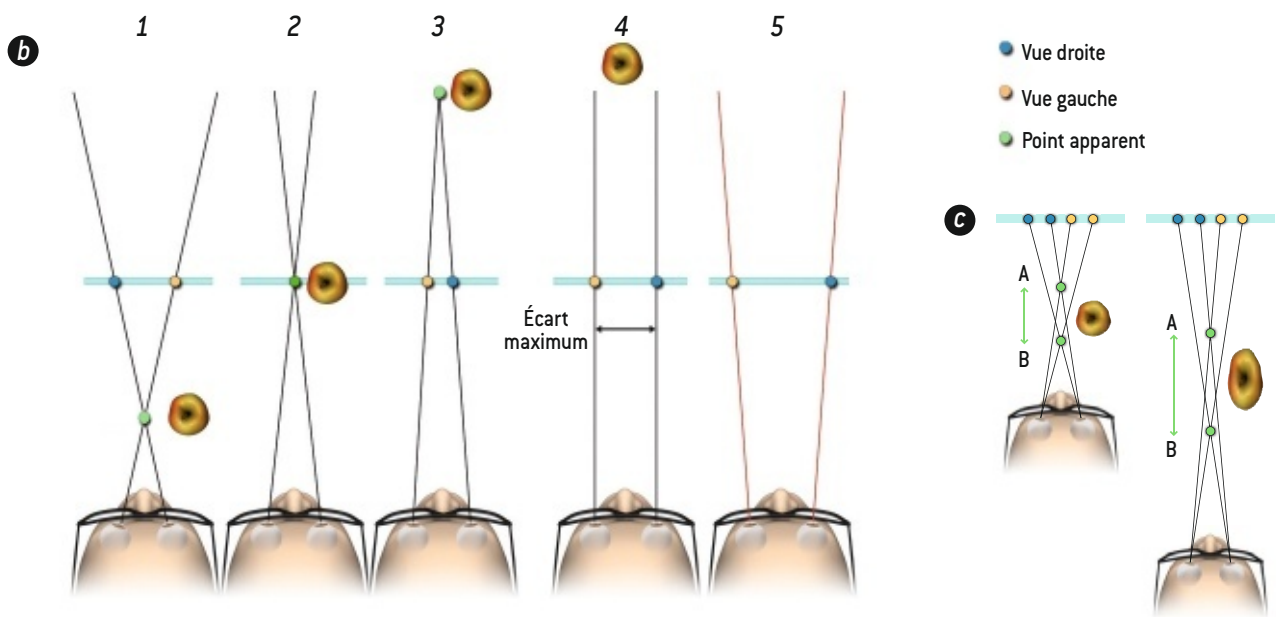




Bruno Bargaoui

dont le prix est élevé. Au coût élevé et à la difficulté de gestion des batteries s'ajoute un effet désagréable de papillotement lorsqu'on regarde un programme sous éclairage artificiel, car les images gauche et droite sont projetées à une fréquence voisine de celle de l'éclairage (50 ou 60 hertz).

Les téléviseurs à lunettes actives disparaîtront probablement d'ici 2015. Ceux à lunettes passives polarisées commencent à s'imposer, notamment aux États-Unis. Ces lunettes sont bon marché et identiques à celles de type *RealD* au cinéma ; elles fonctionnent bien quel que soit le niveau d'éclairage. Cependant, elles ont deux inconvénients principaux. Premièrement, la résolution verticale est divisée par deux (les lignes de pixels impaires et paires du téléviseur affichent respectivement les images polarisées gauche et droite). Deuxièmement, le spectateur doit être parfaitement face à l'écran, sous peine de voir des images dédoublées.

Un nouvel écran, fonctionnant avec des lunettes passives polarisées, est en cours de développement. Les images seront affichées alternativement à haute fréquence (de 240 à 480 hertz), et un dispositif commutera leur polarisation. La résolution de l'image ne sera pas divisée. Aucun effet de papillotement ou de « ghosting » n'apparaîtra. Cet écran devrait être commercialisé en 2012 ou 2013, mais il est difficile à produire en série. La sortie commerciale a déjà été repoussée à plusieurs reprises.

Autre frein : trop peu de contenu est disponible. On ne trouve qu'une centaine de films en *Blu-ray* 3D, le format 3D le plus répandu. Quelques chaînes et opérateurs de télévision par satellite ou ADSL diffusent des films et des retransmissions sportives en 3D, mais cela reste limité.

À quand la 3D sans lunettes ?

Même si les lunettes futures des téléviseurs 3D seront moins chères, il reste à prouver que le public est prêt à les acheter et à les porter régulièrement. La 3D prendra un nouvel élan le jour où une technologie sans lunettes performante sera accessible au grand public pour toute taille d'écran (de 3 à 60 pouces). De tels systèmes existent déjà sur les petits écrans des téléphones portables, des tablettes et des caméscopes 3D. Ces derniers utilisent principalement des techniques dites à barrières de parallaxe : un pixel sur deux contient l'information destinée à l'œil droit (ou gauche), et les rayons lumineux issus de ce pixel sont masqués à l'œil auquel ils ne sont pas destinés, grâce à des panneaux placés un peu en avant du pixel (voir la figure page 61, en bas).

Des téléviseurs de 12 et 20 pouces ne nécessitant pas de lunettes ont été lancés au Japon en décembre 2011 : ils diffusent neuf vues différentes de façon directionnelle, grâce à des réseaux de microlentilles placés devant les pixels ; en théorie,

neuf caméras sont donc nécessaires, mais des techniques de traitement numérique devraient permettre de créer des vues intermédiaires à partir de deux vues originales stéréoscopiques. Lorsque le spectateur se trouve au bon endroit, chaque œil reçoit deux vues différentes sans l'aide de lunettes. En outre, on peut tourner autour des objets comme dans la vie réelle, même si l'angle de visualisation reste un angle limité (10 à 15 degrés). En dehors de cette zone autorisée, les yeux reçoivent des informations incohérentes et l'effet 3D n'est plus perceptible.

Pour assurer le déploiement de cette approche, on devra augmenter la taille de la zone de visualisation, en multipliant le nombre de vues. Il faudra, d'une part, fabriquer des écrans plats avec une résolution très supérieure à ce qui existe aujourd'hui (de l'ordre de 4 à 16 fois la résolution HD), et, d'autre part, atteindre des prix compatibles avec le marché de masse des téléviseurs. Selon les estimations, on y parviendra en cinq à dix ans.

Au cinéma, la 3D sans lunettes nécessitera d'augmenter le nombre de projecteurs et de remplacer l'écran classique par un écran aiguillant les différentes vues dans des directions distinctes. Cela représente des investissements coûteux, voire rédhibitoires. Même si des prototypes de petite taille ont été réalisés en laboratoire, la 3D sans lunettes sera bien plus longue à mettre en place au cinéma... ■

Le DÉPISTAGE du cancer de la prostate

Marc Garnick

Faut-il dépister systématiquement le cancer de la prostate chez l'homme âgé de plus de 50 ans ? Aujourd'hui, beaucoup de médecins pensent que non, parce que les risques semblent l'emporter sur les bénéfices pour certains malades.

À l'automne 2011, un comité consultatif américain composé de médecins et d'épidémiologistes a fait sensation en déclarant que les hommes en bonne santé ne doivent plus faire de façon systématique le test sanguin de dépistage du cancer de la prostate. Le comité a déclaré que l'analyse des données disponibles n'avait mis en évidence qu'un bénéfice faible, si ce n'est nul à long terme, du dosage de l'antigène spécifique de la prostate, PSA, chez la majorité des hommes ne présentant aucun symptôme de la maladie. Non seulement le dépistage systématique n'épargne pas de vies, mais il expose inutilement de nombreux

hommes, pour lesquels le test de dépistage était positif, aux complications liées à l'intervention chirurgicale ou au traitement : l'impuissance et l'incontinence urinaire dues à l'ablation chirurgicale de la prostate, ou des saignements rectaux après une radiothérapie. Le comité américain a estimé qu'aux États-Unis plus d'un million d'hommes avaient été traités depuis 1985 après un test de dépistage positif. Au moins 5000 d'entre eux sont décédés peu de temps après le traitement et 300000 ont souffert d'impuissance ou d'incontinence ou des deux à la fois. L'annonce du comité consultatif, dont la volonté est d'éviter ces effets secondaires au maximum

de patients, suscita rapidement un contre-feu de la part de plusieurs organisations de professionnels, notamment de l'Association américaine d'urologie.

La controverse n'est pas récente. Des experts débattent depuis longtemps de l'intérêt du dosage du PSA, mais jusqu'ici, aux États-Unis, la majorité se déclarait en faveur du maintien du test. En tant qu'oncologue spécialiste du cancer de la prostate, j'adhère à la prise de position récente du comité consultatif. S'il faut insister sur le fait que le dosage de l'antigène PSA fournit de précieuses informations chez un homme qui a un cancer de la prostate, il faut aussi reconnaître que les preuves en faveur du dosage systématique du PSA sont fragiles. Soulignons qu'en France également, la Haute autorité de santé a récemment émis un avis identique à celui du comité américain.

Le débat ne porte pas uniquement sur le dosage du PSA. Se pose la question de savoir s'il faut traiter un patient dont le



en question

L'ESSENTIEL

- ✓ Des études ont montré que des tests sanguins de dépistage du cancer de la prostate ne réduisent pas la mortalité.
- ✓ De trop nombreux hommes ont probablement souffert des effets secondaires de traitements qui n'étaient pas nécessaires.
- ✓ Malgré ces résultats, certains médecins continuent à penser que le dosage systématique de l'antigène prostatique reste nécessaire.
- ✓ Certains cancers évoluent très lentement, si bien que le dépistage associé à un traitement différé semble être un bon compromis.

Parviz M. Pour Photo Researchers Inc.

test de dépistage est positif, et à quel moment il convient de le faire. Même après les traitements les plus avancés, les complications sont fréquentes. Et là aussi, les choix thérapeutiques évoluent : on abandonne de plus en plus les traitements agressifs identiques pour tous pour privilégier des approches plus prudentes et individualisées. La plupart des médecins – et j'en fais partie – ont pris conscience que le cancer de la prostate peut évoluer différemment d'un patient à un autre et que le traitement prématuré n'est pas la panacée en laquelle nous avons voulu croire.

Ces controverses sont nées du fait que le dosage du PSA et les traitements présentent des inconvénients. Dans un monde parfait, un tel test identifierait seulement les cancers mortels en l'absence de traitement. Les hommes présentant des cancers curables seraient traités et ne mourraient pas de leur cancer. Idéalement, les traitements seraient non seulement efficaces, mais aussi sans effets secondaires

graves. Un tel scénario justifierait un dépistage systématique de toute la population masculine et le traitement de toute personne dont le test serait positif.

La réalité est cependant très différente. Le test ne révèle pas qu'un homme a un cancer, mais seulement qu'il a peut-être un cancer. Le test mesure la concentration sanguine de l'antigène spécifique de la prostate, protéine produite par les cellules de la prostate et dont la valeur peut varier pour différentes raisons, notamment l'augmentation bénigne de la taille de la glande avec l'âge, l'activité sexuelle ou la prolifération de cellules malignes. Si le test est positif, on pratique une biopsie, c'est-à-dire un prélèvement du tissu prostatique, ce qui est douloureux et présente un certain risque. Cette biopsie permet de confirmer ou d'infirmer la présence d'un cancer. Malheureusement, les médecins n'ont pas de moyens fiables de déterminer lesquels de ces petits cancers détectés par une biopsie présentent

un danger potentiel et lesquels ne seront jamais une menace pour la longévité de l'individu. En fait, des études montrent que plus de la moitié des quinquagénaires et les trois quarts des octogénaires aux États-Unis ont un cancer de la prostate ; mais la plupart d'entre eux mourront de tout autre chose. Ainsi, les médecins ne savent jamais lesquels de leurs patients doivent absolument être traités et ceux pour qui un traitement est inutile.

Cette ambiguïté ne serait pas grave si les traitements étaient sans risque. Les moyens consacrés à traiter tout le monde se justifieraient par le fait que l'on sauverait les malades qui en avaient réellement

CERTAINES CELLULES CANCÉREUSES de la prostate [ici en microscopie électronique à balayage et colorisées], découvertes chez un homme qui ne présente pas de symptômes, ont parfois une évolution lente. Elles ne représentent pas toujours une menace pour l'organisme et ne nécessitent pas forcément un traitement.



Marc GARNICK est médecin et chercheur, spécialiste du cancer de la prostate, à la Faculté de médecine de Harvard et au Centre médical Beth Israel Deaconess à Boston.

Au-delà du dosage du PSA

✓ Avec la remise en question du dosage du PSA, les oncologues cherchent de nouveaux biomarqueurs pour le remplacer. L'antigène spécifique de la prostate peut être évalué par des méthodes plus précises, en particulier la mesure du rapport du PSA libre dans le sang et du PSA total. Dans la nouvelle génération de biomarqueurs, citons PCA3 et TMPRSS2-ERG. PCA3 est un brin d'ARN messager non codant dont la concentration est élevée dans les cellules de la prostate tumorales, mais que l'on peut doser dans les urines. Quant au gène TMPRSS2-ERG, il a tendance à fusionner avec lui-même, fusions spécifiques du cancer de la prostate. La combinaison de ces deux biomarqueurs donne de meilleurs résultats que le dosage du PSA. D'autres biomarqueurs sont actuellement à l'étude.

besoin. Mais les traitements sont loin d'être anodins. La prostate étant située près du rectum, de la vessie et du pénis, son ablation chirurgicale ou son traitement par radiothérapie présentent souvent des complications à long terme.

Chaque méthode a des effets indésirables. La chirurgie (prostatectomie) entraîne souvent une incontinence urinaire, parce que l'ablation de la glande nécessite de déconnecter la partie inférieure de la vessie et le canal urinaire qui passe dans le pénis. Le chirurgien reconnecte ensuite la vessie à l'urètre, mais le muscle contigu qui contrôle la miction est parfois endommagé, ce qui aboutit à une incontinence. De même, les nerfs et les vaisseaux sanguins qui contrôlent l'érection peuvent être touchés pendant l'opération, ce qui peut aboutir à des troubles de l'érection (impuissance).

La radiothérapie entraîne souvent, outre l'impuissance, des lésions du rectum et de la vessie, car il est difficile d'éviter que les rayonnements ne touchent aussi ces organes. En outre, des pertes de sang et de matières fécales par le rectum sont des effets indésirables fréquents, mais que les patients ne signalent pas toujours, qu'ils aient été traités par radiothérapie (y compris par implantation de particules radioactives directement dans la prostate) ou par chirurgie.

Et c'est sans parler des effets indésirables dus aux traitements – traitements hormonaux, immunothérapies ou chimiothérapie – utilisés dans le cas des cancers avancés, et parmi lesquels on peut citer la perte du désir sexuel, l'impuissance, une prise de poids, une perte de la masse osseuse, des bouffées de chaleur et des troubles cardiaques et hépatiques. On comprend que lorsque le médecin propose un traitement à son patient, tous les risques doivent être minutieusement analysés à l'aune des bénéfices escomptés.

Les données remettant en cause les bénéfices du dosage du PSA se sont multipliées depuis quelques années. En 2008, lors de la dernière révision des directives relatives au dosage du PSA, le comité consultatif a recommandé que les médecins ne réalisent plus le test sur les hommes âgés de plus de 75 ans et ne présentant aucun symptôme. Les données ont montré qu'à cet âge la plupart des hommes atteints d'un cancer de la prostate ont une forte probabilité de décéder d'autre chose. Un an plus tard, deux importan-

tes études prospectives ont été publiées, et elles semblaient régler la question pour les hommes plus jeunes également.

Dénommés respectivement étude européenne et étude américaine, les deux rapports concernaient des hommes, en bonne santé, âgés de 50 à 70 ans, répartis de façon aléatoire en deux groupes. Les hommes de l'un des groupes ont été soumis périodiquement à un dépistage du cancer de la prostate, soit par dosage du PSA, soit par toucher rectal (le médecin peut repérer des anomalies de la prostate en insérant un doigt dans le rectum du patient), soit par les deux à la fois. En cas de résultat anormal de l'un des deux examens, une biopsie était réalisée et si cette dernière indiquait un cancer, un traitement était généralement recommandé.

L'utilité du dosage du PSA contestée

Les hommes du second groupe n'ont pas bénéficié d'un dépistage systématique ; ils ont cependant reçu les soins médicaux standards, en cas de besoin. Par exemple, s'ils commençaient à présenter des symptômes de cancer de la prostate, tels des troubles urinaires (qui peuvent aussi résulter d'une augmentation bénigne de la taille de la prostate), ils étaient soumis à un dosage du PSA. À la fin des périodes fixées pour les études, deux critères importants ont été évalués chez les participants : les hommes dépistés et traités ont-ils vécu plus longtemps que ceux qui n'ont pas bénéficié du test ? Quelle a été la mortalité des hommes chez qui l'on avait diagnostiqué un cancer et qui avaient été traités, par rapport aux hommes non dépistés ?

Il est d'abord apparu que les hommes dépistés et traités n'ont pas vécu plus longtemps. Toutefois, l'étude européenne a révélé, et ce fut la seule différence notable, que ceux qui avaient été dépistés et traités avaient moins (20 pour cent) de risques de décéder d'un cancer de la prostate. Mais cette baisse de la mortalité par cancer de la prostate n'a pas été observée dans l'étude américaine.

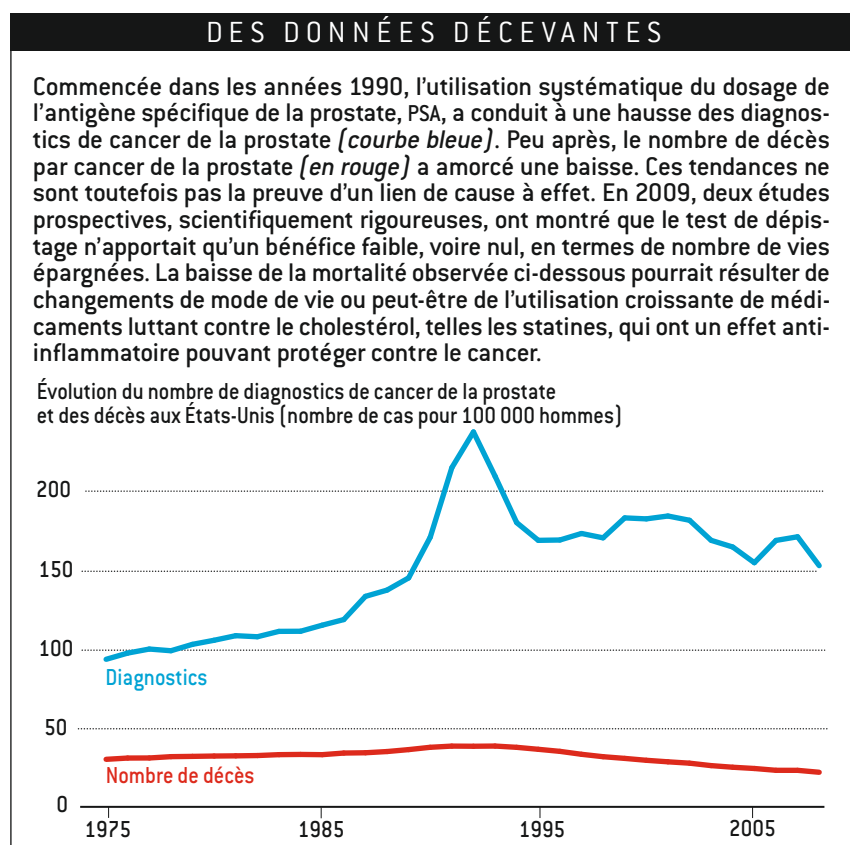
À partir de l'étude européenne, on a ensuite calculé combien d'hommes devraient être dépistés et traités pour éviter un unique décès dû au cancer de la prostate. La détermination de ce « nombre de patients à dépister » a pris une importance croissante dans les tentatives visant à trouver quels tests de dépis-

tage sont les plus utiles. Les chercheurs européens ont déterminé que pour sauver une vie en cas de cancer de la prostate, environ 1 400 hommes devraient être dépistés, ce qui conduirait à traiter 48 hommes. Il y aurait donc 47 hommes qui subiraient une intervention inutile, et ses effets indésirables, pour que le décès par cancer de la prostate d'un homme soit évité. Qui plus est, malgré la possibilité d'éviter un décès par cancer de la prostate, on s'interroge sur la validité de ce dépistage puisque le taux de mortalité, toutes causes confondues, était le même dans les groupes de patients dépistés et non dépistés. De récentes analyses de sous-groupes de l'étude européenne ont suggéré que le nombre d'hommes à traiter pourrait n'être que de 12 et non de 48. Mais ce résultat provient d'une région spécifique de la Suède et pourrait ne pas être applicable à plus grande échelle.

Monsieur H. refuse de se faire traiter

Comme toujours en médecine, il faut tenir compte des spécificités de chaque individu. Les données suggèrent que les hommes en bonne santé et ne présentant pas de symptômes ne doivent pas être soumis au dépistage systématique. En revanche, ceux qui ont de lourds antécédents familiaux de cancer de la prostate (les hommes dont, par exemple, le père, un oncle ou un grand-père est décédé de la maladie avant l'âge de 70 ans) peuvent raisonnablement décider de se soumettre à un dosage systématique du PSA. En tant que médecin, j'estime qu'il serait difficile de leur refuser de réaliser un dosage du PSA, surtout s'ils le demandent. Ils ont probablement hérité d'une prédisposition génétique à la maladie, qui les rend plus sensibles que le reste de la population. D'ici quelques années, nous serons certainement en mesure d'utiliser des tests génétiques spécifiques pour identifier les individus à risque, auxquels il faut porter une attention particulière.

En 1996, l'un de mes patients a anticipé, sans le savoir, la position du comité consultatif, alors qu'il avait 54 ans. Contre l'avis des spécialistes du cancer qu'il avait consultés (moi y compris), il a décidé de renoncer à tout traitement, après un dosage systématique du PSA qui avait abouti à un diagnostic de cancer de la prostate. Déjà à cette époque, la lecture des rap-



ports disponibles l'avait conduit à la conclusion qu'il était peu probable qu'il décède de son cancer, du moins dans un avenir proche. De plus, il estimait que le fait de différer le traitement pouvait lui être bénéfique si de nouvelles thérapies plus efficaces apparaissaient dans les années à venir. Il refusa donc un traitement immédiat, tout en adoptant des habitudes plus saines et en perdant du poids. Tous les ans après cette décision audacieuse, j'ai conseillé à mon patient, que j'appellerai Monsieur H., d'accepter un traitement et chaque fois il a résolument refusé de suivre mon conseil.

Seize ans plus tard, Monsieur H. est toujours en vie et la tumeur reste circonscrite à sa prostate. Il n'a pas subi d'intervention chirurgicale et n'a reçu ni radiothérapie ni traitement médical pour son cancer. Son taux de PSA a augmenté de 7 à 18 nanogrammes par millilitre – la valeur maximale considérée comme normale étant fixée à quatre nanogrammes par millilitre. Cette augmentation reste modérée et montre que le cancer évolue très lentement. Bien entendu, si nous avions su cela en 1996, la décision de ne pas le traiter aurait été plus facile à prendre. En nous demandant sur quelles preuves reposaient nos recommandations, il a pu prendre une

décision raisonnée, évitant ainsi des maux presque certains qui auraient accompagné des bénéfices incertains.

Des cancers qui n'évoluent pas

En fait, la première fois que j'ai rencontré Monsieur H., nos recommandations étaient fondées non pas sur des essais cliniques solides, mais sur une idée fausse de la façon dont un cancer de la prostate évolue dans le temps. Nous savions que certaines tumeurs de la prostate se développent lentement et que d'autres sont très agressives. Nous supposions aussi que la plupart des tumeurs finissaient par évoluer, à partir de petites croissances cancéreuses, en tumeurs métastatiques, qui envahissent tout le corps et sont incurables. Neutraliser un cancer à un stade précoce et l'enlever ou le détruire signifiait donc, presque toujours, que nous avions sauvé une vie. Cette hypothèse apparemment logique nous a conduits à conseiller à nos patients de se faire traiter pour tout cancer détecté à un stade précoce et de considérer qu'ils avaient eu de la chance. En fait, tous les programmes de dépistage des cancers reposent sur cette logique.

✓ BIBLIOGRAPHIE

J. Prensner *et al.*, Beyond PSA : The next generation of prostate cancer biomarkers, *Sci. Transl. Med.*, vol. 4 [127], 28 mars 2012.

Haute autorité de santé, Rapport d'orientation - Cancer de la prostate : identification des facteurs de risque et pertinence d'un dépistage par dosage d'antigène spécifique prostatique de populations d'hommes à haut risque ?, 2012. <http://bit.ly/IDCKNU>

M. Garnick et A. MacDonald (éd.), 2012 Annual report on prostate diseases, Harvard Health Publications, 2012.

R. Chou *et al.*, Screening for prostate cancer : A review of the evidence for the U.S. preventive services task force, *Annals of Internal Medicine*, vol. 155, n° 11, pp. 762-771, 2011.

Malheureusement, les données collectées sur la mortalité durant les 25 dernières années montrent que l'histoire naturelle du cancer de la prostate n'est pas aussi simple que nous l'avions cru. Le fait est que le taux de mortalité par cancer de la prostate a baissé après avoir atteint sa valeur maximale dans les années 1990. Alors que les adeptes du dépistage soutiennent que cette baisse est liée au dosage systématique du PSA, leur conclusion n'est pas corroborée, comme nous l'avons vu, par les études prospectives. De surcroît, si notre compréhension de la façon dont les cancers de la prostate se développent et évoluent avait été correcte, le taux de mortalité aurait dû baisser bien plus et plus vite. En fait, nous savons maintenant que de nombreux cancers de la prostate n'évoluent pas du tout. Leur croissance est si lente qu'on peut la considérer comme nulle.

Les chercheurs découvrent de plus en plus d'exemples de cancers, qui sont diagnostiqués par des anomalies cellulaires, mais qui néanmoins évoluent si lentement

qu'ils ne s'étendent pas ou ne deviennent pas mortels. Il est question de donner à ces croissances un autre nom, par exemple tumeur « indolente », pour souligner le fait qu'elles ne nécessitent pas obligatoirement un traitement. Nous ne savons pas les reconnaître au premier coup d'œil, mais nous pouvons avoir des présomptions en fonction de caractéristiques de la tumeur. Nous pouvons confirmer notre hypothèse en effectuant un suivi des patients.

Changer des habitudes enracinées est tout aussi difficile en médecine que dans tous les domaines de la vie quotidienne. Il y a sûrement un grand nombre d'hommes (sans compter leurs médecins) qui ne se sentiront pas rassurés de renoncer au dosage systématique du PSA, après l'avoir pratiqué pendant plusieurs années. Certaines personnes jureront que le dosage du PSA leur a sauvé la vie. Heureusement, je pense que nous pourrons leur faire comprendre que l'on peut être pris en charge correctement tout en évitant de nombreux traitements inutiles. Il s'agira de sortir du dilemme « traiter ou ne pas traiter » en

universcience présente

les **cité** des sciences et de l'industrie

les conférences

entrée libre

à la Cité des sciences et de l'industrie

Curiosity sur Mars

[SAMEDI 11 AOÛT À 15H]
→ Auditorium

Repartons à la découverte de la fascinante planète Mars. À partir des premières images captées par le rover *Curiosity*, quelques spécialistes détailleront les particularités de la mission : le plus gros rover jamais envoyé sur Mars, un mode d'atterrissage inédit, une caméra panoramique, un cratère témoin de la présence d'eau liquide sur la planète...

> Réservation conseillée sur conferences@universcience.fr

Avec le soutien de

SCIENCE CIEL ESPACE

programme complet sur www.universcience.fr

Diagnostic précoce et éducation thérapeutique

Dans son article, Marc Garnick relate la controverse qui sévit aux États-Unis sur le dépistage du cancer de la prostate, et fait écho à ce qui se passe en France, où il existe pourtant une culture du dépistage de masse (ou organisé). En effet, un dépistage organisé a cours depuis 2002 pour le cancer du sein (premier cancer chez la femme) et depuis 2008 pour le cancer du côlon-rectum (premier cancer dans les deux sexes). Ces dépistages ont été mis en œuvre parce que plusieurs études avaient montré une diminution significative de la mortalité pour les cancers en cause chez les personnes soumises au dépistage, par rapport à celles qui ne l'étaient pas.

Pourquoi cela n'est-il pas le cas pour le cancer de la prostate, cancer le plus fréquent chez l'homme (71 000 nouveaux cas estimés pour 2011) et qui représente la troisième cause de mortalité par cancer (8 700 décès estimés pour 2011) alors qu'une étude européenne a montré une réduction significative de la mortalité par cancer de la prostate chez les hommes âgés de 55 à 69 ans soumis au dépistage par rapport à ceux qui ne l'étaient pas ?

En France, la Haute autorité de santé, HAS, n'a pas recommandé la mise en place d'un programme de dépistage organisé. En revanche, et même s'il n'est pas évalué, un dépistage individuel a cours qui s'apparente à une démarche de diagnostic précoce, au cas par cas, décidée le plus souvent par le médecin généraliste, parfois par l'urologue, avec l'homme qui consulte pour avis ou qui présente des symptômes urinaires : cette démarche repose sur

le toucher rectal. Ce geste qui doit être expliqué et réalisé avec tact ne perçoit que la prostate périphérique, mais c'est là où siège la majorité des cancers. Il doit s'accompagner d'un dosage sanguin de l'antigène spécifique de la prostate, PSA.

La fréquence de cette démarche est mal connue. Toutefois, une étude de la Caisse primaire d'assurance-maladie des travailleurs spécialisés, CNAMTS, sur la pratique du dosage du PSA en France a montré que, pour l'année 2010, 12,3 pour cent des hommes âgés de 40 à 54 ans, 47,7 pour cent des 55 à 74 ans et 47,6 pour cent des 75 ans et plus avaient eu un dosage du PSA. Dans un tel contexte, le risque est un surdiagnostic, exposant au surtraitement par chirurgie ou radiothérapie, traitements non dénués de risques potentiels, alors qu'il peut s'agir de cancers indolents, d'évolution lente, qui auraient pu ne pas faire parler d'eux. Il est surtout important de dépister les cancers qui risquent d'évoluer rapidement.

Des recherches sont en cours pour optimiser la démarche diagnostique et réduire la pratique des biopsies en évaluant l'apport de l'imagerie par résonance magnétique ou le dosage du PCA3, qui est un ARN messager non codant que l'on peut doser dans les urines ; contrairement au PSA, il est spécifique des cellules cancéreuses, où il est surexprimé.

En pratique, l'anxiété suscitée par le risque de cancer de la prostate de par sa fréquence et son impact sur la qualité de vie et la santé sexuelle plaide en faveur d'un compromis : la recherche d'un diagnostic précoce. Cette démarche s'adresserait à l'homme de 50 à

75 ans, dans le cadre d'un consentement éclairé, le médecin devant prendre le temps nécessaire pour expliquer les objectifs et le parcours de soins en cas de doute lors d'un toucher rectal et/ou d'une valeur anormale du PSA. Dûment informée, la personne pourrait ensuite donner ou non son accord sur la procédure proposée.

Parcours de soins

La Haute autorité de santé a établi des recommandations avec l'Institut national du cancer et l'Association française d'urologie concernant l'information à apporter aux hommes désireux de se soumettre à un dépistage individuel. Selon l'Association française d'urologie, « le dépistage pourrait être recommandé dès 45 ans chez les hommes à haut risque de développer un cancer de la prostate : origine afro-antillaise ou antécédent familial (au moins deux cas collatéraux ou de survenue avant 55 ans). Le dépistage n'est pas recommandé chez les hommes dont l'espérance de vie est estimée inférieure à dix ans en raison d'un âge avancé ou de comorbidités sévères ».

En cas de suspicion de cancer, l'urologue sollicité pour avis tient compte de l'âge, des antécédents familiaux et personnels, des symptômes, du volume de la prostate estimé au toucher rectal ou, mieux, par ultrasons, pour juger de l'opportunité de biopsies dont il expliquera les modalités et les risques, ainsi que la conduite à tenir en cas de résultats positifs. La démarche envisagée pour le cancer de la prostate, conduite dans une perspective d'éducation thérapeutique, place la personne dans un partenariat de soins. Si le dépistage est négatif, la procédure recommencera l'année suivante, voire plus tard, selon le contexte médical et la valeur du PSA.

Si les biopsies sont positives, une consultation aura lieu avec l'urologue qui annonce le résultat au malade (le médecin traitant est informé). L'urologue explique au patient la nature du cancer, le nombre de biopsies positives, l'architecture tumo-

rale (score de Gleason) et la valeur du PSA. Conformément aux recommandations du Plan cancer, l'observation du patient est présentée lors d'une réunion de concertation pluridisciplinaire comportant un urologue, un anatomo-pathologiste, un oncologue radiothérapeute et un oncologue médical. À l'issue de cette réunion, ces spécialistes proposent au patient un programme personnalisé de soins prenant en compte son âge, la présence éventuelle de maladies associées, le stade du cancer et sa potentialité évolutive, la qualité de vie et les souhaits du patient.

Le choix thérapeutique inclut la surveillance active fondée sur des critères précis pour les cancers à un stade précoce, ce qui laisse au patient indécis le temps de choisir. La prostatectomie radicale avec lymphadénectomie (ou ablation des ganglions lymphatiques situés à proximité) et la radiothérapie conformationnelle avec modulation d'intensité représentent les traitements standards pour les cancers localisés ou localement avancés ; la curiethérapie par implants permanents de grains d'iode 125 est une alternative pour les cancers localisés de bon pronostic. Parfois, il sera nécessaire d'associer la chirurgie et la radiothérapie, ou d'ajouter un traitement médical adjuvant, telle l'hormonothérapie, et le patient devra en être informé. Ces traitements devront se faire dans des centres de soins accrédités par les Agences régionales de santé.

Cette approche en faveur d'un diagnostic précoce est plus nuancée que celle prônée par M. Garnick. Nous ne proposons pas un dosage systématique du PSA à la personne qui consulte, mais nous décidons avec elle, et selon son âge, son état de santé et ses antécédents familiaux, de la conduite à tenir ; en cas de cancer de la prostate avéré, le parcours de soins sera envisagé de façon pluridisciplinaire et proposé au patient afin qu'il se sente rassuré et correctement pris en charge.

Michel Bolla, professeur de cancérologie, Clinique universitaire de cancérologie-radiothérapie, CHU Albert Michallon, Grenoble

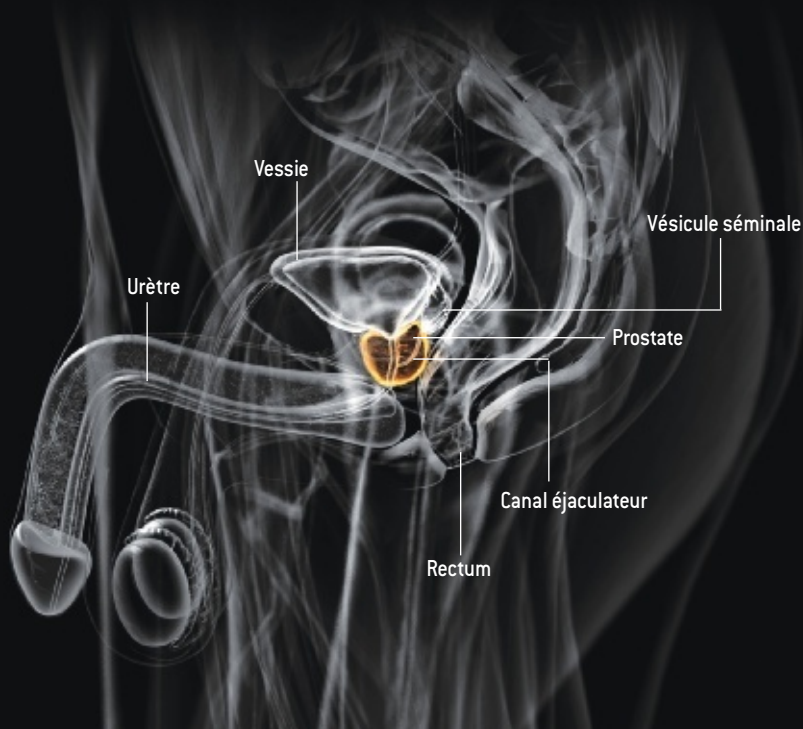


Shutterstock / Yuri Arcurs

Pour que la personne qui consulte puisse donner son accord éclairé sur un éventuel dépistage du cancer de la prostate (ou le refuser), le médecin doit lui en expliquer les avantages et les risques.

LES RISQUES DE COMPLICATIONS

Le traitement du cancer de la prostate consiste à éliminer chirurgicalement la prostate ou à la détruire par radiothérapie. Toutefois, étant donné la localisation de cette glande nécessaire à la production du liquide séminal, les deux méthodes risquent de léser les tissus situés à proximité. La prostate est située sous la vessie, devant le rectum et près des nerfs qui interviennent dans l'érection, de sorte que la radiothérapie et l'ablation chirurgicale peuvent toucher ces organes et entraîner incontinence, impuissance et saignements rectaux.



Bryan Christie

adoptant une stratégie consistant à différer tout traitement pour les cancers indolents ou progressant très lentement, mais à traiter tout cancer potentiellement fatal.

Ne plus intervenir sur tous les cancers

Une proportion importante des hommes que je suis pour un cancer de la prostate ne reçoivent aucun traitement pour le moment. Ils participent en revanche à un programme dit d'« attente vigilante » ou de « surveillance active avec traitement différé ». En d'autres termes, ces hommes ont choisi de réaliser le dosage du PSA, ont appris qu'ils ont une tumeur, mais ont décidé de ne pas se faire traiter immédiatement. Ils font contrôler très régulièrement leur concentration de PSA et font réaliser des biopsies périodiques de la prostate, pour surveiller l'activité de leur tumeur. En décembre 2011, un groupe d'experts piloté par les Instituts américains de

la santé a déclaré que la surveillance active est une solution viable qui devrait être proposée aux patients présentant un cancer de la prostate peu évolutif.

Le traitement est envisagé si des biopsies ultérieures montrent que la croissance s'est accélérée, que la concentration de PSA augmente rapidement ou que les cellules de la nouvelle biopsie paraissent plus dangereuses au microscope (d'après le score de Gleason, avec une valeur égale à deux pour un pronostic favorable et à dix pour un risque élevé). Les résultats d'une étude de longue durée menée au Canada indiquent que le taux de mortalité par cancer de la prostate chez les personnes ayant choisi la surveillance active est d'environ un pour cent sur dix ans, chiffre à comparer au 0,5 pour cent de risque de décéder des suites d'une complication survenant dans le mois qui suit une opération chirurgicale du cancer de la prostate...

De surcroît, la décision initiale de renoncer au traitement n'est pas nécessai-

rement définitive. La chirurgie, la radiothérapie et d'autres traitements sont toujours disponibles ultérieurement et les données indiquent que leur report n'aura pas d'effet négatif sur l'évolution de la maladie. Pour ceux qui ont finalement besoin d'un traitement, des techniques plus récentes, qui détruisent uniquement la partie cancéreuse de la glande (thérapie focale du cancer de la prostate), peuvent être appropriées et entraînent moins d'effets indésirables, bien que des études comparatives rigoureuses ne soient pas encore terminées.

Pour les quatre pour cent d'hommes atteints d'un cancer de la prostate, qui s'est étendu aux os ou à d'autres organes, on ne sait pas encore les guérir. Mais les traitements disponibles sont progressivement améliorés. Les soins usuels pour les hommes ayant un cancer à un stade avancé s'appuient sur des médicaments qui bloquent la testostérone et empêchent le cancer de se développer. Malheureusement, quelques cellules tumorales peuvent résister aux effets de cette castration chimique et continuer à provoquer des dégâts. Récemment, l'Agence américaine pour les aliments et les médicaments, la FDA, a approuvé deux nouvelles méthodes de traitement de la maladie à un stade avancé.

La première consiste à renforcer la capacité du système immunitaire à détruire les cellules malignes. La seconde fait appel à un médicament nommé abiratéron, un inhibiteur sélectif de la synthèse de la testostérone dans les cellules cancéreuses. Des études portant sur les deux traitements montrent qu'ils allongent la survie en moyenne de quatre mois. D'autres traitements, qui bloquent des molécules spécifiques dont les cellules cancéreuses ont besoin pour se développer et se propager, sont en cours d'étude.

Nous avons beaucoup appris sur le cancer de la prostate depuis que Monsieur H. a choisi de ne pas traiter ce qui s'est révélé être une tumeur à croissance très lente. Grâce à ces connaissances, nous proposons des traitements mieux adaptés à chaque individu, au lieu de traiter tout le monde de la même façon. Nous, médecins, devons être très honnêtes envers nous-mêmes et envers nos patients pour reconnaître ce que nous savons et ce que nous ignorons, et pour avoir le courage d'agir en fonction des preuves scientifiques et non pas seulement d'après nos convictions. ■



SCIENCES SUR SEINE

2012

DU 31 MAI AU 3 JUIN
13^e Salon des Jeux
mathématiques :
« Maths en Scènes »

Quatre jours d'intenses
activités ludiques !

Comité international
des Jeux mathématiques
Place Jussieu et Campus
de l'université Pierre
et Marie Curie, 5^e arr.
www.cijm.org

31 MAI ET 14 JUIN
À 18H30
Santé en questions

Conférences citoyennes

Inserm / Universcience
Palais de la Découverte,
8^e arr.
http://dircom.inserm.fr/sante_en_questions

TOUS LES WEEK-ENDS
DU MOIS DE JUIN
Promenades
scientifiques

Une façon insolite
de découvrir Paris !

Association française
d'Astronomie / Société
géologique de France /
Parcours des Sciences
Dans différents
arrondissements de Paris
www.paris.fr

9 JUIN DE 20H30 À MINUIT
Nuit du Film scientifique

Projection en plein air

Association Science
et Télévision
Parvis de l'Hôtel de Ville, 4^e arr.
www.science-television.com



DU 23 AU 26 JUIN
Festival des deux infinis :
rayons cosmiques

Observations astronomiques,
conférences, visites
de laboratoires...

Association française
d'Astronomie
Parc Montsouris
et nombreux autres lieux
dans Paris - www.afanet.fr

...
et bien d'autres
manifestations gratuites
à venir !

Les FOURMIS

Mark Moffett

Les batailles entre fourmis présentent d'étonnantes similitudes avec certaines opérations militaires humaines. En fonction des enjeux, ces insectes adaptent leur stratégie à l'ennemi.

La bataille fait rage. Des dizaines de milliers de fourmis balayent tout sur leur passage. Elles ne battent jamais en retraite. Les engagements sont brefs et brutaux : trois fantassins saisissent un ennemi et l'immobilisent, jusqu'à ce que l'un des guerriers, plus grand, s'avance et coupe en deux le corps du captif.

Le combat est si intense, qu'à travers l'objectif de mon appareil photographique, j'en oublie presque que les combattants sont des fourmis. J'ai passé plusieurs mois dans la forêt tropicale malaisienne à suivre ces minuscules insectes, en l'occurrence *Pheidologeton diversus*, la fourmi maraudeuse.

Les entomologistes savent depuis longtemps que certaines espèces de fourmis (et de termites) forment des sociétés très unies, qui comptent des millions d'individus. Ces insectes présentent des comportements complexes, tels que le contrôle de la circulation, la gestion des déchets, l'élevage des pucerons, la culture des champignons, et, plus surprenant encore, la guerre, sous forme d'engagements organisés d'une armée contre une autre, où les deux camps risquent d'être anéantis. En fait, nous ressemblons davantage aux fourmis qu'à nos plus proches parents vivants, les grands singes, qui vivent en sociétés beaucoup

plus restreintes. Nous nous ressemblons jusque dans nos stratégies guerrières ! Pour les fourmis, comme pour l'homme, la guerre implique une étonnante variété de choix tactiques quant aux modes d'attaque et aux décisions stratégiques déterminant où et quand livrer bataille.

Stratégies similaires

Alors que tout les sépare, que ce soit leur biologie ou la structure de leurs sociétés, les fourmis et les hommes ont des tactiques guerrières similaires. Les colonies de fourmis sont surtout composées de femelles stériles, qui travaillent comme ouvrières ou guerrières, parfois de quelques mâles, qui ont une courte durée de vie et participent uniquement à la reproduction, et de une ou plusieurs reines fertiles. Celles-ci sont au centre de la vie de la colonie, parce qu'elles assurent la reproduction, mais elles ne dirigent pas les troupes et n'organisent pas le travail. La colonie fonctionne sans hiérarchie, ni chef permanent. La prise de décision est décentralisée, avec des ouvrières qui font des choix pertinents pour le groupe, bien que chacune d'elles ait peu d'informations et malgré l'absence d'un chef, processus dénommé « intelligence



L'ESSENTIEL

✓ Des colonies entières de fourmis, de plusieurs milliers, voire millions, d'individus, partent en guerre contre d'autres colonies pour contrôler un territoire ou une source de nourriture.

✓ Ces insectes utilisent de nombreuses tactiques qui présentent des similitudes avec celles des hommes.

✓ Les fourmis adaptent leurs stratégies selon divers facteurs : la taille de la colonie, le territoire...

✓ Les fourmis, totalement dévouées à leur colonie, sont prêtes à sacrifier leur vie pour elle.

John Dawson