

La mort : insaisissable alien?

La mort à travers les échelles du vivant

Abdel Aouacheria

Chargé de recherche CNRS

ISEM - Institut des Sciences de l'Evolution de Montpellier, UMR 5554 | Université de Montpellier | CNRS | IRD | EPHE, Place Eugène Bataillon, 34095 Montpellier, France

abdel.aouacheria@umontpellier.fr ; +33(0)4 67 14 37 51

Résumé :

La mort est un thème qui, à défaut de nous réunir vraiment, nous concerne pour l'instant tous autant que nous sommes. Bien qu'elle transcende les clivages disciplinaires, et qu'une littérature abondante lui ait été consacrée au fil du temps, force est de reconnaître qu'il nous est bien difficile de la cerner. Le présent texte explore principalement la face biologique de la question, à travers l'étude de l'apoptose (un concept de biologie cellulaire), en prenant en considération certains aspects évolutifs (de biologie de l'évolution) et philosophiques (métabiologie).

Mots-clés : Mort cellulaire / apoptose / évolution / métaphysique

Abstract :

Death is a highly personal matter that paradoxically concerns everyone. Although the concept of death transcends disciplinary cleavages, and despite an abundance of literature, its very nature is hard to pin down. This text mainly explores the biological side of the issue, through the study of apoptosis (a cell biology concept), by taking into account certain evolutionary aspects (from the perspective of evolution biology) and philosophical arguments (metabiology).

Keywords: cell death / apoptosis / evolution / metaphysics

Vous voudriez percer le secret de la mort, Mais comment y parvenir sans aller le chercher au cœur de la vie ? Khalil Gibran (Le Prophète, 1923).

A notre sentiment d'être singulier fait écho un corps biologique formé de particules élémentaires que sont les cellules. Ce corps particulier-particulaire est un microcosmos, une nébuleuse cellulaire, dont la vie commence par un développement embryonnaire et fœtal, pour déboucher sur notre naissance, suivie de notre vie d'enfant, puis d'adultes vieillissants, avant que n'advienne finalement la mort. Vue sous cet angle, la mort ne serait que le terme de notre cycle vital, son étape ultime. C'est précisément cette perspective qu'ont remis en cause les résultats issus des recherches sur la mort cellulaire, en pointant le fait que la mort ne serait pas seulement la destination ou la limite d'un destin biologique, mais un processus interne à la vie, *participant de la vie*¹.

Dès les premiers jours qui suivent la fécondation (le début de notre vie), la mort rôde déjà puisque des cellules maternelles (les globules polaires) doivent s'autodétruire pour laisser la place au patrimoine génétique du géniteur. Ces phénomènes de suicide cellulaire, que l'on rangera sous l'appellation de mort cellulaire active, ou programmée (dont l'apoptose² est l'exemple le mieux caractérisé), sont à distinguer de la mort cellulaire accidentelle, que l'on appelle nécrose. Cette mort cellulaire active n'aura de cesse tout au long du développement de sculpter la forme interne et externe de l'embryon, puis du fœtus. L'exemple de la disparition des régions interdigitales, qui a lieu chez la plupart des mammifères dont l'humain, est emblématique : le suicide cellulaire élimine les tissus qui séparent nos doigts et nos orteils, permet leur individualisation. Les cellules qui s'autodétruisent commencent par s'empaqueter dans de petits sacs (les corps apoptotiques), avant d'être absorbées (« phagocytées ») par les cellules voisines, ou certaines cellules circulantes (les macrophages), qui en digéreront les débris. Les cellules, en disparaissant, provoquent la régression progressive du tissu interdigital, et chez certaines espèces, cette mort cellulaire permet également d'affiner les contours de la patte. Le suicide cellulaire joue donc un rôle *morphogénétique*, la disparition de certaines populations cellulaires permettant de conférer une *forme* au tissu ou à l'organe ; l'absence est *orchestrée*, il s'agit d'une « soustraction créatrice » (Deleuze et Guattari, 1980) ou d'une « création au moyen de la perte » (Bataille, 1967). Cette notion a été popularisée par Jean-Claude Ameisen à la fin des années quatre-vingt-dix (Ameisen, 1999), sur la base de précédentes réflexions (Morin, 1983). Ameisen explique comment la biologie a transformé notre manière d'appréhender la vie et la mort : à l'image ancienne de la mort décrite

comme une faucheuse aveugle (*L'Arcane Sans Nom* du Tarot de Marseille), surgissant du dehors pour détruire, s'est progressivement surimposée une image radicalement nouvelle, celle d'un sculpteur, travaillant au cœur du vivant. C'est l'énoncé d'un principe : le microcosmos cellulaire est également un thanatocosmos, principe duquel découlent plusieurs règles que nous allons maintenant lister.

Les principes fondamentaux de la voie apoptotique

Mais derrière le rôle joué par la mort cellulaire dans la sculpture du vivant, c'est aussi l'existence d'un couplage entre la vie et la mort de chaque cellule qui se donne à voir. Le fonctionnement de notre cerveau dépend par exemple d'un réseau gigantesque de connexions entre plusieurs milliards de cellules nerveuses (appelées « neurones »). La mise en place de ce réseau implique que chaque neurone émette un prolongement capable de se frayer un passage à travers certains territoires tissulaires licites, guidé en cela et maintenu vivant par une combinaison particulière de molécules³ (l'entrée dans des zones interdites causant la mort du neurone). Une fois arrivé à destination, la survie des neurones sera conditionnée par la réception d'un autre cocktail de molécules, émis cette fois-ci par la cible (qui peut être un autre neurone, une cellule de peau, ...). Enfin, des informations nerveuses devront circuler entre les partenaires connectés, là encore sous peine de mort. Ces données nous renseignent sur le fait que la survie cellulaire n'est qu'un *sursis permanent*. Elles mettent au jour ce qui semble relever du paradoxe : un évènement positif, la vie, procéderait de la négation perpétuelle d'un évènement négatif : la mort (à l'image de ce que l'on entend sur la paix, qui serait la répression constante de la guerre). Ce couplage entre la vie et la mort neuronale est le levier à l'origine de l'extraordinaire degré de complexité de notre système cérébral, « l'horloger aveugle » (Dawkins, 1999) qui permet l'auto-organisation du cerveau en soumettant à une forme de sélection naturelle les neurones et les connexions ayant fait la preuve de leur fonctionnalité.

Un autre principe se dessine en contrepoint à travers l'exemple du cerveau, que l'on peut généraliser à la plupart des types cellulaires : la survie des cellules dépend de la nature des interactions qu'elles établissent avec la communauté cellulaire qui les entoure. Il existe un contrôle *social* de la vie et de la mort de chaque cellule (qui souvent prend aussi la forme d'un contrôle géographique). Ce contrôle social est rendu possible par l'existence de signaux (qui circulent à travers le sang, ou des signaux locaux) et de moyens de percevoir ces signaux (comme des

récepteurs membranaires à la surface de la cellule). Ce contrôle ne se limite pas à la période de développement embryonnaire, mais se poursuit durant toute notre existence, régissant les populations de globules rouges, de globules blancs, causant les menstruations chez la femme, etc.

Dans un corps d'adulte, on estime qu'en moyenne 100 000 cellules s'autodétruisent par seconde (environ trente millions de nos cellules ont disparues depuis cinq minutes, qui est à peu près le temps nécessaire pour lire le présent texte jusqu'ici). Heureusement, ces cellules⁴ sont remplacées, ce qui nous donne le sentiment, l'illusion de la pérennité de notre corps. Ces morts-renaissances cellulaires sont aussi silencieuses que perpétuelles, recomposant nos corps ainsi que le corps des autres dans une permanente impermanence. A côté du suicide cellulaire par apoptose, on trouve dans la peau une autre forme de mort cellulaire programmée, la cornification, qui correspond à l'ultime stade par lequel passent certaines cellules de notre épiderme. Ces cellules sont constamment produites en profondeur des couches superficielles de la peau, et se détachent pour entreprendre un voyage qui va les amener à se transformer pour produire un empilement de cellules mortes, la couche cornée, qui forme une barrière imperméable, dont la destinée est de se détacher du corps par un processus de desquamation. Ainsi, notre peau est continuellement recomposée. A chaque fois que nous touchons autrui, si quelques jours ont passé, nous n'avons pas touché le même autre, mais un autre différent, pour partie mort et pour partie régénéré, à l'instar du phénix.

L'importance de la mort cellulaire active dans le fonctionnement normal de nos corps a pour contrepartie que de très nombreuses maladies sont associées à son dérèglement. Ainsi, une variété de maladies aiguës et chroniques, souvent mortelles, sont caractérisées par la disparition anormale ou excessive de certaines populations cellulaires. L'image en négatif d'un excès de suicide cellulaire correspond à son blocage anormal, qui est un préalable essentiel au cancer et l'une de ses caractéristiques les plus profondes. La plupart des thérapies anticancéreuses cherchent ainsi à réactiver les voies du suicide cellulaire devenues déficientes dans les cellules tumorales. Mais les relations entre susceptibilité à la mort cellulaire et cancer ne sont pas aussi tranchées : certaines données récentes suggèrent que dans le tissu cancéreux l'induction thérapeutique de la mort cellulaire laisserait des espaces vacants que viendraient alors combler les cellules tumorales qui prolifèrent le plus rapidement, autrement dit les plus agressives (Labi et al. 2015). Il y aurait là encore une forme de soustraction mais cette fois-ci pathologique, à l'origine d'un phénomène de prolifération compensatoire pouvant dans certains cas favoriser le cancer au lieu de l'éradiquer.

L'origine de l'auto-effacement cellulaire est inscrite dans l'évolution du vivant

L'importance à la fois physiologique et pathologique de la mort cellulaire pose la question des outils moléculaires utilisés par la cellule pour déclencher ou au contraire réprimer son autodestruction. Les biologistes, face à pareil questionnement, ont pris l'habitude de rechercher des programmes génétiques; ils se sont donc mis à rechercher des « gènes de la mort », qu'ils ont trouvé grâce à l'étude d'un petit ver transparent. L'étude de vers mutants a permis de révéler l'existence d'un module très simple de contrôle de l'autodestruction cellulaire, composé de seulement quatre ou cinq outils moléculaires, présents dans les cellules du ver mais aussi dans toutes les cellules animales y compris humaines (cette découverte a été récompensée par un prix Nobel en 2002). Ces outils ont pour caractéristique de fonctionner en cascade d'interactions impliquant des activités antagonistes, dans lesquelles des acteurs mortifères sont neutralisés par des molécules protectrices. Dans la voie d'apoptose dite intrinsèque (c'est-à-dire stimulée par des signaux perçus de l'intérieur par la cellule), des molécules tueuses viennent perforer certains constituants intracellulaires (les « mitochondries », les poumons et centrales énergétiques de nos cellules), avec pour effet de libérer un mélange de poisons conduisant au démantèlement de la cellule (les mitochondries peuvent en quelque sorte être comparées à des boîtes de Pandore dont l'ouverture provoque le suicide cellulaire).

En sciences, il est coutume de dire que toute bonne recherche ne fait que générer de nouvelles questions. Une fois identifiés les acteurs moléculaires du suicide cellulaire, autrement dit une fois la mort cellulaire « territorialisée » dans des molécules, il fallait encore traiter la question de leur origine. D'où viennent ces molécules tueuses et protectrices ? Pour répondre, il faut replacer la mort cellulaire dans sa dimension historique, autrement dit s'intéresser à son *évolution*. Grâce à des études réalisées dans les différentes branches de l'arbre du vivant, il nous semble désormais que les cellules de tous les règnes, des organismes les plus simples (bactéries, champignons) aux plus complexes (plantes, animaux), présenteraient la faculté de s'autodétruire. Ainsi, le pouvoir d'autodestruction du vivant serait peut-être aussi ancien que le vivant lui-même. On se trouverait donc face à une dichotomie principielle entre vie et mort, la mort étant ambivalente à la vie, la biologie ne faisant que redécouvrir l'universalité de la dualité des contraires (qui se complètent en même temps qu'ils s'opposent et se combattent)⁵. Dans cette hypothèse, vie et mort seraient les

deux faces d'une même pièce : le pouvoir d'autodestruction du vivant représenterait l'autre face de son pouvoir d'auto-organisation, les phénomènes vitaux supposeraient toujours du démantèlement. Dans ce cas, la mort serait réellement ambivalente à la vie, il n'y aurait pas de primat ontologique de la vie sur la mort.

Pourtant, certains indices viennent questionner ce paradigme, et nous enjoignent à esquisser une porte de sortie de ce dualisme. D'abord, lorsqu'on essaie de clarifier les termes du processus dialectique, on peut se trouver face à des impasses logiques : si la mort (telle que le suicide cellulaire par apoptose) peut être au service de la vie (c'est-à-dire des organismes vivants), la réciproque n'est pas claire : en quoi la vie peut-elle être utile à la mort? Au-delà de cet argument logique, un ensemble d'observations expérimentales incitent à la prise en compte du multiple (dans un geste du dual au plural) plutôt qu'à la mise en œuvre d'une dialectique. Le fait par exemple que les acteurs moléculaires impliqués dans l'autodestruction ne sont pas identiques lorsqu'on change de règne ou de groupe taxonomique. Ensuite le fait qu'il existe de nombreux chemins vers l'autodestruction (en plus de l'apoptose), capables d'opérer en parallèle ou alternativement pour précipiter les cellules vers leur mort (la cornification en fournit une illustration). Il n'y aurait donc pas un programme unique de mort cellulaire active dont on retrouverait des variantes chez tous les organismes, mais plusieurs programmes d'autodestruction apparus indépendamment, et ce dans les différentes branches de la vie. Enfin, l'activation de certaines au moins des molécules tueuses ne conduit pas obligatoirement à la mort cellulaire, mais peut au contraire jouer un rôle important dans d'autres phénomènes tissulaires (comme la différenciation des cellules du cristallin de l'œil), indépendamment de toute action mortifère. Ainsi, les acteurs moléculaires du suicide cellulaire sont polyfonctionnels, et bien que ces acteurs puissent intervenir dans l'accomplissement de la mort cellulaire, ils peuvent également jouer d'autres rôles, physiologiques et souvent même vitaux, dans les cellules et tissus vivants. En conséquence, il n'y aurait pas de programmation génétique dont la seule fonction serait d'orchestrer la mort cellulaire, les « gènes de la mort » seraient une illusion⁶. Cette nouvelle situation fait se poser de nouvelles questions, de plus en plus profondes, sur les relations entre vie et mort. Le pouvoir d'autodestruction du vivant est-il vraiment l'autre face de son pouvoir d'auto-organisation, ou bien n'est-il pas plutôt un aspect supplémentaire utilisé par le vivant, un pouvoir particulier *au service* du vivant ?

Les recherches sur la mort cellulaire, si on ne les soumet pas à la distorsion cognitive proprement humaine consistant à découper le monde en deux polarités, donnent à voir la mort comme une pièce

additionnelle dans le puzzle des propriétés du vivant: auto-organisation, dédoublement avec variation, différenciation, régénération,...et auto-effacement. Cette thèse « métabiologique » revient à considérer la mort cellulaire comme un phénomène davantage « vitaïque »⁷ que mortifère, se produisant du vivant des cellules et servant la vie. La vie serait première, la mort toujours seconde, la vie pouvant utiliser la mort (plus précisément *le mourir*) pour « faire disparaître »⁸. Je propose la métaphore de la « lumière noire » pour rendre compte de la mort cellulaire : la lumière noire ne serait pas l'obscurité, ou l'ombre, mais une lumière positive, qui obscurcit positivement, qui a sa propre énergie.

Cette perspective éclaire la manière dont des acteurs moléculaires impliqués dans l'autodestruction ont pu émerger et s'être maintenus dans des cellules. Comme dans le cas de l'œil (qui n'a pas évolué *pour voir*), il est probable que des molécules qui avaient au départ d'autres fonctions que la régulation ou l'exécution de la mort cellulaire aient été cooptées pour jouer un rôle dans l'autodestruction, sans qu'elles soient initialement apparues pour remplir cette fonction⁹. Ainsi, il s'avère nécessaire de différencier la question de l'origine d'un processus comme le suicide cellulaire (ou la vision), de celle de son maintien (notamment en tant que trait altruiste¹⁰), parce que les conditions ont nécessairement changé entre les conditions originelles et aujourd'hui.

L'érosion de l'être sculpté

La mort cellulaire active est une voie d'accès particulière vers la mort, mais il en existe d'autres, comme le vieillissement, qui est un autre chemin de déconstruction. Il est intéressant d'essayer de rapporter à la mort individuelle les enseignements tirés à partir de l'analyse de la mort cellulaire, pour déterminer dans quelle mesure les deux types de chemin se ressemblent et en quoi ils se distinguent. Plus que de se risquer à des extrapolations hasardeuses, l'objectif sera d'interroger la mort en opérant un premier *changement d'échelle*.

D'abord, peut-on considérer que la mort individuelle peut « sculpter » le super-organisme que serait la collectivité?

August Weismann avait avancé l'idée il y a longtemps, en pointant que la disparition des individus favorisait leur renouvellement, en offrant la possibilité aux générations successives de s'adapter aux circonstances extérieures, sans cesse changeantes (Weismann, 1892). Il s'agit d'un

truisme attribuant comme finalité au vieillissement la fonction de céder la place aux jeunes et d'assurer un équilibre intergénérationnel. La mort individuelle, dans ses aspects qualitatif et quantitatif, impacte effectivement les caractéristiques populationnelles, car la mort des organismes contribue à l'évolution des populations en modulant leurs compositions génétiques.

Des dérèglements de la mort cellulaire ont des conséquences funestes sur la survie de l'organisme. Dans le même ordre d'idée, *peut-on considérer que des perturbations dans les niveaux de mort individuelle peuvent compromettre une survie collective?*

Cette prédiction constitue un truisme dans le sens d'une diminution de l'espérance de vie, qui deviendrait si réduite qu'elle ne pourrait plus permettre la reproduction des individus (conduisant à l'extinction de l'espèce). Dans l'autre sens, lorsqu'on repousse l'échéance, on débouche sur la vieille aspiration fantasmagorique de l'humanité : l'immortalité, mais aussi sur la réalité de l'augmentation récente et spectaculaire de l'espérance de vie (combinée dans nos sociétés au vieillissement démographique) et les menaces liés à notre entrée dans l'Anthropocène (un monde épuisé, en proie à la surpopulation, à la pollution, où chaque humain vivrait trop longtemps¹¹). En conclusion, les variations dans les taux de mort individuelle ont indéniablement le pouvoir de changer la donne à des niveaux plus globaux.

Ensuite, peut-on considérer qu'il existe un contrôle social de la mort individuelle?

L'être humain ne se définissant que dans et par sa relation aux autres, l'individu étant essentiellement une construction sociale, on peut imaginer qu'il puisse être déconstruit (se déconstruire) pour des raisons inhérentes à son rapport à l'autre, ou que son déclin puisse être accéléré en l'absence de signaux de survie adéquats provenant de la collectivité. Cette assertion pourrait toutefois être trop anthropocentrique (l'énoncé précédent peut-il être étendu à tous les animaux?).

Peut-on considérer que la longévité résulte de la répression active d'un programme d'autodestruction?

Il existe certainement des facteurs d'accélération de la décrépitude, comme l'isolement, le sentiment d'inutilité, la diminution des facultés cognitives, etc. Mais peut-on dire que l'on vieillit en raison du déclenchement dans nos corps d'un phénomène d'autodestruction? Ne meurt-on pas plutôt d'usure? Il s'agit d'une des grandes alternatives dans le domaine de la recherche des causes

« proximales »¹² du vieillissement. Soit le vieillissement serait l'effet direct du déploiement d'un programme génétique : notre génome contiendrait en lui-même notre propre fin sous la forme d'une séquence déterminée d'évènements conduisant à la mort de l'organisme, avec en toile de fond l'implication de « gènes du vieillissement » (à l'instar des « gènes de la mort »). Soit à l'inverse le vieillissement serait la conséquence d'une déficience du programme génétique. On a là les théories de l'obsolescence programmée (ou de la « déprogrammation » programmée) *versus* les théories de l'usure et des mécanismes du vieillissement. Si chacune de ces grandes catégories de théories trouve des arguments pour l'étayer, aucune d'entre elle ne peut expliquer à elle seule le vieillissement. D'un côté, la composante génétique du vieillissement reste floue (en particulier chez l'humain), rendant pour l'instant évanescence l'idée d'un « programme de mort individuel ». De l'autre, si de nombreux composants tissulaires s'usent effectivement lors du vieillissement, il est bien difficile de séparer les causes des innombrables conséquences et on ne comprend pas très bien pourquoi les mécanismes de réparation présents dans nos cellules ne seraient pas suffisants pour assurer une survie indéfinie à nos corps. Les biologistes de l'évolution ont posé le problème du vieillissement différemment, en s'intéressant non pas à sa causalité proximale, mais à sa causalité « ultime »¹³. L'idée générale est que nos corps n'auraient pas été optimisés par la sélection naturelle pour devenir immortels, mais pour nous permettre de nous reproduire et de propager nos gènes plus efficacement. La sélection naturelle pourrait même avoir favorisé certaines mutations parce qu'elles s'avèreraient bénéfiques tant que l'individu est apte à la reproduction, alors qu'elles seraient délétères plus tard dans la vie. Le vieillissement serait en quelque sorte le prix à payer pour une reproduction efficace. La perpétuation de la lignée germinale (ovocytes et spermatozoïdes, qui renferment notre patrimoine génétique) constituerait le seul enjeu réel, au détriment du maintien et de la réparation d'un corps de toute façon promis à disparaître une fois qu'il s'est reproduit. Ces explications évolutionnistes sont une autre variation sur le thème de la dualité entre vie et mort (Eros contre Thanatos). Le vieillissement représenterait également le prix à payer pour une certaine complexité, avec l'émergence de systèmes de plus en plus sophistiqués de protection du patrimoine génétique. Ces explications souffrent toutefois elles aussi de lacunes et d'exceptions, comme l'existence d'organismes « à durée de vie indéterminée » (tels que certains coquillages, méduses, cnidaires...) qui semblent échapper aux effets dévastateurs du temps. En outre, on sait aujourd'hui que même les êtres vivants les plus simples peuvent vieillir, et que le vieillissement n'est pas l'apanage des animaux complexes. Chez les organismes unicellulaires (bactéries, levures), ce

vieillesse se traduit sous la forme d'une augmentation de la probabilité de mourir au fil des générations, par l'effet de la répartition asymétrique de constituants cellulaires endommagés entre deux cellules-filles après leur division¹⁴. Ce phénomène de ségrégation différentielle des composants usagés se produirait également lors du développement d'animaux plus complexes (chez le ver, ou encore l'humain), puisque l'ovule possède la faculté de faire subir une cure de jeunesse au noyau destiné à coloniser les cellules de l'organisme en devenir, permettant ainsi la production de descendants qui naissent jeunes. C'est la preuve que la vie peut échapper au vieillissement. Dans ce contexte, l'on est fondé de se demander si le vieillissement d'un corps donnant naissance à des corps plus jeunes ne constituerait pas un *mode opératoire* pour perpétuer la parentèle, l'espèce, et au-delà, la vie. Ainsi, après que les recherches sur le suicide cellulaire nous aient fait réaliser que la mort était une donnée interne à la vie, un autre paradoxe semble affleurer, qui est que le vivant, pour se perpétuer, se servirait de la mort des individus. On retrouve là le thème de la mort au service du vivant¹⁵, de la mort « vitafère », de la « lumière noire ». Et peut-être avons-nous interprété trop vite cette carte du Tarot de Marseille figurant la Mort sous la forme d'une faucheuse, peut-être la mort est-elle en train de bêcher le champ de la vie, pour que toute brisure de symétrie, comme la réunion des sexes et la fabrication d'un œuf, puissent faire naître de nouveaux individus, comme autant de nouvelles pages écrites dans le livre de l'histoire du vivant sur Terre.

Une Mort ou des morts ?

La conclusion s'attachera à examiner la question qui a donné son titre à l'article : en quoi la mort est-elle une insaisissable alien ?

Primo, il existe une polysémie du mot « mort », bâtie sur un tronc commun convoquant la cessation d'être, la néantisation, l'anéantissement définitif (Jankélévitch, 1977). Or, la plupart du temps, le même terme de « mort » est utilisé pour des notions dont on se rend compte à quel point elles recouvrent des acceptions différentes. Il y a une difficulté à se référer à différentes idées de la mort, alors même qu'elle s'étend sur plusieurs niveaux de réalité phénoménale. Ainsi, la mort revêt un caractère insaisissable car elle cache son visage sous plusieurs masques. La mort d'un être humain envisagé comme un tout biologique est pourtant différent, par exemple, de sa mort civique ou professionnelle (départ à la retraite). On devine en outre que la notion de mort peut se référer à

un état (être mort, l'inverse de vivant), un processus (le fait empirique de mourir, opposé à vivre) ou un évènement (le fait qu'il y ait eu disparition, le contraire d'être toujours là), et qu'une différence est à faire entre ce qu'*est* la mort (c'est-à-dire ni plus ni moins qu'un évènement), et ce qu'elle *signifie*.

Si l'on souhaite continuer à utiliser le concept de la Mort, l'idée de la mort pris dans son sens général, il semble important de distinguer plusieurs types de mort, ou plusieurs niveaux d'opérabilité pour la mort. Au niveau infra-cellulaire, il y aurait une mort représentée par exemple par l'expression « mort d'un gène »¹⁶ par opposition à la « naissance » d'un gène. Le niveau suivant est cellulaire et correspond au suicide cellulaire par apoptose et aux autres formes de mort cellulaire impliquant une détermination génétique. On trouve ensuite différents niveaux supra-cellulaires, incluant la mort de tissus¹⁷ ou d'organes¹⁸, la mort des organismes pluricellulaires, la disparition de sociétés, l'extinction des espèces, voire même l'anéantissement de la planète et de toute forme de vie. S'en suit une classe que l'on pourra qualifier d'épi-cellulaire, c'est-à-dire située au-delà de la cellule et du biologique, bien que pouvant l'intégrer aux plans neurologique et psychique, et dont ferait par exemple parti la mort d'un sentiment ou la mort d'un souvenir. À côté de toutes ces formes de mort plus ou moins biotiques, on aurait une catégorie abiotique (c'est la mort d'une langue, d'une étoile, d'une molécule,...). Tous ces niveaux ne sont pas hermétiques entre eux, et c'est aussi cela qui confère son caractère insaisissable à la mort, cette dernière changeant de masque ou d'identité en se promenant entre les différents niveaux, et parfois même à l'intérieur d'un même niveau. Il y a enfin une catégorie existentielle, c'est ce qui a trait à la « mort de l'autre » ou à sa propre mort en tant que sujet : la mort en tant que dimension constitutive de l'existence humaine. Cette dimension existentielle est le seul prisme par lequel il nous soit donné de penser la mort, qui n'existera donc avant tout qu'à travers les *représentations*¹⁹ que l'on s'en fait.

Ainsi, la mort ne serait qu'un évènement, celui d'un retour à l'indifférencié, à l'informe, une dissolution dans le flux des choses. La mort n'est une insaisissable alien que dans la mesure où l'on se refuse à la voir nue et sans mystère, pour ce qu'elle est : un anéantissement, dont seule la *perspective* peut être pensée. Que dit-elle cette perspective? Pour le biologique, qui ne nourrit ni peurs ni scrupules, elle ne dit rien. Le vivant nourrit une indifférence aveugle au devenir de ses composants. Mais ce n'est pas le cas pour nous, pauvres mortels, qui avons une difficulté à penser la mort autrement que comme la disparition de l'ipéité. Elle représente pour nous, qui sommes portés par le sentiment affirmé de notre propre importance singulière, un horizon bien sombre, qui

est la dépossession ultime de soi. Mais cette perspective ne doit pas seulement conduire à une contemplation mélancolique, car elle recèle des trésors cachés. Le sentiment de précarité, de ne pas être immortel, peut être transmuté en une force positive, car il ouvre la voie à la pleine conscience de la nécessité d'être nous-mêmes, d'être authentiques dans l'ici et le maintenant, en nous incitant à profiter de la vie, en lui donnant un sens. Grâce à la mort, le vivant découvre sa limitation temporelle dans le monde. Elle est la donnée première par rapport à laquelle le vivant se découvre comme vivant. La mort interroge dès lors la définition que nous avons de nos vies, et de la vie en général, et nous oblige à voir en elle(s) un phénomène d'accumulation et de mémoire. La perspective de notre propre disparition peut ainsi faire germer en nous un autre sentiment positif : celui de faire partie d'un continuum et d'un ensemble. Ce sentiment nous amène à prendre conscience de tout ce que nous avons hérité de nos aïeux, en somme de tout ce qui nous a été légué par les morts, ces vivants qui nous ont précédés. En retour, cette conscience peut conduire à la naissance de certaines valeurs *éthiques*, comme celle de travailler à léguer à notre tour à nos enfants et aux enfants de nos contemporains un monde en meilleur état que celui que nous avons découvert enfant (avec, cela s'entend, le problème de définir ce que l'on rangera sous le terme de « meilleur »).

BIBLIOGRAPHIE

AMEISEN, J.C. (1999). *La Sculpture du Vivant. Le suicide cellulaire ou la mort créatrice*. Paris, Éditions du Seuil.

BATAILLE, G. (1967). *La part maudite*; précédé de : *La Notion de dépense*. Paris, Éditions de Minuit.

DAWKINS, R. (1999). *L'Horloger aveugle*. Paris, Robert Laffont.

DELEUZE, G. et F. GUATTARI. (1980). *Milles plateaux*. Paris, Éditions de Minuit.

JANKELEVITCH, V. (1977). *La Mort*. Paris, Editions Flammarion.

LABI, V. and M. ERLACHER (2015). "How cell death shapes cancer". *Cell Death and Disease*, 6:e1675.

MORIN, E. (1983). *L'Homme et la Mort*. Paris, Éditions du Seuil.

WEISMANN, A. (1892). *Essais sur l'hérédité et la sélection naturelle*. Traduction française par Henry de Varigny. Paris, C. Reinwald.

NOTES

¹ La vision d'une mort extérieure à la vie a connu un ancrage fort jusqu'à la deuxième moitié du XXe siècle, comme en attestent les mots de Descartes (« rien ne se porte par l'instinct de sa nature, *ex natura sua ferri*, à son contraire, ou à la destruction de soi-même », Descartes, Principes de la Philosophie), puis ceux de Bichat (« La vie est la somme totale des fonctions qui résistent à la mort », Xavier Bichat, Recherches physiologiques sur la vie et la mort) et August Weismann (« La mort n'est pas un attribut essentiel de la substance vivante », La vie et la Mort, Essais).

² Du mot grec *apoptosis*, qui signifie chute des feuilles en automne.

³ Ces facteurs de guidage et de survie neuronale sont appelés des neurotrophines.

⁴ Les cellules peuvent s'autodétruire parce qu'elles sont devenues inutiles, dysfonctionnelles ou potentiellement dangereuses (cas des cellules pré-cancéreuses ou infectées). Divers stress causent également le suicide cellulaire (comme les radiations ultraviolettes ou la fumée de cigarette).

⁵ Cette tension entre vie et mort, cette dichotomie entre pulsion de vie et pulsion de mort, cette dualité, est représentée par exemple dans le symbole du Yin et du Yang, ou dans l'art aztèque précolombien, et que l'on retrouve aujourd'hui dans l'imagerie traditionnelle mexicaine.

⁶ La mort pourrait être soit un sous-produit de programmes vitaux, ou la conversion (par un phénomène de criticité) d'un réseau moléculaire d'un état vital à un état mortifère en réponse à certains signaux, précipitant la cellule vers son auto-effacement.

⁷ Le terme et son emploi m'ont été suggérés par le philosophe et ami Joachim Dupuis.

⁸ A l'inverse, la mort ne peut diriger, de l'intérieur, la vie (sauf à supposer un certain vitalisme de la mort, l'existence d'un « principe mortel »).

⁹ Le terme utilisé pour décrire ce type de phénomène est celui « d'exaptation » (un exemple bien connu est celui des plumes des oiseaux qui seraient d'abord apparues pour la thermorégulation, la reproduction et/ou le camouflage avant d'être utilisées, en tant qu'adaptation secondaire, pour le vol).

¹⁰ Le trait altruiste est celui qui confère un bénéfice direct à la communauté cellulaire : le sacrifice d'une partie des cellules dans une population peut ainsi permettre la survie de toute la collectivité, par exemple lorsque les conditions sont difficiles, ou pour éviter la propagation d'un parasite ou d'une infection.

¹¹ Voir à ce sujet notre ouvrage à paraître sur *L'Age de Cristal*, le film de Michael Anderson (1976) : *La biopolitique vue du cinéma*, Joachim Daniel Dupuis et Abdel Aouacheria, Paris, L'Harmattan, *in press*.

¹² En étudiant les causes proximales, on cherchera à répondre à la question du « comment », en identifiant les acteurs moléculaires et les mécanismes biologiques se produisant dans les cellules, les tissus et les organes de l'individu vieillissant.

¹³ C'est la sphère des raisons évolutives. On cherchera cette fois-ci à répondre à la question du « pourquoi », en spéculant sur une éventuelle « fonction » du vieillissement et sur les mécanismes évolutifs (historiques) ayant conduit à son apparition et permettant son maintien.

¹⁴ Il faut noter que chez les organismes unicellulaires, la notion d'individu se superpose généralement à celle de cellule (un individu = une cellule), contrairement aux animaux pluricellulaires, chez lesquels l'individu est formé d'un assemblage de cellules. Cependant, des organismes unicellulaires peuvent exister transitoirement sous une forme multicellulaire, à certaines étapes de leur cycle de vie ou en réponse à divers stimuli ou changements environnementaux.

¹⁵ Cette situation rappelle le suicide altruiste évoqué plus haut dans le cas de la mort cellulaire active.

¹⁶ Les gènes peuvent mourir sous la forme de « pseudogènes », assimilables à des cadavres génomiques.

¹⁷ Une dent « dévitalisée » est une dent morte.

¹⁸ En sachant qu'il existe une communauté de destins entre le tout et la partie. Ainsi, dans la défaillance multiviscérale, un premier phénomène physiopathologique frappant de manière catastrophique un premier organe provoque la défaillance en chaîne de la plupart des organes vitaux pour aboutir à la mort de

l'organisme. On trouve également l'exemple du syndrome de lyse tumorale, dans lequel des cellules cancéreuses mourant massivement par nécrose provoquent la libération (parfois mortelle) de toxines cellulaires dans la circulation.

¹⁹ Ce qui explique l'usage massif par les spécialistes de la mort cellulaire de métaphores et le recours fréquent à des analogies à résonance anthropomorphique (suicide cellulaire, mort altruiste, etc.).