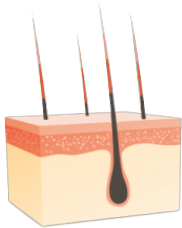


## Se couper les cheveux en quatre pour évaluer l'exposition humaine aux pollutions



Récemment une [étude de l'association Générations Futures](#) mettait en évidence la présence de pesticides dans les cheveux de salariés viticoles du vignoble de Listrac-Médoc et de riverains de vignes. Les composés retrouvés, employés principalement en viticulture, étaient plus nombreux et en concentrations plus importantes dans les cheveux des salariés viticoles, mais également dans ceux des riverains de vignes comparé à ceux des personnes dont le domicile est éloigné des vignes.

### **Pourquoi réaliser ces mesures dans les cheveux ?**

Les [cheveux sont couramment utilisés en médecine légale](#) pour rechercher des traces de substances addictives (stupéfiants, médicaments, alcool, tabac ?) afin de déterminer si la personne consommait de façon régulière les substances recherchées et d'évaluer cette consommation.

Les substances chimiques absorbées (ingérées, inhalées ou assimilées par contact cutané) par l'organisme se retrouvent dans le système sanguin. Les vaisseaux sanguins présents au niveau de la racine des cheveux apportent les nutriments nécessaires à leur synthèse. Simultanément les substances chimiques présentes dans le sang sont incorporées dans la structure des cheveux.

### **La fenêtre de détection ?**

La fenêtre de détection est définie comme la période pendant laquelle il est possible de détecter une substance dans l'organisme.

Le sang et l'urine sont généralement utilisés pour évaluer une exposition récente car les substances chimiques auxquelles l'organisme a été exposé sont détectables pendant environ une à deux semaines.

Les substances chimiques fixées dans la structure des cheveux bénéficient d'une très bonne stabilité dans le temps et peuvent se conserver pendant une très longue période. Il est donc possible de les détecter longtemps après l'exposition. Les cheveux poussent en moyenne de 1 cm par mois. Par conséquent, l'analyse de cheveux d'une longueur de 3 cm permet d'évaluer l'exposition moyenne à la substance recherchée pendant une période de 3 mois (1 mois par centimètre de cheveux).

### **Sur quelle partie des cheveux porte l'analyse ?**

L'analyse des cheveux porte sur la partie proximale, c'est-à-dire la partie la plus proche du cuir chevelu et de la racine. Il est conseillé de se limiter aux 3 premiers centimètres des cheveux à partir de la racine. L'analyse permet donc d'évaluer l'exposition sur les 3 derniers mois.

Au-delà des 3 premiers centimètres, les traitements capillaires altèrent la structure externe des cheveux et rendent possible l'incorporation de polluants dans la structure du cheveu.

Il est possible de réaliser l'analyse sur chaque centimètre de cheveux et ainsi de dresser un historique de l'exposition mois par mois et dans le cas de l'absence de cheveux, il est possible de réaliser le même type d'analyse sur d'autres pilosités : pubis, axillaires (aisselles), torse, jambes et bras.

### **Quelle est la signification des résultats des mesures dans les cheveux ?**

La présence d'un polluant dans les cheveux démontre que la substance chimique a bien été absorbée par l'organisme de la personne.

Les concentrations mesurées dans les cheveux est une valeur moyenne sur la période étudiée (3 cm de cheveux = 3 mois). Cette valeur reflète soit une exposition aiguë (exposition de courte durée à une dose importante), soit une exposition chronique (exposition de longue durée à de faibles doses), soit une conjonction des deux.

### **Quel est l'impact d'une contamination externe des cheveux sur les résultats obtenus ?**

La présence d'une contamination externe démontre sans aucun doute possible que la personne a bien été en contact avec la substance recherchée. Cependant, cela ne signifie pas que la substance a été absorbée par l'organisme. C'est pourquoi une contamination externe des cheveux peut conduire à une surestimation de la quantité réellement liée à l'absorption du polluant par l'organisme.

Dans le cadre des analyses de cheveux, avant de réaliser les mesures, les échantillons de cheveux sont lavés avec un ou plusieurs solvants. Cette étape permet d'éliminer les substances recherchées présentes sur la partie externe des cheveux et ainsi de s'affranchir d'une éventuelle contamination externe.

### **Est-il possible d'évaluer le niveau d'exposition en se basant sur des analyses de cheveux ?**

L'utilisation des cheveux dans le bio-monitoring est relativement récente et ne bénéficie pas des connaissances établies pour le sang et l'urine. En conséquence, il n'existe pas dans l'état actuel des connaissances scientifiques de relation établie entre la dose à laquelle l'organisme a été exposé et la quantité mesurée dans les cheveux.

Cependant, il a été démontré que la quantité mesurée dans les cheveux est proportionnelle à la dose à laquelle l'organisme a été exposé. Par exemple, dans le cas de l'évaluation de la consommation d'alcool, la quantité d'ethylglucuronide (métabolite de l'éthanol) présente dans les cheveux permet de distinguer une consommation modérée d'une consommation chronique excessive (plus de 4 verres d'alcool standard par jour).

Par conséquent, plus la quantité mesurée dans les cheveux est importante et plus l'organisme a été exposé.

### **Comparaison avec les analyses de sang et d'urine ?**

Les analyses de cheveux peuvent facilement être comparées aux analyses portant sur le sang et l'urine selon plusieurs critères :

Nature de l'exposition :

Le sang et l'urine sont principalement utilisés pour évaluer une exposition aiguë et très récente alors que les cheveux sont utilisés pour évaluer une exposition chronique.

Collecte et transport des échantillons :

La collecte du sang est réalisée avec une prise de sang (méthode de prélèvement invasive et parfois douloureuse) nécessitant l'intervention de personnel médical qualifié. Il peut être nécessaire de traiter l'échantillon juste après la collecte afin d'obtenir le sérum ou le plasma pour réaliser la mesure. La collecte d'urine est plus simple. Les échantillons de sang et d'urine doivent être

conservés à basse température (congelés à -18°C ou -80°C) et le transport doit être réalisé sans rompre la chaîne du froid. Enfin, l'analyse des échantillons doit être réalisée rapidement après leur prélèvement car les composés recherchés peuvent ne pas être stables dans le sang et l'urine, même conservé à basse température.

Dans le cas des cheveux, la collecte d'une mèche à partir de la racine est très simple et non invasive. Les cheveux sont stockés, protégés de la lumière et à température ambiante. Le transport se fait par voie postale et ne nécessite pas de précautions particulières. Enfin, l'analyse au laboratoire peut être différée.

Risque infectieux :

Contrairement aux cheveux, la manipulation de sang et d'urine contaminés avec des virus comme le VIH ou l'hépatite engendre un risque biologique non-négligeable et il est nécessaire de prendre des précautions lors du prélèvement et de l'analyse des échantillons.

Economique :

Le coût de l'analyse d'un échantillon est équivalent pour le sang, l'urine et les cheveux. Les échantillons de sang et d'urine nécessitent des frais supplémentaires importants pour leur collecte et le transport des échantillons au laboratoire. Enfin, si l'on souhaite réaliser un suivi annuel continu de l'exposition à une substance, il serait nécessaire de faire environ 52 prélèvements de sang ou d'urine mais seulement 4 prélèvements de 3 cm de cheveux, ce qui permet de réduire de plus de 13 fois les coûts d'analyse.

**Si vous êtes intéressé par l'évaluation de votre exposition à des polluants par l'analyse de cheveux, n'hésitez pas à contacter Kudzu Science [info@kudzuscience.com](mailto:info@kudzuscience.com)**