

Reporterre

le quotidien de l'écologie

Pour dépolluer sols et eaux, une solution efficace et écolo : les plantes

25 novembre 2019 / [Lorène Lavocat \(Reporterre\)](#)



Certaines communes optent pour des filtres végétaux pour capturer les polluants des eaux et des sols. Ainsi, poudre de racine de menthe et de renouée font bien l'affaire pour dépolluer la cascade d'une commune abritant l'ancienne plus grande mine de zinc d'Europe. Des techniques

« émergentes » mais déjà convaincantes.

- *Saint-Laurent-le-Minier (Gard), reportage*

Goutte à goutte, l'eau glisse dans des filtres emplis d'une poudre grisâtre, « *de la racine de renouée du Japon broyée et séchée* », précise Armelle, toute de blouse blanche vêtue. Installé dans un conteneur au milieu des châtaigniers, son petit laboratoire pompe le flot d'une cascade. En amont, le ruisseau dévale la colline cévenole, depuis l'ancien gisement des Malines, la plus grande mine de zinc d'Europe, fermée en 1991. « *Il y aurait au total près de 500 km de galeries, ce massif est un vrai fromage* », confirme le maire de Saint-Laurent-le-Minier, André Rouanet. Un gruyère empoisonné : chaque heure, 15 m³ d'eau chargée en zinc, en fer et en métaux lourds s'échappe de la montagne et ruisselle jusqu'à la Crenze, petit affluent de la Vis, qui se jette ensuite dans l'Hérault.

Depuis plus de trente ans, une usine de traitement à la chaux épure les centaines de litres qui suintent en continu des galeries minières. Générant des tonnes de boues toxiques, dont les industriels ne savent plus que faire. Mais une solution pourrait bien sortir du conteneur d'Armelle. La jeune femme observe le mince filet qui s'écoule de ses filtres végétaux : « *L'eau qui sort n'est plus polluée, indique-t-elle, car la plante absorbe les métaux* ». Simple et efficace.

La poudre de racine de menthe est « spécialiste » du zinc, la renouée est tolérante au fer, etc.

« *Les systèmes racinaires des plantes aquatiques sont adaptées à vivre dans l'eau, où les nutriments sont très dilués*, explique Claude Grison, directrice du [laboratoire de chimie bio-inspirée et innovations écologiques du CNRS](#), à l'origine du projet. *Elles ont donc une structure physico-chimique qui leur permet de capter un maximum de nutriments.* » Comme les métaux ressemblent aux nutriments, ces végétaux assimilent aussi les polluants. « *Chaque espèce a sa "spécialité"* », précise la chercheuse. À Saint-Laurent-le-Minier, l'eau de la cascade passe ainsi par un récipient contenant de la poudre de racine de menthe, « *spécialiste* » du zinc, puis par un autre avec de la renouée, tolérante au fer... Au sortir du circuit, l'essentiel des polluants ont été capturés.



C'est ce qu'on appelle une « *phytotechnologie* », terme regroupant « *un ensemble de techniques qui utilisent des espèces végétales pour extraire, contenir ou dégrader des polluants inorganiques ou organiques* », selon [un rapport publié en 2012](#) par les agences nationales du risque industriel et de l'énergie, l'[Ineris](#) et l'[Ademe](#). Les auteurs y constataient que ces techniques restaient « *émergentes* » et peu employées, en raison notamment d'un manque de retour d'expérience. « *En France, le marché de la phytoremédiation [soit la dépollution des sols par les plantes] est un marché naissant, comme le confirme le faible volume de terres traitées par phytoremédiation : 0,3 % des volumes de terres traitées en 2010* », écrivaient-ils. Quant à la décontamination de l'eau, le sujet était alors à peine abordé. Pourtant, les besoins sont là : notre pays compte [plus de 310.000 sites industriels](#), en activité ou non, dont certains génèrent des pollutions importantes en hydrocarbures, métaux lourds ou solvants.



Si le principe, la « *biosorption* », paraît évident, il aura fallu près de douze ans à Claude Grison pour monter un protocole robuste. « *J'accompagnais des étudiantes qui travaillaient sur la phytoremédiation à Saint-Laurent-le-Minier, se rappelle la chercheuse. Là où les sols étaient très pollués, une herbacée, nommée **tabouret bleu**, parvenait tout de même à pousser.* » Cette plante dite extrémophile peut survivre sur des sols « *extrêmes* », où la concentration en métaux est toxique pour les autres plantes. « *Les botanistes voyaient cette plante comme un déchet, un végétal contaminé, raconte Claude Grison. Pour moi, c'était une formidable solution, puisque le tabouret bleu absorbe et accumule les polluants.* »

« **On s'est rendu compte que même mortes et broyées, les racines gardaient leur capacité d'absorption** »

S'en sont suivies plusieurs années de recherche, dans le Gard puis en Nouvelle-Calédonie, où l'industrie du nickel cause **d'importants dégâts environnementaux**. Peu à peu, l'équipe de Claude Grison s'est étoffée, rejointe par des écologues et des biologistes, et a travaillé sur la dépollution des sols avant de s'intéresser à l'eau, « *principal vecteur de la pollution* ». Ensemble, ils ont identifié les espèces « *extrémophiles* » locales et perfectionné les techniques. « *On s'est rendu compte que même mortes et broyées, les racines gardaient leur capacité d'absorption* », explique la chimiste. Une bonne nouvelle, car il est bien plus aisé de dépolluer des milliers de mètres cubes d'eau avec de la poudre végétale qu'avec des plantes vivantes en grande quantité. « *Un des principaux défis a été de montrer qu'on pouvait ensuite générer*

quelque chose d'utile avec les plantes », note-t-elle. Comment faire en effet pour que les tonnes de biomasse gorgée de contaminants ne se transforment pas en nouveaux déchets toxiques à confiner ?



Claude Grison a ainsi cherché un débouché pour ces végétaux... avec succès. « *Les plantes pleines de métaux peuvent servir de catalyseurs pour les réactions chimiques* », explique-t-elle. Une fois broyées et passées par un traitement thermique qui élimine la cellulose - « *sans aucun intrant* », assure la scientifique - les racines ou feuilles donnent une « *poudre activée* » qui permet de booster la fabrication de produits cosmétiques, pharmaceutiques ou même plastiques. « *L'industrie chimique a besoin de catalyseurs pour accélérer ou impulser des réactions, précise-t-elle. Aujourd'hui elle utilise des métaux comme le sel de zinc, qui sont extraits ; nous leur proposons des éco-catalyseurs.* » La quantité de poudre végétale générée pourrait-elle intéresser des industriels en quête de solution vertueuse ? « *Il y a une forte demande* », affirme M^{me} Grison.

Autre obstacle à surmonter : trouver des plantes dépolluantes en quantité suffisante pour faire face aux besoins souvent colossaux des sites industriels. « *Pour l'eau, on a commencé à travailler avec la menthe aquatique, détaille Claude Grison, un pépiniériste gardois en fait pousser quelques 50.000 plants pour nous.* » Il y a trois ans, l'équipe du laboratoire a eu une nouvelle intuition : pourquoi ne pas utiliser les plantes invasives qui se développent massivement sur les berges, dans les cours d'eau ou les étangs ? Renouée du Japon, jacinthe d'eau, jussie rampante. « *On a testé leur tolérance aux métaux présents dans l'eau, qui s'est*

révélée intéressante, surtout si on les dope un peu [1] », relève M^{me} Grison. Un procédé pas complètement naturel, mais « *simple et peu coûteux* ».



L'idée a en tous cas fait mouche auprès des collectivités locales. Non loin de Saint-Laurent-le-Minier, l'[Établissement public territorial de bassin Gardons](#) s'est rapidement montré intéressé. « *La renouée et la jussie sont très présentes et posent des problèmes d'accès aux berges, de dégradation des écosystèmes, et des problèmes liés au risque d'inondation*, explique Jean-Philippe Reygrobellet, chargé de mission au sein de l'établissement. *On ne parle même plus d'éradication, mais de gestion. Pour la renouée, la seule méthode efficace, c'est l'arrachage précoce, le broyage très fin et sous bâches. Mais c'est coûteux et énergivore.* » Il a ainsi accueilli avec enthousiasme la proposition du laboratoire de chimie écologique. « *Il s'agit d'un débouché viable, vertueux pour gérer les rhizomes de renouée ou de jussie*, salue-t-il. Et continue :

C'est beaucoup plus moral car on n'est jamais à l'aise en tant qu'écolo quand notre objectif unique, c'est de dézinguer les plantes, souvent à fonds perdus. Fournir des rhizomes comme matière première nous offre aussi une nouvelle source de financement »



Un système gagnant-gagnant qui doit encore être consolidé. « *Pour le moment on bidouille, c'est artisanal* », reconnaît Jean-Philippe Reygrobellet. Cette année, les scientifiques sont venus avec leurs râteaux récupérer les racines. « *Pour pérenniser cette activité et la développer, nous devons passer par une mécanisation de l'arrachage et du tri* », ajoute-t-il.

Après plusieurs années de recherche en laboratoire, Claude Grison souhaite elle aussi passer à la vitesse supérieure. Son laboratoire s'est ainsi déployé tous azimuts. Des recherches sont en cours pour traiter les pollutions à l'arsenic, à **Salsigne** dans l'Aude voisine, et également pour mettre au point des filtres efficaces contre les pesticides et les perturbateurs endocriniens. Surtout l'équipe travaille au lancement d'une entreprise avec le soutien du CNRS, afin de déployer l'activité hors des paillasses.



Le chemin s'annonce encore long afin de créer une filière viable mais une première pierre a été posée : dans le conteneur d'Armelle, à Saint-Laurent-le-Minier, un prototype capable de traiter 7 m³ par heure est en cours de test. Le maire suit de loin les essais en cours, avec un espoir, « *trouver une solution durable* » pour remplacer le système de traitement à la chaux.

« *La pollution n'est pas une fatalité, on peut transformer un cercle infernal en démarche positive, croit Claude Grison. Avec les filtres végétaux, on a une solution naturelle, sans aucun impact environnemental.* » Serait-ce là une panacée ? « *L'idéal restera toujours de moins polluer, rappelle la chimiste. Mais nombre de territoires sont déjà contaminés, il faut trouver des moyens de limiter les dégâts.* »

[1] Les chimistes fixent des molécules naturelles à la surface de la poudre, qui renforcent son pouvoir de séquestration des polluants.

Lire aussi : [Notre ami le lierre, ce protecteur méconnu](#)



Article réalisé avec le soutien de la Fondation Léa Nature.

Source : Lorène Lavocat pour *Reporterre*

Photos : Lorène Lavocat sauf :

. chapô : Le tabouret bleu ou tabouret des bois. [johndal/ Flickr](#)

. Menthe aquatique. [Mireille Muggianu / Flickr](#)

- Emplacement : [Accueil](#) > [Editorial](#) > [Alternative](#) >
- Adresse de cet article : <https://reporterre.net/Pour-depolluer-sols-et-eaux-une-solution-efficace-et-ecolo-les-plantes>