



# Un paradis menacé

La Roumanie a différents visages. Elle abrite des paysages uniques comme le delta du Danube, mais aussi d'anciennes industries qui mettent l'environnement et la santé de la population en péril. Avec l'aide de la Suisse, des chercheurs roumains ont examiné ces deux facettes. Photos : Christian Dinkel (en haut), Andreea Tanase/EST-ostphoto (en bas).





Erika Meili (2)

# Des déchets toxiques dangereux

Dans quelle mesure l'environnement et les riverains d'une zone industrielle roumaine sont-ils contaminés par des métaux lourds? De façon importante, a démontré une équipe de chercheurs helvético-roumaine. Mais les avis sur l'origine de cette pollution sont partagés.

PAR ERIKA MEILI  
PHOTOS ANDREEA TANASE

**L**a pièce du cabinet médical de groupe est minuscule. Des tasses à café sèchent sur un étroit poêle marron. À côté, sur une vieille armoire en bois, des dossiers débordent de boîtes en carton. L'un des médecins, Cristian Petcu, 38 ans, est assis à son bureau. «A Pantelimon, nous avons un problème», relève-t-il.

Dans cette petite ville près de Bucarest, l'environnement et les habitants souffrent d'une pollution due au plomb et à d'autres métaux lourds. Une pollution mise en évidence par le praticien au sein d'une équipe de chercheurs helvético-roumaine, dans le cadre d'un projet du Programme de recherche ESTROM (voir encadré). L'objectif de l'étude était d'examiner l'impact environnemental de différentes exploitations d'une zone industrielle en bordure de la localité où on recycle depuis les années 1970 des métaux lourds comme le plomb, le cuivre et le zinc présents dans les vieilles batteries de voiture et d'autres déchets, ceci avec des méthodes dépassées.

L'idée de ce projet a été lancée par Liliana Gherghe. Diplômée en sciences des matériaux, cette chercheuse de 35 ans

travaille dans cette zone industrielle, à l'Institut semi-étatique des métaux rares et non ferreux (IMNR) qui a aussi autrefois fabriqué des alliages. Le crépis gris brun de l'immeuble de six étages s'effrite et un vieux camion-citerne rouille dans la cour. Juste à côté de l'Institut s'étire une zone artisanale clôturée et gardée, avec un pan-

## Recherche pour la Roumanie

Le programme «Environmental Science and Technology in Romania (ESTROM)» est une initiative commune du Fonds national suisse (FNS), de la Direction du développement et de la coopération (DDC) et du Ministère roumain de la formation et de la recherche. Son objectif est d'étudier l'ampleur et les effets des contaminations des cours d'eau sur certains sites en Roumanie et de fournir des bases décisionnelles pour des mesures visant à protéger les écosystèmes et la santé de la population. Neuf projets ont été soutenus avec un budget de 1,5 million de francs. Les travaux de recherche se sont déroulés du printemps 2005 à l'automne 2007. Leurs résultats seront présentés du 3 au 5 septembre 2008 à des experts venus de la pratique et à des représentants des autorités, dans le cadre d'une conférence internationale à Bucarest. Pour en savoir plus: [www.estrom.ch](http://www.estrom.ch)

L'environnement et la population à proximité de la zone industrielle Neferal de Pantelimon sont contaminés par des métaux lourds. C'est ce qu'ont pu mettre au jour Eugenia Naghi, Cristian Petcu (en haut), Rolf Krebs et Liliana Gherghe (en bas).





Andreea Tanase / EST-photos (4)

neau portant l'inscription «Industrie du plomb». Les chercheurs ont prélevé leurs échantillons dans les environs mais aussi directement sur place, à l'Institut.

### Valeurs limites dépassées

Côté suisse, Rolf Krebs a participé au projet. Cet enseignant en sciences de l'environnement à la Haute Ecole zurichoise des sciences appliquées a apporté son soutien à ses collègues roumains pour ce qui est des prélèvements et des analyses. L'équipe de chercheurs a ainsi découvert que les taux de plomb présents dans le sol à la périphérie de la zone industrielle ainsi qu'à Pantelimon dépassaient de plusieurs fois les valeurs limites. Et les résultats de l'analyse de certains échantillons d'eau se sont révélés inquiétants. Alors que les premières analyses ont montré que les deux lacs voisins étaient à peine pollués, l'eau courante de l'IMNR et les deux puits examinés à Pantelimon affichaient des taux élevés, plusieurs fois supérieurs aux valeurs limites.

La pollution de l'environnement est une chose. Mais à quel point les habitants de la zone industrielle ont-ils été contaminés ? Pour répondre à cette question, Liliana

Gherghe a intégré des médecins de l'Université de Bucarest dans le projet, notamment le médecin du travail Eugenia Naghi qui a traité dans le passé des ouvriers victimes d'intoxications au plomb. Et Cristian Petcu, «le médecin le plus apprécié de la bourgade», précise-t-elle.

La popularité de Cristian Petcu auprès des habitants de Pantelimon, j'ai pu la tester lorsqu'il m'a invitée, un jour de congé, à visiter son cabinet où les participants à l'étude ont été examinés. Nous étions à peine arrivés qu'il a aussitôt été sollicité par des patients. Avant d'avoir pu me raconter quoi que ce soit, il a disparu durant trois quarts d'heure pour une urgence.

### Forte contamination au plomb

De retour, Cristian Petcu a résumé dans son anglais de fortune les principaux résultats de l'étude. A Pantelimon, les habitants ont été fortement contaminés par le plomb. La plupart des 38 adultes examinés présentaient des taux de plus de 200 microgrammes de plomb par litre de sang ( $\mu\text{g/l}$ ), nettement supérieurs aux valeurs d'un groupe témoin de Bucarest. Selon le Centre américain de contrôle des maladies (CDC), la valeur limite pour les enfants est de 100  $\mu\text{g/l}$ . Chez les adultes, elle atteint 250  $\mu\text{g/l}$ . Ces valeurs sont toutefois controversées. «En principe, il n'y a pas de valeur limite raisonnable pour le plomb, affirme Margret Schlumpf, toxicologue à l'Université de Zurich, qui participe au projet. Chaque microgramme est un microgramme de trop.»

Le plomb ne remplit en effet aucune fonction dans le corps humain. Une fois dans l'organisme, il est en concurrence avec d'autres métaux qui jouent, eux, un rôle

## « Les mêmes droits, mais aussi les mêmes devoirs »

Ioan Bocsan, épidémiologiste à l'Université Cluj-Napoca et membre du comité de direction d'ESTROM, a été impressionné par le partenariat et la collaboration au sein du programme.

### Qu'est-ce que ce programme a permis de réaliser, selon vous ?

J'ai été impressionné dès le début. D'abord par l'intérêt des Suisses pour le programme, ensuite par la répartition des fonds, dont trois quarts ont été alloués à la Roumanie. Dans d'autres programmes internationaux, le pays d'origine reçoit au moins 80 pour cent du financement. Enfin, j'ai été impressionné par la volonté d'encourager la relève. Le nombre de diplômants et de doctorants était en effet l'un des critères de sélection des projets. Il y avait aussi cette volonté de résoudre des problèmes pratiques et de ne pas faire de la science dans une tour d'ivoire. Le climat amical et ouvert au sein du comité de direction, où chacun pouvait exprimer son opinion, m'a beaucoup plu.

### Pourtant, le budget du programme était assez modeste.

Oui, mais grâce à un constant monitoring des projets, les fonds ont été investis de façon plus efficace que dans le cadre d'un énorme budget. Les progrès étaient visibles après chaque évaluation.

### Qu'est-ce que le programme a apporté aux chercheurs roumains ?

Pour les jeunes, une leçon sur la façon de se comporter et la discipline que requiert un projet de recherche. Et ce que signifie un partenariat, c'est-à-dire les mêmes droits, mais aussi les mêmes devoirs. Vous savez, nous avons vraiment des gens intelligents en Roumanie. Ce que l'on doit améliorer, c'est le comportement.

### Et inversement : qu'est-ce que les Suisses ont pu apprendre en Roumanie ?

A quel point il est difficile de vivre dans des conditions qui vous sont étrangères à tous les niveaux : culturel, économique, technique, etc. Nos collègues suisses ont appris à connaître notre côté sentimental. Nous sommes un peuple très chaleureux. **em**

important sur le plan biologique, comme le calcium, le fer ou le zinc. Il se substitue par exemple au zinc dans la synthèse de l'hémoglobine et perturbe la formation des globules rouges. A un taux de 100  $\mu\text{g/l}$ , il peut déjà endommager le système nerveux des enfants, ce qui perturbe leur développement intellectuel et entraîne des difficultés d'apprentissage, ainsi que des troubles de l'attention. A doses plus élevées, il détériore



le système cardio-vasculaire et les reins. Les enfants sont particulièrement vulnérables car ils absorbent plus de nourriture que les adultes par rapport à leur poids et boivent davantage. De plus, leurs organes ne sont pas encore complètement matures. «Les enfants absorbent le plomb comme des éponges», explique la toxicologue qui avait fait de l'examen de la population infantine une condition de sa participation au projet.

## Enfants examinés avec attention

Les enfants ont donc fait l'objet d'une attention toute particulière. On a mesuré leur taux de plomb, mais aussi celui de 32 autres éléments, de l'aluminium au zirconium en passant par le manganèse, le mercure et le zinc. Dans la zone industrielle, on traitait en effet également d'autres métaux lourds. Comme il n'existe quasiment pas de valeurs de référence pour la plupart de ces éléments et que les taux obtenus dépendent des méthodes d'examen utilisées, les chercheurs ont inclus dans l'étude, en plus des 53 enfants de Pantelimon, un groupe témoin de 41 enfants vivant dans des quartiers de Bucarest où le trafic routier est faible.

Les résultats de l'enquête se sont avérés sans équivoque. Dans l'ensemble, les enfants de Pantelimon ont été davantage contaminés que le groupe témoin de

Bucarest. Chez presque 40 pour cent des enfants examinés de Pantelimon, la concentration était de plus de 50 µg/l. Chez certains, cette valeur grimpeait même jusqu'à 140 µg/l. Leur sang contenait aussi du béryllium, du strontium et du zirconium, des métaux que l'on utilise pour des alliages et qui étaient totalement absents de l'organisme des enfants de Bucarest. Ces derniers n'étaient toutefois pas exempts de contaminations. Près de 15 pour cent affichaient des valeurs de plus de 50 µg/l et certains avaient aussi des taux trop élevés de mercure et d'aluminium dans le sang.

Les concentrations enregistrées chez les enfants et les adultes de Pantelimon ne sont pas extrêmement hautes, si l'on pense que la concentration de plomb dans le sang

atteignait en moyenne chez nous plus de 150 µg/l dans les années soixante (chez les enfants qui sont nés après l'interdiction de l'essence avec plomb, elle s'élève à 30 µg/l). A Pantelimon, le plomb n'est toutefois qu'un métal lourd parmi beaucoup d'autres, sans parler de la pollution due à des substances organiques. «Les gens de Pantelimon sont probablement aussi contaminés par de la dioxine, de tels composés pouvant apparaître lors du processus de fusion de l'aluminium», remarque Margret Schlumpf. «Le fait est que les enfants de Pantelimon ne vont pas bien. Ils ont souvent mal au ventre et à la tête.»

L'aluminium, le mercure et le plomb pouvant endommager le système nerveux, Margret Schlumpf a fait appel à Gerhard Winneke, psychologue à l'Université de

Marin Fejer/EST-ostphoto



A Pantelimon, les enfants ont des taux de plomb dans le sang plus élevés et souffrent souvent de maux de tête et de ventre. Mais à Bucarest (à droite), les gens ont aussi trop de plomb dans le sang, peut-être à cause de la circulation automobile.





Andreea Tanase / EST-ostphoto (4)

Düsseldorf qui étudie ces effets depuis de nombreuses années. Sur ses instructions, les enfants ont été soumis à un test comportemental informatisé et standardisé pour vérifier différents aspects liés au trouble de l'attention. Le plomb a été clairement mis en cause. Il a une incidence sur des aspects importants comme la distraction et le contrôle des impulsions qui sont tous les deux impliqués, même s'ils ne sont pas les seuls, dans le trouble du déficit d'attention et de l'hyperactivité (TDAH).

### Effets sur l'attention

Le lien entre concentration plus élevée de plomb dans le sang et troubles de l'attention avait déjà été mis en évidence lors d'études antérieures, mais avec des concentrations de plomb ou des échantillons beaucoup plus grands. « Cette étude indique qu'à faible dose déjà, le plomb restreint les capacités d'attention », fait valoir Gerhard Winneke. Pour le mercure et l'aluminium, aucun effet négatif significatif n'a, en revanche, pu être démontré.

Lorsqu'il s'agit de désigner l'origine de cette pollution aux métaux lourds, les participants roumains au projet semblent aujourd'hui très perplexes. Ce qui n'était pas le cas au moment du dépôt du projet. Ils mettaient alors clairement en cause

l'industrie du plomb, non seulement ses activités à l'époque de Ceausescu, mais aussi ses émissions actuelles.

Maintenant que les résultats sont connus, les chercheurs roumains ne semblent plus pouvoir déterminer l'origine de la contamination. Selon eux, deux causes possibles au moins entrent en ligne de compte. Ils évoquent d'abord la « pollution historique », c'est-à-dire les émissions industrielles de l'ère Ceausescu, lorsqu'il n'y avait presque pas de prescription en matière de filtrage ni d'autres mesures de précaution. Ils incriminent ensuite le trafic routier. En Roumanie, on utilise en effet encore de l'essence avec du plomb et Pantelimon est bordé par une route très fréquentée. De plus, selon Liliana Gherghe, beaucoup de gens pauvres auraient fondu chez eux des déchets industriels pour gagner un peu d'argent et auraient inhalé des vapeurs contenant du plomb.

### L'industrie du plomb en cause

Mais pour Rolf Krebs, dont le travail de thèse portait sur l'assainissement des sols fortement contaminés au plomb, l'industrie du plomb est la cause la plus probable de ces taux élevés. « La teneur en plomb des sols baisse au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la zone industrielle,

note-t-il. C'est un indice clair. » Les exploitations continuent par ailleurs à relâcher du plomb et d'autres métaux lourds dans l'environnement. En effet, les mesures des dépôts atmosphériques présentent également une gradation décroissante au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la zone industrielle. D'après Liliana Gherghe, ces taux élevés pourraient toutefois aussi être dus au trafic routier.

Les conclusions prudentes des Roumains sont peut-être liées au fait que l'une des exploitations industrielles encore actives aujourd'hui est intervenue auprès du Ministère de l'économie, dont dépend aussi l'Institut IMNR. L'entreprise a tenté l'été dernier d'empêcher la publication des résultats de la recherche.

### Autorités informées

Les chercheurs roumains n'ont toutefois pas l'intention de dissimuler leurs résultats. Ils vont par exemple les divulguer aux autorités communales. Quant à Eugenia Naghi, elle est en train d'intégrer ces résultats à la formation de base des médecins à l'Université de Bucarest et Cristian Petcu rédigera un rapport sur les résultats obtenus à l'attention de chaque participant à l'étude.

Pour l'heure, Liliana Gherghe aimerait se pencher sur les possibilités d'assainissement des sols et si possible travailler à nouveau avec ses collègues suisses. « L'atmosphère était très agréable, souligne-t-elle. Ils ne se contentaient pas de dire ce que nous devions faire. Nous avons toujours pris les décisions ensemble. »

Rolf Krebs et Margret Schlumpf souhaiteraient eux aussi poursuivre cette collaboration, même si elle n'a pas toujours été simple. Les collègues roumains étaient souvent difficiles à joindre et laissaient leurs partenaires suisses dans l'incertitude sur les avancées en cours. Mais l'engagement des jeunes Roumains était impressionnant. Et avec certains d'entre eux, des liens d'amitié ont été noués. ■