

De plus en plus de recherches ont mis en lien les processus de chronicisation du stress avec des modifications épigénétiques de gènes, justement impliqués dans la régulation de ce stress et des émotions en général. Arrêtons-nous un instant pour expliquer simplement les choses.

Le terme d'épigénétique désigne les modifications qui viennent affecter l'activité des gènes. Il ne s'agit donc en aucun cas d'une modification de l'ADN. À vrai dire, nous sommes tous des spécialistes en herbe de l'épigénétique, les témoins privilégiés de certaines situations que nous avons tous décrites et observées. Prenons l'exemple de la chenille et du papillon ! Une fois le printemps arrivé, lorsque la lumière est suffisante, l'humidité, idéale et la température extérieure, suffisamment chaude, la chenille va s'enfermer dans sa chrysalide et se transformer en quelques jours. Le cerveau et les yeux de cette dernière grossissent, les antennes s'allongent et les mandibules rétrécissent. Le papillon verra finalement le jour quand les conditions extérieures seront favorables. Cela peut prendre plusieurs mois pour certains papillons de nuit. Le patrimoine génétique – et donc l'ADN – de la chenille et du papillon est évidemment toujours le même, car rien n'a changé ; il ne s'agit en aucun cas d'une mutation génétique qui ferait d'un être, la chenille et d'un autre, le papillon.

En fait, les gènes peuvent être actifs ou non. On peut comparer cela à des interrupteurs qui peuvent être ouverts (la lumière est allumée) ou fermés (la lumière est éteinte). C'est donc l'environnement qui agit sur le caractère actif ou non des gènes, ce qui va en retour déclencher la production de protéines et l'apparition de caractères divers. La lumière, l'humidité ou la température sont, dans le cas de la chenille, les facteurs de l'environnement qui vont rendre actifs ou, au contraire, faire taire l'expression des gènes qui permettent de révéler et de faire sortir ses ailes multicolores.

Quand le gène s'exprime, on parle d'acétylation ; il entraîne la production d'une protéine particulière qui contient la recette pour la fabrication d'une molécule utile au bon fonctionnement de l'organisme. Dans le cas contraire, lorsque le gène ne s'exprime pas, on parle de méthylation ; il n'y a alors pas de synthèse de protéine, car la recette n'est pas disponible et on ne peut donc fabriquer aucun caractère : ni ailes, ni antennes, ni rien d'autre.

L'environnement doit être ici entendu au sens large. Pour ce qui nous concerne, la violence, la maltraitance et l'adversité sont des contextes de vie qui, au même titre que la quantité de soleil ou

l'humidité, vont avoir un effet sur l'expression de certains gènes. Mais pas n'importe lesquels. Et c'est là que tout devient intéressant. En effet, il existe des gènes qui contiennent les instructions pour la fabrication des récepteurs des hormones de stress, les fameux glucocorticoïdes. Plus ces gènes seront empêchés de s'exprimer à cause du stress, moins l'organisme sera capable de produire les récepteurs de ces hormones de stress (ici, le caractère n'est plus des ailes de papillon mais des structures très petites qui captent les hormones du stress). La conséquence directe sera de laisser en roue libre la physiologie du stress de l'organisme. C'est comme s'il n'y avait plus de régulation biochimique du stress, donc la mécanique physiologique du stress reste en activité permanente sans rien pour la contrôler ni la réguler. C'est donc dans ce contexte que notre fameuse soupe de corticoïdes si toxique pour le cerveau prend naissance, puisque les dispositifs nécessaires pour éviter qu'elle ne prenne de l'ampleur (ces fameuses capsules) ne sont plus fabriqués. La soupe, le poison devrait-on dire, s'accumule !

Récapitulons ! En situation normale de stress, les glucocorticoïdes ont pour fonction de mettre en alerte notre organisme en lui donnant par ailleurs l'énergie nécessaire pour faire face au danger. Une fois le danger écarté, le corps doit regagner un rythme normal et un niveau d'apaisement pour retrouver un certain équilibre. C'est à ce moment-là que la protéine du gène NR3C1 entre en action. Elle va inhiber la production des glucocorticoïdes grâce à la production de ces capsules, qui permettent de capter les hormones de stress et de faire ainsi diminuer leur nombre. Une fois cette captation réalisée, l'activité du métabolisme revient à un niveau normal. C'est ce qui fait que vous pourrez aller dormir et vous apaiser sans être sous tension, après vous être disputé avec votre collègue ou à la fin d'une journée difficile.

Toutefois, si le gène NR3C1 ne s'exprime pas, vous n'aurez plus assez de protéines pour stopper efficacement la production des hormones de stress. Cela aura pour conséquence de conduire tout votre organisme à réagir de manière excessive au moindre stress. Ainsi, s'il y a des bouchons sur la route, si votre conjoint ou vos enfants vous agacent, vous allez sortir de vos gonds, vous énerver de manière inconsidérée, voire devenir violent. Il ne s'agit pas ici d'un simple dérapage toujours regrettable qui arrive une seule fois, mais plutôt d'un mode de fonctionnement qui devient presque une composante récurrente de la personnalité. Difficile d'agir

contre cette composante qui détruit la personne qui en souffre, comme tout son entourage.

Initialement découverte dans le cerveau de rats ayant reçu de faibles niveaux de soins maternels, la modification du gène NR3C1 a été identifiée peu après dans le cerveau d'humains au cours d'études post-mortem. Plus précisément, cette modification fut identifiée chez des victimes de suicide ayant des antécédents de maltraitance infantile. Cette observation mettait en lumière, pour la première fois chez l'humain, l'impact de situations traumatiques précoces sur l'expression d'un gène central à la réponse au stress.

Ces modifications épigénétiques ont pu être observées non seulement dans le cerveau de personnes adultes ayant subi des maltraitances, mais aussi au niveau de la circulation sanguine. Ces modifications sont durables dans le temps, observables et facilement mesurables par une simple prise de sang. Plus la maltraitance infantile a été sévère, plus le gène NR3C1 est méthylé et plus la physiologie du stress sera activée, sécrétant ainsi davantage de corticoïdes. Leurs effets neurotoxiques iront ensuite perturber le développement du cerveau, favorisant, entre autres conséquences, l'apparition de troubles psychopathologiques à l'âge adulte.

En 2014, une étude de la généticienne Ariane Giacobino a même montré que ce processus de méthylation du gène NR3C1 pouvait se retrouver, en cas d'inceste par exemple, sur trois générations chez les enfants et les petits-enfants des victimes. La chercheuse a par exemple relaté le cas d'une mère qui lui avait confié avoir été violée par son père et dont la fille était le fruit de cet inceste. Elle a alors réalisé des tests sur l'ADN de la mère, de la fille et aussi de la grand-mère, en isolant le fameux NR3C1. L'analyse a démontré que des trois femmes, la plus impactée était la fille, qui n'avait pas subi le viol mais en était issue. C'est son ADN qui portait la plus grande « cicatrice moléculaire ».

Cyril TARQUINIO, *Les maladies ne tombent peut-être pas du ciel*, 2022.

Vous ferez un **résumé** de ce texte de 1 208 mots en 100 mots \pm 10 %.

Marquez les dizaines de mots et indiquez le **dé-compte** total à la fin de votre copie.

Les formules caractéristiques doivent impérativement être **reformulées**.

Appuyez-vous sur les **liens logiques** du texte, explicites ou implicites, et **faites des paragraphes**.

Prévoyez **une marge** d'au moins 5 ou 6 cm, et **sautez des lignes**.

Il est interdit d'utiliser un stylo-plume ; utilisez un **stylo-bille ou un feutre de couleur bleue ou noire**. Pas de blanc machine, ni d'effaceur.