



L'APPROCHE DU DR SCHWARTZ :

quelles nouvelles pistes pour le traitement du cancer ?

Depuis plus de vingt ans, un cancérologue, le Dr Schwartz, repense les mécanismes de cancérisation par une approche pluridisciplinaire où la physique et la physico-chimie dialoguent enfin avec les sciences du vivant. Son ambition est de trouver le talon d'Achille de la cellule cancéreuse et de s'attaquer à ce monstre de complexité apparente par des traitements simples, peu onéreux et sans effets secondaires importants. A-t-il touché au but ?

Par Philippe Bobola

À PROPOS DE L'AUTEUR

Docteur en chimie physique, biologiste (3^e cycle), anthropologue et psychanalyste adlérien, chargé de cours en anthropologie à l'université du Kremlin-Bicêtre et à l'hôpital Sainte-Anne à Paris, Philippe Bobola est également l'auteur de nombreuses publications en physique, biologie et biophysique. Depuis quinze ans, il anime des formations sur la nature secrète du temps, l'art et la science, le stress, les dépendances, l'intuition, l'eau comme élément de transmutation, etc.





Dans les années trente, un Allemand, Otto Warburg (1883-1970), repense la cancérisation en termes de maladies du métabolisme, alors que pour la cancérologie classique, la cause du cancer est à chercher dans le génome, qui pilote entièrement la cellule. Le désordre débute alors dans une cellule par un défaut de réplication de l'ADN qui se transmet au cours de la division cellulaire suivante. Le cancer survient ainsi après plusieurs défauts de réplication ou à la suite de cassures de chromosomes. À chaque anomalie supplémentaire, après avoir acquis plusieurs défauts, la cellule adopte un comportement incontrôlable : elle envahit le tissu alentour et peut migrer dans l'organisme.

Un précurseur de génie : Otto Warburg

Otto Warburg commence sa carrière de scientifique par un doctorat en chimie sous la direction d'Emil Fischer (prix Nobel de chimie en 1902) et soutient sa thèse à Berlin en 1906. Afin de compléter sa formation, il reprend des études de médecine et obtient son doctorat en 1911. En 1920, il fait une découverte majeure en mesurant l'apparition d'oxygène (O₂) ou la disparition du gaz carbonique (CO₂) à l'intérieur des tumeurs grâce à l'élaboration d'un appareil qui sera nommé par la suite en son honneur appareil de Warburg. Il constate que le cancer entraîne une diminution locale de la teneur en oxygène et en déduit que le cancer est une maladie de la respiration cellulaire. Le travail qui lui vaudra son prix Nobel (en 1931) concerne les mécanismes biochimiques impliqués dans la respiration cellulaire. Dans celle-ci, des enzymes sont impliquées et en particulier

une enzyme clé qu'il découvre : la cytochrome oxydase. L'année où il reçoit son prix Nobel, il devient directeur du département de Physiologie cellulaire de l'Institut Kaiser-Wilhelm à Berlin. À l'époque, ce département de pointe s'efforce de comprendre les mystères de la cellule et en particulier son mode de respiration. D'origine juive, Warburg est invité à quitter son laboratoire en 1941, mais Hitler, obsédé par l'idée d'être atteint d'un cancer des cordes vocales, le maintient finalement à son poste. Pour justifier cela, il semble que ce soit Goering qui le déclare Aryen en falsifiant sa généalogie, ce qui lui attirera de vives critiques à la fin de la guerre. La paix revenue, Warburg reprend ses travaux sur le cancer et parvient à une conclusion ferme en 1956 lorsqu'il déclare : « *Les cellules cancéreuses sont issues de cellules normales dont la respiration cellulaire a été lésée de façon irréversible.* »

Laurent Schwartz retient 4 modifications principales

Un cancérologue atypique contemporain, Laurent Schwartz, écrit dans son ouvrage *Cancer : un traitement simple et non toxique* (Thierry Souccar, 2016) : « *le cancer n'est qu'une maladie simple et donc banale* ». Ce brillant médecin chercheur formé à l'université de Strasbourg et à Harvard a décidé de revenir à une question de base : qu'est-ce qu'une cellule cancéreuse ?



Otto Warburg

Pour cela il a réuni pendant plus de vingt ans, à l'École polytechnique de Paris, une équipe pluridisciplinaire de mathématiciens, de physiciens, de physico-chimistes, de chimistes, de biochimistes et de médecins pour répondre à cette question, le fil conducteur de sa pensée reposant sur les travaux d'Otto Warburg.

In vitro, il est possible d'induire un cancer dans des cellules saines cultivées en ajoutant au milieu de culture soit un virus, soit une substance chimique. On observe alors différentes modifications, parmi lesquelles le Dr Laurent Schwartz a retenu les 4 caractéristiques suivantes :

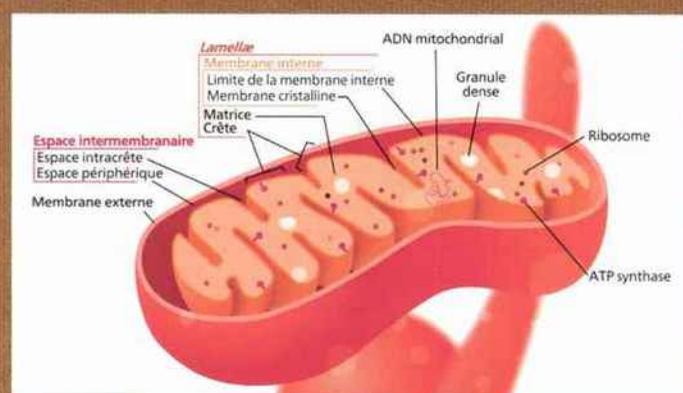
- La tumeur maligne présente une forme étoilée ou fractale (un même motif présent et identique à différentes échelles), elle se délocalise et infiltre les tissus mous, évitant dans un premier temps les os, alors que la tumeur bénigne est ronde et pousse de façon homogène du centre vers la périphérie tout en restant locale.
- La tumeur maligne est dure, c'est-à-dire qu'elle renferme une forte densité cellulaire du fait de la perte de l'inhibition de contact¹,



Représentation d'une mitochondrie

De forme sphéroïdale ou allongée, la mitochondrie (de 2 à 7 μm de longueur et de 0,5 à 1 μm de largeur) reste une structure très mouvante pouvant se déformer, parfois se fragmenter, et sujette à des contractions et dilatations au gré de l'activité cellulaire.

Elle est entourée de deux membranes, une interne et une externe, séparées par un espace étroit, l'espace mésomembranaire. La membrane interne présente des replis que les biologistes nomment *cristae* ou crêtes sacculaires.



Les deux points essentiels déjà observés par Otto Warburg que sont la mauvaise oxygénation du tissu tumoral et l'appétence en sucre pour compenser les conséquences de cette hypoxie sont donc confirmés par Laurent Schwartz.

contrairement à la tumeur bénigne qui est généralement plus molle.

- La cellule cancéreuse est basique : son pH intracellulaire est supérieur à 7 alors que le milieu extracellulaire est acide (inférieur à 7). Le milieu extracellulaire est ce qui est à l'extérieur de la membrane plasmique de la cellule. En effet, le processus cancéreux acidifie le milieu intracellulaire. La cellule se débarrasse de cette acidité, ce qui fait qu'elle est intérieurement basique et extérieurement acide. Cette acidification est liée à une hypoxie intracellulaire (baisse du taux d'oxygène).

- Le cancer se nourrit principalement de sucre. On peut suivre cette avidité en injectant à un

corps qui abrite une tumeur du glucose auquel on a ajouté du fluor radioactif. On voit alors que ce glucose est rapidement absorbé par la tumeur.

Le Dr Schwartz estime qu'un tissu cancéreux ingère dix fois plus de sucre qu'un tissu normal. Les deux points essentiels déjà observés par Otto Warburg que sont la mauvaise oxygénation du tissu tumoral et l'appétence en sucre pour compenser les conséquences de cette hypoxie sont donc confirmés par Laurent Schwartz. Celui-ci rejoint également la thèse d'Otto Warburg sur le dysfonctionnement de la mitochondrie de la cellule cancéreuse qui, selon lui, est défectueuse dans sa capacité à dégrader complètement les sucres.

Un organe capital des cellules : la mitochondrie

La mitochondrie est la centrale énergétique de la cellule, transformant et stockant l'énergie dont celle-ci a besoin. Toute la vie de la cellule consiste à produire de l'énergie pour assurer sa survie et éviter que cette production énergétique ne soit dispersée. Pour elle, gouverner, c'est produire et thésauriser une bonne partie de cette énergie sous forme d'ATP (adénosine triphosphate) synthétisée en son sein lors d'un processus appelé phosphorylation oxydative. La molécule d'ATP est constituée d'une adénine (une molécule organique appelée base



Les mitochondries consomment 80 % de l'oxygène que nous respirons et produisent 90 % de l'énergie que nos cellules utilisent sous forme d'ATP. Elles ont une durée de vie de 6 à 10 jours.

azotée), d'un ribose (un sucre avec cinq atomes de carbone) et de trois groupes phosphates unis les uns aux autres par des liaisons chimiques à haut potentiel énergétique. Lorsque la cellule a besoin d'énergie pour effectuer des travaux (mouvements, division cellulaire), elle brise une ou deux de ces liaisons et récupère ainsi l'énergie qui avait été stockée. Les cellules qui ont besoin de beaucoup d'énergie, donc d'ATP, ont un nombre important de mitochondries, tel le flagelle des spermatozoïdes. Ce nombre varie selon le volume, le cycle d'activité de la cellule. Des facteurs internes (facteurs hormonaux) ou externes (lumière, température, oxygénation) peuvent également modifier ce nombre; il existe environ 1 000 mitochondries par cellule, qui peuvent représenter jusqu'à 30 % du poids cellulaire. La mitochondrie contrôle également la durée de vie de la cellule en déclenchant l'apoptose² si le génome de la cellule présente trop de dommages. Dans la cellule cancéreuse, le nombre de mitochondries est moins grand que dans les cellules normales.

Les mitochondries consomment 80 % de l'oxygène que nous respirons et produisent 90 % de l'énergie que nos cellules utilisent sous forme d'ATP. Elles ont une durée de vie de 6 à 10 jours. Le remplacement de la mitochondrie est assuré par la division binaire de mitochondries préexistantes en mitochondries filles plus petites qui augmenteront par la suite de volume. Le mécanisme de division est rapide, il dure environ 1 minute. On estime qu'il y a une destruction d'un milliard de mitochondries par heure! Quel chantier, quelle rapidité, quel branle-bas! Ce renouvellement est possible, car la mitochondrie est le seul organite³, hormis le noyau, à disposer d'un ADN présent sous une forme de double brin circulaire. Elle peut s'autorenouveler grâce à

son ADN. La présence d'ADN au sein de la mitochondrie prouverait qu'il s'agit d'anciennes bactéries qui auraient trouvé refuge dans les cellules animales ou végétales. Quelle est la valeur ajoutée apportée par la mitochondrie? Lorsqu'une cellule dégrade un sucre tel que le glucose en l'absence d'oxygène ou dans le cas de mitochondries inopérantes (par exemple dans le cancer), elle ne peut produire que 2 molécules d'ATP, alors qu'en présence d'oxygène, elle en produit 36, soit 18 fois plus! Un gain énergétique indéniable qui a permis au vivant de réaliser plus de travaux mécaniques, physico-chimiques, chimiques...

Quand la mitochondrie transforme le sucre

Pour comprendre le mécanisme énergétique d'une cellule cancéreuse, il nous faut faire un peu de biochimie élémentaire. Le sucre, comme déjà signalé, est le carburant premier des cellules normales et cancéreuses. La dégradation complète d'un sucre tel que le glucose dans une cellule normale se fait en deux étapes. La première, la « glycolyse anaérobie », transforme en 10 réactions enzymatiques le glucose en acide pyruvique et acide lactique. La deuxième intervient quand l'acide pyruvique entre dans la mitochondrie et se condense sur une molécule appelée coenzyme A (CoA) grâce à une enzyme nommée pyruvate déshydrogénase. Cette réaction biochimique conduit à la formation d'une autre molécule, l'acétyl-coenzyme A. Cette dernière rentre alors dans un cycle, le cycle de Krebs ou encore cycle de l'acide citrique, découvert par le prix Nobel de physiologie ou médecine allemand Hans Adolf Krebs en 1937 (un nom pré-déterminé car *Krebs* signifie cancer en allemand!). Le mot « citrique » provient

du fait que l'acétyl-CoA se fixe sur l'acide oxaloacétique pour former de l'acide citrique. Ce dernier subit alors un ensemble de réactions enzymatiques en 8 étapes, qui se déroulent dans la matrice mitochondriale et libèrent au final du gaz carbonique (CO₂), de l'eau (H₂O) et produisent 36 molécules d'ATP. Le gaz carbonique et l'eau produisent de l'acide carbonique (H₂CO₃), d'où un pH intracellulaire légèrement acide ou proche de la neutralité. Le pH mesure la quantité de protons (atome d'hydrogène ayant perdu un électron) dans une solution. Une solution dont le pH est supérieur à 7 est basique ou alcaline, acide si son pH est inférieur à 7 et neutre si son pH est égal à 7.

Respiration ou fermentation, quand la machine dérape

Si la mitochondrie ne fonctionne pas, ou en absence d'oxygène, l'acide pyruvique est transformé en acide lactique et le glucose ne produit que deux molécules d'ATP par impossibilité de poursuivre le cycle de Krebs. C'est la fermentation appelée effet Pasteur. En effet, Louis Pasteur avait observé en 1861 qu'en l'absence d'oxygène, un bouillon de levure (champignon) se divise rapidement et transforme le sucre en éthanol (alcool). C'est la fermentation alcoolique. En revanche, en présence d'oxygène, la levure respire, ne se divise pas et la fermentation alcoolique diminue. La levure a donc deux options : respirer l'oxygène ou fermenter. Pasteur résume la fermentation par une formule : « La fermentation, c'est la vie sans air. » Warburg avait isolé des cellules cancéreuses qu'il avait mises en culture et avait constaté qu'elles transforment le sucre en acide lactique (fermentation lactique) et se divisent fréquemment.

Contrairement aux levures, ces cellules continuent à fermenter même en présence d'oxygène. C'est l'effet Warburg qui, selon ce chercheur, signe un cancer.

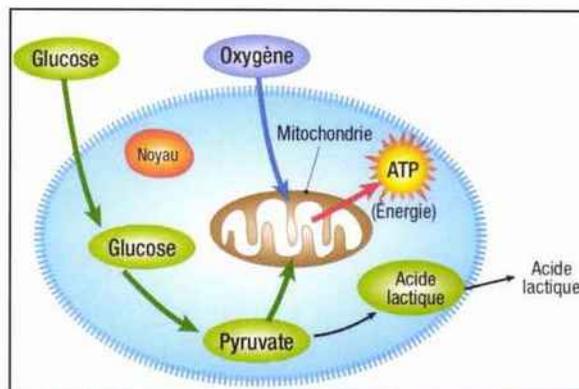
Warburg pensait que les mitochondries étant défectueuses, la dégradation *in fine* du glucose produisait de l'acide lactique et 18 fois moins d'ATP.

Afin de compenser la perte énergétique qui en résulte, la cellule cancéreuse fait entrer 10 fois plus de sucre, ce qui la fait grossir et s'acidifier fortement. Son pH augmente finalement, comme expliqué plus haut, et oscille entre 7,2 et 7,4 alors que le pH d'une cellule normale varie entre 6,8 et 7,2.

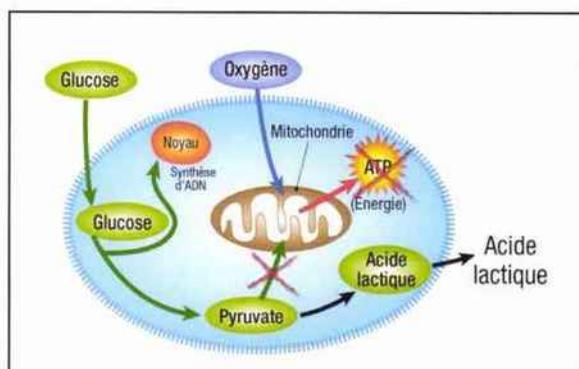
Trois conséquences déterminantes

De tout cela, il résulte qu'en grossissant, passé un certain seuil, le noyau devenant incapable de « contrôler » un volume trop important, la cellule entre en division et, en s'acidifiant, cherche à évacuer son excès d'acide lactique (en fait du lactate, c'est-à-dire de l'acide lactique ionisé ou privé d'un atome d'hydrogène). Le milieu extracellulaire devient basique et proche de 7,2. Or, un pH intracellulaire acide ou basique a une incidence sur l'ADN. En milieu acide, l'ADN est compact et ne se divise pas, alors qu'en milieu basique, il se décompacte et peut ainsi se diviser. Cette acidification du milieu extracellulaire entraîne en outre une baisse des globules blancs (lymphocytes et macrophages) infiltrant la tumeur et favorise la dissémination métastatique en induisant une dégradation partielle de la matrice extracellulaire sur laquelle les cellules sont fixées.

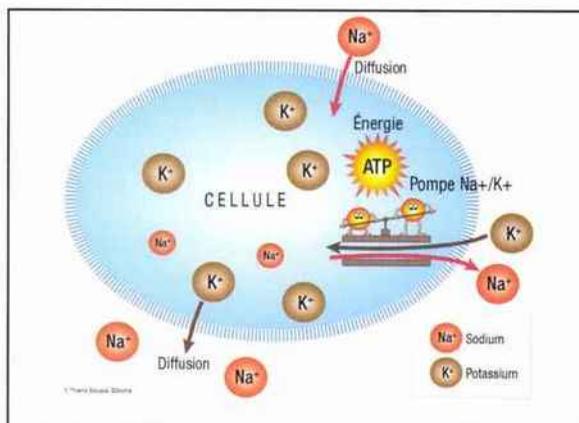
La deuxième conséquence à prendre en compte dans la structuration métabolique des tumeurs est leur microenvironnement. Pour les tumeurs solides, celui-ci est



Dégradation du sucre par la mitochondrie dans une cellule saine.



Dégradation du sucre incomplète dans une cellule cancéreuse dont le fonctionnement de la mitochondrie est altéré.



L'énergie produite par la mitochondrie suite à la dégradation du sucre est utilisée à environ 50 % par la pompe Na⁺/K⁺ nécessaire au maintien du bon fonctionnement membranaire.



constitué par de nombreux types cellulaires qui peuvent représenter jusqu'à 50 % de la masse tumorale, dont les CAF (Cancer Associated Fibroblasts, fibroblastes associés au cancer), qui sont des cellules du tissu conjonctif sur lesquelles repose le tissu concerné. Les CAF sécrètent des facteurs de croissance, mais aussi des métabolites comme le lactate qui stimule la prolifération des cellules malignes. En outre, l'oxygénation de la tumeur et la diffusion des nutriments diffèrent selon que les cellules cancéreuses sont situées à proximité des vaisseaux sanguins ou dans des zones éloignées de ceux-ci

La troisième conséquence est le manque de molécules d'ATP dans la cellule cancéreuse, qui rend difficile le contrôle des échanges d'eau qui nécessitent de l'énergie. La cellule cancéreuse, déjà plus grosse par l'accumulation du sucre, augmente encore sa taille du fait de la présence d'eau en plus grande quantité. Ces trois conséquences conduisent à une anarchie dans la division cellulaire. Outre l'essaimage cellulaire à distance, à l'origine des métastases qui coloniseront d'autres tissus, les cellules ont leur membrane tendue, ce qui perturbe les échanges transmembranaires. Cette pression crée les conditions d'une inflammation, laquelle entraîne une réaction en trois phases : augmentation du flux sanguin, augmentation de la perméabilité des vaisseaux capillaires et émigration des cellules immunes depuis les vaisseaux vers le tissu. Une sécrétion de collagène par les fibroblastes intervient dans une inflammation aiguë. On observe également dans cette situation la présence de protéines sécrétées par les cellules immunes et des facteurs de croissance. La tumeur stimulée s'entoure d'une coque de fibroblastes appelée stroma fibreux, qui est une sorte de protection rendant ardue l'action de la défense immunitaire.

Le point de départ du cancer

Le travail pluridisciplinaire de Laurent Schwartz et de son équipe de chercheurs de l'École polytechnique pour comprendre les mécanismes de la cancérogenèse en termes physiques, chimiques, physico-chimiques et cliniques a révélé que la cause du cancer n'est pas à chercher au niveau mitochondrial, mais plutôt au niveau d'une enzyme clé de la glycolyse anaérobie, la pyruvate déshydrogénase. Cette enzyme est indispensable au passage du pyruvate dans la mitochondrie où il entrera dans le cycle de Krebs. La défaillance de cette enzyme entraîne la transformation du pyruvate en acide lactique. Le cancer est en fait dû à un dysfonctionnement du catabolisme (dégradation) des sucres. Il signe donc une maladie du métabolisme (ensemble de réactions biochimiques de synthèse et de dégradation de biomolécules : protéines, lipides, glucides...). Laurent Schwartz formule la quintessence de sa recherche ainsi : « *Le cancer résulte d'une mitochondrie inefficace. La cellule ne peut brûler le sucre et donc grossit. Elle ne produit ni ATP, ni gaz carbonique en quantité normale. Le cancer n'est que cela.* »

Soigner

La cause énergétique du cancer étant élucidée et vérifiée expérimentalement⁵, il reste à trouver les traitements ! Le professeur Schwartz se lance alors deux défis : trouver des molécules existant déjà dans la pharmacopée utiles pour traiter d'autres maladies, afin d'éviter des coûts trop élevés de recherche, et trouver une seule molécule pour traiter toutes sortes de cancers.

Le premier pari est gagné facilement, car la cellule cancéreuse fermentant, il existe déjà sur le marché des molécules qui réactivent la glycolyse

aérobie en relançant l'activité de la pyruvate déshydrogénase. Ces molécules sont utilisées notamment dans les complications du diabète et la neuropathie diabétique. Le Dr Maurice Israël, brillant neurologue, teste avec Schwartz en 2005 plus de cent médicaments connus pour lever l'effet Warburg. Leur recherche est détaillée dans un ouvrage coécrit et intitulé *Cancer : a Dysmethylation Syndrome?* (John Libbey, 2006).

Le deuxième pari est perdu, car il faut jusqu'à présent au minimum deux molécules et non une seule pour avoir une bonne réponse curative. Pour Warburg, le cancer est irréversible, car la mitochondrie d'une cellule cancéreuse est selon lui définitivement défectueuse, alors que pour Schwartz le cancer est réversible, puisque ce n'est pas la mitochondrie qui est inopérante, mais une enzyme du cycle de Krebs, la fameuse pyruvate déshydrogénase.

Traitements métaboliques

Laurent Schwartz collabore avec un scientifique iranien, le Dr Raymond Abolhassani, qui accepte pour un coût dérisoire (1/10 d'un devis français) de tester, individuellement ou en combinaison sur 15 000 souris, les cent médicaments retenus, mais le Dr Abolhassani a également besoin de milieux de culture pour les cellules cancéreuses. Difficile dans un pays soupçonné de vouloir déclencher une guerre bactériologique ! Après bien des ruses douanières, il commence l'expérimentation de la façon suivante : il injecte dans le flanc de souris normales quelques milliers de cellules d'un cancer très agressif et hautement prolifératif. Dix jours plus tard, la tumeur, de la taille d'un grain de riz (soit de l'ordre du million de cellules), est détectable par palpation. Les souris reçoivent alors les traitements à tester. La



plupart du temps, ils se montrent inefficaces. La tumeur progresse de manière fulgurante, jusqu'à peser au bout d'un mois une vingtaine de grammes ! Les souris sont alors sacrifiées pour leur éviter encore plus de souffrance.

Cependant, deux traitements conjoints ont réussi à stopper l'évolution tumorale chez certaines souris : l'acide alpha-lipoïque et l'hydroxycitrate de calcium. Le premier est un cofacteur de la pyruvate déshydrogénase. En biologie, un cofacteur est un composé chimique indispensable à l'activité biologique d'une enzyme. Le second est une molécule extraite d'un fruit exotique, *Garcinia cambogia*, dont la propriété est d'inhiber la citrate lyase, une molécule fabriquée par le corps humain indispensable pour synthétiser des lipides situés dans les membranes cellulaires. En empêchant l'action de cette molécule, les cellules cancéreuses ne peuvent plus renouveler leur membrane et meurent. La prise non conjointe de ces deux produits ne donne pas de résultat. L'acide alpha-lipoïque peut être administré par voie intraveineuse lente ou sous forme de gélules. L'hydroxycitrate de calcium s'administre uniquement par voie orale. Ces deux traitements efficaces, dits traitements métaboliques, n'entraînent pas d'effets secondaires, seulement une perte de poids transitoire et modérée, mais en cas de lésions cérébrales, des crises d'épilepsie peuvent survenir.

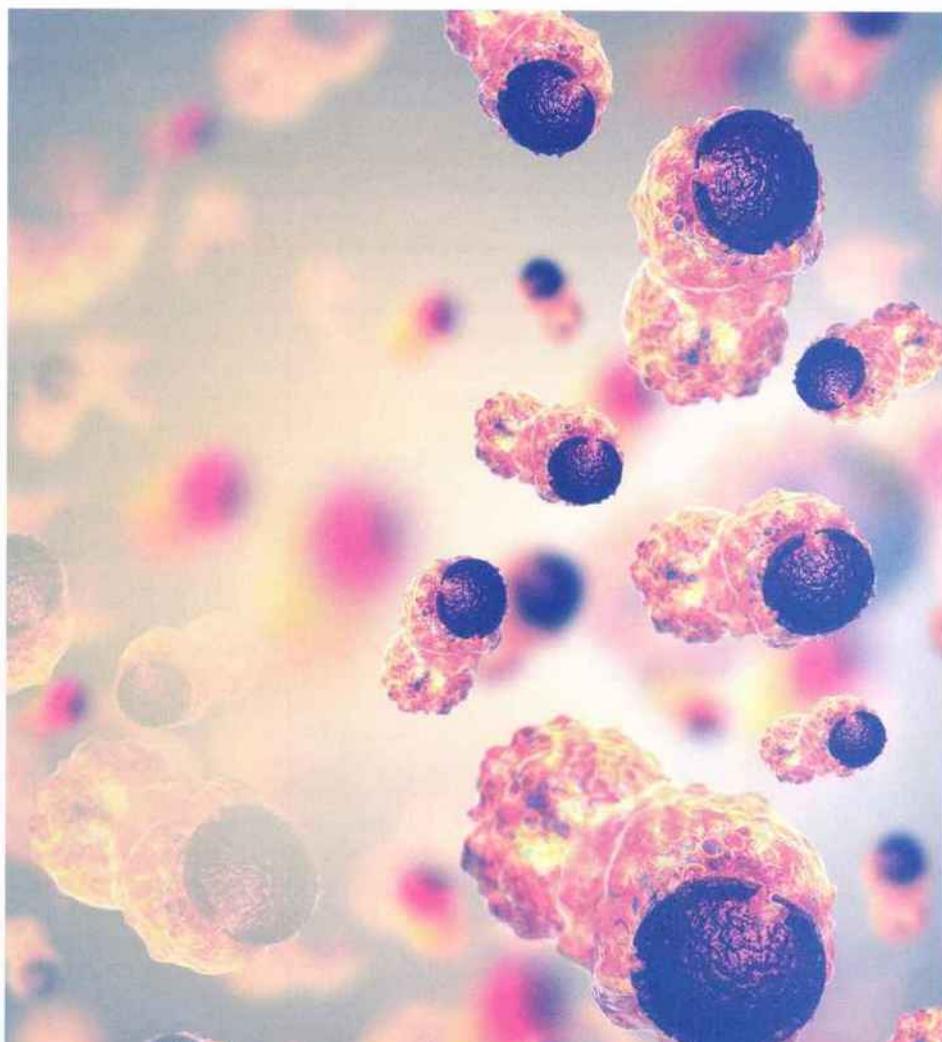
Des patients chercheurs

Sur le site « guérir-du-cancer.fr », les patients, qui testent d'autres molécules, témoignent. Parmi les pistes, le bleu de méthylène, le DMSO (diméthylsulfoxyde) et le dioxyde de chlore. Le bleu de méthylène est connu de la chimie depuis 1876. C'est un antibiotique

et un antiparasitaire que l'Organisation mondiale de la santé (OMS) considère comme un médicament de base, car il est de très faible toxicité. En dehors de son utilisation médicale, on l'utilise comme colorant dans l'industrie alimentaire. En milieu basique, il présente une couleur bleue, alors qu'il est incolore en milieu acide. Dans la cellule cancéreuse où le pH est basique, il donne à faibles concentrations des radicaux libres qui augmentent la respiration mitochondriale, et dope de ce fait le rendement énergétique de la cellule. Les radicaux libres sont des atomes et des molécules ayant perdu un électron. Cette perte les rend très réactifs, car ils cherchent « obsessionnellement » à retrouver l'électron perdu. Leurs cibles favorites sont les lipides

membranaires, les protéines et l'ADN, qu'ils peuvent endommager. Paradoxalement, en quantités raisonnables, les radicaux libres dopent le fonctionnement des mitochondries. Associé à l'acide alpha-lipoïque et à l'hydroxycitrate de calcium, il permet une régression tumorale.

De même, le dioxyde de chlore produit en milieu basique des radicaux libres qui, associés aux deux mêmes molécules (l'acide alpha-lipoïque et l'hydroxycitrate de calcium), provoquent des effets identiques. Enfin, le DMSO donne également des résultats. Cette molécule est utilisée pour préserver les spermatozoïdes et les ovules avant de les congeler dans l'azote liquide à $-195,8$ °C. Il agit en arrêtant le métabolisme de ces cellules





sexuelles. C'est aussi un solvant qui pénètre facilement à l'intérieur des cellules et modifie la structure de l'eau. Dans une cellule, l'eau est l'élément majoritaire. Elle peut être fixée sur les biomolécules en constituant ainsi une coquille d'hydratation, on parle alors d'eau structurée, ou elle peut n'établir de liaison qu'avec elle-même, on parle alors d'eau libre. L'eau structurée est fortement immobilisée. Les travaux du Dr Raymond Damadian, mathématicien et biophysicien du Centre médical de l'université de l'État de New York, révèlent que le rapport eau structurée/eau libre diminue dans une cellule cancéreuse, il y a davantage d'eau libre que d'eau structurée⁶.

Le DMSO connu pour ses effets cryoprotecteurs permet sur des cellules en culture, le retour de cellules transformées (cellules cancéreuses) vers un état plus différencié approchant la normale. Il a une action avant tout de déshydratant léger car il fixe de l'eau libre. Son effet pourrait donc relever de son aptitude à rétablir un bon rapport entre eau libre et eau structurée.

Damadian insiste sur le fait que de façon concomitante, les cellules évoluent vers la cancérogénèse lorsqu'elles accumulent des ions potassium, or ceux-ci sont connus pour casser l'organisation de l'eau structurée ce qui a pour effet de détacher l'eau fixée sur les macromolécules et d'augmenter la quantité d'eau libre⁷. Long King et Sperry ont montré qu'un hépatome (cancer du foie) chez le rat contient cinq fois plus de potassium à l'état sec qu'un tissu hépatique normal⁸.

Le DMSO franchit facilement la peau pour circuler dans le sang.

Une autre stratégie thérapeutique consiste à freiner l'acidification du milieu extracellulaire. Un diurétique, l'amiloride, limite l'alcalinisation intracellulaire critique (7,2-7,4) à l'origine de la division

cellulaire cancéreuse (conséquence ou cause?). En dessous de 7,2, la cellule reste inerte. Le milieu intracellulaire s'acidifie aussi par la réaction chimique entre gaz carbonique (CO₂) et eau (H₂O) (deux produits finaux de la glycolyse aérobie) contenus dans le cytoplasme de la cellule. Cette réaction chimique est possible grâce à une enzyme (l'anhydrase carbonique), qui accélère sa vitesse d'un facteur dix millions! Un traitement pour le glaucome, l'acétalozamide, bloque l'anhydrase carbonique. Une arme supplémentaire pour combattre la fréquence des divisions cellulaires cancéreuses dopées par un milieu intracellulaire trop alcalin.

Le régime cétogène

La cellule cancéreuse étant vorace en sucre, il semble logique de supprimer l'apport glucidique. Il s'agit de passer de 60 % à 10 % de glucide par repas. Mais que se passe-t-il si l'on met en place un tel régime, dit cétogène? Les cellules ayant besoin d'énergie, les lipides alimentaires et les protéines sont dégradés par les mitochondries cellulaires, et les cellules cancéreuses ne reçoivent plus leur nourriture sucrée préférée. Le corps contourne la difficulté en dégradant, dans la mitochondrie, les lipides en glycérol et acides gras, et les protéines en acides aminés. La dégradation des acides gras par les mitochondries du foie produit des corps cétoniques ou cétones, tel le butyrate (acide gras qui compose le beurre), qui peuvent être dangereux et aggraver les reins. Ce régime est utilisé pour les épileptiques qui répondent mal aux médicaments. En quelque sorte, ce régime met le patient cancéreux dans les conditions d'un diabète. Le cerveau, dont le poids correspond à 2 % de celui du corps et qui a besoin

pourtant de 20 % de l'oxygène et 17 % du glucose, peut utiliser ces corps cétoniques sans dommage. Le traitement proposé par Laurent Schwartz consiste donc à coupler le traitement métabolique et le régime cétogène. Il a l'avantage d'être beaucoup moins coûteux que les traitements classiques et a peu d'effets secondaires quand il est utilisé avec rigueur. Actuellement, 45 000 personnes en France suivent ce traitement avec des résultats positifs, comme en témoigne le site très actif dédié aux patients.

En conclusion

Actuellement, le cancer coûte en France 17,8 milliards d'euros par an à la Sécurité sociale et de l'ordre de 120 milliards à l'Europe⁹! Contrairement à ce que pensait Otto Warburg, le cancer n'est pas un mécanisme irréversible auquel les seules réponses sont la chirurgie, la chimiothérapie et la radiothérapie. Les courageux travaux du Dr Laurent Schwartz montrent qu'une action sur le métabolisme mitochondrial et un régime cétogène peuvent ramener une cellule cancéreuse à l'équilibre!

Par ailleurs, le Pr Laurent Degos, hématologue et biologiste, et son équipe, en collaboration avec le doyen de la Faculté de médecine de l'université de Shanghai, le Pr Wang Zhen Yi, ont montré dès 1987¹⁰ que les cellules cancéreuses d'une forme de leucémie appelée leucémie aiguë à promyélocytes pouvaient retrouver un caractère normal grâce à l'acide transrétinoïque (dérivé de la vitamine A). Cet acide est utilisé pour le traitement des lésions cutanées, telle l'acné, ainsi que pour les rides, et il est également au cœur de la pharmacopée chinoise traditionnelle. La cellule cancéreuse peut donc être « rééduquée ».

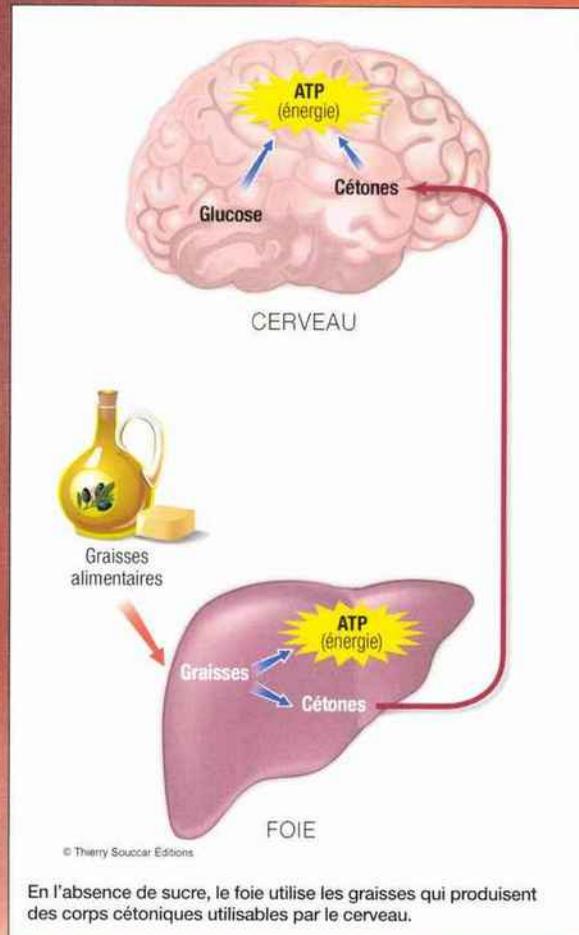


De toute évidence, que ce soit pour le bien des malades ou celui des finances publiques, cette approche du cancer mériterait d'être prise en compte par la cancérologie officielle. Comme l'a dit Lucien Israël dans une conférence donnée à Trévise en 2000 : « *Le devoir d'un cancérologue est de sortir des sentiers battus.* »

Philippe Bobola

Notes

1. Les cellules normales se divisent et forment une seule couche (monocouche) de cellules dans une boîte de culture. Lorsqu'elles atteignent les limites de ce milieu en surface, la croissance est interrompue ou se fait uniquement à deux dimensions (longueur, largeur). On parle d'inhibition de contact. Les cellules cancéreuses, en revanche, continuent à se diviser et forment souvent des couches multiples. On observe alors une croissance à trois dimensions (longueur, largeur, épaisseur). Leur densité cellulaire est donc augmentée.
2. L'apoptose correspond à un suicide cellulaire, ou mort cellulaire programmée (selon un programme génétique établi). L'apoptose est une composante normale du développement d'un organisme multicellulaire, qui aboutit à la mort de cellules particulières, à certains endroits, à un moment précis. L'apoptose est également impliquée dans l'élimination de cellules immunitaires incompetentes ou devenues inutiles et des cellules présentant des dommages irréparables de l'ADN pour éviter l'apparition de cancers. (*Futura santé*)
3. Un organe est une structure spécialisée ayant une fonction spécifique au sein de la cellule. Par exemple, le noyau, les mitochondries et les ribosomes sont des organites.
4. Schwartz L., *Cancer : un traitement simple et non toxique*, Thierry Souccar, 2016, p. 83.
5. Warburg O., *The prime cause and prevention of cancer*, K. Triltsch, 1969, p. 6-16 ; Warburg O., *Métabolisme cellulaire et métabolisme des tumeurs*, Presses universitaires de France (PUF), 1928 (traduit de l'allemand par Aubel E. et Genevois L.) ; Brierley G. P. et Jung D. W., « K⁺/H⁺ antiport in mitochondria », *Journal of Bioenergetics and Biomembranes*, 1988, 20 (2), p. 193-209.
6. Long C., King E. J., Sperry W. M., *Biochemist's Handbook*, E and F. N. Spon Ltd, Londres, 1961, p. 780 ; Eggleston J. C., Saryan L. A., Hollis D. P., « Nuclear Magnetic Resonance Investigation of Human Neoplastic and normal non Neoplastic tissues », *Cancer Res.*, 1978, 35, p. 1326-1330.
7. Daune M., 1993, *Biophysique Moléculaire, Structures en mouvement*, Interéditions.
8. Long C., King E. J., Sperry W. M., *op. cit.*, p. 780.
9. Schwartz L., *La Fin des maladies ?*, Les Liens qui libèrent, 2019, p. 53.
10. Degos L., *Peut-on vaincre le cancer ?*, Le Pommier, 2004, p. 17-18 ; Degos L., Wang Z. Y., « All trans retinoic acid in acute promyelocytic leukemia », *Oncogene*, 2001, vol. 20, p. 7140-7145.



Pour aller plus loin

- Schwartz Laurent, *Cancer : un traitement simple et non toxique*, Thierry Souccar, 2016.
- Schwartz Laurent, *La Fin des maladies ?*, Les liens qui libèrent, 2019.
- Site : guerir-du-cancer.fr

Éléments bibliographiques

- Giacobino Ariane, *Peut-on se libérer de ses gènes ? L'épigénétique*, Stock, 2018.
- Israël Lucien, *Destin du cancer*, Fayard, 1997.
- Lévy Joseph, *Voies alternatives dans le traitement du cancer*, Éd. du Rocher, 1998.
- Radman Miroslav, *Au-delà de nos limites biologiques*, Plon, 2011.
- Schwartz Laurent, *Métastases, vérités sur le cancer*, Hachette, 1998.
- Schwartz Laurent, Brighelli Jean-Paul, *Cancer, guérir tous les malades ?*, Hugo Document, 2014.

Les propos de cet article ne se substituent pas à un diagnostic et à un traitement médical.