



# Inventaire départemental des mouvements de terrain du Territoire de Belfort

Rapport final  
**BRGM/RP-55278-FR**  
Décembre 2006



# Inventaire départemental des mouvements de terrain du Territoire de Belfort

Rapport final

**BRGM/RP-55278-FR**  
Décembre 2006

Étude réalisée dans le cadre des projets  
de Service public du BRGM 05RISA06

Convention n°CV05000044

**B.E. Odent**

**Vérificateur :**

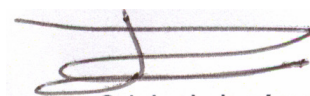
Nom : C. Mirgon



Original signé par

**Approbateur :**

Nom : D. Dessandier



Original signé par

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

**Mots clés** : base de données, inventaire, Territoire de Belfort, mouvements de terrain, glissements de terrain, éboulements, chute de blocs, effondrement, coulée boueuse, érosion de berges.

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

B.E. ODENT (décembre 2006) – Inventaire départemental des mouvements de terrain du Territoire de Belfort - Rapport final - **BRGM/RP-55278-FR, 67 p., 19 ill., 3 ann., 1 planche hors texte.**

© BRGM, 2006, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.



## **Synthèse**

Dans le cadre de la constitution d'une base de données nationale des mouvements de terrains en France métropolitaine et outre-mer, le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD) a chargé le BRGM de réaliser l'inventaire départemental des mouvements de terrain dans le Territoire de Belfort.

Le présent rapport est le rapport final qui synthétise les travaux réalisés. L'enquête réalisée auprès de l'ensemble des mairies s'est déroulée selon les prévisions et nous avons obtenu 58 réponses, soit 56,4 % des communes du département. La présence d'un ou plusieurs mouvements de terrain a été signalée par 12 mairies, pour un total départemental de 24 événements. Sur la commune de Croix ont été identifiés 5 effondrements mais l'étude de la carte géologique montre les environs recèlent de nombreux fontis, chacun pouvant être potentiellement à l'origine d'un mouvement de terrain.

Les fiches recueillies auprès des mairies ont une fiabilité qui peut être qualifiée de bonne (79 %) à très bonne (21 %), résultat pouvant être considéré comme très satisfaisant. Pour cette raison, les visites de terrain pour vérification ont été jugées non nécessaires.

Concernant la qualité de la localisation, 79 % des événements sont localisés à la centaine de mètres près et 21 % à la dizaine de mètres. Sachant que certains glissements de terrain peuvent atteindre des dimensions dépassant plusieurs dizaines de mètres et que les événements recensés sont positionnés sur les cartes numériques Scan 25© de l'IGN, cette précision peut être considérée comme satisfaisante.

Les mouvements de terrain sont directement liés à la nature géologique des terrains affleurants. Ainsi, dans le Territoire de Belfort, les effondrements sont relativement nombreux et localisés principalement sur les formations calcaires intensément karstifiées, en particuliers au sud-est de Belfort où le réseau urbain est développé et sur le plateau de Croix peu urbanisé. Glissements de terrain et érosions de berges sont liés aux formations marno-calcaires du Jurassique moyen. Les chutes de blocs se produisent dans les formations conglomératiques et les silts argileux ou calcaires peu consolidés de l'Oligocène.

L'ensemble des données a été saisi dans la base départementale des mouvements de terrain. Après intégration dans la base nationale, ces données seront consultables sur Internet en 2007 ([www.mouvementsdeterrain.fr](http://www.mouvementsdeterrain.fr)).



# Sommaire

<b>1. Introduction .....</b>	<b>9</b>
<b>2. Présentation de l'étude.....</b>	<b>11</b>
2.1. OBJECTIF DE L'ETUDE .....	11
2.2. CADRE CONTRACTUEL.....	12
2.3. BASE NATIONALE DE DONNÉES .....	12
2.3.1. Présentation.....	12
2.3.2. Architecture et champs de base de BDMVT .....	13
2.3.3. Acquisition des données .....	14
2.3.4. Mise à disposition de l'information.....	15
2.4. PRINCIPALES ÉTAPES MÉTHODOLOGIQUES 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
<b>3. Nature des travaux et résultats.....</b>	<b>19</b>
3.1. DONNÉES DE BASE .....	19
3.1.1. Données d'archives.....	19
3.1.2. Enquêtes communales.....	19
3.1.3. Recensement auprès des administrations et bureaux d'études .....	22
3.2. VALIDATION DES SITES .....	22
3.2.1. Difficultés rencontrées.....	23
3.2.2. Validation des informations - Renseignement des mouvements .....	24

<b>4. Analyse des résultats</b> .....	<b>25</b>
4.1. CADRE DÉPARTEMENTAL.....	25
4.1.1. Contexte géographie et morphologie .....	25
4.1.2. Contexte géologie .....	28
4.2. ANALYSE CRITIQUE DES RESULTATS .....	32
4.2.1. Qualités des informations recueillies .....	32
4.2.2. Analyse entre la typologie et la géologie.....	34
4.3. REPARTITION DES MOUVEMENTS DE TERRAIN PAR COMMUNE.....	42
4.4. RECOMMANDATIONS EN TERME DE PREVENTION .....	43
4.4.1. Documents de prévention dans le département de Belfort.....	43
4.4.2. Identification des secteurs les plus exposés .....	43
<b>5. Conclusion</b> .....	<b>45</b>
<b>6. Bibliographie</b> .....	<b>47</b>

## Liste des illustrations

Illustration 1 - Les informations contenus dans la base de donnée.....	13
Illustration 2 - Réseau d'échanges de données.....	14
Illustration 3 - Interface d'accueil du site Internet.....	15
Illustration 4 - Résultat de l'enquête auprès des communes.....	20
Illustration 5 - Enquêtes communales.....	21
Illustration 6 - Diagramme de répartition des différents types de mouvements de terrain sur le Territoire de Belfort, obtenu à partir des réponses des communes.....	21

Illustration 7 - Bilan de l'enquête auprès des services administratifs. ....	22
Illustration 8 - Géographie du Territoire de Belfort et ces différentes régions. ....	27
Illustration 9 – Carte de la géologie simplifiée du Territoire de Belfort. ....	29
Illustration 10 – Carte des unités hydrogéologiques du Territoire de Belfort (origine IGN 1997 -BD Carthage) .....	31
Illustration 11 – Fiabilité des données recueillies .....	32
Illustration 12 – Précision sur la datation du phénomène .....	33
Illustration 13 - Précision de la localisation des événements recensée .....	34
Illustration 14 - Répartition par type de mouvements de terrain.....	35
Illustration 15 - Coupe schématique d'un glissement routier. ....	36
Illustration 16 - Répartition des cas d'effondrements par rapport à l'origine géologique .....	39
Illustration 17 - Corrélation entre les cas d'érosion de berges et la géologie .....	40
Illustration 18 - Carte des mouvements de terrain recensés dans le Territoire de Belfort sur carte géologique simplifiée. ....	41
Illustration 19 – Densité de mouvements de terrain par commune .....	42

## **Liste des annexes**

Annexe 1 - Cahier des charges-type .....	49
Annexe 2 - Lettre et questionnaire envoyés .....	59
Annexe 3 - Liste des 24 mouvements de terrains recensés pour le Territoire de Belfort .....	65



## **1. Introduction**

**D**ans 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 et du Développement Durable (MEDD) a chargé le BRGM, par convention n° CV 05000044, de réaliser l'inventaire départemental des mouvements de terrain dans le Territoire de Belfort.

Ce programme, d'une durée de 16 mois visait à recenser, localiser et caractériser les principaux mouvements de terrain qui se sont produits dans le Territoire de Belfort 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 terrains concernés par cet inventaire départemental sont exclusivement ceux qui se rattachent aux phénomènes suivants :

- Glissements de terrain au sens strict ;
- Chute de blocs et éboulements (à l'exclusion des chutes de faible ampleur) ;
- Les écoulements : solifluxion, coulées boueuses, laves torrentielles, lahars ;
- Les phénomènes de fluage et de reptation ;
- Effondrements et affaissements (y compris ceux d'origine minière), la suffosion (ravinement souterrain) ;
- Erosions de berge.

Ce rapport de synthèse précise notamment les sources d'information exploitées, les principales difficultés rencontrées, les types de mouvements identifiés ainsi que leur répartition géographique et leur relation avec la géologie départementale.



## **2. Présentation de l'étude**

### **2.1. OBJECTIF DE L'ETUDE**

Cette étude a permis de recenser, localiser et caractériser les principaux mouvements de terrain qui se sont produits dans le Territoire de Belfort, 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 Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC) 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 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 permettra leur traitement cartographique pour des usages multiples.

L'opération d'inventaire départemental des mouvements de terrain du Territoire de Belfort permettra d'alimenter cette base avec l'ensemble des phénomènes connus à la date de l'étude. L'organisation de cette connaissance sous la 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. CADRE CONTRACTUEL**

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un programme pluriannuel demandé par le MEDD sur une durée de six ans (2001-2006) visant à réaliser un bilan aussi exhaustif que possible des mouvements de terrain sur le territoire métropolitain.

La programmation des inventaires départementaux a été établie en fonction de l'importance du nombre de phénomènes reconnus 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 déjà réalisés jusqu'en 2000.

Ces inventaires départementaux excluent :

- les départements intéressant 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.

Sachant que des évolutions sont possibles au cours des six ans en fonction des critères cités préalablement, la programmation résultant des divers choix effectués sous forme d'un tableau et d'une carte est donnée en annexe 1.

La méthodologie détaillée des inventaires est présentée sous forme d'un cahier des charges type donné en annexe 2, les principales étapes étant listées paragraphe 1.4. Cette méthodologie guide le déroulement de l'étude dans chaque département, permettant ainsi d'homogénéiser la représentation des résultats obtenus.

## **2.3. BASE NATIONALE DE DONNÉES**

### **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 poursuit avec le soutien des ministères de l'Éducation nationale, de la Recherche et de l'Écologie et du Développement durable.

Ce projet doit répondre à la fois à un besoin national et local, et 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.bdmvt.net](http://www.bdmvt.net), ancienne adresse encore active renvoyant vers la nouvelle adresse : [www.mouvementsdeterrain.fr](http://www.mouvementsdeterrain.fr) (voir § 2.3.4).

Ces outils sont regroupés sous forme d'une base unique appelée BDMVT. Ils 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 base de BDMVT

Parmi les outils informatiques développés se distinguent :

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

Le contenu thématique est découpé en onze thèmes allant de l'identification et descriptif du phénomène aux victimes, coûts et études réalisées, qui s'articulent autour de cinq grandes classes de phénomène : les glissements, les éboulements/chutes de blocs, les coulées, les effondrements, les érosions de berges.

La figure suivante synthétise l'ensemble des thèmes et des principaux champs.

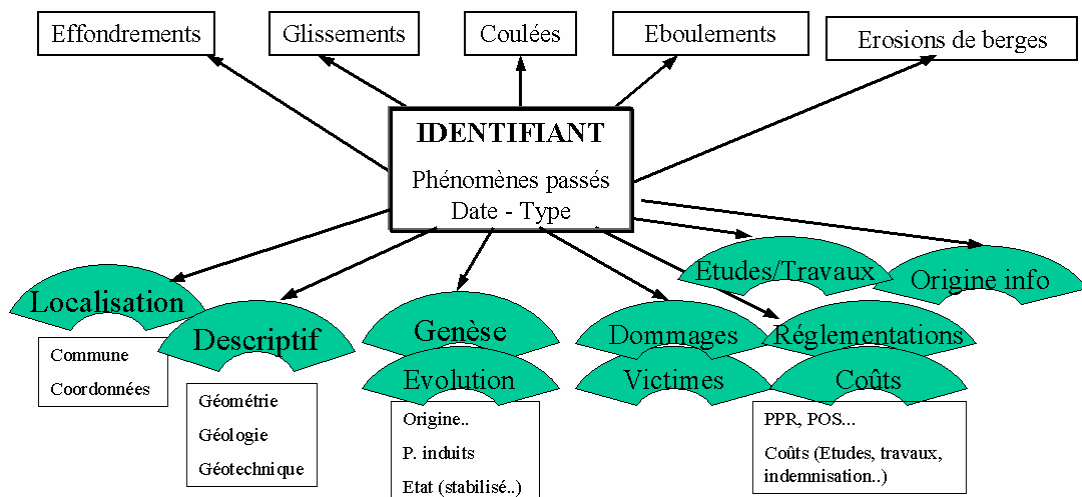


Illustration 1 - Les informations contenus dans la base de donnée

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

### 2.3.3. Acquisition des données

L'acquisition des données se fait essentiellement à partir d'inventaires effectués par les trois organismes nationaux concernés par les mouvements de terrain, 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, de transferts 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'Études Techniques de l'Équipement (LR et CETE) pour le LCPC ;
- les services de Restauration de Terrain en Montagne départementaux pour les services RTM.

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.

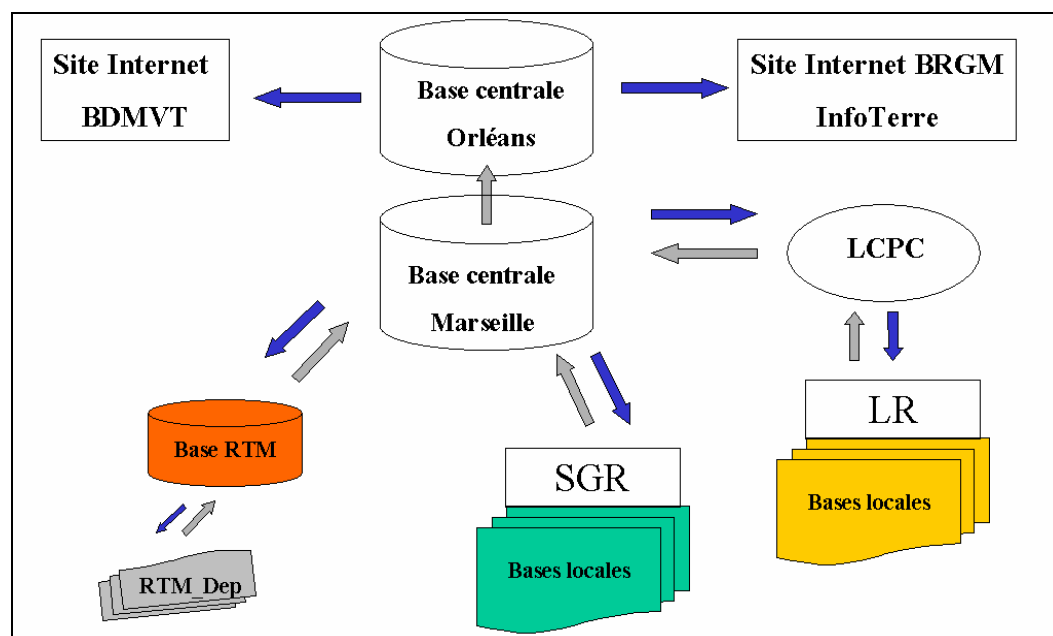


Illustration 2 - Réseau d'échanges de données.

### 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](http://www.mouvementsdeterrain.fr).

L'illustration 3 ci-dessous montre l'interface d'accueil du site.

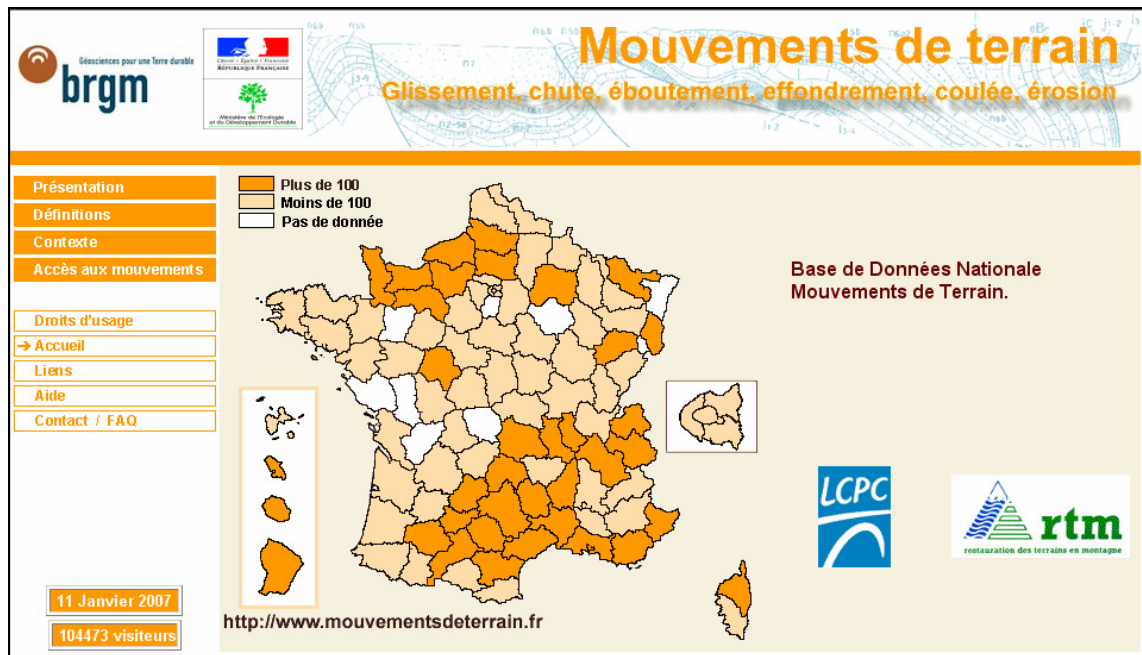


Illustration 3 - Interface d'accueil du site Internet

## 2.4. PRINCIPALES ÉTAPES MÉTHODOLOGIQUES DES INVENTAIRES

L'ensemble de la méthodologie des inventaires étant décrit en annexe 1, ce paragraphe est un simple rappel des principales étapes à réaliser.

### 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 (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.

##### ***a) 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 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. Les données départementales déjà saisies dans BDMVT font évidemment l'objet d'une extraction au cours de cette phase.

##### ***b) Questionnaire d'enquête auprès des communes***

Un questionnaire d'enquête type est adressé à l'ensemble des communes du département, sous couvert de 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 et ensuite à intervalles réguliers jusqu'à 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 (et en particulier de leurs subdivisions), des Laboratoires régionaux de l'Équipement, des Conseils généraux (direction chargée de l'environnement et éventuellement celle chargée de l'entretien des routes), des DIREN et de tout autre organisme susceptible de fournir des informations pertinentes sur le sujet (ONF, Conservatoire du Littoral, Parc naturel, 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 les éventuels phénomènes complémentaires. La valorisation des données est obtenue en géoréférençant les phénomènes et faisant leur descriptif à l'aide de fiches de saisie prédéfinies. Ces informations sont ensuite pérennisées par leur saisie dans la base de données "mouvementsdeterrain".

#### **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, en particulier 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 au début du 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 doivent servir 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 comprend 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 présentée à une échelle voisine du 1/100 000 (Planche 1 hors texte, au format A0) et 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 le Territoire de Belfort.

## 3. Nature des travaux et résultats

La méthode d'acquisition des données relatives aux mouvements de terrain (cf. § 1.4) 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 quelque moyen (archives, enquêtes, visites de terrain ...),
- la caractérisation des événements : validation et enrichissement des données concernant chaque mouvement répertorié.

### 3.1. DONNÉES DE BASE

#### 3.1.1. Données d'archives

Le recensement des données d'archives structurées s'est appuyé sur :

- les données archivées au Service Géologique Régional du BRGM en Bourgogne et Franche-Comté.
- les données relatives à la base de données nationale (BDMVT),

Les quelques fiches de la BDMVT concernant le Territoire de Belfort ont complétées par :

- les données d'archives du BRGM dont le fichier « papier » et les cartes ZERMOS réalisés par Messieurs Humbert et Delaunay en 1977, ont été consultés à la bibliothèque centrale du BRGM en juillet 2006.
- une recherche auprès des archives départementales du Conseil Général du département de la Côte d'Or.
- l'analyse du Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) mis à disposition par la Préfecture de Belfort.

#### 3.1.2. Enquêtes communales

Une enquête auprès des 102 communes du Territoire de Belfort a été effectuée par :

- envoi d'un courrier de demande de renseignements (annexe 3),
- relance téléphonique sélective afin de sensibiliser les mairies à l'étude entreprise et le cas échéant de compléter les informations déjà recueillies.

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 concernées par les problèmes de mouvements de terrain et les interlocuteurs privilégiés pour la phase de validation des données sur le terrain.

L'illustration 4 présente la répartition géographique des réponses des communes sur l'ensemble du Territoire de Belfort.

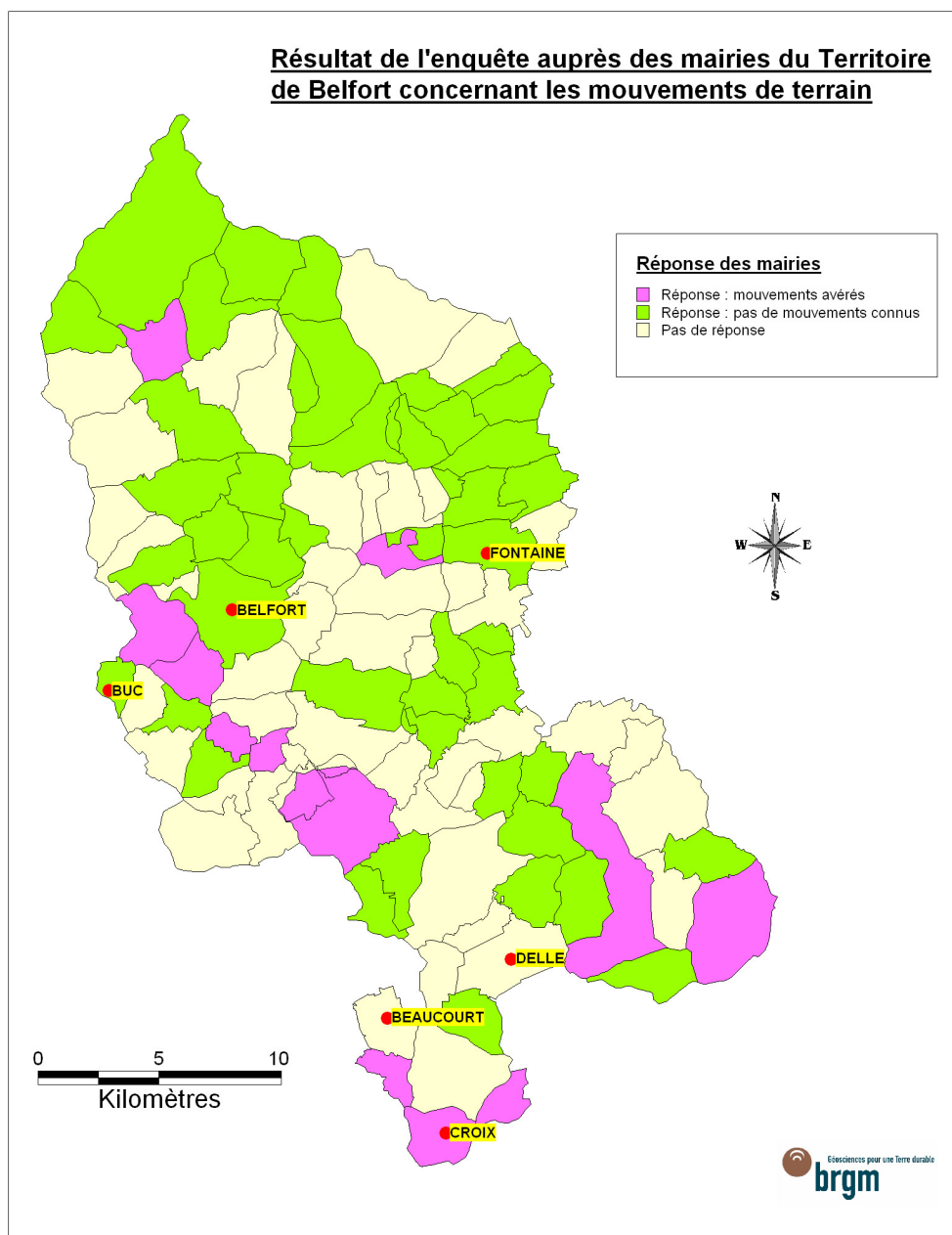


Illustration 4 - Résultat de l'enquête auprès des communes.

Réponse Mairie		Pas de réponse
58 (56,8 %)		44 (43,1 %)
Néant : 46 (45,1 %)	Avec MVT : 12 (11,7 %)	

Illustration 5 - Enquêtes communales.

Sur les 102 communes du Territoire, seules 58 mairies ont répondu (56,8 %), ce qui est relativement faible par rapport aux autres départements déjà inventoriés.

Parmi les 58 réponses, 46 mairies n'avaient pas connaissance de mouvements de terrain et elles nous ont retourné la fiche descriptive avec la mention "néant" (illustration 6).

Par contre, 12 communes, soit 11,7 % des communes du Territoire, nous ont signalé l'existence de ce type d'évènements, avec des précisions concernant la localisation, la date et l'ampleur du phénomène. Sur ces 12 communes, 24 mouvements ont été inventoriés.

Les instabilités les plus répandues sont les effondrements (18 cas), puis nettement minoritaires, les érosions de berges (3 cas), les chûtes de blocs (2 cas) enfin un glissement de terrain. Aucune coulée de boue n'a été mentionnée.

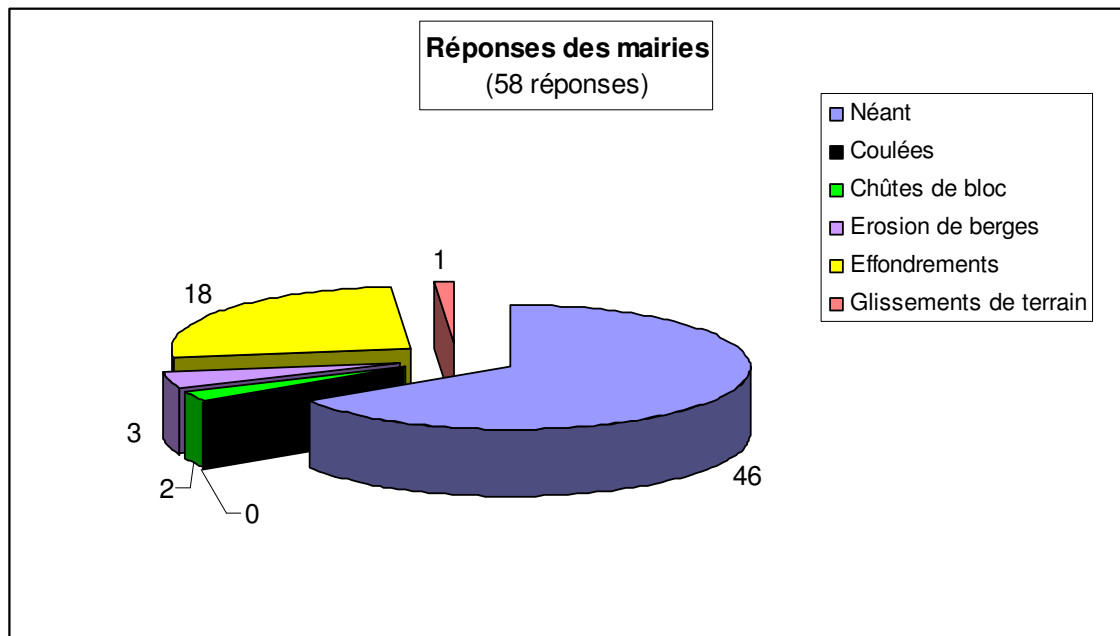


Illustration 6 - Diagramme de répartition des différents types de mouvements de terrain sur le Territoire de Belfort, obtenu à partir des réponses des communes.

### 3.1.3. Recensement auprès des administrations et bureaux d'études

Les organismes sollicités sont variés : administrations et services de l'Etat, collectivité territoriale (Conseil Général du Territoire de Belfort), organismes publics et bureaux d'études privés. Les consultations ont été réalisées suivant le même principe que les enquêtes communales.

Organisme consulté	Nombre d'événements	Observations
DRIRE	0	Renvoi aux archives BRGM
DDE Subdivisions	3	Documents exploitables
BRGM/Base Humbert	0	Département sans fiche connue
Conseil Général 90	0	Pas de document
DIREN	0	Pas de document
DDAF	0	Pas de document spécifique
SNCF	0	Pas de document
Mairie de Belfort	0	Pas de document
Bureaux d'études	0	Pas de document

*Illustration 7 - Bilan de l'enquête auprès des services administratifs.*

Ce recensement auprès des organismes sollicités n'a permis de retrouver que quelques documents utilisables pour identifier des mouvements de terrain.

*Cette phase d'étude a permis le recensement de 24 événements. La structuration de la donnée (élimination de doublons, validation des typologies, renseignement des champs de la base de données) implique la localisation géographique et chronologique précise des événements.*

### 3.2. VALIDATION DES SITES

Une fois les données de base collectées, il est indispensable d'organiser des entretiens avec les personnes concernées (ayant répondu aux questionnaires), notamment avec les fournisseurs de données les plus importants que sont :

- les subdivisions des D.D.E., gestionnaires pour le compte du Conseil Général du réseau routier départemental,
- les communes,

- les services centraux du département (DDE et Conseil Général).

Cette phase de validation des données fournies comprend en particulier :

- la localisation précise des événements,
- la consultation éventuelle de documents relatifs aux mouvements signalés,
- le recueil des témoignages de personnes : accès à la mémoire individuelle.

Chaque mouvement recensé est ensuite vérifié par une visite de terrain qui permet de le localiser le plus précisément possible sur une carte topographique à l'échelle du 1/25 000 et de le décrire en cohérence avec la description proposée dans la BDMVT.

### **3.2.1. Difficultés rencontrées**

La principale difficulté rencontrée est la grande disparité de la donnée recueillie d'une commune à une autre, ou d'un organisme à un autre. Par ailleurs, il est à noter que le recensement d'un événement est dans l'esprit de la plupart des interlocuteurs associé à un propriétaire (ou un gestionnaire du secteur) qu'à sa localisation géographique (ex. de mouvements chez des propriétaires dont il est difficile d'avoir accès à l'information, de mouvements situés sur la voirie départementale et sur un territoire communal...).

En outre, la méthode de validation des mouvements de terrains recensés, réalisée à l'échelle communale, critère géographique commun à l'ensemble des données de base collectées, entraîne des contraintes d'organisation des visites à l'échelle du département. A titre indicatif, au terme d'une visite communale programmée pour 2 ou 3 événements répertoriés par courrier, le nombre d'événements peut facilement doubler lors de l'entretien et des visites sur site.

Au niveau de la structuration de la donnée, la principale difficulté rencontrée est la disparité du niveau d'information relatif aux mouvements signalés :

#### Disparité géographique

- absence de localisation ou localisation très sommaire (zone de plusieurs hectares dans laquelle se serait produit le mouvement, en particulier pour les coulées boueuses, se produisant en général sur des surfaces importantes) et à l'autre extrême fourniture d'un plan cadastral de la parcelle (avec ou sans situation à l'échelle communale),
- de même, on note une disparité locale quant à la qualité de l'information, liée au fait légitime que les intéressés privilégient de manière générale les secteurs à forts enjeux actuels, délaissant les zones non-urbanisées.

#### Disparité chronologique

- absence de date (70% des événements datés), nombreux mouvements décrits comme "récurrent",
- manque de mémoire dans les événements (pour les événements datés, 50% se sont produits moins de dix ans, 40% précis au mois ou moins et 40% à l'année),

#### Disparité sur la qualité de la donnée

- concernant les champs "dommages" "études" "travaux", l'information retournée peut aller de "?" à la fourniture des rapports d'études détaillés.
- l'ampleur des phénomènes est parfois mal évaluée soit parce que le phénomène est considéré comme "habituel" ("il y a toujours eu des chutes de blocs au dessus du village") soit parce que, au contraire, il est amplifié.
- certaines réponses traduisent parfois plus la susceptibilité de tel ou tel secteur (notion d'aléa) que l'occurrence effective d'un événement passé.

### **3.2.2. Validation des informations - Renseignement des mouvements**

La validation des informations recueillies comprend des entretiens avec les interlocuteurs identifiés et éventuellement une visite de terrain des mouvements répertoriés.

Les informations recueillies auprès des mairies étant suffisamment précises, aucune des communes ayant signalé des mouvements a été visitée.

L'ensemble des événements recensés a fait l'objet de fiches papier comprenant les renseignements collectés. Le degré d'information est bien sûr variable suivant les sources de données.

Au total, la phase de validation a permis le renseignement et la validation de **24 événements** pouvant être intégrés à la base de données nationale BDMVT.

## 4. Analyse des résultats

### 4.1. CADRE DÉPARTEMENTAL

Localisé au nord-est de la France, le territoire de Belfort (90) fait partie, avec les départements du Doubs, de la Haute-Saône et du Jura, de la région Franche-Comté. Il s'insère entre les plateaux du Jura (au sud-ouest), l'extrémité méridionale du massif des Vosges (au nord), le plateau de la Haute-Saône (à l'ouest) et la plaine d'Alsace (à l'est). Il constitue donc une importante zone de passage entre l'Europe rhénane et le bassin méditerranéen. Cette situation géographique lui vaut les deux appellations suivantes : porte d'Alsace ou porte de Bourgogne. Le département a pour chef-lieu Belfort et compte 137 408 habitants (1999). Sa population est relativement importante avec 215 habitants au km<sup>2</sup>.

#### 4.1.1. Contexte géographie et morphologie

Le Territoire de Belfort, qui s'étend sur 610 km<sup>2</sup>, est le cinquième plus petit département français. Il représente un millième du territoire français et 3,8 % de la région de Franche-Comté. Limitrophe à la Suisse, il se situe sur la limite de partage des eaux du Rhin et du Rhône, qui est aussi la limite linguistique entre les langues romanes et germaniques.

A égale distance du Pôle Nord et de l'équateur, le département du Territoire de Belfort se situe dans la zone tempérée de l'Hémisphère Nord. Son climat peut être considéré comme semi-continentale du fait de son éloignement de toute influence océanique (à 450 km de la Manche, 650 km de l'Atlantique et 500 km de la Méditerranée) et de son altitude moyenne relativement élevée.

Enfin, sa géographie particulièrement en forme de couloir entre Vosges et Jura et orienté sud-ouest nord-est en fait une zone de pénétration facile pour les vents et les perturbations.

Le relief du département comporte trois parties essentielles :

- au nord, les montagnes granitiques des Vosges qui atteignent 1248 m au ballon d'Alsace, précédées de collines gréseuses ou schisteuses, dont le Salbert (647 m) au nord-ouest de Belfort ;
- au sud, une série de plateaux calcaires qui s'élèvent progressivement vers le Jura suisse (622 m près de Villars-le-Sec) ;
- au centre, une sorte de gouttière ( la Trouée de Belfort et le Sundgau) qui draine les eaux venues du nord et du sud.

Malgré sa superficie limitée, le territoire de Belfort présente une grande variété de paysages (voir illustration 8) :

- ◆ La Montagne vosgienne se localise au nord du département. Elle s'individualise par des faciès paysagers qui combinent des reliefs très contrastés et des occupations du sol inégalement réparties : la forêt recouvre l'essentiel de la topographie laissant les parties hautes en pelouse et les fonds de vallées en prairie.
- ◆ En dessous de cette zone montagneuse, le Piémont sous-vosgien est caractérisée par une multitude de plans d'eau et une couverture forestière importante.
- ◆ A l'est, le Piémont se termine pour laisser place à une large plaine urbanisée qui s'étend de l'Est du département jusqu'à l'Alsace. Cette unité correspond au Sundgau ouvert. Au sud est, le Sundgau fermé présente une couverture forestière plus importante que le Sundgau ouvert ainsi que de nombreux étangs.
- ◆ Le Sundgau ouvert est relié à la zone urbanisée de Belfort par la Trouée de Belfort où s'écoulent les eaux des rivières. Cette zone urbaine est contrainte vers le nord par les rides du Salbert et de la forêt de Roppe (Piémont) et vers l'ouest, où prend place un plateau qui appartient déjà au système jurassien. Elle s'étire donc vers le sud selon l'axe naturel de la rivière Savoureuse.
- ◆ Aux limites sud du département, la couverture forestière qui enveloppe la totalité des premiers contreforts du Jura, se desserre à mesure que l'on monte vers le plateau de Croix où les parcelles sont bien mises en valeur par l'agriculture.

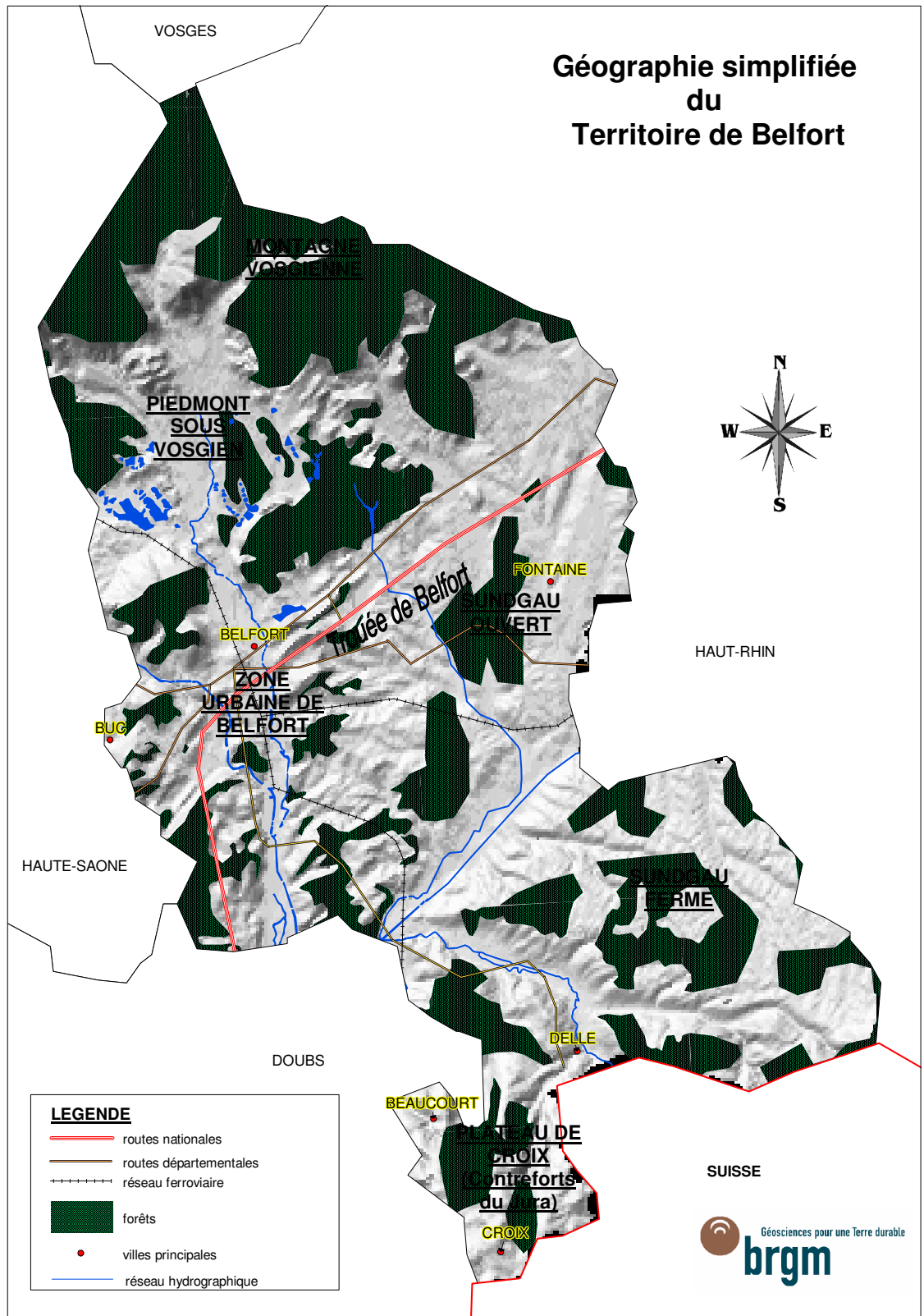


Illustration 8 - Géographie du Territoire de Belfort et ces différentes régions.

#### 4.1.2. Contexte géologie

Malgré sa superficie modeste, le Territoire de Belfort présente une grande diversité, tant du point de vue stratigraphique que du point de vue lithologique ou structural :

- ◆ **Le socle plissé hercynien de la bordure méridionale des Vosges**, au nord du département, est constitué d'une série volcano-sédimentaire d'âge viséen, comportant des roches très variées (grauwackes, pélites, tufs, brèches, rhyolites, trachytes, andésites, labradorites...) traversée par des granites intrusifs et roches associées (diorites, gabbros...). Les porphyres de Lepuix-Gy - Rougemont-le-Château en font partie. Ils forment une bande est-ouest constituée de tufs siliceux à composition rhyodacitique.
- ◆ **Le Bassin permien de Giromagny** (conglomérats et grès plus ou moins argileux), est séparé en deux parties par une structure anticlinale où le socle primaire réapparaît à l'affleurement (schistes et grauwackes d'âge dévono-dinantien) entre Valdoie et Anjoutey.
- ◆ **La série sédimentaire secondaire** est représentée par les formations du Trias (grès, dolomies, calcaires, marnes, ces dernières étant prédominantes dans les parties moyenne et supérieure), du Jurassique inférieur (principalement marneux), du Jurassique moyen (essentiellement calcaire) et du Jurassique supérieur (principalement calcaire avec intercalations marneuses).

D'un point de vue structural, la série du Jurassique se dispose en couches tabulaires ou faiblement ondulées (plateaux), recoupées par des failles et nivelées par des surfaces d'érosion.

Au sud du département, apparaît le faisceau allongé du Lomont, plissé, faillé et plus ou moins disloqué, formant les Monts du Jura.

- ◆ **La série sédimentaire d'âge tertiaire de la région du Sundgau**, au sud-est, débute par des calcaires lacustres de l'Eocène et se poursuit par des conglomérats, puis une épaisse série marno-calcaire d'âge oligocène. Il s'agit du remplissage d'un bassin d'effondrement, le fossé de Dannemarie, terminaison sud du Fossé Rhéna, sur le substratum jurassique supérieur érodé.

La formation des Cailloutis du Sundgau, nappe d'alluvions grossières d'âge pliocène supérieur, termine la série.

- ◆ **Les formations superficielles quaternaires** sont représentées par des alluvions d'origine fluviale, glaciaire ou fluvio-glaciaire, qui se sont déposées dans le fond et, localement, sur les bords des principales vallées et par des limons.
- ◆ **Les accidents tectoniques** sont essentiellement orientés nord-sud et nord-ouest sud-est.

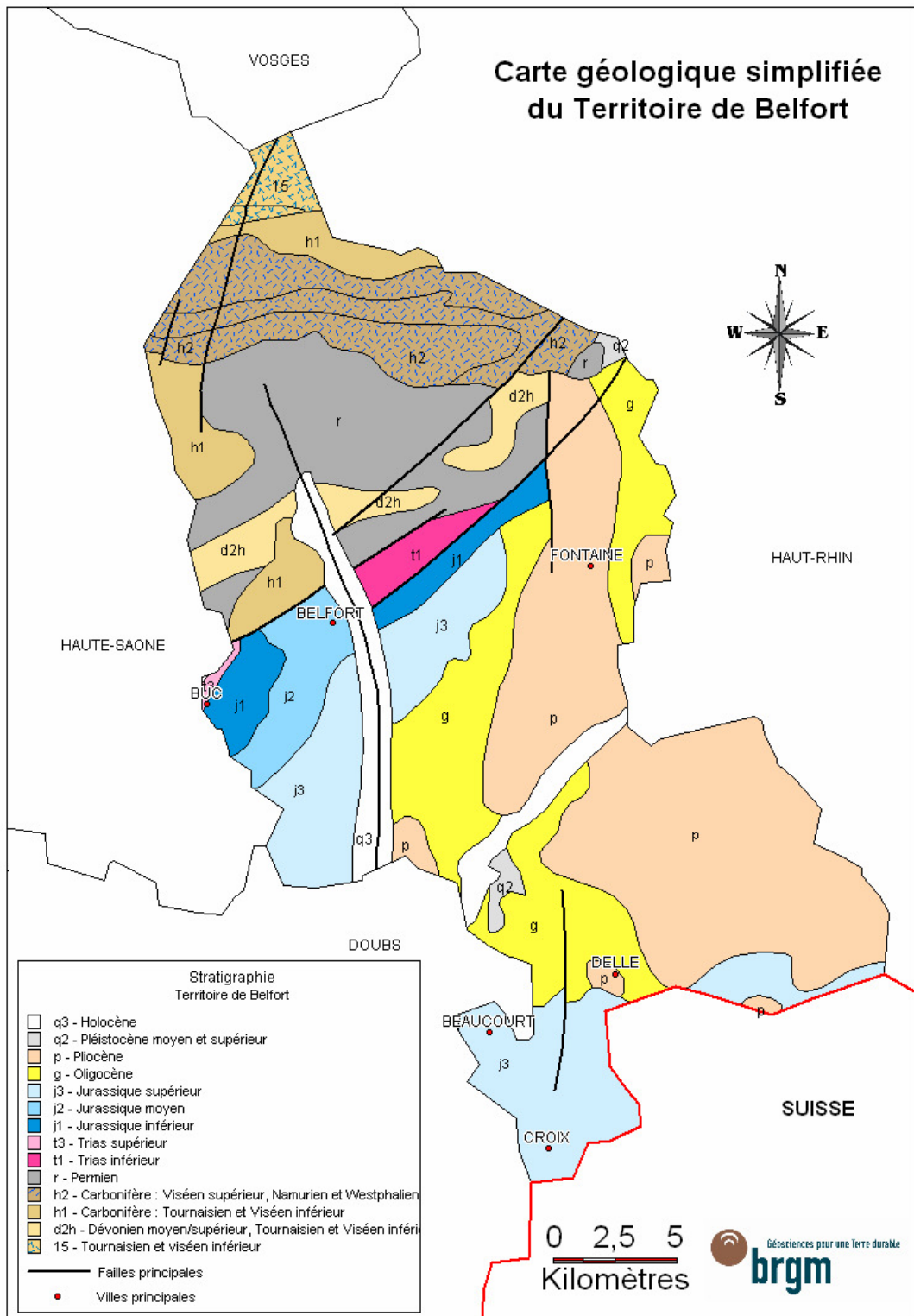


Illustration 9 – Carte de la géologie simplifiée du Territoire de Belfort.

## ➤ Hydrologie

Le Territoire de Belfort, bien arrosé (1 200 mm/an en moyenne) est drainé par trois cours d'eau principaux appartenant au bassin versant du Doubs (qui fait lui-même partie du bassin Rhône-Méditerranée). Ce sont la Savoureuse, la Bourbeuse, et l'Allaine (devenant l'Allan en limite ouest du Territoire).

Le canal de Montbéliard à la Haute-Saône (le long de la Savoureuse et de son affluent la Douce) et le canal du Rhône au Rhin (le long de la Bourbeuse-Allan) traversent le département. De plus, de nombreux étangs parsèment le Territoire au nord et au sud-est de Belfort (voir illustration 12).

En fonction de leur perméabilité et donc de leur aptitude à constituer un réservoir aquifère, les différentes formations lithologiques présentes dans le Territoire de Belfort peuvent être différenciées en quatre grandes catégories :

### - Terrains à perméabilité d'interstices (ou de matrice) :

- alluvions quaternaires sablo-graveleuses, d'origine fluvatile (alluvions récentes des rivières) ou fluvio-glaciaire (haute vallée de la Savoureuse),
- cailloutis d'origine fluvatile du Sundgau,
- grès du Trias inférieur.

### - Terrains à perméabilité de fissures (perméables en grand) :

Il s'agit essentiellement des formations calcaires du Trias moyen (Muschelkalk) et du Jurassique (moyen et supérieur), dont la perméabilité apparente peut être encore développée par le phénomène de karstification.

### - Terrains mixtes :

- complexe marnes - grès calcaires - conglomérats de l'Oligocène inférieur (système de Bourogne),
- alternances grès argileux - argilolites du Permien,
- socle cristallin et terrains primaires anciens, plissés, volcano-sédimentaires.

### - Terrains imperméables :

Ce sont les séries marneuses ou à dominante marneuse de l'Oligocène (Système de Froidefontaine), de la base du Jurassique supérieur ("Argovo-Oxfordien"), du Jurassique inférieur (Lias), du Trias supérieur (Keuper).

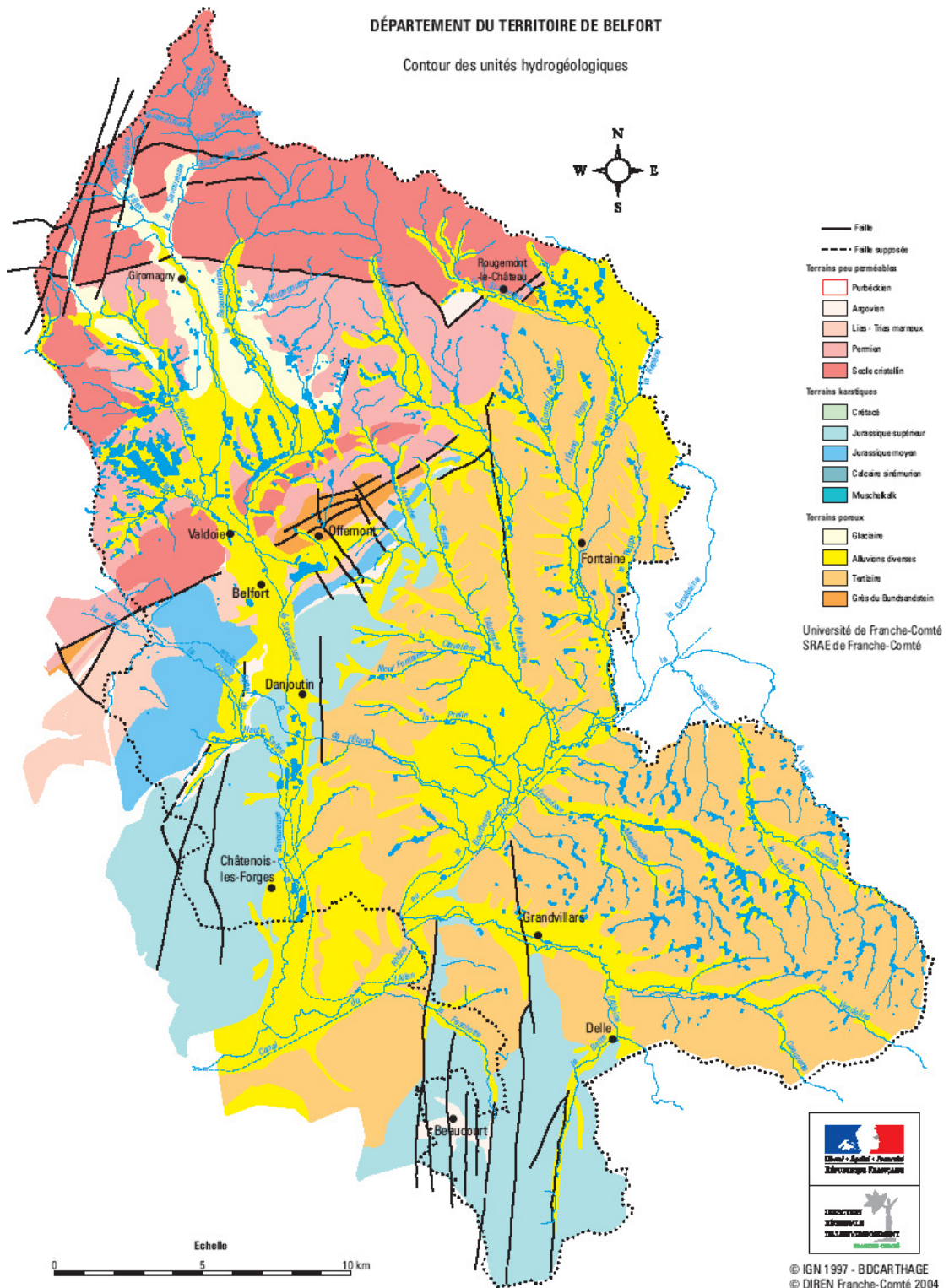


Illustration 10 – Carte des unités hydrogéologiques du Territoire de Belfort (origine IGN 1997 - BD Carthage)

## 4.2. ANALYSE CRITIQUE DES RESULTATS

### 4.2.1. Qualités des informations recueillies

L'ensemble des données recueillies a été intégré dans un Système d'Informations Géoréférencés, ce qui permet à la fois de réaliser des statistiques sur les événements avérés et de positionner les mouvements de terrain par rapport à des fonds cartographiques variés, topographiques, géologiques, etc.

#### ⇒ Analyse de la fiabilité des fiches recueillies

L'illustration 11 montre que les fiches recueillies en grande partie auprès des mairies ont une fiabilité bonne (79 %) à très bonne (21 %), ce qui peut être considéré comme satisfaisant.

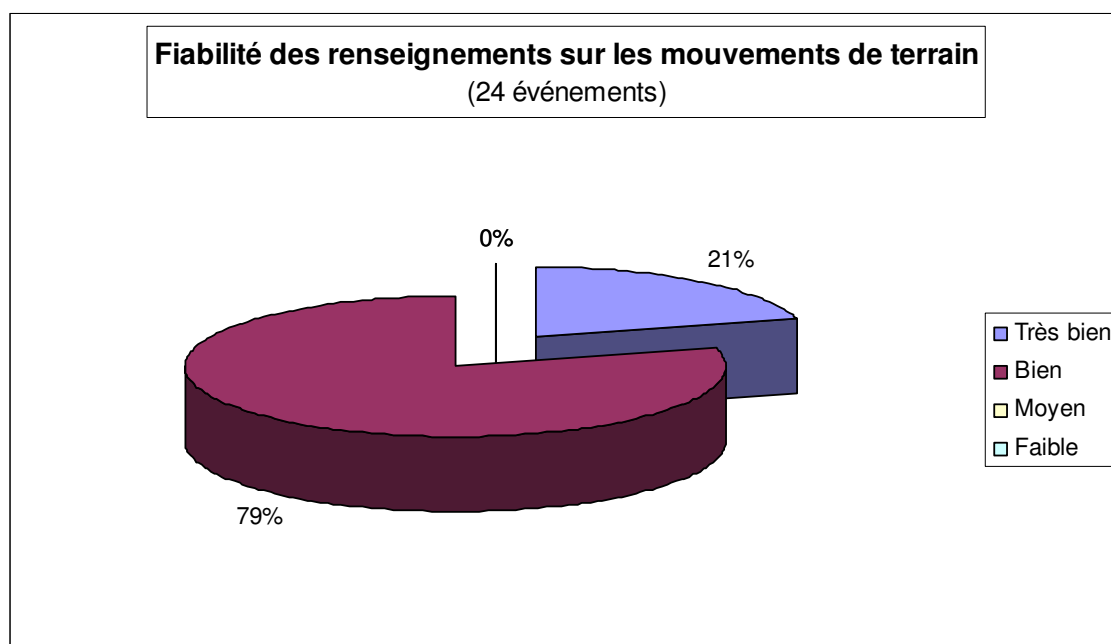


Illustration 11 – Fiabilité des données recueillies

#### ⇒ Analyse de la précision sur la datation du phénomène

Concernant la datation du phénomène, l'illustration 13 montre que les phénomènes récurrents, du fait de leur répétition, restent plus facilement dans la mémoire des habitants. L'année de survenance d'un mouvement de terrain semble facile à mémoriser (29 %), puis la décennie (25 %), ensuite à égalité une date précise (13 %) et une date totalement inconnue (13 %). Sont également à égalité (8 %) une datation

par siècle et la période d'un phénomène récurrent. Vient ensuite le mois (4 %) car aucun évènement n'a été daté par saison (0 %).

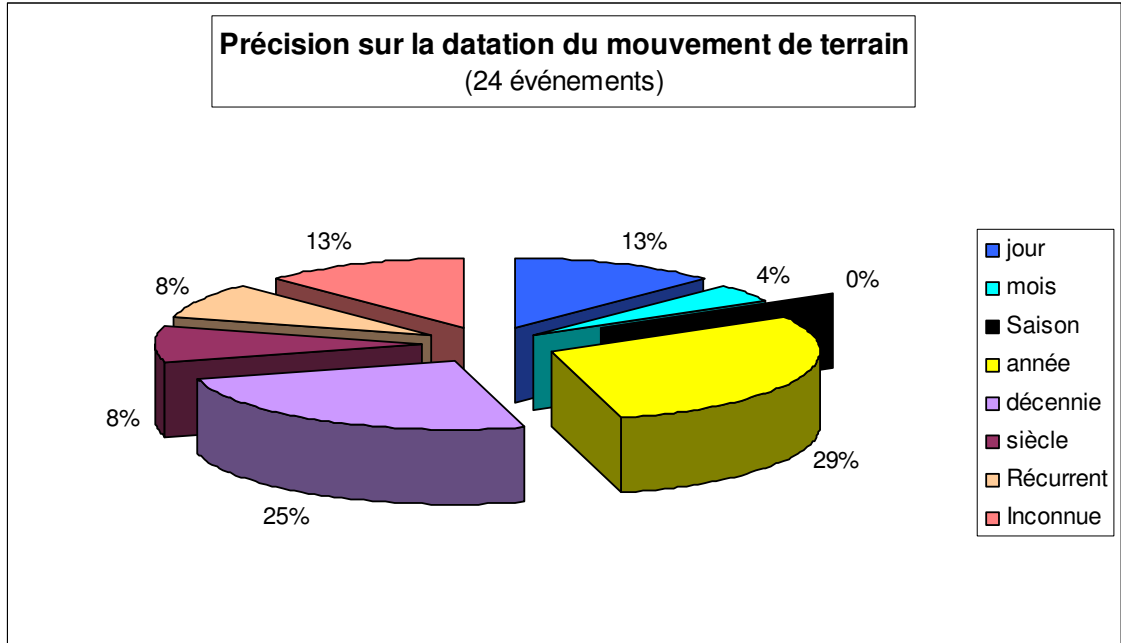


Illustration 12 – Précision sur la datation du phénomène

⇒ **Analyse de la qualité de la localisation:**

Concernant la qualité de la localisation (voir illustration 14), 79 % des évènements sont localisés à la centaine de mètres près et le reste, 21 %, à la dizaine de mètres près. Sachant que certains glissements de terrain peuvent atteindre des dimensions dépassant largement la centaine de mètres et que les évènements recensés ont été positionnés sur les cartes numériques Scan 25© de l'IGN (1 mm sur la carte représente 25 m sur le terrain), cette précision peut être considérée comme relativement satisfaisante.

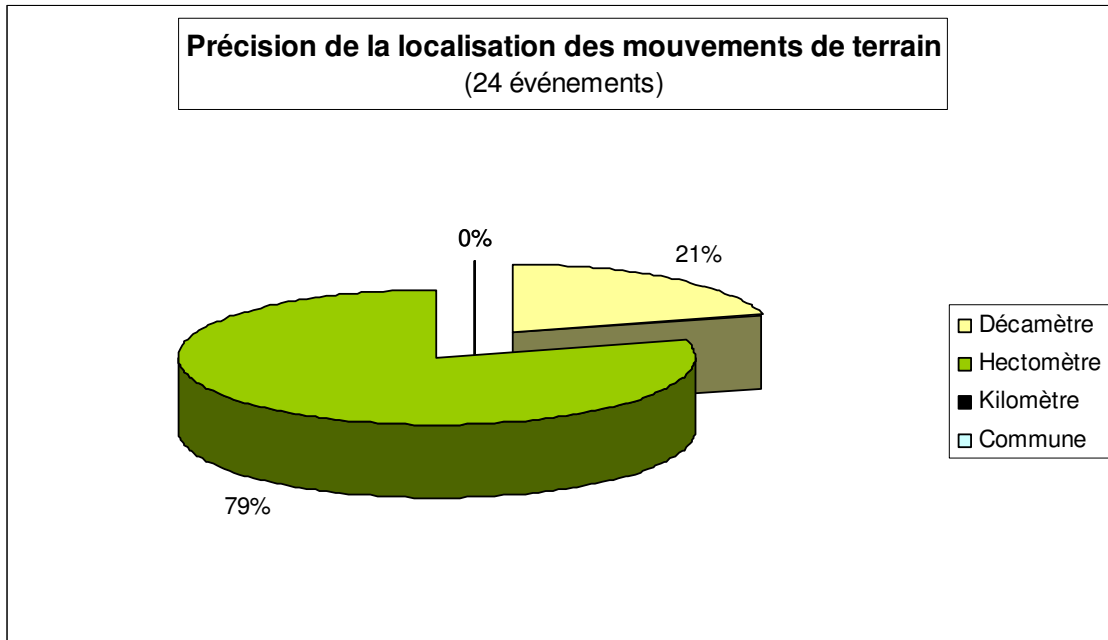


Illustration 13 - Précision de la localisation des événements recensée

#### 4.2.2. Analyse entre la typologie et la géologie

##### 4.2.2.1 Typologie des mouvements de terrain

Le tableau et sa représentation graphique de l'illustration 14 présente la répartition des 24 mouvements de terrain en fonction de leur typologie.

Type de mouvement de terrain	Nombre de sites identifiés	Pourcentage
Coulée boueuse	0	0,0%
Chute de blocs	2	8,3%
Erosion de berges	3	12,5%
Effondrement	18	75,0%
Glissement	1	4,2%
<b>TOTAL Sites</b>	<b>24</b>	<b>100,0%</b>

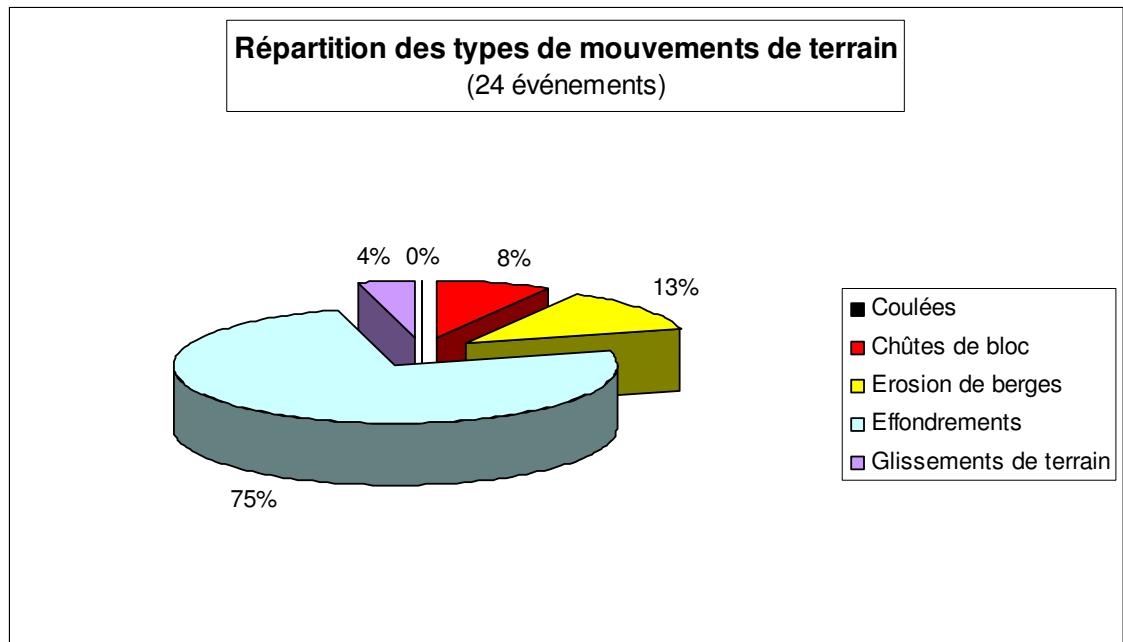


Illustration 14 - Répartition par type de mouvements de terrain.

Des commentaires préliminaires peuvent être faits :

- les effondrements sont nettement dominants (18 cas, soit 75 %) sur les plateaux calcaires karstifiés faisant l'objet d'une intense érosion ;
- les érosions de berge ne sont pas rares (3 cas, soit 12,5 %), le long des cours d'eau, en particulier au moment des hautes eaux où les rivières sapent avec intensité l'extérieur des méandres.
- les chutes de blocs (2 cas, soit 8,3 % du total) constituent la typologie peu représentée : ce résultat correspond généralement à une géomorphologie de plateaux calcaires, entaillés par des cours d'eau, dont les contours sont souvent constitués de falaises fortement fissurée. Les chutes de blocs sont courantes, en particulier après les périodes de gel ou de fortes pluies ;
- les glissements de terrain sont, d'après les événements inventoriés, peu communs (1 cas, soit 4,2 % du total) : ce chiffre très peu élevé peut trouver une explication dans la présence de formations massives et par un relief relativement peu contrasté ;
- Aucun cas de coulée de boue n'a été mentionné au cours de notre enquête mais ce phénomène peut se produire sur le Territoire.

#### 4.2.2.2 Glissements de terrain

##### Définition

Les glissements de terrains affectent les formations meubles ou les massifs rocheux altérés et fracturés. Ils se manifestent par le déplacement d'une masse de matériau le long d'une surface de rupture. La forme de cette dernière (plane, circulaire ou quelconque) dépend en partie de la structure géologique du site.

Les glissements de terrain peuvent toucher les couches superficielles aussi bien que les couches profondes. Dans ce dernier cas, les volumes de terrain mis en jeu peuvent être considérables. L'extension des glissements de terrain est très variable, allant du simple glissement de talus très localisé au mouvement de terrain de grande ampleur pouvant concerner l'ensemble d'un versant.

Les glissements de talus sont les plus nombreux, mais leur taille n'est jamais très importante (hauteur du talus < 5 m) comparée aux glissements de versants ; cependant leur extension latérale longeant le talus peut atteindre plusieurs centaines de mètres. L'aspect est comparable à celui des loupes de glissement sur les versants naturels. Les plus fréquents sont les glissements de pied de talus pour lesquels la surface de rupture passe par la base du talus.

Les glissements de talus routiers ne sont pas rares. Le plus souvent, les glissements de talus routiers concernent les tracés linéaires sur pente à profil mixte : la partie amont étant constituée de déblais et la partie aval de remblai (illustration 15). Le glissement se poursuit jusqu'à ce que le profil d'équilibre soit de nouveau atteint.

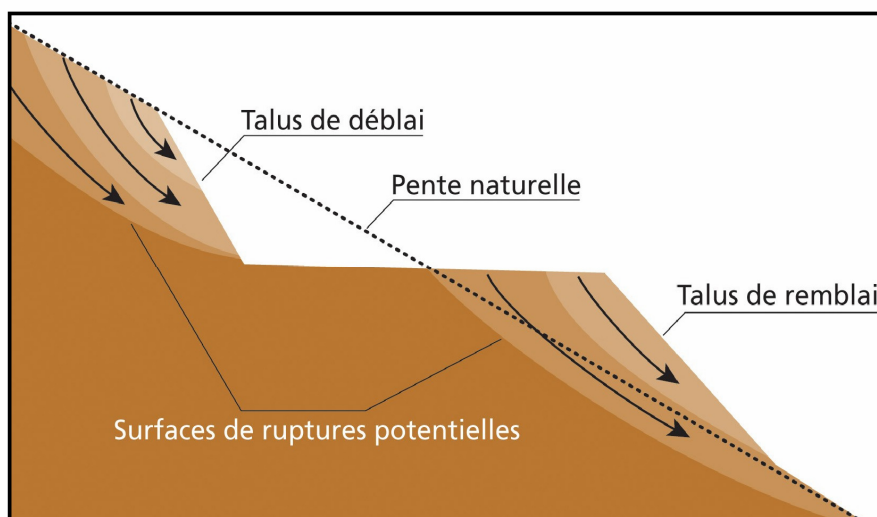


Illustration 15 - Coupe schématique d'un glissement routier.

Par ailleurs, les loupes de glissement sont généralement de faible étendue, mais très répandues. On les retrouve à différentes échelles, aussi bien au niveau des glissements de versants que des glissements de talus. La succession de niches d'arrachement et de bourrelets de pied confère aux versants marneux un relief moutonné.

#### Répartition

Un seul glissement de terrain a été recensé sur le Territoire de Belfort. Ce glissement d'ampleur importante s'est produit dans les formations marno-calcaires du Jurassique moyen (j2) sur la commune de Bavilliers. La datation de l'évènement reste approximative avec "plus de 3 ans".

#### **4.2.2.3 Chutes de blocs**

##### Définition :

Les chutes de blocs et les éboulements sont des phénomènes rapides, mobilisant des masses rocheuses plus ou moins homogènes à partir d'une paroi verticale ou d'une forte pente. Ils consistent en la libération par gravité, de blocs formés par fragmentation de ces masses rocheuses. La chute de blocs ne concerne qu'un nombre réduit d'éléments ; pour les éboulements, la masse mise en mouvement est beaucoup plus volumineuse

##### Répartition :

Sur le territoire de Belfort, il n'a été recensé que deux sites de chutes de blocs. Tous les deux sont situés sur la commune de Bourogne dans les formations oligocènes (g) constituées de conglomérats, de silts argileux ou calcaires, parfois de schistes.

Si l'un des 2 évènements est approximativement daté entre 1982 et 1984, l'autre est parfaitement daté du 10 mars 2006. L'ampleur du premier a été moyenne, celle du second faible.

#### **4.2.2.1 Coulées boueuses**

##### Définition :

Dans les matériaux meubles et non consolidés, et très souvent au front d'un glissement de terrain de type argileux, on peut voir apparaître sur la pente une coulée de boue suite à une fluidification des matériaux ayant glissés. Les matériaux sont entraînés par l'eau sur de très longues distances, car le seuil de liquidité est rapidement franchi. A l'amont, on retrouve fréquemment la trace d'une zone de rupture. Les caractéristiques principales des coulées sont leurs dimensions, la longueur étant toujours très supérieure à la largeur.

### Répartition

Aucune coulée de boue n'a été identifiée sur la Territoire de Belfort mais cela ne signifie pas que ce phénomène ne peut pas survenir lorsque l'environnement géologique est favorable (formations colluviales, d'origine éolienne, formations fluvioglaciales renfermant des constituants argileux peu consolidés) et les conditions météorologiques catastrophiques.

#### **4.2.2.4 Effondrements**

##### Définition :

Les effondrements consistent en des mouvements brutaux et discontinus du sol en direction d'une cavité, avec une rupture en surface laissant apparaître un escarpement plus ou moins vertical. Ils provoquent l'apparition quasi instantanée d'excavation de forme généralement cylindrique pouvant être localisée (« fontis ») ou d'effondrements spontanés généralisés. Les dimensions de cette excavation dépendent des conditions géologiques, de la taille et de la profondeur de la cavité ainsi que du mode de rupture.

##### Répartition

Les plateaux des épaisses formations calcaires du Jurassique moyen et supérieur sont naturellement prédisposés à l'existence d'un réseau karstique généralement très étendu. A un degré d'érosion assez avancé, les dolines se transforment en avens par l'effondrement de la voûte de la cavité karstique sous-jacente. Nous avons distingués les dolines (appelées localement "mardelle" ou "bétoire") sous forme d'effondrements potentiels sur la carte départementale des mouvements de terrain.

Ce risque d'effondrement est bien réel à plus ou moins longue échéance, mais l'inventaire ne prend en compte que les mouvements avérés et non les mouvements potentiels. De ce fait, les 29 zones de dolines identifiées lors de la numérisation des cartes géologiques du Territoire, ne figurent qu'à titre indicatif sur les cartes de l'illustration 19 et sur la planche 1 au format A0 mise en annexe hors texte.

Par ailleurs, ces régions karstiques sont essentiellement occupées par des forêts et des prairies. Les agriculteurs contournent alors la zone à risque, ou bien entretiennent un bosquet. Il est néanmoins utile de connaître ces zones d'effondrements potentielles pour la réalisation de travaux d'infrastructures.

L'examen de l'illustration 17 permet de constater que, parmi les effondrements identifiés, les formations calcaires épaisses et karstifiées du Jurassique, semblent fortement concernées par ces événements, car les calcaires du Jurassique supérieur (j3) représentent 61 % des événements et ceux du Jurassique moyen (j2) 11 %, soit 72 % pour ces 2 formations.

Les formations du Carbonifère (h2) et celles du Quaternaire (q3) sont également concernées avec 11 % (chacune 2 événements). Enfin un événement concerne le Pliocène (p) soit 6 %.

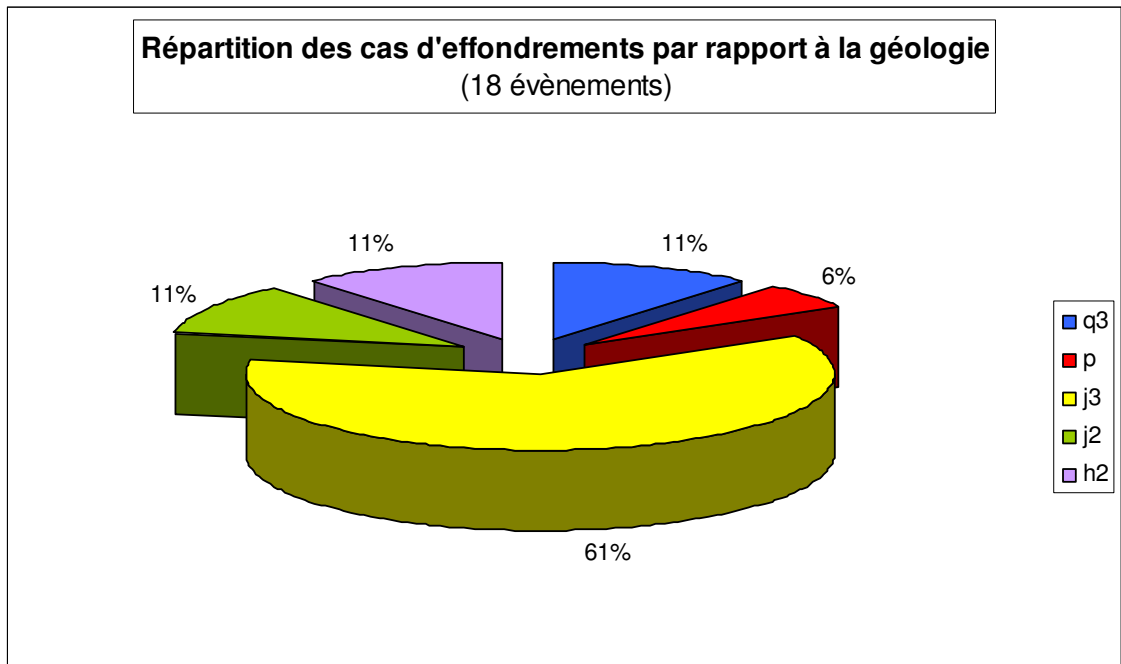


Illustration 16 - Répartition des cas d'effondrements par rapport à l'origine géologique

#### 4.2.2.5 Erosion de berges

##### Définition :

Les érosions de berge sont des phénomènes affectant exclusivement les berges et les bords de rivières ou de fleuves. Ils résultent de :

- la force érosive de l'écoulement des eaux qui sape le pied des rives et conduit au glissement ou à l'éboulement de la berge par suppression de la butée de pied qui assurait l'équilibre,
- l'enfoncement des cours d'eau au fil du temps, qui conduit également au glissement ou à l'éboulement de la berge.

##### Répartition

Les érosions de berges se rencontrent surtout le long des berges des cours d'eau du réseau hydrographique de la Savoureuse, la Bourbeuse, l'Allaine et de leurs affluents.

En effet l'illustration 18 montre que ces érosions impliquent uniquement les formations du Jurassique supérieur (67 %) et celles du Jurassique inférieur (33 %).

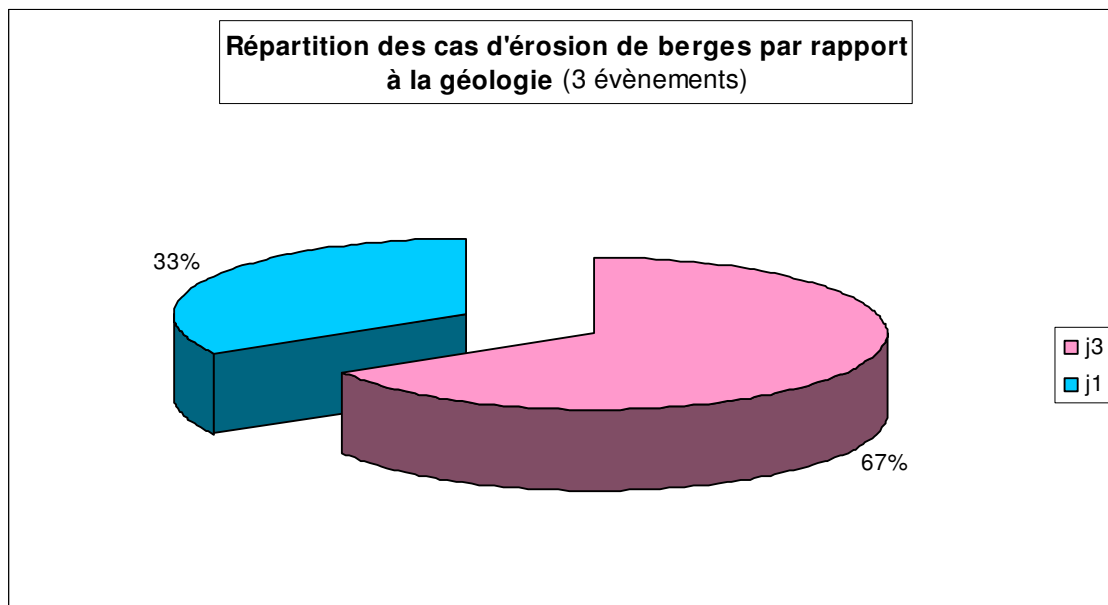


Illustration 17 - Corrélation entre les cas d'érosion de berges et la géologie

L'ensemble des mouvements de terrain répertoriés dans le territoire de Belfort ont été représentés sur l'illustration 18 suivante et avec plus de précision en raison du format A0 sur la planche 1 mise en annexe hors texte.

#### 4.2.2.6 Analyse de la typologie en fonction de la nature géologique

D'une manière synthétique, nous avons pu constater que dans le Territoire de Belfort, les phénomènes de mouvements de terrain étaient très souvent liés à la nature géologique des terrains affleurants :

- ◆ le seul glissement de terrain répertorié (et de possibles coulées boueuses ?) s'est développé la formation marno-calcaire du Jurassique moyen (j2),
- ◆ les chutes de blocs affectent les formations oligocènes (g) constituées de conglomérats, de silts argileux ou calcaireux, parfois de schistes,
- ◆ les effondrements se sont produits principalement dans les formations calcaires épaisses et karstifiées du Jurassique supérieur (j3) et moyen (j2) avec 72 % des effondrements, puis le Carbonifère (h2) à égalité (11 %) avec le Quaternaire (q3).
- ◆ les éboulements de berges ont concerné essentiellement le Jurassique supérieur (66 %) et le Jurassique inférieur (33 %).

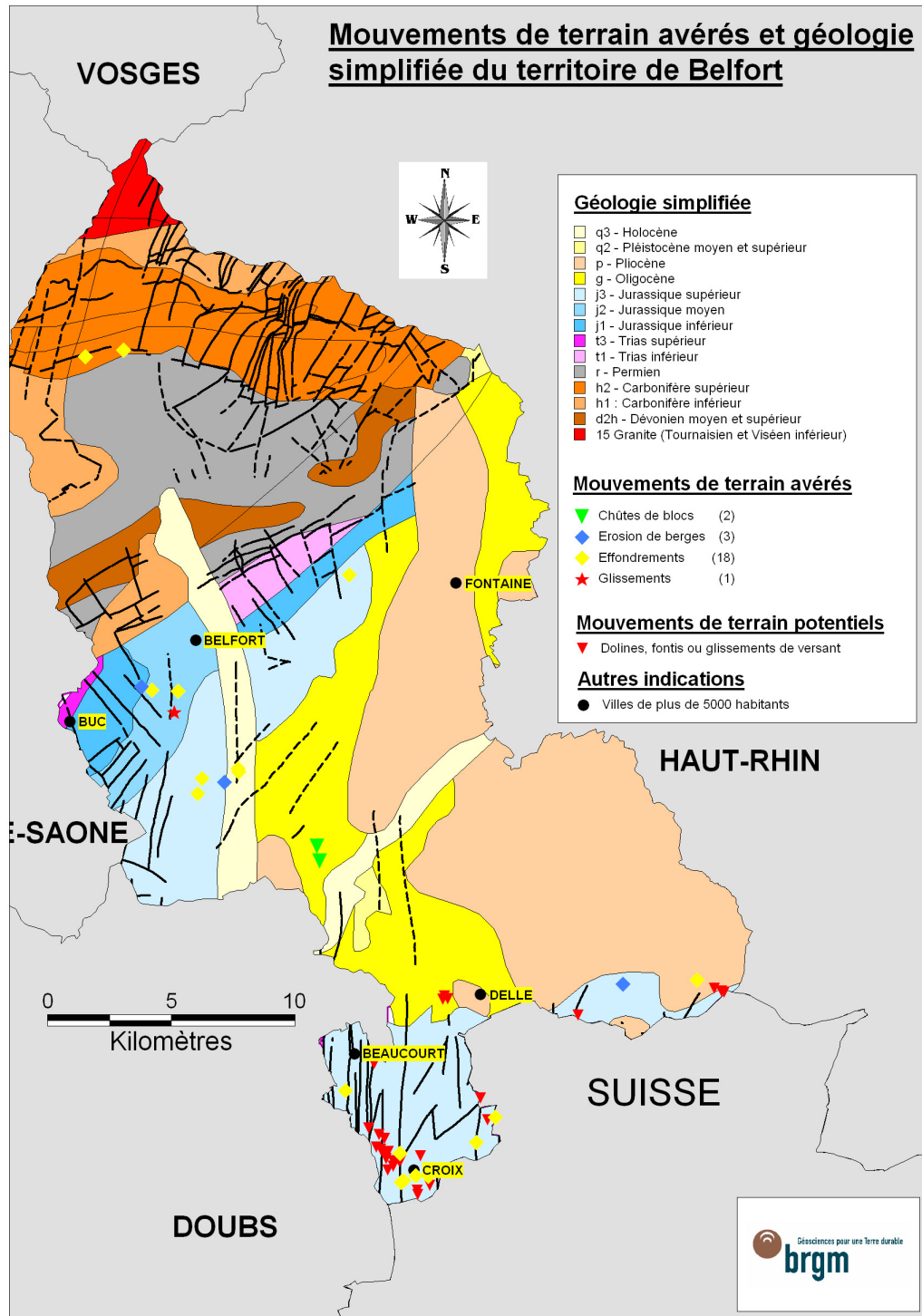


Illustration 18 - Carte des mouvements de terrain recensés dans le Territoire de Belfort sur carte géologique simplifiée.

### 4.3. REPARTITION DES MOUVEMENTS DE TERRAIN PAR COMMUNE

L'inventaire des mouvements de terrain dans le Territoire de Belfort a permis le recensement de **24 mouvements de terrain répartis sur 12 communes** (illustration 19). Ils se localisent principalement dans le plateau de Croix (Contreforts du Jura), la terminaison orientale des plateaux calcaires de la Haute-Saône (zone urbaine de Belfort) et le piedmont sous-vosgien.

L'ensemble des mouvements de terrain ont été saisis dans la base de données régionale BDMVT avant intégration dans la base nationale.

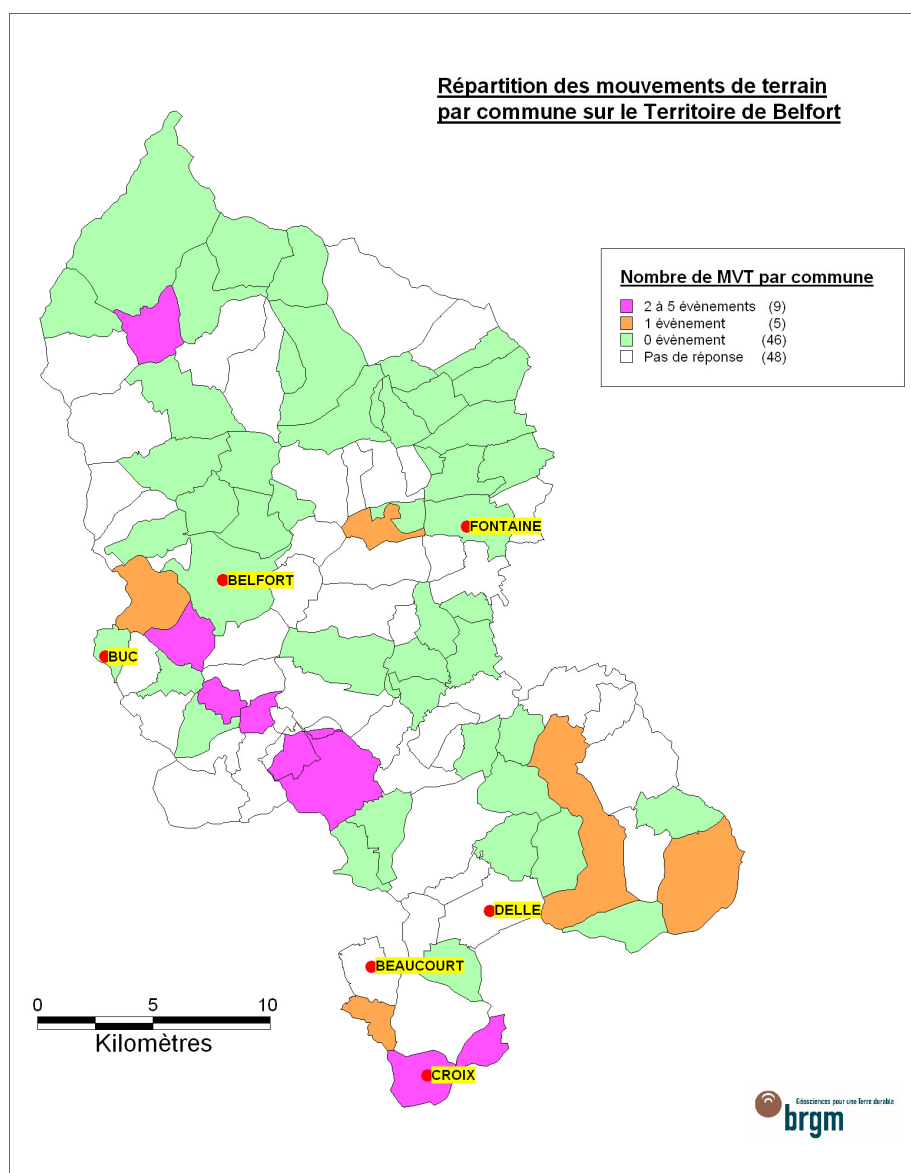


Illustration 19 – Densité de mouvements de terrain par commune

## **4.4. RECOMMANDATIONS EN TERME DE PREVENTION**

### **4.4.1. Documents de prévention dans le département de Belfort**

Le Territoire de Belfort possède un Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM). Réalisée en 1995, la première édition a été réactualisée en 2005 afin d'intégrer les nouveaux phénomènes survenus dans le département.

Environ 58 communes possèdent un DCS (Dossier Communal Synthétique) sur les Risques Majeurs. Depuis 2004, ce document est remplacé par le DICRIM (Document d'Informations Communal sur les Risques Majeurs) qui doit être réalisé par le maire de la commune.

Les seuls PPR (Plan de Prévention des Risques) instruits sur le Territoire concernent les inondations (PPRI).

### **4.4.2. Identification des secteurs les plus exposés**

L'examen de la carte des mouvements de terrain (illustration 18 et planche 1 hors texte) permet de discerner 4 secteurs plus exposés aux phénomènes de mouvements de terrain :

- Les plateaux calcaires jurassiques au sud-ouest de Belfort sont le siège de mouvements de terrain variés : 4 effondrements, un glissement de terrain et une érosion de berge (rives de la Savoureuse). L'existence de ces phénomènes est d'autant plus préoccupante que le tissu urbain de l'agglomération belfortaine est très développé. Une étude géotechnique est à conseiller pour toute construction ou toute infrastructure.
- Le plateau de Croix constitué par des plateaux calcaires du Jurassique supérieur forme une partie des contreforts du Jura. Cette zone regroupe 8 sur des 18 effondrements recensés. Elle est intensément fracturée et le karst y est très développé, ce qui peut être vérifié par le grand nombre de fontis identifiés (voir illustration 18 et planche 1). Le risque reste néanmoins mesuré car le développement urbain y est très limité.
- La région de Bourogne est située sur des formations oligocènes où des chutes de blocs peuvent se produire. Deux cas ont été identifiés dans la zone urbanisée et cette éventualité ne doit pas être négligée lors de l'étude d'un projet de nouveau bâtiment.
- Giromagny et ses abords ont été l'objet de 2 effondrements et les causes sont à rechercher à la fois dans l'instabilité des formations volcano-sédimentaires du Carbonifère et dans le passé minier de la région.
- Enfin, la zone de Florimont – Réchésy à l'extrême sud-est du Territoire est aussi à mentionnée. Si l'érosion de berge à proximité de Florimont est banale,

l'effondrement sur Réchésy et l'identification de dolines à proximité impose un devoir de précaution pour toute construction, ancienne ou nouvelle.

## 5. Conclusion

Dans le cadre de la constitution de bases nationales de données sur les risques naturels, le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD) a chargé le BRGM de réaliser l'inventaire départemental des mouvements de terrain de la Côte d'Or, avec pour objectif de recenser, de localiser et de caractériser dans le département les mouvements de terrain. Après validation, les données obtenues seront introduites dans la base nationale de données "mouvementsdeterrain.fr".

Le présent rapport est le rapport final qui synthétise les travaux réalisés. L'enquête réalisée auprès de l'ensemble des mairies s'est déroulée selon les prévisions et nous avons obtenu 58 réponses, soit 56,4 % des communes du département. La présence d'un ou plusieurs mouvements de terrain a été signalée par 12 mairies et par 6 autres sources d'informations, pour un total départemental de 24 événements. Sur la commune de Croix ont été identifiés 5 effondrements mais l'étude de la carte géologique montre les environs recèlent de nombreux fontis, chacun pouvant être potentiellement à l'origine d'un mouvement de terrain.

Les fiches recueillies auprès des mairies ont une fiabilité qui peut être qualifiée de bonne (79 %) à très bonne (21 %), résultat pouvant être considéré comme très satisfaisant. Pour cette raison, les visites de terrain pour vérification n'ont pas paru nécessaires.

Concernant la qualité de la localisation, 79 % des événements sont localisés à la centaine de mètres près et 21 % à la dizaine de mètres.. Sachant que certains glissements de terrain peuvent atteindre des dimensions dépassant plusieurs dizaines de mètres et que les événements recensés sont positionnés sur les cartes numériques Scan 25© de l'IGN, cette précision peut être considérée comme satisfaisante.

Les mouvements de terrain sont directement liés à la nature géologique des terrains affleurants. Ainsi, dans le Territoire de Belfort, les effondrements sont relativement nombreux et localisés principalement sur les formations calcaires intensément karstifiées, en particuliers au sud-est de Belfort au réseau urbain développé et sur le plateau de Croix peu urbanisé. Glissements de terrain et érosions de berges sont liés aux formations marno-calcaires du Jurassique moyen. Les chutes de blocs se produisent dans les formations conglomératiques, de silts argileux ou calcaires, peu consolidés de l'Oligocène.

L'ensemble des données a été saisi dans la base départementale des mouvements de terrain. Après intégration dans la base nationale, ces données seront consultables sur Internet en 2007 ([www.mouvementsdeterrain.fr](http://www.mouvementsdeterrain.fr)).



## **6. Bibliographie**

Aubié S., D. Ballereau (2006) – Inventaire départemental des mouvements de terrain de Corrèze. Rapport final BRGM/RP-54965-FR, 57 p, 30 ill. et 4 ann.

Bouchut J., avec la collaboration de Champigny H., Lefèbvre M., Imbault M. (2005) – Inventaire départemental des mouvements de terrain de la Loire – Rapport final BRGM/RP-54456-FR. 72 p. et 35 ill.

Mirgon C., avec la collaboration de Frécaut C., Plusquellec N. et Reanault O. – Inventaire départemental des mouvements de terrains de l'Ardèche – Rapport BRGM/RP-54394-FR, 62 p., 42 ill., 4 ann. et 1 carte h.t.

Moiriat D. (2003) – Inventaire départemental des mouvements du Doubs – Rapport BRGM/RP-52314-FR, 66 p., 11 fig., 4 ann. et 1 pl. h.t.

Moiriat D., Longet A (2003) – Inventaire départemental des mouvements de terrain de la Haute-Saône. Rapport final. BRGM/RP-52590-FR, 52 p. et 19 fig.

Préfecture du Territoire de Belfort (2002) – Dossier Départemental des Risques Majeurs.

Renault O., avec la collaboration de Lombard M., Monoy C. et Rouzaire D. (2005) – Inventaire départemental des mouvements de terrain du Puy-de-Dôme. Rapport final. BRGM/RP-54546-FR, 64 p., 18 ill., 4 ann. et 1 carte h.t.



## **Annexe 1 - Cahier des charges-type**



## **Inventaire départemental des mouvements de terrain : Département X**

-----

### **1. OBJET**

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un programme pluriannuel sur une durée de six ans 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'ETUDE

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. RECUEIL DES DONNÉES**

### **2.1 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.

### **2.2 QUESTIONNAIRE D'ENQUETE AUPRES 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 RECUEIL DE DONNEES AUPRES DES SERVICES TECHNIQUES CONCERNES

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 (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, de l'ONF et de tout autre organisme susceptible de fournir des informations pertinentes sur le sujet (Conservatoire du Littoral, Parc Naturel, DDAF, etc.).

## 3. VALIDATION DES DONNÉES SUR LE TERRAIN

### 3.1 CARACTERISATION DES MOUVEMENTS RECENSES

Tous les évènements 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 évènements 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 évènements 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.

### 3.2 REPERAGE DE PHENOMENES COMPLEMENTAIRES

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.

### **3.3 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.

## **4. VALORISATION DES DONNÉES ET SAISIE**

### **4.1 GEOREFERENCEMENT DES PHENOMENES**

Tous les évènements 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.

### **4.2 DESCRIPTIF (FICHES DE SAISIE)**

Pour chacun des évènements 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

### **4.3 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).

## **5. SYNTHÈSE DES DONNÉES**

### **5.1 SYNTHÈSE GÉOLOGIQUE**

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

## 5.2 ANALYSE CRITIQUE DES DONNEES

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'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.

## 5.3 CARTE DE SYNTHESE

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.

## 5.4 REDACTION D'UN RAPPORT DE SYNTHESE

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.

## 5.5 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) :

		18 mois																	
Tâche	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																	■		
12																		■	

### Tâches

1 : Recherche bibliographique

7 : Fiches de synthèse

2 : Questionnaire d'enquête

8 : Saisie dans BDMVT

3 : Contacts avec services techniques

9 : Cartographie

4 : Visites de terrain

10 : Analyse critique des données

5 : Première synthèse des données

11 : Synthèse des données recueillies

6 : Remise du rapport provisoire

12 : Remise du rapport de synthèse

## **6. DELIVRABLE**

Un rapport d'avancement fera le point sur les données recueillies, en fonction des résultats de la recherche bibliographique, du questionnaire envoyé aux communes et des contacts pris avec les services techniques locaux concernés. Le nombre total de mouvements qui figureront dans l'inventaire départemental sera estimé en fonction des informations disponibles à ce stade de l'étude. Ce rapport sera fourni en trois exemplaires, dont un reproductible.

Le rapport de synthèse rédigé en fin d'étude précisera notamment les sources d'information qui auront été exploitées, les principales difficultés rencontrées, le degré de représentativité des données recueillies, le type des mouvements identifiés ainsi que leur répartition géographique et la nature des principaux facteurs de prédisposition et de déclenchement. Il sera accompagné d'une carte de localisation des mouvements recensés, classés en fonction du type de phénomène en cause. Cette carte sera présentée à l'échelle 1/100 000, sur fond topographique comportant les principaux repères géographiques nécessaires (limites départementales et communales, villes principales, voies de communication et cours d'eau principaux). Un tableau synthétique avec les principales caractéristiques des mouvements identifiés sera fourni en annexe du rapport. Ce rapport sera fourni en trois exemplaires, dont un reproductible.

Tous les mouvements recensés dans le cadre de l'inventaire seront saisis dans la base de données nationale BDMVT et accessibles librement sur le site Internet correspondant. Un Cdrom contenant le texte du rapport (au format Word) et les documents cartographiques édités (au format MapInfo) sera fourni en un exemplaire.

## **Annexe 2 - Lettre et questionnaire envoyés aux communes**



• Dijon, le XX XXXX 2005

A l'attention de Mesdames et Messieurs les Maires

Objet : **Inventaire départemental des mouvements de terrain  
Territoire de Belfort**

Affaire suivie par : *B.E. Odent*

*03 80 72 90 40 / b.odent@brgm.fr*

Madame, Monsieur,

A la demande du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable (MEDD), le BRGM, dans le cadre de ses activités de service public, est chargé de réaliser un inventaire des mouvements de terrain sur l'ensemble du territoire métropolitain. Ce programme, prévu sur six ans, comprend des inventaires départementaux, suivant un cahier des charges général défini en accord avec le MEDD. L'ensemble des phénomènes est ensuite intégré à une base de données nationale (BDMVT : [www.bdmvt.net](http://www.bdmvt.net)) gérée par le BRGM en collaboration avec les services RTM, le LCPC.

Le Territoire de Belfort est inscrit à la programmation 2005-2006. L'objectif est de **recenser, localiser et caractériser** les mouvements de terrain qui se sont produits dans le département.

La démarche vise au recensement au sein d'une base de données pérenne des phénomènes historiques connus et à l'identification, à partir de l'occurrence des événements, des mouvements de terrain susceptibles de se produire dans le département (nature, ampleur et répartition géographique). Ces informations pourront servir de base à l'établissement de la cartographie de l'aléa et à une meilleure connaissance de ce risque sur le Territoire de Belfort.

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

- chutes de blocs et éboulements (à l'exclusion des chutes de pierres de faibles ampleur non signalées),
- glissements de terrain et fluages lents,
- effondrements et affaissements (y compris ceux d'origine minière),
- coulées de boue et laves torrentielles,
- érosion de berges.

Les données de base sont principalement recueillies auprès des services de l'État, du Conseil Général et des communes. Les mouvements de terrain mal répertoriés feront l'objet d'une visite et d'une fiche descriptive complète.

Afin d'aboutir à un recensement plus exhaustif et surtout **mieux renseigné**, nous sollicitons vos services techniques et la mémoire de vos concitoyens pour nous fournir les informations sur les mouvements affectant ou ayant affecté le territoire communal.

Par souci d'homogénéiser les informations, une fiche de recensement type est jointe à la présente ainsi qu'un descriptif sommaire des données à fournir. Nous vous remercions d'avance pour le retour d'information, la **fiche et l'extrait de carte topographique renseignés** sont à retourner, le plus tôt possible au :


BRGM – A l'attention de B.E.ODENT  
Service Géologique Régional Bourgogne & Franche-Comté  
27, rue Louis de Broglie  
90000 DIJON cedex


Dans l'attente, nous restons bien entendu à votre entière disposition pour toute information complémentaire.

Nous vous prions de croire, Madame, Monsieur le Maire, en l'expression de nos salutations les meilleures.

David DESSANDIER  
Directeur du BRGM Bourgogne & Franche-Comté

*P.J. : extrait de carte IGN, fiche de renseignement type et définition des données recherchées.*

Inventaire départemental des mouvements de terrain											
Fiche de recensement des phénomènes											
Territoire de Belfort											
Opération de Service Public :		<b>Commune :</b>									
Dossier suivi par B.E. Odent		<b>Contact :</b>									
03 80 72 90 40		<b>Tel. :</b>									
b.odent@brgm.fr		<b>e-mail :</b>									
								 Géosciences pour une Terre durable <b>brgm</b>			
N°	Mouvement			Localisation			Compléments			Source d'information	
	Type (*)	Ampleur	Date et précision jj,mm,an,dec, siècle	Point carte	Repère	Domages	Etudes	Travaux	Interlocuteur	Tél., e-mail	
n°	GI / BI / Co / Ef / Eb	1 / 2 / 3		Oui / Non	RN / RD / rue / lieu-dit	Oui / Non	Oui / Non	Oui / Non	Nom	contact	

Inventaire départemental des mouvements de terrain	
Fiche de recensement des phénomènes	
Territoire de Belfort	
Opération de Service Public : 05 RIS A04	
Dossier suivi par B.E. Odent	
03 80 72 90 40	
b.odent@brgm.fr	
	
Champ de renseignement	Critere
Mouvement	Contenu de l'information
N°	Numéro de la cavité recensée (ce numéro est obligatoire et doit impérativement être reporté sur la carte jointe pour toutes les cavités qui peuvent être localisées même approximativement)
Type	<p>Teils que décrits dans le courrier avec un code correspondant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Gl</b> : glissement (y compris fluage lent de versant)</li> <li>- <b>Bl</b> : chute de pierres ou de blocs, éboulement rocheux</li> <li>- <b>Co</b> : coulée boueuse</li> <li>- <b>Ef</b> : effondrement ou affaissement de cavité souterraine</li> <li>- <b>Eb</b> : érosion de berge</li> </ul>
Ampleur	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
Date	<b>Date</b> à laquelle le mouvement principal s'est produit (s'il s'agit d'un phénomène récurrent où si plusieurs dates de paroxysme sont connues, le préciser). Bien indiquer quel est le <b>degré de précision</b> sur la date (jour, mois, année, décennie, siècle ?)
Point carte	Un extrait des cartes (GN) du territoire communal est joint au courrier pour le repérage de la cavité concernée : <b>O/N</b> pour le <b>pointage sur plan (avec report du numéro de la cavité)</b> . Lorsque la localisation est imprécise, il est important de l'indiquer
Repère	<b>Repère</b> pour la localisation : route, lieu-dit, rue, PK, indice (poteau, pont, bâtiment ...)
Données complémentaires	<b>O/N ou ?</b> : 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
Etudes	<b>O/N ou ?</b> : 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
Travaux	<b>O/N ou ?</b> : travaux de confortement éventuellement réalisés (drainage, ouvrage de soutènement, injections, clouage, purges, béton projeté, grillage plaqué, filets, etc.)
Source d'information	<b>Nom</b> de la personne et <b>service</b> à contacter pour compléter l'information et le cas échéant visite sur site
Tél. ; e-mail	<b>Coordonnées</b> de l'interlocuteur privilégié

## **Annexe 3 - Liste des 24 mouvements de terrains recensés pour le Territoire de Belfort**



*Inventaire départemental des mouvements de terrain. Territoire de Belfort*

ID_MVT	INSEE	COMM	TYPE_MVT	FIABILITE	DATE_DEB_MVT	PREC_DAT E_DEB	XCOORD	YCOORD	PRECISION XY
	90 008	Bavilliers (CAB)	4	Fort		Année	937 500	2 301 390	Décamètre
	90 008	Bavilliers (CAB)	4	Fort	01/01/1998	Année	938 570	2 301 350	Décamètre
	90 008	Bavilliers (CAB)	1	Moyen		Année	938 400	2 300 490	Hectomètre
	90 015	Botans (CAB)	4	Moyen		Siècle	939 540	2 297 820	Hectomètre
	90 015	Botans (CAB)	4	Moyen		Siècle	939 350	2 297 210	Hectomètre
	90 017	Bourogne (CAB)	2	Fort	10/03/2006	Jour	944 180	2 295 110	Décamètre
	90 017	Bourogne (CAB)	2	Fort		Année	944 300	2 294 520	Décamètre
	90 030	Croix	4	Moyen		Décennie	947 540	2 282 680	Hectomètre
	90 030	Croix	4	Moyen		Décennie	948 180	2 281 780	Hectomètre
	90 030	Croix	4	Moyen		Décennie	947 680	2 281 570	Hectomètre
	90 030	Croix	4	Moyen		Décennie	947 570	2 281 520	Hectomètre
	90 030	Croix	4	Moyen		Décennie	948 690	2 281 760	Hectomètre
	90 039	Essert (CAB)	5	Moyen		Année	937 080	2 301 510	Hectomètre
	90 046	Florimont	5	Moyen		Récurrent	956 550	2 289 500	Hectomètre
	90 052	Giromagny	4	Moyen	24/05/1988	Jour	936 360	2 315 120	Hectomètre
	90 052	Giromagny	4	Moyen		Décennie	934 810	2 314 860	Hectomètre
	90 070	Montbouton	4	Moyen	01/01/2004	Mois	945 320	2 285 210	Hectomètre
	90 080	Phaffans (CCT)	4	Moyen		Inconnue	945 480	2 306 040	Hectomètre
	90 081	Réchésy	4	Fort	04/04/2006	Jour	959 550	2 289 680	Décamètre
	90 094	Sevenans (CAB)	4	Moyen		Année	941 020	2 298 090	Hectomètre
	90 094	Sevenans (CAB)	4	Moyen		Année	940 980	2 298 220	Hectomètre
	90 094	Sevenans (CAB)	5	Moyen		Récurrent	940 440	2 297 660	Hectomètre
	90 105	Villars-le-Sec	4	Moyen	?	Inconnue	950 620	2 283 120	Hectomètre
	90 105	Villars-le-Sec	4	Moyen	?	Inconnue	951 390	2 284 140	Hectomètre



Géosciences pour une Terre durable

**brgm**

**Service Aménagement et Risques Naturels**

Unité Evaluation des Risques et Gestion de

Crises

117, avenue de Luminy – BP 167

13276 Marseille cedex 09

Tél. : 04 91 17 74 74

**Service Géologique Régional Bourgogne &**

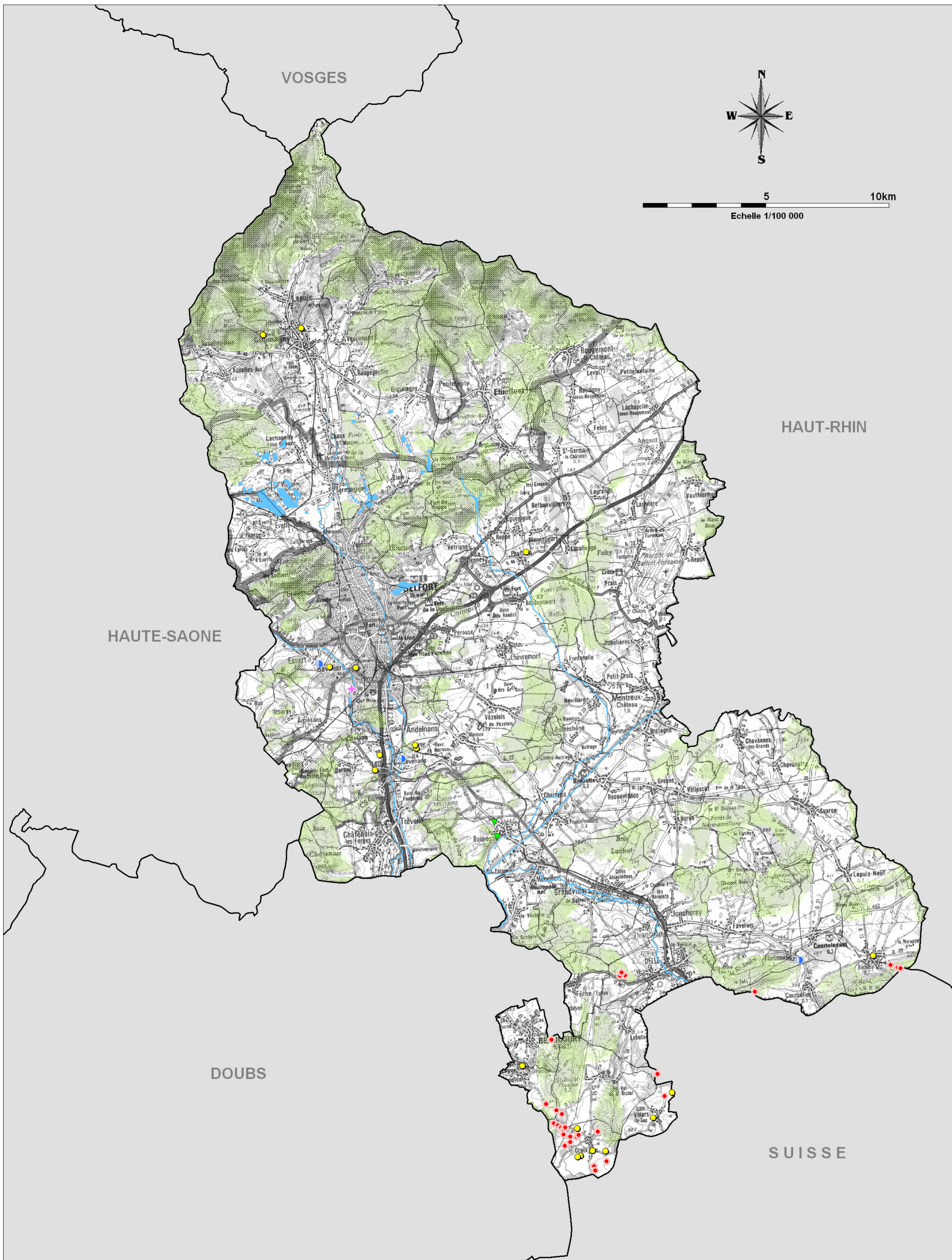
**Franche-Comté**

Parc technologique de la Toison d'Or

27, rue Louis de Broglie

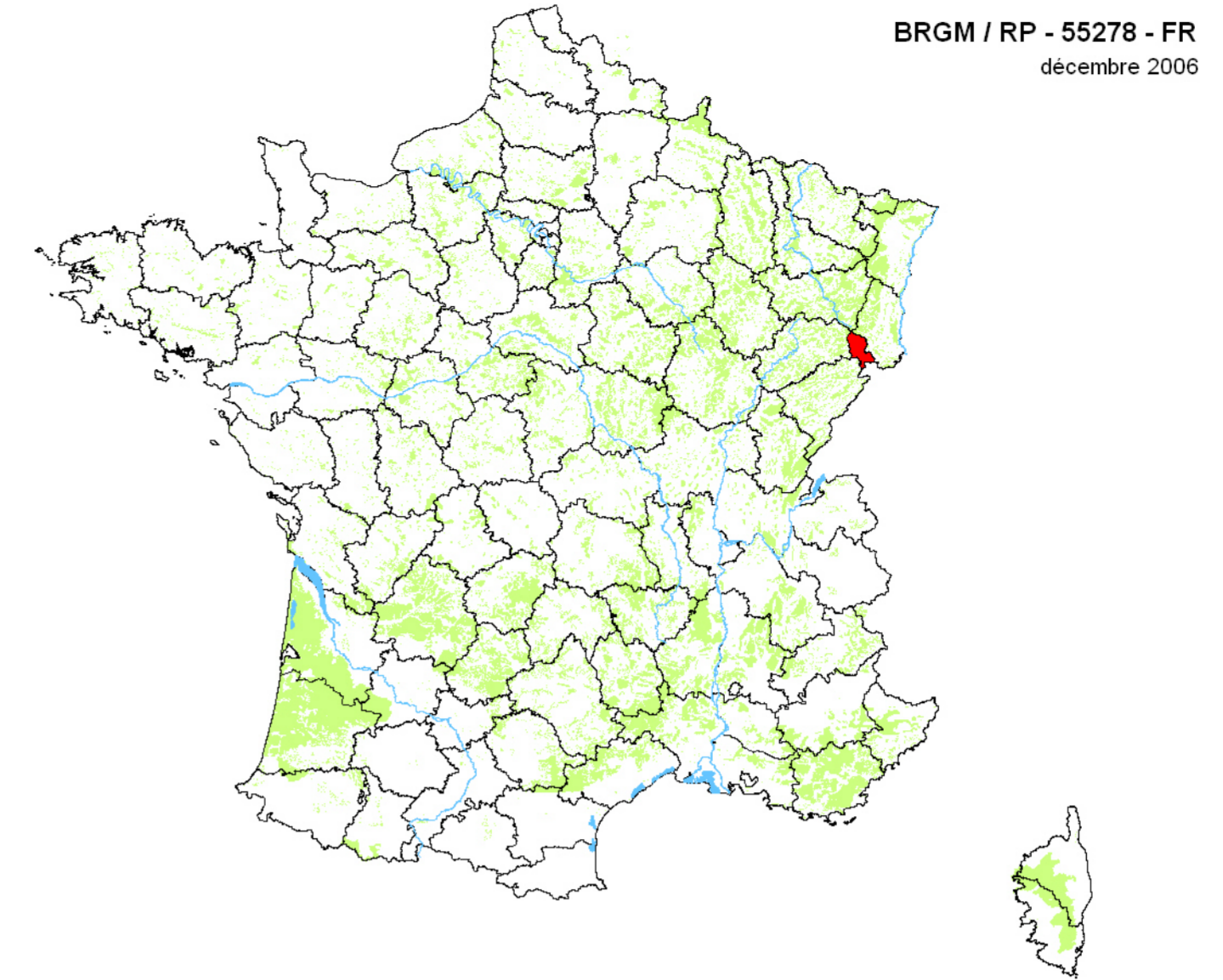
21000 – Dijon

Tél. : 03 80 72 90 40



## Inventaire départemental mouvements de terrain du Territoire de Belfort

BRGM / RP - 55278 - FR  
décembre 2006



[www.bdmvt.net](http://www.bdmvt.net)



### Mouvements de terrain recensés décembre 2006

- Glissements de terrain
- Coulées de boue
- Effondrements
- Chutes de blocs
- Erosions de berges

### Mouvements de terrain potentiels

- Mouvements potentiels d'origine karstique

- Communes
- Départements limitrophes
- Réseau hydrographique
- Zones boisées

BDCARTO - fond scian et contours de communes 1/100 000 © IGN  
Nota - cette carte repose sur un inventaire non exhaustif, certains mouvements de terrain étant inconnus ou non identifiés à la date de l'étude.