

Etude du transfert sol/plante des éléments Ni et Cr retrouvés sur sols volcaniques d'Auvergne.

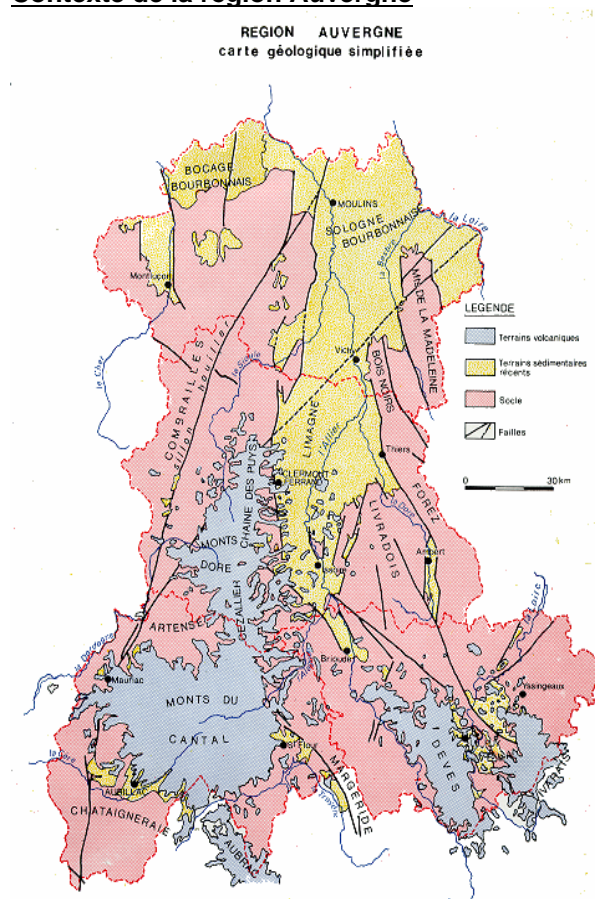
Piquet-Pissaloux A., Pauly S., Leprince F., Garnier S. et Robin AK.
(1) Ecole Nationale d'Ingénieurs des Travaux Agricoles Clermont (ENITA Clermont),
Marmilhat, 63370 Lempdes ; piquet@enitac.fr

Financements : DIREN Auvergne, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, Agence de l'Eau Adour Garonne, FEOPA 5b et l'ADEME Auvergne.

Résumé

L'Auvergne est une région de sols volcaniques renfermant des teneurs en Ni (nickel) et en Cr (chrome) supérieures aux teneurs seuils définies dans la réglementation relative à l'épandage des boues en agriculture (Ni>50 ppm et Cr>150 ppm, arrêté du 8/1/98). Selon cette réglementation, l'article 11 indique qu' « une dérogation peut être accordée par le préfet sur la base d'étude de milieux montrant que les éléments traces métalliques dans le sol ne sont ni mobiles ni biodisponibles ». Pour résoudre le problème d'élimination des boues sur ces zones essentiellement rurales et agricoles, une étude a été conduite de 2002 à 2005 dans le but de caractériser les transferts des éléments vers les cultures ayant reçu des boues d'épuration urbaine. Les résultats majoritairement obtenus sur prairies permanentes indiquent des teneurs normales en Ni et Cr des espèces végétales en place et aucune modification des teneurs après épandage de boues. A partir de ces résultats, il a été possible d'envisager une démarche de demande de dérogation que le projet a été amené à construire sur la base des travaux conduits. La proposition soumise doit être validée par l'ensemble des services d'Etat concernés. Un ensemble de propositions ont été aussi faites concernant l'encadrement expérimental de ces anomalies métalliques naturelles des sols dans le cadre dérogatoire à travers la mise en œuvre d'un réseau national de suivi.

Contexte de la région Auvergne



Carte 1 : Les zones volcaniques d'Auvergne

L'Auvergne (Carte 1) est une région de sols volcaniques (8 000 km²/26 000 km²) avec des teneurs en Ni (nickel) et en Cr (chrome) sont retrouvées supérieures aux teneurs seuils du Ni (50 ppm) et du Cr (150 ppm) définies dans l'arrêté du 8/1/98 concernant l'épandage des boues en agriculture.

Selon cette réglementation, l'article 11 indique qu' « une dérogation peut être accordée par le préfet sur la base d'étude de milieux montrant que les éléments traces métalliques dans le sol ne sont ni mobiles ni biodisponibles ».

Pour résoudre le problème d'élimination des boues sur ces zones essentiellement rurales et agricoles, une étude a été conduite en deux étapes :

- 1) étude des transferts sol/plante des éléments Ni et Cr afin de caractériser la disponibilité des éléments vers les cultures ayant reçu des boues d'épuration urbaine
- 2) élaboration d'une démarche de demande de dérogation à l'interdiction de l'épandage des boues urbaines.

Ce travail a été conduit prioritairement sur les prairies permanentes de par les surfaces concernées par ces zones d'élevage (Monts du Cantal, Plateau du Devès et Chaîne des Puys). Il a été élargi aux zones de polyculture/élevage et de grandes cultures (Limagnes) en intégrant à l'étude, les cultures annuelles et les prairies temporaires.

Transferts des éléments vers les cultures

Les travaux conduits sur prairies permanentes et sur céréales ont montré l'absence de corrélation entre les teneurs en Ni et Cr du sol et celles des parties consommées des cultures. Ainsi

aux dates courantes d'usage alimentaire (ensilage/foin ou grain), les teneurs en Ni et Cr sont normales dans les parties aériennes et élevées dans les racines selon les références bibliographiques. La limitation du transfert des éléments Ni et Cr vers les parties aériennes s'expliquerait par l'accumulation de ces éléments dans les racines des prairies permanentes et de l'orge (Figure 1).

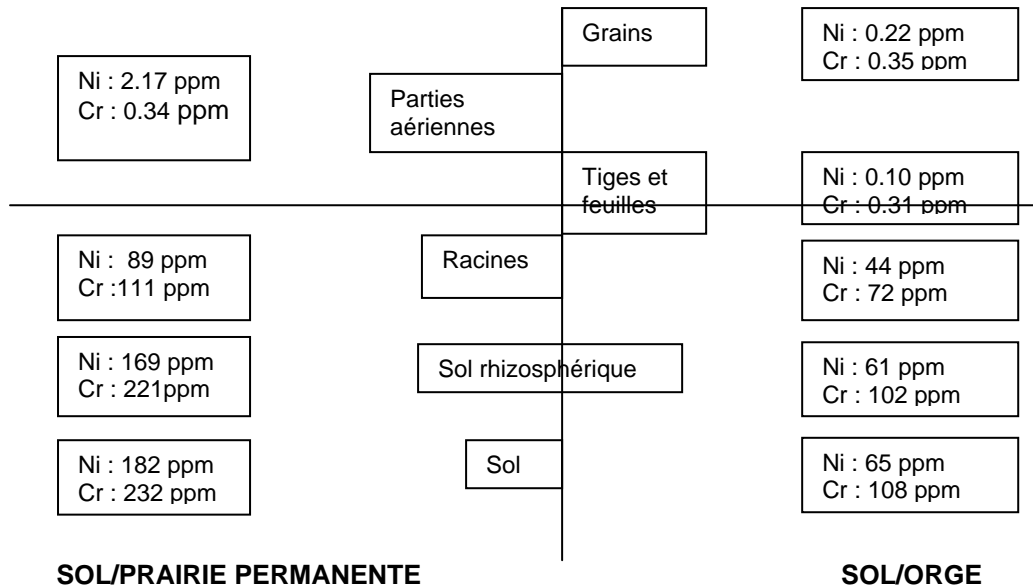


Figure 1 : Bilan des teneurs Ni-Cr à l'échelle du système sol/cultures.

L'épandage de boues urbaines sur ces parcelles cultivées n'a pas induit de modification des teneurs en Ni et Cr des graminées (après plusieurs apports) et des céréales (après un apport de boues).

Elaboration d'une démarche de demande de dérogation

L'acquisition de teneurs normales en éléments Ni et Cr des cultures ayant reçu plusieurs apports de boues, permet d'envisager leur épandage sur ces sols spécifiques par dérogation comme l'autorise la réglementation. Toutefois, celle-ci ne précisant pas la démarche dérogatoire à suivre, la deuxième partie du projet a consisté à construire cette démarche (Figure 2). Elle a été établie à partir des travaux conduits sur les transferts sol/culture des éléments en adoptant ainsi la notion de transfert des éléments par des tests sur plante et non celle de biodisponibilité demandée par la réglementation (test sur sol).

Ainsi, un ensemble d'éléments ont été élaborés pour encadrer la démarche. Pour les systèmes complexes comme les prairies permanentes, le test plante se limite aux graminées sans quoi l'interprétation des résultats serait délicate. Pour l'ensemble des cultures, il est réalisé à des stades correspondant aux dates d'usage alimentaire et aux organes consommés. Enfin, le test plantes assure un suivi sanitaire de l'épandage à moyen terme jusqu'à 9 épandages. Si les tests valident des teneurs normales en Ni et Cr dans le temps, la dérogation est reconduite. Si les teneurs en Ni et Cr augmentent au cours des 9 épandages, la dérogation n'est pas reconduite.

La démarche de demande comporte deux phases :

- 1) l'échantillonnage des plantes selon une méthodologie de prélèvement précise
- 2) la comparaison des teneurs obtenues de l'échantillon prélevé à des teneurs seuils dérogatoires à ne pas dépasser. Une table de teneurs seuils dérogatoires est proposée ; elle émane des teneurs observées en Auvergne en lien avec les références bibliographiques.

L'application de la dérogation doit intégrer deux autres éléments indispensables :

- 1) la nature de la mobilité telle que demandée par l'article 11 de l'arrêté du 8/1/98
- 2) la composition floristique pour les prairies non exigée par la réglementation.

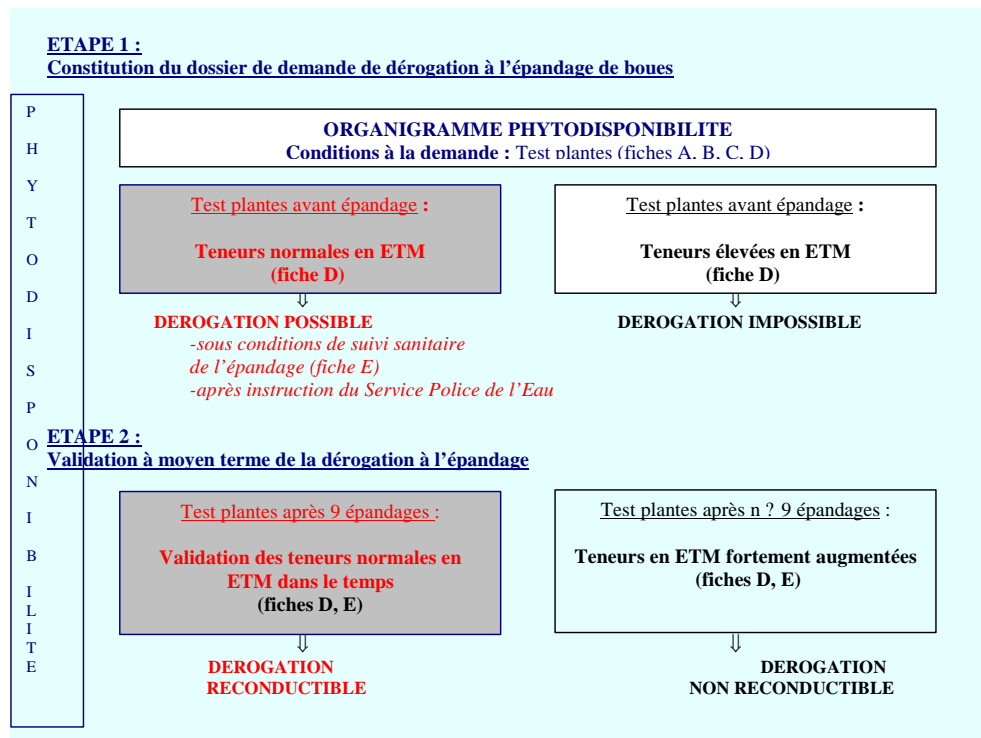


Figure 2 : Démarche générale de demande de dérogation

En conclusion, la proposition de démarche de demande de dérogation doit être validée par l'ensemble des services d'Etat concernés par cette problématique. Le suivi de ces « anomalies » métalliques naturelles des sols sert de base de connaissances relatives aux stratégies de transferts des éléments traces métalliques de différents peuplements végétaux cultivés confrontés à une pollution des sols. Le maintien expérimental de ce suivi dans le temps dans le cadre de la démarche dérogatoire est envisagé à travers la mise en place d'un réseau de surveillance des flux Ni et Cr sur ces sols à teneurs naturelles élevées pour différents végétaux consommés.

Bibliographie

Guide technique en soutien aux demandes de dérogations relatives à la réglementation sur l'épandage des boues de stations d'épuration pour les sols présentant des teneurs naturelles élevées en éléments traces métalliques, **2005**. J. Béraud (APCA) et A. Bispo (ADEME) (coordinateurs). D. Baize, T. Sterckeman, A. Piquet, H. Ciesielski, J. Béraud et A. Bispo (auteurs).

Les micro-polluants métalliques dans les boues résiduelles des stations d'épuration urbaines, **1995**. Collection « Valorisation agricole des boues d'épuration », connaître pour agir. ADEME, 209p.

Journal Officiel de la république Française, **1998**. Arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret n°97-1133 du 8 décembre 1997 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées. JO n°26 du 31 janvier 1998.