

Série 1

Le problème

Tout a commencé lorsqu'un garde forestier a trouvé un wapiti mort près d'un étang dans le Land Between the Lakes State Park au centre du Kentucky. Le garde demanda l'aide d'un chimiste du laboratoire vétérinaire de l'état afin de déterminer la cause de la mort du cerf et d'éviter ainsi que d'autres animaux ne connaissent le même sort. Le garde et le chimiste examinèrent le site où l'on avait trouvé la carcasse. A cause de son état de décomposition avancé, aucun échantillon de tissu organique intact ne put être prélevé. Quelques jours après l'enquête, le garde trouva deux autres cerfs morts presque au même endroit. Le chimiste revint sur le site, chargea les cerfs sur un camion pour les emmener à son revint sur le site, chargea les cerfs sur un camion pour les emmener à laboratoire et, avec le garde, ils examinèrent soigneusement les environs dans l'espoir de trouver l'un ou l'autre indice.

La recherche couvrit environ un hectare autour de l'étang. Les enquêteurs remarquèrent que l'herbe entourant les poteaux électriques proches était flétrie et décolorés. Ils supposèrent qu'on avait traité cette herbe avec un herbicide. Un ingrédient courant dans les herbicides est l'arsenic sous une de ses nombreuses formes telles que le trioxyde d'arsenic. L'arsénite de sodium, le méthanearséniate monosodique ou le méthanearséniate disodique. Ce dernier composé est le sel disodique de l'acide méthanearsénique, $\text{CH}_3\text{AsO}(\text{OH})_2$, très soluble dans l'eau et donc utilisé comme ingrédient actif de nombreux herbicides. L'activité herbicide du méthanearséniate disodique est due à sa réactivité avec les groupements sulfuryles (S-H) d'un amino-acide, la cystéine. Lorsque la cystéine présente dans les enzymes de la plante réagit avec les composés arsenicaux, la fonction enzymatique est inhibée et la plante peut mourir. Malheureusement, les mêmes effets chimiques se produisent aussi chez les animaux. C'est pourquoi les enquêteurs ont récolté des échantillons d'herbe flétrie pour les comparer à des échantillons provenant des organes des cerfs. Ils se proposaient d'analyser ces prélèvements afin de voir s'ils contenaient bien de l'arsenic et, dans l'affirmative, d'en déterminer les concentrations.

Question

1) Si vous étiez à la place de cet ingénieur, quelles sont les étapes d'analyse quantitative (définition du problème, choix d'une méthode d'analyse, échantillonnage, préparation d'un échantillon de laboratoire.....etc) suggèreriez- pour résoudre ce problème toxicologique.