais: < 200 mm
- Une coupe axiale traversant le détroit moyen et permettant de mesurer le diamètre bisciatique (ou biépineux; BE): c'est la distance séparant les deux épines sciatiques. La valeur normale moyenne de ce diamètre est entre 100 à 105 mm.

- Une coupe sagittale médiane du bassin permettant d'explorer la cavité pelvienne où le radiologiste mesurera:

- le diamètre promonto-rétropubien (ou le diamètre conjugué vrai; le diamètre sagittal utile de Pinard); il est mesuré du promontoire au point le plus éminent de la face postérieure du pubis (culmen rétropubien). La valeur normale de ce diamètre est > 105 mm.
- le diamètre sous-sacro-sous-pubien (SSSP), mesuré de la pointe inférieure de la dernière pièce sacrée au bord inférieur du pubis. Il représente le diamètre antéro-postérieur utile du dégagement au niveau du détroit inférieur. La valeur normale de ce diamètre est de 110 mm à 115 mm.



Plateforme professionnelle  
en imagerie moléculaire  
**ÉPROUVÉE, PRÉCISE, PERSONNALISÉE**

# La voleuse silencieuse : comment diagnostiquer l'ostéoporose ?

Mal connue du public, l'ostéodensitométrie mérite d'être démystifiée puisqu'elle permet de déceler l'ostéoporose, une pathologie qui touche pas moins de deux millions de Canadiens, surtout de Canadiennes.



Karine Gariépy,  
t.i.m.

Une femme sur trois subira une fracture causée par l'ostéoporose dans sa vie alors que chez les hommes, il s'agit plutôt d'un sur cinq, tel qu'on peut le lire sur le site Osteoporosecanada.ca. Diminuant peu à peu la masse osseuse de manière bien insidieuse, celle qu'on appelle « la voleuse silencieuse » affecte davantage les femmes que les hommes.

L'ostéodensitométrie est la technique de prédiction pour faire le diagnostic de cette pathologie. À l'aide de l'ostéodensitomètre, on mesure la densité minérale osseuse (DMO) du squelette de manière précise et reproductible. On se réfère aux données recueillies pour estimer le risque de fracture ultérieure. On appelle aussi l'appareil le DEXA, diminutif obtenu à partir du nom anglophone qu'on lui concède : Dual-energy X-ray absorptiometry. (Figure 1)

Cet examen ne nécessite qu'une faible quantité de radiation puisqu'il ne vise pas la réalisation d'une image de haute résolution à des fins diagnostiques, mais bien le calcul de la quantité de rayons absorbés

en traversant les structures visées. Si les images créées par le DEXA ne pourraient pas servir à déceler des fractures vu leur piètre qualité visuelle, l'ostéodensitométrie s'avère une méthode non invasive très efficace pour diagnostiquer l'ostéoporose chez les sujets à risque. De surcroît, l'examen ne dure que quelques minutes.

La mesure de la DMO par l'appareil provoque une irradiation de l'ordre de cinq à vingt microsieverts par examen, à peine plus que l'irradiation naturelle journalière qui tourne autour de cinq à sept microsieverts. Une radiographie pulmonaire cause une irradiation d'environ cent microsieverts, soit 20 fois plus que l'ostéodensitométrie.



Figure 1 : L'ostéodensitomètre est l'appareil utilisé dans les cliniques et les hôpitaux pour évaluer la densité minérale osseuse des patients.

Une femme sur trois subira une fracture causée par l'ostéoporose dans sa vie alors que chez les hommes, il s'agit plutôt d'un sur cinq.

## La phase d'acquisition des résultats

L'absorptiométrie à rayons X double énergie, qu'on dit aussi biphotonique ou encore biénergétique, consiste à mesurer la quantité de photons d'un faisceau de rayons X absorbée par l'os en le traversant. Pour faire les calculs, on se sert d'abord de valeurs de référence obtenues à l'aide de différents fantômes : un étant constitué à cent pourcent de masse grasse et l'autre, uniquement de masse maigre.

On mesure l'atténuation de deux faisceaux d'énergie différente dans les tissus mous et durs. Le programme informatique peut ensuite

résoudre un système à deux équations et deux inconnues en utilisant la loi de Beer-Lambert qui s'énonce comme suit :

$$I = I_0 e^{-u \cdot d} \quad ; \quad I = I_0 e^{-u \cdot d}$$

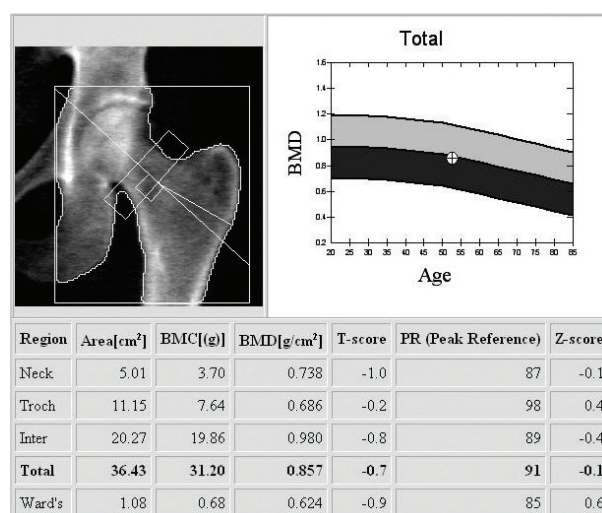
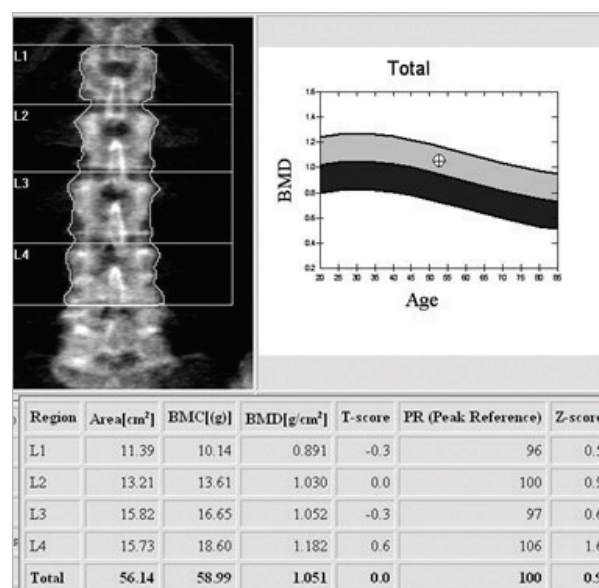
$$I = I_0 e^{-u \cdot d}$$

$I_0$  = l'intensité du faisceau incident

$I$  = l'intensité du faisceau une fois le tissu traversé

$u$  = le coefficient d'absorption linéaire

$d$  = l'épaisseur du tissu


**Figure 2:** Balayage au niveau du col fémoral

**Figure 3:** Balayage au niveau du rachis lombaire

On effectue un balayage sur deux sites: au niveau du col fémoral (**Figure 2**) et au niveau du rachis lombaire. (**Figure 3**) En cas d'impossibilité d'interprétation à l'un ou l'autre de ces sites, on opte pour l'extrémité distale d'un radius pour réaliser l'examen.

Une fois la zone du col fémoral balayée, une image apparaît au moniteur. Le programme informatique calcule les résultats qui sont ensuite affichés dans le tableau au bas de l'image. Un coup d'œil à l'écran nous permet de savoir si le patient souffre ou non d'ostéoporose grâce au graphique.

#### À partir des résultats obtenus...

L'ostéodensitométrie donne deux résultats: l'indice T, le résultat du sujet est mesuré à partir de celui d'une jeune personne en santé, et l'indice Z, le sujet est plutôt comparé à des personnes du même âge que lui. Les résultats sont exprimés en nombre d'écarts-types. Pour faire le diagnostic, on tient surtout compte de l'indice T, le résultat 0 étant la mesure obtenue pour un jeune adulte en santé.

On dit que les femmes obtenant un indice T entre -1 et -2,5 sont atteintes d'ostéopénie, l'état de fragilité des os préliminaire à l'ostéoporose; celles qui ont un indice inférieur à -2,5 souffrent, quant à elle, d'ostéoporose.

### Interprétation des résultats pour l'indice T et pathologies associées aux résultats

Indice T	Interprétation du résultat obtenu	Pathologie associée au résultat obtenu
<b>Supérieur à - 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comparée à celle des jeunes femmes adultes et en santé, la densité osseuse se situe à moins de 1 unité d'écart-type ou est meilleure.</li> </ul>	Densité osseuse adéquate
<b>Entre - 1 et - 2,5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Masse osseuse se situant à plus de 1, mais moins de 2,5 d'écart-type de différence avec des jeunes femmes adultes et en santé.</li> <li>Densité osseuse inférieure à la moyenne. Risque de fracture environ 2 fois plus élevé que la moyenne. La densité osseuse se compare à celle des 14% des jeunes femmes en santé qui ont les plus faibles densités osseuses.</li> </ul>	Ostéopénie
<b>Inférieur à - 2,5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La différence est de plus de 2,5 unités d'écart-type inférieure à la moyenne de celle des jeunes femmes en santé.</li> <li>Masse osseuse très faible: elle est inférieure à 99% des jeunes femmes adultes en santé. Le risque de fracture est environ 3 fois plus grand que la moyenne.</li> </ul>	Ostéoporose

### Interprétation des résultats pour l'indice Z

Indice Z	Interprétation du résultat obtenu
<b>Supérieur à - 1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Masse osseuse se situe à moins de 1 unité d'écart-type par rapport à la moyenne des femmes de l'âge de la patiente ou meilleure.</li> <li>Densité osseuse dans la moyenne ou supérieure à celles des femmes de l'âge de la patiente.</li> </ul>
<b>Entre - 1 et - 2,5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Masse osseuse se situe à plus de 1, mais à moins de 2,5 unités d'écart-type par rapport à la moyenne des femmes de l'âge de la patiente.</li> <li>Densité osseuse inférieure à la moyenne des femmes de l'âge de la patiente. Comparée à ces dernières, la patiente compte parmi les 14% des femmes dont la masse osseuse est la plus faible.</li> </ul>
<b>Inférieur à - 2,5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Masse osseuse se situe à moins de 2,5 unités d'écart-type de la moyenne des femmes de l'âge de la patiente.</li> <li>Masse osseuse beaucoup plus faible que la moyenne des femmes de l'âge de la patiente, inférieure à 99 pourcent d'entre elles.</li> </ul>

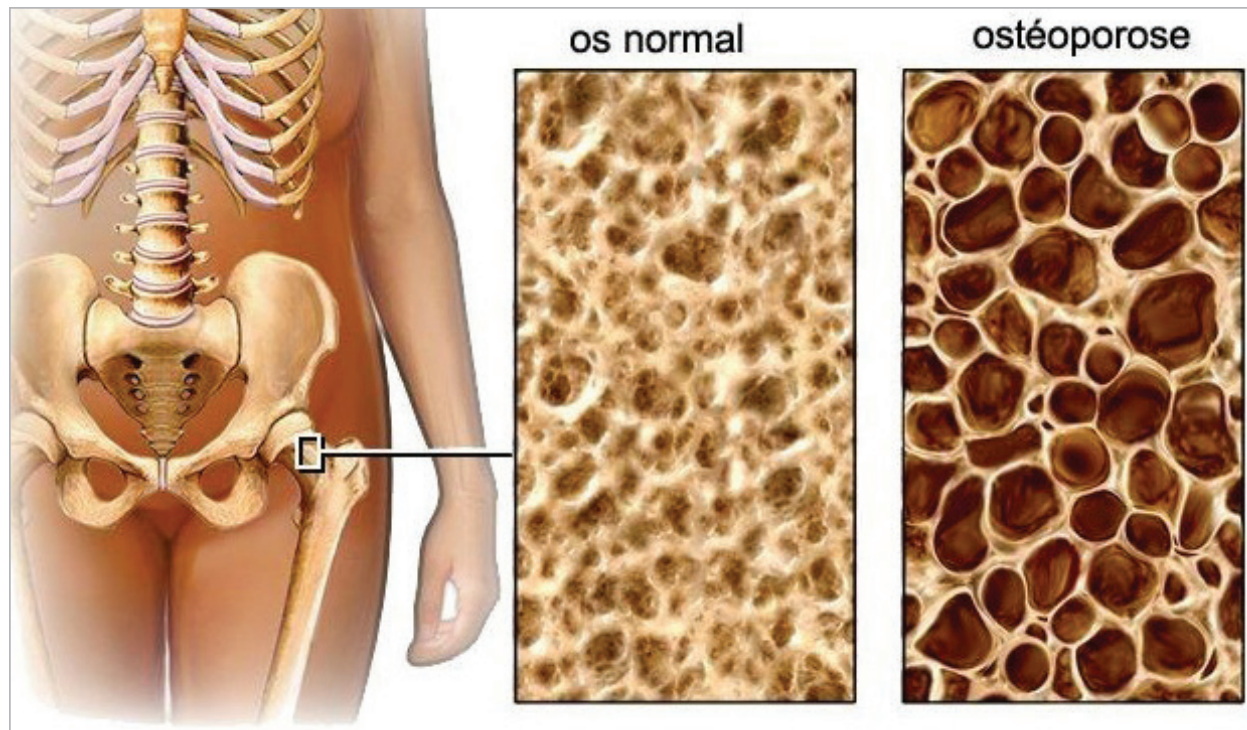


Figure 4: Une trame osseuse atteinte d'ostéoporose arbore une apparence plus poreuse si on la compare à une trame osseuse saine.

RD Les femmes qui obtiennent un indice Z faible est le signe qu'elles perdent du capital osseux plus rapidement que les autres personnes de leur âge. Dans ce cas, un suivi plus serré est recommandé.

### La solidité des os et leur composition chimique

La densité minérale osseuse augmente pendant toute la période de croissance, et ce, de façon plus considérable chez l'homme. En général, les femmes atteignent le pic de leur densité osseuse entre 16 et 20 ans alors que le gain osseux se poursuit jusqu'à 20 ou même 25 ans chez les hommes. Elle plafonne ensuite pendant plusieurs années et commence à décroître à partir de la quarantaine pour la majorité des gens.

Les os contiennent des substances organiques, inorganiques et une petite quantité d'eau. Les substances organiques donnent de l'élasticité aux os et les substances inorganiques, principalement le calcium, leur confère leur solidité. L'hy-

droxyapatite est la principale forme de calcium qui forme l'os. Les os des gens adultes se cassent relativement facilement parce que leur quantité de calcium diminue. (Figure 4)

Bien que toutes les femmes soient à risque, les principaux indices qui peuvent servir à prédéterminer l'ostéoporose chez un sujet sont ses antécédents familiaux et son historique personnel en ce qui a trait aux fractures ainsi qu'à son anamnèse. Les œstrogènes, l'activité physique et l'alimentation sont les trois facteurs principaux qui établissent la masse osseuse.

#### RÉFÉRENCES

NELSON, DR MIRIAM E. avec la coll. de Sarah Wernick (2001). *L'ostéoporose, prévenir, vaincre et traiter la maladie*. Montréal: Le jour, 393 p.

Wikipédia, consulté le 24 avril 2018. [En ligne]

Ostéoporose Canada, consulté le 24 avril 2018. [En ligne]

#### SITES WEB

ANDREUX, C. et all. *Densitométrie osseuse: ce que le radiologue doit savoir*, consulté le 24 avril 2018. (fichier PDF, 52 p.) [En ligne]

ROUX, Christian (2003). *Méthode non invasives de mesure de la densité minérale osseuse*, sur le site Médecine sciences, consulté le 24 avril 2018. [En ligne]

HANS, Didier et Daniel O. Slosman (2002). *Absorptiométrie biphotonique et rayons X et composition corporelle: mise au point*, sur le site *Revue médicale suisse*, consulté le 25 avril 2018. [En ligne]

#### FIGURES

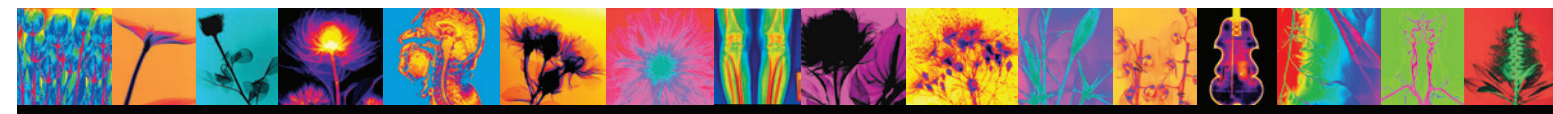
1 – Medical Expo (2018). [En ligne] Consulté le 25 avril 2018.

2 et 3 – *Densitométrie osseuse, Densitomètre discovery QDR à double énergie photonique (DXA)*, (2017) sur le site *Portail suisse de radiologie*. [En ligne] Consulté le 24 avril 2018.

MEYER, François et all. (2006). *Ostéodensitométrie (absorptiométrie osseuse) sur 2 sites, par méthode biphotonique*, sur le site *Haute Autorité de santé*, consulté le 24 avril 2018. (fichier PDF, 105 p.) [En ligne]

4 – *Une raréfaction osseuse: l'ostéoporose ou dégradation du système osseux féminin*, (2017) sur le site *Ménopo*, consulté le 24 avril 2018. [En ligne]

Ostéodensitométrie (2018), sur le site



## BRACCO IMAGING Canada

### Des solutions en imagerie médicale



CT



IRM



INJECTEURS +  
INFORMATIQUES



ÉCHOGRAPHIE  
DE CONTRASTE



CARDIO-  
VASCULAIRE

# L'échographie pelvienne chez la femme

Son déroulement et quelques pathologies que l'échographie permet de diagnostiquer.



Marie-Soleil Paquet,  
t.i.m.  
CISSS  
Montréal-Centre,  
Hôpital  
du Haut-Richelieu

L'imagerie médicale regroupe différentes modalités qui permettent l'évaluation de la région pelvienne chez la femme, mais l'échographie demeure l'examen de première ligne pour le dépistage de pathologies gynécologiques. Cet article expliquera le déroulement d'un examen pelvien chez la femme et décrira les organes à l'étude. Il fera également un bref survol des pathologies gynécologiques visibles à l'échographie.

## Le déroulement de l'examen

L'échographie pelvienne, étant un examen non invasif et indolore, est prescrite régulièrement lorsque le médecin suspecte une pathologie au niveau des organes génitaux internes ou de la vessie. Elle permet également de faire le suivi d'une pathologie connue. En ce qui concerne la région pelvienne, on donne priorité à l'échographie dans les situations suivantes: pour expliquer

des douleurs pelviennes ou de saignements anormaux, pour étudier l'endomètre, pour repérer des malformations utérines, pour détecter des pathologies, pour faire un bilan d'infertilité ou un bilan de grossesse, pour s'assurer du bon positionnement d'un stérilet, etc.

Pour réaliser cet examen, la patiente doit être couchée sur le dos. Il est important que la vessie soit en pleine réplétion afin de permettre au technologue ou au radiologiste de bien distinguer les organes. La routine peut varier d'un centre à l'autre, mais elle doit inclure l'étude de la vessie, de l'utérus, de l'endomètre et des ovaires. Un balayage complet de chaque organe ainsi que de la région pelvienne est primordial afin de bien distinguer les pathologies. Ainsi, le radiologiste sera en mesure d'établir un diagnostic, grâce à un examen complet et à la prise de mesures effectuées par le technologue.

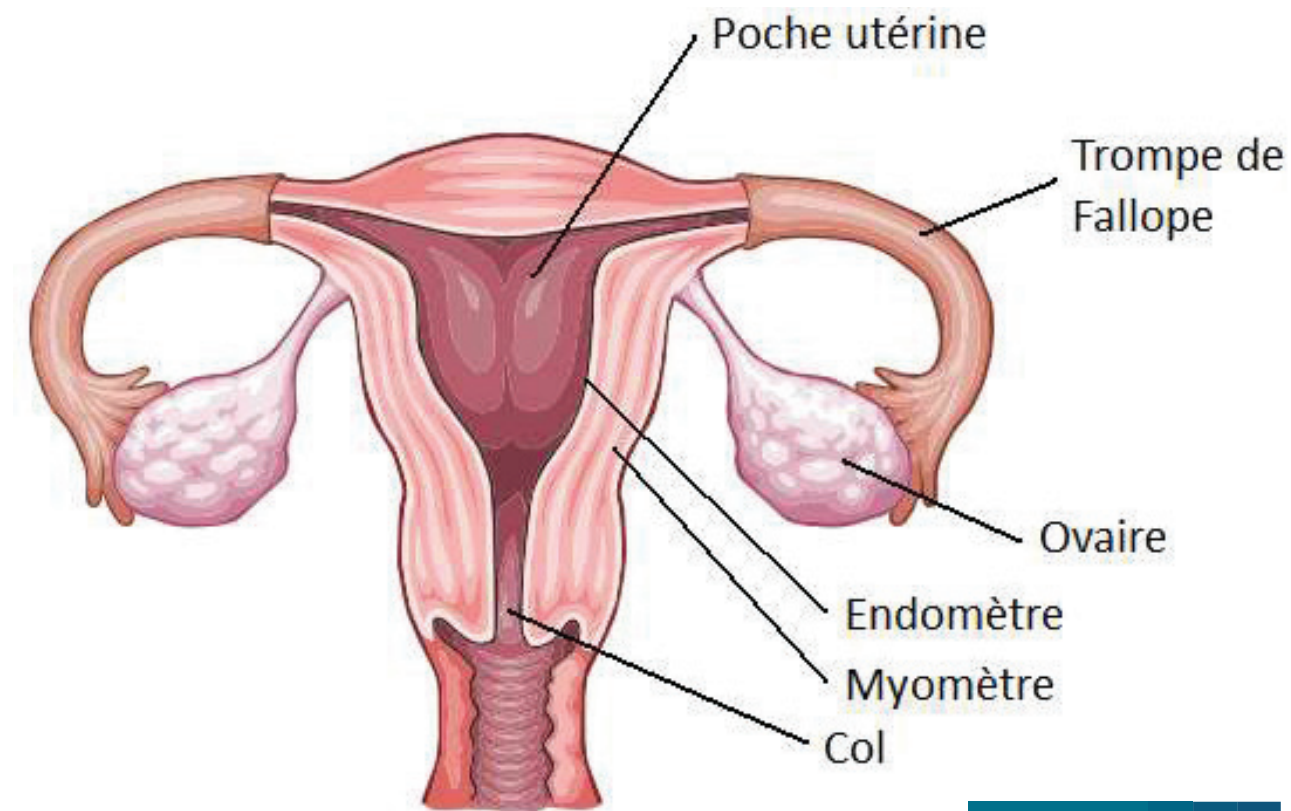


Figure 1: Anatomie de l'utérus.

## Les organes à l'étude

### La vessie

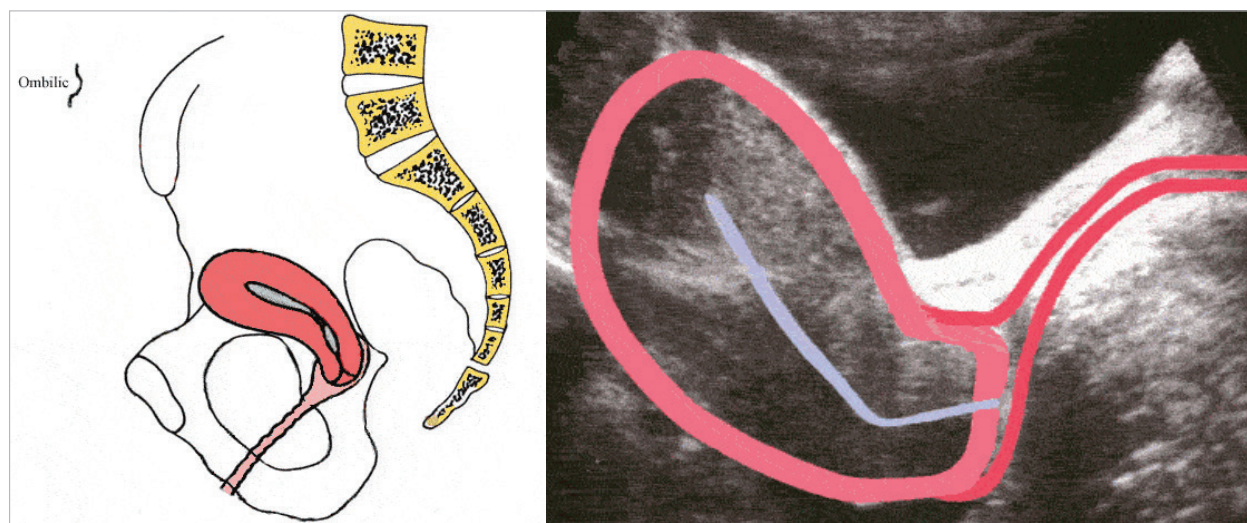
L'étude de la vessie correspond à un balayage complet, en longitudinal et en transversal, de l'organe. Pour une étude optimale, la vessie doit être en pleine réplétion; dans le cas contraire, ses parois peuvent être épaissies, ce qui peut donner l'apparence d'une pathologie, sans en être une. Le balayage complet est donc important afin d'éliminer une atteinte pathologique de cet organe.

### L'utérus

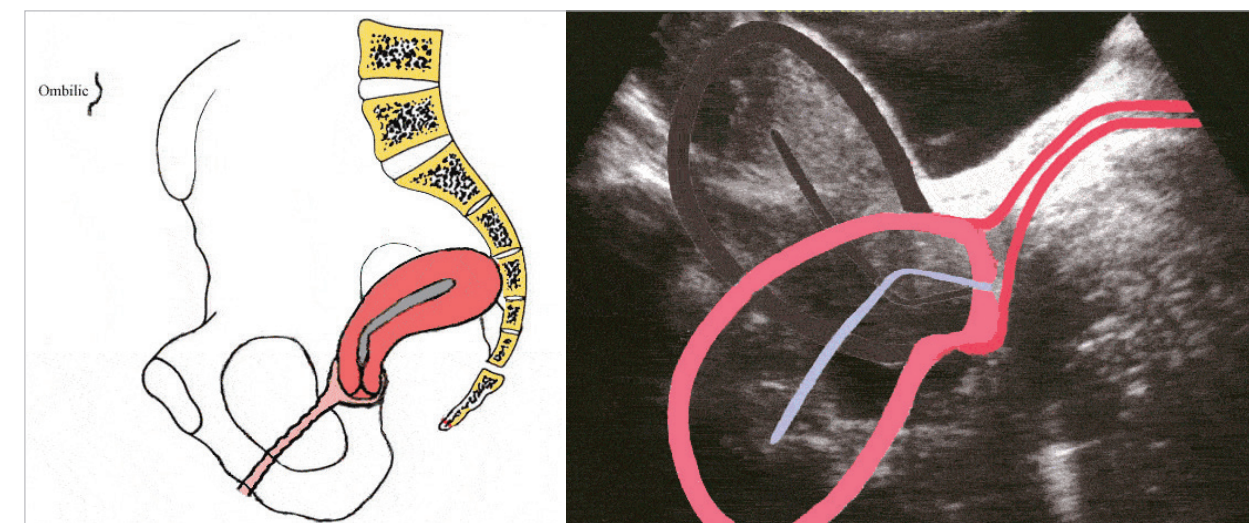
L'utérus a comme principale fonction de recueillir l'œuf fécondé et d'assurer son évolution. Il est divisible en deux parties: le col et le corps. Ses dimensions varient selon l'âge: environ 6 à 10 cm de longueur, 2 à 4 cm de largeur et 5 cm d'épaisseur. Il pèse de 30 à 40 grammes et il est recouvert par une séreuse péritonéale. Il contient le myomètre, qui est un muscle épais, et l'endomètre, qui est la muqueuse qui recouvre l'intérieur du myomètre. (Figure 1)

**Une structure dite hypoéchogène est une structure qui émet peu d'ondes, donc qui apparaîtra plus sombre (noire) à l'écran, alors qu'une structure hyperéchogène émet beaucoup d'ondes et apparaîtra plus clairement à l'écran (blanc). Une structure anéchogène n'envoie pas d'onde et apparaîtra noire.**





**Figure 2 a et b :** Utérus antéfléchi antéversé. Schéma d'un utérus antéfléchi et antéversé accompagné d'une image échographique démontrant ce type d'utérus.



**Figure 3 a et b :** Utérus rétrofléchi rétroversé. Schéma d'un utérus rétrofléchi et rétroversé accompagné d'une image échographique démontrant ce type d'utérus.



## RD L'endomètre

Au cours du cycle menstruel, l'épaisseur de l'endomètre augmente afin de favoriser l'implantation d'un futur embryon. Si la fécondation n'a pas lieu, l'endomètre se résorbe, ce qui provoque les menstruations. L'étude échographique de l'endomètre est donc caractérisée par son épaisseur ainsi que par son échogénéité. Du jour 1 au jour 4 du cycle menstruel, l'endomètre a l'aspect d'une ligne irrégulière mesurant de 1 à 4 mm et il est à peine visible en échographie; du jour 4 au

jour 14, son épaisseur augmente progressivement et correspond à une bande hyperéchogène autour de la ligne cavitaire, soit de 10 à 12 mm, et il a une apparence de trois lignes échogènes (blanches); du jour 14 au jour 28, il continue de s'épaissir et apparaît hyperéchogène. Comme l'endomètre peut subir des atteintes pathologiques, il est important de faire une étude échographique approfondie de l'organe incluant la prise de mesure. Il est également nécessaire, avant de commencer l'examen, de demander à la patiente en âge de procréer s'il y a une possibilité

qu'elle soit enceinte et, chez la patiente ménopausée, de vérifier si elle prend des hormones.

### Les angles de flexion et de version

Le positionnement de l'utérus dépend de l'angle qu'il occupe. L'angle de flexion de l'utérus est l'angle formé entre l'axe du col de l'utérus et l'axe du corps de l'utérus. Le sommet de cet angle correspond à l'isthme utérin. L'antéflexion est donc l'angle de flexion ouvert en avant vers la symphyse pubienne alors que l'angle ouvert vers l'arrière, soit vers le coccyx, est appelé rétroflexion.

L'angle de version correspond à l'angle formé par le corps de l'utérus et la ligne ombilico-coccygienne. Le fond de l'utérus constitue le repère afin d'évaluer cet angle. Un utérus est antéversé lorsque l'angle de version se situe en avant de l'axe formé entre le nombril et le coccyx, alors qu'il est rétroversé lorsqu'il se situe en arrière de ce même axe.

La plupart du temps, l'utérus est antéversé et antéfléchi. (**Figures 2 a et b**) Cependant, dans 20 à 25 % des cas, les femmes ont un utérus rétroversé rétrofléchi (**Figures 3 a et b**): pour certaines, cette découverte se fait souvent fortuitement lors d'un examen gynécologique, alors que pour d'autres, elle survient à la suite de divers symptômes tels la dyspareunie (douleurs ressenties lors des relations sexuelles) et la dysménorrhée (menstruations douloureuses). Durant la grossesse, cette variation de l'utérus peut entraîner un risque d'avortement,

puisque l'utérus doit tourner complètement pour se développer dans la cavité abdominale.

### Les ovaires

Les ovaires sont les organes responsables de la production d'ovules et des sécrétions vaginales. Ils se situent de part et d'autre de l'utérus et ce sont les seuls organes se situant dans la cavité péritonéale, sans être recouverts par le péritoine. Leur grosseur peut varier selon le cycle menstruel et l'âge, mais, en moyenne, ils mesurent de 1,5 à 3 cm de longueur, de 1,5 à 3 cm de largeur et de 1 à 2 cm d'épaisseur. Durant la grossesse, leur taille peut doubler. En échographie, les ovaires ont une échotexture homogène et sont composés d'une médulle échogène centrale. La mesure de l'ovaire se prend dans l'axe longitudinal, soit l'axe le plus long, et dans l'axe transversal.



Dans le cas de recherches d'ovaires polykystiques, la prise de mesure se fera dans les trois axes. Comme les ovaires sont très mobiles, surtout chez les femmes qui ont eu des enfants, et que leur relation avec l'utérus est variable, il peut être parfois difficile de les repérer à l'échographie. Une étude par voie endovaginale peut parfois s'avérer nécessaire afin de bien les identifier.

### L'échographie par voie endovaginale

En effet, il arrive que certaines structures soient difficiles à repérer par voie sus-pubienne, que la vessie ne soit pas assez pleine pour permettre un examen optimal, que, dans le cas de grossesse précoce, l'évaluation fœtale soit difficile ou, tout simplement, que la suspicion d'une pathologie quelconque nous pousse à vouloir un examen plus approfondi. Dans ces cas précis, un examen par voie endovaginale sera alors nécessaire. Cet examen offre une excellente définition étant donné la proximité des structures à l'étude par rapport à la sonde. Contrairement à l'échographie par voie sus-pubienne, la patiente doit avoir la vessie vide afin d'éviter l'apparition d'artefacts. L'examen doit inclure les mêmes organes que pour l'examen par voie sus-pubienne. (Figure 4)

### Les pathologies

Le système reproducteur féminin possède un grand nombre de pathologies et il serait impossible de toutes les énumérer ici. En échographie pelvienne, certains renseignements cliniques apparaissent fréquemment sur les requêtes, notamment: fibrome, kystes, grossesse ectopique, douleurs fosse iliaque, recherche de stérilet, datation d'une grossesse, douleur pelvienne aiguë ou chronique.

Nous aborderons donc, dans cette section, les principales pathologies visibles à l'échographie: les fibromes utérins, les kystes et l'hyperplasie de l'endomètre.

### Les fibromes utérins

Les fibromes constituent une formation bénigne composée principalement de cellules musculaires lisses et de tissu conjonctif fibreux. Ils sont habituellement multiples et ils ont des tailles variables. Comme ils sont réactifs aux hormones, ils font souvent leur apparition durant la grossesse ou durant la ménopause. La plupart du temps, ils sont asymptomatiques, mais ils peuvent également entraîner des saignements vaginaux anormaux, de la douleur, une infertilité et la présence de masses palpables. Ils peuvent se développer à l'intérieur ou à l'extérieur de l'utérus. Les fibromes intramuraux sont les plus fréquents. Il est possible qu'un fibrome subisse une atrophie, une hémorragie interne, une fibrose, une calcification, une

torsion, une involution adipeuse ou une dégénérescence.

L'échographie sera utilisée afin de diagnostiquer cette pathologie et de surveiller sa croissance. Les fibromes non compliqués sont généralement hypoéchogènes, mais peuvent aussi être isoéchogènes ou même hyperéchogènes par rapport au myomètre normal. Cette pathologie peut être accompagnée de calcifications apparaissant sous forme d'un foyer échogène avec ombrage. Des zones kystiques de nécrose ou de dégénérescence peuvent également être visualisées. Les parois sont arrondies et régulières avec une vascularisation davantage en périphérie. (Figure 5)

### Les kystes

Il n'est pas rare de retrouver des kystes dans la région pelvienne. Cette découverte se fait souvent fortuitement lors d'un examen d'imagerie médicale, mais des symptômes comme des douleurs pelviennes ou l'apparition d'une masse sont des indices précurseurs de la présence de kystes.

Les kystes de Naboth sont des kystes que l'on retrouve au niveau du col utérin. Ils constituent de petites granulations ou tuméfactions polyploïdes saillantes avec une base d'insertion large ou étroite: c'est une poche remplie de mucus qui se forme dans les parois du col de l'utérus. À l'échographie, ils correspondent à une masse anéchogène, de forme arrondie et régulière.

La présence de kystes ovariens est également très fréquente. Il en existe deux types: folliculaire et lutéinique (du corps jaune). Les kystes du corps jaune sont les plus fréquents chez la femme en âge de procréer. Ils sont dus à un dérèglement hormonal qui provoque la transformation d'un follicule ou d'un corps jaune en kyste. Ils sont considérés comme étant normaux sauf si la patiente est prépubère, ménopausée ou si le diamètre moyen est plus grand que 3 cm. Certains kystes peuvent également entraîner des complications (kystes hémorragiques, élargissement, rupture, torsion, etc.)

En général, à l'échographie, ils ont une paroi régulière et contiennent du liquide (anééchogène). Ils sont soit intraovariens soit exophytiques. Il arrive parfois que les kystes contiennent du contenu hétérogène accompagné de calcifications. Il sera alors question de kystes dermoïdes qui se développent à partir de dérivés cutanés. Les kystes mucineux, quant à eux, apparaissent sous forme de plusieurs nodules à contenu échogène avec des sédiments. Les kystes endométriaux sont une résultante de l'endométriose et apparaissent comme des kystes finement échogènes, à paroi épaisse, où l'on perçoit de nombreux échos et qui possèdent peu de vascularisation. Un contrôle échographique est effectué afin de surveiller leur évolution.

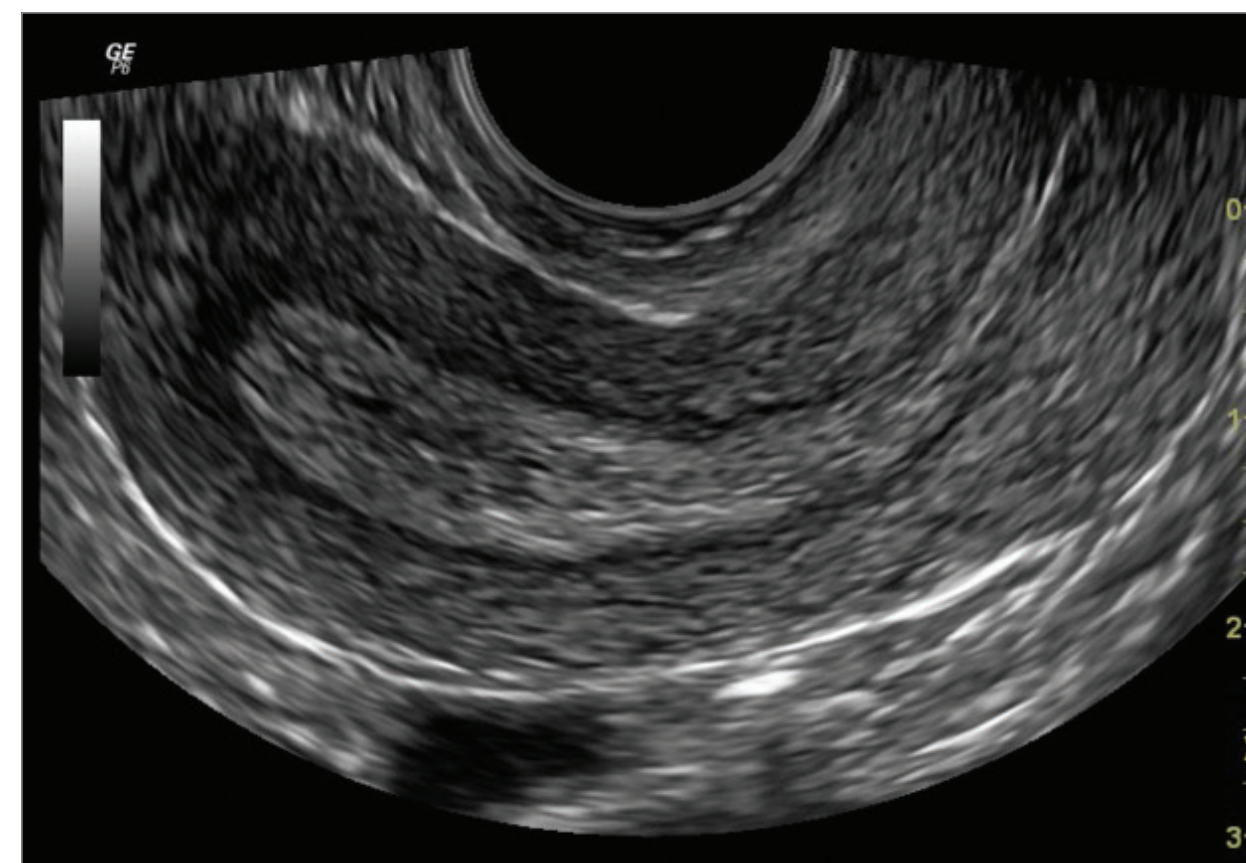


Figure 4: Image échographique effectuée par voie endovaginale démontrant un utérus normal antéversé et antéfléchi.

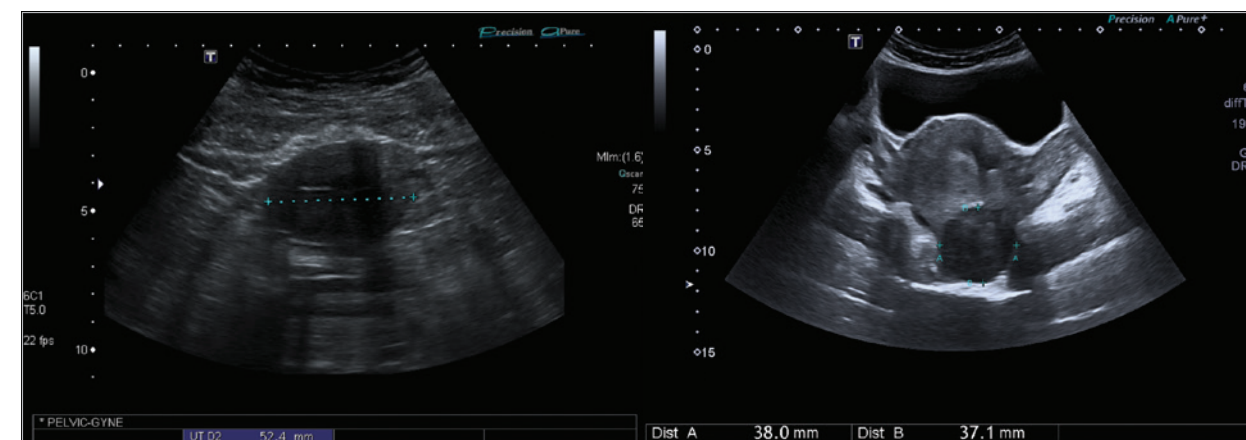


Figure 5 a et b: Coupe transverse d'un utérus: (a) Image d'un utérus sans pathologie. (b) Image d'un utérus avec un fibrome intramural hypoéchogène de forme arrondie et régulière.

**L'échographie, étant un examen non invasif, constitue un examen initial de choix, car il permet une exploration précise des organes pelviens féminins et de distinguer un bon nombre de pathologies.**



La Society of Radiologists in Ultrasound propose les recommandations suivantes en ce qui a trait au suivi : chez les femmes en âge de procréer, les kystes plus petits que 3 cm ne requièrent aucun suivi et il est à la discrétion du radiologiste de les mentionner ou non dans son rapport médical ; les kystes entre 3 et 5 cm ne demandent pas non plus de suivi, mais le radiologiste doit les mentionner dans son rapport ; les kystes entre 5 et 7 cm exigent un suivi annuel et doivent apparaître dans le rapport du radiologiste ; les kystes de 7 cm et plus nécessitent un examen complémentaire puisqu'ils sont difficilement évaluables à l'échographie.

En ce qui concerne les femmes ménopausées, les kystes inférieurs à 1 cm ne requièrent pas de suivi et le radiologiste n'a pas l'obligation de les mentionner dans son rapport médical ; ceux de 1 à 7 cm demandent un suivi annuel (au moins durant les premières années) et ils doivent être inscrits dans le rapport médical ; ceux de 7 cm et plus doivent être évalués dans une autre modalité. Les kystes hémorragiques, quant à eux, devraient être suivis aux 6 à 12 semaines s'ils sont plus grands que 5 cm et que la patiente est préménopausée. Chez les patientes péréménopausées, un suivi est nécessaire, peu importe la taille du kyste, et une intervention chirurgicale peut être pertinente chez les patientes ménopausées.

#### L'hyperplasie de l'endomètre

L'hyperplasie de l'endomètre correspond à un développement important de la muqueuse utérine, soit des glandes endométriales. Cette pathologie peut affecter les femmes de tout âge. Elle est due à un déséquilibre hormonal et la principale préoccupation à l'égard de cette pathologie est le développement potentiel d'un carcinome de l'endomètre. La plupart des femmes atteintes de cette pathologie présentent des saignements utérins anormaux tels des saignements en dehors des cycles menstruels et / ou des saignements abondants. Il existe plusieurs types d'hyperplasie et cette pathologie est souvent associée à l'obésité, au syndrome des ovaires polykystiques ou à une grossesse.

En échographie, l'évaluation de l'endomètre sera rigoureuse pour confirmer cette pathologie. Chez une femme préménopausée, l'épaisseur normale de l'endomètre dépend du cycle menstruel, mais une mesure excédant 15 mm est considérée comme étant anormale durant la phase sécrétoire. Nous pouvons éliminer hors de tout doute ce diagnostic lorsque l'endomètre mesure moins de 6 mm. Chez une femme ménopausée qui ne prend pas d'hormones, une

épaisseur de 5 mm et plus est considérée comme étant anormale, alors que chez celle qui prend des hormones, une épaisseur de 8 mm et moins est acceptable. L'aspect échographique de l'endomètre ne nous permet cependant pas d'exclure la possibilité d'un carcinome lorsque son épaisseur est anormale. La plupart du temps, il y a une augmentation homogène de l'épaisseur de l'endomètre, mais l'hyperplasie peut également entraîner un épaississement asymétrique focal avec une irrégularité de surface : une apparence qui se rapproche de celle du carcinome. Un examen complémentaire comme la résonance magnétique ou la biopsie sera parfois nécessaire afin d'éliminer une suspicion de carcinome.

#### Conclusion

En conclusion, chaque modalité existe pour une raison qui lui est propre et permet au radiologiste d'établir un diagnostic. L'échographie, étant un examen non invasif, constitue un examen initial de choix, car il permet une exploration précise des organes pelviens féminins et de distinguer un bon nombre de pathologies. L'échographie offre également une alternative indolore, d'une durée acceptable et surtout, sans radiation.



**Un puissant produit de contraste macrocyclique<sup>1,2</sup>**



Direction claire. ➤ Du diagnostic aux soins.

<sup>1</sup> Monographie de GADOVIST<sup>®</sup> 1.0 (gadobutrol injectable), Bayer Inc., 12 mai 2017.  
<sup>2</sup> American College of Radiology (ACR) Committee on Drugs and Contrast Media, ACR Manual on Contrast Media: Version 9, 2013.

L.CA.MKT.09.2017.2832

#### RÉFÉRENCES

RUDIGOZ, René-Charles., *Échographie et écho doppler en gynécologie*, Édition Masson, 2004, 236 pages.

#### SITES WEB

Dr. ABBARA, Aly, *Les positions de l'utérus*, 2014, [En ligne]

Dr. J. BELL Dan et Dr. Matt A. MORGAN., *Pelvic ultrasound*, [En ligne]

Dr. MURPHY, Andrew et Dr. Yuranga WEERAKKODY., *Endometrial hyperplasia*, 2018, [En ligne]

Dr. ST-AMANT, Maxime et Dr. Saqba FAROOQ., *Uterine leiomyoma*, [En ligne]

Dr. WEERAKKODY, Yuranga et Dr. Mohamed REFAEY., *Ovarian cyst*, 2018 [En ligne]

GULHANE, B et Mohamed Refaey., *Utérus*, 2018, [En ligne]

#### FIGURES

1 – *Futura science*, *Utérus*, 2018, [En ligne]

2 a et b, 3 a et b – Dr. ABBARA, Aly., *Les positions de l'utérus*, 2014, [En ligne]

4 – Dr. DI MUZIO, Bruno. *Normal gynaecological ultrasound transvaginal*, 2018, [En ligne]

5 a et b – Image tirée de l'appareil échographique de l'Hôpital du Haut-Richelieu.



# L'échographie mammaire : quand ? pourquoi ? et, finalement, pourquoi pas ?

Quand est-il indiqué de faire une échographie mammaire ? Pourquoi effectuer une échographie mammaire ? Pourquoi ne remplace-t-elle pas la mammographie ?



Isabelle Rioux,  
t.i.m  
Imagix

L'échographie, telle qu'on la connaît aujourd'hui, a vu le jour dans les années 1950. Au fil des ans, la technologie s'est grandement améliorée ; l'échographie mammaire est maintenant un outil de choix dans la différenciation de certaines lésions mammaires tant bénignes que malignes. Nous nous en servons aussi pour le guidage de certaines procédures telles que la biopsie et la ponction de kystes. **(Figure 1)** Rappelons-nous des grandes lignes de l'échographie à savoir que nous obtenons des images à partir du cristal piézoélectrique qui est contenu dans une sonde échographique. Celui-ci émet des ultrasons qui voyagent dans les tissus du corps humain se heurtant à de multiples interfaces de tissus, ce qui crée un retour des ultrasons vers la sonde qui les capture ; ce signal de retour est par la suite converti par l'appareil en images qui seront interprétées par un radiologue expérimenté.



Figure 1: Appareil d'échographie.

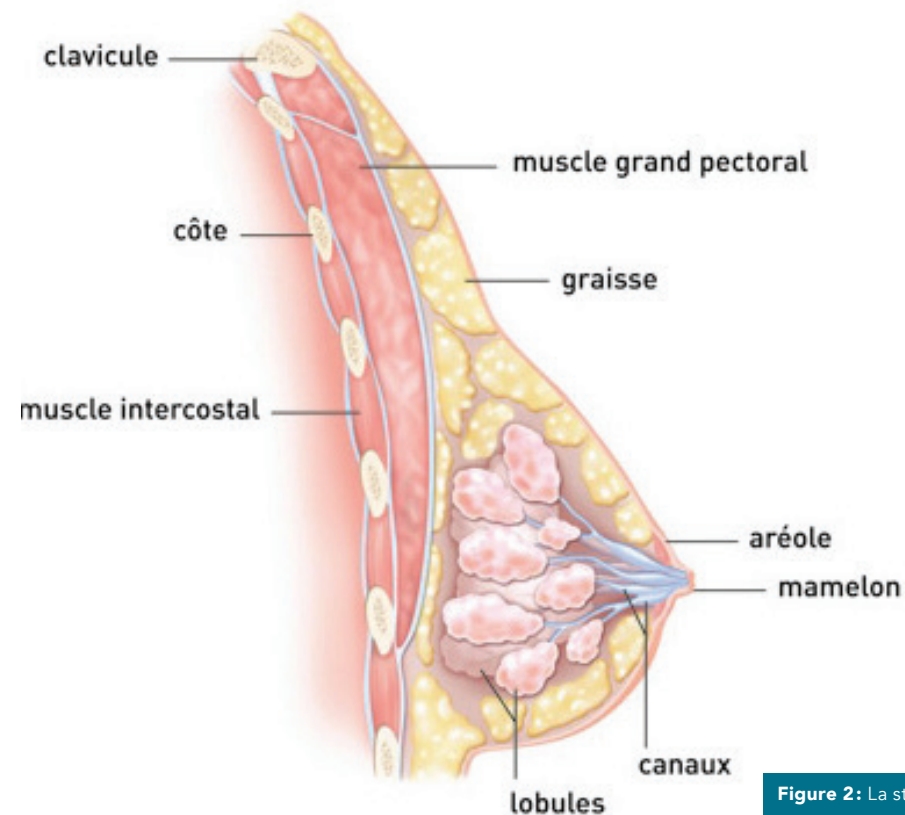


Figure 2: La structure du sein.



Figure 3: Sondes linéaires de haute fréquence, utilisées pour l'échographie mammaire.

Nous concevons de nouvelles solutions pour que vous puissiez offrir **un nouvel espoir** à tous ceux qui bénéficient de vos soins.



varian

© 2017, 2018 Varian Medical Systems, Inc. Varian et Varian Medical Systems sont des marques déposées.

**RD Anatomie du sein**

Avant d'entrer plus profondément dans la technique de l'échographie mammaire, faisons un bref retour sur l'anatomie du sein. (Figure 2) Le sein est une glande exocrine dont la principale fonction est de produire du lait pour nourrir le nouveau-né. Il est principalement composé d'un tissu conjonctif, d'une glande mammaire ainsi que de tissus graisseux en plus ou moins grande quantité. La glande mammaire est quant à elle composée de 15 à 20 lobes, tous divisés en plusieurs lobules contenant des acinis qui sont responsables de la production du lait. Le précieux liquide ainsi produit voyage dans une série de tubules secondaires jusqu'aux canaux mammaires qui se déversent ensuite dans les canaux lactifères (ou galactophores) pour ainsi atteindre le mamelon. La sécrétion a ensuite lieu par plusieurs petits orifices au niveau de mamelon.

**Quand est-il indiqué de procéder à une échographie mammaire ?**

L'échographie mammaire se fera principalement après une analyse mammographique afin de confirmer ou d'infirmer un probable diagnostic et ainsi éviter ou guider une intervention sur ces lésions (biopsie d'une masse solide ou ponction d'une lésion liquide).

Nous effectuerons aussi une échographie mammaire systématiquement dans tous les cas où une masse aurait été notée soit par la patiente soit par le médecin puisque quand nous effectuons l'échographie, nous avons la chance de palper la bosse et d'y accéder directement avec la sonde échographique. Ainsi, s'il arrivait que la lésion ne soit pas visible à la mammographie, peut-être arriverons-nous à la détecter avec l'échographie.

Chez les patientes de moins de 30 ans, l'échographie sera effectuée en premier lieu, puisque ces patientes présentent souvent une glande très dense (expliqué plus loin). De plus, comme la glande mammaire est très radiosensible et que nous voulons le plus possible éviter de la dose inutile aux seins, l'échographie devient donc l'examen de choix. Il faut aussi mentionner que selon les statistiques, le taux de cancer du sein chez les femmes de moins de 35 ans étant très bas, nous privilégierons l'échographie pour la caractérisation de la bosse palpée et, par la suite, en cas de trouvaille, nous procéderons à la mammographie sous recommandations du radiologue. N'oublions pas que nous procéderons de la même façon chez les femmes enceintes. Même si les études tendent à préciser que la dose reçue en bas du diaphragme n'est pas très grande, l'échographie sera l'examen de première

instance; la décision de procéder à la mammographie relèvera du radiologue.

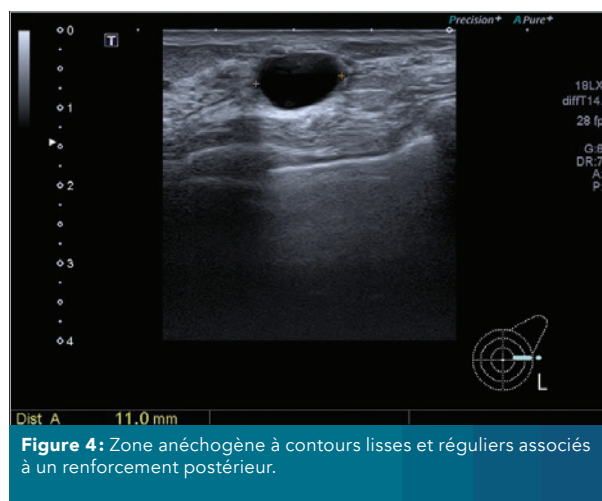
Les autres indications pour une échographie mammaire sont des écoulements du mamelon, un changement dans la texture de la peau (peau d'orange), des rétractions du mamelon ainsi que la mastite ou la suspicion d'un abcès sur mastite.

**Pourquoi effectuons-nous une échographie mammaire ?**

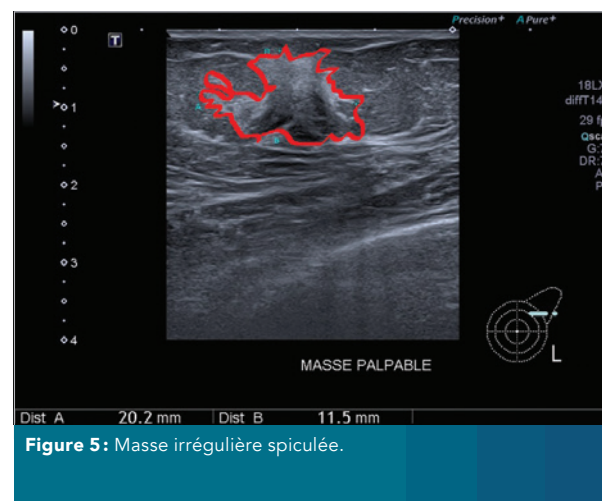
Lorsqu'une lésion est visible à la mammographie, il nous est souvent difficile de dire ce qui la compose, s'il s'agit d'une lésion liquidienne ou solide? C'est à ce moment que l'échographie mammaire entre en jeu: puisqu'elle utilise les ultrasons plutôt que des rayons X, elle nous permet de différencier les lésions liquidiennes des lésions solides et aussi de caractériser ces dernières en lésions bénignes ou suspectes. C'est un examen qui est facilement accessible, qui ne dure que quelques minutes et qui est peu coûteux: ce qui en fait un examen de choix.

Le sein étant un organe superficiel, nous utilisons une sonde superficielle à haute fréquence pour l'examiner, ce qui permet d'améliorer la résolution de l'image. (Figure 3) L'examen couplé au Doppler couleur nous permettra aussi de caractériser les lésions solides et d'en apprécier la vascularisation.

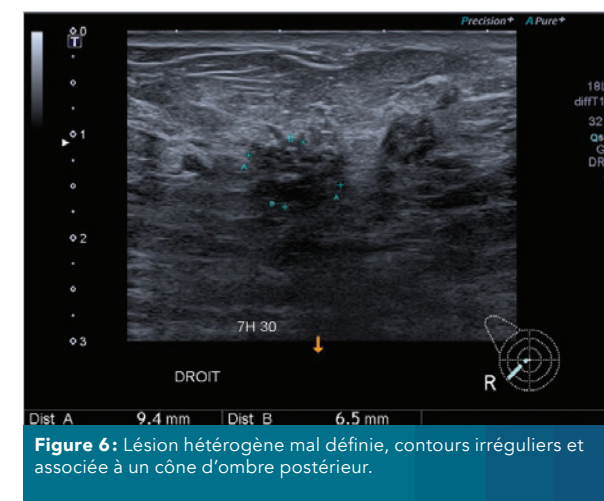
**Lorsqu'une lésion est visible à la mammographie, il nous est souvent difficile de dire ce qui la compose, s'il s'agit d'une lésion liquidienne ou solide? C'est à ce moment que l'échographie mammaire entre en jeu.**



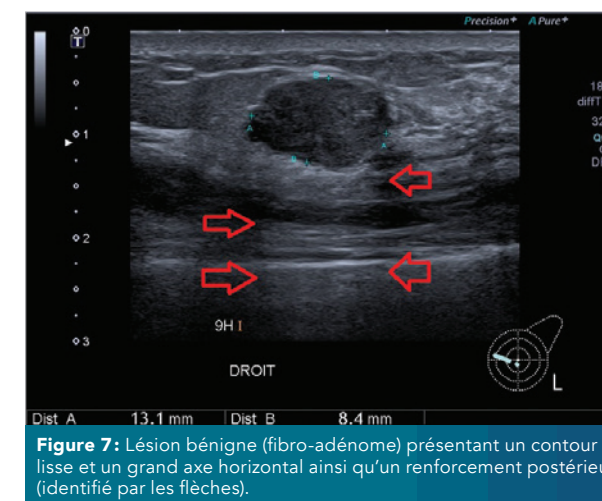
**Figure 4:** Zone anéchogène à contours lisses et réguliers associés à un renforcement postérieur.



**Figure 5:** Masse irrégulière spiculée.



**Figure 6:** Lésion hétérogène mal définie, contours irréguliers et associée à un cône d'ombre postérieur.



**Figure 7:** Lésion bénigne (fibro-adénome) présentant un contour lisse et un grand axe horizontal ainsi qu'un renforcement postérieur (identifié par les flèches).



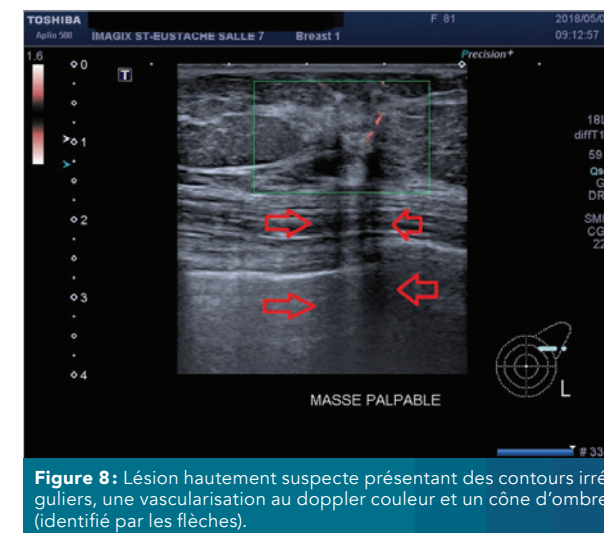
Devant toutes lésions visibles, nous évaluons:

- La netteté des contours: les lésions bénignes présentent des contours lisses et réguliers tandis que les lésions suspectes présentent plutôt des contours irréguliers, spiculés ou flous. **(Figures 4, 5, 6, 7 et 8)**
- L'échostructure: les lésions bénignes sont homogènes, parfois hypoéchogènes, parfois anéchogènes, tandis que les lésions suspectes sont plus souvent hétérogènes. **(Figures 4, 6 et 7)**
- La transmissions des échos: les lésions bénignes présentent plus souvent des renforcements postérieurs, tandis que les lésions suspectes sont plus souvent très atténuantes et présentent souvent un cône d'ombre. **(Figures 7 et 8)**
- Le grand axe de la lésion: les lésions bénignes sont presque toujours horizontales, tandis que les lésions suspectes sont plus souvent plus hautes que larges, soit dans un axe vertical oblique ou oblique.) **(Figures 7 et 8)**
- L'étude de la lésion au Doppler Couleur: les lésions bénignes ne présentent généralement pas de signal doppler interne. **(Figure 8)**

Nous utilisons ici le terme lésion suspecte, car la biopsie est le seul examen qui nous permettra de confirmer avec précision sa nature maligne ou bénigne.

Les lésions bénignes le plus souvent rencontrées en échographie mammaire sont:

- Les kystes simples: lésions anéchogènes de forme arrondie ou ovale avec renforcement postérieur, avec des contours nets et lisses. **(Figure 4)**
- Les fibroadénomes: lésions bien limitées hypoéchogènes et homogènes avec un renforcement postérieur et grand axe horizontal. **(Figure 7)**
- Les lésions suspectes de malignité: lésions très hypoéchogènes avec un cône d'ombre postérieur présentant des contours flous difficiles à délimiter ou encore des contours spiculés; la lésion est parfois associée à une infiltration inflammatoire des tissus environnants. **(Figure 8)**



**Figure 8:** Lésion hautement suspecte présentant des contours irréguliers, une vascularisation au doppler couleur et un cône d'ombre (identifié par les flèches).

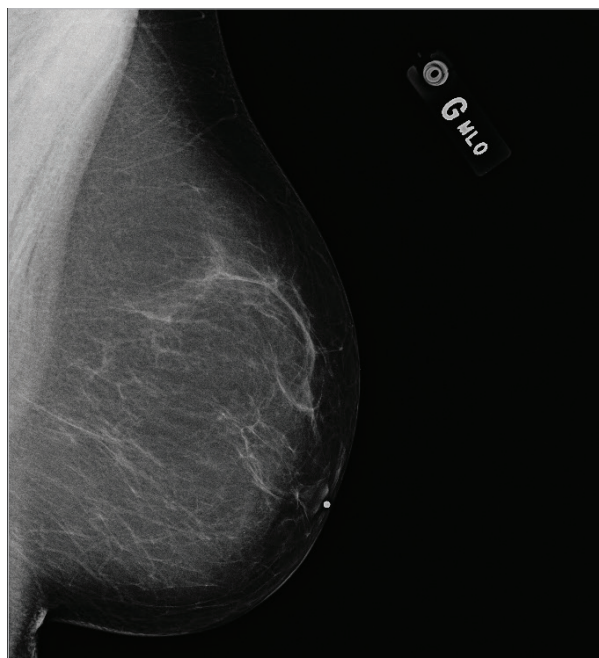


Figure 9 : Mammographie d'un sein dense.

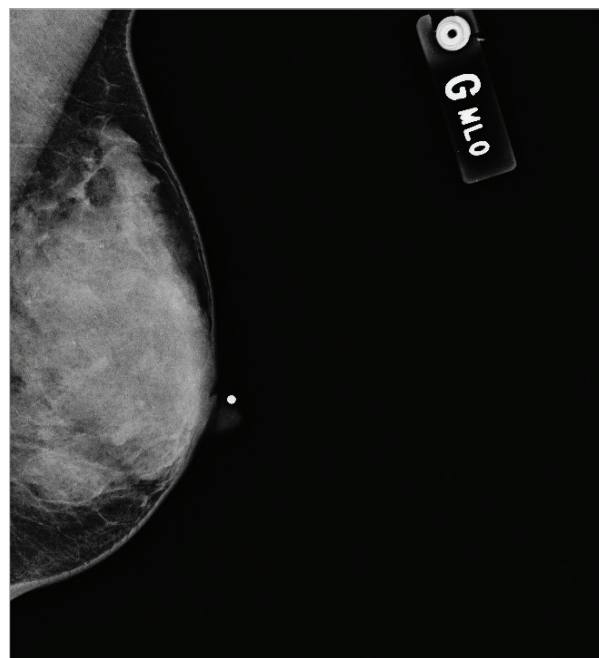


Figure 10 : Mammographie d'un sein grasseux.

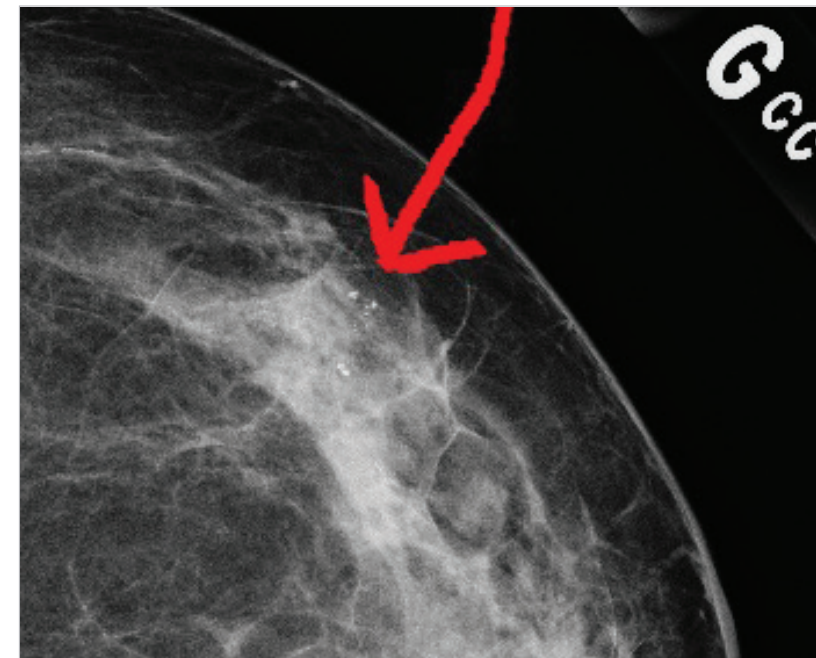


Figure 11 : Mammographie d'un sein avec microcalcifications.

Nous utilisons aussi l'échographie mammaire afin de doubler l'efficacité du dépistage dans les cas de seins denses. En effet, la densité mammaire est une donnée radiologique déterminée par le rapport entre les structures radio-opaques (glande, kyste, etc.) et les structures radiotransparentes (graisse). Les structures radio-opaques sont difficiles à différencier les unes des autres : est-ce que c'est de la glande ? un kyste ? un fibroadénome ? etc. Chacune de ces lésions apparaîtra comme une zone blanche à la mammographie ; par contre, le sein dense apparaîtra lui aussi relativement blanc. Nous chercherons donc une lésion blanche dans un sein blanc. **(Figures 9 et 10)** L'échographie nous sert donc, ici, à nous faire une seconde idée du sein, comme lorsque l'on regarde deux fois de chaque côté de la rue avant de traverser. Certaines études nous démontrent que l'on augmente le pouvoir d'efficacité du dépistage jusqu'à 97 % en jumelant l'échographie et la mammographie versus la mammographie seule. **(Figure 9)**

### Pourquoi ne pas faire juste l'échographie et ainsi éviter la mammo ?

L'échographie n'est pas reconnue comme un examen de dépistage en soi, car c'est un examen opérateur dépendant, c'est-à-dire que la qualité de l'examen dépend de la rigueur et de l'expérience de la personne qui le fait.

En fait, on peut aussi justifier le côté opérateur dépendant en remarquant que l'échographie, contrairement à la mammographie, ne nous offre pas la possibilité de prouver qu'aucune partie du sein n'a été oubliée. Sur la mammographie, nous visualisons la glande dans son intégralité, de la peau au muscle et sous tous ses angles tandis qu'en échographie nous ne visualisons que quelques photos prises lors de l'examen. Souvent, pour expliquer à mes patientes la différence entre les deux examens, je compare les lésions du sein à un sou noir que je lance dans une pièce où il fait noir et que pour la retrouver, j'ai le choix entre allumer le néon ou utiliser une lampe de poche. Le néon représente la mammographie qui me permet d'examiner la pièce dans son intégralité et ainsi retrouver facilement mon sou noir. La lampe de poche représente quant à elle l'échographie, et elle me permet de retrouver la pièce, de la cerner et ainsi de m'en approcher pour aller l'apprécier. Si j'utilise la lampe de poche sans le néon, je pourrais passer une journée entière à chercher ma pièce en passant plusieurs fois tout près mais sans jamais la trouver. De là la nécessité d'effectuer une mammographie avant l'échographie.

De plus, l'échographie ne nous permet pas d'évaluer si les patientes présentent des microcalcifications qui pourraient être suspectes et ainsi une indication pour une biopsie sous rayons X en stéréotaxie. **(Figure 11)**

En conclusion, j'espère vous avoir éclairé un peu sur les enjeux de l'échographie mammaire. Il s'agit d'un examen qui est effectué plusieurs fois par jours sur des centaines de patientes partout à travers le monde, mais il faut toujours garder en tête que comme tous les examens d'imagerie médicale, elle a ses limites et il faut savoir bien s'en servir.

### RÉFÉRENCES

LEGMANN, P., BONNIN-FAYET, P., CONVARD, J.-P., SEGUIN, G. *Échographie*, 4e édition, Éditions Masson, pages 213 à 221.

TORTORA, G., GRABOWSKI S. R. *Principes d'anatomie et de physiologie*, De Boeck Université, 3e édition française, 2001, pages 1009 à 1012

### SITES WEB

France 5, *Cancer du sein : l'écho plus efficace que la mammo chez les femmes jeunes*, Stéphanie Teboul, 2015, [En ligne]

Institut national du cancer, *Anatomie du sein* [En ligne]

L'échographie – comment utilise-t-on les ultrasons pour voir l'invisible? Histoire et chronologie de l'échographie [En ligne]

Le patient, le seul magazine de tous les professionnels de la santé *L'échographie mammaire son rôle en 2013*, Mélanie Thériault, MD FRCP, Benoît Mesurolle, MD,

département de radiologie et Clinique du sein de l'Institut des Cèdres, Centre Universitaire de Santé McGill, 2018 [En ligne]

*Radiopaedia Benign and malignant characteristics of breast lesions at ultrasound*, Dr Alexandra Stanislavsky et A. Prof Frank Gaillard et autres, 2018 [En ligne]

Statistique Canada, 2017 [En ligne]

Verywell health, *Why NOT Annual Ultrasounds Instead of Annual Mammograms?* Pam Stephan, Reviewed by Doru Paul, MD, 2017 [En ligne]

### FIGURES

1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 – Les images et les films sont tirés de la bibliothèque personnelle de l'auteur.

2 – Institut national du cancer, *Anatomie du sein* [En ligne]

# Cancer du sein gauche :

## UTILISER LE DIBH SANS COÛT SUPPLÉMENTAIRE

**Le traitement du cancer du sein gauche par la radiothérapie en DIBH, est-il possible de le faire sans coût supplémentaire ? L'expérience du Tom Baker Cancer Center de Calgary.**



Marie-Ève Côté,  
t.r.o.

Tom Baker Cancer  
Center Calgary,  
Alberta

Secteur de la tomo-  
densitométrie

Le traitement du cancer du sein par la radiothérapie est une pratique courante en oncologie. Selon les statistiques du site de la Fondation cancer du sein du Québec, 6 000 femmes recevront un diagnostic cette année. Plusieurs auront de la radiothérapie, mais il y a de plus en plus de survivantes qui décèdent d'autres causes, notamment des maladies cardiovasculaires. Il a été démontré dans une étude menée, en 2011, au Danemark et en Suède, que le traitement du sein gauche augmente significativement le risque de développer des maladies cardiaques (4). La structure du cœur qui en serait responsable n'est pas déterminée, mais l'une des possibilités serait l'artère coronaire interventriculaire antérieure gauche. (left anterior descending artery LAD)(2).

Selon les statistiques du site de la Fondation cancer du sein du Québec, 6 000 femmes recevront un diagnostic cette année. Plusieurs auront de la radiothérapie, mais il y a de plus en plus de survivantes qui décèdent d'autres causes, notamment des maladies cardiovasculaires.



**RO L'anatomie**

Comme l'indique la **Figure 1**, le cœur suit la paroi thoracique surtout en partie inférieure.

Selon la technique de traitement utilisée – le sein, ou le sein et la chaîne mammaire interne –, la partie du cœur traitée est variable. L'artère coronaire en cause est également très près de la cage thoracique (4).

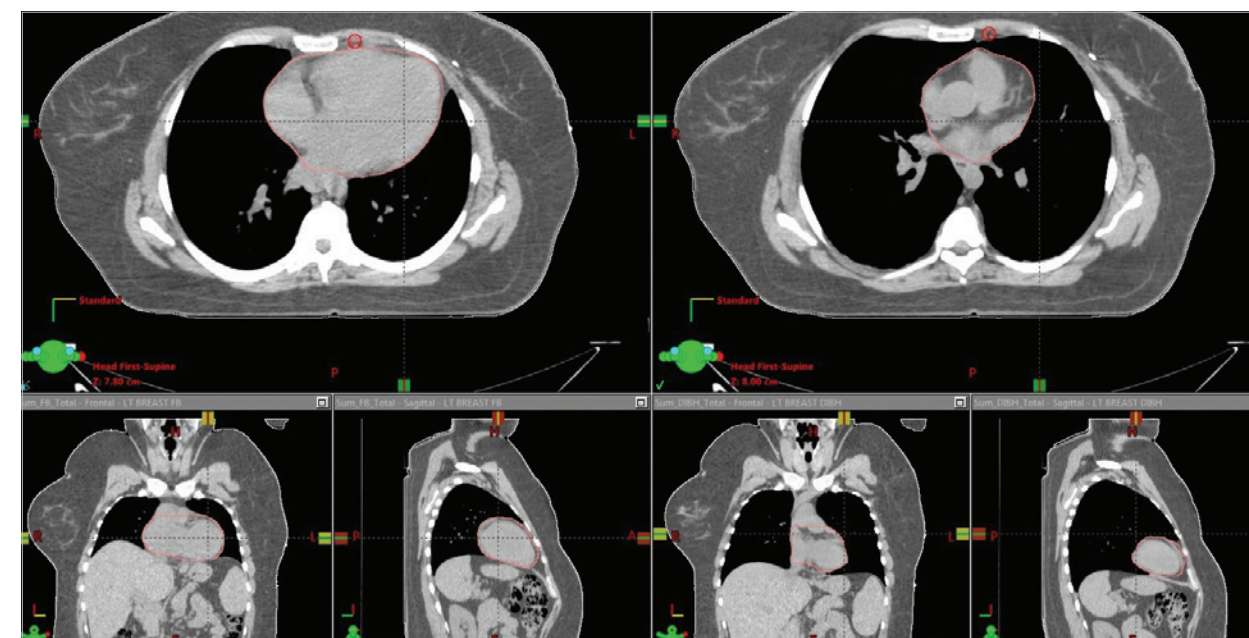
**Les techniques**

Il existe différentes options pour traiter le sein gauche tout en évitant le cœur. L'une des plus répandues est le DIBH (deep inspiration breath hold). En prenant une respiration profonde, le cœur est comprimé, descend et est éloigné de la paroi thoracique. (**Figure 1 à droite**) Les différentes compagnies offrent des moyens technologiques pour ce faire: la spirométrie (Elekta) et les caméras RPM (Varian). Cependant, ces moyens sont accompagnés d'un coût assez élevé et peuvent nécessiter beaucoup de temps pour l'installation et l'implantation. Une étude menée en Angleterre a démontré que la respiration volontaire en DIBH était tout aussi efficace et reproductible (1). Nous

avons donc décidé, au Tom Baker Cancer Center, d'implanter cette technique peu coûteuse ne requérant que peu d'équipement spécialisé.

**L'implantation de la technique**

L'arrivée d'un nouveau directeur au Tom Baker Cancer Center, le Dr Ivo Olivotto, spécialisé en traitement du cancer du sein, a fait avancer les processus. Selon lui, il est médicalement indéfendable, en 2018, sur le plan juridique, de ne pas utiliser une technique, comme le DIBH, pour éviter de traiter le cœur lors du traitement du sein gauche, spécialement si les ganglions sont traités. Une équipe de médecins, de dosimétristes, de radio-oncologues et de technologues a été formée pour travailler sur le projet. La technique visuelle avec des marqueurs au feutre, des lasers, des caméras de surveillance à grand-angle et un système de communication audio pour manuellement démarrer le traitement durant le DIBH a été retenue. L'une des étudiantes en physique en a même fait son sujet de recherche en évaluant la position du cœur lors du traitement en utilisant la fonction ciné par l'imagerie portale. Elle a analysé la distance entre le cœur et



**Figures 1 :** Gauche : respiration normale - droite : DIBH. Image obtenue du système de planification Eclipse.

la paroi thoracique, et elle a conclu qu'il y avait une variabilité de seulement 3 mm (4) et que la technique visuelle était très bénéfique pour réduire la dose cardiaque.

**L'admissibilité des patientes**

Lors de la consultation, le radio-oncologue (RO) explique à la patiente traitée pour le sein gauche l'importance de diminuer au maximum la dose au cœur en prenant une grande respiration et en la retenant. L'explication du radio-oncologue est essentielle pour mener à bien la prochaine étape. En effet, en étant informée de la procédure, le niveau de stress de la patiente sera grandement réduit. Les patientes qui ne peuvent retenir leur respiration pendant 20 secondes ne peuvent profiter de cette technique. La patiente reçoit aussi un document expliquant la technique et ce qu'elle doit faire pour l'étape de la tomodynamométrie. L'âge de la patiente n'est pas un facteur, en revanche, la compréhension de la procédure est essen-

tielle, surtout si la patiente ne parle pas la langue courante. Nous avons même été en mesure de traiter des patientes atteintes de surdité en utilisant un système de lumières.

**La tomodynamométrie**

Le technologue commence par expliquer la technique à la patiente. Elle s'installe par la suite sur la table; nous utilisons une position supine avec la planche papillon. La majorité des patientes sont installées à plat sur la table, mais il est possible d'utiliser cette technique avec la planche à sein angulée si l'anatomie de la patiente le requiert. Nous mesurons, avec le laser, la distance entre la table et le tatou latéral, ce qui nous donne la première lecture en respiration normale (RN). La patiente prend une grande inspiration et on place le laser sur le tatou, ce qui nous donne la mesure en respiration profonde (RP) ou DIBH. Avec le laser, on peut vérifier si la patiente peut maintenir sa respiration pendant au moins 20 secondes sans

évacuer l'air de ses poumons. On demande à la patiente de répéter cet exercice jusqu'à l'obtention de 3 mesures consécutives stables. Le déplacement supérieur du tatou antérieur est également mesuré. C'est la différence entre la mesure en respiration normale et celle en DIBH, ce qu'on appelle le déplacement, qui est utilisée pour le traitement. Après la TDM, nous vérifions si la mesure en DIBH est à + / - 3 mm de celles obtenues lors de la pratique.

**La planification du traitement**

Pour l'étape de la dosimétrie, le radio-oncologue détermine une référence du champ de traitement et contourne la chaîne mammaire interne et l'espace intercostal des 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cotes, pour le traitement de 3 et 4 champs. Pour les patientes qui seront traitées pour le sein seulement, on n'aura que la référence du champ de traitement. Par la suite, le dosimétriste a la responsabilité de contourner les poumons, le cœur et l'artère coronaire.



Merci d'avoir visité notre kiosque lors du 44<sup>ème</sup> Congrès de l'OTIMROEPMQ

**Détendez-vous, nous nous occupons de vos assurances!**

Nous réduisons le prix de votre renouvellement ou soumission d'assurance automobile et/ou habitation chez la concurrence de 15%\* minimum.

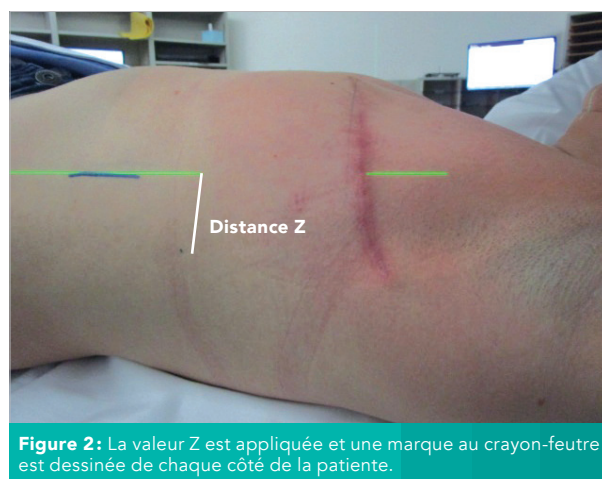


Appelez-nous sans plus tarder pour profiter de nos rabais exclusifs aux membres de l'OTIMROEPMQ.

**Lussier Dale Parizeau**  
Cabinet de services financiers

**1 844 370-5782**  
LussierDaleParizeau.ca/otimroepmq

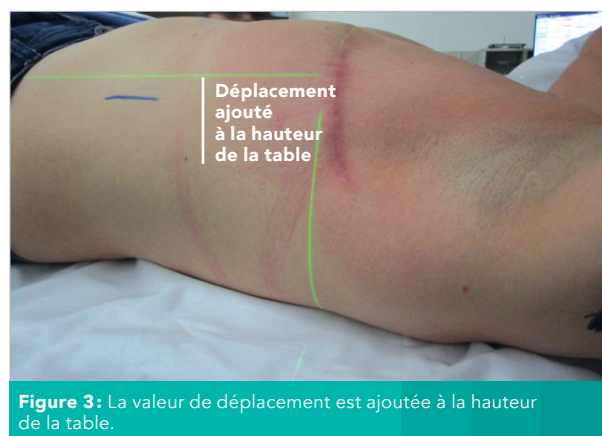
\*Certaines conditions s'appliquent.



**Figure 2:** La valeur Z est appliquée et une marque au crayon-feutre est dessinée de chaque côté de la patiente.



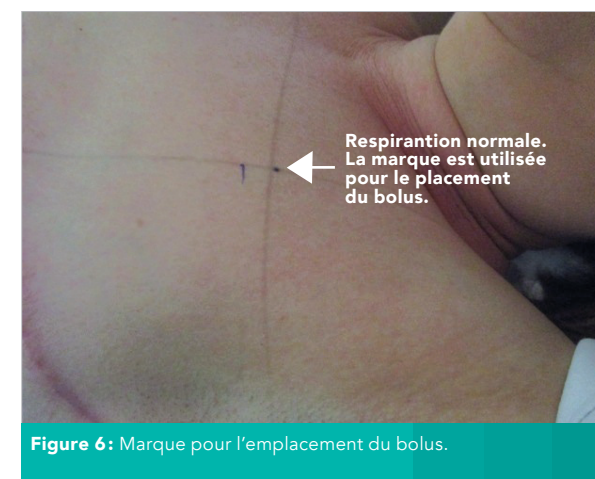
**Figure 4:** La marque dessinée au thorax devrait correspondre aux lasers.



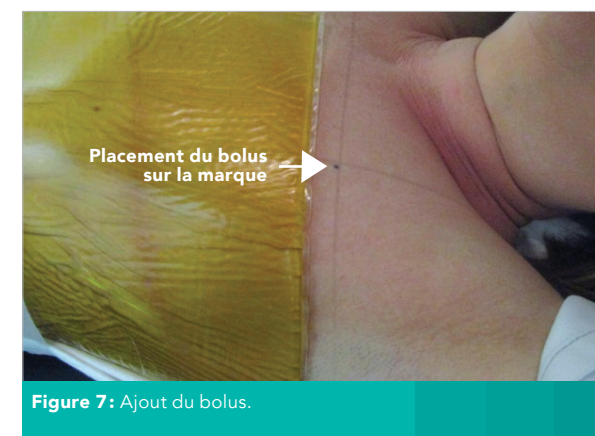
**Figure 3:** La valeur de déplacement est ajoutée à la hauteur de la table.



**Figure 5:** Isocentre ajusté en DIBH.



**Figure 6:** Marque pour l'emplacement du bolus.



**Figure 7:** Ajout du bolus.

## Le traitement

Lors du traitement, (**Figures 2, 3 et 4**) le plan donne les déplacements (X, Y, Z) à partir du point de référence déterminé lors de la TDM. À partir de tatous latéraux, la valeur Z est appliquée et une marque au crayon-feutre est dessinée de chaque côté de la patiente: le côté droit peut être pratique s'il y a un bolus du côté gauche ou si la machine obstrue la vue de la marque. (**Figure 2**) Par la suite, la valeur de déplacement est ajoutée à la hauteur de la table. (**Figure 3**)

La patiente prend une grande inspiration et la marque dessinée sur le thorax devrait correspondre aux

lasers (**Figure 4**). La référence en antérieure est alors ajustée (le centre du champ sur le tatou).

Pour les champs en tangente, on utilise seulement la référence antérieure (celle-ci ajustée en DIBH) avec un déplacement latéral fait en respiration normale. Pour les 3 ou 4 champs de traitement, on utilise le centre du traitement (**Figure 5**) comme isocentre; celui-ci ajusté en DIBH.

Lorsque la patiente respire normalement, le centre du champ n'est plus sur le tatou, mais on sait que l'isocentre est déjà ajusté. Le laser est alors utilisé pour ajouter le bolus (**Figures 6 et 7**).

Lors de la prise d'images et du traitement, les caméras de surveillances sont ajustées en vue rappro-

chée pour visualiser la marque dessinée sur le thorax. Le technologue demande à la patiente de prendre une grande inspiration et de la maintenir. Les images sont obtenues en imagerie portale et vérifiées avant de commencer le traitement. Il est possible d'utiliser le système de KV / KV paires de la même façon. Durant le traitement de tous les champs, la patiente devra prendre la même grande inspiration. Le traitement prend de 20 à 30 minutes.

La responsabilité du technologue est énorme, parce qu'il n'y a aucun moyen technologique pour empêcher le début du traitement sans que la patiente ait pris une grande inspiration, d'où le risque d'erreur.

Certains moyens ont été développés dans notre centre pour conscientiser les technologues de ne pas oublier de demander à la patiente de prendre la grande respiration. Au début, les patientes n'étaient pas toutes en technique DIBH, ce qui augmentait la confusion et le risque d'erreur. Maintenant, toutes les patientes de sein gauche sont en DIBH, mis à part celles qui ne peuvent pas retenir leur inspiration. Une étiquette rose sur la console a été également utilisée pour se souvenir de demander à la patiente de retenir son souffle. Le système électronique affiche également une icône rose mentionnant DIBH et le titre du plan de traitement indique la même chose.

Selon le Dr Olivotto, R.O., il est médicalement indéfendable, en 2018, d'un point de vue juridique, de ne pas utiliser une technique, comme le DIBH, pour éviter de traiter le cœur lors du traitement du sein gauche, spécialement si les ganglions sont traités.

**RO Les autres possibilités**

Nous utilisons également cette technique si le volume de poumon et la dose sont trop élevés lors de la planification d'un sein droit. La patiente aura une autre TDM en effectuant la technique de DIBH. La même chose a été utilisée pour éloigner le foie du champ de traitement.

**Conclusion**

Plusieurs études ont démontré l'importance d'éviter le cœur lors du traitement de radiothérapie du cancer du sein gauche. Il existe différentes manières d'y parvenir. Nous avons décidé d'implanter avec succès une tech-

nique en DIBH peu coûteuse et facile à réaliser. Chaque département a une technique différente pour traiter le cancer du sein, mais il est possible d'adapter ce que nous avons développé au Tom Baker Cancer Center Calgary en utilisant le déplacement entre le tatou en respiration normale et en DIBH. L'équipe du département de l'hôpital Maisonneuve-Rosemont du CIUSSS de l'Est-de-l'Île-de-Montréal est venue observer ce que nous faisons et l'a mise en application deux mois plus tard. Il est important de faire tout en notre possible pour le bien et la santé de nos patientes et patients traités en radiothérapie, tout en évitant de leur causer des problèmes cardiaques qui se manifesteraient plus tard dans leur vie.

Chez Siemens Healthineers, nous aidons les fournisseurs de soins de santé à augmenter leur valeur grâce à ce qui suit :

Développement de la médecine de précision

Transformation de la prestation des soins

Amélioration de l'expérience des patients

Numérisation des soins de santé

Communiquez avec nous pour en savoir plus à l'adresse [customeradvocate.ca@siemens.com](mailto:customeradvocate.ca@siemens.com).

[siemens.ca/healthineers](http://siemens.ca/healthineers)

**SIEMENS Healthineers**

Une transformation à grande échelle est clairement en cours

Fier commanditaire de l'OTIMROEPMQ – 2018

AG111-9600-A1-4A00 © Siemens Santé Limitée, 2018

**RÉFÉRENCE**

BARTLETT, FR. COLGAN, RM. et al. *The UK HeartSpare Study: Randomised evaluation of voluntary deep-inspiratory breath-hold in women undergoing breast radiotherapy.* Pub L Med, US national Library of Medicine, 2013 Aug; 108(2):242-7 [En ligne]

CONROY, L, YEUNG R, et al. *Evaluation of target and cardiac position during visually monitored deep inspiration breath-hold for breast radiotherapy* Pub L Med, US national Library of Medicine, 2016 Jul 8;17(4):25-36 [En ligne]

DARBY SC, EWERTZ M., MCGALE P. et al. *Risk of ischemic heart disease in women after radiotherapy for breast cancer.* N Engl J Med. 2013;368(11):987-98. [En ligne]

FENG, M, MORAN, JM et al. *Development and validation of a heart atlas to study cardiac exposure to radiation following treatment for breast cancer.* Pub L Med, US national Library of Medicine, 2011 Jan 1;79(1):10-8 [En ligne]

HENSON KE, MCGALE P, TAYLOR C, DARBY SC. *Radiation-related mortality from heart disease and lung cancer more than 20 years after radiotherapy for breast cancer.* Br J Cancer. 2013;108(1):179-82. [En ligne]

**FIGURES**

Toutes les figures sont tirées de la bibliothèque personnelle de l'auteur.

**VIDÉOS**

*Voluntary Breath-hold Technique for Reducing heart Dose in Left Breast radiotherapy*, BARTLETT, FR. COLGAN, RM. et al [En ligne]

**REMERCIEMENTS**

Un merci tout spécial à mes collègues Karen Long t.r.o. et Gillian Ecclestone t.r.o. pour le partage d'information et d'articles, Kathleen McGuire t.r.o. et Chrissy Cormier t.r.o. pour la révision et les conseils et Sarah Quirk Ph. D. en physique qui m'a fortement encouragée à partager notre expérience.

# Vaccin VPH et cancer

**Les types de VPH à risque élevé peuvent entraîner des lésions précancéreuses susceptibles d'évoluer en cancer.**



Josée Gagnon,  
t.r.o.

Enseignante,  
Technologie de  
radio-oncologie,  
Cégep de Sainte-Foy

Il existe des données probantes épidémiologiques indiquant qu'une infection persistante par les types de VPH à risque élevé peut entraîner des lésions précancéreuses susceptibles d'évoluer en cancer du col de l'utérus, de la vulve et du vagin chez les femmes, en cancer du pénis chez les hommes et en cancer de l'anus et de l'oropharynx chez les deux sexes. De ce fait, cet article traitera des VPH et de la vaccination.

## Qu'est-ce que le VPH ?

Les infections par les virus du papillome humain (VPH) sont des infections transmissibles sexuellement très répandues. Il est estimé que 75% des Canadiens et Canadiennes seront infectés au cours de leur vie, généralement peu après le début de l'activité sexuelle. La plupart des infections sont asymptomatiques et disparaissent souvent spontanément en quelques mois

**Il est estimé que 75%  
des Canadiens et Canadiennes  
seront infectés au cours de leur vie,  
généralement peu après  
le début de l'activité sexuelle.**

sans aucune intervention ; environ 90% des infections sont éliminées en deux ans. Une petite proportion d'infections causées par certains types de VPH peut persister et évoluer vers un cancer. Si une infection par des types de VPH qui provoquent le cancer persiste longtemps chez une femme, cette dernière peut développer des lésions précancéreuses qui, si elles ne sont pas traitées, évoluent en cancer du col de l'utérus. Il s'écoule en moyenne 20 à 30 ans entre l'infection et le développement d'un cancer du col.

Il existe plus de 100 types de VPH dont 40 peuvent infecter les

organes génitaux. Ils sont classés de manière générale selon leur niveau de risque : élevé ou faible. Les types de VPH à haut risque peuvent causer le cancer du col de l'utérus et le cancer anogénital, ainsi que certains cancers du cerveau et de la sphère ORL. Les types ou souches 16 et 18 sont à l'origine de quelque 70% des cancers du col de l'utérus. Les types 31, 33, 45, 52 et 58 représentent environ 15 à 19% des cancers du col de l'utérus. Les types de VPH à faible risque peuvent causer des condylomes acuminés, aussi appelés verrues anogénitales (VAG), qui sont principalement dues aux types 6 et 11.

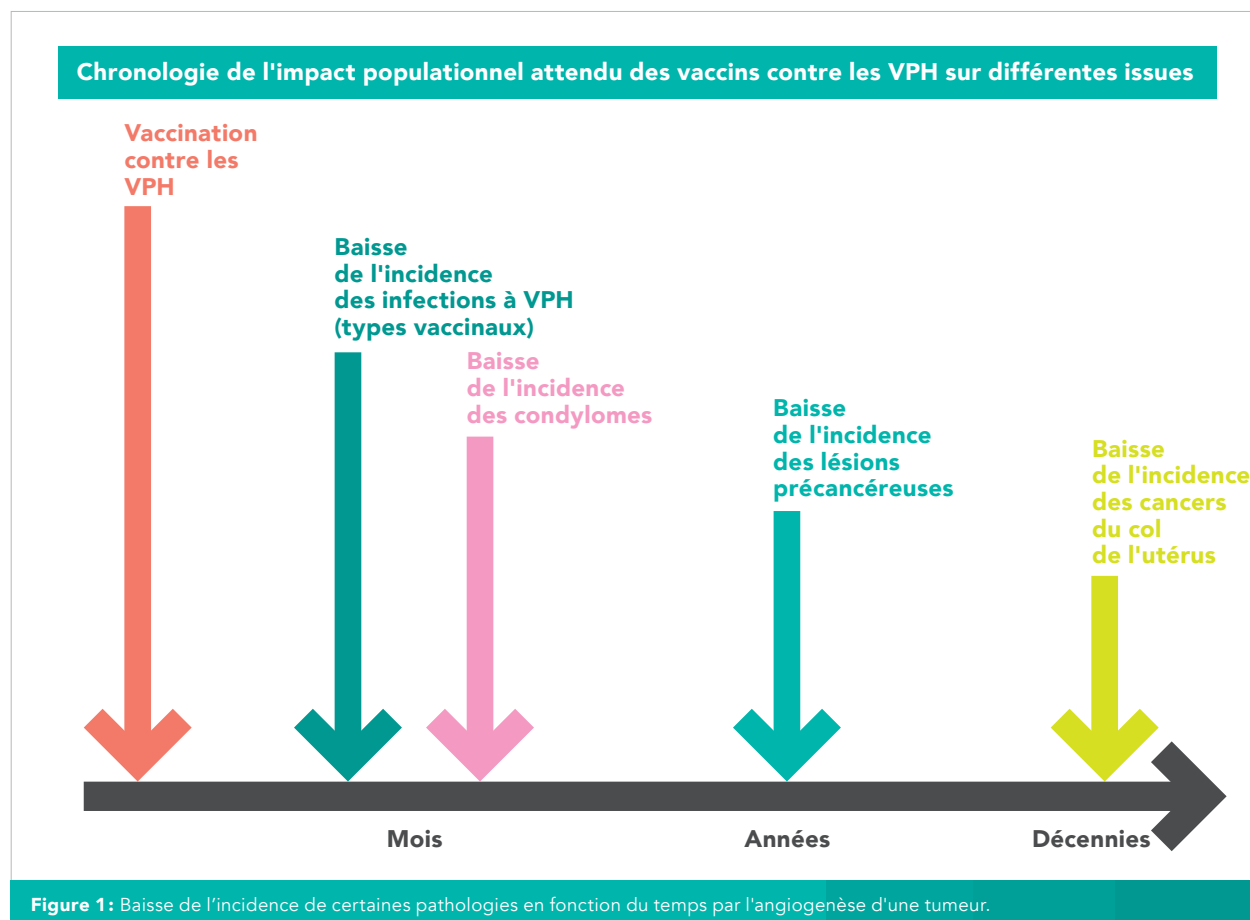


Tableau 1 – Vaccins autorisés au Canada			
Vaccin	Année d'autorisation	Types de VPH	Utilisation
Gardasil® (vaccin VPH4)	2006	6, 11, 16, 18	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prévention des verrues anogénitales (VAG) liées aux types 6 et 11.</li> <li>■ Prévention du cancer du col de l'utérus liés aux types 16 et 18.</li> </ul>
Cervarix® (vaccin VPH2)	2010	16, 18	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prévention du cancer du col de l'utérus causé par les types 16 et 18.</li> </ul>
Gardasil®9 (vaccin VPH9)	2015	6, 11, 16, 18, 31, 33, 45, 52, 58	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prévention des infections, des lésions précancéreuses et des cancers anogénitales ainsi que des VAG liées aux types de VPH contenus dans le vaccin.</li> </ul>

### Objectifs de la vaccination et types de vaccin

Au 31 mars 2017, le nombre de pays qui avaient introduit un vaccin anti-VPH dans leur calendrier de vaccination s'élevait à 71, dont le Canada. Sur une longue période, voire des décennies, les programmes de vaccination contre les VPH visent à diminuer l'incidence des infections à VPH, à diminuer l'incidence des condylomes, des lésions précancéreuses et des cancers du col de l'utérus. (Figure 1)

Même si une personne est déjà infectée par un ou plusieurs types de VPH visés par le vaccin, le vaccin procurera également une protection contre d'autres types de VPH contenus dans le vaccin.

Afin de contrer le VPH, trois vaccins sont autorisés par Santé Canada. Il s'agit du Gardasil® (vaccin VPH4)

quadrivalent, du Cervarix® (vaccin VPH2) bivalent et du Gardasil®9 (vaccin VPH9) nonavalent. (Tableau 1)

Lorsqu'une personne reçoit le vaccin contre le VPH, son système immunitaire produit des anticorps contre les types de VPH contenus dans le vaccin. Si la personne est exposée par la suite à l'un de ces types de VPH, ses anticorps peuvent l'aider à se défendre contre l'infection et les maladies associées au VPH.

### Programme de vaccination au Québec

En 2008, un programme de vaccination contre les infections par les VPH a débuté au Québec. Le vaccin contre les VPH étant reconnu comme un moyen de protection efficace et sécuritaire pour prévenir le cancer du col de l'utérus, il a alors été offert aux filles de la 4e année du

primaire. La 4e année du primaire a été ciblée, car c'est entre 9 et 11 ans que le système immunitaire répond le mieux au vaccin contre les VPH. De plus, il est préférable que l'enfant soit vaccinée avant qu'elle soit exposée aux virus. Comme l'infection se produit habituellement au cours des premières années d'activité sexuelle, les jeunes doivent idéalement recevoir le vaccin avant leurs premières relations sexuelles. De 2008 à 2013, un programme de rattrapage a aussi permis aux filles âgées de moins de 18 ans d'être vaccinées gratuitement en 3e année du secondaire à l'école ou à leur CLSC.

En 2010, les femmes âgées de 26 ans ou moins dont le système immunitaire est affaibli et celles qui sont infectées par le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) ont été ajoutées aux clientèles admissibles à la vaccination gratuite contre les VPH.



RO

Des études scientifiques ont également démontré que les conséquences des infections par les VPH chez les hommes étaient plus importantes que ce qui était connu. Des données démontrant l'efficacité et la sécurité de la vaccination chez les hommes ont aussi été publiées. Le vaccin contre les VPH a donc été homologué pour les hommes en 2010.

Par la suite, des analyses ont été réalisées au Québec. Le fait d'offrir deux doses du vaccin contre les VPH à tous les garçons de la 4<sup>e</sup> année du primaire entraînait une augmentation des coûts du programme. Toutefois, dans le but d'assurer une protection contre les conséquences des infections par les VPH égale aux femmes et aux hommes, l'ajout des garçons de la 4<sup>e</sup> année du primaire au programme de vaccination gratuite a donc été annoncé en janvier 2016 et la vaccination a débuté en septembre 2016.

Les hommes âgés de 26 ans ou moins dont le système immunitaire est affaibli et ceux qui sont infectés par le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) ont également été ajoutés au programme de vaccination gratuite contre les VPH en 2016. Au même moment, les hommes qui ont ou qui prévoient avoir des relations sexuelles avec des hommes ont aussi été admis au programme.

Depuis septembre 2017, toutes les provinces du Canada ont un programme de vaccination contre les VPH gratuit pour les filles et les garçons en milieu scolaire. Les modalités quant au déroulement du programme ainsi que les critères d'admissibilité peuvent cependant varier d'une province à l'autre.

### L'accessibilité et les coûts

À ce jour, le vaccin Gardasil®9 est offert gratuitement aux filles et aux garçons de la 4<sup>e</sup> année du primaire. Pour faciliter l'accès à la vaccination, ce vaccin est donné à l'école. De plus, deux doses du vaccin à un intervalle de six mois suffisent pour les jeunes de la 4<sup>e</sup> année du primaire alors que trois doses (0, 2 et 6 mois) sont nécessaires après l'âge de 18 ans. Comme mentionné, le vaccin est gratuit également pour les personnes admissibles, dont les filles de 9 à 17 ans, les personnes de 26 ans ou moins dont le système im-

munitaire est affaibli ou qui sont infectées par le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) et les hommes de 26 ans ou moins qui ont ou qui prévoient avoir des relations sexuelles avec des hommes. Les autres personnes doivent payer pour recevoir le vaccin. Les frais peuvent varier selon le lieu de vaccination choisi, et il n'est pas possible de se faire rembourser dans le cadre du programme de vaccination contre les infections par les VPH.

### Les indications et usages cliniques chez l'homme et la femme et les mises en garde

Au Canada, l'immunisation contre les types 16 et 18 avec le vaccin VPH2, le VPH4 ou le VPH9 peut prévenir environ 70% des cancers anogénitaux et 60% des lésions précancéreuses du col de l'utérus à risque élevé.

L'utilisation du Gardasil®9 est indiquée pour la prévention des infections (types 6, 11, 16, 18, 31, 33, 45, 52 et 58); à cela s'ajoutent les lésions précancéreuses ou dysplasiques, les néoplasies intraépithéliales et certains cancers. (Tableau 2)

Les personnes qui présentent une hypersensibilité à Gardasil®9 ou qui présentent des symptômes révélateurs d'une hypersensibilité après avoir reçu une dose de Gardasil®9 ne devraient pas recevoir d'autres doses de ce vaccin. La personne qui:

- est enceinte ou prévoit l'être;
- a un système immunitaire affaibli à cause du VIH ou d'un cancer;
- prend des médicaments qui altèrent le système immunitaire;
- a une maladie accompagnée d'une fièvre supérieure à 37,8 °C;
- a un trouble de saignement et ne peut pas recevoir une injection dans le bras;
- prend des médicaments, même ceux vendus sans ordonnance;

devrait consulter un professionnel de la santé.

**Tableau 2 – Indications et usage clinique de Gardasil®9 dans la prévention des maladies**

Sexe et âge	Prévention des maladies	Utilisation
<b>Filles et femmes de 9 à 45 ans</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cancers du col de l'utérus, de la vulve et du vagin</li> <li>■ Verrues génitales (condylomes acuminés)</li> <li>■ Lésions précancéreuses ou dysplasiques suivantes :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- adénocarcinome in situ du col de l'utérus</li> <li>- néoplasies intraépithéliales cervicales (CIN) de grade 2 et de grade 3</li> <li>- néoplasies intraépithéliales vulvaires (VIN) de grade 2 et de grade 3</li> <li>- néoplasies intraépithéliales vaginales (VaIN) de grade 2 et de grade 3</li> <li>- néoplasies intraépithéliales cervicales (CIN) de grade 1</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 16, 18, 31, 33, 45, 52, 58</li> <li>■ 6 et 11</li> <li>■ 6, 11, 16, 18, 31, 33, 45, 52, 58</li> </ul>
<b>Filles et femmes de 9 à 26 ans</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cancer de l'anus</li> <li>■ Néoplasies intraépithéliales anales (AIN) de grades 1, 2 et 3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 16, 18, 31, 33, 45, 52, 58</li> <li>■ 6, 11, 16, 18, 31, 33, 45, 52, 58</li> </ul>
<b>Garçons et hommes de 9 à 26 ans</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cancer de l'anus</li> <li>■ Verrues génitales (condylomes acuminés)</li> <li>■ Néoplasies intraépithéliales anales (AIN) de grades 1, 2 et 3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 16, 18, 31, 33, 45, 52, 58</li> <li>■ 6, 11</li> <li>■ 6, 11, 16, 18, 31, 33, 45, 52, 58</li> </ul>



- CT-Scan
- Échographie / Électrophysiologie
- Mammographie
- Médecine Nucléaire / TEP
- Radiologie
- Radioprotection
- Résonance Magnétique (IRM)

**Dans plusieurs pays,  
une diminution  
importante des lésions  
précancéreuses  
et des condylomes  
a été observée  
depuis l'introduction  
de la vaccination.**

Chez les hommes déjà infectés par un des VPH inclus dans le vaccin au moment de la vaccination, des études récentes montrent que le vaccin pourrait prévenir la réapparition de lésions à l'anus.

Les **tableaux 3 et 4** suivants présentent le nombre de cas de cancers causés par les VPH ainsi que le nombre de cas de cancers qui auraient pu être évités par la vaccination contre les VPH, par année, entre 2004 et 2007 au Québec.

**Efficacité du vaccin**

Le bilan est provisoire pour l'instant, car le recul avec les programmes de vaccination est d'environ 12 ans et le cancer du col peut prendre 20 à 30 ans à se développer. En 12 ans, plus de 118 millions de jeunes filles ont été vaccinées dans le monde. La participation est variable selon les pays, elle est très élevée (supérieure à 85%) dans les pays nordiques, en Australie et en Grande-Bretagne, moins forte aux États-Unis (proche de 60%) et faible en France.

Dans les pays où la participation est élevée, jusqu'à maintenant, il n'y aurait pas d'effet observé sur l'incidence du cancer du col. Par contre, il y aurait une efficacité relative sur les verrues génitales et certaines dysplasies. Au Canada, une analyse de rentabilité

**Tableau 3 – Nombre moyen de cas de cancers causés par les VPH, par année, entre 2004 et 2007, au Québec**

Maladies	Femmes	Hommes
Cancer du col de l'utérus	281	-
Cancer du vagin	15	-
Cancer de la vulve	64	-
Cancer de l'anus	36	24
Cancer de la gorge	68	198
Cancer du pénis	-	24

**Tableau 4 – Nombre moyen de cas de cancers qui auraient pu être évités par la vaccination contre les VPH, par année, entre 2004 et 2007, au Québec**

Maladies	Femmes	Hommes
Cancer du col de l'utérus	281	-
Cancer du vagin	11	-
Cancer de la vulve	42	-
Cancer de l'anus	30	20
Cancer de la gorge	48	139
Cancer du pénis	-	12

RO effectuée en 2007 pour le ministère de la Santé et des Services sociaux montre qu'il faudra patienter 60 ans avant de constater une réduction sensible des taux de cancer.

Quelles raisons pourraient expliquer les résultats mitigés? Une première raison évoquée est que le vaccin pourrait avoir perturbé l'équilibre des souches virales, soit en favorisant le développement de souches résistantes, soit en accroissant la virulence de souches jusqu'alors inoffensives. Une autre raison pourrait être la durée de protection assurée par le vaccin. Et finalement, les filles et les femmes vaccinées pourraient développer une fausse impression de sécurité, ce qui pourrait les amener à ne plus faire de frottis de dépistage et à négliger de se protéger contre les infections transmissibles sexuellement.

### Agir en prévention

Le programme de vaccination québécois encourage la vaccination anti-VPH. Le dépistage par un examen par frottis (test de Pap) demeure un des meilleurs moyens afin de détecter d'éventuelles lésions précancéreuses. Au Canada, le test de Pap a déjà permis de réduire le nombre de cas de cancer au cours des 30 dernières années ainsi que le taux de mortalité. Comme le mentionne le Dr Marc Steben de l'Institut National de la Santé publique du Québec (INSPQ): «Une bonne alimentation, des comportements personnels et sexuels sains, des tests de dépistage réguliers et l'utilisation de préservatifs, tous ensemble, ne seront jamais aussi efficaces qu'un vaccin anti-VPH.

### RÉFÉRENCES

#### SITES WEB

Gouvernement du Canada, *Recommandations mises à jour sur les vaccins contre le virus du papillome humain (VPH): vaccin nonavalent contre le VPH et précisions sur les intervalles minimums entre les doses dans le calendrier d'immunisation contre le VPH* [En ligne]

Gouvernement du Québec, *Virus du papillome humain (VPH)*, 2018 [En ligne]

*Les cancers à HPV progressent même à l'ère de la vaccination!*, Journal international de médecine, 4 mars 2018. [En ligne]

*Le vaccin Gardasil, Protégez-vous*, [En ligne]

*Monographie de produit, Cervarix®*, GlaxoSmithKline inc., 7333 Mississauga Road, Mississauga (Ontario), L5N 6L4, numéro de contrôle 179167, 25 novembre 2014, 69 pages.

*Monographie de produit, Gardasil®9*, Merck Canada inc., 16750 route Transcanadienne, Kirkland (Québec), H9H 4M7, numéro de la demande 193080, 15 décembre 2016, 46 pages.

Organisation mondiale de la Santé, *Guide d'introduction du vaccin anti-VPH dans les programmes nationaux de vaccination*, [En ligne]

*Vaccination contre les virus du papillome humains (VPH)*, Nouveautés et mise à jour des connaissances, [En ligne] [www.msss.gouv.qc.ca] section Publications, novembre 2017, 10 pages.

*Vaccin Gardasil: augmente-t-il le risque de cancer invasif du col de l'utérus chez les femmes déjà contaminées par HPV?*, Agora Vox, 2018 [En ligne]

#### FIGURES

1 – *Baisse de l'incidence de certaines pathologies en fonction du temps*. Adapté de P. J. Mayer et al. Progress in prophylactic human papillomavirus (HPV) vaccination in 2016: a littérature review. Sous presse. Disponible à <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.07.113>

#### TABLEAUX

1 – <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vie-saine/vaccin-nonavalent-contre-vph-precisions-intervalles-minimums-entre-doses-calendrier-immunisation-contre-vph.html>

2 – *Monographie de produit, Gardasil®9*, Merck Canada inc., 16750 route Transcanadienne, Kirkland (Québec), H9H 4M7, numéro de la demande 193080, 15 décembre 2016, 46 pages.

3 – <http://sante.gouv.qc.ca/problemes-de-sante/virus-du-papillome-humain-vph/>

4 – <http://sante.gouv.qc.ca/problemes-de-sante/virus-du-papillome-humain-vph/>

## L'assurance prêt hypothécaire: utile ou pas?

Puisque l'acquisition d'une propriété apporte son lot de responsabilités, il n'est jamais trop tôt ou trop tard pour découvrir les multiples avantages d'une assurance prêt hypothécaire, une protection qui pourrait vous éviter bien des soucis en cas d'invalidité, de maladie grave ou de décès.

Au Québec, neuf propriétaires sur dix doivent contracter une hypothèque pour acheter leur résidence principale, indique l'Institut de la statistique du Québec (ISQ, 2016). Comme les Québécois versent une mise de fonds moyenne de 29% du prix de leur maison, les nouveaux propriétaires emménagent dans leur nouvelle demeure avec une dette initiale moyenne d'environ 130 000\$. Cet emprunt peut cependant augmenter considérablement pour les habitants des grands centres urbains. Par exemple, en mars 2017 dans la grande région de Montréal, le prix moyen d'une maison unifamiliale était de 368 000\$, et celui d'un condo, de 288 000\$, indique la Société canadienne d'hypothèques et de logement.

Vu l'effervescence du marché immobilier au Québec et le maintien au plancher des taux d'intérêt depuis plusieurs années, l'endettement hypothécaire atteint maintenant des sommets, indique l'ISQ. Si un ménage sur deux met 15 à 20 ans pour rembourser son hypothèque, près d'un propriétaire sur six n'y parvient pas avant 30 ans. Toujours selon l'ISQ, près d'un propriétaire sur quatre âgé de 65 ans n'a toujours pas remboursé son hypothèque en arrivant à l'âge de la retraite.

C'est dire comment une dette hypothécaire peut vous suivre une grande partie de votre vie. De là l'importance de protéger la valeur de ce passif au moyen d'une assurance prêt, tout comme vous avez le réflexe de protéger votre niveau de vie et celui de vos proches au moyen d'une assurance vie, ou encore la valeur de vos actifs (biens meubles, voiture, bateau, etc.) avec une assurance de dommages.

### Au-delà de l'assurance vie, assurer les vivants

Qui sait ce qui peut se produire dans votre vie ou dans celles de vos proches en l'espace de deux ou trois décennies: accidents, maladies, décès... En effet, personne n'est à l'abri d'une malchance ou d'un malheur. En cas de décès, une assurance prêt versera directement le solde assuré de votre prêt hypothécaire à votre institution financière plutôt que de verser l'argent à la succession. Ceci évite des délais et assure que les sommes versées libéreront vos proches d'un fardeau, tout en leur assurant un héritage substantiel: votre propriété payée.

Des maux de dos, un accident de voiture, les probabilités de devenir invalide ou d'avoir une maladie grave sont neuf fois plus élevées que de perdre la vie avant l'âge de 65 ans. D'ailleurs, les données de 2016 de la Société canadienne du cancer indiquent que 17% de tous les cancers sont survenus chez des personnes ayant entre 50 et 59 ans, et près de 20% des cancers du sein sont découverts chez des femmes âgées de moins de 50 ans.

Il est également important de savoir que pendant une période d'arrêt, selon l'Association canadienne des compagnies d'assurances de personnes (ACCAP), une personne assurée par un régime d'assurances collectives au travail reçoit généralement entre 60% et 85% de son salaire. L'assurance prêt invalidité peut alors aider à maintenir votre niveau de vie en couvrant la portion assurée de vos versements hypothécaires. Ce mécanisme diminue vos dépenses et libère des liquidités pour payer les frais d'hospitalisation, soins, médicaments et déplacements découlant de votre condition médicale. Autre avantage de cette assurance prêt: vous demeurez libre de changer d'emploi sans jamais perdre cette protection.

### Protégez vos économies

Qu'arriverait-il si vous ne pouviez plus travailler pendant un certain temps? Une personne sans protection financière risque d'épuiser ses économies et ses REER pour maintenir son niveau de vie. Voilà pourquoi le meilleur moment pour adhérer à une assurance invalidité est quand vous êtes en santé. Attendre d'être incapable de travailler reviendrait à attendre qu'un incendie se déclare dans votre maison pour souscrire à une assurance de dommages.

Cette logique s'applique aussi dans le cas d'une maladie grave. Qui n'a pas un proche qui a souffert d'une crise cardiaque, d'un accident vasculaire cérébral (AVC) ou d'un cancer, les trois maladies pour lesquelles le plus de réclamations sont payées au Canada? Étant donné l'augmentation de l'espérance de vie, les probabilités sont plus grandes de souffrir d'un de ces problèmes de santé. À titre d'exemple, alors que deux Canadiens sur cinq souffriront d'un cancer au cours de leur vie, 60% y survivront pendant au moins 5 ans. Chez les personnes atteintes d'un AVC, ce chiffre grimpe à 75%.

Or, si vous combattez la maladie, l'important est de pouvoir vous concentrer sur la chose qui compte le plus: guérir. Protéger votre emprunt pourrait donc vous libérer d'une grande responsabilité en cas de diagnostic de maladie grave. Ainsi, le montant assuré de votre prêt hypothécaire serait payé par l'assureur directement à l'institution financière et vous n'aurez pas à vous en soucier.

Bref, aussi excitant que le projet d'acheter une propriété puisse être, compte tenu de l'augmentation du prix des maisons et du poids toujours plus grand de l'hypothèque dans le passif des Québécois, il est recommandé de protéger votre principal actif avec une assurance prêt hypothécaire.

Banque Nationale vous propose une offre exclusive pour les technologues en imagerie médicale, en radio-oncologie et en électrophysiologie médicale. Pour connaître les avantages reliés à cette offre spécialement adaptée, visitez le [bnc.ca/specialistesante](http://bnc.ca/specialistesante).





SEMAINE DES  
TECHNOLOGUES  
2018

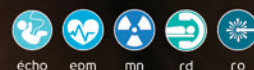


Ordre des technologues  
en imagerie médicale,  
en radio-oncologie et en  
électrophysiologie médicale  
du Québec

# Précision Compassion

DEUX QUALITÉS  
DES TECHNOLOGUES

[OTIMROEPMQ.CA](http://OTIMROEPMQ.CA)



echo epm mn rd ro