

**1**  
Photographie prise le 8 juin 2006 à Amsterdam: même après près de deux ans, le chloracné est encore bien visible sur le visage de Juschtschenko. (Photo: Muumi)



**2**  
Photographie prise le 15 mai 2009 à l'Université de Zurich: grâce au traitement à l'Hôpital universitaire de Genève, les séquelles sur le visage de Viktor Juschtschenko ont pratiquement disparu. (Photo: Jürg Vollmer/maiak.info)



# Journal d'un empoisonnement par la dioxine

En 2004, l'actuel président de l'Ukraine, Viktor Juschtschenko avait subi un grave empoisonnement par de la dioxine. Les chercheurs de l'Empa ont analysé sur une longue période plus de 100 prélèvements effectués sur ce politicien, cela entre autres afin d'élucider les mécanismes jusqu'ici inconnus de la détoxification par le corps humain de cette substance hautement toxique. Ces analyses leur ont permis d'identifier plusieurs produits de dégradation de la dioxine. Les résultats de cette étude ont été publiés récemment dans revue scientifique médicale anglaise renommée «The Lancet».

TEXTE: Beatrice Huber

**V**iktor Juschtschenko est depuis bientôt cinq ans président de l'Ukraine. Mais tout aurait pu se dérouler autrement. Au sommet de sa campagne électorale, il est subitement atteint d'une maladie mystérieuse. Longtemps, les médecins tâtonnent dans le noir. Les conjectures les plus folles circulent, les hypothèses d'une conspiration et les intrigues politiques vont bon train. Finalement la substance responsable est identifiée: il s'agit de TCDD pure aussi appelée dioxine de Seveso (voir encadré page 9). Sa concentration dans le sang de Juschtschenko est 50 000 fois plus élevée que celle que l'on trouve en moyenne dans une population normale. La forme grave d'acné qu'est chloracné qui s'était manifesté après quelques semaines sur son visage est l'indice qui a mis les médecins sur

la voie. Si Juschtschenko était décédé peu de temps après son empoisonnement, les médecins légistes n'auraient probablement jamais trouvé la cause de cette «maladie» car dans les cas de décès non élucidés, on ne recherche normalement pas la présence de cette substance par trop exotique qu'est la dioxine.

**Les experts de l'Empa mis à contribution**  
Après son effondrement physique et des premiers examens effectués à Vienne (voir chronologie page 8), Juschtschenko se confie aux soins de l'Hôpital universitaire de Genève où il est pris en charge par le dermatologue Jean-Hilaire Saurat et son équipe. Juschtschenko accepte de plus que son cas fasse l'objet d'une étude scientifique et les médecins genevois se mettent

alors à la recherche de spécialistes de l'analyse des dioxines. «C'est ainsi que nous sommes entrés en scène, certainement du fait de notre longue expérience dans le domaine des dioxines», explique Markus Zennegg qui travaille dans le laboratoire «Chimie analytique» de l'Empa et qui a effectué la majeure partie des analyses.

Durant trois ans, à Genève et en Ukraine, les médecins ont procédé sur Juschtschenko à plus de 100 prélèvements de sang, d'urine, de selles, de sueur, de kystes cutanés et de tissu adipeux. Les premiers résultats des analyses montrèrent de façon surprenante que seuls environ 60% de l'élimination de la TCDD étaient attribuables à une élimination à travers les selles, l'urine ou la sueur. Mais alors où était passé le reste? La réponse: il avait été transformé et

## Chronologie des événements

Au cours de l'automne/hiver 2004, les Ukrainiens avaient été appelés à élire un nouveau président. Le président en charge, Leonid Kutschma, proposa la candidature du premier ministre Viktor Janukowytch qui passait pour pro-russe. Le candidat adverse qui avait les plus grandes chances de succès était Viktor Juschtschenko, qui se trouvait à la tête du bloc pro-occidental «Notre Ukraine». La campagne électorale fut assombrie par la «maladie» de Juschtschenko. La chronologie des événements:

- 
- 05.09.2004** Dîner de Viktor Juschtschenko avec des membres des services secrets ukrainien à Kiev; premiers symptômes au cours de la nuit (douleurs abdominales, maux de tête, vomissements, ...)
- 
- 06.09.2004** Aggravement des symptômes, transfert à l'hôpital.
- 
- 10.09.2004** 1er séjour à l'hôpital au Wiener Rudolfinerhaus.
- 
- 01.10.2004** Chloracné au visage;  
2e séjour à l'hôpital au Wiener Rudolfinerhaus.
- 
- 31.10.2004** 1er tour des élections présidentielles:  
Juschtschenko 39,87 pour-cent,  
Janukowytch 39,32 pour-cent;  
un scrutin de ballottage est nécessaire.
- 
- 21.11.2004** 1er scrutin de ballottage: l'opposition et les observateurs internationaux parlent d'irrégularités; début des protestations de masse.
- 
- 23.11.2004** Premiers soupçons d'un empoisonnement à la dioxine (John Henry, St. Mary's Hospital, Londres).
- 
- 24.11.2004** Résultats officiels du scrutin de ballottage:  
Janukowytch 49,42 pour-cent,  
Juschtschenko 46,69 pour-cent;  
l'opposition ukrainienne, l'UE et les USA ne reconnaissent pas ce résultat, mais la Russie oui.
- 
- 03.12.2004** La Cour Suprême de l'Ukraine déclare nul le premier scrutin de ballottage et en ordonne un deuxième.
- 
- 10.12.2004** Détection d'une concentration élevée de dioxine dans le sang de Juschtschenko (Abraham Brouwer, BioDetection Systems, Amsterdam).
- 
- 17.12.2004** Confirmation par deux laboratoires indépendants; présence uniquement de TCDD pure.
- 
- 26.12.2004** 2e scrutin de ballottage: Juschtschenko 51,99 pour-cent.
- 
- 23.01.2005** Assermentation de Viktor Juschtschenko comme nouveau président de l'Ukraine.

>>

décomposé par des enzymes du métabolisme. «Nous sommes parvenus à identifier et à quantifier pour la première fois chez l'homme des produits de la dégradation de la dioxine», explique Zennegg qui résume ainsi les résultats des analyses que l'équipe de l'Empa a publiés avec ses collègues de Genève dans la revue scientifique médicale «The Lancet».

Concrètement, les experts de l'Empa ont identifié deux produits de dégradation de la TCDD. Ces produits de dégradation résultent de l'addition par les enzymes du métabolisme d'un groupe hydroxy en deux points de la molécule de TCDD originelle. Cette modification rend la molécule hydro-soluble et elle peut ainsi être excrétée notablement plus rapidement que la TCDD non modifiée. Les chercheurs ont identifié le

tractus digestif comme étant la voie d'excrétion principale, ce qui concorde avec des essais sur l'animal. Par ailleurs, ils ont trouvé que la demi-vie de la dioxine dans le corps, avec environ 16 mois, était notablement plus brève que les valeurs de cinq à dix ans connues jusqu'ici. La dose élevée avait ici manifestement incité le corps à augmenter sa production des enzymes responsables de la dégradation de la dioxine.

### Vérification du succès du thérapeutique

Le fait que le «cas Juschtschenko» ait permis pour la première fois d'observer sur une longue période la dégradation de la dioxine dans le corps humain s'est révélé être une véritable aubaine – tant pour les chimistes et les médecins que pour Viktor Juschtschenko. «Nos analyses ont permis



A l'Empa, les prélèvements ont été conditionnés puis analysés par chromatographie en phase gazeuse et spectrométrie de masse haute résolution. (Photo: Ruedi Keller)

aux médecins de vérifier l'efficacité de leur mesures thérapeutiques», relève Peter Schmid de l'Empa qui a aussi participé aux analyses. Et que ces mesures thérapeutiques furent efficaces, comme l'a confirmé avec satisfaction Juschtschenko dans une interview avec la «NZZ»: «Aujourd'hui, selon les résultats de la clinique, mon organisme ne contient plus que cinq pour-cent de la dose initiale de dioxine. A début du traitement, on ne s'attendait pas à ce qu'il fût possible d'extraire une telle quantité de ce poison.»<sup>1</sup> //

<sup>1</sup> Interview de Viktor Juschtschenko dans la «NZZ» du 16 mai 2009: [http://www.nzz.ch/nachrichten/international/ein\\_beitritt\\_zur\\_eu\\_oder\\_zur\\_nato\\_wird\\_durch\\_referendum\\_entschieden\\_1.2564467.html](http://www.nzz.ch/nachrichten/international/ein_beitritt_zur_eu_oder_zur_nato_wird_durch_referendum_entschieden_1.2564467.html)

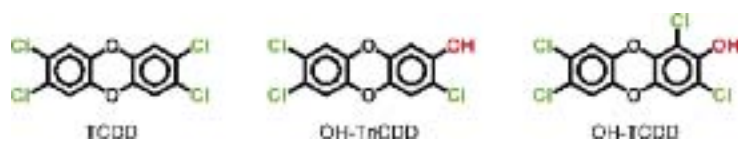


## Les dioxines

Les dioxines sont des polluants environnementaux extrêmement toxiques qui ne se dégradent que très lentement. Elles se forment comme produits accessoires indésirables lors des processus de combustion, par exemple lors de l'incinération des ordures. Elles ne sont produites sciemment que dans des laboratoires qui les utilisent comme substances de référence pour des analyses chimiques. Les dioxines constituent tout un groupe de substances; la 2,3,7,8-tétrachlorodibenzo-p-dioxine (en abrégé TCDD) est la plus toxique d'entre elles. Elles font partie de ce que l'on dénomme «The Dirty Dozen», (d'après le titre d'un film américain des années soixante) qui est un groupe de polluants organiques très persistants comprenant entre autres aussi des pesticides dont la production et l'utilisation ont été interdites en 2001 suite à un accord international, la Convention de Stockholm. Seule de la TCDD pure a été décelée dans le sang de Viktor Juschtschenko, ce qui constitue un indice d'un empoisonnement intentionnel avec de la dioxine produite par synthèse.

### Catastrophe chimique de Seveso et Agent Orange

L'arrière-plan politique et la dose extrêmement élevée font de l'affaire Juschtschenko un cas unique. Ce politicien n'est toutefois pas la première ni la seule victime de la dioxine. L'Organisation mondiale de la santé OMS fait état de quelques cas d'aliments contaminés attribuables le plus souvent à des pesticides renfermant des traces de dioxine ou à des sols contaminés. On connaît aussi des cas d'empoisonnement par des dioxines suite à des accidents de production comme celui qui s'est produit dans une usine chimique à Seveso en 1976. Lors de cet accident, un nuage de produits chimiques renfermant de grandes quantités de TCDD pollua une zone de 15 kilomètres carrés dans laquelle vivaient 37 000 personnes. La TCDD est depuis lors aussi appelée communément «poison de Seveso». L'assainissement des sols et l'analyse critique des suites de cet accident prirent des années. Le contenu du réacteur chimique explosé lors de l'accident ne fut incinéré qu'en 1985 à Bâle. Lors de tests, des experts – dont l'Empa – durent tout d'abord vérifier qu'aucune dioxine ne pouvait s'échapper dans l'air évacué lors de l'incinération. Une contamination à grande échelle par des dioxines s'est aussi produite durant la guerre du Vietnam suite à l'utilisation par l'armée américaine du défoliant «Agent Orange» fortement contaminé par des dioxines.



La TCDD et ses deux produits de dégradation dans le corps humain: les enzymes du métabolisme sont capables d'ajouter un groupe hydroxy (-OH) à la molécule de TCDD, ce qui la rend hydrosoluble et par là plus facilement excrétable.

## Un violon de l'Empa surpasse un Stradivarius

Le chercheur de l'Empa Francis Schwarze peut se flatter d'avoir remporté un magnifique succès. Comme déjà annoncé (voir Empa News numéro 24) un violon, construit avec du bois traité par des champignons selon son procédé a subi un test à l'aveugle qu'il a remporté avec bravoure. Pour ce test, le violoniste virtuose anglais Matthew Trusler jouait, caché derrière un rideau, sur cinq violons, soit son propre Stradivarius et quatre instruments du maître luthier suisse Michael Rhonheimer dont deux en bois traité par des champignons et deux en bois non traité. Un jury de spécialiste et le public ont ensuite apprécié la qualité sonore de ces cinq violons. Avec un résultat des plus clairs: 90 des 181 voix du public et la totalité de celles du jury ont attribué la première place au violon traité par des champignons «Opus 58» dont le fond avait été traité le plus longtemps, soit neuf mois, avec un champignon de l'espèce *Xylaria longipes*. Le Stradivarius obtint 39 voix et parmi le public, 113 personnes (dont Francis Schwarze lui-même) ont même tenu le modèle en bois traité par des champignons pour le Stradivarius.



Le violoniste virtuose anglais Matthew Trusler lors du test à l'aveugle. (Photo: Egmont Seiler)