

Le risque de mouvements de terrain

Qu'est-ce-qu'un mouvement de terrain ?

Sous ce terme sont regroupés plusieurs types de phénomènes différents :

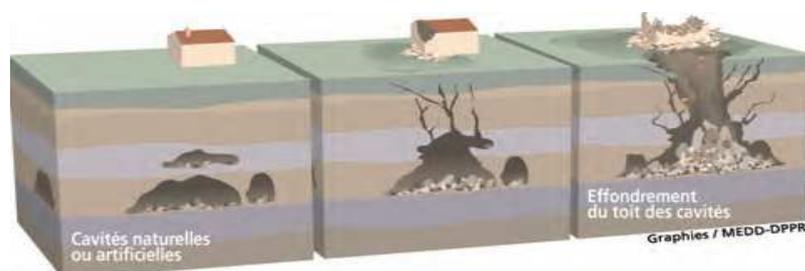
- les affaissements et les effondrements liés aux cavités souterraines ;
- les éboulements et les chutes de pierres et de blocs ;
- les glissements de terrain ;
- le retrait-gonflement des sols argileux.

Ces mouvements, plus ou moins rapides, du sol et du sous-sol interviennent sous l'effet de facteurs naturels divers comme de fortes précipitations, une alternance de gel et de dégel, des températures très élevées ou résultent d'activités humaines touchant aux terrains comme le déboisement, l'exploitation de matériaux ou les travaux de terrassement.

Comment se manifeste le risque ?

On peut distinguer plusieurs types de mouvements :

- les **affaissements** sont des dépressions topographiques en forme de cuvette dues au fléchissement lent et progressif des terrains de couverture sous l'effet de surcharge (constructions ou remblais, par exemple) ou en cas d'assèchement (drainage ou pompage, par exemple).
- les **effondrements** résultent de la rupture des appuis ou de la partie supérieure d'une cavité souterraine. Cette rupture se propage jusqu'en surface de manière plus ou moins brutale créant une excavation grossièrement cylindrique appelée fontis.

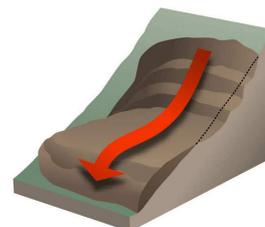


- les **éboulements et les chutes de pierres** : l'évolution naturelle des falaises et des versants rocheux engendre des chutes de pierres (volume < à 1 dm³), de blocs (volume > à 1 dm³) ou des écroulements en masse (volume de centaines de m³ et pouvant atteindre plusieurs millions de m³).

Les pierres et les blocs isolés rebondissent ou roulent sur le versant, tandis que dans le cas des écroulements en masse, les matériaux « s'écoulent » à grande vitesse sur une très grande distance.

- les **glissements de terrain** se produisent généralement en situation de forte saturation des sols en eau. Ils peuvent mobiliser des volumes considérables de terre, qui se déplacent le long d'une pente.

- les **coulées boueuses** sont caractérisées par un transport de matériaux sous forme plus ou moins fluide. Elles se produisent sur des pentes par dégénérescence de certains glissements avec afflux d'eau.



- le **retrait – gonflement** des argiles : en variant, la quantité d'eau présente dans certains terrains argileux produit des tassements en période sèche et des gonflements en période humide.



Ses conséquences

Les grands mouvements de terrain étant souvent peu rapides, les victimes sont fort heureusement peu nombreuses. En revanche, ces phénomènes sont souvent très destructeurs, car les aménagements humains y sont très sensibles et les dommages aux biens considérables et souvent irréversibles.

Les bâtiments, s'ils peuvent résister à de petits déplacements, subissent une fissuration intense en cas de déplacement de quelques centimètres seulement. Les désordres peuvent rapidement être tels que la sécurité des occupants ne peut plus être garantie et que la démolition reste la seule solution.

Par leur caractère soudain, les mouvements de terrain rapides et discontinus (effondrement de cavités souterraines, écroulement et chutes de blocs, coulées boueuses) augmentent la vulnérabilité des personnes. Ces mouvements ont des conséquences sur les infrastructures (bâtiments, voies de communication, etc.), allant de la dégradation à la ruine totale. Ils peuvent induire des pollutions lorsqu'ils concernent une usine chimique, une station d'épuration, etc.

Les éboulements et chutes de blocs peuvent entraîner un remodelage des paysages, par exemple l'obstruction d'une vallée par les matériaux déplacés.

Quels sont les risques dans le département ?

Les formations géologiques de la Nièvre s'organisent schématiquement en deux grandes structures principales :

- à l'Est, un massif essentiellement **granitique** : le Morvan ;
- à l'Ouest, le début du remplissage sédimentaire du bassin parisien avec des sols plus ou moins **calcaires** : le Bazois, les Amognes, le Nivernais.

*À côté de ces deux ensembles, on distingue également des formations **alluviales** (vallées de la Loire, de la Nièvre et de l'Yonne), des formations à dominante **sablo-argileuse** (Sologne bourbonnaise et pays de Fours) ou **crayeuse** (Puisaye et val de Loire entre Cosne et Pouilly).*

Au regard de sa structure géologique et à partir des inventaires^[1] effectués par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), les principaux risques recensés dans le département sont les suivants :

les affaissements et effondrements

Ce sont les phénomènes de mouvement de terrain les plus fréquents dans la Nièvre, car à l'exception notable d'une grande partie du Morvan, de la Sologne bourbonnaise et du pays de Fours, les cavités naturelles ou issues de l'activité humaine (carrières, mines, par exemple) sont très présentes dans le département.

La plus forte densité de cavités naturelles est située dans un vaste secteur allant de Prémery à Clamecy, où les sous-sols sont sensibles au phénomène karstique^[2].

Même si ce phénomène n'a pas été constaté jusqu'à ce jour dans le département, les cavités issues des activités d'extraction – charbon, gypse, craie notamment – sont également susceptibles d'engendrer des mouvements de terrains.

Au terme de leur exploitation en 1974, les mines de charbon situées à la Machine et ses environs ont été remblayées et aucun effondrement n'a été constaté depuis. A Sougy-sur-Loire, plus aucun effondrement n'est répertorié depuis le XIX^{ème} siècle à proximité des galeries creusées pour extraire le gypse. Enfin, plus d'une quarantaine d'anciens sites d'extraction de la craie ont été recensés dans la Puisaye. Même si la plupart ont été exploités à ciel ouvert, il n'est pas complètement exclu que des travaux souterrains aient été effectués. Aucun affaissement ou effondrement n'a été constaté près des exploitations connues. Par contre, quelques effondrements d'origine naturelle ont été répertoriés dans la craie marneuse.

les éboulements et chutes de blocs

Le relief de la Nièvre comporte peu de falaises, à l'exception des environs de Clamecy et du Morvan. En bordure de l'Yonne, la commune d'Armes est surplombée par des falaises d'une quinzaine de mètres de haut. En aval, entre Clamecy et Surgy, des falaises d'une quarantaine de mètres de haut sont présentes sur plusieurs centaines de mètres, au-dessus de la RD 144. Dans le Morvan, plusieurs falaises naturelles ou issues de remblais routiers sont également connues.

Compte tenu de leur composition (roches marneuses et calcaires), les falaises en bord d'Yonne sont plus sensibles aux éboulements et chutes de blocs que celles du Morvan.

Les phénomènes les plus importants ont été recensés dans les communes d'Armes, Montreuillon et Surgy.

les glissements de terrain

La présence de formations marneuses le long de certaines vallées (Loire et Nièvre, notamment) peut favoriser l'apparition de ce type de phénomène. Mais c'est près de Decize, où les pentes sont parfois supérieures à 25 %, que le risque est estimé le plus important.

Dans une moindre mesure, le Bazois – en grande partie marneux, mais sans relief – est concerné dans sa bordure avec le massif granitique du Morvan.

le retrait-gonflement des argiles

Il résulte des variations de la quantité d'eau présente dans certains terrains argileux, qui produisent des gonflements en période humide et des tassements en période sèche.

L'importance du phénomène et la profondeur de terrain affectée dépendent de la nature et de la structure des sols, de l'intensité des phénomènes climatiques et de l'environnement (végétation, topographie, etc.).

En déstabilisant l'humidité « normale » du sol, les activités humaines peuvent aussi renforcer le retrait-gonflement des argiles : arbres avides d'eau – donc susceptibles de réduire l'humidité du sol – plantés à proximité des bâtiments ou évacuation d'eaux pluviales débouchant auprès des fondations, par exemple.

La profondeur de terrain affectée par ces variations saisonnières de teneur en eau ne dépasse guère 1 à 2 mètres sous nos climats, mais peut atteindre 3 à 5 mètres lors d'une sécheresse exceptionnelle.

La gestion du risque

les plans de prévention des risques naturels

Les plans de prévention des risques naturels (PPRN)^[3] délimitent les zones exposées et définissent les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde. Approuvés par le préfet, ils réglementent l'utilisation des sols, la façon de construire, l'usage et la gestion des zones à risques. Ils constituent une servitude d'utilité publique^[5] en matière d'urbanisme.

1 PPR cavités est actuellement approuvé dans la Nièvre. Il concerne la commune d'Oudan pour un risque de mouvement de terrain par affaissement de cavités souterraines naturelles.

la réduction de la vulnérabilité

En matière de mouvements de terrain, des **travaux de protection** peuvent être mis en œuvre, mais ils ne sont réellement efficaces que contre un événement d'intensité limitée. Il faut garder à l'esprit que ces travaux (filet pare-blocs, merlons, murs de soutènement, par exemple) ne suppriment pas totalement le risque.

La diversité des mouvements de terrain implique que des mesures spécifiques soient mises en œuvre au cas par cas lors de la construction ou de l'adaptation d'un bien. Afin de définir ces mesures, une étude géotechnique dans les zones susceptibles d'être affectées par un mouvement de terrain peut être nécessaire.

Il n'est pas toujours possible de se protéger contre les mouvements de terrain, la **solution en dernier recours** consiste alors à quitter les zones les plus à risques. Dans des situations extrêmes, lorsqu'il n'est pas techniquement ou financièrement possible de protéger un bien gravement menacé, il est parfois nécessaire de l'abandonner.

Les procédures de délocalisation des biens menacés (par expropriation ou acquisition amiable) ont pour objectif de permettre à des populations résidant dans des zones particulièrement exposées de se réinstaller en dehors des zones à risques.

À partir du 1^{er} janvier 2020, le code de la construction et de l'urbanisme^[4] prend en compte le phénomène de retrait-gonflement des argiles. Une étude géotechnique préalablement à la vente d'un terrain constructible ou une étude de conception de l'immeuble avant sa construction sont exigées dans les zones exposées à un aléa moyen ou fort. Pour l'application de ces dispositions, une nouvelle carte d'exposition au phénomène a été élaborée à partir des études précédentes du BRGM et des données relatives à la sinistralité fournies par l'association « Mission risques naturels ».

la surveillance

Pour les mouvements présentant de forts enjeux, la prévision de leur survenance permet de limiter le nombre de victimes par l'évacuation en amont des habitations menacées ou par la fermeture des voies de communication vulnérables.

Cette prévision s'effectue par la réalisation d'études pour préciser l'ampleur et l'évolution du mouvement, puis par la mise en place d'instruments de surveillance pour suivre le mouvement de terrain et donner l'alerte en cas de danger. Néanmoins, la combinaison de différents mécanismes régissant la stabilité et la possibilité de survenue d'un facteur déclencheur d'intensité inhabituelle rend toute prévision précise difficile.

Les communes concernées

affaissements et effondrements liés aux cavités

| | | |
|---------------------------|-------------------|-------------------------|
| BEAUMONT-LA-FERRIÈRE | LA FERMETÉ | ROUY |
| BILLY-SUR-OISY | LIMANTON | SAINT-AUBIN-LES-FORGES |
| CERVON | LURCY-LE-BOURG | SAINT-BENIN-D'AZY |
| CESSY-LES-BOIS | LYS | SAINT-BENIN-DES-BOIS |
| CHAMPLEMY | METZ-LE-COMTE | SAINT-BONNOT |
| CHATEAUNEUF-VAL-DE-BARGIS | MONT-ET-MARRÉ | SANT-ÉLOI |
| CHAULGNES | MOULINS-ENGILBERT | SAINT-MALO-EN-DONZIOIS |
| CORBIGNY | NEUVY-SUR-LOIRE | SAINT-MARTIN-SUR-NOHAIN |
| CORVOL-D'EMBERNARD | NOLAY | SAINTE-COLOMBE-DES-BOIS |
| CORVOL-L'ORGUEILLEUX | NUARS | SICHAMPS |
| COULANGES-LES-NEVERS | OUAGNE | SOUGY-SUR-LOIRE |
| DOMPIERRE-SUR-NIÈVRE | OUDAN | TALON |
| FLEZ-CUZY | OUGNY | TINTURY |
| GERMENAY | OULON | TOURY-SUR-JOUR |
| GIRY | POISEUX | VANDENESSE |
| LA CELLE-SUR-NIÈVRE | POUGUES-LES-EAUX | |
| LA CHAPELLE-SAINT-ANDRÉ | PRÉMERY | |

affaissements et effondrements liés aux cavités minières

| | | |
|------------|-------------------|-----------------|
| CHAMPVERT | CHITRY-LES-MINES | SOUGY-SUR-LOIRE |
| CHAUMOT | CORBIGNY | THIANGES |
| LA MACHINE | MARIGNY-SUR-YONNE | TROIS-VÈVRES |

éboulements et chutes de blocs

| | | |
|-------------------------|------------------|------------------------|
| ARMES | MONTREUILLON | SAINT-GERMAIN-DES-BOIS |
| LA CHAPELLE-SAINT-ANDRÉ | MOURON-SUR-YONNE | SURGY |

glissements de terrain

| | | |
|--------------------|------------------|------------------------|
| ANTHIEN | MAUX | SAINT-LÉGER-DES-VIGNES |
| CHEVENON | METZ-LE-COMTE | SAINT-OUEN-SUR-LOIRE |
| CORANCY | MONTRENOISON | SAINT-PARIZE-LE-CHATEL |
| DECIZE | MYENNES | SERMAGES |
| LA CELLE-SUR-LOIRE | NEVERS | SERMOISE-SUR-LOIRE |
| LIMANTON | PARIGNY-LES-VAUX | TAMNAY-EN-BAZOIS |
| MARCY | PRÉMERY | VILLIERS-LE-SEC |
| MARZY | SAINT-FIRMIN | |

coulées de boues

| | | |
|--------|--------------------|---------|
| ANLEZY | BRINON-SUR-BEUVRON | CHIDDES |
|--------|--------------------|---------|

^[1] inventaire départemental des mouvements de terrain de la Nièvre – rapport final – BRGM/RP-58214-FR – mars 2010. Ce document est consultable en ligne sur le portail internet INFO TERRE du Bureau de recherches géologiques et minières.

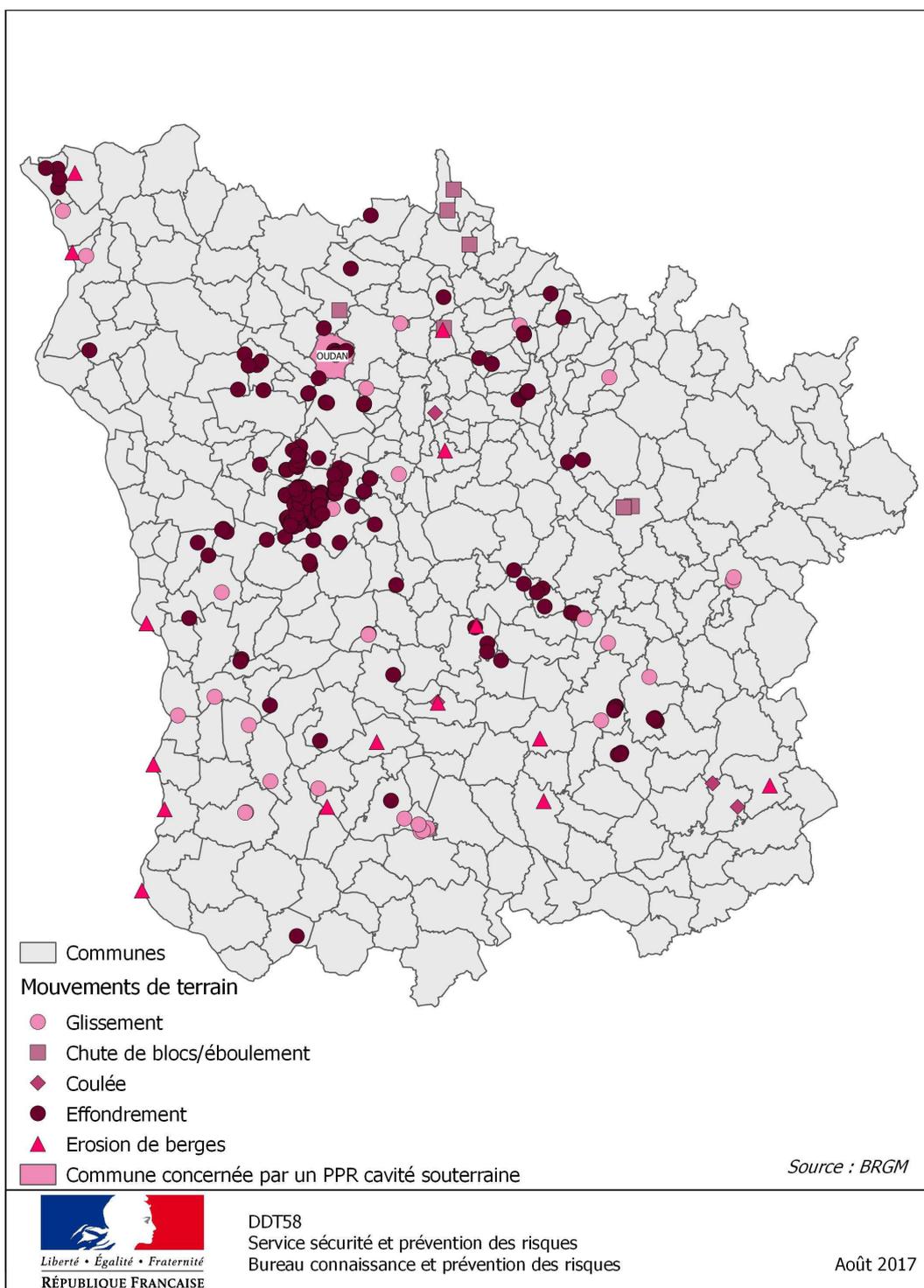
^[2] phénomène de dissolution progressive des roches carbonatées (calcaire, craie, marbre, etc.) provoqué par la circulation des eaux souterraines et d'infiltration.

^[3] articles L 562-1 à L 562-9 du Code de l'environnement (partie législative).

^[4] articles L 112-20 à L 112-25 du Code de la construction et de l'habitat (partie législative) et décret n° 2019-495 du 22 mai 2019 relatif à la prévention des risques de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols argileux.

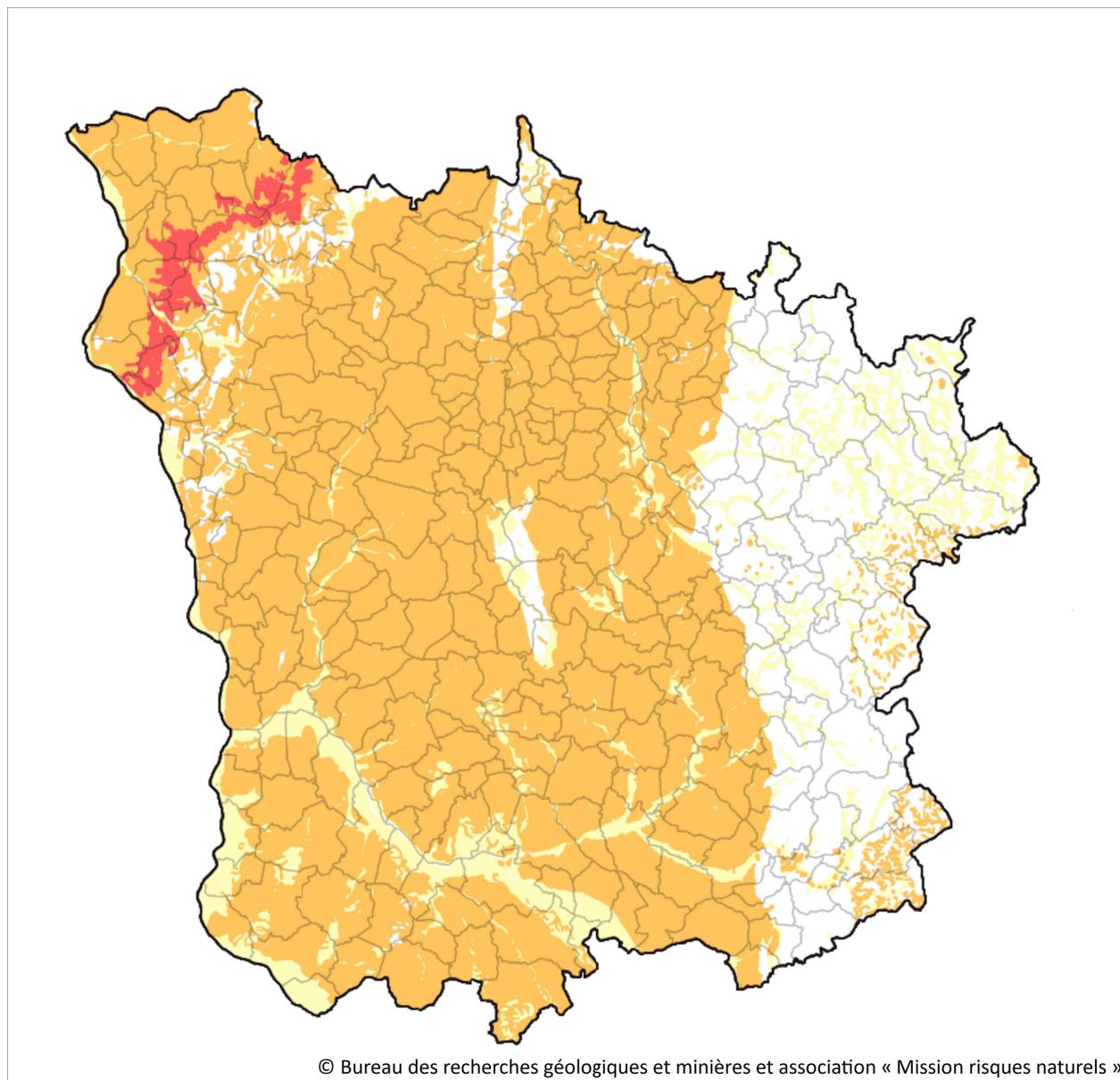
^[5] instituées à l'initiative de l'administration et en vertu des réglementations qui leur sont propres, les servitudes d'utilité publique établissent des limites au droit de propriété et d'usage du sol.

La carte départementale du risque de mouvement de terrain



La carte départementale d'exposition au retrait-gonflement des argiles

carte en vigueur au 1^{er} janvier 2020



 zone exposée à un aléa faible

 zone exposée à un aléa fort

 zone exposée à un aléa moyen

 zone où la présence d'argiles n'est pas identifiée