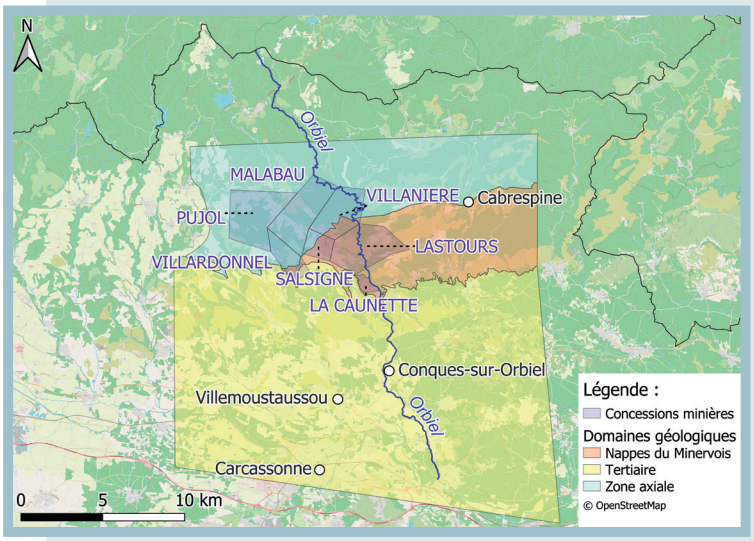
Vallée de l'Orbiel
Établissement du bruit de fond pédo-géochimique

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Géologie locale

La Montagne Noire présente un contexte géologique particulièrement complexe et favorable à la mise en place de minéralisations variées. Trois domaines géologiques cohérents, formés de roches de natures et d'âges différents, peuvent être distingués : la zone axiale, les nappes du Minervois et les formations tertiaires.



Cette configuration géologique explique la présence naturelle de fortes concentrations minérales dans les sous-sols de la région et l'exploitation minière qui s'y est développée durant plus de 100 ans, jusqu'en 2004.

À proximité de minéralisations d'origine naturelle, des concentrations en certains métaux et métalloïdes plus élevées peuvent également être rencontrées dans les sols, même en l'absence d'exploitation minière.

Ainsi, les sols de chacun des trois domaines géologiques présentent une gamme de concentrations naturelles spécifique en éléments chimiques, notamment en métaux et métalloïdes comme l'arsenic par exemple.

Objectif de l'évaluation du bruit de fond géochimique

Dans un tel contexte géologique, il est donc utile de caractériser **le bruit de fond géochimique local**, à savoir la gamme des concentrations des éléments chimiques **naturellement** présents dans les sols de la région, hors influence des activités humaines.

Lorsque ces valeurs de référence sont dépassées, une origine humaine liée à une activité minière ou industrielle peut alors être suspectée.

Toutefois, il est important de noter que ces gammes de concentration sont spécifiques à chaque domaine géologique étudié et que des variations locales peuvent également exister auprès par exemple de minéralisations naturelles non exploitées.

Utilisation du bruit de fond géochimique dans les SIS (Secteurs d'Information sur les Sols)

Suite aux inondations dans la vallée de l'Orbiel en 2018, la création de SIS a été intégrée au plan d'actions porté par la Préfecture de l'Aude. **Ce mécanisme vise à identifier les terrains sur lesquels une pollution est connue**, et à en informer les propriétaires, afin de garantir la sécurité sanitaire des habitants et assurer la transparence lors des transactions immobilières et les changements d'usage des terrains.

La comparaison des concentrations de chaque parcelle aux valeurs du fond pédo-géochimique permet de mettre en évidence d'éventuelles pollutions d'origine humaine. L'évaluation des concentrations naturelles est donc un prérequis pour la mise en place des Secteurs d'Informations sur les Sols (SIS) dans la région.

Mise en œuvre de l'étude bruit de fond géochimique de la vallée de l'Orbiel

La détermination des fonds géochimiques a été réalisée en deux temps. Une première campagne d'échantillonnage s'est focalisée sur les sols résiduels des trois domaines géologiques, durant laquelle près de 150 prélèvements de sols ont été réalisés puis analysés.

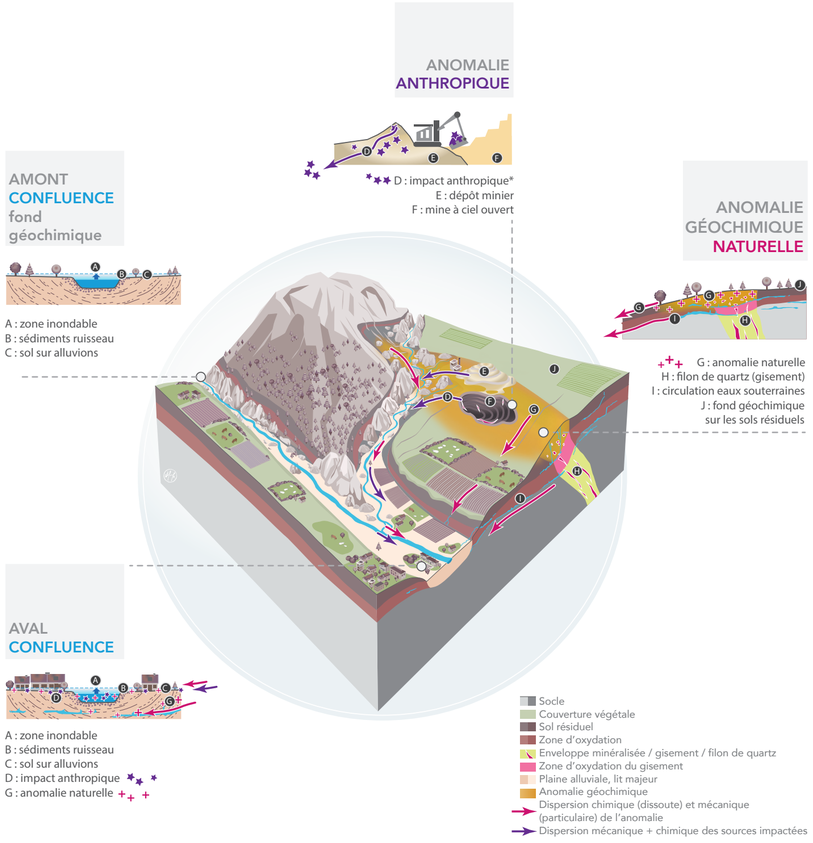
Une seconde campagne s'est intéressée aux sols développés sur les alluvions de l'Orbiel, dans laquelle 60 prélèvements ont été effectués puis analysés. Pour disposer de valeur de référence, il est nécessaire de prélever et analyser des matériaux hors de la zone d'influence des anciennes activités minières et industrielles de la vallée de l'Orbiel.

Ainsi, les sols développés sur les alluvions de la Clamoux, affluent de l'Orbiel à Bouilhonnac, possédant des caractéristiques géologiques et géographiques similaires à ceux bordant l'Orbiel, ont été retenus.

Tous les échantillons ont été analysés par un laboratoire indépendant agréé, avec un protocole strict de contrôle qualité des résultats. Les concentrations ainsi définies sur les prélèvements des sols résiduels des trois domaines géologiques ou sur les sols sur alluvions ont fait l'objet d'une étude statistique pour estimer les valeurs du fond pédo-géochimique de la vallée de l'Orbiel.

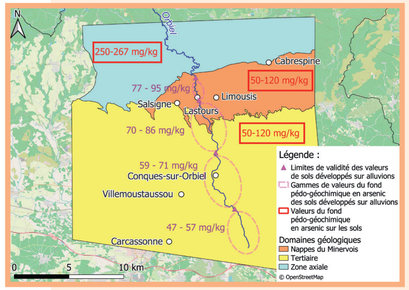
Au total, ce sont donc plus de 200 échantillons de sol qui ont été utilisés pour définir le bruit de fond géochimique.

Sur la figure ci-contre sont schématisés les mécanismes en jeu expliquant la présence d'une anomalie géochimique naturelle et l'impact des activités humaines.



Résultats

Les valeurs du fond pédo-géochimique en arsenic pour les trois domaines géologiques sont présentés sur la carte ci-contre. **Deux gammes de valeurs ont dû être distinguées dans chacun de ces domaines**, l'influence des minéralisations apportant localement, et de façon naturelle, des concentrations plus élevées au niveau des contacts géologiques entre les différents domaines.



Pour les sols résiduels de chacun des trois domaines géologiques de la vallée de l'Orbiel, les valeurs de référence pour les concentrations en arsenic, cadmium et plomb au-delà desquelles une influence des activités humaines peut être envisagée sont les suivantes :

	Arsenic (mg/kg)	Cadmium (mg/kg)	Plomb (mg/kg)
Nappes du Minervois	50 à 120	1	145
Tertiaire	50 à 120	1,4	40
Zone axiale	250 à 267	0,3	52

Les sols développés sur alluvions présentent, quant à eux, une gamme de concentrations naturelles qui diminuent de l'amont (proche de la zone axiale) vers l'aval. Cela s'explique par l'érosion de terrains plus chargés naturellement en amont, hors impact des activités humaines. Ces valeurs de bruit de fond appliquées à l'Orbiel ont été obtenues après des calculs statistiques à partir des échantillons prélevés sur la Clamoux qui est un affluent de l'Orbiel mais et qui n'est pas sous influence anthropique liée à d'anciennes exploitations minières.

En cas de dépassement de cette gamme qui est entre 47 et 95 mg/kg (selon les tronçons concernés), un impact des activités humaines peut être suspecté.

Conclusion

Une pollution liée aux activités humaines peut être considérée dans le cas où les concentrations relevées dans les sols résiduels sont supérieures aux valeurs du fond pédo-géochimique.

Ces valeurs ne s'appliquent qu'aux secteurs d'études concernés. Des variations locales peuvent toutefois exister avec des valeurs plus élevées, par exemple à proximité de minéralisations naturelles non exploitées.

Minéralisation : *Concentration anormalement élevée en un ou plusieurs éléments chimiques dans le sous-sol.*

Sols résiduels : *Sols produits par l'altération sur place des roches sous-jacentes.*

Sols sur alluvions : *Sols résiduels développés sur une formation géologique alluvionnaire.*

Alluvions : *Dépôts de sédiments provenant d'un transport par un cours d'eau.*

Plus d'informations

Rapports consultables sur le site de la préfecture de l'Aude :

- Melleton J., Belbeze S., Vic G., Auger P., Chevillard M. (2021) **Etablissement du fond pédo-géochimique dans la région de l'ancien secteur minier de Salsigne (Aude)**. Rapport final. BRGM/RP-70767-FR, 113p., 40 fig., 8 tabl., 3 ann.

- Melleton J., Belbeze S., Chevillard M., Vic G. (2023) **Valeurs de référence de fond pédo-géochimique pour les sols développés sur alluvions de la vallée de l'Orbiel (Aude). Rapport final V1**. BRGM/RP-71820-FR, 73p., 32 fig., 13 tab., 1 ann.

Plaquette d'information sur les SIS consultable sur le site de la préfecture de l'Aude :

https://www.aude.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement-eau-foret-chasse-risques-naturels-technologiques/Ancien-site-industriel-et-minier-de-la-Vallee-de-l-Orbiel/Secteurs-d-information-sur-les-sols-SIS/Etude-de-definition-des-SIS-en-cours

Contacts

Préfecture de l'Aude
pref-environnement@aude.gouv.fr

BRGM
utamsud@brgm.fr

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Création graphique : dumkit-graphic.com / Illustration : © Hélène Fournié