



Géosciences pour une Terre durable

brgm

Inventaire départemental des mouvements de terrain de la Nièvre

Rapport final

BRGM/RP-58214-FR
Mars 2010

Étude réalisée dans le cadre des projets
de Service public du BRGM 2009

E. Bayle
Avec la collaboration de
M. Petrovic et V. Chardon

Vérificateur :

Nom : C. Mirgon

Date : 14/06/2010

Signature :



Approbateur :

Nom : Y. Siméon

Date : 17/06/2010

Signature :



En l'absence de signature, notamment pour les rapports diffusés en version numérique,
l'original signé est disponible aux Archives du BRGM.

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2000.



Mots clés : base de données, inventaire, mouvements de terrain, glissements, chute de blocs, éboulement, effondrement, coulée de boue, érosion de berge, Nièvre, Bourgogne.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

E. Bayle, collaboration de M. Petrovic et V. Chardon (2010) – Inventaire départemental des mouvements de terrain de la Nièvre. Rapport final. BRGM/RP-58214-FR, 81 pages, 21 illustrations, 8 annexes, 1 carte A0 hors texte.

Synthèse

Dans la cadre de sa politique de prévention des risques naturels, le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM) a chargé le BRGM de réaliser un inventaire des mouvements de terrain dans le département de la Nièvre (convention 0001759). Cette étude s'inscrit dans un programme pluriannuel plus vaste d'inventaires départementaux, démarré en 2001. Elle est financée à parts égales par le MEEDDM et le BRGM.

L'objectif de cet inventaire est de recenser, localiser et caractériser les principaux mouvements de terrain qui se sont produits dans le département de la Nièvre, puis d'intégrer l'ensemble de ces informations dans la base de données nationale (BDMVT : Base de Données sur les Mouvements de Terrain).

Les mouvements de terrain concernés par cet inventaire départemental sont exclusivement ceux qui se rattachent aux phénomènes de glissements de terrain et fluages lents, les chutes de blocs et éboulements (à l'exclusion des chutes de faible ampleur), les coulées de boue et laves torrentielles, les effondrements et affaissements (y compris ceux d'origine minière) et les érosions de berges.

L'intégration des informations acquises dans une base de données pérenne et homogène, a finalisé ce recensement. L'ensemble de ces données est mis en libre accès sur les sites Internet (www.mouvementsdeterrain.fr).

Le présent rapport fait la synthèse des travaux réalisés au cours de cette étude et présente les résultats finaux obtenus. Ce sont ainsi 248 mouvements de terrain qui ont été recensés, localisés, caractérisés et saisis dans la base de données nationale.

La phase de recueil s'est basée essentiellement sur les réponses de 243 mairies du département (sur 312), sur les archives du LRPC d'Autun et celles du BRGM. A cette phase de recueil s'est ajouté un travail sur le terrain en fonction des secteurs où les contextes géomorphologiques et géologiques pouvaient être favorables aux mouvements de terrain.

L'analyse des informations recueillies permet de mettre en évidence les points suivants :

- Le massif du Morvan est peu concerné par des mouvements de terrain, lié au contexte granitique et à la faible épaisseur des formations superficielles.
- Au Nord du département, quelques falaises calcaires sont concernées par des chutes de blocs isolées.
- Les glissements de terrain sont le plus souvent situés dans la vallée de la Loire, lorsqu'elle recoupe des formations géologiques marneuses au sud et à l'est du département.

- Le phénomène principal correspond aux affaissements et effondrements liés au développement de réseaux karstiques dans les calcaires jurassiques essentiellement entre Prémery et Clamecy. L'évolution du calcaire vers un faciès plus calcéro-argileux au sud du département limite l'extension des karts entre Prémery et Nevers, où l'urbanisation est la plus dense.

Sommaire

1. Introduction	9
2. Présentation de l'étude	11
2.1. OBJECTIF DE L'ETUDE.....	11
2.2. CADRE CONTRACTUEL	12
2.3. BASE DE DONNEES NATIONALES BDMVT	12
2.3.1. Présentation	12
2.3.2. Architecture et champs de la base BDMVT	13
2.3.3. Acquisition des données.....	14
2.3.4. Mise à disposition de l'information.....	15
2.4. PRINCIPALES ETAPES METHODOLOGIQUES DES INVENTAIRES	15
2.4.1. Typologies	15
2.4.2. Recueil des données	16
2.4.3. Validation – Valorisation des données et saisie	17
2.4.4. Synthèse des données	18
3. Nature des travaux et résultats	19
3.1. DONNEES DE BASE	19
3.1.1. Données d'archives	19
3.1.2. Enquêtes communales	20
3.1.3. Recensement auprès des administrations et des services compétents ...	22
3.1.4. Base de données BD-Cavité de la Nièvre	24
3.2. VALIDATION DES SITES.....	24
4. Analyse des résultats	27
4.1. CADRE DEPARTEMENTAL.....	27
4.1.1. Contexte géographique et géomorphologique	27
4.1.2. Contexte hydrographique	29
4.1.3. Contexte géologique et hydrogéologique	29
4.1.4. Contexte Tectonique	33
4.1.5. Contexte hydrogéologique.....	33
4.2. ANALYSE CRITIQUE DES RESULTATS.....	35

4.2.1. Répartition des mouvements de terrain	35
4.2.2. Analyse thématique par typologie	38
4.2.3. Répartition des évènements	49
5. Conclusion.....	51
6. Sigles.....	53
7. Bibliographie	55

Liste des illustrations

Illustration 1 : les informations contenues dans la base de donnée.....	13
Illustration 2 : réseau d'échange de données.....	14
Illustration 3 : interface d'accueil du site Internet.....	15
Illustration 4 : répartition géographique des phénomènes à partir des réponses des communes de la Nièvre.....	21
Illustration 5 : coulées de boue par commune dans la Nièvre (source INRA).....	24
Illustration 6 : carte morphologique de la Nièvre (fond : MNT 250 de l'IGN).....	28
Illustration 7 : géologie simplifiée de la Nièvre	30
Illustration 8 : localisation des sources (BSS) et hydrographie sur fond topographique.....	35
Illustration 9 : répartition des mouvements de terrain en fonction de la géologie simplifiée.....	36
Illustration 10 : identification des formations géologiques responsables de mouvements de terrain.....	37
Illustration 11 : répartition des glissements de terrain en fonction de la géologie simplifiée.....	40
Illustration 12 : glissements de terrain dans la Nièvre (photos BRGM).....	40
Illustration 13 : répartition des chutes de blocs en fonction de la géologie simplifiée.....	42
Illustration 14 : falaises dans la Nièvre (photos BRGM).....	42
Illustration 15 : répartition des coulées de boue en fonction de la géologie simplifiée.	44
Illustration 16 : coulée de boue à Brinon-sur-Beuvron (photo mairie).....	44
Illustration 17 : répartition des effondrements en fonction de la géologie simplifiée.....	47
Illustration 18 : effondrements dans la Nièvre (photos BRGM).....	47
Illustration 19 : répartition des érosions de berge en fonction de la géologie simplifiée	48
Illustration 20 : érosion de berge dans la Nièvre (photo BRGM).....	49

Illustration 21 : carte de densité des mouvements de terrain recensés par commune.50

Liste des tableaux

Tableau 1 : données d'archives	19
Tableau 2 : enquête communale en 2009	20
Tableau 3 : bilan des données recueillies auprès des organismes compétents.	23
Tableau 4 : répartition typologique des types de mouvements de terrain dans la Nièvre.....	38
Tableau 5 : distribution des glissements selon les formations géologiques.....	39
Tableau 6 : distribution des chutes de blocs selon les formations géologiques.....	41
Tableau 7 : distribution des coulées de boue selon les formations géologiques.....	43

Liste des annexes

Annexe 1 Programmation et cahier des charges type des inventaires	57
Annexe 2 Lettre et questionnaire envoyés aux communes du département de la Nièvre	63
Annexe 3 Coupes géologiques réalisées dans le département de la Nièvre	65
Annexe 4 Glissements de terrain identifiés dans le département de la Nièvre	67
Annexe 5 Chutes de blocs et éboulements identifiés dans le département de la Nièvre.....	69
Annexe 6 Coulées de boue identifiées dans le département de la Nièvre	71
Annexe 7 Effondrements identifiés dans le département de la Nièvre	73
Annexe 8 Erosions de berge identifiées dans le département de la Nièvre	79

1. Introduction

Dans le cadre de la constitution d'une base de données nationale sur les mouvements de terrains en France métropolitaine et outre-mer, le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM) a chargé le BRGM, par la convention MEEDDM/BRGM n° 0001759, de réaliser l'inventaire départemental des mouvements de terrain dans le département de la Nièvre.

Ce programme, d'une durée de 18 mois visait à recenser, localiser et caractériser les principaux mouvements de terrain qui se sont produits dans le département de la Nièvre puis d'intégrer ces données factuelles dans la Base de Données nationale sur les Mouvements de Terrain (BDMVT), gérée par le BRGM en collaboration avec le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC) et les services de Restauration des Terrains en Montagne (RTM).

Les mouvements de terrain concernés par cet inventaire départemental sont exclusivement ceux qui se rattachent aux phénomènes suivants :

- glissements de terrain au sens strict ;
- chutes de blocs et éboulements (à l'exclusion des chutes de faible ampleur) ;
- écoulements : solifluxion, coulées boueuses, laves torrentielles, lahars ;
- phénomènes de fluage et de reptation ;
- effondrements et affaissements (y compris ceux d'origine minière) ;
- érosions de berge.

Le présent rapport fait la synthèse des travaux réalisés au cours de cette étude et présente les résultats finaux obtenus.

2. Présentation de l'étude

2.1. OBJECTIF DE L'ETUDE

L'étude doit permettre de recenser, localiser et caractériser les principaux mouvements de terrain qui se sont produits dans le département de la Nièvre, puis d'intégrer l'ensemble de ces données factuelles dans la base de données nationale sur les mouvements de terrain (**BDMVT**) consultable sur le site (www.mouvementsdeterrain.fr, anciennement www.bdmvt.net). Cette base est gérée par le BRGM en collaboration avec le réseau scientifique et technique de l'Equipement (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, LCPC, et Centres d'Etudes Techniques de L'Equipement, CETE) et les services de Restauration des Terrains en Montagne, RTM.

L'objectif de cette opération est multiple. Il est important, en premier lieu, d'identifier à partir de l'analyse des occurrences historiques, la nature et l'ampleur des mouvements de terrain susceptibles de se produire dans le département, ainsi que leur répartition géographique.

Cette information pourra servir de base à l'établissement ultérieur d'une cartographie de l'aléa mouvements de terrain indispensable pour la création des documents à usage réglementaire de type PPR (Plans de Prévention des Risques naturels) ainsi qu'à une meilleure connaissance du risque en vue de sa prévention et de l'organisation des secours en cas de crise éventuelle.

Il est nécessaire, en parallèle, d'initier une démarche de recensement des phénomènes historiques connus, par l'alimentation d'une base de données à la fois pérenne et homogène sur la totalité du territoire national. La connaissance des mouvements de terrain est jusqu'à présent diffuse, hétérogène et incomplète. L'objectif de cette démarche réalisée en partenariat avec le MEEDDM consiste à rassembler, au sein d'une base de données unique, l'ensemble des informations détenues jusqu'à présent de manière éparse par de multiples acteurs locaux. Ces données sont saisies selon un canevas homogène, ce qui facilitera leur exploitation. Elles sont géoréférencées, ce qui permettra leur traitement cartographique pour des usages multiples.

L'opération d'inventaire départemental des mouvements de terrain permet d'alimenter cette base avec les phénomènes recensés à la date de l'étude. Par définition, cet inventaire ne saurait être exhaustif, mais l'organisation de cette connaissance sous forme de base de données informatique pérenne, gérée par un organisme public permettra de mettre régulièrement à jour cette connaissance au fur et à mesure des nouvelles occurrences de mouvements de terrain ou de l'acquisition de données complémentaires existantes. L'accès à cette base de données étant libre et gratuit, une large diffusion de cette connaissance sera possible, ce qui facilitera les politiques d'information et de prévention du risque.

2.2. CADRE CONTRACTUEL

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un programme pluriannuel demandé par le MEEDDM démarré en 2001 et visant à réaliser un bilan aussi exhaustif que possible des mouvements de terrain sur le territoire métropolitain.

La programmation des inventaires départementaux réalisés par le BRGM, a été établie en fonction de l'importance du nombre de phénomènes dans un département, des priorités accordées aux études susceptibles d'être cofinancées ou étant considérées comme préalables à d'autres études, en fonction également des inventaires devant être réalisés par les services RTM et des inventaires partiels qui ont été réalisés jusqu'en 2000.

Initialement, ces inventaires départementaux excluaient :

- les départements dans lesquels sont présents les services RTM, soit 11 départements : 04, 05, 06, 09, 31, 38, 64, 65, 66, 73, 74,
- les régions ayant très peu d'événements ou des événements de type effondrement qui seront inventoriés dans les inventaires cavités (en grande partie les départements des régions Centre, Nord-Pas-de-Calais, Ile-de-France...),
- les inventaires d'origines et de contenus divers déjà réalisés.

Actuellement, des inventaires partiels complémentaires peuvent être menés dans ces départements.

Les principales étapes de la méthodologie des inventaires sont listées dans le paragraphe 2.4. La même méthodologie guide le déroulement de l'étude dans chaque département, permettant ainsi d'homogénéiser la représentation des résultats obtenus.

2.3. BASE DE DONNEES NATIONALES BDMVT

2.3.1. Présentation

En parallèle des inventaires départementaux, le projet « Base de Données nationale sur les Mouvements de Terrain, BDMVT », initié en 1993 par le BRGM et le LCPC, se continue avec le soutien des Ministères de l'Education Nationale, de la Recherche et celui de l'Écologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer.

Ce projet doit répondre à la fois à un besoin national et local. Il a pour objectif de centraliser et de mettre à disposition l'information concernant les mouvements de terrain sur le territoire français.

Il intègre d'une part l'animation d'un réseau d'acquisition des données à l'échelle nationale provenant de divers organismes spécialistes du domaine, d'autre part le développement d'outils permettant le recueil, l'analyse et la restitution des informations de base nécessaires à la connaissance et à l'étude préalable des phénomènes dans

leur ensemble, ainsi que le développement d'un site Internet accessible à tous (www.mouvementsdeterrain.fr).

Ces outils offrent la possibilité de mémoriser de façon homogène, l'ensemble des informations disponibles en France, sur des situations récentes et sur des événements passés, et de donner facilement l'accès à cette information.

2.3.2. Architecture et champs de la base BDMVT

Parmi les outils informatiques développés se distinguent :

- une base locale (sous Microsoft Access) permettant les saisies régionales,
- la base centrale (sous Oracle) à partir de laquelle sont faites les interrogations du site Internet,
- l'interface Web du site correspondant.

Le contenu thématique est découpé en onze thèmes depuis l'identification et le descriptif du phénomène jusqu'au recensement des victimes et à l'évaluation des coûts des dommages. Ces thèmes s'articulent autour de cinq grandes classes de phénomènes : les glissements, les éboulements & chutes de blocs, les coulées, les effondrements et les érosions de berges. L'illustration 1 synthétise l'ensemble des thèmes et des principaux champs.

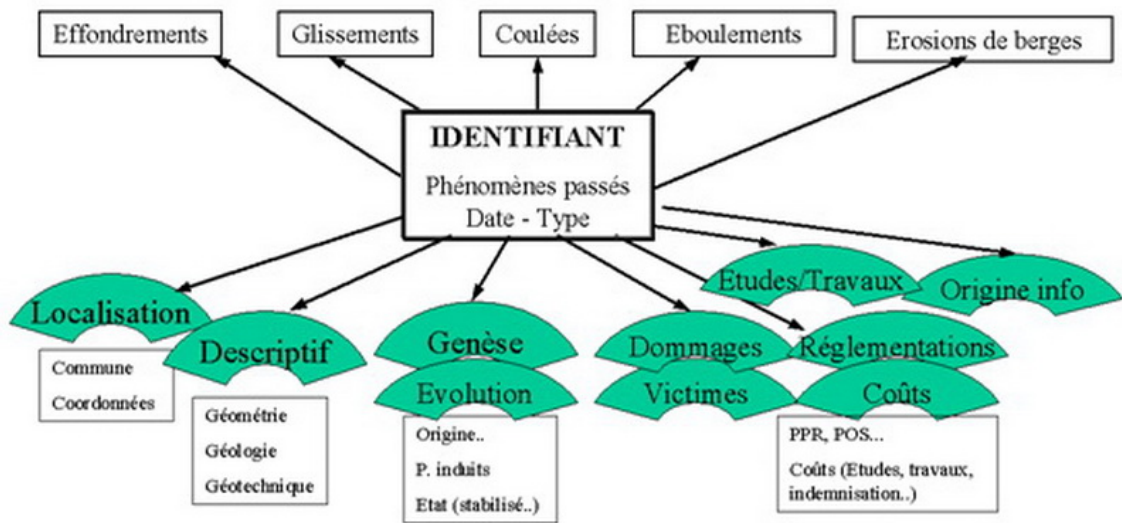


Illustration 1 : les informations contenues dans la base de donnée.

La base BDMVT intègre des données provenant de contextes géographiques différents, la Métropole, les Antilles, la Réunion et depuis 2002, la Guyane.

2.3.3. Acquisition des données

L'acquisition des données se fait essentiellement à partir d'inventaires effectués par trois organismes nationaux, le BRGM, le LCPC et les services RTM.

L'origine des informations est diverse, leur provenance peut aller d'un simple dépouillement d'archives plus ou moins complètes en passant par le transfert d'anciennes bases de données, aux inventaires départementaux actuels.

La saisie des données est réalisée par les organismes régionaux des trois organismes centraux :

- les Services Géologiques Régionaux pour le BRGM,
- les Laboratoires régionaux ou Centres d'Etudes Techniques de l'Equipement (LR et CETE) pour le LCPC,
- les services de Restauration de Terrain en Montagne départementaux.

L'échange de données entre partenaires est effectué à partir des bases locales regroupées dans la base centrale puis restituées. Chaque organisme régional envoie les données à son organisme central qui les regroupe et les renvoie au BRGM.

Les données métropolitaines sont inventoriées par les trois organismes, alors que les données Outre-mer sont uniquement inventoriées par le BRGM.

L'illustration suivante explicite ce réseau d'échanges de données.

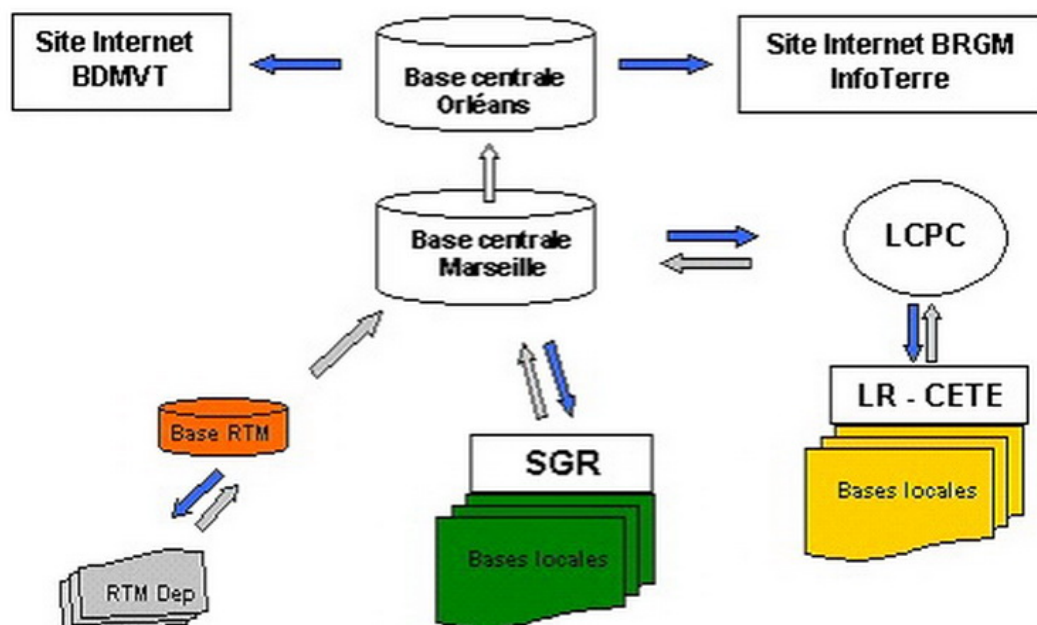


Illustration 2 : réseau d'échange de données.

2.3.4. Mise à disposition de l'information

La mise à disposition de l'information s'effectue grâce au site Internet www.mouvementsdeterrain.fr.

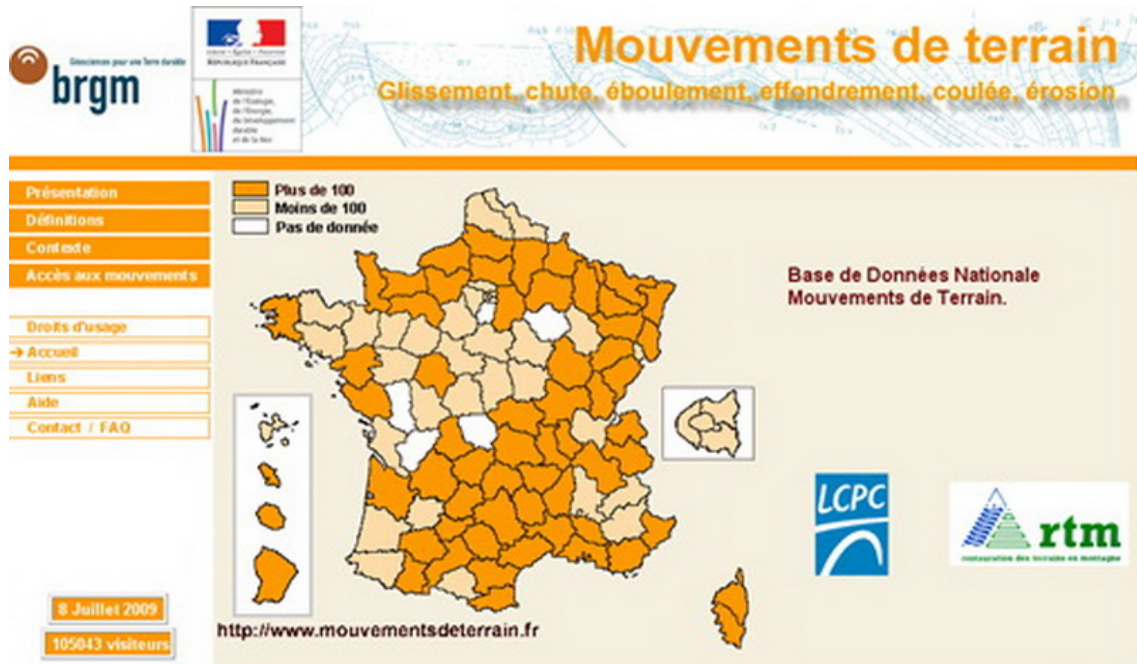


Illustration 3 : interface d'accueil du site Internet.

2.4. PRINCIPALES ETAPES METHODOLOGIQUES DES INVENTAIRES

2.4.1. Typologies

Les mouvements de terrain concernés par cet inventaire départemental sont exclusivement ceux qui se rattachent aux phénomènes suivants :

- chutes de blocs et éboulements (à l'exclusion des chutes de pierre de faible ampleur non signalées) ;
- glissements et fluages lents ;
- effondrements et affaissements des cavités souterraines (y compris ceux d'origine minière) ;
- coulées de boue et laves torrentielles ;
- érosions de berge.

Les tassements différentiels liés à des phénomènes de retrait - gonflement de sols argileux ne sont pas pris en compte dans le cadre de cette étude.

2.4.2. Recueil des données

La collecte des données est réalisée à partir :

- de la recherche bibliographique ;
- du questionnaire d'enquête auprès des communes ;
- du recueil de données auprès des services techniques concernés ;
- d'observations visuelles sur le terrain.

a) Recherche bibliographique

Dans le but de rassembler toutes les informations déjà publiées concernant des occurrences historiques de mouvements de terrain dans le département étudié, la recherche bibliographique se fait par l'intermédiaire de la bibliothèque centrale du BRGM. Elle comporte notamment une analyse d'éventuels rapports d'études concernant des phénomènes déjà suivis par le BRGM dans le cadre de sa mission de service public. Les éléments bibliographiques détenus dans la base de données sur les mouvements de terrain créée par le BRGM en 1977 (base dite "Humbert") sont notamment exploités. Cette recherche se borne à l'extraction des données déjà disponibles sous forme de synthèse thématique ou accessibles par l'utilisation de mots-clés.

Une recherche a également été conduite sur internet afin d'identifier d'éventuelles zones où des phénomènes sont connus.

Une réunion de travail s'est déroulée avec M. Mottet, Professeur émérite des Universités, le 14 avril 2009. Il ressort, d'après ses connaissances, de cet entretien :

- absence d'atlas des mouvements de terrain sur le département,
- université de Dijon tournée essentiellement sur la sédimentologie et la climatologie ;
- des géographes ont pu travailler sur la problématique de risques naturels.

b) Questionnaire d'enquête auprès des communes

Un questionnaire d'enquête type est adressé à l'ensemble des communes du département par la Préfecture. Les maires sont invités à fournir au BRGM tous les éléments dont ils ont connaissance concernant des mouvements de terrain s'étant produits dans leur commune. Un extrait de carte topographique est joint au questionnaire afin de faciliter le repérage par les maires (ou leurs services techniques) des occurrences historiques connues. Une relance téléphonique est effectuée par le BRGM un mois après envoi du questionnaire pour obtenir un nombre de réponses jugé représentatif à l'échelle départementale.

c) *Recueil de données auprès des services techniques concernés*

Des enquêtes plus spécifiques sont orientées vers les organismes techniques locaux, en vue de recueillir les informations qu'ils détiennent. Les services concernés peuvent varier selon les départements. Il s'agit pour l'essentiel des DDE, des Laboratoires régionaux de l'Équipement, des Conseils Généraux (direction chargée de l'environnement et éventuellement celle chargée de l'entretien des routes), des DREAL et de tout autre organisme susceptible de fournir des informations pertinentes sur le sujet (ONF, Parc naturel régional, DDAF, etc.).

2.4.3. Validation – Valorisation des données et saisie

La validation sur le terrain est effectuée de façon à caractériser les mouvements de terrain recensés et repérer d'éventuels phénomènes supplémentaires.

La valorisation des données est obtenue en géoréférençant les phénomènes et en les décrivant à l'aide de fiches de saisie prédéfinies. Ces informations sont ensuite pérennisées par leur saisie dans la base de données www.mouvementsdeterrain.fr.

a) *Validation des données sur le terrain - Caractérisation des mouvements recensés*

Tous les événements recensés par l'intermédiaire de la recherche bibliographique, des enquêtes auprès des communes et des contacts avec les différents services techniques locaux peuvent faire l'objet d'une visite sur le terrain, excepté ceux dont la documentation disponible est jugée suffisante pour permettre une localisation et une description fiable. Il en est de même pour les événements jugés mineurs (de faible volume) ou liés à des mécanismes autres que ceux indiqués dans l'introduction (paragraphe 1).

b) *Valorisation des données et saisie - Géoréférencement des phénomènes*

Tous les événements recensés font l'objet d'un géoréférencement (calcul des coordonnées dans un système de projection Lambert) le plus précis possible à partir de la carte topographique au 1/25 000 Scan 25 © de l'IGN. Si les coordonnées ne peuvent être déterminées, le site est localisé en utilisant les coordonnées du "centroïde" (centre géométrique virtuel) de la commune.

c) *Valorisation des données et saisie - Descriptif (fiches de saisie)*

Pour chacun des événements recensés, une fiche de saisie est remplie afin de renseigner les différents champs décrivant le mouvement identifié : type d'événement, localisation (commune, lieu-dit, coordonnées géographiques, etc.), origine de l'information, descriptif (géométrie, contexte géologique, photos du site, etc.), genèse et évolution du phénomène (date d'occurrence, facteurs de déclenchement,

phénomènes induits, etc.), dommages causés, nature des études et travaux éventuellement réalisés (avec références bibliographiques).

d) Valorisation des données et saisie - Saisie dans BDMVT

Les fiches ainsi remplies servent de support pour la saisie des informations dans la Base de Données Nationale sur les Mouvements de Terrain.

2.4.4. Synthèse des données

La synthèse des données doit comprendre l'analyse critique de la représentativité des données recueillies et la réalisation d'une carte de synthèse à l'échelle du département.

a) Analyse critique des données

Une fois que les phases de recueil, de validation et de valorisation des données sont achevées pour l'ensemble du département, une synthèse des événements recensés est effectuée. Une analyse critique des données recueillies est menée pour déterminer la représentativité des résultats de l'étude, en tenant compte des spécificités du département et des éventuelles difficultés rencontrées (défaut de réponse de certains acteurs lors des enquêtes, absence d'information dans des secteurs faiblement urbanisés, imprécision dans la localisation d'événements dont les traces ne sont plus visibles sur le terrain, etc.). Cette analyse critique est indispensable pour évaluer la fiabilité des résultats de l'opération et la représentativité de l'échantillon recueilli.

b) Carte de synthèse

L'ensemble des événements recensés est reporté sur une carte synthétique (échelle voisine du 1/100 000, format A0, mise en planche 1 hors texte du rapport final) sur laquelle figurent, outre les événements nouveaux recueillis à l'aide des inventaires, ceux figurant déjà dans BDMVT (classés par types de phénomènes), les principaux repères géographiques nécessaires (limites départementales et communales, villes principales, voies de communication et cours d'eau principaux). Cette carte synthétique permet de visualiser les zones a priori les plus exposées pour lesquelles des analyses plus spécifiques doivent être menées, pour aboutir à l'élaboration de cartes d'aléa.

Les chapitres suivants présentent la synthèse des travaux réalisés et rassemblent les données recueillies et validées au terme de l'inventaire des mouvements de terrain dans la Nièvre.

3. Nature des travaux et résultats

La méthode d'acquisition des données relatives aux mouvements de terrain et leur intégration à la base de données nationale BDMVT peut se décliner en deux étapes chronologiques principales (pouvant être simultanées lors d'événements très bien renseignés) :

- le recensement des événements "mouvement de terrain" par différents moyens (archives, enquêtes, visites de terrain ...),
- la caractérisation des événements par la validation et l'enrichissement des données concernant chaque mouvement répertorié.

3.1. DONNEES DE BASE

3.1.1. Données d'archives

Le recensement des données d'archives structurées (Tableau 1) s'est appuyé sur :

- les données relatives à la base de données nationale (BDMVT) : 5 mouvements de terrain étaient recensés dans la base avant le lancement de l'inventaire départemental (soit par le LRPC d'Autun, soit par le BRGM) ;
- les données archivées au Service Géologique Régional du B.R.G.M de Bourgogne / Franche-Comté, avec interrogation des bases de données bibliographiques Saphir (ensemble des rapports du BRGM) ;
- l'analyse du Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) (Préfecture de la Nièvre).

Sources d'archives	Observations
BD-MVT	5 phénomènes enregistrés avant 2009
BRGM	2 documents (1 rapport + 1 note technique) hors désordres liés aux argiles.
DDRM de la Nièvre	5 communes signalées à risque : La Machine, Trois-Vèvres, Sougy-sur-Loire, Champvert et St-Léger-des-Vignes
Cartes géologiques	Marnières signalés
Carte géologique harmonisée et vectorisée	16 événements répertoriés 7 événements retenus

Tableau 1 : données d'archives

Une attention particulière a été portée sur les cartes géologiques 1/50 000 du BRGM afin de vérifier la présence d'exploitations souterraines de matériaux étant donné que le secteur nord-ouest du département a été exploité par des marnières (bien qu'essentiellement à ciel ouvert).

3.1.2. Enquêtes communales

Un courrier a été écrit par le BRGM et signé par Monsieur le Préfet de la Nièvre. Il a été adressé le 9 Mars 2009 aux 312 communes de la Nièvre par la Préfecture elle-même.

L'enquête communale s'échelonne entre :

- en premier, l'envoi d'un dossier de demande de renseignements (annexe 2) comprenant une lettre d'explication, un tableau de saisie de données et une carte topographique de la commune (Scan 25 © IGN),
- la relance par la Préfecture de la Nièvre fin mai 2009 à l'ensemble des communes par courrier électronique afin de sensibiliser les mairies à l'étude entreprise et le cas échéant de compléter les informations déjà recueillies avant le 12 juin 2009.
- la relance par téléphone en mai-juin 2009 des communes n'ayant pas répondu afin de sensibiliser les mairies à l'étude entreprise et le cas échéant de compléter les informations déjà recueillies.
- la relance par courrier des communes ayant demandé un nouvel exemplaire du courrier initial composé d'une lettre d'explication, d'un tableau de saisie et d'une carte topographique de la commune.

Sur les 312 communes du département, ce courrier et les différentes relances ont permis d'obtenir les résultats suivants :

Réponses		Sans réponse
243 (78 %)		69 (22 %)
Avec MVT : 36	Néant : 207	-

Tableau 2 : enquête communale en 2009

L'illustration suivante présente la répartition géographique des réponses des communes qui ont déclaré des mouvements de terrain. Cette consultation a permis la déclaration de 65 évènements, avec pour information :

- la situation de l'évènement sur extrait de carte topographique à l'échelle 1/25 000 ;
- le type de mouvement présumé et sa date ;

- pour de rares communes, la présence d'étude géotechnique ou d'un descriptif des aménagements préventifs.

Ces contacts informent les communes sur l'inventaire départemental entrepris en les invitant à signaler tout événement survenu sur leur territoire, en mentionnant l'existence ou non de dommages, d'études et de travaux. En outre, ils permettent d'identifier les communes et secteurs concernés par les problèmes de mouvements de terrain et les interlocuteurs privilégiés pour la phase de validation des données sur le terrain.

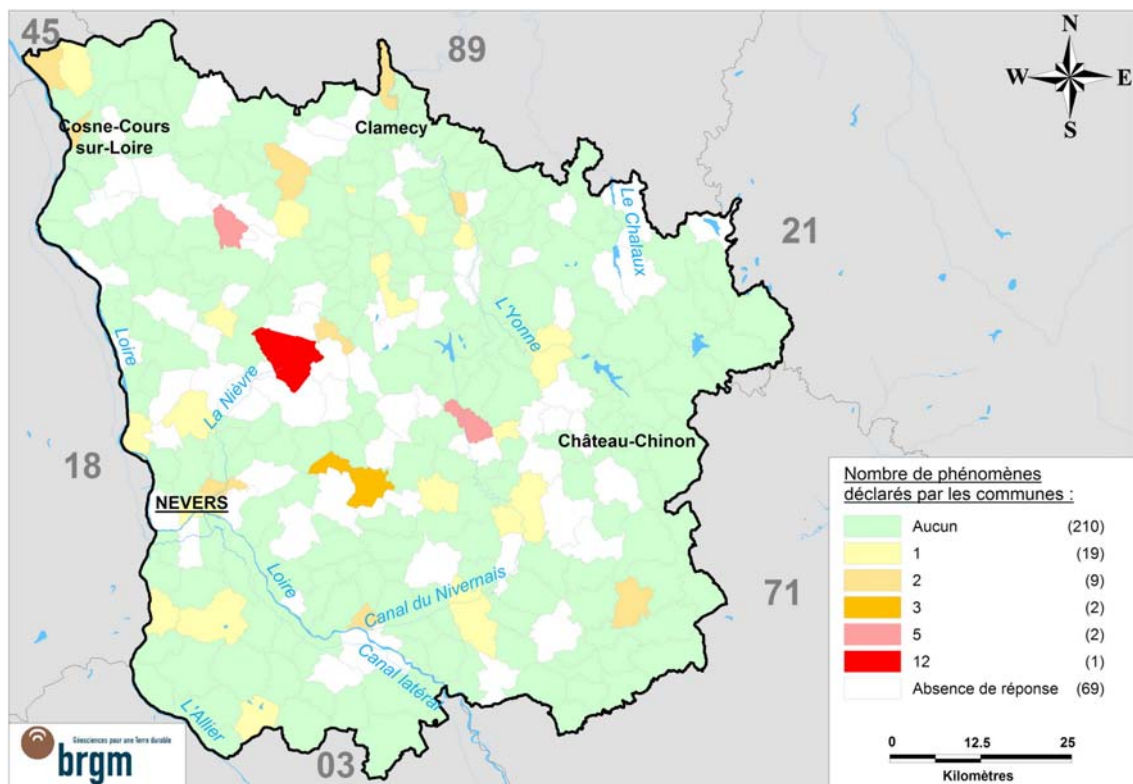


Illustration 4 : répartition géographique des phénomènes à partir des réponses des communes de la Nièvre.

Cinq communes sont signalées « à risque » dans le DDRM.

- Quatre (Champvert, Sougy-sur-Loire et La Machine Trois-Vevres) sont soumises au risque d'effondrement/affaissement lié à des exploitations souterraines, mais nous ont répondu qu'aucun phénomène en surface n'était connu.
- La commune de St-Léger-des-Vignes, concernée par des glissements de terrain, nous a indiqué le secteur à risque.

La commune de Premery se détache nettement (12 phénomènes) : la commune a réalisé avec l'ONF un recensement des affaissements karstiques sur son territoire pour

répondre à notre enquête. Les communes autour de Prémery n'ont pas répondu à notre enquête, bien que vraisemblablement concernées par les mêmes phénomènes.

Il faut signaler que parmi les 65 évènements déclarés par les mairies, certains n'ont pas été retenus après vérification sur le terrain pour les raisons suivantes : sinistre dû au phénomène de retrait-gonflement des argiles, confusion avec l'aléa d'inondation,...

Le département de la Nièvre n'enregistre aucun arrêté « Catastrophe Naturelle » spécifiquement « mouvements de terrain ». La très grande majorité des arrêtés « Catastrophe Naturelle » concerne les phénomènes d'inondation (avec éventuellement quelques coulées de boue et/ou mouvements de terrain d'ampleur limitée), les affaissements liés aux argiles (non pris en compte dans cet inventaire) et les tempêtes.

3.1.3. Recensement auprès des administrations et des services compétents

Les organismes sollicités sont d'origine variés : administrations et services de l'Etat, collectivités territoriales et organismes publics (Tableau 3).

Organisme consulté	Observations
Ex-DRIRE (DREAL depuis 2010)	Pas de MVT connus au-dessus de sites miniers
DDT de la Nièvre	2 dossiers (glissement de terrain à St-Léger des Vignes)
DREAL Bourgogne	Aucune donnée disponible
Conseil Général 58 Direction des Routes	12 phénomènes (courriel le 24/02/2010)
Conseil Général 58 Direction de l'Environnement	Sans réponse
Archives départementales de la Nièvre	Pas de données spécifiques
SNCF	Sans réponse
RFF	Sans réponse
LRPC AUTUN	7 dossiers consultés
APRR (autoroutes)	Sans réponse
GEODERIS-Est	Aucune donnée disponible (uniquement études d'aléa)

Organisme consulté	Observations
ONF Agence Bourgogne Ouest	Pas de MVT connus dans la Nièvre (courriel du 11/01/2010)
DDEA 58 subdivision navigation de Corbigny	Aucun MVT le long de l'Yonne (courrier du 12/10/2010).
INRA	Pas de données X/Y sur les coulées de boue recensées en 2002 (courriel le 18/02/2010).
EDF (Svce Grands Travaux)	Pas de réponse
EDF (Agence de Bourgogne Ouest)	Pas de réponse
VNF Subdivision de Decize	Pas de réponse

Tableau 3 : bilan des données recueillies auprès des organismes compétents.

L'INRA a produit en 2002 un inventaire national des coulées de boue. Les résultats ne sont pas répertoriés dans une base de données avec leur géolocalisation précise : les données ne sont disponibles que par communes (donnée disponible au public sur le site internet des risques majeurs www.prim.net), représentées sur l'illustration 5.

D'après cette carte, la Nièvre est très peu concernée par des coulées de boues : seules les communes aux extrémités nord-ouest (côte viticole de la Loire et quelques communes dans les terres) et du Sud-Est (Sud du Morvan) semblent concernées pour quelques phénomènes. En l'absence de localisation (échelle communale seulement), ces phénomènes n'ont pas été incorporés à la base BDMVT.

De plus, il est probable que ces coulées de boue soient essentiellement liées à des phénomènes d'érosion des sols, plutôt qu'à des « mouvements de terrain ».

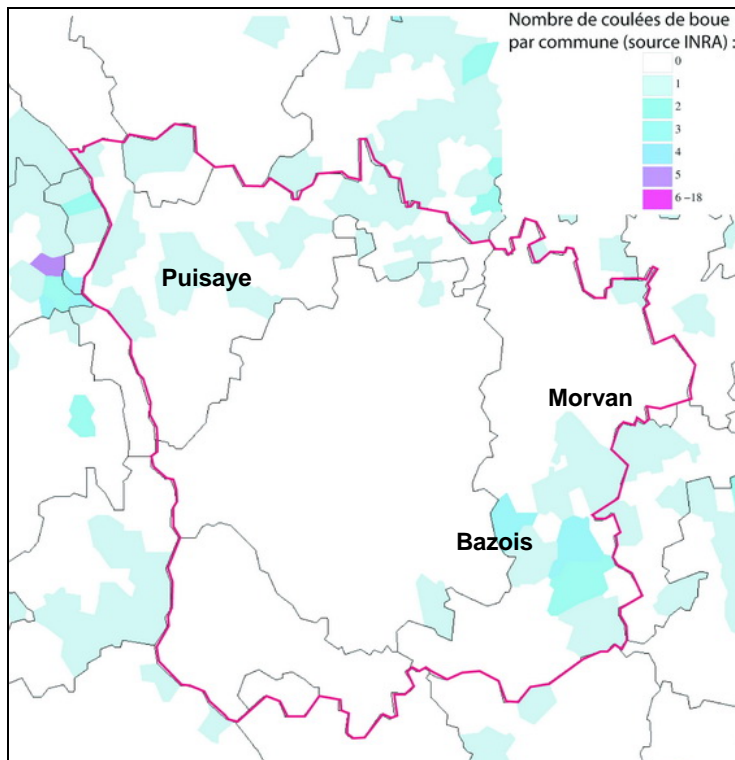


Illustration 5 : coulées de boue par commune dans la Nièvre (source INRA).

3.1.4. Base de données BD-Cavité de la Nièvre

L'inventaire départemental des cavités souterraines de la Nièvre a été réalisé par le BRGM parallèlement à l'inventaire des mouvements de terrains. Ainsi les effondrements et affaissements enregistrés dans la base « Cavités » (BD-CAV) ont été extraits et ajoutés à la base BD-MVT en mars 2010, avec leur numéro d'identification BD-CAV afin de retrouver la fiche renseignée. 136 phénomènes d'affaissement ou d'effondrements correspondent à la BD Cavités.

3.2. VALIDATION DES SITES

Une fois les données de base collectées, des visites de terrain sont organisées pour les caractériser, compléter ou valider. Les mouvements de terrain visités sont en priorité ceux pour lesquels l'information est incomplète (pas de rapport d'étude, localisation imprécise, ampleur non précisée, etc.), dont l'accès est possible et qui possèdent des enjeux directs.

La phase de validation « terrain » des données fournies permet :

- de localiser précisément certains évènements ;
- de décrire sommairement le site en déterminant l'ampleur du mouvement, ses causes probables et les risques associés ;

- de recueillir le témoignage de personnes (communes, voisins...) : accès à la mémoire individuelle ;
- d'éliminer certains évènements déclarés, non imputables à des mouvements de terrain.

Les campagnes de terrain ont été réalisées de juillet à août 2009. Le choix des secteurs de visite a été réalisé en fonction des données acquises auprès des mairies et autres organismes d'une part et en fonction des contextes géomorphologiques et géologiques d'autre part. Ceci a permis de repérer une cinquantaine de nouveaux mouvements de terrain, non déclarés jusqu'à ce jour.

La plupart des mouvements de terrain non connus ou non étayés par des rapports d'études ont été contrôlés sur le terrain, pour vérification et validation. Ces mouvements sont le plus souvent issus des déclarations des communes.

Quelques sites répertoriés par la DDT de la Nièvre et du LRPC d'Autun ont également fait l'objet de visites sur le terrain.

L'ensemble des informations des évènements recensés et validés est répertorié sous forme de dossiers papier comprenant les renseignements collectés : fiche de visite, photographie, etc.

Par ailleurs, dans de rares cas, certains interlocuteurs nous ont déclaré d'autres évènements au cours d'entretiens.

Les mouvements de terrain étayés par des rapports d'études ont fait l'objet d'une saisie directe dans BDMVT, en général sans contrôle de terrain.

Au total, la phase de validation a permis le renseignement et la **validation de plus de 50 évènements nouveaux** pouvant être intégrés à la base de données nationale BDMVT.

4. Analyse des résultats

4.1. CADRE DEPARTEMENTAL

4.1.1. Contexte géographique et géomorphologique

Avec une superficie de 6 816 km², la Nièvre est un département de taille moyenne (21^{ème} rang français) pour une densité relativement faible de population : 33 habitants/km², c'est-à-dire 225 200 habitants au recensement INSEE de 1999. Le chef lieu du département est Nevers, auquel lui sont adjoint trois chefs lieux d'arrondissement : Château-Chinon, Clamecy et Cosne-Cours-sur-Loire. Le département de la Nièvre est composé de 312 communes, réparties dans 32 cantons.

La Nièvre est une terre de transition entre le Morvan et le Massif Central. Le département se divise en deux régions principales en fonction de la topographie. :

- A l'Est, la zone morvandelle est la plus accidentée, avec un relief de petites montagnes et vallées culminant à 850m d'altitude ;
- A l'Ouest, les paysages s'aplanissent avec une altitude inférieure à 400 m.

Quatre grands paysages naturels se distinguent dans le département. Ils sont présentés dans l'illustration 6 et décrits dans les paragraphes suivants.

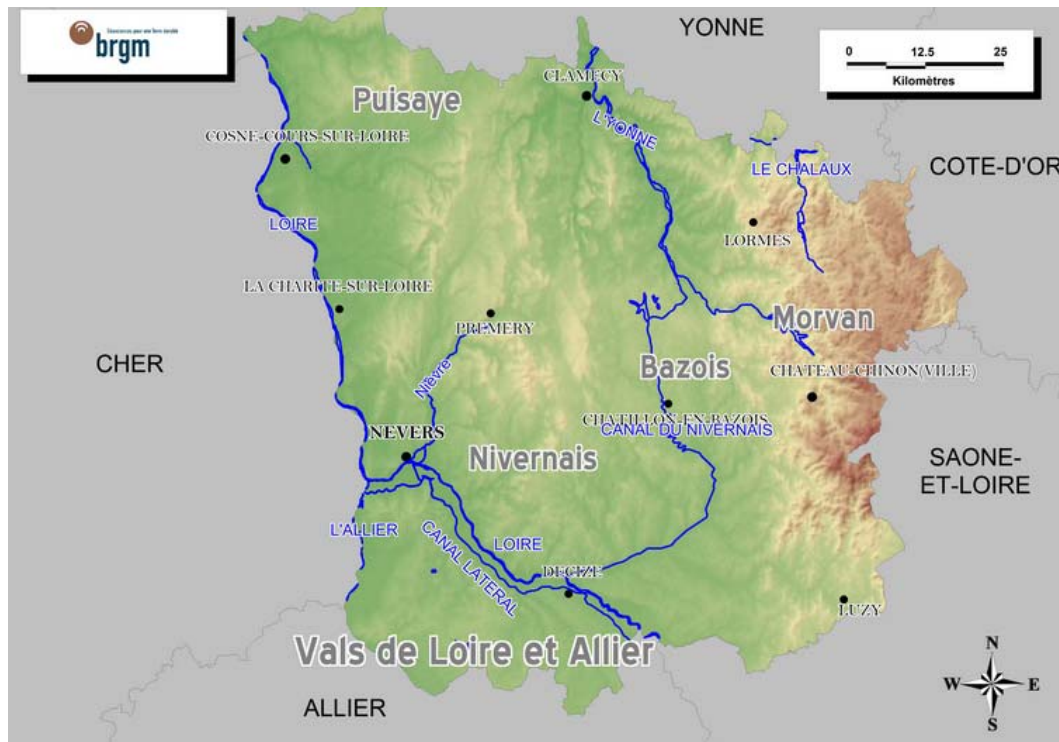


Illustration 6 : carte morphologique de la Nièvre (fond : MNT 250 de l'IGN).

a) **Le massif du Morvan**

Ce massif constitue l'extrémité nord-est du Massif Central. Massif ancien relevé en partie par le contrecoup du plissement alpin, le relief a été aplani au cours des temps géologiques par l'érosion. Il constitue désormais un paysage de collines s'élevant du Nord vers le Sud coupé par des vallées avec de nombreux ruisseaux. Au Nord ce que l'on considère comme le Bas Morvan rejoint en pente douce le bassin parisien. Au Sud de Montsauche-les-Settons se situe le Haut-Morvan culminant à 850m, avant de se prolonger par le pays de Fours de faible altitude. D'importantes forêts d'arbres résineux et d'arbres feuillus d'autre part, y existent. L'agriculture et l'élevage constituent une part importante de l'activité de la région ce qui a pour conséquence un habitat très rural subissant une désertification démographique. La ville la plus importante est Château-Chinon avec environ 2 200 habitants. Le reste des Chefs-lieux de canton ont entre 500 et 2 000 habitants. Il est classé en parc naturel régional depuis 1970. Le climat se caractérise par des précipitations importantes (1 000 à 1 800 mm / an) et des températures modérées.

b) **Le Nivernais**

Au centre du département, séparé du Morvan par la dépression du Bazois, le Nivernais se rattache au Bassin Parisien et présente des caractères variés : des vallonements bocagers, des plateaux, les coteaux viticoles de la Bourgogne nivernaise, des crêtes abruptes, le massif disloqué de Sainte-Saulge et la butte de Montenoison. Il s'agit

d'une région de cultures essentiellement céréalières et d'élevage de bovin. La ville principale est Nevers (38 500 habitants environ), préfecture du département.

c) La Puisaye

La Puisaye est en extrémité nord-ouest de la Nièvre et se prolonge dans le département voisin de l'Yonne. Plateau au relief parfois marqué, c'est une région humide d'élevage et de pâtures à l'habitat dispersé. Seul un canton de la Nièvre s'y situe, celui de Saint Amand en Puisaye avec 3 600 habitants environ.

d) Vals de Loire et d'Allier

Constituant la partie sud et ouest du département de la Nièvre, la région des vals de Loire et d'Allier, située entre les deux cours d'eau, constitue un plateau de faible altitude. Le secteur occidental du département est une zone plus dense et plus urbanisée. Elle est organisée le long d'un axe nord-sud formé par le Val de Loire et rejoint la région de Nevers.

4.1.2. Contexte hydrographique

Le département est partagé entre deux bassins :

- le bassin de la Loire couvre environ les trois quarts de sa superficie. Dans ce département, la Loire perd son caractère de fleuve montagnard et reçoit l'Allier, l'Aron, le Nohain et la Nièvre.
- le bassin de la Seine dont l'émissaire principal est l'Yonne couvre le quart nord-est du département. L'Yonne et la Cure envoient les eaux du Morvan vers ce fleuve.

Deux canaux de navigation traversent le département, reliant les bassins :

- le canal latéral de la Loire ;
- le canal du Nivernais.

4.1.3. Contexte géologique et hydrogéologique

a) Contexte géologique générale

Les formations géologiques du département de la Nièvre s'organisent en deux grandes structures et entités principales :

- le massif du Morvan essentiellement granitique dans la partie Est et Sud-Est du département ;
- le début du remplissage sédimentaire du Bassin Parisien dans l'Ouest et le Nord Ouest du département.

Le contact entre les deux entités géologiques principales de la Nièvre n'est pas précis, une transition spatiale s'observe. Elle s'explique par les variations lithologiques de

faciès d'une part, mais surtout par la présence de horsts (panneau surélevé entre 2 failles) orientés Nord-Sud et de tailles limitées (dizaine de kilomètre de large environ). Ces horsts constituent topographiquement des reliefs constitués du socle hercynien (roches cristallines) ou d'anciens recouvrements sédimentaires (Trias et Lias) au sein d'unités sédimentaires plus jeunes (Jurassique).

Afin de préciser le contexte géologique, des coupes géologiques ont été réalisés en travers du département : elles sont fournies en annexe 3 de ce rapport.

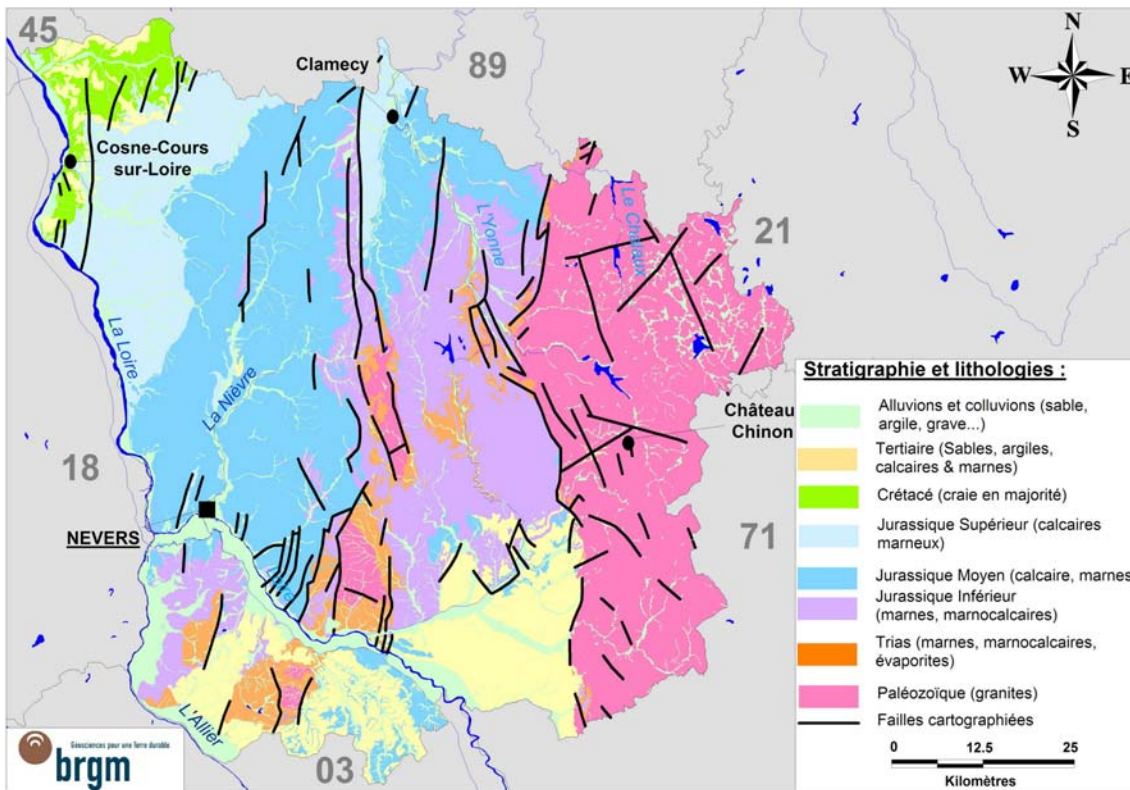


Illustration 7 : géologie simplifiée de la Nièvre

b) Le massif du Morvan

Le Morvan représente le socle cristallin hercynien, sur lequel reposent autour du bassin de Paris les formations sédimentaires déposées notamment au début du Mésozoïque et en forme d'auréoles.

Son histoire se divise en différents épisodes géologiques datant du Paléozoïque. Ils se traduisent aujourd'hui essentiellement par des formations magmatiques et métamorphiques qui se recoupent. Il existe localement des formations sédimentaires.

Il s'agit d'un socle gneissique (première partie du Paléozoïque) qui a subi des épisodes volcano-sédimentaires alternant avec des intrusions granitiques, les lacunes stratigraphiques sont nombreuses. L'ensemble de ces événements s'inscrit dans

l'orogénèse Hercynienne. Après cette période, certaines zones localisées sont devenues des dépressions subsidentes volcaniques et sédimentaires. La fin du Paléozoïque (avant les dépôts sédimentaires du Bassin Parisien) se caractérise par une intense érosion du Morvan. Le relief actuel est celui d'une chaîne montagneuse de faible puissance.

c) Le bassin parisien nivernais

Les premiers dépôts sédimentaires débutent au Mésozoïque et ils prennent la forme d'auréoles autour du bassin de Paris, les plus jeunes formations étant centrées sur la région parisienne.

Ces dépôts se sont mis en place en général de manière parallèle aux fonds marins, c'est à dire horizontalement. Ainsi, les pendages observés aujourd'hui sur ces formations sont dus à des déformations tectoniques postérieures à leur dépôt. L'épaisseur totale originelle (plus de 1 000m) n'a pas été conservée, elle est, en conséquence, très variable selon les régions de la Nièvre. De manière générale, l'épaisseur des sédiments mésozoïques fait environ 900m d'épaisseur, en moyenne.

• Les séries sédimentaires jurassiques

Après une phase d'érosion intense (fin ère primaire), la mer atteint le département au Trias moyen. La transgression s'est accentuée dès le Lias inférieur. Au Jurassique, la mer a recouvert totalement le département. Ce premier cycle d'avancée de la mer en Bourgogne se termine sur la fin du Jurassique (Portlandien) : la mer entame une régression qui a affecté tout le bassin de Paris.

Les dépôts sédimentaires ont lieu sur une bande orientée nord-sud large d'une soixantaine de kilomètres (encadrée par le Morvan et la Loire). Les formations géologiques correspondant aux étages stratigraphiques sont les suivantes, des plus anciennes aux plus récentes, avec des variations d'épaisseur du Nord au Sud de la Nièvre :

- **Grès et argiles du Trias (épaisseur : 30 à 50 m)** : ils présentent une variation latérale de faciès puisqu'ils passent d'une trentaine de mètres d'épaisseur au Nord à une cinquantaine de mètres au Sud. Ils sont situés en bordure du Morvan et des horsts granitiques.
- **Marnes du Lias (épaisseur : 200 m)** : certains niveaux sont exclusivement marneux (Toarcien ; 130 m d'épaisseur), des intercalations calcaires existent, essentiellement à la base.
- **Calcaires du Bajocien au Tithonien (épaisseur : 400 m)** : ces calcaires (souvent fossilifères), sont en alternance avec des marnes (comme par exemple au Bajocien supérieur) . Cette succession a pour conséquence de constituer des reliefs de cuestas typiques des plateaux calcaires, avec des pentes plus abruptes en direction du Sud-Est que du Nord-Ouest. Une variation latérale de faciès a été mise en évidence avec des calcaires plus marneux vers le sud du département, influençant le développement des karts (plus présents au centre et Nord du département qu'au Sud).

• Les séries sédimentaires crétacées

Cette série est beaucoup plus variée qu'au Jurassique, étant donné une succession d'avancées et de reculs de la mer. Elle n'existe qu'en extrémité nord-ouest du département, dans la zone de Puisaye, avec pour l'essentiel des dépôts de craie, avec des passages marneux et gréseux, sur 200m d'épaisseur. La succession stratigraphique du Crétacé se compose ainsi, du plus ancien au plus récent :

- calcaires marneux ou lumachelliques (Hauterivien et le Barrémien) sur 20m d'épaisseur en moyenne.
- alternances de sables et d'argiles (Barrémien supérieur à Albién supérieur) pour constituer une épaisseur de 100 m environ. Le faciès des sables de la Puisaye se situe dans cette formation.
- craie marneuse avec des spicules siliceuses (Cénomanién), constituant un niveau de 100 m d'épaisseur. Parfois, au sein de ce faciès, des passages de craie blanche peuvent apparaître.

Du fait de l'émersion de la région à la fin du Crétacé, le sommet de la période n'apparaît pas dans la série sédimentaire du département de la Nièvre.

• Les accumulations continentales de l'Ere tertiaire

Des dépôts tertiaires importants existent dans toute la partie sud du département. Ils reposent sur les dépôts sédimentaires du Jurassique et sont essentiellement des sables et des argiles, avec des variations locales : cailloutis en Puisaye, calcaires et marnes entre Cosne et Pouilly et au Sud-Est de la Nièvre.

d) Les formations quaternaires et/ou superficielles

• Les formations alluviales

Les alluvions ne sont importantes que dans le fond des deux principales vallées du département (lit majeur des rivières Loire et Yonne).

- Val de Loire : sables de graviers et de galets (épaisseur : 10 m d'épaisseur), recouverts en surface par des limons argileux. Localement étagés entre 15 et 55 m au dessus du fleuve et jusqu'à 7 à 8 km de son lit, se trouvent les anciennes terrasses (placages d'alluvions anciennes) constituées de sables, de graviers et de chailles parfois enrobées dans de l'argile.
- Vallée de l'Yonne : sables et graviers avec parfois quelques niveaux limoneux ou tourbeux.

• Les formations résiduelles

Dans tout le Nivernais, les plateaux et la plupart des vallons sur les formations du Bathonien supérieur, du Callovien et de l'Oxfordien moyen sont recouverts de

formations résiduelles (altération et dissolution des formations sous-jacentes). Elles sont constituées d'argiles, parfois limoneuses ou sableuses et contenant de nombreuses chailles ou morceaux de calcaires silicifiés. Des concrétions calcaires et des sables ferrugineux peuvent y figurer. Leur épaisseur n'est pas très connue (dépasse 20m dans certains forages).

- **Les arènes granitiques morvandelles**

Le socle cristallin du Morvan s'altère en arène (formation meuble et sableuse) sous l'action des eaux d'infiltration. Les épaisseurs sont variables.

4.1.4. Contexte Tectonique

Le contexte tectonique est caractérisé par les phases suivantes :

- Structuration hercynienne (Stéphanien, Permien) : le socle a été fracturé dans plusieurs directions, chaîne hercynienne au niveau du Morvan.
- Fin du Permien au Trias : mise en place des bassins permien et début de la transgression triasique.
- Soulèvement du bassin parisien au début de l'orogénèse alpine (Paléogène) : émergence de la Nièvre.
- Affaissement du fossé de la Loire (distension O/E) à l'Oligocène.
- Déformations alpines (mio-pliocène) : compression de direction SE/NO à l'origine de l'élévation de l'axe cristallin Morvan-Charolais.

4.1.5. Contexte hydrogéologique

Au sein du département de la Nièvre, les cinq ensembles hydrogéologiques individualisés sont décrits ci-après. L'illustration 8 représente l'extraction BSS des sources inventoriées dans cette base BRGM pour le département de la Nièvre.

a) La Puisaye

A l'extrémité nord-ouest du département de la Nièvre, les formations sont argileuses et sableuses (Crétacé) : le principal aquifère, à porosité d'interstices, est constitué par les « sables de Puisaye » (Albien supérieur). La craie (Cénomaniens) ne constitue qu'un aquifère médiocre.

b) Les plateaux calcaires du Nivernais et au Nord Ouest du Morvan

Les niveaux aquifères sont localisés au sein des formations calcaires du Jurassique moyen et supérieur, limités par les niveaux marneux. Les réseaux aquifères sont à l'origine de karsts au sein de plusieurs niveaux : calcaires du Bathonien, Callovien et le Portlandien.

L'étendue de ces aquifères est très difficile à déterminer, étant donné leur nature karstique et la variation latérale de faciès du Nord vers le Sud du département (plus marneux au Sud).

c) *La dépression du Bazois*

Essentiellement constituée de formations géologiques marneuses (Jurassique inférieur), la base, plus calcaire, peut présenter quelques aquifères très localisés et karstifiés. Néanmoins, cet ensemble marneux peut être considéré comme imperméable à l'échelle régionale (exceptées les circulations de fissures). Les sources sont peu nombreuses.

d) *Le Morvan*

Composé de roches cristallines, les circulations d'eau ne se font qu'à travers les fissures de ce socle, dans des fractures ouvertes et donc propices à l'infiltration. Dans certaines zones basses de ce socle cristallin, comme à Saint-Hilaire-en-Morvan ou à Sermages, il existe de véritables nappes alluviales dans certaines zones basses du cristallin. Les arènes d'altération sableuses peuvent être le siège de nappes locales. Les nappes sont généralement de faible puissance (quelques mètres) et donnent naissance à de nombreuses sources, favorisant ainsi l'existence de zones humides (tourbières, prairies humides...).

e) *Le Sud de la Nièvre et le val de Loire.*

Certaines formations tertiaires du Sud de la Nièvre, composées de graviers et de calcaires, peuvent renfermer des nappes locales. Inversement, Les alluvions de la Loire et de l'Allier contiennent des nappes étendues associées aux cours d'eau.

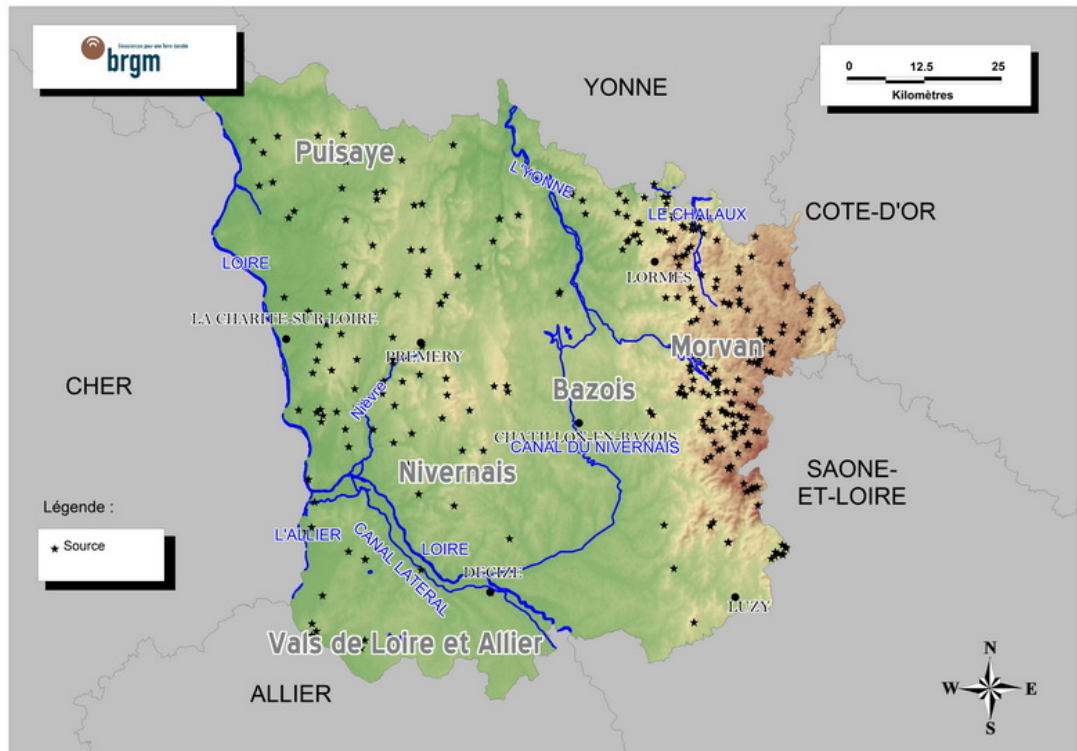


Illustration 8 : localisation des sources (BSS) et hydrographie sur fond topographique.

4.2. ANALYSE CRITIQUE DES RESULTATS

4.2.1. Répartition des mouvements de terrain

Les 248 mouvements de terrain répertoriés pointés sur les formations géologiques du département de la Nièvre montrent une liaison très forte entre les phénomènes et la lithologie des formations, comme le montre la carte de l'illustration 9 page 36 et les logs géologiques fournis en Illustration 10, notamment pour les phénomènes karstiques. L'identification des formations calcaires responsables sont aisément identifiables, tandis que d'autres formations calcaires (plus argileuses ou avec des intercalations marneuses) n'ont pas de problème de karstification.

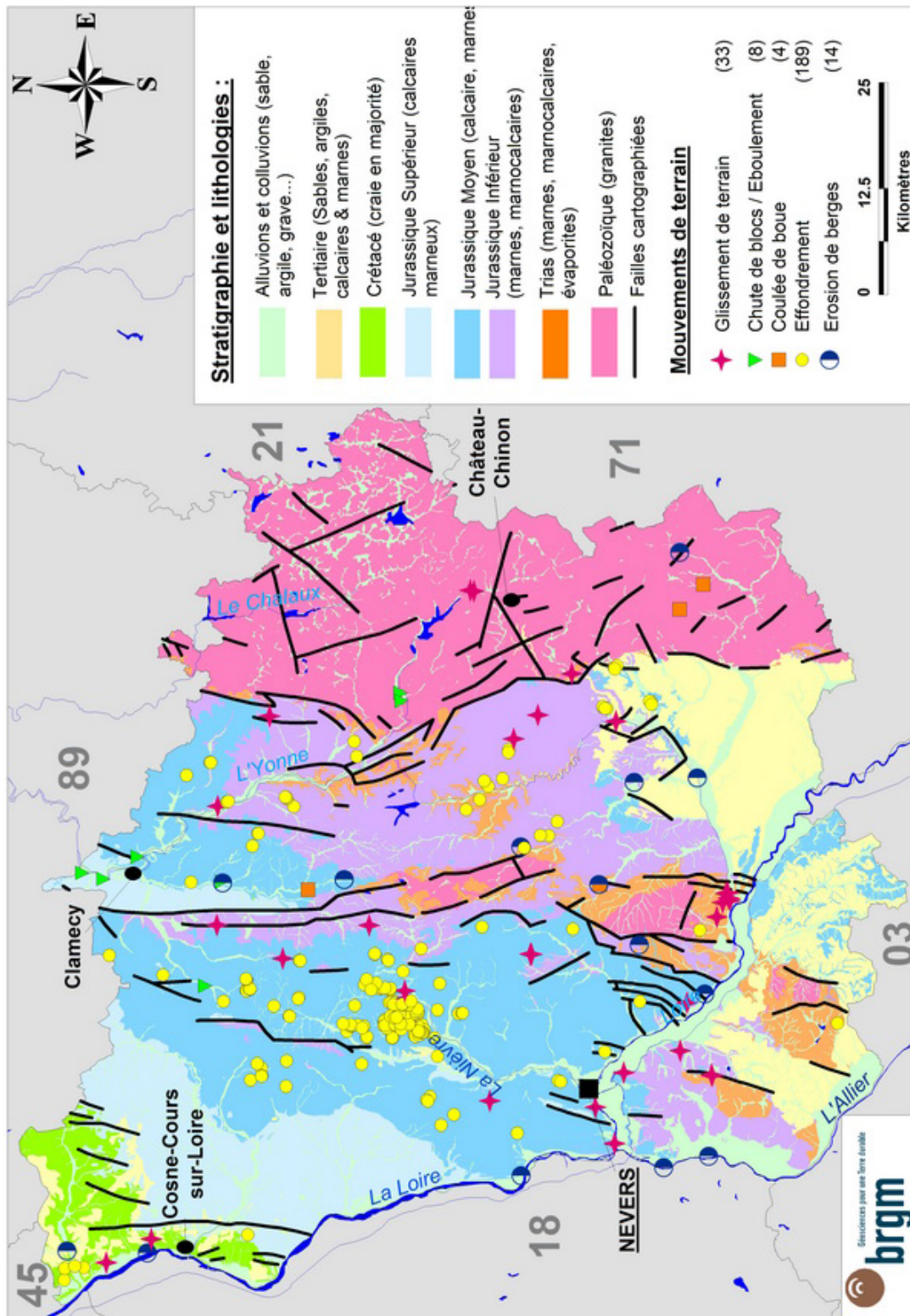


Illustration 9 : répartition des mouvements de terrain en fonction de la géologie simplifiée.

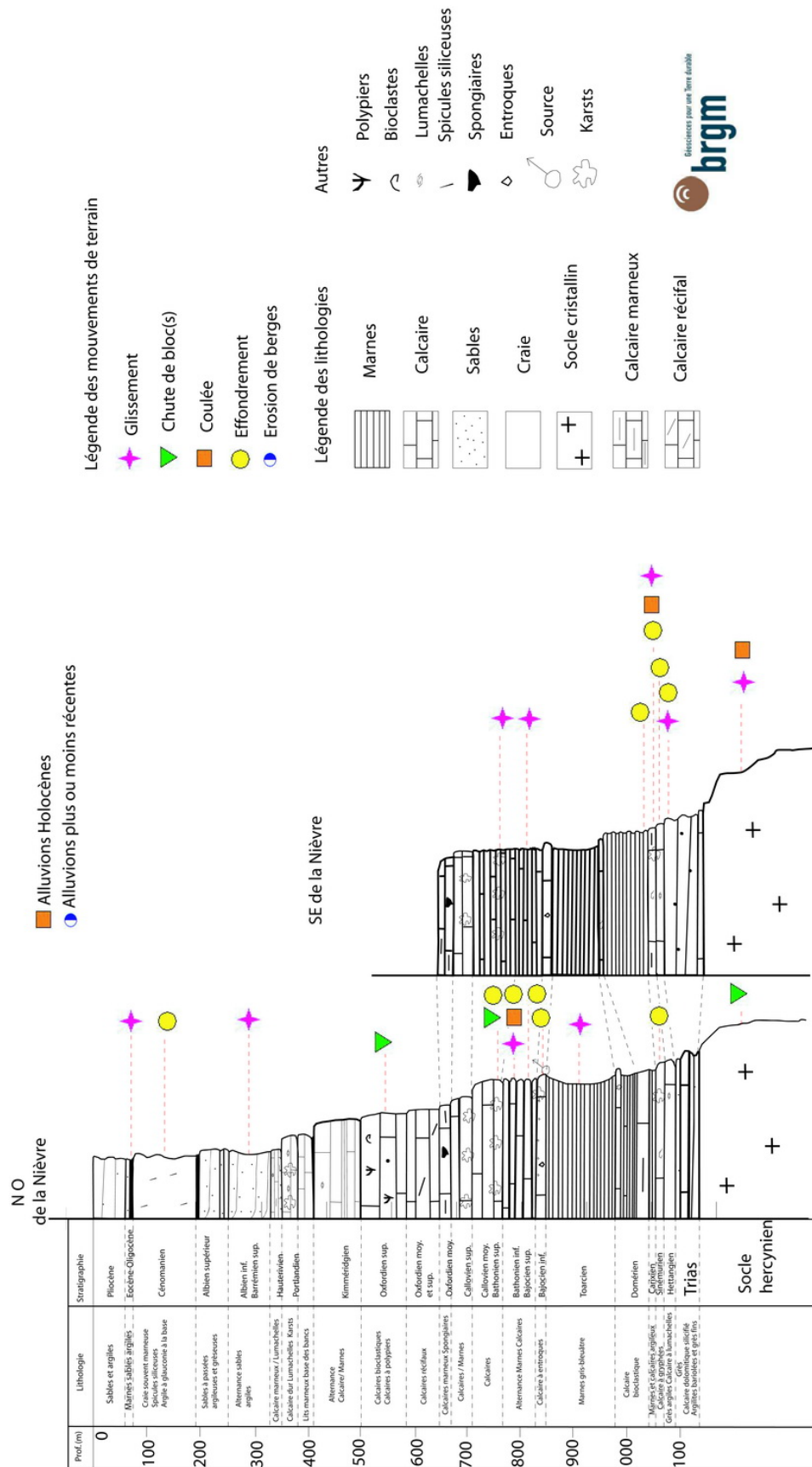


Illustration 10 : identification des formations géologiques responsables de mouvements de terrain.

4.2.2. Analyse thématique par typologie

- Parmi les 248 mouvements de terrain répertoriés dans le département de la Nièvre, il ressort de cet inventaire que le département est essentiellement concerné par la problématique des effondrements en surface (en particulier au centre du département, région de Premery), qui représente plus de la moitié des mouvements recensés (Tableau 4, page 38).

Type de phénomènes	Nombre	Pourcentage
Glissements (GL)	33	13,3 %
Chutes de blocs (BL)	8	3,2 %
Coulées de boue (CO)	4	1,6 %
Effondrements (EFF)	189	76,2 %
Erosion de berges (EB)	14	5,7 %
TOTAL	248	100 %

Tableau 4 : répartition typologique des types de mouvements de terrain dans la Nièvre.

a) Glissements de terrain

33 glissements ont été recensés dans le département de la Nièvre (Tableau 5 et listés en annexe 4). Des exemples sont fournis pour ce département (Illustration 12).

Ces phénomènes, localisés sur l'illustration 11, se situent essentiellement dans les régions suivantes :

- le sud du val de Loire est constitué de terrasses alluviales essentiellement sableuses à lentilles argileuses (près de Nevers, 3 phénomènes) avec des flancs souvent marneux dans les étages stratigraphiques du Lias (près de St-Parize-le-Châtel, 2 phénomènes) et du Trias (près de St-Léger-les-Vignes, 5 phénomènes).
- le val de Nièvre traverse des niveaux marneux intercalés dans les niveaux essentiellement calcaires du Jurassique moyen (3 phénomènes).
- Le Bazois, en grande partie marneux mais sans relief, est légèrement concerné : des glissements de terrain (4) ont été répertoriés en bordure du massif du Morvan, où les pentes sont les plus prononcées.

- Le Morvan est la partie la plus montagneuse du département, mais la nature géologique des formations (granites recouverts de quelques mètres d'arènes granitiques d'altération bien drainants) garantit une bonne stabilité des formations meubles (3 phénomènes cartographiés, dont deux sont vraisemblablement liés en partie à la tenue de remblais routiers).

Les 13 glissements de terrain restants sont localisés, soit dans des vallons peu étendus sur des formations marno-argileuses, soit dans des remblais.

Sites	Formations géologiques concernées	Nombre de glissements
Sud du Val de Loire	Terrasses alluviales	3
	Niveaux marneux du Jurassique inférieur (Toarcien, Sinémurien)	2
	Niveaux argileux du Trias supérieur	5
Val de Nièvre	Marnes du Callovien inférieur et Marno-calcaire du Bathonien (Jurassique moyen)	3
Bazois	Niveaux marneux du Jurassique inférieur (Toarcien, Sinémurien)	4
Morvan	Arènes granitiques	3
Autres	Formations marno-argileuses variées	13
TOTAL		33

Tableau 5 : distribution des glissements selon les formations géologiques.

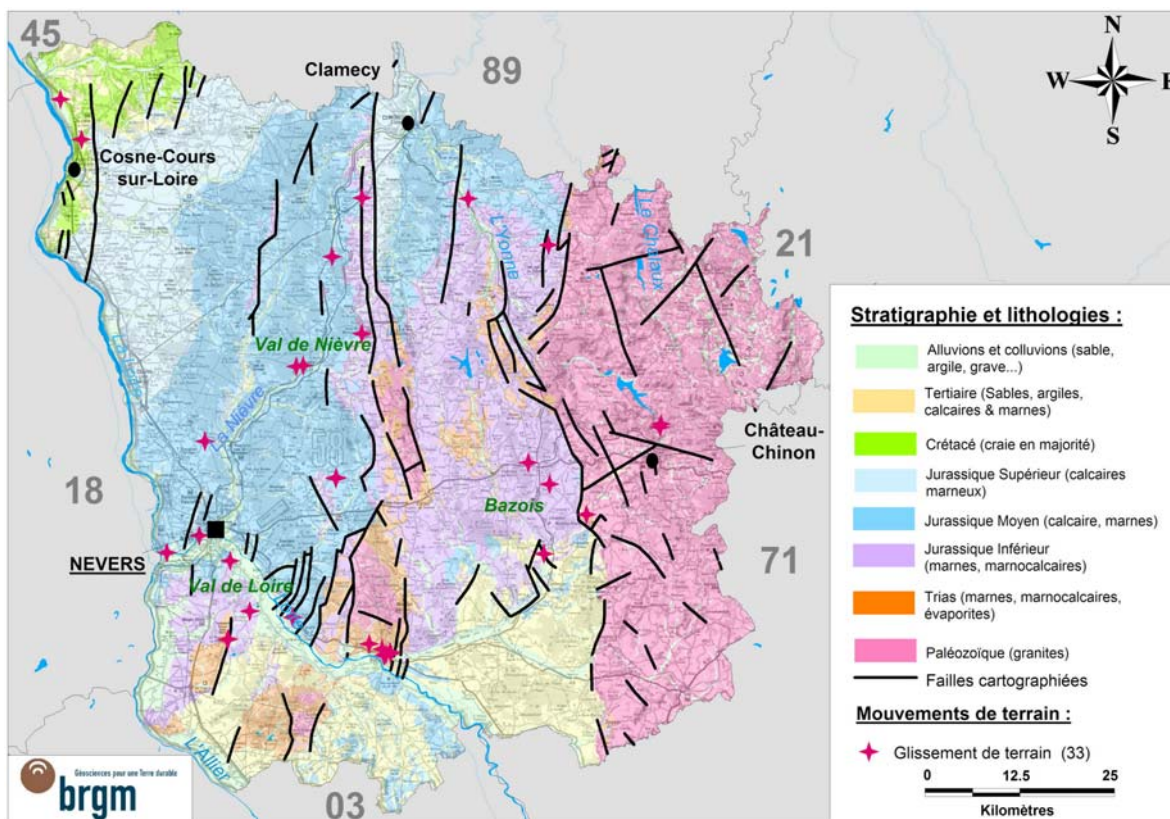


Illustration 11 : répartition des glissements de terrain en fonction de la géologie simplifiée.



Illustration 12 : glissements de terrain dans la Nièvre (photos BRGM).

b) Eboulements et chutes de blocs

8 phénomènes d'éboulements et de chutes de blocs ont été recensés dans le département de la Nièvre (Tableau 6 et listés en annexe 5).

Le relief du département comporte très peu de falaises, excepté près de Clamecy et dans le Morvan. Des exemples sont fournis pour ce département (Illustration 14)

En bordure de l'Yonne (extrémité nord du département), les formations marno-calcaires du Bathonien moyen forment des falaises d'une quinzaine de mètres de haut sur plus de 100 m de long au-dessus du village d'Armes, en amont de Clamecy. En aval, ce sont des falaises de calcaires récifaux de l'Oxfordien supérieur qui forment entre Clamecy et Surgy des falaises de près de 40 m de haut sur plusieurs centaines de mètres de longueur, au-dessus de la route RD144.

Dans le Morvan, plusieurs falaises ont été observées (naturelles ou déblais routiers) : les diaclases (fissures) sont généralement espacées de plusieurs dizaines de centimètres et fermées, ne permettant pas d'arrivées d'eau et limitant les risques d'érosion liés au gel/dégel. Il ressort de cette étude que seuls deux phénomènes de chutes de blocs ont été déclarés, bien que la plupart des communes du Morvan ait répondu à l'enquête du BRGM.

Enfin, quelques cas de chutes de blocs sont dispersés dans les formations calcaires du Jurassique Moyen.

Sites	Formations géologiques concernées	Nombre de chutes de blocs
Armes	marno-calcaires du Bathonien moyen	1
Surgy	Niveaux marneux du Jurassique inférieur (Toarcien, Sinémurien)	2
Morvan	Niveaux argileux du Trias supérieur	2
Autres	Calcaires du Jurassique Moyen	3
TOTAL		8

Tableau 6 : distribution des chutes de blocs selon les formations géologiques.

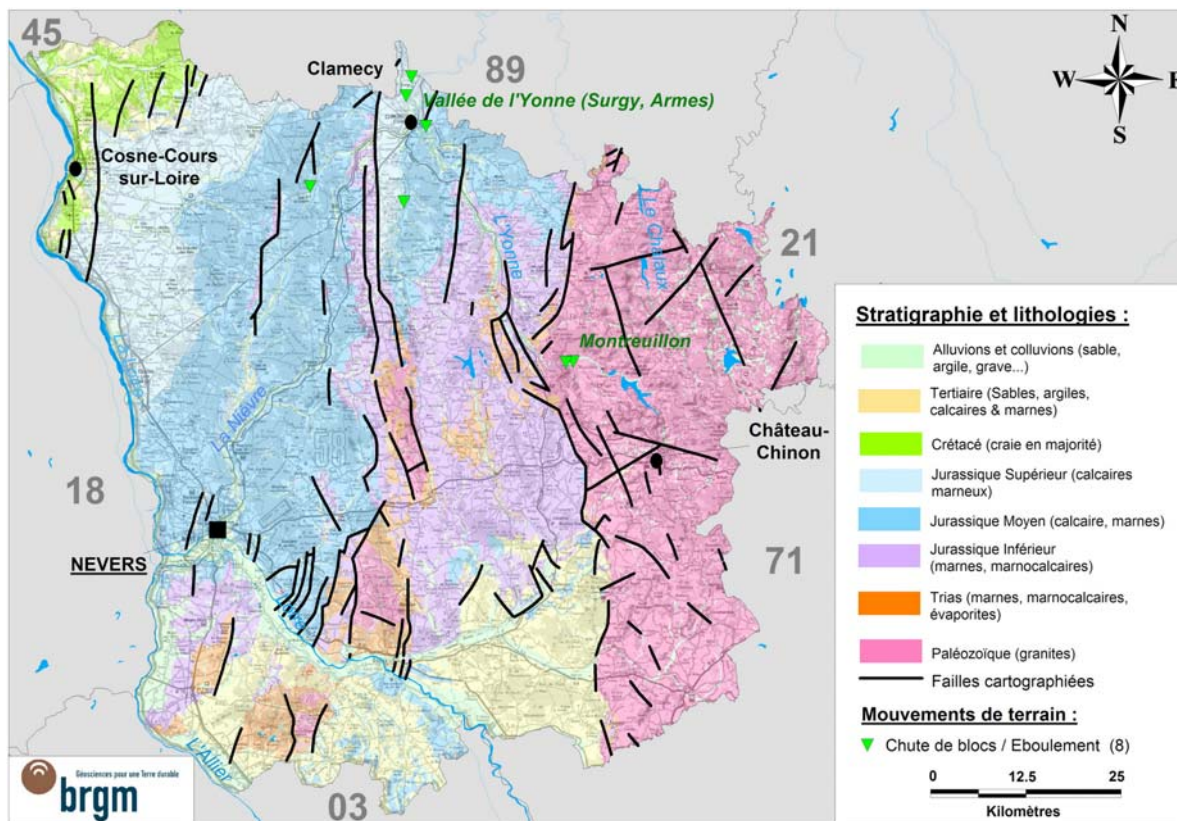


Illustration 13 : répartition des chutes de blocs en fonction de la géologie simplifiée.



Illustration 14 : falaises dans la Nièvre (photos BRGM).

c) **Coulées boueuses**

Les coulées de boue consistent en la propagation de matériaux sans cohésion ou ayant perdu leur cohésion dès la mise en mouvement. Les matériaux susceptibles de perdre ainsi leur cohésion sont des argiles, des limons, des sols, des roches décomposées ou des éboulis fins.

Elles sont très difficiles à observer sur le terrain car elles ne laissent pas, en général, d'indices clairement identifiables longtemps après leurs passages.

4 coulées de boue ont été recensées dans le département de la Nièvre (listées en annexe 6).

Le département est donc particulièrement peu touché par ces phénomènes, comme le montrait l'atlas national des coulées de boue réalisé par l'INRA (Illustration 5) et il n'est pas possible d'en effectuer une analyse statistique. Ces phénomènes semblent, de plus, principalement liés à des érosions de sols, plutôt qu'à des mouvements de terrain (Tableau 5).

Formations géologiques concernées	Nombre de coulées de boue
Alluvions Holocènes	2
Marno-calcaire du Bathonien inférieur (Jurassique moyen)	1
Socle cristallin (Paléozoïque-Carbonifère)	1
TOTAL	4

Tableau 7 : distribution des coulées de boue selon les formations géologiques.

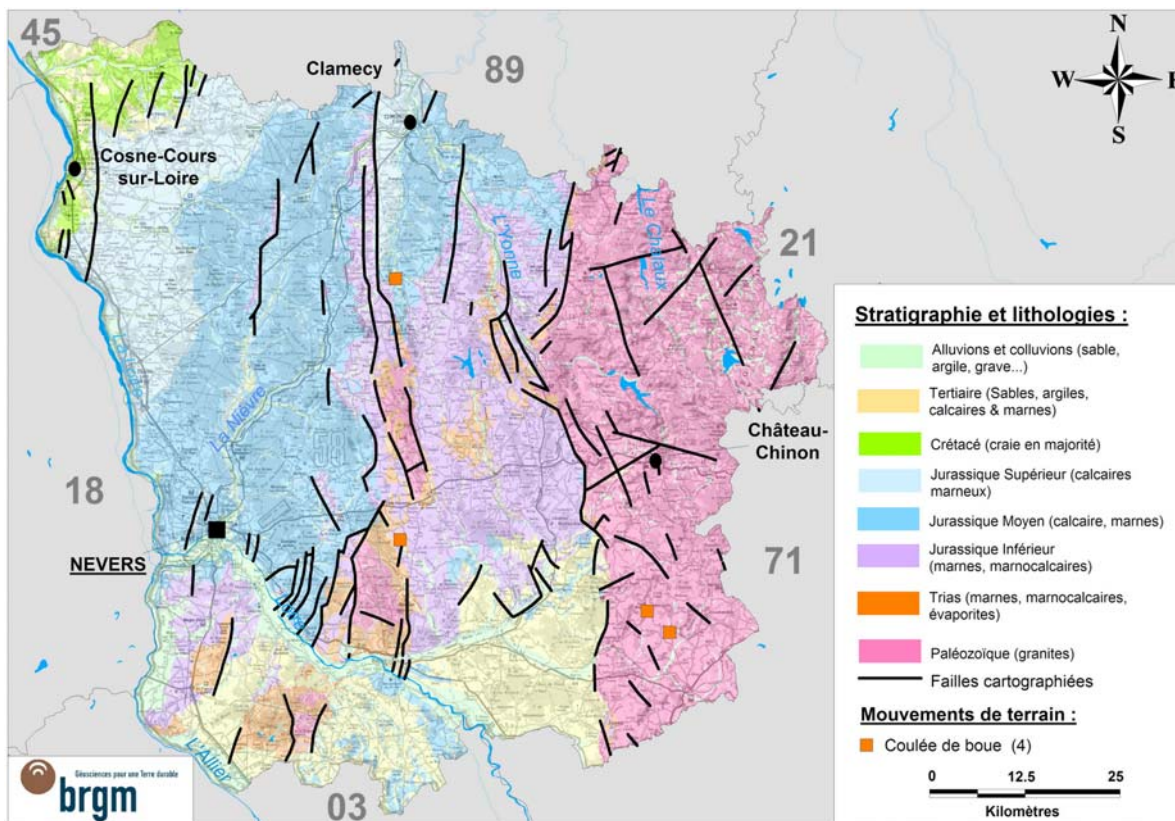


Illustration 15 : répartition des coulées de boue en fonction de la géologie simplifiée.

Deux d'entre elles ont eu lieu dans le Sud du Morvan. Les deux autres ont été recensées le long de la bordure est des horsts du centre de la Nièvre, à Brinon sur Beuvron (Illustration 16) et sur le territoire de la commune d'Anlezy respectivement au Nord Ouest et au Sud Ouest du Bazois.



Illustration 16 : coulée de boue à Brinon-sur-Beuvron (photo mairie).

d) Effondrements

189 effondrements ou affaissements ont été recensés dans le département de la Nièvre (hors phénomènes liés au retrait-gonflement des argiles). Ils constituent de loin les phénomènes de mouvements de terrain les plus présents dans le département. Ils sont listés en annexe 7.

L'identification de la formation géologique responsable dans chaque cas n'est pas réalisable dans le cadre de ce projet d'inventaire étant donné le nombre élevé de phénomènes et la nécessité de faire correspondre à chaque affaissement la présence d'une cavité karstique.

Le BRGM réalisait parallèlement à cette étude l'inventaire départemental des cavités souterraines de la Nièvre (avec la base de données associée BDCAV), pour laquelle de nombreux affaissements, effondrements, gouffres avaient été déclarés par des communes ou les spéléologues. Les phénomènes de surface ont été extraits de BDCAV (soit 137 affaissements/effondrements) et repris dans cette étude en fournissant dans la base BDMVT le numéro d'identification de la base BDCAV correspondante (interrogeable sur <http://www.bdcavite.net>). Quelques doublons ont dû être éliminés.

Effondrements liés à des phénomènes karstiques dans le Jurassique moyen :

Ils sont essentiellement liés à des réseaux karstiques dans les formations les plus carbonatées du Jurassique inférieur et moyen, dans des formations d'importance très variable (de 5 m à plus de 50 m d'épaisseur). Les karsts sont le résultat de la dissolution de formations carbonatées par les circulations d'eau souterraines.

L'ensemble des formations jurassiques a un pendage légèrement orienté vers l'O-NO dans la Nièvre. Les formations sont affleurantes ou sub-affleurantes dans un axe N-NE/S-SO et les effondrements liés aux phénomènes karstiques reprennent cette orientation comme le montre l'illustration 17.

La majorité des phénomènes sont recensés autour de Prémery, où certaines communes, l'ONF et les spéléologues (via l'inventaire départemental des cavités souterraines) nous ont indiqué des effondrements.

Dans le Nord du département, de nombreux effondrements sont connus mais avec une densité moindre : l'explication est plutôt due à l'absence d'urbanisation et au couvert forestier.

Dans le Sud du département, bien que plus urbanisé (proximité de Nevers), peu d'effondrements ou affaissements ont été recensés, l'explication est géologique : le faciès des calcaires du Jurassique moyen devient plus marneux dans ce secteur et les formations très carbonatées (donc susceptibles de se dissoudre) plus rares. La karstification est faible.

Effondrements liés à des phénomènes karstiques dans le Jurassique inférieur :

Le Bazois est affecté localement par des phénomènes d'effondrements et d'affaissements liés à la présence de karsts dans des niveaux calcaires peu épais du Jurassique inférieur (alternances marnes/calcaires du Sinémurien inférieur et du Carixien).

Les effondrements restants se distribuent :

- soit dans les karsts affectant les niveaux calcaires de la base du Jurassique moyen, favorables aux circulations d'eaux (base imperméable constituée des Marnes du Toarcien).
- soit dans des dépôts du Trias supérieur composés localement de nappes de gypse (matériaux très sensibles à la dissolution). Ils sont situés dans la partie sud de la Nièvre, dans le Bazois et au Nord de Saint Léger des Vignes.

Effondrements dans la craie du Crétacé de Puisaye :

Enfin, dans l'extrémité Nord-Ouest de la Nièvre (la Puisaye, constituée de craie) des exploitations (marnières) sont recensées (dont 46 sont sur les cartes géologiques au 1/50 000). Après vérifications sur le terrain, il semble que la plupart ont été exploitées à ciel ouvert, mais il n'est pas exclu que des travaux souterrains aient été réalisés.

Aucun effondrement ou affaissement n'a été recensé près des exploitations connues. Par contre, trois effondrements d'origine probablement naturelle ont été recensés dans de la craie marneuse (Cénomaniens-Crétacé supérieur).

Vérification de l'absence d'effondrements liés à des exploitations souterraines :

Des travaux d'exploitation souterrains ont été menés dans le département jusqu'en 1974 pour l'extraction de matériaux :

- miniers autour de Decize : ces exploitations ont été remblayées, les travaux validés par un bureau d'étude et un suivi effectué par les Houillères du Bassin du Centre et du Midi (HBCM). Aujourd'hui l'organisme GEODERIS suit les exploitations minières sur l'ensemble du territoire national et n'a pas connaissance de mouvements de terrain en surface liés à ces mines, tout comme les mairies des communes. Dans un objectif de prévention, GEODERIS a toutefois réalisé plusieurs études d'aléa sur ces phénomènes d'effondrement/affaissement liés aux galeries minières pour plusieurs communes du département ;
- gypseux à Sougy-sur-Loire. N'étant pas du domaine minier, GEODERIS ne suit pas ces exploitations. Le BRGM a contacté la mairie, qui ne connaît pas de phénomènes en surface près des galeries répertoriées sur un plan cadastral. Seul un phénomène d'effondrement a été recensé par le BRGM, antérieurement à cette étude (document des archives départementales du Services des Mines datant du 24/08/1871).

La plupart des effondrements observés sur le terrain sont situés dans des secteurs boisés (Illustration 18). Les enjeux sont constitués par les routes secondaires et les villages des vallons, où les formations karstiques sont sub-affleurantes (exemple à Oudan).

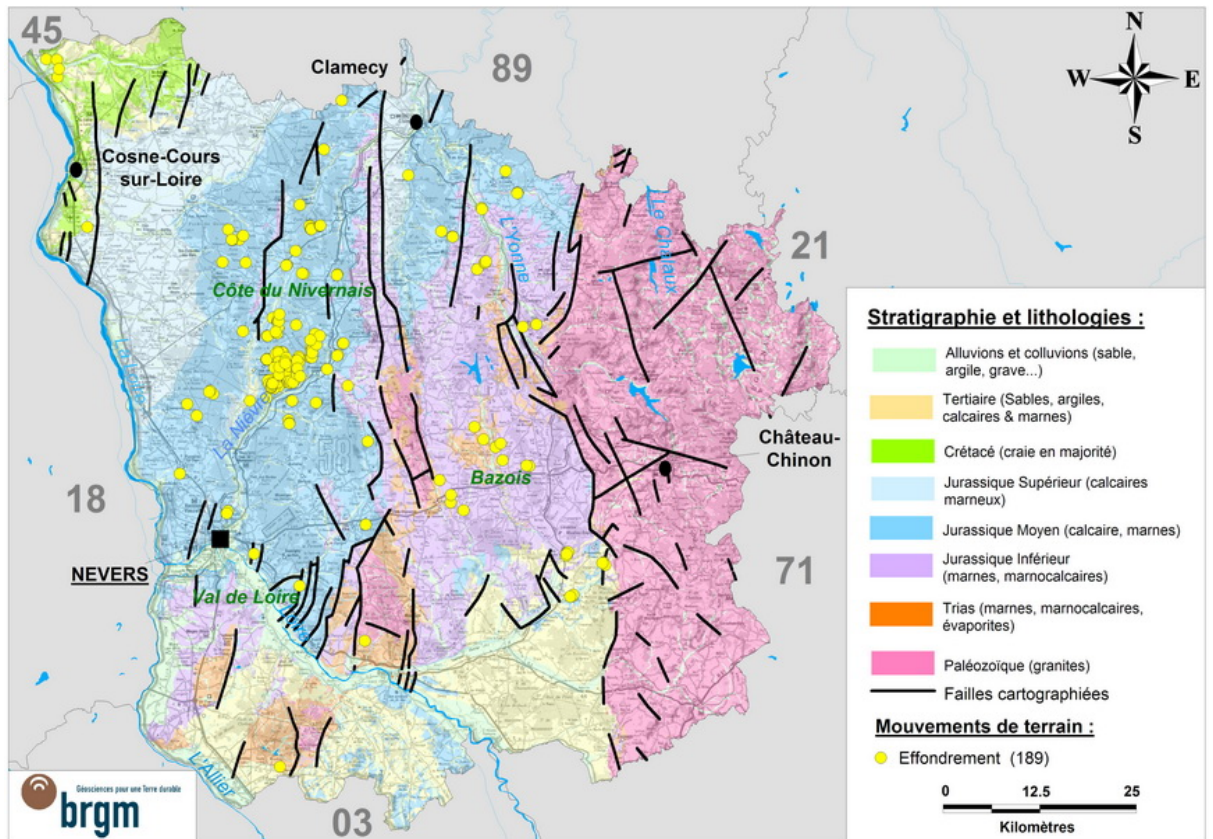


Illustration 17 : répartition des effondrements en fonction de la géologie simplifiée.



Illustration 18 : effondrements dans la Nièvre (photos BRGM).

e) **Erosion de berges**

14 phénomènes d'érosions de berges de cours d'eau ont été cartographiés dans le département de la Nièvre et sont listés en annexe 8.

Ces phénomènes touchent l'ensemble des cours d'eau du département lorsqu'ils traversent les formations essentiellement marneuses du Jurassique inférieur, sauf l'Allier qui a plutôt tendance à éroder ses propres terrasses alluviales.

Sur les petits cours d'eau (majorité des érosions de berge constatées, des digues bordant les cours d'eau principaux), les phénomènes d'érosion présentent une morphologie de glissement de talus sous la forme d'un demi-cercle de quelques mètres de circonférence. Cette érosion se répète en général sur quelques dizaines de mètres le long du cours d'eau, des deux côtés de ses rives. L'illustration 20 présente ce phénomène.

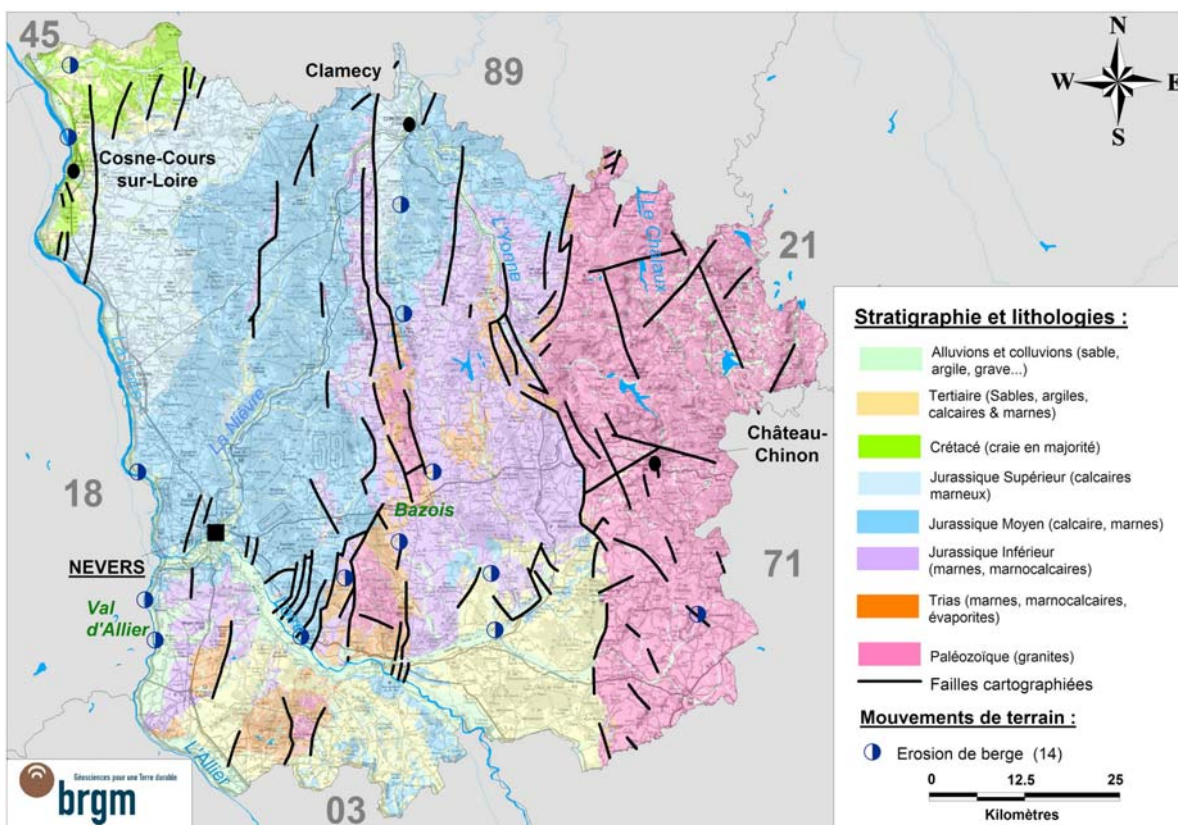


Illustration 19 : répartition des érosions de berge en fonction de la géologie simplifiée .



Illustration 20 : érosion de berge dans la Nièvre (photo BRGM).

4.2.3. Répartition des évènements

La densité de phénomènes calculée et ramenée à l'hectare pour chaque commune du département de la Nièvre (Illustration 21 page 50) permet d'identifier 8 secteurs :

- la Puisaye (nord-ouest du département) est peu touchée par les mouvements de terrain. Des érosions de berges sont observées en bord de Loire ainsi que des glissements. Il est à noter que les marnières de cette région sont à ciel ouvert, ainsi, ces exploitations n'ont pas d'incidences en surface.
- la partie nord de la vallée de l'Yonne et les plateaux entre les Nivernais et Morvan sont impactés par des mouvements variés, dont des chutes de pierres depuis des falaises calcaires. De nombreux effondrements sont recensés, ainsi que quelques glissements dans les marnes du Jurassique inférieur.
- la partie nord du pays Nivernais, entre Prémercy et Varzy. La très grande majorité des événements sont des effondrements sur les plateaux calcaires du Jurassique moyen. Quelques glissements sont signalés localement dans des niveaux marneux du Jurassique moyen.
- le Sud du pays Nivernais, de Nevers à Saint-Saulge se caractérise seulement par quelques glissements dans des niveaux marneux du Jurassique moyen.
- le Bazois, dans les environs de Chatillon-en-Bazois est essentiellement affecté par des effondrements dans les niveaux calcaires peu épais du Jurassique inférieur.
- du Sud du Bazois jusqu'à la Loire (région de Decize), une forte concentration de glissements est recensée surtout à Saint-Léger-des-Vignes, dans des formations marneuses triasiques.

- le Morvan, malgré son paysage de petite montagne, n'est pas le site le plus affecté du département : seulement trois éboulements, deux coulées de boue et deux glissements ont été recensés.
- les vals de Loire et d'Allier sont très peu affectés par les mouvements de terrain.

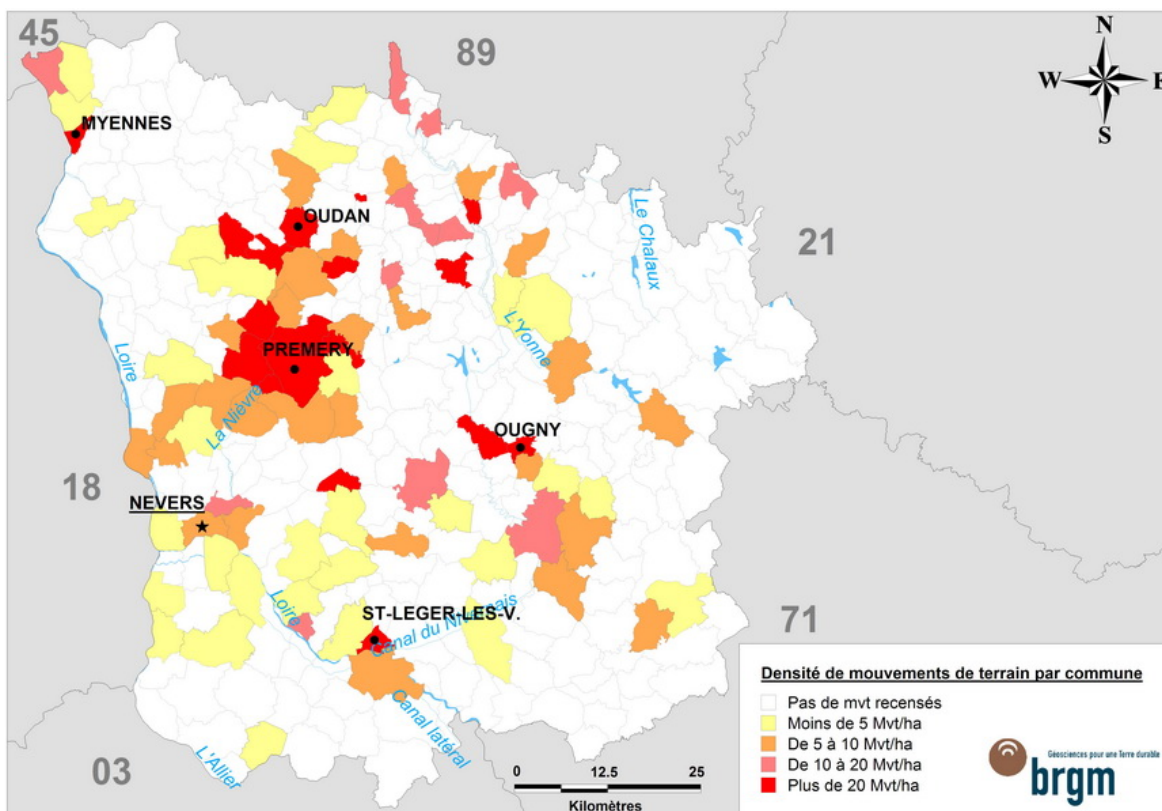


Illustration 21 : carte de densité des mouvements de terrain recensés par commune.

5. Conclusion

Dans le cadre de la constitution de bases nationales de données sur les risques naturels, le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM) a chargé le BRGM de réaliser l'inventaire départemental des mouvements de terrain de la Nièvre, avec pour objectif de les recenser, localiser et caractériser.

L'étude a été réalisée en suivant la méthodologie mise en œuvre au niveau national spécifiquement pour ces inventaires de mouvements de terrain.

Le recueil des données est obtenu grâce des enquêtes menées auprès des mairies et d'archives recueillies auprès des services de l'Etat et d'organismes compétents dans le domaine (bureaux d'études privés). Ces données sont ensuite corrigées et/ou complétées par des visites sur le terrain, puis intégrées à la base de données nationale des mouvements de terrain (BDMVT) et à son site internet associé (www.mouvementsdeterrain.fr).

Ce sont au total **248 mouvements de terrain** qui ont été recensés et caractérisés dans le cadre de cette étude. Les fiches descriptives de ces événements sont consultables sur le site internet. Elles permettent d'accéder à de nombreuses informations sur la localisation de l'événement, sa date de survenance, ses caractéristiques géométriques, le contexte géologique, les causes du phénomène, les dommages engendrés et les références d'éventuels dossiers techniques.

Les principaux secteurs dans lesquels sont recensés la plupart des phénomènes sont le Nord du Nivernais (effondrements karstiques), la vallée de l'Yonne (chutes de blocs et effondrements karstiques) et la région de Decize (glissements de terrain).

Cet inventaire permet de conserver la mémoire de ces événements, et donne une connaissance globale et factuelle des mouvements de terrain survenus dans le département à la date de l'étude. Il constitue donc un des outils du porté à connaissance du public concernant le risque "mouvements de terrain".

Ces données peuvent servir de base à l'élaboration de cartographies d'aléa mouvements de terrain à l'échelle départementale. L'intégration d'enjeux, humains et matériels, doit permettre de mettre en évidence des secteurs sensibles sur lesquels des cartographies préventives peuvent être engagées (échelle 1/25 000) dans la perspective de planification objective de Plans de Prévention des Risques.

6. Sigles

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

CETE : Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement

DDT : Direction Départementale des Territoires

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
(ex-DIREN/ex-DRIRE)

LRPC : Laboratoire des Ponts et Chaussées

MEEDDM : Ministère de l'Écologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer

ONF : Office Nationale des Forêts

PPR : Plan de Prévention des Risques

SIG : Systèmes d'Informations Géoréférencées

7. Bibliographie

Bayle E. (2009) - Inventaire départemental des mouvements de terrain de l'Ain - Rapport final - BRGM/RP-57460-FR, 101 p., 25 ill., 8 ann., 1 planche A0 hors texte.

Renault O (2006) - Inventaire départemental des mouvements de terrain du Puy de Dôme. Rapport final BRGM/RP-54546-FR, 87 p, 19 ill. et 4 ann., 1 planche A0 hors texte.

BRGM (1995) - Inventaire départemental des phénomènes naturels majeurs, des installations à risques et des principaux enjeux pour le département de l'Ain - Rapport final BRGM R38687 5 annexes.

Sites Internet :

<http://infoterre.brgm.fr>

<http://www.nievre.pref.gouv.fr/>

<http://www.nievre.equipement.gouv.fr>

<http://www.prim.net>

<http://www.brgm.fr>

Cartes :

Scan 25 et Scan 100 © IGN

Cartes géologiques :

Carte géologique harmonisée 1/50 000 du BRGM du département de la Nièvre.

Cartes géologiques 1/50 000 du BRGM couvrant le département de la Nièvre.

Annexe 1

Programmation et cahier des charges type des inventaires

Cahier des Charges N° V.1. à V.5.

Inventaire départemental des mouvements de terrain
Aube (10), Drôme (26), Nièvre (58), Sarthe (72) et Yonne (89)

1. OBJET

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un programme pluriannuel commencé en 2001, visant à réaliser un bilan exhaustif des mouvements de terrain sur le territoire métropolitain. Les choix et la programmation des inventaires départementaux à réaliser sont présentés ci avant.

2. PROGRAMMATION

2.1. Objectifs

Il s'agit de recenser, localiser et caractériser les principaux mouvements de terrain qui se sont produits dans ce département, puis d'intégrer l'ensemble de ces données factuelles dans la base de données nationale sur les mouvements de terrain (BDMVT) gérée par le BRGM en collaboration avec le LCPC et les services RTM.

Le but de cette opération est multiple.

Il est important, en premier lieu, d'identifier à partir de l'analyse des occurrences historiques, la nature et l'ampleur des mouvements de terrain susceptibles de se produire dans le département, ainsi que leur répartition géographique. Cette information pourra servir de base à l'établissement ultérieur d'une cartographie de l'aléa mouvement de terrain dans tout le département. Cette cartographie de l'aléa est indispensable pour l'établissement de documents à usage réglementaire de type PPR (Plans de Prévention des Risques naturels) ainsi qu'à une meilleure connaissance du risque en vue de sa prévention et de l'organisation éventuelle des secours en cas de crise.

Il est nécessaire, en parallèle, d'initier une démarche de recensement des phénomènes historiques connus, par l'alimentation d'une base de données à la fois pérenne et homogène sur la totalité du territoire national. La connaissance des mouvements de terrain est jusqu'à présent diffuse, hétérogène et incomplète. L'objectif de la démarche initiée en partenariat avec le MEDD consiste à rassembler, au sein d'une base de données unique, l'ensemble des informations détenues jusqu'à présent de manière éparse par de multiples acteurs locaux. Ces données seront saisies selon un canevas homogène, ce qui facilitera leur exploitation. Elles seront géoréférencées, ce qui permettra leur traitement cartographique pour des usages multiples. L'opération d'inventaire départemental des mouvements de terrain permettra d'alimenter cette base avec l'ensemble des phénomènes connus à la date de l'étude. L'organisation de cette connaissance sous forme de base de données informatique gérée par un organisme public pérenne permettra de mettre régulièrement à jour cette connaissance au fur et à mesure des nouvelles occurrences de mouvements de terrain. L'accès à cette base de données étant libre et gratuit, une large diffusion de cette connaissance sera possible, ce qui facilitera les politiques d'information et de prévention du risque.

2.2. Contenu de l'étude

L'opération comportera les phases suivantes :

Collecte des données

- ✓ Recherche bibliographique
- ✓ Questionnaires d'enquête auprès des communes
- ✓ Recueil de données auprès des services techniques concernés

Validation sur le terrain

- ✓ Caractérisation des mouvements recensés
- ✓ Repérage de phénomènes complémentaires

Valorisation des données et saisie

- ✓ Géoréférencement des phénomènes
- ✓ Descriptif (fiches de saisie)
- ✓ Saisie dans BDMVT

Synthèse des données

- ✓ Etablissement d'une synthèse géologique
- ✓ Analyse critique de la représentativité des données recueillies
- ✓ Réalisation d'une carte de synthèse
- ✓ Rédaction d'un rapport de synthèse

Les mouvements de terrain concernés par cet inventaire départemental sont exclusivement ceux qui se rattachent aux phénomènes suivants :

- ✓ chutes de blocs et éboulements (à l'exclusion des chutes de pierre de faible ampleur non signalées) ;
- ✓ glissements et fluages lents ;
- ✓ effondrements et affaissements (y compris ceux d'origine minière) ;
- ✓ coulées de boue et laves torrentielles ;
- ✓ érosions de berge.

Les tassements différentiels liés à des phénomènes de retrait-gonflement de sols argileux ne seront pas pris en compte dans le cadre de cette étude.

2.3 Recueil des données

2.3.1 Recherche bibliographique

Le but de cette phase est de rassembler toutes les informations déjà publiées concernant des occurrences historiques de mouvements de terrain dans le département étudié. Cette recherche bibliographique se fera par l'intermédiaire de la bibliothèque centrale du BRGM. Elle comportera notamment une analyse d'éventuels rapports d'étude concernant des phénomènes déjà suivis par le BRGM dans le cadre de sa mission de service public. Les éléments bibliographiques détenus dans la base de données sur les mouvements de terrain créée par le BRGM en 1977 (base dite Humbert) seront notamment exploités. Une recherche spécifique auprès des archives départementales sera également menée. Toutefois, cette recherche se bornera à l'extraction des données déjà disponibles sous forme de synthèse thématique ou accessibles par l'utilisation de mots clés. Les données départementales déjà saisies dans BDMVT feront évidemment l'objet d'une extraction au cours de cette phase.

2.3.2 Questionnaire d'enquête auprès des communes

Un questionnaire d'enquête type sera adressé à l'ensemble des communes du département, sous couvert de la Préfecture (sous réserve de l'accord de cette dernière). Les maires seront invités à fournir au BRGM tous les éléments dont ils ont connaissance concernant des mouvements de terrain s'étant produit dans leur commune. Un extrait de carte topographique sera joint au questionnaire afin de faciliter le repérage par les maires (ou leurs services techniques) des occurrences historiques connues. Une relance téléphonique sera effectuée par le BRGM un mois après envoi du questionnaire et ensuite à intervalles réguliers jusqu'à obtenir un nombre de réponses jugé représentatif à l'échelle départementale.

2.3.3 Recueil de données auprès des services techniques concernés

Des enquêtes plus spécifiques seront orientées vers les organismes techniques locaux, en vue de recueillir les informations qu'ils détiennent. Les services concernés pourront varier selon les départements. Il s'agira pour l'essentiel des DDE, DDEA (et en particulier de leurs subdivisions), des laboratoires régionaux de l'Equipement, des conseils généraux (direction chargée de l'environnement et éventuellement celle chargée de l'entretien des routes), des DIREN, DREAL, de l'ONF et de tout autre organisme susceptible de fournir des informations pertinentes sur le sujet (Conservatoire du Littoral, Parc Naturel, DDAF, etc.).

2.4 Validation des données sur le terrain

2.4.1 Caractérisation des mouvements recensés

Tous les événements recensés par l'intermédiaire de la recherche bibliographique, des enquêtes auprès des communes et des contacts avec les différents services techniques locaux feront l'objet d'une visite sur le terrain, hormis ceux pour lesquels la documentation disponible est jugée suffisante pour permettre une localisation et une description fiable, et ceux pour lesquels les conditions d'accès ne sont pas possibles avec des moyens courants (ex: accès par cordes, aérien, bateau ...). Il en sera de même pour les événements jugés mineurs (de faible volume) ou liés à des mécanismes autres que ceux indiqués au début du paragraphe 2.

Le nombre maximum d'évènements faisant l'objet d'une visite de terrain est estimé à 200 unités par département. Au delà de ce nombre, les événements recensés ne seront pas systématiquement validés. Cependant, ce fait sera explicitement mentionné dans la BD MVT.

Cette visite sur le terrain aura pour objectif principal de localiser précisément la situation du mouvement (repérage sur carte topographique à l'échelle 1/25 000 ou GPS classique, précision ~10/15 m, si repérage sur carte impossible), soit à partir de l'observation des traces du mouvement, soit à partir de témoignages concordants recueillis sur place. Il s'agira aussi de compléter, par une observation rapide, les informations déjà disponibles sur le mouvement, concernant en particulier la nature du phénomène en cause, son extension géométrique (largeur du front, dénivelé, etc.), les caractéristiques du contexte géologique (lithologie des terrains concernés, pendage et puissance des couches, degré de fracturation, granulométrie des blocs, etc.), l'évolution probable du phénomène (risques de réactivation, stabilité résiduelle, etc.) et la position des éléments exposés (route, maisons, voie ferrée, etc.). Une telle visite ne peut en aucun cas aboutir à un diagnostic de stabilité, mais a simplement pour but de permettre une caractérisation du mouvement identifié. Il s'agira également dans certains cas d'illustrer ces informations à l'aide de photographies, répertoriées pour le moment dans une base externe à BDMVT, mais qui pourraient à terme lui être associée de façon dynamique.

2.4.2 Repérage de phénomènes complémentaires

A l'occasion des visites de terrain, il sera procédé à une observation rapide des talus routiers dans les secteurs où des mouvements auront été signalés par les différents informateurs consultés. Ces observations peuvent conduire à l'identification de phénomènes non recensés lors de la phase préliminaire de recueil des données mais dont les manifestations sont visibles sur le terrain. Ces phénomènes seront localisés à l'aide de la carte topographique à l'échelle 1/25 000 ou du GPS classique lorsque cela s'avèrera nécessaire, et feront l'objet d'un rapide descriptif comme défini ci-dessus.

2.4.3 Information aux mairies

Suite à la phase de validation de terrain, le BRGM s'engage à signaler par courrier au maire concerné tout risque imminent relatif aux sites visités.

2.5. Valorisation des données et saisie

2.5.1 Géoréférencement des phénomènes

Tous les événements recensés feront l'objet d'un géoréférencement (calcul des coordonnées dans un système de projection Lambert) par superposition à la carte topographique IGN à l'échelle 1/25 000.

2.5.2 Descriptif (fiches de saisie)

Pour chacun des événements recensés, une fiche de saisie sera remplie afin de renseigner les différents champs décrivant le mouvement identifié : type d'évènement, localisation (commune, lieu-dit, coordonnées géographiques, etc.), origine de l'information, descriptif (géométrie, contexte géologique, photos du site, etc.), genèse et évolution du phénomène (date d'occurrence, facteurs de déclenchement, phénomènes induits, etc.), dommages causés, nature des études et travaux éventuellement réalisés (avec références bibliographiques). Les renseignements saisis seront qualifiés en terme de précision et de fiabilité

2.5.3 Saisie dans BDMVT

Les fiches ainsi remplies serviront de support pour la saisie des informations dans la base de données nationale sur les mouvements de terrain (BDMVT).

2.6. Synthèse des données

2.6.1 Synthèse géologique

Ce document permet de mettre en évidence de façon synthétique l'ensemble des formations géologiques présentant une susceptibilité aux mouvements de terrain.

2.6.2 Analyse critique des données

Une fois que les phases de recueil, de validation et de valorisation des données seront achevées pour l'ensemble du département, une synthèse des événements recensés sera effectuée. Une analyse critique des données recueillies sera menée pour déterminer la représentativité des résultats de l'étude, en tenant compte des spécificités du département et des éventuelles difficultés rencontrées (défaut de réponse de certains acteurs lors des enquêtes, absence d'information dans des secteurs faiblement urbanisés, imprécision dans la localisation d'évènements dont les traces ne sont plus visibles sur le terrain, etc.). Cette analyse critique est indispensable pour évaluer la fiabilité des résultats de l'opération et la représentativité de l'échantillon recueilli.

2.6.3 Carte de synthèse

L'ensemble des événements recensés sera reporté sur une carte synthétique présentée à l'échelle 1/ 100 000 et sur laquelle figureront, outre les événements nouveaux recueillis à l'aide des inventaires, ceux figurant déjà dans BDMVT (classés par types de phénomènes), les principaux repères géographiques nécessaires (limites départementales et communales, villes principales, voies de communication et cours d'eau principaux). Cette carte synthétique permettra de visualiser les zones a priori les plus exposées pour lesquelles des analyses plus spécifiques devront être menées, pour aboutir à l'élaboration de cartes d'aléa.

2.6.4 Rédaction d'un rapport de synthèse

Le rapport de synthèse qui sera rédigé en fin d'étude comportera un tableau récapitulatif avec les principales caractéristiques des mouvements de terrain identifiés dans le département, ainsi que la carte de localisation des mouvements classés selon la nature des phénomènes. Le rapport lui-même précisera notamment les sources d'information qui auront été exploitées, les principales difficultés rencontrées, le degré de représentativité des données recueillies, les types des mouvements identifiés ainsi que leur répartition géographique et la nature des principaux facteurs de prédisposition et de déclenchement. L'attention des décideurs sera notamment attirée sur l'existence éventuelle de mouvements susceptibles d'être réactivés et constituant une menace directe pour des éléments exposés à enjeu particulier (routes principales, habitations, bâtiments publics), dans le cas où de tels mouvements auraient été identifiés à l'occasion de l'inventaire départemental. A ce titre, un récapitulatif des courriers adressés aux mairies sera présenté en annexe.

3. CHRONOGRAMME

Le chronogramme détaillé de l'étude sera a priori le suivant (sachant que des modifications sont susceptibles de se produire en fonction des spécificités d'un département) :

Tâche	18 mois																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	■	■																
2	■	■	■	■	■													
3			■	■	■													
4						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
5									■	■	■	■	■	■	■	■		
6									■	■	■	■	■	■	■	■		
7										■	■	■	■	■	■	■		
8																■		
9																	■	
10																		■
11																		■

Tâches

- 1 : Recherche bibliographique
- 2 : Questionnaire d'enquête
- 3 : Contacts avec services techniques
- 4 : Visites de terrain
- 5 : Première synthèse des données
- 6 : Fiches de synthèse
- 7 : Saisie dans BDMVT
- 8 : Cartographie
- 9 : Analyse critique des données
- 10 Synthèse des données recueillies
- 11 : Remise du rapport de synthèse

4. DELIVRABLE

1/ Un déversement des données de l'inventaire dans BDMVT et une mise à disposition sur le site internet dédié.

2/ Un rapport de synthèse rédigé en fin d'inventaire précisant

- ✓ les sources d'information qui auront été exploitées,
- ✓ les principales difficultés rencontrées,
- ✓ le degré de représentativité des données recueillies,
- ✓ le type des cavités identifiées ainsi que leur répartition géographique et la nature des principaux éléments exposés.
- ✓ Une annexe avec un tableau synthétique avec les principales caractéristiques des mouvements de terrain identifiés.

3/ Une carte à l'échelle 1/100 000 des localisations des mouvements de terrain recensées,

- ✓ avec fond topographique comportant les principaux repères géographiques nécessaires (limites départementales et communales, villes principales, voies de communication et cours d'eau principaux).

Le rapport final sera fourni

- ✓ en trois exemplaires au MEEDDAT et accompagné de 3 CD-ROM avec le fichier du rapport en format Word et Acrobat, figures (dont carte finale) au format jpeg, les documents cartographiques édités (au format MapInfo).
- ✓ en un exemplaire à la Préfecture (une fois validé par le MEEDDAT)
- ✓ en un exemplaire à la DIREN, DREAL (une fois validé par le MEEDDAT)
- ✓ en un exemplaire à la DDE, DDEA (une fois validé par le MEEDDAT).

5. PROCESSUS DE VALIDATION DU RAPPORT FINAL

Un projet du rapport final sera soumis au MEEDDAT au mois 18 (1 exemplaire papier, avec le fichier du rapport en format Word, figures au format jpeg, les documents cartographiques édités (au format MapInfo).

Dès réception du projet du rapport final, le MEEDDAT disposera de 12 semaines pour faire part de ses commentaires et suggestions de corrections. L'absence de remarques à l'issue de ce délai signifiera que le rapport final est validé et le brgm procédera à l'édition finale (tel que défini ci-dessus) et à la facturation de l'action.

Dès réception des commentaires et suggestions de corrections du MEEDDAT, le BRGM disposera de 8 semaines pour apporter les modifications requises et procéder à l'édition finale.

Annexe 2

Lettre et questionnaire envoyés aux communes du département de la Nièvre



CABINET DU PREFET
Service Interministériel
de Défense et de la Protection Civiles
Affaire suivie par Fabrice SAUVEGRAIN
Tel.03.86.60.70.27
Télécopie : 03.86.60.70.26

Nevers, le 9 mars 2009

Le Préfet de la Nièvre

à

Mesdames et Messieurs les Maires
En communication à Madame et Messieurs les Sous-Préfets

Objet : Inventaire départemental des mouvements de terrain.

P.J. : 2

Dans le cadre de l'élaboration d'une politique nationale de prévention des risques naturels, le Bureau des Recherches Géologiques et Minières (BRGM) de la Région Bourgogne Franche-Comté a été chargé, par le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du territoire (MEEDDAT), en collaboration avec la Préfecture de la Nièvre, de réaliser un inventaire des mouvements de terrain sur le département.

Afin de disposer d'un maximum d'éléments d'information en la matière (éboulement, glissement de terrain, etc...), je vous invite à nous faire connaître les phénomènes existant ou ayant existé dans votre commune, ainsi que leur caractérisation à l'aide de la fiche ci-jointe. Vous trouverez également, sous ce pli, une carte communale afin de reporter leur localisation.

A l'inverse, si aucun phénomène n'est observé ou connu, vous voudrez bien indiquer sur le tableau susmentionné la mention « Néant » avec la date et le tampon de la mairie.

Vous pourrez directement renvoyer l'ensemble de ces documents à l'adresse suivante :

BRGM/Service Géologique Régional Bourgogne & Franche-Comté
27, rue Louis de Broglie
21 000 DIJON

Vous remerciant par avance de votre collaboration, je vous précise que mes services et le BRGM (03 80 70 90 41) restent à votre disposition pour vous apporter toute information complémentaire que vous estimeriez utile.

Le Préfet,
Signé : Gilbert PAYET

Inventaire départemental des mouvements de terrain
Fiche de recensement des phénomènes
Département de la Nièvre (58)



Opération de Service Public : PSP09BOU06

Dossier suivi par M. Emmanuel BAYLE
 Tél : 03.80.72.90.40
 Courriel : e.bayle@brgm.fr

Organisme consulté : Commune de
Contact :
Tél. :
Courriel :

Mouvement				Localisation		Compléments			Source d'information	
N°	Type (*)	Ampleur	Date et précision	Point carte	Repère	Dommages	Etudes	Travaux	Interlocuteur	Tél., e-mail
n°	Gl / Bl / Co / Ef / Eb	1 / 2 / 3	jj,mm,an,dec,siècle	O / N	RN / RD / rue / lieu-dit	O / N	O / N	O / N	Nom	contact

(*) Gl : glissement / Bl : chutes de blocs, éboulement / Co : coulée boueuse / Ef : effondrement de cavités / Eb : érosion de berge

Inventaire départemental des mouvements de terrain
Fiche de recensement des phénomènes
 - Fiche d'aide -

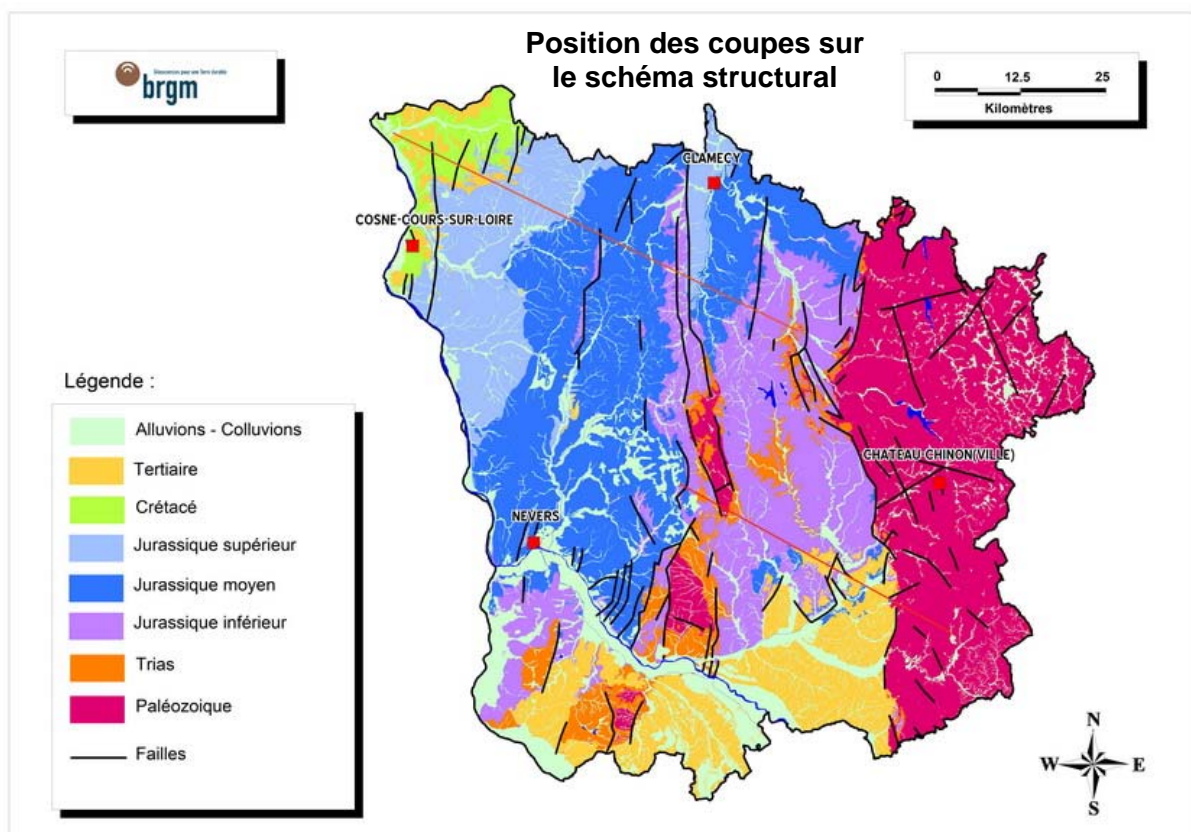


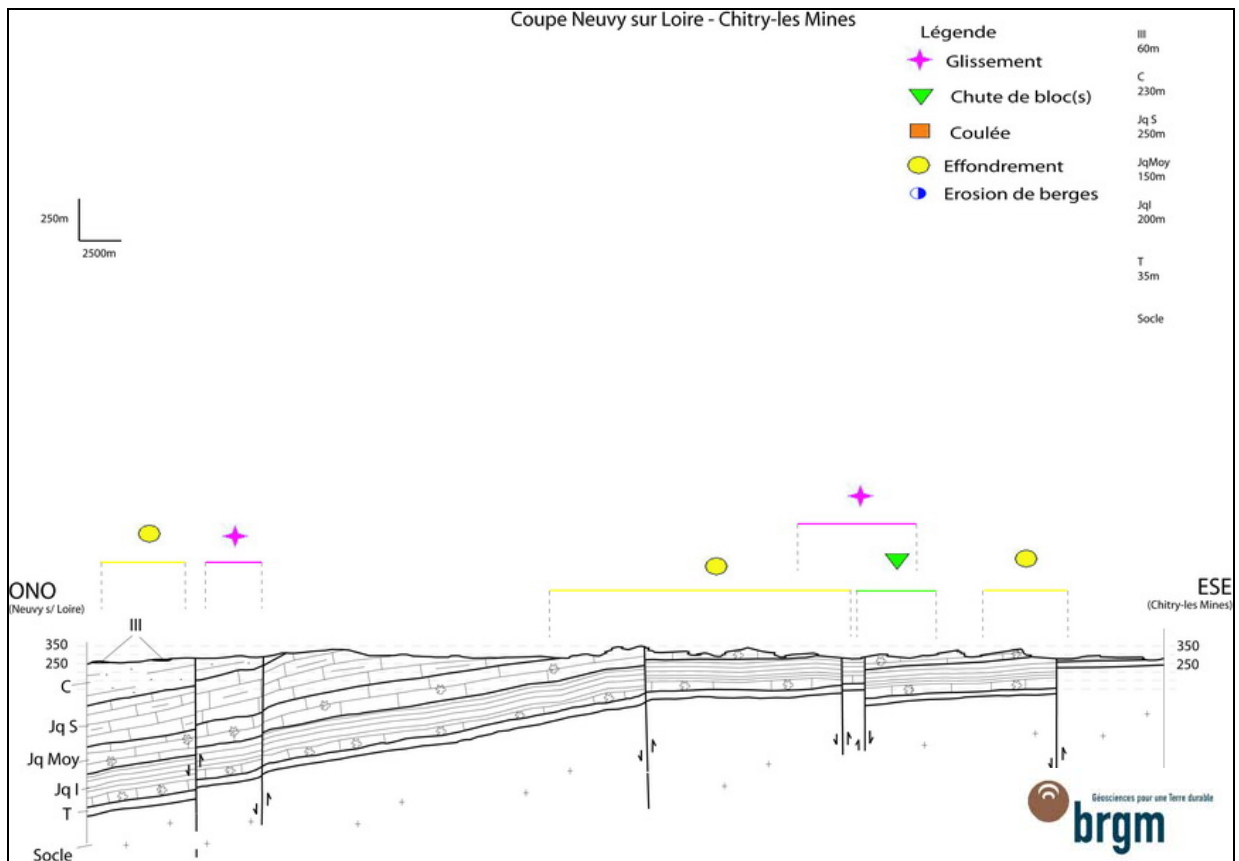
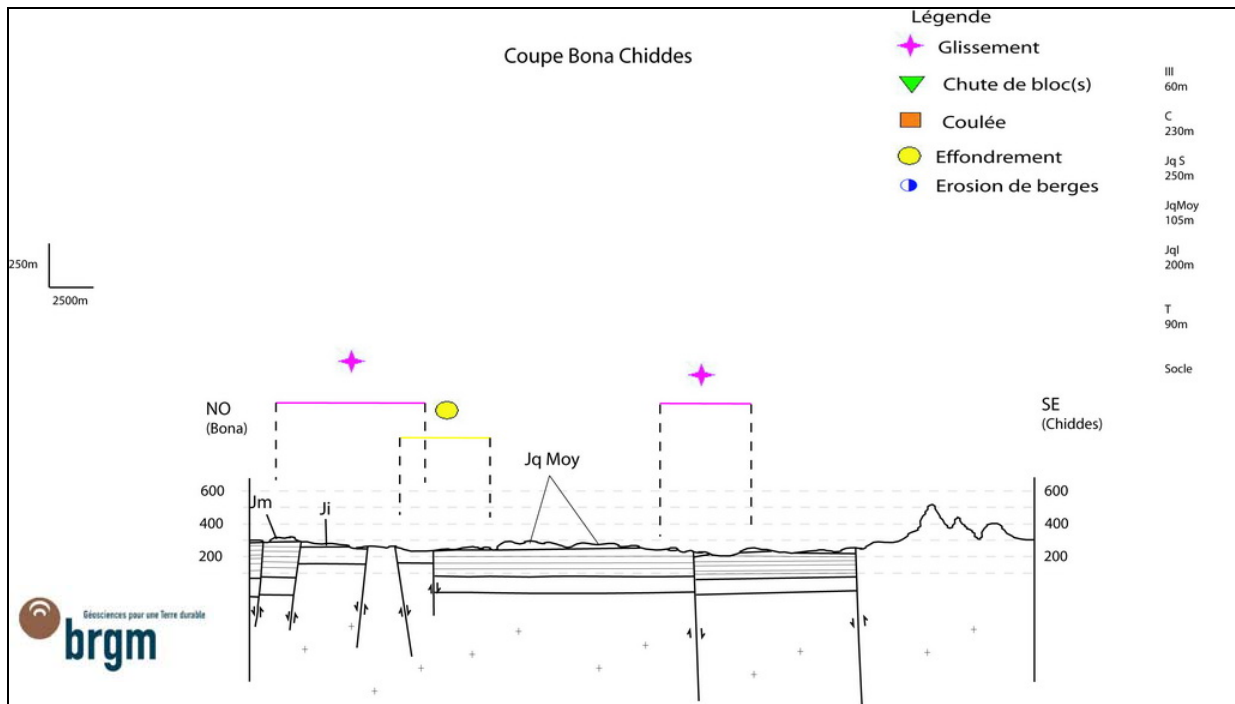
Dossier suivi par M. Emmanuel BAYLE
 Tel : 03.80.72.90.40
 Courriel : e.bayle@brgm.fr

Champ de renseignement	Critère	Contenu de l'information
- Mouvement	<i>N°</i>	Numéro du mouvement recensé (ce numéro est obligatoire et doit impérativement être reporté sur la carte jointe pour tous les mouvements qui peuvent être localisés même approximativement)
	<i>Type</i>	Tels que décrits dans le courrier avec un code correspondant : - Gl : glissement (y compris fluage lent de versant) - Bl : chute de pierres ou de blocs, éboulement rocheux - Co : coulée boueuse - Ef : effondrement ou affaissement de cavité souterraine - Eb : érosion de berge
	<i>Ampleur</i>	Paramètre caractérisant les volumes approximatifs mis en jeu par le mouvement (1 : moins de 1m3 ; 2 : 1 à 100 m3 ; 3 : plus de 100 m3). Si le volume a été évalué précisément, indiquer le chiffre exact
	<i>Date</i>	Date à laquelle le mouvement principal s'est produit (s'il s'agit d'un phénomène récurrent ou si plusieurs dates de paroxysme sont connues, le préciser). Bien indiquer quel est le degré de précision sur la date (jour, mois, année, décennie, siècle ?)
- Localisation	<i>Point carte</i>	Un extrait des cartes IGN du territoire communal est joint au courrier pour le repérage du mouvement concerné : O/N pour le pointage sur plan (avec report du numéro du mouvement) . Lorsque la localisation est imprécise, il est important de l'indiquer
	<i>Repère</i>	Repère pour la localisation : route, lieu-dit, rue, PK, indice (poteau, pont, bâtiment ...)
- Données complémentaires	<i>Dommages</i>	O/N ou ? : dommages éventuels sur des biens ou des personnes occasionnés par le mouvement de terrain. Préciser le nombre de victimes éventuelles (blessés ou morts). Indiquer le nombre et la nature des éléments endommagés
	<i>Etudes</i>	O/N ou ? : études techniques éventuellement réalisées concernant le mouvement de terrain (lever topographique même sommaire, étude de stabilité, reconnaissance géologique, etc.). Dans la mesure du possible, joindre une copie des documents disponibles
	<i>Travaux</i>	O/N ou ? : travaux de confortement éventuellement réalisés (drainage, ouvrage de soutènement, injections, clouage, purges, béton projeté, grillage plaqué, filets, etc.)
- Source d'information	<i>Interlocuteur</i>	Nom de la personne et service à contacter pour complément d'information et le cas échéant visite sur site
	<i>Tél. & e-mail</i>	Coordonnées de l'interlocuteur privilégié

Annexe 3

Coupes géologiques réalisées dans le département de la Nièvre





Annexe 4**Glissements de terrain identifiés dans le département de la Nièvre**

ID_MVT	Commune	INSEE	FIABILITE	XCOORD	YCOORD
56000092	ANTHIEN	58008	Fort	707407	2258496
65800099	CHEVENON	58072	Fort	668180	2210512
65800087	CORANCY	58082	Fort	722175	2235045
65800088	CORANCY	58082	Fort	722052	2234601
65800048	DECIZE	58095	Fort	686691	2204981
65800049	DECIZE	58095	Fort	686618	2205149
65800050	DECIZE	58095	Fort	686072	2204857
10500004	LA CELLE-SUR-LOIRE	58044	Fort	643341	2277579
65800025	LIMANTON	58142	Fort	706791	2218008
65800081	MARCY	58156	Fort	679004	2256956
10500007	MARZY	58160	Fort	657297	2218186
10500001	MAUX	58161	Fort	707533	2227161
10500005	METZ-LE-COMTE	58165	Fort	696866	2264540
56000093	MONTENOISON	58174	Fort	682894	2246869
65800031	MYENNES	58187	Moyen	646117	2272308
65800071	NEVERS	58194	Fort	661580	2220424
65800076	PARIGNY-LES-VAUX	58207	Fort	662301	2232753
10500003	PREMERY	58218	Fort	674286	2242557
65800054	PREMERY	58218	Fort	675194	2242710
65800072	SAINT-FIRMIN	58239	Fort	679539	2228015
65800073	SAINT-FIRMIN	58239	Fort	679519	2227960
65800074	SAINT-FIRMIN	58239	Fort	679502	2227889
22300730	SAINT-LEGER-DES-VIGNES	58250	Fort	685561	2205563
65800028	SAINT-LEGER-DES-VIGNES	58250	Fort	683890	2206243
65800039	SAINT-LEGER-DES-VIGNES	58250	Fort	685812	2204721
10500008	SAINT-OUEN-SUR-LOIRE	58258	Fort	673795	2209714
65800100	SAINT-PARIZE-LE-CHATEL	58260	Fort	665370	2206842
65800101	SAINT-PARIZE-LE-CHATEL	58260	Fort	665267	2206778
10500002	SERMAGES	58277	Fort	712400	2223183
10500006	SERMOISE-SUR-LOIRE	58278	Fort	665610	2217110
65800038	TAMNAY-EN-BAZOIS	58285	Fort	704750	2229958

ID_MVT	Commune	INSEE	FIABILITE	XCOORD	YCOORD
56000090	VILLIERS-LE-SEC	58310	Fort	682920	2264645
65800022	VILLIERS-LE-SEC	58310	Fort	682927	2264648

Annexe 5**Chutes de blocs et éboulements identifiés dans le département de la Nièvre**

ID_MVT	Commune	INSEE	FIABILITE	XCOORD	YCOORD
65800006	ARMES	58011	Fort	690927	2274027
65800021	LA CHAPELLE-SAINT-ANDRE	58058	Fort	675794	2266142
65800089	MONTREUILLON	58179	Moyen	710159	2243331
65800090	MONTREUILLON	58179	Fort	709219	2243180
65800091	MOURON-SUR-YONNE	58183	Fort	709219	2243180
65800023	SAINT-GERMAIN-DES-BOIS	58242	Fort	688017	2264153
65800007	SURGY	58282	Fort	688309	2278046
65800009	SURGY	58282	Fort	689024	2280498

Annexe 6**Coulées de boue identifiées dans le département
de la Nièvre**

ID_MVT	Commune	INSEE	FIABILITE	XCOORD	YCOORD
65800008	ANLEZY	58006	Fort	687630	2220024
65800079	BRINON-SUR-BEUVRON	58041	Fort	687070	2254121
65800055	CHIDDES	58074	Fort	719908	2210708
65800056	CHIDDES	58074	Fort	722857	2207951

Annexe 7**Effondrements identifiés dans le département de la Nièvre**

ID_MVT	Commune	INSEE	FIABILITE	XCOORD	YCOORD
60100147	L'ABERGEMENT-DE-VAREY	01002	Moyen	839740	2114193
65800116	BEAUMONT-LA-FERRIERE	58027	Fort	670002	2241692
65800124	BEAUMONT-LA-FERRIERE	58027	Fort	671149	2241688
65800127	BEAUMONT-LA-FERRIERE	58027	Fort	671186	2241342
65800130	BEAUMONT-LA-FERRIERE	58027	Fort	669723	2244216
65800132	BEAUMONT-LA-FERRIERE	58027	Fort	669658	2244319
65800134	BEAUMONT-LA-FERRIERE	58027	Fort	669713	2244275
65800136	BEAUMONT-LA-FERRIERE	58027	Fort	669831	2241572
65800144	BEAUMONT-LA-FERRIERE	58027	Fort	670023	2241133
65800164	BEAUMONT-LA-FERRIERE	58027	Fort	670263	2240683
65800179	BEAUMONT-LA-FERRIERE	58027	Fort	670281	2240724
65800183	BEAUMONT-LA-FERRIERE	58027	Fort	670340	2240919
65800187	BEAUMONT-LA-FERRIERE	58027	Fort	670354	2241135
65800191	BEAUMONT-LA-FERRIERE	58027	Fort	670462	2241192
65800195	BEAUMONT-LA-FERRIERE	58027	Fort	670686	2243215
65800199	BEAUMONT-LA-FERRIERE	58027	Fort	670990	2242034
65800203	BILLY-SUR-OISY	58032	Fort	679353	2277359
65800204	CERVON	58047	Fort	704415	2248725
65800020	CESSY-LES-BOIS	58048	Fort	665217	2259546
65800040	CESSY-LES-BOIS	58048	Moyen	664747	2260863
65800041	CESSY-LES-BOIS	58048	Moyen	666677	2260059
65800235	CESSY-LES-BOIS	58048	Fort	666180	2259600
65800236	CESSY-LES-BOIS	58048	Fort	665225	2259520
65800117	CHAMPLEMY	58053	Fort	674432	2255202
65800145	CHAMPLEMY	58053	Fort	674255	2255255
65800042	CHATEAUNEUF-VAL-DE-BARGIS	58064	Moyen	666979	2256629
65800211	CHAULGNES	58067	Fort	660704	2237089
65800227	CHAULGNES	58067	Fort	659440	2238590
65800093	CORBIGNY	58083	Moyen	702663	2248463
65800118	CORVOL-D'EMBERNARD	58084	Fort	678769	2255153
65800146	CORVOL-D'EMBERNARD	58084	Fort	678749	2255031

ID_MVT	Commune	INSEE	FIABILITE	XCOORD	YCOORD
65800224	CORVOL-L'ORGUEILLEUX	58085	Fort	677070	2271070
10500009	COULANGES-LES-NEVERS	58088	Fort	664681	2224901
10500010	COULANGES-LES-NEVERS	58088	Moyen	664544	2224611
65800052	DOMPIERRE-SUR-NIEVRE	58101	Fort	670466	2249583
65800119	DOMPIERRE-SUR-NIEVRE	58101	Fort	670860	2247807
65800125	DOMPIERRE-SUR-NIEVRE	58101	Fort	669715	2247276
65800128	DOMPIERRE-SUR-NIEVRE	58101	Fort	669809	2247248
65800147	DOMPIERRE-SUR-NIEVRE	58101	Fort	670952	2247673
65800165	DOMPIERRE-SUR-NIEVRE	58101	Fort	671047	2247604
65800180	DOMPIERRE-SUR-NIEVRE	58101	Fort	671070	2249044
65800184	DOMPIERRE-SUR-NIEVRE	58101	Fort	671072	2249182
65800188	DOMPIERRE-SUR-NIEVRE	58101	Fort	671131	2249060
65800192	DOMPIERRE-SUR-NIEVRE	58101	Fort	671179	2248309
65800196	DOMPIERRE-SUR-NIEVRE	58101	Fort	671241	2249147
65800200	DOMPIERRE-SUR-NIEVRE	58101	Fort	671328	2250023
10500012	FLEZ-CUZY	58116	Fort	697358	2263628
10500013	FLEZ-CUZY	58116	Fort	697405	2263447
65800092	GERMENAY	58123	Fort	696811	2255792
65800213	GERMENAY	58123	Fort	697730	2256585
65800214	GERMENAY	58123	Fort	697875	2256635
65800215	GERMENAY	58123	Fort	697920	2256790
65800120	GIRY	58127	Fort	675434	2245753
65800148	GIRY	58127	Fort	675481	2245504
65800166	GIRY	58127	Fort	675491	2245393
65800181	GIRY	58127	Fort	675574	2245143
65800185	GIRY	58127	Fort	675690	2246857
65800189	GIRY	58127	Fort	675934	2247531
65800193	GIRY	58127	Fort	676109	2246168
65800197	GIRY	58127	Fort	676532	2247268
65800201	GIRY	58127	Fort	675347	2246754
65800075	LA CELLE-SUR-NIEVRE	58045	Fort	666636	2247866
65800047	LA CHAPELLE-SAINT-ANDRE	58058	Moyen	673984	2264018
65800222	LA FERMETE	58112	Fort	673940	2215350
65800121	LIMANTON	58142	Fort	708418	2219632
65800149	LIMANTON	58142	Fort	708535	2219689
65800167	LIMANTON	58142	Fort	708302	2219205
65800216	LIMANTON	58142	Fort	708325	2219423
65800053	LURCY-LE-BOURG	58147	Fort	680137	2240920

ID_MVT	Commune	INSEE	FIABILITE	XCOORD	YCOORD
65800217	LYS	58150	Fort	693652	2259974
65800225	LYS	58150	Fort	693660	2259954
65800238	METZ-LE-COMTE	58165	Fort	700475	2268315
65800083	MONT-ET-MARRE	58175	Fort	697626	2234060
65800084	MONT-ET-MARRE	58175	Fort	699156	2233053
65800085	MONT-ET-MARRE	58175	Fort	700078	2231392
65800094	MONT-ET-MARRE	58175	Moyen	696450	2235653
65800095	MONT-ET-MARRE	58175	Fort	699822	2233537
65800122	MOULINS-ENGILBERT	58182	Fort	713079	2218362
65800150	MOULINS-ENGILBERT	58182	Fort	713299	2218010
65800168	MOULINS-ENGILBERT	58182	Fort	712938	2218270
65800015	NEUVY-SUR-LOIRE	58193	3	641314	2282618
65800019	NEUVY-SUR-LOIRE	58193	3	642928	2281365
65800046	NEUVY-SUR-LOIRE	58193	Moyen	642756	2280336
65800239	NEUVY-SUR-LOIRE	58193	Fort	642680	2282556
65800205	NOLAY	58196	Fort	672510	2236515
65800209	NOLAY	58196	Fort	672605	2236120
65800210	NOLAY	58196	Fort	672615	2236065
65800002	NUARS	58197	Fort	701993	2265548
65800003	NUARS	58197	Fort	701961	2265487
65800221	OUAGNE	58200	Fort	687950	2267790
10500015	OUDAN	58201	Fort	676445	2261280
10500016	OUDAN	58201	Fort	675267	2261360
10500017	OUDAN	58201	Fort	675190	2261319
10500018	OUDAN	58201	Fort	675386	2261005
10500019	OUDAN	58201	Fort	675417	2260899
10500020	OUDAN	58201	Fort	675399	2260872
65800037	OUDAN	58201	Fort	676602	2261372
65800104	OUDAN	58201	Fort	675266	2261359
65800105	OUDAN	58201	Fort	675189	2261318
65800106	OUDAN	58201	Fort	675385	2261004
65800107	OUDAN	58201	Fort	675417	2260898
65800108	OUDAN	58201	Fort	675399	2260872
65800218	OUDAN	58201	Fort	676580	2261340
65800082	OUGNY	58202	Fort	703507	2230647
65800096	OUGNY	58202	Moyen	703159	2230716
65800077	OULON	58203	Fort	679495	2246314
65800078	OULON	58203	Fort	678878	2244855

ID_MVT	Commune	INSEE	FIABILITE	XCOORD	YCOORD
65800223	OULON	58203	Fort	679562	2246325
65800234	OULON	58203	Fort	678785	2244755
65800226	POISEUX	58212	Fort	669650	2239360
65800231	POISEUX	58212	Fort	667525	2239000
65800111	POUGUES-LES-EAUX	58214	Fort	658517	2229682
65800059	PREMERY	58218	Fort	675261	2244535
65800060	PREMERY	58218	Fort	673863	2244413
65800061	PREMERY	58218	Fort	673845	2243919
65800062	PREMERY	58218	Fort	673543	2244184
65800063	PREMERY	58218	Fort	672641	2242527
65800064	PREMERY	58218	Fort	673236	2241519
65800065	PREMERY	58218	Fort	672009	2243992
65800066	PREMERY	58218	Fort	672210	2244496
65800067	PREMERY	58218	Fort	671826	2245128
65800068	PREMERY	58218	Fort	672357	2243598
65800069	PREMERY	58218	Fort	672577	2243406
65800070	PREMERY	58218	Fort	671450	2244542
65800123	PREMERY	58218	Fort	671062	2244834
65800126	PREMERY	58218	Fort	671432	2243990
65800129	PREMERY	58218	Fort	671466	2244316
65800131	PREMERY	58218	Fort	671517	2242195
65800133	PREMERY	58218	Fort	671542	2244242
65800135	PREMERY	58218	Fort	671597	2245245
65800137	PREMERY	58218	Fort	671664	2245190
65800138	PREMERY	58218	Fort	671743	2242294
65800139	PREMERY	58218	Fort	671810	2243850
65800140	PREMERY	58218	Fort	671832	2242323
65800141	PREMERY	58218	Fort	671877	2244230
65800151	PREMERY	58218	Fort	671117	2245269
65800152	PREMERY	58218	Fort	671993	2244118
65800153	PREMERY	58218	Fort	672066	2244045
65800154	PREMERY	58218	Fort	672081	2243780
65800155	PREMERY	58218	Fort	672386	2241371
65800156	PREMERY	58218	Fort	672471	2241452
65800157	PREMERY	58218	Fort	672654	2241228
65800158	PREMERY	58218	Fort	672768	2241302
65800159	PREMERY	58218	Fort	672790	2241485
65800160	PREMERY	58218	Fort	673095	2241324

ID_MVT	Commune	INSEE	FIABILITE	XCOORD	YCOORD
65800161	PREMERY	58218	Fort	673165	2241511
65800169	PREMERY	58218	Fort	671153	2244358
65800170	PREMERY	58218	Fort	673500	2242693
65800171	PREMERY	58218	Fort	673581	2242388
65800172	PREMERY	58218	Fort	673583	2243138
65800173	PREMERY	58218	Fort	673598	2244144
65800174	PREMERY	58218	Fort	673640	2243116
65800175	PREMERY	58218	Fort	673990	2242115
65800176	PREMERY	58218	Fort	675393	2244548
65800177	PREMERY	58218	Fort	675493	2244529
65800178	PREMERY	58218	Fort	670852	2244985
65800182	PREMERY	58218	Fort	671174	2244082
65800186	PREMERY	58218	Fort	671188	2245113
65800190	PREMERY	58218	Fort	671263	2243044
65800194	PREMERY	58218	Fort	671263	2243951
65800198	PREMERY	58218	Fort	671293	2242323
65800202	PREMERY	58218	Fort	671338	2243321
65800220	PREMERY	58218	Fort	677470	2243035
65800230	PREMERY	58218	Fort	673825	2244640
65800233	PREMERY	58218	Fort	672970	2238990
65800237	PREMERY	58218	Fort	676040	2238730
65800098	ROUY	58223	Fort	691973	2228851
65800228	ROUY	58223	Fort	693415	2226995
65800229	ROUY	58223	Fort	693395	2226000
65800206	SAINT-AUBIN-LES-FORGES	58231	Fort	662420	2240250
65800207	SAINT-AUBIN-LES-FORGES	58231	Fort	662810	2239880
65800208	SAINT-AUBIN-LES-FORGES	58231	Fort	662280	2240140
65800232	SAINT-BENIN-D'AZY	58232	Fort	682440	2223190
65800212	SAINT-BENIN-DES-BOIS	58233	Fort	682700	2233790
65800109	SAINT-BONNOT	58234	Fort	673489	2248679
65800043	SAINTE-COLOMBE-DES-BOIS	58236	Moyen	664003	2256691
65800219	SAINT-ELOI	58238	Fort	668056	2219462
65800114	SAINT-MALO-EN-DONZIOIS	58252	Fort	672284	2256345
65800142	SAINT-MALO-EN-DONZIOIS	58252	Fort	673413	2258110
65800162	SAINT-MALO-EN-DONZIOIS	58252	Fort	672213	2256282
65800112	SAINT-MARTIN-SUR-NOHAIN	58256	Fort	646588	2261171
65800110	SICHAMPS	58279	Fort	671247	2240836
65800113	SICHAMPS	58279	Fort	670631	2240570

ID_MVT	Commune	INSEE	FIABILITE	XCOORD	YCOORD
55000016	SOUGY-SUR-LOIRE	58280	Fort	682302	2208347
65800044	TALON	58284	Moyen	692179	2260632
65800045	TINTURY	58292	Moyen	695036	2224993
65800057	TOURY-SUR-JOUR	58294	Fort	671421	2192273
65800115	VANDENESSE	58301	Fort	709122	2214069
65800143	VANDENESSE	58301	Fort	709185	2214236
65800163	VANDENESSE	58301	Fort	708780	2214001

Annexe 8**Erosions de berge identifiées dans le département de la Nièvre**

ID_MVT	Commune	INSEE	FIABILITE	XCOORD	YCOORD
65800027	ANLEZY	58006	1	687680	2219941
65800014	ANNAY	58007	1	644714	2282077
10500011	BEARD	58025	2	674839	2207552
65800051	BEAUMONT-SARDOLLES	58028	1	680580	2215241
65800080	CERCY-LA-TOUR	58046	1	700167	2208438
10500014	GERMIGNY-SUR-LOIRE	58124	1	653533	2229027
65800102	LAROCHEMILLAY	58140	1	726597	2210498
65800058	MARS-SUR-ALLIER	58158	1	655832	2207101
65800026	MONTIGNY-SUR-CANNE	58178	1	699669	2215810
65800030	MYENNES	58187	2	644489	2272716
65800086	NEUILLY	58191	1	688267	2249699
65800097	ROUY	58223	1	692099	2229069
65800103	SAINCAIZE-MEAUCE	58225	1	654484	2212382
65800024	SAINT-GERMAIN-DES-BOIS	58242	1	687884	2263913



Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

Service géologique régional “Bourgogne /Franche-Comté”
Parc Technologique
27, rue Louis de Broglie
21000 – Dijon – France
Tél. : 03 80 72 90 40