

À Saint-Laurent-le-Minier, un projet innovant de dépollution des sols est en train d'aboutir. Tous les espoirs d'effacer les traces de métaux laissées par des siècles d'exploitation minière reposent sur deux petites plantes.

TEXTES ET PHOTOS HÉLÈNE PETIT



Associer chimie et développement durable, quelle drôle d'idée. Et pourtant ! À Saint-Laurent-le-Minier, petit village cévenol au bord du Causse du Blandas et baigné par la Vis, c'est grâce à la chimie qu'une véritable révolution verte est en marche depuis quelques années.

L'objectif : effacer les traces du passé minier du village grâce à deux petites plantes qui absorbent les métaux lourds contenus dans le sol. À cette tâche s'attelle depuis 2009 une équipe de scientifiques dirigée par Claude Grison, chimiste du Centre d'écologie

Anthyllis vulneraria, ou "thé des Alpes".



► REPÈRES

1991
Fermeture de la dernière mine.

2004
Étude d'impact environnemental qui conclut à la pollution des sols, de l'air et de l'eau.

2006
Création avec la préfecture et les services de l'État d'un Comité de pilotage sur la pollution et de l'association « Bien à Saint-Laurent-le-Minier ».

2009
Claude Grison expose son projet à Saint-Laurent-le-Minier.

2010
La commune et Claude Grison reçoivent le trophée Eco-Action.

2011
La commune acquiert un terrain pour des essais de culture à grande échelle à partir d'avril 2012.

fonctionnelle et évolutive (CEFE) de l'université de Montpellier 2, avec l'appui des élus locaux et de la population. Une phase de culture pré-industrielle de ces plantes débute dans le courant du mois d'avril.

Métaux lourds

Les exploitations minières, aujourd'hui arrêtées, sont à l'origine de l'imprégnation des sols par des "éléments traces métalliques" (ETM), encore appelés métaux lourds. Parmi eux : le plomb, le zinc et le cadmium. Un risque de dissémination de ces métaux par l'air et par l'eau est avéré et entraîne de fortes pollutions aux conséquences innombrables pour l'environnement mais aussi pour la santé humaine. La toxicité des sols rend toute forme de vie impossible. Enfin presque.

Plantes irréductibles

À partir d'observations de terrain sur les anciennes mines, des botanistes se rendent compte que deux toutes petites plantes se sont adaptées au fil du temps et poussent sur ces sols totalement appauvris par la pollution. Leur nom : *Noccaea caerulescens* et *Anthyllis vulneraria*.

Ces plantes, qui ne se retrouvent nulle part ailleurs, ont acquis la capacité d'hyper-accumuler les métaux lourds dans leurs feuilles selon un processus naturel, la phyto-extraction.

Problème : les métaux toxiques réintègrent le sol à la mort des plantes.

Extraire les métaux

Pourquoi ne pas extraire les métaux avant qu'ils ne retournent dans la terre ? "J'ai eu l'idée de mettre au point un procédé chimique innovant, ayant pour base ce processus naturel", explique la chimiste Claude Grison qui se saisit du dossier en 2007. Pour que ça marche, l'extraction de ces éléments métalliques devait être simple, respectueuse de l'environnement et surtout transposable à l'échelle industrielle, mais également peu coûteuse.

Médicaments

Non seulement les métaux ne retournent plus dans la terre, mais les métaux lourds sont réutilisés. Le procédé a déjà abouti à la fabrication de plusieurs centaines de molécules dont certaines intéressent l'industrie pharmaceutique, notamment un composé indispensable à la préparation de médicaments actifs contre l'asthme, l'hypertension, l'inflammation ou encore la prolifération cancéreuse. Les métaux n'entrent pas directement dans "la recette" mais sont utilisés comme catalyseur⁽¹⁾ dans la fabrication des médicaments. Grâce au procédé mis au point par Claude Grison, le zinc présent dans les feuilles des plantes de Saint-Laurent-le-Minier peut

Cévennes : ces plantes miraculeuses qui nettoient la terre



Le *Noccaea caerulescens*, ou "tabouret bleuâtre", pousse sur des sols toxiques totalement appauvris

être transformé en chlorure de zinc, un catalyseur habituellement fabriqué par l'industrie chimique. Il fait partie des plus utilisés dans de nombreux domaines de la chimie organique.

Économie verte

Les résultats scientifiques sont aujourd'hui suffisamment solides pour envisager le développement d'une nouvelle économie verte basée sur une filière en trois étapes. D'abord, la restauration par les plantes des zones meurtries par les activités minières. Ensuite, la transformation des métaux lourds présents dans les feuilles en catalyseurs. Enfin, l'utilisation de ces catalyseurs dans la synthèse à haute valeur ajoutée.

À Saint-Laurent-le-Minier, deux hectares et demi sont mis en culture sur les terrains communaux.

En partenariat avec l'entreprise d'ingénierie écologique Valorhiz, les premiers essais pour le transfert d'une culture expérimentale sur 250 m² à une culture préindustrielle démarrent dès avril.

La chimiste montpelliéraine vient aussi de recevoir un financement du Fonds européen de développement régional (FEDER) qui va permettre d'embaucher deux ingénieurs et un technicien, recrutés à Saint-Laurent-le-Minier pour travailler sur ces cultures. Pour la commune désertée à la fermeture des mines, ces cultures sont un nouvel espoir de retombées économiques.

(1) Catalyseur : substance qui permet le déclenchement d'une réaction chimique et/ou qui accélère la vitesse de la réaction. Cette substance n'est pas modifiée pendant la réaction, elle revient à sa forme initiale. La plupart des réactions chimiques ne peuvent pas se faire sans catalyseur.



André Rouanet et Daniel Favas, adjoint en charge du développement durable.

Interview **ANDRÉ ROUANET**, maire de Saint-Laurent-le-Minier

"Un cas de saturnisme avait été détecté chez un enfant"

La Gazette. Est-ce que la commune avait conscience des impacts de l'exploitation minière sur l'environnement ?

André Rouanet. Non, c'est lors d'une étude d'impact réalisée en 2004 dans le cadre d'un projet de camping au niveau de la centrale hydraulique qu'on s'est aperçu que le sol était pollué par les métaux lourds. La commune a dû arrêter la vente des légumes cultivés là-bas. Les gens étaient attachés à ces mines qui ont fait la prospérité du village et le fait de dénoncer une pollution, c'était forcément mal pris.

A-t-on détecté un impact sur la santé des habitants ?

Dans le hameau de La Papeterie, le secteur le plus impacté, ils ont effectué des analyses dans les maisons et des analyses de sang auprès des habitants. Certains avaient des taux de plomb dans le sang supérieurs à la normale et un cas de saturnisme⁽¹⁾ a été détecté chez un enfant. Il était temps de faire quelque chose.

Comment les habitants ont-ils accueilli Claude Grison et son projet alliant dépollution et exploitation des métaux lourds récupérés ? Il a fallu amener ça doucement en expliquant que ces plantes étaient la continuité des mines. La première rencontre avec Claude Grison s'est faite début 2009. Pour convaincre la population, plusieurs réunions

ont été nécessaires. Personne n'avait prêté attention à ces plantes qui étaient juste des curiosités pour les scientifiques. Maintenant, tout le monde a compris l'intérêt pour le village. Nous avons intégré le projet dans notre Agenda 21.

Et aujourd'hui, tout le monde la suit à Saint-Laurent-le-Minier ?

On la suit parce que c'est un projet collectif et une chimie à la portée de tout le monde. Ce projet n'est pas seulement environnemental, il est aussi économique puisque les

plantes, qui vont être cultivées sur le site, auront une valeur marchande. Ce sont des travaux sur le long terme mais nous sommes aujourd'hui un site pilote pour un projet innovant qui s'intègre dans notre politique de développement durable. Nous avons là une occasion de redorer notre image.

La sous-préfète dirige un Comité de pilotage qui travaille sur la pollution et la chimie y est très impliquée. Nous avons aussi créé une association Bien vivre à St-Laurent-le-Minier afin de mener toute

action pour reconnaître cette pollution et y porter remède. En décembre 2011, la mairie a acquis neuf hectares en bordure de rivière sur le site le plus impacté et à la fin des travaux de sécurisation et de réhabilitation conduits par l'ADEME, il est prévu un parcours éco-touristique botanique.

(1) Le saturnisme est l'intoxication aiguë ou chronique par le plomb ou ses composés. Il entraîne des retards de croissance, des coliques, des lésions de la rétine, des problèmes rénaux, neurologiques et nerveux.

UNE FILIÈRE VERTE RECONNUE ET SOUTENUE

Ce travail de recherche à finalité industrielle dépasse de loin le seul bénéfice de Saint-Laurent-le-Minier. C'est un moteur de reconstructions, environnementale et socio-économique, pour les sites meurtris par des activités industrielles et minières. Du coup, de nombreux organismes et entreprises s'y intéressent.

En 2009, l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) décerne à Claude Grison le premier prix des Techniques innovantes pour l'environnement au salon Pollutec à Paris.

Et en 2011 elle reçoit le prix de la Recherche dans la catégorie Environnement. Deux brevets internationaux ont été déposés et publiés par le CNRS en 2009 et 2010. Des négociations très constructives sont en cours avec l'industrie chimique. La commune, représentée par Daniel Favas, et l'équipe de Claude Grison, dont Vincent

Escande, reçoivent le **Trophée Eco-actions** en 2010. Le prix est remis à l'Assemblée nationale. Un programme similaire se fait sur un site minier encore en exploitation en Nouvelle-Calédonie. Plus de 40 espèces hyper-accumulatrices ont été répertoriées, en particulier de nickel et de manganèse. La société exploitante, Le Nickel du groupe français ERAMET, apporte son soutien financier et l'Institut agronomique calédonien est très impliqué. Face à la raréfaction des ressources minérales de zinc, nickel... dans le monde, récupérer les métaux lourds dans les plantes doit être envisagé comme une solution d'avenir.

En savoir plus

Sur le site de l'Agence nationale de la recherche : www.agence-nationale-recherche.fr, rubrique "programmes-de-recherche" puis "environnement-et-ressources-biologiques".