

Rapport de stage de Maîtrise de Sciences et Techniques Eaux, Sols, Pollutions

## Recensement, caractérisation et cartographie des coulées boueuses dans le Bas-Rhin



*Sultz-les-Bains le 12 juin 2003*

**MOQUET Jean-Sébastien**

Stage du 29 mars au 29 juin 2005

Maître de stage : AUZET Anne-Véronique  
Chargée de recherches au CNRS

Responsable de formation : WHITECHURCH Hubert  
Professeur à l'EOST



## Résumé

Le secteur des collines limoneuses d'Alsace subit régulièrement les phénomènes d'érosion et de ruissellement que sont les coulées boueuses endommageant habitations, bâtiments publics et infrastructures. Le remboursement de ces dommages est permis par la déclaration de l'état de catastrophe naturelle de la commune par arrêté interministériel.

Afin de limiter ces coûts mais aussi les impacts sur les terres agricoles et les milieux aquatiques, de nombreuses administrations et institutions scientifiques sont à l'initiative de mesures de préventions (aménagement et techniques culturales). L'Institut de Mécanique des Fluides et des Solides, en partenariat avec la Direction Régionale de l'Environnement, cherchent à déterminer les zones sensibles à ces phénomènes par un recensement des dossiers de demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle dans le Bas-Rhin.

Dans le cadre de notre stage de Maîtrise de Sciences et Techniques Eaux, Sols, Pollutions nous sommes deux stagiaires à contribuer à ce projet.

Les objectifs de ce sujet sont de :

- réunir l'ensemble des informations existant sur ces phénomènes à l'échelle du Bas-Rhin auprès des acteurs concernés : BRGM, Conseil Général 67, Préfecture 67.
- mettre en place une base de données concernant les coulées boueuses ayant fait l'objet de dossier de demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle. Ces recensements sont repérés à une échelle administrative (communes) et fonctionnelle (bassins versants). Les principales informations sont par la suite exploitées notamment sous forme de cartographies sous SIG.

Par l'analyse de ces données, notamment par le recoupement de celles-ci avec d'autres études déjà menées ou en cours, trois petites régions naturelles ont été déterminées comme zones à risque de coulée boueuse : Le Kochersberg, l'Outre Forêt et le Vignoble du nord.

Ainsi cette base de données ouvre de nouvelles perspectives quant à la mise en place de mesures de prévention sur ces zones sensibles en concertation avec les acteurs locaux.

## Sommaire

<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>3</b>
<b>AVANT PROPOS</b> .....	<b>4</b>
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>5</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>6</b>
1. PRESENTATION DES STRUCTURES D’ACCEUIL .....	7
1.1. <i>La DIREN Alsace</i> .....	7
1.2. <i>L’IMFS</i> .....	8
2. LES COULEES BOUEUSES : PROCESSUS, FACTEURS ET CONSEQUENCES .....	10
2.1. <i>Définition des principaux termes utilisés</i> .....	10
2.2. <i>Erosion des sols et coulées boueuses : des processus physiques caractéristiques</i> 10	
2.3. <i>Les facteurs</i> .....	12
2.4. <i>Causes et conséquences des coulées boueuses</i> .....	13
2.4.1. Les principaux éléments augmentant l’aléa : .....	13
2.4.2. Les conséquences matérielles et environnementales .....	14
2.5. <i>Description des régions naturelles et Agricoles en Alsace</i> .....	16
3. SITUATION DU SUJET .....	18
4. METHODOLOGIE ET MOYENS UTILISES .....	19
4.1. <i>Synthèse des données existantes</i> : .....	19
4.1.1. L’étude du risque de coulées boueuses dans le Bas-Rhin du Conseil Général : .....	19
4.1.2. L’inventaire des mouvements de terrain du BRGM .....	20
4.2. <i>Les dossiers de demande de classement en état de catastrophe naturelle</i> .....	22
4.2.1. La définition de l’état de catastrophe naturelle : .....	22
4.2.2. Le dispositif de reconnaissance de l’état de catastrophe naturelle : .....	23
4.2.3. Les dossiers de catastrophes naturelles comme base de l’étude.....	24
5. REALISATION DE LA BASE DE DONNEES « BD CAT NAT CB » .....	24
5.1. <i>Objectifs et données nécessaires</i> : .....	24
5.2. <i>Structure de la « BD CAT NAT CB »</i> : .....	25
5.2.1. Tables et champs .....	25
6. RESULTATS ET INTERPRETATIONS : .....	28
6.1. <i>Analyse globale de la BD CAT NAT CB</i> .....	28
6.2. <i>Comparaison avec la cartographie du Conseil Général du Bas-Rhin</i> .....	31
6.3. <i>Comparaison avec la cartographie du Plan de Prévention des Risques Majeurs de la préfecture (PPRM)</i> .....	32
6.4. <i>Comparaison avec la base de données du BRGM (BD BRGM)</i> .....	33
6.4.1. Analyse globales des données du BRGM .....	33
6.4.2. Conclusion partielle de la comparaison de la BD CAT NAT CB à la BD BRGM. ....	36
7. DISCUSSIONS ET PERSPECTIVES .....	37
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>39</b>
<b>BILIOGRAPHIE</b> .....	<b>40</b>
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS</b> .....	<b>41</b>

## **Avant propos**

Pour être mené à bien, ce sujet a nécessité l'intervention de deux stagiaires. Nous sommes deux étudiants de MST Eaux, Sols, Pollutions à traiter ce projet.

En concertation avec Anne Véronique AUZET, notre maître de stage, nous avons décidé de faire une première partie en commun, ce qui nous a permis de gagner du temps pour développer correctement les différents aspects des résultats.

Ainsi, dans la partie résultats et interprétations, Julien analyse les informations de la base de données réalisée à l'échelle des bassins versants, il décrit l'évolution des phénomènes de coulées boueuses recensés depuis 1985 selon les variations de pluviométrie mais aussi d'un point de vue spatial et temporel. Dans ce rapport, j'analyserais la base de données par communes puis je comparerais ces résultats avec différentes sources d'informations existantes à l'échelle du Bas-Rhin.

D'un point de vue personnel, ce projet m'aura apporté une bonne expérience dans le monde du travail.

Il m'aura entre autre permis de valoriser une partie des connaissances acquises au cours de mon cursus et d'approfondir les connaissances concernant le risque naturel que sont les coulées boueuses.

La mise en place de la base de données et son exploitation sous le logiciel Access m'aura permis de me former à cet outil adapté à la saisie, à la gestion et à la présentation de grand nombre de données. Leur mise en forme en cartographie m'a permis de me former en partie aux outils informatiques en développement que sont les SIG (ArcView, Map info).

Les échanges avec les différents partenaires rencontrés pour aborder ce sujet ont été enrichissants. Ils permettent entre autre de comprendre les positions de chacun vis-à-vis de cette problématique sensible dans le Bas-Rhin.

Apprendre à travailler en équipe sur l'ensemble du projet avec Julien Guyonnet ou sur des parties avec les différents associés est une expérience formatrice notamment pour la mise en œuvre de missions professionnelles futures.

## Remerciements

Je remercie en premier lieu Anne-Véronique AUZET, notre maître de stage, pour m'avoir offert l'opportunité de réaliser ce stage riche en enseignements ainsi que pour le temps qu'elle nous a consacré. L'autonomie qu'elle nous a laissée nous a permis de nous approprier le sujet dans son ensemble et de nous impliquer réellement dans les démarches à mettre en œuvre.

Je remercie tout particulièrement Carine HEITZ et Romain ARMAND, respectivement étudiante en DEA et en thèse à l'IMFS, pour le temps qu'ils nous ont consacré à nous expliquer le fonctionnement des différents outils informatiques et pour les multiples conseils et renseignements qu'ils nous ont donnés.

Je remercie Matthieu GERLIER, de la DIREN Alsace, pour nous avoir donnés les outils nécessaires à la bonne mise en œuvre de ce sujet et les contacts qu'il a su nous établir avec différentes administrations.

Je remercie Gérard BOSSU, du Conseil Général 67, pour les informations indispensables qu'il a bien voulu diffuser.

Je remercie Betty SHAAL-GUTH, de la préfecture 67, pour nous avoir mis à disposition les dossiers de demande de reconnaissances de l'état de catastrophe naturelle.

Je remercie Caroline DELATCH, cartographe à la DIREN, pour les conseils qu'elle nous a donnés lors de l'exploitation de données sous le logiciel SIG map Info.

Je remercie Stéphane WESTERMANN, stagiaire au BRGM, pour le partage des informations du BRGM et le temps consacré à nous expliquer son travail.

Je remercie Michel BATT, conseiller technique à l'ADAR, pour nous avoir reçu et expliqué le point de vue des agriculteurs et le phénomène de coulée boueuse de Morschwiller.

Je remercie très chaleureusement Julien GUYONNET, avec qui j'ai travaillé durant ce stage, pour sa bonne humeur constante et sa complicité tout au long de la mise en œuvre de ce projet.

De plus merci à toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin au bon déroulement de ce stage.

## Introduction

Les secteurs de collines limoneuses d'Alsace se voient régulièrement confrontés à des phénomènes de ruissellement et d'érosion des sols. Ces phénomènes peuvent avoir des conséquences dommageables dont les plus marquantes sont les inondations et coulées boueuses en zone urbanisée. De plus ces transports liquides chargés en sédiments peuvent avoir un impact non négligeable sur la qualité agronomique des terres agricoles en amont (départ de terres fertiles) ainsi que sur la qualité des milieux aquatiques en aval.

Le risque de coulées boueuses est, du point de vue fonctionnel, nettement distinct des mouvements de terrain. En effet même si les conséquences en aval sont voisines, les coulées boueuses sont des phénomènes liés au ruissellement et à l'érosion alors que les coulées de boue liées aux mouvements de terrain sont dues au passage de l'état solide à l'état liquide par dépassement du seuil de viscosité.

Les coulées de boue, d'une manière générale, font l'objet depuis 1982 de demandes de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (CAT NAT), par les communes atteintes, permettant une indemnisation des sinistrés assurés. Afin de limiter ces dommages, de nombreuses institutions s'intéressent à caractériser ces risques et à mettre en place des mesures de préventions. Pour permettre de déterminer des zones prioritaires, un recensement des coulées boueuses est donc envisagé. Ainsi, celui des demandes de reconnaissances d'état de catastrophe naturelle relatif aux coulées de boue est un moyen de repérer ces zones à risques et de situer cet inventaire par rapport à l'ensemble des données existantes.

Les objectifs de ce stage sont :

- de réunir l'ensemble des informations existant sur ces phénomènes à l'échelle du Bas-Rhin auprès des acteurs concernés : BRGM, Conseil Général 67, Préfecture 67.
- de mettre en place une base de données concernant les coulées boueuses ayant fait l'objet de dossier de demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle. Ces recensements sont repérés à une échelle administrative (communes) et fonctionnelle (bassins versants). Les principales informations sont par la suite exploitées notamment sous forme de cartographies sous SIG.

La problématique mise en avant dans ce projet est donc : Quelles sont les zones à risques de coulées boueuses dues à l'érosion des sols dans le Bas-Rhin ?

Dans un premier temps nous présenterons les mécanismes mis en jeu dans la formation des coulées boueuses, puis nous présenterons le contexte législatif des demandes de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle. Par la suite nous exposerons les données existantes à l'échelle du Bas-Rhin. Enfin nous décrirons la base de données réalisée sur la base des dossiers CAT NAT. Dans un second temps je présenterai les résultats que l'on peut extraire de la base de données du point de vue des communes et je comparerais les différentes sources d'information avec ces résultats. Enfin je développerais les perspectives d'un tel travail.

## 1. PRESENTATION DES STRUCTURES D'ACCEUIL

### 1.1. La DIREN Alsace

(D'après le Rapport d'activité, 2004)

La Direction Régionale de l'Environnement (DIREN) est un service déconcentré de l'Etat dont les locaux se situent dans le quartier de la Petite France à Strasbourg. La connaissance de l'environnement, la prévention des risques naturels, la préservation des ressources naturelles sont les trois axes autour desquels s'articulent ses missions, en application des politiques définies par le ministère de l'écologie et du développement durable. Placée sous l'autorité du préfet de région, la DIREN a une vocation régionale et interdépartementale. Dans les trois domaines suivants elle met en oeuvre certaines des politiques, programme les crédits, coordonne et soutient l'action des services départementaux concernés.



✓ **la prévention des risques et la lutte contre les pollutions.**

Prévention des risques naturels, protection contre les inondations, maîtrise des effets des produits et déchets sur l'environnement et la santé, lutte contre les pollutions de l'eau et des milieux aquatiques, lutte contre le changement climatique.

✓ **la gestion des milieux et la biodiversité**

Préservation du bon état écologique de l'eau et des milieux aquatiques, développement des réseaux des espaces « réglementés », « nature et paysages », incitations à la gestion durable du patrimoine naturel.

✓ **le soutien aux politiques environnementales et le développement durable**

Evaluation environnementale des projets et des programmes, éducation à l'environnement, soutien de la vie associative.

Notre stage s'est en partie déroulé à la DIREN dans le Service de l'Eau et des Milieux Aquatiques, dans l'unité "Gestion de l'eau et des milieux aquatiques". Matthieu GERLIER, responsable de la partie planification, agriculture et environnement, nous a encadré au sein de la DIREN.

## 1.2.L'IMFS

*(D'après la plaquette de présentation de l'IMFS)*

Institut de Mécanique des Fluides et des Solides (IMFS)

2, rue Boussingault, Strasbourg

### Cadre fonctionnel :

A l'université Louis Pasteur, l'IMFS fait partie de l'UFR des sciences physiques au titre de la recherche et de la formation.

Au CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique), l'IMFS est une Unité Mixte de Recherche (UMR) relevant des départements des Sciences Pour l'Ingénieur (SPI) et des sciences de l'univers (SDU)

L'IMFS est dirigée par M. Yves REMOND, Professeur à l'ULP, et a pour directeur adjoint M. Philippe ACKERER, directeur de recherche au CNRS.



L'IMFS est installée principalement sur le campus Boussingault et dispose de locaux de recherche sur le campus de Cronembourg (IFARE), à l'ENSPS ainsi que dans les locaux dans les hôpitaux universitaires de Strasbourg.

### Domaine d'activité :

L'IMFS a pour vocation la recherche fondamentale, son application et sa valorisation dans les secteurs suivants :

- Fluides et environnement
- Matériaux et santé

L'objectif majeur est de comprendre, de modéliser et de simuler des écoulements fluides en situation réelle et des hydrosystèmes naturels, des comportements de matériaux à structures complexes et des systèmes physiologiques humains. Ces recherches répondent à des préoccupations régionales, nationales et internationales en procédés industriels, en génie biologique et médical en maîtrise des problèmes environnementaux et en génie des matériaux. L'existence à Strasbourg de l'antenne française (antenne allemande à Karlsruhe) de l'institut franco-allemand de recherche sur l'environnement (IFARE), qui est une structure d'animation de recherches sur l'environnement pilotée par l'IMFS et intégrée au réseau REALISE, ouvre des perspectives supplémentaires d'activité dans ce domaine.

L'IMFS réalise un chiffre d'affaires (hors salaires) de l'ordre de 1M€ annuel, dont ¾ proviennent d'activités contractuelles en partenariat avec des entreprises et des organismes nationaux ou internationaux de recherche.

L'IMFS compte en personnel permanent une quarantaine de chercheurs, enseignants-chercheurs et ingénieurs de recherche, 11 ingénieurs, techniciens et personnel administratif et une quarantaine de doctorants.

*Enseignement :*

Les enseignants-chercheurs et chercheurs de l'IMFS participent directement à la majeure partie des filières de formations à dominante mécanique des universités, écoles d'ingénieurs strasbourgeoises et aux formations en environnement.

*Equipe et projets de recherche :*

Durant notre stage, nous dépendions du secteur « fluides et environnement », et plus particulièrement du domaine de recherche « Hydrologie et transferts en bassins versants et aquifères », dirigé conjointement par A.V. Auzet et G. Schaëffer. Ce domaine a pour objectifs une approche transdisciplinaire, étude du cycle de l'eau, de l'érosion et de la pollution des hydrosystèmes.

Dans ce domaine, un groupe, piloté par A.V. AUZET (notre maître de stage), travaille plus spécifiquement sur les transferts superficiels (ruissellement et érosion) en bassins versants cultivés.

## 2. LES COULEES BOEUSES : PROCESSUS, FACTEURS ET CONSEQUENCES

Les dépôts de boue dans les endroits vulnérables peuvent avoir différentes origines, comme les coulées boueuses, les laves torrentielles ou les mouvements de terrain. Afin de pouvoir, d'une part, comprendre et caractériser ces phénomènes, et d'autre part, de pouvoir différencier les coulées boueuses des autres processus, il est important de rappeler les différents termes utilisés ainsi que les principales manifestations de l'érosion des sols.

### 2.1. Définition des principaux termes utilisés

Durant tout notre travail, nous avons été confrontés à différentes confusions possibles. En effet, les différentes bases de données existantes (Corinte principalement) et certains dossiers de catastrophes naturelles ne font pas la distinction entre les coulées boueuses et les mouvements de terrain, ou entre les coulées boueuses et les inondations. Un des objectifs de notre travail consistant à caractériser les coulées boueuses, il a fallu déterminer des définitions précises afin de limiter au maximum les confusions.

Les coulées boueuses sont caractérisées par des transferts liquides fortement chargés en sédiments, dont le facteur déclenchant est le ruissellement. Les coulées boueuses sont des écoulements liquides.

Les **coulées de boue** (Photo 1 bis) consistent également en un transfert liquide chargé en sédiments, mais dont le facteur déclenchant est le passage de l'état solide à l'état liquide par dépassement des seuils de viscosité (annexe 1).

Les **coulées boueuses** (Photo 2 bis) sont associées à des crues et éventuellement à des inondations, alors que les coulées de boues relèvent des glissements de terrain.

### 2.2. Erosion des sols et coulées boueuses : des processus physiques caractéristiques

L'érosion hydrique des sols correspond à trois ensembles de processus physiques : l'ablation en surface des sols, le transport par le ruissellement et le dépôt de particules et agrégats.

L'ablation des terres peut provenir de l'action des gouttes de pluies (impact et humectation des fragments terreux, Le Bissonnais, 1988 ; Boiffin 1984) ou du ruissellement.

Le ruissellement va engendrer un arrachement des particules dès lors qu'il dépasse un seuil critique, variable selon la vitesse de ruissellement, la concentration du flux, la charge transportée et la résistance du sol. (Auzet, 1990).

Il existe différentes formes de ruissellement :

- ✓ *lorsque l'intensité des précipitations est supérieure à la capacité d'infiltration des sols, on parle de ruissellement Hortonien*
- ✓ *lorsque le sol est déjà saturé en eau (remontée de nappe, précipitations importantes ou continues les jours antérieurs), il s'agit de ruissellement sur surface saturée.*
- ✓ *lorsque les écoulements de sub-surface ressortent en surface, on parle d'exfiltrations*

*Une fois le ruissellement déclenché sur la parcelle, l'érosion peut prendre différentes formes : elle peut être diffuse ou concentrée. L'encart 1 présente les différentes formes d'érosion hydrique des sols.*

### **Encart 1 : Les formes d'érosion hydrique des sols**

Des rôles respectifs de la pluie et du ruissellement dépendent les formes de l'érosion.

Lorsque le détachement s'effectue par rejaillissement sous l'impact des gouttes de pluie (« splash ») et que la capacité de transport du ruissellement est faible, l'érosion du sol est limitée : les particules mobilisées sélectivement sont essentiellement des fines, mais une croûte de battance se forme progressivement en surface.

Lorsque le détachement est essentiellement dû à la pluie et que le matériel est repris par un écoulement non concentré, l'érosion se produit de manière diffuse : des particules sont mobilisées assez uniformément sur l'ensemble de la surface, ne laissant que des traces diffuses, sauf là où elles se déposent.

Lorsque le ruissellement se concentre et acquiert une capacité de détachement suffisante pour qu'en un endroit tous les particules ou agrégats soient mobilisés, quelle que soit leur taille, des incisions se forment. Elles peuvent avoir le caractère éphémère de griffures qui pourront être effacées lors d'une autre pluie, ou celui de rigoles qui persisteront jusqu'à la prochaine opération de travail du sol. Celles-ci peuvent s'étendre en largeur et en profondeur jusqu'à atteindre éventuellement le stade de ravines lorsque leurs dimensions seront telles qu'elles ne pourront plus être effacées par un simple labour (voir photos 1 et 2).

Les différentes formes d'érosion peuvent être distinguées suivant :

- ✓ le caractère diffus ou concentré des départs de terre,
- ✓ la densité spatiale des incisions, dont l'espacement peut varier de quelques centimètres à plusieurs centaines de mètres,
- ✓ la localisation des incisions, sur les versants eux-mêmes ou dans le fond des vallons secs,
- ✓ la date d'apparition par rapport aux chronologies climatiques et culturelles.

*Extraits de AUZET A.V : Ruissellement, érosion et conditions de surface des sols à l'échelle de versants et petits bassins versants, 2000*



Photo 1 : cliché : A.V. Auzet

Photo 2 : cliché : J.-P. Thorez/AREHN

*Formation de ravines suite à une érosion concentrée*

### 2.3. Les facteurs

L'érosion des sols et les coulées boueuses mettent en jeu des paramètres et facteurs différents selon la zone affectée. Pour le Bas-Rhin, on parlera d'une part d'érosion des sols en région de grande culture, pour des orages de printemps, et d'autre part d'érosion des sols de vignobles pour des orages d'été. On peut classer les facteurs de déclenchement des coulées boueuses caractéristiques de cette région par ordre d'importance (selon Le Bissonnais, Thorette, Bardet, Daroussin, 2002) :

#### 1) Occupation du sol :

Le Bas-Rhin est une grande zone de culture de maïs : 71 % de la production de céréales est représentée par la culture de maïs, ce qui représente 74 423 ha (71 % de la surface d'exploitation de céréales et 38% de la SAU). Au printemps, entre le semis et la pousse du maïs, les sols sont à nu. Sans couvert végétal, l'effet splash est accentué, les ruissellements se forment d'avantage et ne sont pas ralentis.

#### 2) Les précipitations :

Les orages de printemps et d'été sont des événements très localisés, avec localement des intensités très importantes. Celles-ci ne sont pas forcément enregistrées par les stations climatiques ; il existe cependant des données mesurées par les pluviomètres de particuliers, parfois fournies dans les dossiers de catastrophes naturelles.

### 3) Sensibilité à la battance :

Les sols limoneux, caractéristiques dans l'Outre forêt et le Kochersberg (*voir carte 1 vis à vis P. 16*), sont très sensibles à la battance. Les gouttes d'une pluie de forte intensité non interceptées par le couvert végétal entraînent, par effet splash, la libération de particules fines et l'éclatement des mottes. La surface du sol va alors se colmater et limiter la capacité d'infiltration du sol.

La croûte de battance ainsi formée s'épaissit dans les zones de stagnation d'eau, permettant la sédimentation des éléments fins. Le micro relief s'estompe et le sol perd toute capacité d'infiltration. Lorsque la croûte de battance est formée, les pluies ultérieures, même si elles sont de faible intensité, engendreront du ruissellement (IFEN, 2002).

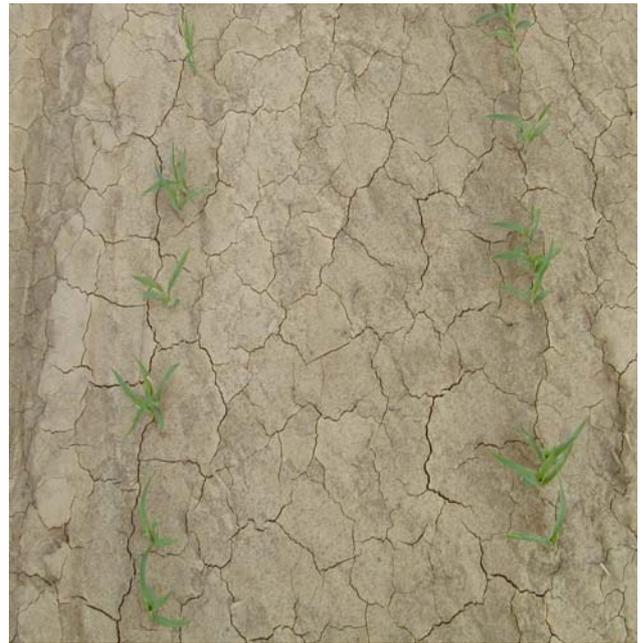


Photo 3 : Croûte de battance (cliché : A.V. AUZET)

### 4) La pente

A partir d'une pente de 2% à 5%, des processus d'érosions peuvent se mettre en place (FLOTA, 1999). Cette érosion est d'autant plus importante lorsqu'une croûte de battance est déjà formée.

## 2.4. Causes et conséquences des coulées boueuses :

### 2.4.1. Les principaux éléments augmentant l'aléa :

En plus de l'aléa naturel, certaines pratiques augmentent le risque de coulée boueuse :

- ✓ La modification des pratiques culturales, comme l'intensification du labour. Les sols sont à nu, la matière organique ayant en grande partie disparu, il n'y a donc plus de frein à l'écoulement et le départ de terre est favorisé. De même, plus le sol est travaillé finement, plus des particules pourront être mobilisées et plus le sol sera favorable à la battance.
- ✓ L'augmentation de la taille des parcelles qui augmente les surfaces de sols à nu et de surface de ruissellement. Plus la surface de ruissellement est importante, plus sa vitesse va augmenter, donc sa force tractrice également.
- ✓ Le développement de l'urbanisation, gagnant peu à peu sur les surfaces agricoles au détriment de zones tampons entre les parcelles et les zones urbanisées
- ✓ La suppression des zones naturelles d'épandage des eaux
- ✓ Le mauvais entretien des fossés collecteurs et des réseaux d'assainissement
- ✓ La suppression des prairies naturelles (moins 13 % de 1988 à 2000, AGRESTE 2002), des bandes enherbées et des haies séparant les parcelles

- ✓ tassement ou revêtement de chemins communaux, favorisant la collecte des ruissellements
- ✓ présence de motifs concentrant les ruissellements, comme les dérayures ou traces de roues de tracteurs

#### **2.4.2. Les conséquences matérielles et environnementales**

Les coulées boueuses sont à l'origine de problèmes multiples au sein des bassins versants : à l'amont, les dégâts provoqués dans les parcelles concernent directement les agriculteurs et à l'aval, les dégâts causés aux biens des particuliers et de la collectivité.

##### **◆ A l'amont : les dégâts supportés par les agriculteurs**

Lors d'un événement orageux intense, la formation du ruissellement va entraîner, selon sa capacité de transport, toutes les particules solides qu'il peut transporter. De plus, le ruissellement favorise l'incision des terres, créant des ravines et des rigoles. Celles-ci entraînent des perturbations quant au travail du sol par les agriculteurs.

L'aléa étant différent selon les régions, une coulée boueuse sur une exploitation agricole en Alsace aura des conséquences différentes :

- ✓ une destruction des semis (de maïs essentiellement)
- ✓ un départ de la terre fertile et arable, qui mettra plusieurs décennies à se reformer
- ✓ sur les zones de dépôt, un ensevelissement des semis ou jeunes plants par les sédiments
- ✓ une gêne pour le passage des engins agricoles suite à la formation de rigoles et ravines
- ✓ l'ablation de la partie superficielle du sol engendre une diminution de la réserve utile en eau, d'autant plus importante pour les cultures où les sols sont peu épais
- ✓ une ablation sélective des éléments fins et des matières organiques en haut de parcelle.
- ✓ une pollution locale : les produits phytosanitaires encore disponibles en surface lors de la pluie peuvent être entraînés par le ruissellement et peuvent provoquer des dégâts dans le bas de la même parcelle ou dans celles situées plus loin (surdosage en engrais, phytotoxicité) (IFEN, 2002)

Ces départs de terre ont un impact sur le « capital sol ». Selon Van Dijk et al. (2005), les pertes en terre peuvent se chiffrer en tonnes par hectare. En effet, suite à la coulée boueuse du 25 mai 2001 à Landser (Haut-Rhin) une perte de 35 t/ha a été calculée, soit 15 000 t sur le bassin versant de l'Ibenbach, d'une superficie de 4 Km<sup>2</sup>.

##### **◆ A l'aval : les dégâts matériels et les impacts sur l'environnement**

Les dossiers de demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle permettent de rendre compte des dégâts matériels engendrés par une coulée boueuse.

Les particuliers subissent principalement des inondations de caves et de sous-sols, qui peuvent parfois être remplis de plus d'un mètre d'eau boueuse. Après l'assèchement de ces caves, il reste parfois plusieurs dizaines de centimètres de terre. Des problèmes d'infiltration d'eau dans les fondations peuvent également survenir après ces sinistres. De plus, le charriage important d'éléments conduit à un recouvrement des cours par des graviers et cailloux.



Hauteur d'eau  
boueuse lors de  
l'évènement de  
fin mai 2001

Photo 4 : Marques laissées par une coulée boueuse à Landser (Haut-Rhin)

Il est important de noter que des agriculteurs peuvent subir des dégâts dans leurs habitations (et les dépendances associées photo 4), et que, dans ce cas, ils sont doublement touchés : leurs terres, c'est à dire leur outil de travail principal, sont sinistrées tout comme leur lieu de vie.

La collectivité peut également être touchée par ces coulées boueuses (photo 5). En effet, tout comme les habitations de particuliers, les bâtiments publics subissent les mêmes conséquences. Les chemins communaux peuvent être très endommagés, surtout lorsqu'ils concentrent les ruissellements. Les routes sont également touchées, mais il s'agit surtout de nettoyage à effectuer après le dépôt de sédiments.

Le réseau d'assainissement est largement sollicité lors d'une coulée boueuse. Le principal problème résulte du transport d'éléments qui vont rapidement obstruer les buses et canalisations. Une partie non négligeable de la coulée boueuse va sédimenter dans ces canalisations, qu'il faudra alors curer ou voir même redimensionner. Se trouvant en bout de chaîne d'assainissement, les stations d'épurations peuvent être endommagées, soit par la présence d'éléments grossiers obstruant le dégrilleur, soit par la teneur importante en matières en suspension, ou encore par un phénomène de surcharge hydraulique qui entraîne une diminution de performance de la station d'épuration.

A une plus petite échelle, comme au niveau régional, les coulées boueuses sont un facteur de pollution des eaux superficielles. Les eaux de ruissellement chargées en matières en suspension augmentent la turbidité des cours d'eau ainsi que leur teneur en éléments eutrophisants et toxiques. De plus, des éléments chimiques sont transportés, certains étant mobilisés par les particules du sol, comme le phosphore qui est responsable d'eutrophisation (IFEN, 2002).

Quand les eaux ruisselées s'infiltrent rapidement en profondeur, elles participent directement à la dégradation de la qualité des eaux souterraines.

Les fortes turbidités sont aussi à l'origine d'une dégradation de la qualité biologique du milieu aquatique par diminution de l'activité photosynthétique, par envasement du lit, par perturbation de la faune piscicole (pouvant entraîner des mortalités importantes des poissons autochtones), par favorisation de l'eutrophisation et par l'apport d'éléments polluants (IFEN, 2002).



Photo 5 : La coulée boueuse de Sultz-les-bains du 12 juin 2003 (clichés issus du dossier CAT NAT)

## 2.5. Description des régions naturelles et Agricoles en Alsace

L'Alsace compte 15 Petites Régions Naturelles (PRN) (cartes 1 vis à vis), dont 11 dans le Bas-Rhin décrites dans les différents Guides des Sols d'Alsace. Les PRN sont choisis principalement sur des critères pédologiques.

L'Alsace est aussi découpée en Petites Régions Agricoles (PRA) (carte 2 vis-à-vis p. 17) correspondant aux pratiques agricoles dominantes de ces secteurs. Les décrire lors de l'étude de la problématique des coulées boueuses est intéressant au vue de l'importance du facteur « occupation du sol ».

Trois de ces PRN sont considérées comme zones à risques de coulées boueuses : le Kochersberg, l'Outre-Forêt et le Vignoble nord (G. BOSSU, 2004). Ces territoires présentent des caractéristiques pédologiques particulières.

✓ Outre-Forêt (guide des sols n°1, 2001)

La majorité des sols de cette zone est constituée à partir de loess limoneux. L'ensemble de ce territoire est soumis à un gradient pluviométrique élevé (700 à 900 mm/

an), ce qui agit fortement sur l'évolution de ces sols. La présence de limons (souvent prédisposés à la battance), la pluviométrie et la topographie impliquent notamment des risques de ruissellement..

✓ Kochersberg (A. LEBRETON-THALER, guide du sol d'Alsace, petites régions naturel n°5, 2001)

Le Kochersberg se présente comme un plateau régulièrement incliné vers l'Est, entaillé par des ruisseaux de direction Ouest-Est. La couverture loessique y est très épaisse, elle dépasse 30 m. et repose sur les dépôts marneux de l'Oligocène qui affleurent au pied de quelques versants. Cette PRN constitue l'une des grandes zones agricoles d'Alsace, alliant principalement cultures céréalières, cultures spéciales (Houblon, Tabac, betterave sucrières) et cultures fourragères. La présence de limons et la topographie impliquent là aussi des risques de coulées boueuses.

Ces deux petites régions naturelles font partie des Petites Régions Agricoles de la Plaine d'Alsace et des collines sous Vosgienne à dominante maïsicole.

✓ Vignoble nord (guide du sol n° 6) ou Piémont Bas-rhinois

Le Piémont Bas-rhinois, incliné en pente douce vers l'est, correspond en partie à la Plaine d'Alsace. Une partie de cette formation correspond à des dépôts alluvionnaires du Rhin ou des Vosges. Ces alluvions Vosgiens ont fréquemment été recouvertes de dépôts loessiques de plusieurs mètres d'épaisseur au cours du Quaternaire. Ces levées loessiques, qualifiées de terrasses à couverture limoneuse, couvrent près de la moitié de la surface du Piémont Bas-Rhinois.

Cette petite région naturelle correspond à la petite région agricole « Zone Viticole ».

### 3. SITUATION DU SUJET

L'étude à réaliser concerne les phénomènes de coulées boueuses survenues principalement dans le secteur des collines limoneuses du département du Bas-Rhin, et qui ont généré des dommages motivant une demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle (ici nommées dossiers CAT NAT).

Ce travail résulte de la demande de plusieurs organismes. Tout d'abord, l'IMFS qui intégrera les informations issues de ce travail dans les recherches menées sur ce sujet, et la DIREN qui a pour objectif de gérer ce problème à l'échelle de bassins versants. Le BRGM réalise également des études sur ces phénomènes, dans le cadre de la réalisation d'une base de données nationale sur les mouvements de terrain.

Un certain nombre d'inventaires ou d'études ont déjà été réalisés sur les coulées boueuses dans le Bas-Rhin. Un des premiers objectifs du travail est de rassembler un maximum de données au travers d'entretiens avec le Conseil Général du Bas-Rhin, le BRGM, la Chambre d'Agriculture ainsi que différents universitaires.

Au sein de l'IMFS, de nombreuses études ont été menées en Alsace. Une synthèse bibliographique a permis de rassembler de nombreuses données, essentiellement scientifiques, afin de pouvoir définir au mieux les termes nécessaires à notre travail.

Le deuxième objectif de ce stage est de réaliser une base de données regroupant toutes les coulées boueuses déclarées en catastrophes naturelles dans le Bas-Rhin, de 1983 à 2004. Cet outil réalisé sous Access regroupe de manière structurée les informations contenues dans les dossiers de catastrophes naturelles. Cette base de données permet une exploitation simple et rapide des données, et un couplage à un système d'information géographique (SIG) permet une localisation des coulées boueuses au niveau communal ainsi qu'à l'échelle du bassin versant.

Le dernier objectif de ce stage est de comparer les informations de la BD CAT NAT CB avec différents travaux déjà réalisés ou en cours à l'échelle du Bas-Rhin et de déterminer les zones à risques de coulées boueuses par croisement de ces sources (Conseil Général 67, Préfecture 67 et la base de données en cours de réalisation du BRGM).

#### Résultats attendus :

A l'issue de ce travail, en complément du rapport et de la soutenance réalisés dans le cadre de la MST, un rapport sera remis à la DIREN. Il comprendra notamment une carte synthétique de tous les épisodes de coulées boueuses inventoriés dans le Bas-Rhin selon une approche communale, et une autre carte avec les mêmes données, mais avec une interprétation au niveau de bassins versants.

Une présentation orale permettra de présenter le travail réalisé, et un CD de la base de données sera remis à la DIREN.

## 4. METHODOLOGIE ET MOYENS UTILISES.

### 4.1. Synthèse des données existantes

Différentes institutions ont déjà réalisé des études sur les coulées boueuses à l'échelle du Bas-Rhin.

La première phase du travail a été de prendre connaissance des rapports et travaux réalisés sur ce sujet. De nombreuses données nous ont été fournies à l'IMFS. Elles sont composées essentiellement de rapports de stages de maîtrise et de DEA, de rapports de fin d'étude d'école d'ingénieurs ENGEES ou de licences professionnelle. Ces dossiers nous ont permis d'approfondir les connaissances nécessaires à ce travail, telles que le vocabulaire utilisé, les définitions précises et les processus physiques concernés. Cette phase a été nécessaire pour caractériser le plus précisément possible les coulées boueuses et éviter les confusions.

Au niveau national, la base de données CORINTE, librement téléchargeable sur le site [www.prim.net](http://www.prim.net), regroupe tous les arrêtés de catastrophes naturelles en France. Cette base de données nous a permis de rendre compte du nombre d'arrêtés signés pour le Bas-Rhin. Cependant les coulées boueuses sont classées dans les rubriques « Inondations et coulées de boue » et « inondations, coulées de boue et mouvements de terrain ». Cette classification est beaucoup trop large par rapport aux objectifs de caractérisation de notre stage, cette base nous a confirmée certaines de nos données.

Deux études précédemment réalisées ont servi de base à notre travail :

- ✓ l'étude du risque de coulée boueuse dans le Bas-Rhin du Conseil Général du Bas-Rhin
- ✓ l'inventaire des mouvements de terrain du BRGM

Ainsi, pour comprendre les méthodologies utilisées et les résultats obtenus, nous avons rencontré Gérard Bossu du Conseil Général et Stéphane Westermann, stagiaire au BRGM.

#### 4.1.1. L'étude du risque de coulées boueuses dans le Bas-Rhin du Conseil Général :

G. Bossu a réalisé une cartographie du risque de coulées boueuses dans le bas Rhin sur la base de la liste de catastrophes naturelles CORINTE (voir carte 3).

Pour séparer les coulées boueuses des autres types de catastrophes naturelles, G Bossu a appliqué différents « filtres ».

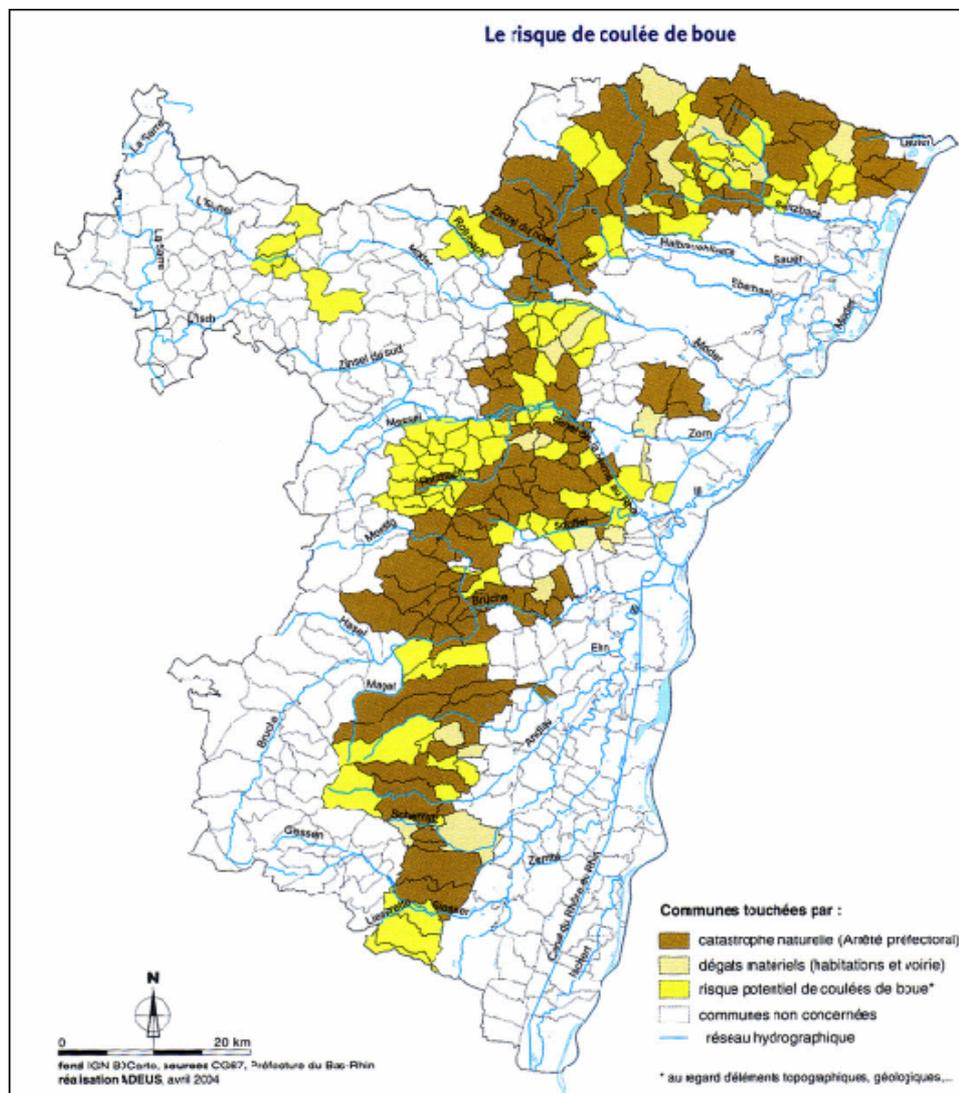
Dans un premier temps il n'a conservé que les évènements qui ont lieu entre le 1<sup>er</sup> avril et le 30 juin car c'est au cours de cette période que le risque de coulées boueuses est le plus grand.

Dans un second temps, les évènements dont les zones géographiques sont trop étendues ont été retirés. En effet l'évènement « coulée boueuse » est un phénomène local qui ne concerne généralement pas un ensemble de communes très important, contrairement aux évènements de type inondation.

Ensuite il s'est servi d'une cartographie réalisée par la préfecture pour le Dossier Départemental des Risques Majeurs de septembre 2002 (préfecture du Bas-Rhin, 2002). Les cartographies réalisées par croisement des « couches SIG » des pentes et des types de sols.

Enfin, G. Bossu a réalisé une cartographie à partir de ces 2 sources.

(La catégorie risque potentiel de coulée de boue est issue du dossier départemental des risques majeurs).



Carte 3 : Le risque de coulée de boue dans le bas Rhin, Conseil Général 67, 2004

#### 4.1.2. L'inventaire des mouvements de terrain du BRGM

Le BRGM réalise actuellement un travail dans chaque département sur le recensement des mouvements de terrain. L'objectif de cette étude est de réaliser une base de données regroupant tous les mouvements de terrain (BDMVT) en France.

Stéphane Westermann, stagiaire de DEA, a participé à ce travail. Le BRGM a mis en place un questionnaire (annexe 2) envoyé à toutes les communes du département. Cette enquête demande aux mairies une description de tous les mouvements de terrains ayant eu lieu sur le territoire communal sans limite dans le temps. Les différents phénomènes géomorphologiques recensés concernent les glissements de terrains, les coulées de boues,

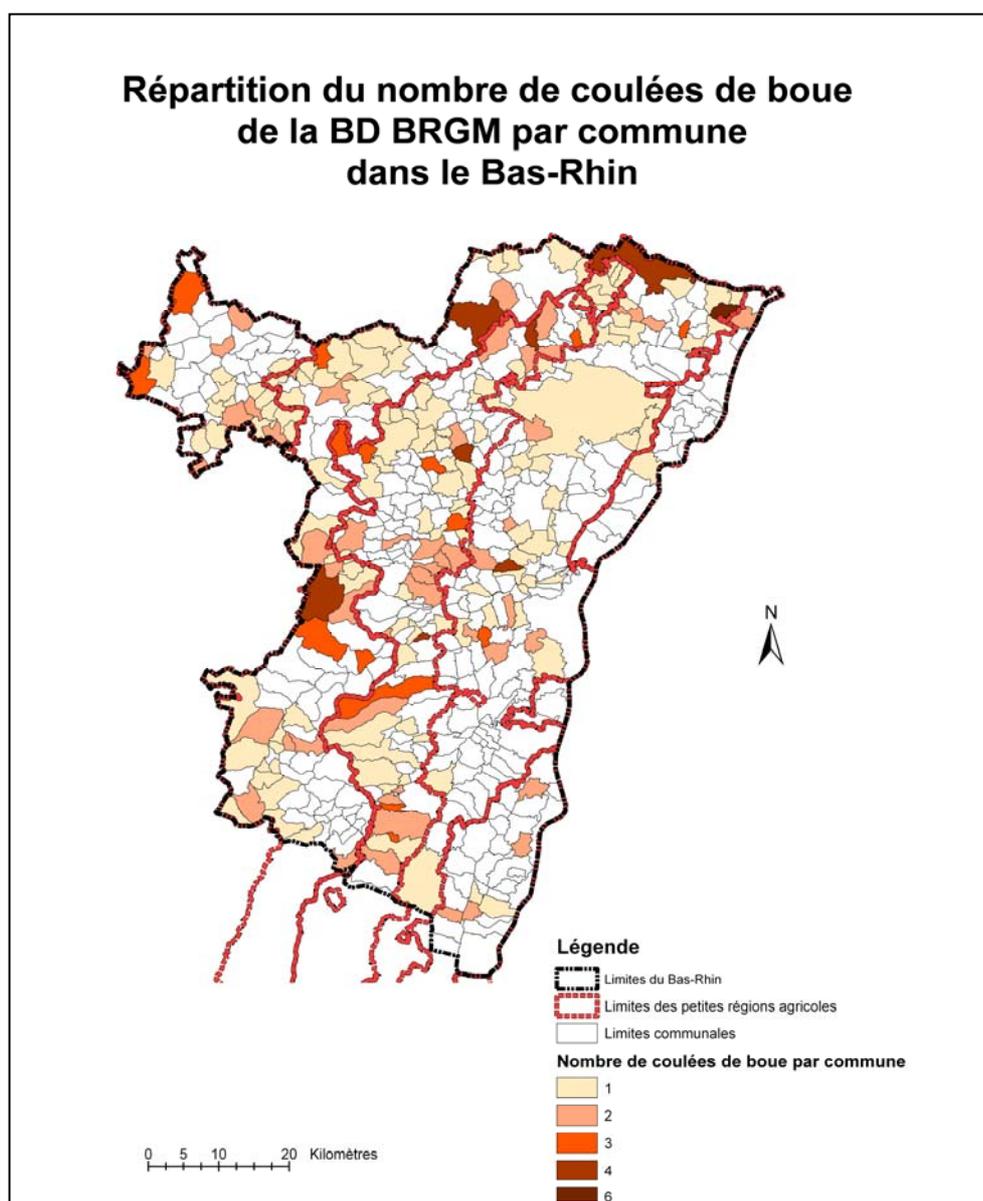
l'érosion de berges, les phénomènes de retrait gonflement, l'effondrement, chute de blocs et éboulement.

Cette étude a bénéficié d'un remarquable taux de retour des questionnaires (90%).

L'enquête ne différencie pas les coulées de boue type mouvement des coulées boueuses. Cependant dans le Bas-Rhin les coulées boueuses représentent la plupart de ces écoulements fortement chargés en matière solide, les glissements de terrains étant moins courant dans ce département.

Dans une base de données Excel (BD BRGM), Stéphane Westermann a recensé l'ensemble des arrêtés de déclarations d'état de catastrophe naturelle de la base de données CORINTE (primnet.com) concernant « inondations et coulées de boue », « inondations, coulées de boue et mouvements de terrain » et « inondations, coulées de boue et glissements de terrain ». Au retour des questionnaires, il confirmait ou infirmait ces dates et complétait le tableau avec les données rassemblées sur l'ensemble des mouvements de terrain. Enfin il a ajouté à ces données, celles issues de la consultation des dossiers CAT NAT en préfecture.

Les coulées de boue ont donc été isolées, quand cela était possible, des inondations et des autres mouvements de terrain



Carte 4 : Répartition des coulées de boue recensées par le BRGM dans le Bas-Rhin (données indicatrices et non validées)

Nous avons réalisé la carte 4 à partir de données datant d'avril 2005 fournies par le BRGM (nombre de coulées de boue par commune). Cette cartographie est une étape intermédiaire de notre travail et nous permet d'avoir un premier aperçu des zones à risques.

Nous pouvons noter que ces deux cartographies, quoique traitant du même sujet, ne présentent pas le même aspect. C'est pour cette raison que notre travail consistera à réaliser une base de données exhaustive des informations contenues dans les dossiers CAT NAT acceptées et refusées.

Ces événements seront rapportés à l'échelle du bassin versant SAGE et aux zones hydrographiques de la base de données Carthage.

## 4.2. Les dossiers de demande de classement en état de catastrophe naturelle

Les dossiers, élaborés par une commission interministérielle, ont été mis en place par la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 modifiée, relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles

Cette loi a introduit un droit à l'assurance contre la plupart des risques résultant de catastrophes naturelles telles que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches et les séismes, qui étaient généralement exclus des contrats d'assurance.

La garantie d'assurance ne peut cependant être mise en jeu que si l'état de catastrophe naturelle est constaté par arrêté interministériel.

### 4.2.1. La définition de l'état de catastrophe naturelle :

Aux termes des dispositions de l'article 1<sup>er</sup> de la loi du 13 juillet 1982 modifiée et codifiée (voir annexe 3), sont considérés comme les effets des catastrophes naturelles, « *les dommages matériels directs non assurables ayant eu pour cause déterminante l'intensité anormale d'un agent naturel, lorsque les mesures habituelles à prendre pour prévenir ces dommages n'ont pu empêcher leur survenance ou n'ont pu être prises* ».

Cette définition pose toutefois la question de l'intensité anormale de l'agent naturel. Dans la pratique, pour les coulées boueuses, une intensité anormale correspond à un événement orageux (calculé sur 1 h) d'une période de retour supérieure ou égale à 10 ans.

Le circulaire n° NOR/INTE/9800111 C du ministère de l'intérieur relative à la constitution de ces dossiers détaille les différents événements pouvant être à l'origine de catastrophes naturelles :

✓ les inondations et coulées de boues : inondation de plaine, par crues torrentielles, par ruissellement en secteur urbain, dues aux remontées de nappes. Pour que les sinistres dus à une coulée boueuse soient indemnisés, le terme législatif à utiliser est « coulée de boue ». L'événement indemnisé ici est donc une « coulée boueuse », alors qu'une « coulée de boue », au sens géomorphologique du terme (voir définition en 2.1), est classée dans les événements de glissement de terrain.

✓ les phénomènes liés à l'action de la mer : submersion marine, recul du trait de côte par érosion marine (terme législatif : inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues)

✓ les mouvements de terrain : effondrements et affaissements de terrain, éboulements et chutes de blocs et de pierres, de laves torrentielles, et de mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols, glissements et coulées de boue associées. Il y a encore une confusion possible, car dans la circulaire est

inscrit le terme de « glissement de terrain et coulées boueuses associées ». Tout comme pour les inondations, la définition des deux termes est inversée (en prenant en considération notre définition au 2.1.)

- ✓ les avalanches
- ✓ les séismes

#### **4.2.2. Le dispositif de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle :**

Aux termes de l'article L. 125-1 du code des assurances, « *l'état de catastrophe naturelle est constaté par arrêté interministériel qui détermine les zones et les périodes où s'est située la catastrophe ainsi que la nature des dommages résultant de celle-ci* ».

La procédure de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle.

Lorsque qu'une commune est sinistrée par un phénomène naturel ayant le caractère de catastrophe naturelle, le maire doit adresser au préfet, via le service de la protection civile, toutes les informations nécessaires. Le préfet doit ensuite recueillir l'ensemble des éléments d'information nécessaires et adresser un rapport au ministère de l'intérieur (direction de la sécurité civile).

Les préfets sont chargés de constituer les dossiers. Si ils estiment que les événements dommageables n'ont pas à donner lieu à une indemnisation, ou si des pièces du dossier sont manquantes, ils les renvoient aux mairies concernées. Dans le cas contraire, le dossier est transmis au ministère de l'intérieur pour être ensuite examiné en commission interministérielle. Ce dossier contient :

- ✓ un rapport circonstancié sur la nature et l'intensité de l'agent naturel, qu'il s'agisse d'évènements successifs, avec les dates et heures de début et de fin de l'évènement ;
- ✓ l'annexe 1 décrivant le sinistre subi (annexe 4, 5, 6,7)
- ✓ un rapport de la station météorologique la plus proche, avec le calcul de la durée de retour ;
- ✓ une liste des communes atteintes, classées par arrondissement et par canton ;
- ✓ une carte administrative du département indiquant la zone géographique touchée ;
- ✓ un dossier contenant des articles de presse et éventuellement des photographies ;
- ✓ les rapports ou les messages de police, de gendarmerie ou des sapeurs-pompiers.

Le ministère de l'intérieur saisit alors une commission interministérielle composée d'un représentant du ministère de l'intérieur (direction de la sécurité civile), d'un représentant du ministère de l'économie et des finances (direction des assurances), d'un représentant du ministère du Budget, et d'un représentant du ministère de l'écologie et du développement durable (délégation aux risques majeurs) ; la commission émet un avis sur le dossier qui lui est transmis, et propose, le cas échéant, que soit constaté l'état de catastrophe naturelle. En cas d'avis défavorable, la commission doit motiver sa décision. Dans le cas des coulées boueuses, la justification du motif de refus est liée à l'intensité anormale de l'agent naturel non démontrée (période de retour<sup>1</sup> inférieure à 10 ans).

C'est aux ministres de l'intérieur, de l'économie et des finances et du budget qu'il revient de signer l'arrêté. Cet arrêté est publié au Journal Officiel (J.O.) dans les 3 mois suivant le dépôt à la préfecture.

---

<sup>1</sup> Période de retour : Moyenne à long terme du temps ou du nombre d'années séparant un événement de grandeur donnée d'un second événement d'une grandeur égale ou supérieure ([www.cig.ensmp.fr](http://www.cig.ensmp.fr), 2005).

#### 4.2.3. Les dossiers de catastrophes naturelles comme base de l'étude

Ces dossiers sont une bonne base de départ pour l'analyse des coulées boueuses. Ils permettent de recenser le nombre de coulées boueuses ayant affectées des zones vulnérables (les zones urbanisées) du département. Au service de la protection civile de la préfecture et aux archives départementales, nous avons trouvé à la fois les déclarations d'état de catastrophes naturelles acceptées, mais également celles refusées. Nous avons donc la possibilité de réunir toutes les coulées boueuses déclarées dans le Bas-Rhin, de 1985 à 2004 (les dossiers de 1982 et de 1984 n'étant pas disponibles). Toutes les informations contenues dans ces dossiers permettent la caractérisation et la localisation des coulées boueuses.

### 5. REALISATION DE LA BASE DE DONNEES « BD CAT NAT CB »

#### 5.1. Objectifs et données nécessaires :

Cette base de données, que nous nommerons par la suite « BD CAT NAT CB » doit répondre à plusieurs objectifs :

- ✓ Regrouper, synthétiser et organiser toutes les données nécessaires à la caractérisation et l'identification de tous les évènements de type coulée boueuse déclarés dans les dossiers de catastrophes naturelles, dans le Bas-Rhin.
- ✓ Permettre une exploitation approfondie de ces données à l'aide de différentes requêtes.
- ✓ Localiser les coulées boueuses au niveau communal (pour les actions menées par les communes) ainsi qu'à l'échelle du bassin versant (*pour les actions menées par les syndicats de bassins versants*).
- ✓ Coupler la base de données à des SIG « Map Info » et « Arc Map », pour réaliser rapidement des cartographies des résultats obtenus.

Les données que nous avons estimées nécessaires à l'identification et la localisation des coulées boueuses sont regroupées dans différentes tables :

- ✓ « Evénement » :

Cette table reprend les dates de l'évènement, de l'arrêté CAT NAT CB et de la parution au journal officiel.

- ✓ « Communes concernées » :

Cette table reprend la présence ou l'absence des différents sinistres issus de l'annexe n°1 des dossiers CAT NAT (voir annexe 4, 5, 6, 7). Un champ « remarques » et « coulées boueuses » permettent entre autre de répertorier les informations concernant les rues atteintes de la commune et le déroulement de la formation de la coulée boueuse (informations souvent issues du rapport circonstancié du maire ou des pompiers). Ceci permet de caractériser l'évènement et le localiser dans la commune.

Elle décrit aussi les dommages causés par l'évènement sur les biens des particuliers, de la collectivité (bâtiments, routes, systèmes d'assainissements), sur les exploitations agricoles et les entreprises. Une évaluation financière est parfois réalisée grâce à la présence de devis estimatifs. La table reprend aussi le type de mesures envisagées ou prises (PPR,

études hydrauliques). Enfin elle permet de lier par une référence la commune à son rapport météo.

✓ « Pièces du dossier » par commune :

Cette table énumère les pièces contenues dans les dossiers par communes ainsi que sur leur lieu d'archivage.

✓ « Rapport sapeurs pompiers » :

Cette table retranscrit les principaux renseignements du rapport des sapeurs pompiers, souvent présent dans les demandes. Ceux-ci peuvent apporter des informations intéressantes quant au nombre, à la durée et aux types d'interventions, au matériel utilisé, à l'ampleur du phénomène ainsi qu'à son déroulement.

✓ « le rapport de météo France », pour le groupe de communes concernées

Cette table donne les principales informations concernant les conditions météorologiques pour les communes demandant la reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle, dans les limites techniques de détection du moment. Il comprend les intensités, les hauteurs d'eau, les stations de référence, les méthodes de calcul de la durée de retour, l'estimation de la durée de retour. Ce document est primordial pour l'acceptation de la demande. En effet c'est la durée de retour (supérieure ou inférieure à 10 ans) qui est le principal argument de délibération.

✓ « les articles de presse », par événement

Se rapportant à une commune ou à un événement, cette table inventorie les dates des articles de presse archivés avec les dossiers.

✓ « Bassins versants », par communes:

Cette table permet de lier une coulée boueuse à un ou plusieurs bassin(s) versant(s). Pour la compléter, nous nous sommes basés sur des cartes numérisées issues de la base de données Scan 25. Une localisation, à l'échelle de la « zone hydrographique » devient possible. Ces zones hydrographiques sont des découpages de bassins versants issus de la base de données BD Carthage (voir annexe 8). Lorsqu'une commune est située sur plusieurs bassins versants, nous avons déterminé le ou les bassins versants exactement concernés en utilisant la liste des rues atteintes via des recherches internet ([www.viamichelin.com](http://www.viamichelin.com)). Lorsque nous ne disposons pas d'assez d'informations pour une localisation précise, nous avons noté des remarques. Ceci permettra par la suite, soit de ne compter que les bassins versants repérés, soit de prendre également en compte les bassins versants potentiellement concernés

## 5.2. Structure de la « BD CAT NAT CB » :

### 5.2.1. Tables et champs

La base de données a été réalisée avec le logiciel Access. Ce logiciel permet de réaliser, dans différentes tables, l'organisation et la relation entre les données enregistrées (figure 1).

Une table contient différents champs. Ces champs correspondent aux types de données. Dans chaque champ sont stockés les enregistrements, c'est à dire les données.

Par exemple, la table « Evènement » contient le champ « Date de début ». Les enregistrements de ce champ sont donc les dates de début de chaque événement.

Les relations entre les tables permettent de lier les données contenues dans différentes tables. Ceci permet de mettre à jour les enregistrements et de pouvoir exploiter les données sous différentes formes.

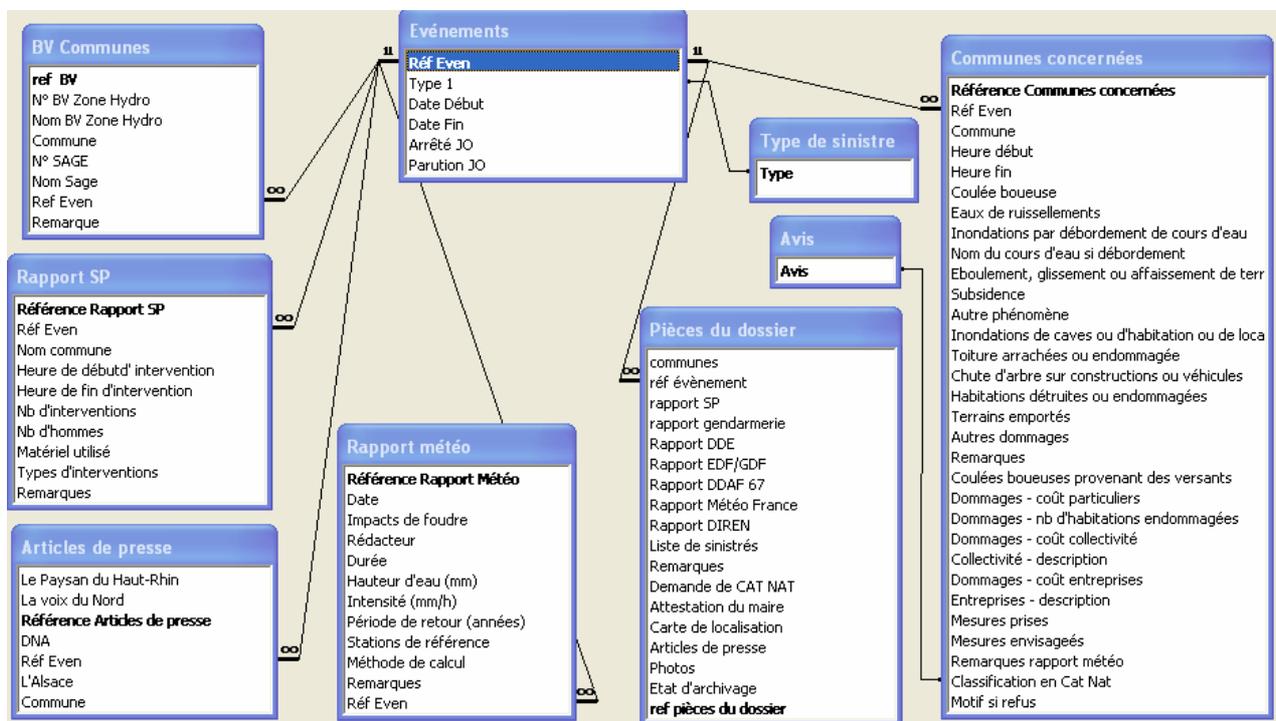


Figure 1 : Relation de la base de données entre les différents champs

La saisie des données est effectuée grâce à des formulaires. Les interfaces permettent d'organiser et de saisir plus facilement les données. Par exemple, les types de sinistres déclarés sont enregistrés à l'aide de cases à cocher et l'utilisation de listes déroulantes simplifie la saisie.

Toutes les données sont organisées par événement, c'est à dire l'événement orageux ayant engendré une ou plusieurs coulées boueuses. Ensuite, pour chaque événement, on trouve les données sur chaque commune et une description de chaque coulée boueuse. Pour un événement donné, plusieurs communes peuvent être concernées, avec des contenus de dossiers différents.

Les dossiers de demande de CAT NAT étant rassemblés par événement et regroupés par communes, cela explique notre choix d'organisation de la base de données.

Ainsi, l'interface principale de saisie est le formulaire Evènement (figure 2). Ce formulaire renvoie vers d'autres formulaires : pièces du dossier par communes, types de sinistres déclarés par commune, description des dommages et estimation (par communes), le rapport des sapeurs pompiers, les dates d'articles de presse, les données du rapport de Météo France, et les bassins versants concernés.

The image shows a web-based form for recording an event. At the top left, there are two hand icons. The main form area contains several input fields: 'Référence de l'évènement' with the value '9', 'Type' with a dropdown menu showing 'Coulée de boue', 'Date Début' with '14/07/1995', and 'Date Fin' with '14/07/1995'. Below these is a larger box containing 'Arrêté JO' (26/12/1995), 'Parution JO' (07/01/1996), and a summary 'Pour 4 Communes sur 6'. At the bottom, there are seven buttons: 'Type de sinistre', 'Pièces du dossier par commune', 'coûts et dommages', 'Rapport S.P.', 'BV concerné', 'Articles de presse', and 'Rapport météo'.

Figure 2 : L'interface de référence : le formulaire « Evènement »

Voici ce que nous pouvons trouver dans chaque formulaire :

- Types de sinistre (par communes) : enregistre dans la table « communes concernées ».
- Pièces du dossier par communes : renvoi à la table « pièces du dossier ».
- Coûts et Dommages (par communes) : renvoi à la table « communes concernées ».
- Rapport sapeur pompier (par communes) : renvoi à la table « rapport sapeur pompier ».
- Bassins versants concernés (par communes) : renvoi à la table « bassins versants ».
- Rapport météo (par groupe de communes) : renvoi à la table « rapport météo ».
- Article de presse (par évènement ou par communes) : renvoi à la table « articles de presse ».

Cette base de données à été en partie inspirée par un précédent travail concernant le recensement des demandes de CAT NAT dans le Sundgau (HEITZ, 2004). Il nous a permis de réaliser notre propre base sous réserves de modifications. Ceci est en majeure partie due au fait que le contenu des dossiers n'est pas le même, l'archivage et la gestion se faisant au niveau départemental. De plus les objectifs divergent ; le travail initié dans le Sundgau avait pour objectif de regrouper, d'organiser les données et de réaliser une localisation administrative. Etant donné notre objectif de localisation au niveau du bassin versant, il a fallu approfondir les données permettant une localisation et une description précise du phénomène.

## 6. RESULTATS ET INTERPRETATIONS :

De nombreuses analyses sont possibles à partir de la BD CAT NAT CB. L'utilisation de requêtes du logiciel Access permet de sélectionner certaines données selon les critères définis et de tester des hypothèses (par exemple : détermination du nombre de déclaration d'état de catastrophe naturelle par commune). Le couplage avec un logiciel de SIG (Arcview et mapinfo) permet de localiser les phénomènes par rapport à différentes entités spatiales administratives ou fonctionnelles (bassins versants, petites régions agricoles PRA ou petites régions naturels PRN).

Ces possibilités sont à la base des résultats et interprétations présentées ici.

Dans la suite de l'exposé j'utiliserai le terme « coulée boueuse » quand le phénomène décrit est lié au ruissellement et à l'érosion de manière certaine, le terme « coulée de boue » quand aucune distinction n'est faite quant au processus mis en jeu et je préciserai qu'il s'agit d'un mouvement de terrain quand celui-ci est démontré.

### 6.1. Analyse globale de la BD CAT NAT CB

Depuis 1985, 229 coulées de boues ont donné lieu à un dépôt de dossier CAT NAT (Annexe 9). Parmi celles-ci, 16 n'ont pas été directement identifiées comme telles par les maires, ce sont les éléments des dossiers qui nous ont permis de les caractériser en temps que coulées boueuses (description des dégâts, rapports de mairies, rapports des sapeurs pompiers, ...) (Voir tableau 1)

Commune	Date Début	Date Fin	Arrêté JO*	Parution JO*
BERNARDVILLE	23/08/1995	23/08/1995	08/01/1996	28/01/1996
BILWISHEIM	01/05/1998	01/05/1998	10/08/1998	22/08/1998
DURNINGEN	01/05/1998	01/05/1998	10/08/1998	22/08/1998
EPIFIG	23/08/1995	23/08/1995		
ETTENDORF	16/05/1985	16/05/1985		
GRIESHEIM-PRES-MOLSHEIM	02/06/2003	03/06/2003		
HOHATZENHEIM	17/06/2003	17/06/2003		
KESKASTEL	25/02/1997	26/02/1997	28/05/1997	01/06/1997
MITTELSCHAEFFOLSHEIM	01/05/1998	01/05/1998	10/08/1998	22/08/1998
OBERHAUSBERGEN	09/06/1996	09/06/1996	09/12/1996	20/12/1996
REICHSHOFFEN	11/05/2002	11/05/2002	29/10/2002	09/11/2002
SCHWINDRATZHEIM	16/05/1985	16/05/1985		
STEINBOURG	25/02/1997	26/02/1997	28/05/1997	01/06/1997
UHRWILLER	01/07/1987	01/07/1987	27/09/1987	09/10/1987
WILLGOTTHEIM-WOELLENHEIM	01/05/1998	01/05/1998	10/08/1998	22/08/1998
ZINSWILLER	11/05/2002	11/05/2002	29/10/2002	09/11/2002

\*JO : Journal officiel

Tableau 1 : Phénomènes non identifiés par les maires comme « coulées de boue ».

Ce défaut d'identification ne paraît pas lié à l'ancienneté des dossiers (répartition de 1985 à 2003) ni à une situation géographique donnée.

Sur ces 229 demandes (carte 5 en vis à vis), 59 évènements soit 26 % ont été refusées, 168 (73%) ont fait l'objet d'une reconnaissance en état de catastrophe naturelle, une a été classée sans suite du fait de la lourdeur de la démarche au vu des dommages engendrés (Neewiller-près-Lauterbourg, évènement du 27/06/94) et un autre est en cours de délibération (Neewiller-près-Lauterbourg, évènement du 03/06/03).

En dehors des dossiers refusés pour retard (les dossiers doivent parvenir à la préfecture dans une période d'un mois après le sinistre), la reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle semble être exclusivement fondée sur une durée de retour de l'évènement pluvieux au minimum décennale (en 2001, à Entzheim, 28,1 mm en 1 heure). L'évènement est alors considéré comme exceptionnel. Ces évènements étant locaux, la couverture en postes pluviométriques est insuffisante et les couvertures radar ne sont pas assez performantes pour leur évaluation réelle.

Ainsi une commune qui se voit rejeter un dossier CAT NAT a pu subir une pluie exceptionnelle sans que celle-ci ne soit détectée par la station météo la plus proche. Par exemple à Morschwiller, au cours de l'évènement du 8 mai 2003, des particuliers ont mesuré 20 mm de précipitation (durée de retour inférieur à 10 ans) dans le village, à l'exutoire, et 70 mm 2 km en amont (durée de retour d'une centaine d'années).

Le nombre de communes touchées par les coulées boueuses est élevé.

146 communes sur les 526 du département sont concernées par ces phénomènes, soit près de 30% de celles-ci. (carte 6)

Nombre de coulées boueuses	Nombre de communes concernées
6	1 (Wissembourg)
5	2 (Neewiller-près-Lauterbourg et Wickersheim-Wilshausen)
4	7
3	8
2	34
1	95

Tableau 2 : Répartition du nombre de communes concernées par nombre de coulées de boue.

12 % des communes concernées ont été confrontées à 3 coulées boueuses ou plus depuis 1985 (Tableau 2) soit 18 communes. Elles ont subi à elles seules 68 coulées de boues soit 30% des phénomènes répertoriés dont 36 sont classés CAT NAT

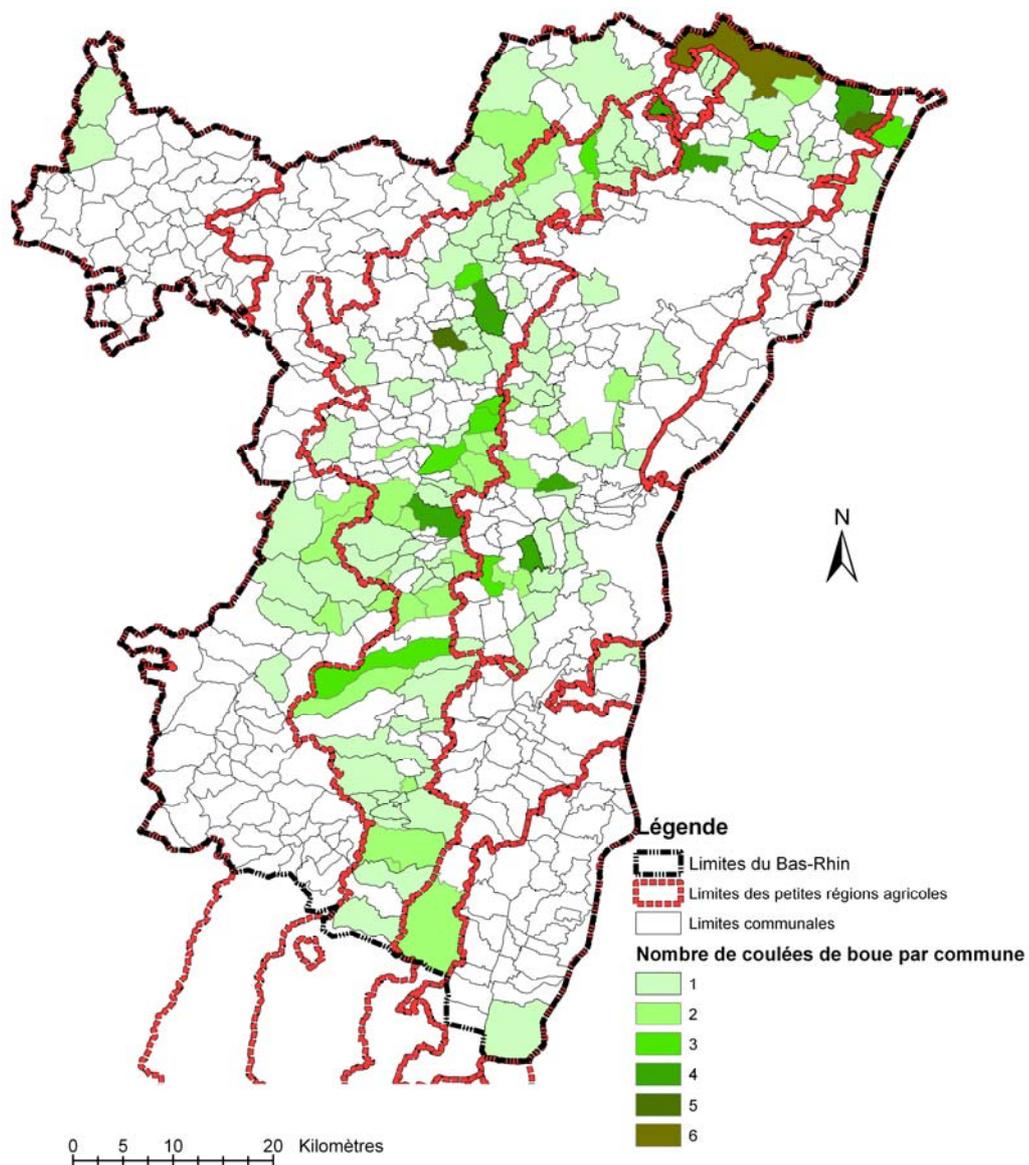
Les 18 communes sont localisées dans 3 Petites Région Naturelles (PRN) : Kochersberg, Outre-Forêt et Vignoble nord. Ces PRN sont clairement identifiées comme étant des territoires à fort risque de coulées boueuses.

Si l'on considère les autres communes, affectées par 1 ou 2 coulée(s) boueuse(s), elles se situent pour la plupart dans ces mêmes petites régions naturelles, confirmant la sensibilité naturelle de ces secteurs au ruissellement et à l'érosion (carte annexe10). Un certain nombre se trouvent cependant dans d'autres secteurs : l'ouest de la Plaine d'Erstein à Obernai et l'Ouest de la Plaine centre Alsace, la partie nord des Vosges du nord et du Pays de Hanau et le sud de l'arrière Kochersberg.

Ainsi 3 petites régions agricoles (PRA) sont identifiées : Vignoble (Vignoble nord), le nord et l'Est de la plaine d'Alsace (Kochersberg et Outre-Forêt) et les collines nord (Outre-Forêt).

D'autres PRA sont concernées moins fréquemment : les collines nord et le nord des montagnes Vosgiennes qui présentent des caractéristiques différentes des régions repérées précédemment et sont déjà identifiées par le Dossier Départemental des Risques Majeurs.

## Répartition du nombre de dossiers CAT NAT CB par commune dans le Bas-Rhin



Carte 6 : Répartition du nombre de dossiers CAT NAT CB dans le Bas-Rhin

## 6.2. Comparaison avec la cartographie du Conseil Général du Bas-Rhin

Sur les 100 communes sélectionnées par G. BOSSU à partir de la base de données CORINTE, 89 sont dans la BD CAT NAT CB. Sur les 11 communes restantes, aucune coulée de boue n'a été identifiée par les maires. Cet écart n'est pas négligeable, cependant 83% des communes touchées par 3 coulées ou plus se retrouvent parmi ces 89 communes. La méthodologie adoptée G. BOSSU constitue donc une première approche intéressante.

Ces 89 communes représentent 61 % des 146 communes de la BD CAT NAT CB (figure 3).

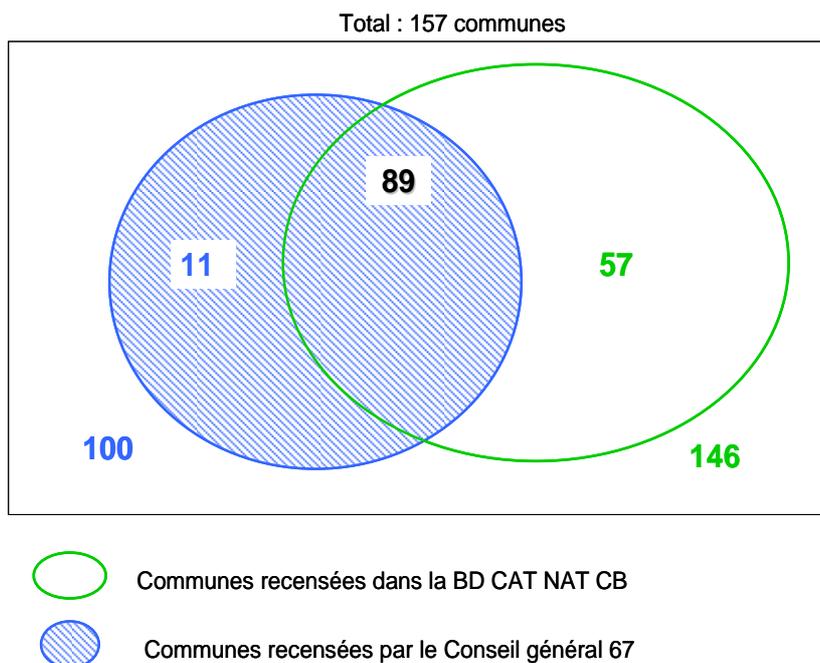


Figure 3 : Schéma de répartition des communes de la BD CAT NAT CB et de la sélection du conseil général du Bas-Rhin.

Les zones à risque précédemment identifiées le sont aussi en croisant les données de la BD CAT NAT CB et du conseil général du Bas- Rhin (carte 7 en vis à vis)

### 6.3. Comparaison avec la cartographie du Plan de Prévention des Risques Majeurs de la préfecture (PPRM)

La carte du risque de coulée de boue présentée par la préfecture, dans le Plan de Prévention des Risques Majeurs (PPRM), est réalisée par croisement des « couches SIG » des pentes et des caractéristiques pédologiques. 210 communes du Bas-Rhin ont été ainsi sélectionnées.

Sur les 146 communes de la BD CAT NAT CB, 108 (74 %) font partie des 210 communes du Bas-Rhin à risques majeurs (fig. 4 et carte 8 en vis-à-vis). Les caractéristiques topographiques (pentes caractéristiques<sup>2</sup>) et pédologiques (sols limoneux) du milieu sont donc des facteurs explicatifs importants.

26 % des communes de la BD CAT NAT CB ne sont pas recensées comme ayant ces caractéristiques, celles-ci correspondent aux PRN du sud des Vosges du Nord, des Plaines d'Erstein à Obernai et de Centre Alsace, du nord du Ried Nord et 2 communes de l'Alsace Bossue.

Les hypothèses à vérifier pour expliquer ces « communes hors zones à risques PPRM » sont :

- Soit les dossiers de demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle étaient mal renseignés (inondation et non coulées de boue)
- Soit un ou plusieurs autres facteurs naturels (occupation du sol ou intensité des précipitations) ont accru le risque.
- Soit ces phénomènes sont des coulées de boue type mouvement de terrain mis en jeu par des classes de pentes et des types de sols (sols type argileux, créant des poches d'eau, favorisant les glissements) différents de ceux des coulées boueuses.

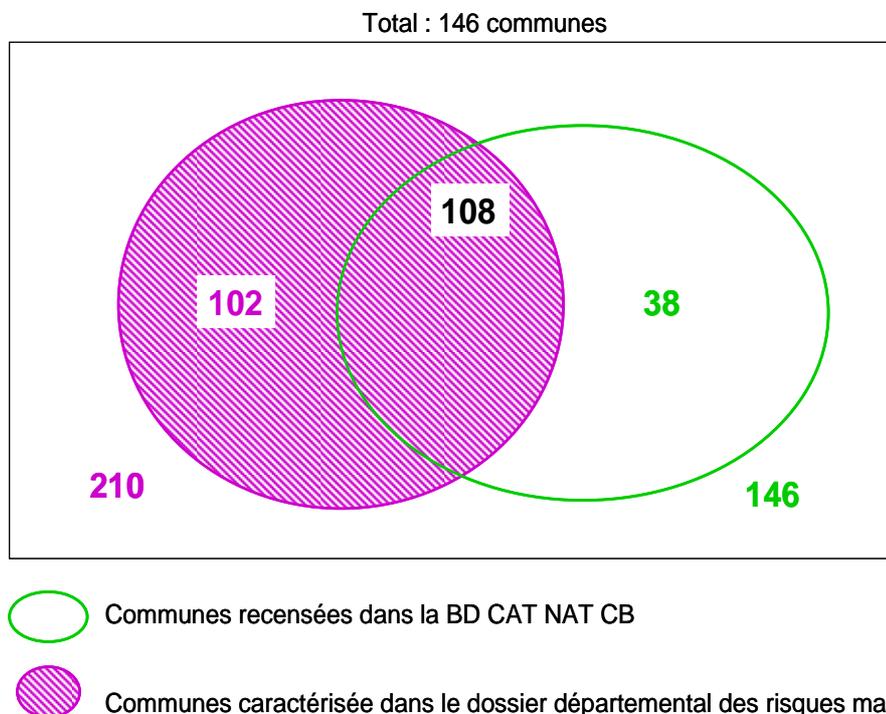


Figure 4 : Schéma de répartition des communes de la BD CAT NAT CB et des communes du dossier départemental des risques majeurs (préfecture 67).

<sup>2</sup> Nous ne disposons pas des catégories de pentes considérées pour cette étude.

## 6.4. Comparaison avec la base de données du BRGM (BD BRGM)

### 6.4.1. Analyse globales des données du BRGM

Sur un total de 262 communes concernées par des coulées boueuses seules 86 sont communes aux deux bases de données. 116 sont présentes uniquement dans la base de données du BRGM. 58 communes ne sont mentionnées que dans la base de données CAT NAT CB (carte 9 en vis à vis et figure 5).

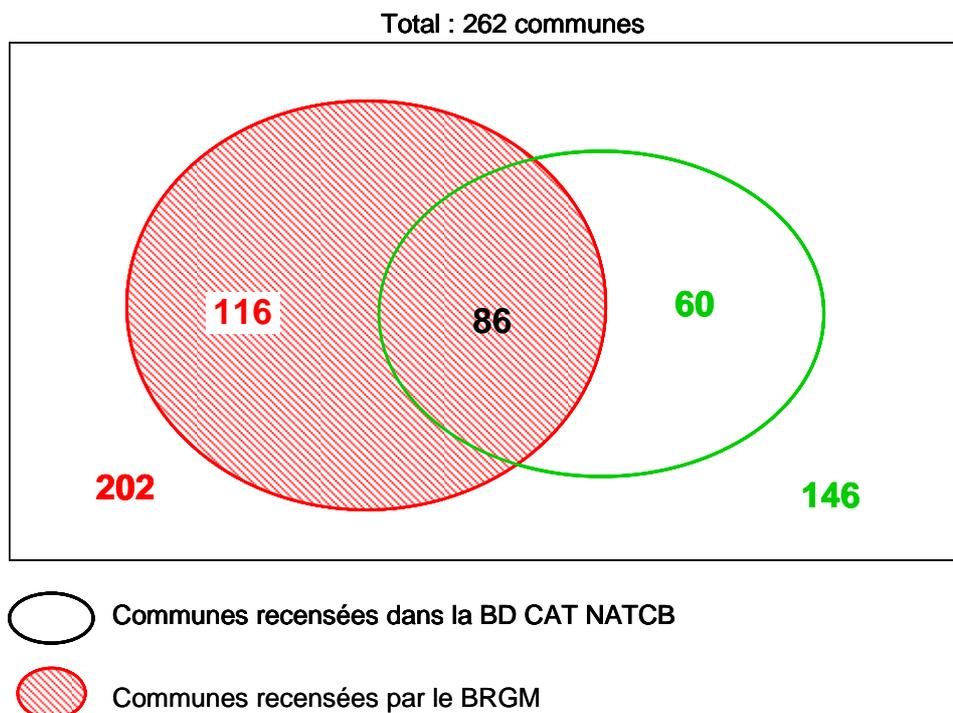


Figure 5 : Schéma de répartition des communes de la BD CAT NAT CB et de la BD BRGM.

Dans la base de données Excel, Stéphane Westermann a recensé l'ensemble des déclarations d'état de catastrophe naturelle de la base de données CORINTE (prim.net) concernant « inondation et coulées de boue », « inondation, coulées de boue et mouvement de terrain » et « coulées de boue et glissement de terrains ». Au retour des questionnaires préalablement envoyés aux mairies, il confirmait ou infirmait ces dates et complétait le tableau avec les données récoltées sur l'ensemble des mouvements de terrain. Enfin il a ajouté à ces données, celles issues de la consultation des dossiers CAT NAT en préfecture. Il a donc classé les dates d'arrêtés répertoriés en quatre classes :

- Concordantes : quand les réponses des communes concordaient avec les arrêtés
- Discordantes : quand les réponses des communes ne concordaient pas avec les arrêtés
- Trouvé à la préfecture : validation par consultation des dossiers CAT NAT
- Sans relation encore établies : les arrêtés CAT NAT issus de la base CORINTE, qu'aucun élément n'a permis d'éliminer ou de confirmer.

Nous considérons que les arrêtés « concordants » et « trouvés à préfectures » correspondent aux coulées de boues déclarées CAT NAT et que ceux « discordants », « sans relations encore établies » et les coulées de boues enregistrées (par réponse des communes) mais n'ayant pas fait l'objet d'arrêtés CAT NAT ne correspondent à aucun arrêté. Sur cette base, 97 communes auraient subies des coulées de boue correspondant à un ou plusieurs

arrêtés de catastrophe naturelle et 213 n'auraient pas obtenu ou fait la demande de dossier d'arrêtés de catastrophe naturelle (tableau 3).

	BD BRGM	BD CAT NAT CB
Nombre d'arrêtés CAT NAT	97 (31 %)	168 (73 %)
Nombre de refus ou d'absence d'arrêtés CAT NAT	213 (69 %)	59 (26 %)
Total des phénomènes	310	229

Tableau 3 : Comparaison du nombre d'arrêtés CAT NAT et du nombre de refus ou d'absence d'arrêtés CAT NAT par communes concernées de la BD CAT NAT CB et de la BD BRGM

Ce tableau de répartition des coulées de boue selon les sources montre une nette différence de répartition des déclarations d'état de catastrophe naturelle.

La raison majeure à ces différences est que seulement 86 communes appartiennent aux deux bases de données soit 32 % du total. (carte 9)

La répartition de ces communes liées aux deux bases de données semble caractéristique de plusieurs PRN : Outre-Forêt, Kochersberg, et au sud du département Vignoble nord, déjà identifiés précédemment

Malgré cela, ces communes (tableau 4), présentent encore des différences quant au nombre de phénomènes recensés. La différence de nombre de phénomènes totaux est faible (le BRGM présente 3 phénomènes de plus).

	BD BRGM	BD CAT NAT CB
Nombre de phénomènes pour les 86 communes identiques dans les 2 bases de données	162	159
Nombre d'arrêtés CAT NAT	86 (53 %)	116 (73%)
Nombre de refus ou d'absence d'arrêté CAT NAT	76 (47 %)	41 (26 %)

Tableau 4 : Comparaison du nombre d'arrêtés CAT NAT et du nombre de refus ou d'absence d'arrêtés CAT NAT par communes concernées de la BD CAT NAT CB et de la BD BRGM.

Sur les mêmes communes recensées, les phénomènes pris en compte sont les mêmes pour 67 % d'entre eux. Ainsi sur Wissembourg, d'une part le BRGM a recensé 4 coulées de boues correspondantes aux arrêtés CAT NAT de 1997 (3) et de 1987. D'autre part la BD CAT NAT CB présente 6 phénomènes dont 3 correspondent à ceux du BRGM (1997 (2) et 1987) mais en répertorie 3 autres (1986, 1988, 1994). De nombreuses différences telles que celles-ci sont présentes. Pour cette raison, il est donc plus intéressant de comparer les phénomènes de coulées de boues un par un plutôt que les communes concernées.

Les coulées de boue de la BD CAT NAT CB et de la BD BRGM.

Les données sur lesquelles je me suis basé pour présenter les données communales du BRGM datent du mois de mars 2005 et les comparaisons des phénomènes se sont réalisées, en concertation avec Stéphane Westermann, au début du mois de juin 2005. Malgré tout, peu de modifications ont eu lieu, les chiffres avancés pour ces parties sont donc à considérer qualitativement (à plus ou moins 6%).

Dans le cadre de la BDMVT, le BRGM a pour objectif de ne recenser que les coulées de boue type « mouvement de terrain ». Les coulées boueuses avérées sont donc éliminées de la base de données.

Une grande proportion des phénomènes (36 %) est la même au sein des deux bases de données ; il s'agit soit de coulées de boue type mouvement de terrain non recensées dans la BD CAT NAT CB, soit de coulées boueuses non identifiables comme telles par le BRGM donc conservées, pour le moment, dans la BD BRGM (figure 6 et encart 2)

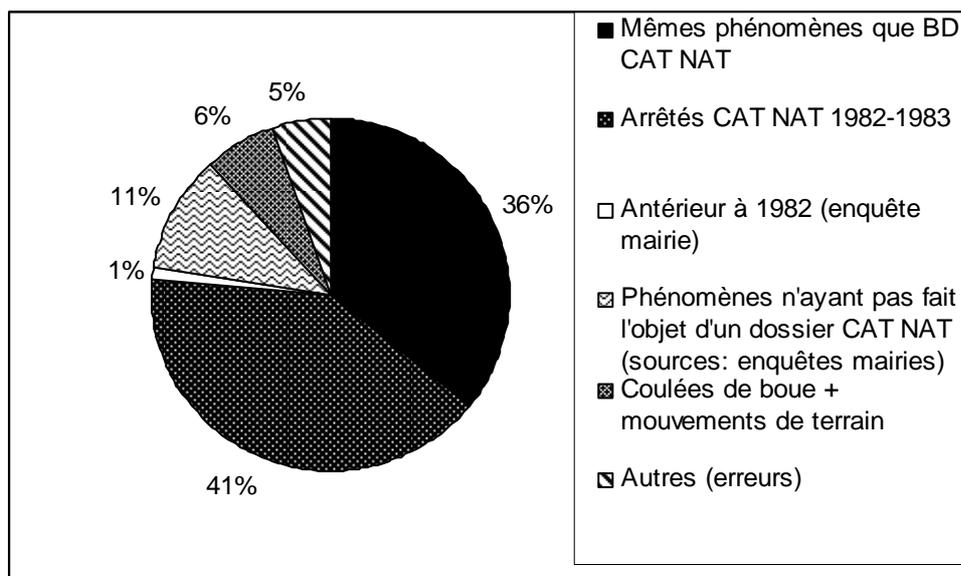


Figure 6 : Sources des phénomènes recensés par le BRGM

Encart 2 : Cette figure présente les phénomènes identiques à la BD CAT NAT (36 %) et les différentes sources du recensement du BRGM (BD BRGM le 3 juin 2005):

- « Mêmes phénomènes que BD CAT NAT CB » : Arrêtés communs à la BD CAT NAT CB,
- « Arrêtés CAT NAT 1982-83 » : Ces arrêtés, issus de la base CORINTE, n'ont pas encore été identifiés comme coulées de boue car les dossiers CAT NAT correspondant ne sont pas disponibles. (voir carte)
- « Antérieur à 1982 » : Les mairies ont désignées 3 coulées de boue antérieurs à 1982.
- « Phénomènes n'ayant pas fait l'objet d'un dossier CAT NAT » : coulées de boue signalées par les mairies mais n'ayant pas fait l'objet d'un dossier CAT NAT.
- « Coulées de boue + mouvement de terrain » : phénomènes caractérisés ou recensés dans les dossiers CAT NAT comme coulées de boue associées à des mouvements de terrain ou à de l'érosion de berges ou comme laves torrentielles.
- Autres : source non expliquée due à la mise à jour de la base de données entre le mois d'avril et le mois de juin (5%)

\*Les données de ce graphique ont une valeur qualitative.

Les différences entre les deux bases de données peuvent s'expliquer par plusieurs raisons (carte 10 en vis à vis):

✓ les phénomènes répertoriés dans la BD CAT NAT CB et non dans la BD BRGM (environ 28 % du total recensé) sont pour la plupart dus à leur élimination par le BRGM ou à un défaut d'information concernant ces événements.

✓ les arrêtés CAT NAT se rapportant aux coulées de boue entre 1982 et 1984 ne sont pas pris en compte dans la BD CAT NAT CB, car nous n'avons pas eu accès à ces données. Aucun élément ne permet à l'heure actuelle de distinguer les coulées de boue type mouvements de terrain des autres phénomènes (coulées boueuses, inondations), le BRGM les a donc, pour le moment, tous pris en compte. Néanmoins nous pouvons remarquer (carte 10) que la plupart sont situées dans les Vosges et l'Alsace bossue, il est donc probable que la plupart ne soient pas des coulées boueuses.

✓ les coulées de boues de type mouvement de terrain directement identifiées comme telles (41 %) n'apparaissent pas dans la BD CAT NAT CB.

✓ depuis 1985, certaines coulées de boue, issues des enquêtes BRGM auprès des mairies, n'ont pas fait l'objet de dossiers CAT NAT (environ 11%) et ceci pour diverses raisons : dégâts légers ne nécessitant pas de demande de reconnaissance d'état de catastrophe naturelle, événements pluvieux de durée de retour infra décennal avérée, période de transmission du dossier dépassée, ... . La répartition spatiale de ces communes ne peut expliquer ces résultats.

✓ les phénomènes recensés par le BRGM n'ont pas tous fait l'objet de demandes CAT NAT, ils ne sont donc pas retrouvés dans les dossiers CAT NAT. En effet, le questionnaire envoyé au maire ne présente pas de limite dans le temps, les coulées de boue antérieures à 1982 (en faible proportion d'environ 1%) ne sont pas répertoriées dans la BD CAT NAT CB.

Sur ces bases des zones à risques sont alors identifiées comme secteurs à risques de coulée boueuse. Par une étude approfondie de ces secteurs choisis en concertations, des propositions d'aménagement et de pratiques culturelles peuvent être envisagés pour limiter le risque de coulées boueuses. Ceci représente la finalité de ce travail.

#### **6.4.2. Conclusion partielle de la comparaison de la BD CAT NAT CB à la BD BRGM.**

La partie « coulée de boue » du BRGM est en cours de réalisation et les prospections sur le terrain vont s'accroître au cours des mois à venir. Les données auxquelles nous avons eu accès sont donc pour le moment surestimées. Le BRGM s'intéresse uniquement aux coulées de boue type mouvement de terrain. Au final, lors de la mise en place de la BDMVT à l'échelle du Bas-Rhin, la BD CAT NAT CB sera un outil complémentaire à celle-ci.

Une description et une étude au cas par cas seraient nécessaires pour expliquer les communes ne présentant pas les caractéristiques attendues (coulées de boue en plaine ou dans les Vosges,...) ainsi que pour confirmer les phénomènes recensés.

## 7. DISCUSSIONS ET PERSPECTIVES

Cette base de données est un outil supplémentaire pour l'étude des risques de coulées de boue dans le Bas-Rhin. Elle s'inscrit dans un ensemble d'études déjà menées ou en cours qui permettent d'étudier ces phénomènes à l'échelle du Bas-Rhin. La comparaison entre la BD CAT NAT CB, la cartographie du Dossier Départemental des Risques Majeurs, la cartographie des risques de coulée de boue de G. BOSSU (CG 67) et les premiers travaux du BRGM permet de caractériser plusieurs zones à risque. Par superposition des 4 cartographies issues de ces travaux, les petites régions naturelles du Kochersberg, de l'Outre-Forêt et du Vignoble du Nord ressortent très nettement comme des zones à risque. Ainsi nous pouvons plus spécialement identifier 60 communes prioritaires (carte 11 en vis à vis et liste en annexe 11).

Des réserves sont néanmoins à considérer lors de l'utilisation de la BD CAT NAT CB :

- Nous avons entré dans la base de données les dossiers CAT NAT dans lesquels le maire a signalé une coulée de boue.

- Ces phénomènes peuvent être attribués à des mouvements de terrain. Des inondations ont aussi pu être mal identifiées par le maire. Une validation avec les autres sources d'informations (BRGM, mairies, CG67, DDAF, ...) est donc nécessaire.
- Des coulées de boue ont pu ne pas être identifiées en temps que telles par les maires. Même si nous en avons repéré quelques unes, tous les dossiers ne possèdent pas les pièces nécessaires pour toutes les repérer.

- Il s'agit ici d'une étude des dossiers de demande de déclaration d'état de catastrophe naturelle, les communes qui subissent peu de dommages ou les phénomènes qui n'endommagent pas des infrastructures assurées ne font pas l'objet de demandes d'indemnisation et ne sont pas répertoriées. Les résultats présentés ici ne sont donc pas généralisables à l'ensemble des milieux mais biens aux versants dont l'exutoire est urbanisé (vulnérabilité anthropique).

➔ Cette base de donnée est donc à utiliser dans un ensemble d'informations à recouper entre elles (ex : BRGM, mairies, CG67, DDAF, ...).

### Perspectives :

Afin de valider, d'exploiter et de pérenniser le travail fourni au cours de ce stage plusieurs perspectives peuvent être proposées :

- ✓ A court terme, nous effectuerons une vérification du fonctionnement et de la cohérence de l'ensemble de la base de données.
- ✓ Retrouver les dossiers CAT NAT concernant les évènements de 1982 à 1984 afin de compléter la BD CAT NAT CB
- ✓ La mise en forme et la diffusion de cette base de données valorisera les données recueillies.
- ✓ Une mise à jour régulière de la BD CAT NAT CB permettra de pérenniser cet outil.
- ✓ Lorsque la BD MVT sera terminée, une concertation avec le BRGM semble être nécessaire pour confirmer ou infirmer que les coulées de boue recensées dans la BD CAT NAT CB sont bien des phénomènes érosifs et non des mouvements de terrain ou des mauvaises interprétations lors de la constitution des dossiers (confusion entre inondation par ruissellement et coulée boueuse par exemple).
- ✓ Une consultation des dossiers de calamités agricoles permettrait de compléter la BD CAT NAT CB et notamment de repérer les zones présentant des risques de coulées boueuses à faible vulnérabilité.  
Les impacts des coulées de boue sur les milieux aquatiques ne sont pour le moment pas encore recensés. Une étude de ceux-ci permettrait une prise en compte de la vulnérabilité des milieux aquatiques.
- ✓ Une description et une étude au cas par cas semblent intéressantes pour valider la BD CAT NAT CB et prévenir le risque de coulée boueuse. Ainsi des entretiens avec les acteurs locaux et des déplacements sur le terrain permettraient de caractériser les phénomènes recensés les plus récents. Cette étude nécessaire expliquerait les communes ne présentant pas les caractéristiques attendues (coulées de boue ou boueuses en plaine, coulées boueuses dans les Vosges,...).
- ✓ Des échanges entre les différentes entités administratives et scientifiques sur les travaux menés et les approches adoptées permettraient, entre autre, de mettre en place les mesures de prévention en concertation et de manières raisonnées.
- ✓ Une approche du problème à l'échelle du bassin versant afin de gérer ces risques en concertation avec l'ensemble des acteurs locaux apparaît nécessaire.
- ✓ Une première estimation des coûts engendrés par ces phénomènes peut être envisagée à travers les quelques renseignements recensés dans la BD CAT NAT CB.

Sur ces bases, des zones à risques sont alors identifiées comme secteurs à risque de coulée boueuse. Par une étude approfondie de ces secteurs, choisis en concertations, des propositions d'aménagement et de pratiques culturelles peuvent être envisagées pour limiter le risque de coulée boueuse.

## Conclusion

Le travail que nous avons réalisé sur la base des dossiers de demande de reconnaissance d'état de catastrophe naturelle permet de caractériser des zones vulnérables sensibles au risque de coulée boueuse.

La confrontation de ces résultats avec les études menées par le conseil général du Bas-Rhin, la Préfecture du Bas-Rhin dans le cadre du Plan Départementale de Prévention des Risques Majeurs et le BRGM permet de déterminer trois petites régions naturelles sensibles : Kochersberg et Outre forêt, qui sont des territoires de grandes cultures de printemps (maïs notamment) et Vignoble du nord. Ces régions sont caractérisées par des sols limoneux sensibles à la battance, une couverture du sol limité au printemps, un climat favorisant des épisodes pluvieux locaux intenses durant cette période et une vulnérabilité croissante (augmentation de l'urbanisation à l'exutoire des versants concernés).

Pour limiter ces risques de coulées boueuses la détermination de zones prioritaires permet de cibler les actions à mener par la mise en place d'aménagements ainsi que de pratiques culturelles prenant en considération ces phénomènes de ruissellement et d'érosion. C'est notamment l'objectif de la DIREN qui souhaite mettre en place une concertation des différents acteurs de ce territoire (agriculteurs, communes, associations, administrations) afin de limiter les coûts engendrés par de telles phénomènes.

Ce projet aura permis une diffusion des données et un réel investissement d'une entité de recherche (IMFS), des administrations (DIREN, CG 67, Préfecture) et d'un EPIC (établissement public à caractère industriel et commercial) (BRGM). Une continuité de ces échanges serait intéressante pour la pérennité des programmes de prévention mis en place dans les zones à risque.

## Bibliographie

- Armand R.**, 2004. Observation, appréciation, et quantification du ruissellement appliqué aux parcelles cultivées en Techniques Culturelles Sans Labour. Mémoire de DESS Sciences de l'Environnement. ULP, IMFS, ARAA. 70 pages
- Auzet A.V.**, 1987. L'érosion des sols cultivés en France sous l'action du ruissellement. Annales de Géographie, n°537, pages 530 à 555
- Auzet A.V.**, 1990. L'érosion des sols par l'eau dans les régions de grande culture : aspect aménagements. Ministère de l'Environnement et de l'Agriculture, CEREG, 39 pages
- Auzet A.V.**, 2000. Ruissellement, érosion et conditions de surface des sols à l'échelle de versants et petits bassins versants. Mémoire d'habilitation à diriger des recherches, ULP, Strasbourg, 79 pages
- Bajeux A., Limozin A., Placide H.**, 2004. Risques liés aux orages et aux coulées de boue sur le pays de Barr et du Berstein. Tome I : étude de l'aléa. Projet tuteuré ENGEES, ULP-ENGEES, 36 pages
- Bordel S.**, 2003. Etude de vulnérabilité « coulée de boue » et proposition d'aménagement pour certaines communes du Sundgau. 57 pages
- CAP Environnement**, 2001, Guide des sols d'Alsace, petite région naturelle n°5, région naturelle des collines de Brumath, du Kochersberg et de l'arrière Kochersberg. Région Alsace, 226 pages.
- Conseil général du Bas Rhin**, juin 2004. Des hommes et des territoires, l'eau dans le Bas-Rhin. Conseil général du Bas Rhin, 102 pages
- Flota C.**, 1999, Validation de la cartographie de l'aléa « érosion des sols » en France (IFEN) grâce aux coulées boueuses liées à l'érosion des terres agricoles dans le Sundgau. DEA Géomorphologie, 102 pages
- Heitz C.**, 2004. Analyse des demandes d'indemnisation de catastrophe naturelle liées à des coulées de boue et caractérisation des bassins versants amont (Sundgau, Alsace). Mémoire de maîtrise de géographie physique. ULP, IMFS, 99 pages
- Lebissonais Y., Thoutte J., Bardet C. et Daroussin J.**, 2002. L'érosion hydrique des sols de France, IFEN, 106 pages
- Nezet R.**, 2002, Mise en place de dispositifs enherbés le long des cours d'eau : Etat de lieux, outils d'aménagement, communication. ENGEES, 33 pages + annexes
- Pichaud M.**, 2001, Les coulées de boue dans le bassin versant de la Née : Diagnostic, prévention et protection des sols agricoles. Stage de fin d'études d'école d'ingénieur ENGEES. ENGEES, 101 pages
- Sol conseil**, 2003, Guide des sols d'Alsace, petite région naturelle n°1, Outre forêt. Région Alsace, 240 pages.

## Table des illustrations

### Table des figures

<i>Figure 1 : Relation de la base de données entre les différents champs</i>	26
<i>Figure 2 : L'interface de référence : le formulaire « Evènement »</i>	27
<i>Figure 3 : Schéma de répartition des communes de la BD CAT NAT CB et de la sélection du conseil général du Bas-Rhin.</i>	31
<i>Figure 4 : Schéma de répartition des communes de la BD CAT NAT et des communes du dossier départemental des risques majeurs (préfecture 67).</i>	32
<i>Figure 5 : Schéma de répartition des communes de la BD CAT NAT CB et de la BD BRGM.</i>	33
<i>Figure 6 : Sources des phénomènes recensés par le BRGM</i>	35

### Table des tableaux

<i>Tableau 1 : Phénomènes non identifiés par les maires comme « coulées de boue ».</i>	28
<i>Tableau 2 : Répartition du nombre de communes concernées par nombre de coulées de boue.</i>	29
<i>Tableau 3 : Comparaison du nombre d'arrêtés CAT NAT et du nombre de refus ou d'absence d'arrêtés CAT NAT par communes concernées de la BD CAT NAT CB et de la BD BRGM</i>	34
<i>Tableau 4 : Comparaison du nombre d'arrêtés CAT NAT et du nombre de refus ou d'absence d'arrêtés CAT NAT par communes concernées de la BD CAT NAT CB et de la BD BRGM.</i>	34

### Table des cartes

<i>carte 1 : les Petites Régions Naturelles d'Alsace (source : guide des sols n°5). vis-à-vis</i>	17
<i>carte 2 : Les Petites Régions Agricoles d'Alsace</i>	vis-à-vis 18
<i>carte 3 : Le risque de coulées boueuses dans le bas Rhin, Conseil Général 67, 2004</i>	20
<i>carte 4 : Répartition des coulées de boue recensée par le BRGM dans le Bas-Rhin (données indicatrices et non validées)</i>	21
<i>carte 5 : Répartition du nombre de dossiers CAT NAT CB refusés et acceptés dans le Bas-Rhin</i>	vis-à-vis 29
<i>Carte 6 : Répartition du nombre de dossier CAT NAT CB dans le Bas-Rhin</i>	30
<i>carte 7 : Comparaison du risque de coulée boueuse dans le Bas-Rhin entre la BD CAT NAT CB et les données du Conseil Général 67</i>	vis-à-vis 31

*carte 8 : Comparaison du risque de coulée de boue dans le Bas-Rhin entre la BD CAT NAT CB et le Dossier Départemental des risques Majeurs* vis-à-vis 32

*carte 9 : Comparaison du risque de coulée de boue entre la BD CAT NAT CB et la BD BRGM* vis-à-vis 33

*Carte 10 : Répartition des coulées de boue recensées par le BRGM selon leurs sources* vis-à-vis 36

*Carte 11 : Le risque de coulée boueuse selon différentes sources* vis-à-vis 37

#### **Table des photographies :**

<i>Photo 1 : cliché : A.V. Auzet Formation de ravines suite à une érosion concentrée.....</i>	<i>12</i>
<i>Photo 2 : cliché : J.-P. Thorez/AREHN Formation de ravines suite à une érosion concentrée .....</i>	<i>12</i>
<i>Photo 3 : Croûte de battance (cliché : A.V. AUZET).....</i>	<i>13</i>
<i>Photo 4 : Marques laissées par une coulée boueuse à Landser (Haut-Rhin).....</i>	<i>15</i>
<i>Photo 5 : La coulée boueuse de Soultz-les-bains du 12 juin 2003 (clichés issus du dossier CAT NAT).....</i>	<i>16</i>
<i>Photo 1 bis : Dépôt de boue suite à une lave torrentielle (mouvement de terrain proche de la coulée de boue) (source : A.V AUZET).....</i>	<i>vis-à-vis 10</i>
<i>Photo 2 bis : Dépôt de boue suite à l'érosion des terres (source : A.V AUZET).....</i>	<i>vis-à-vis 10</i>

#### **Table des annexes :**

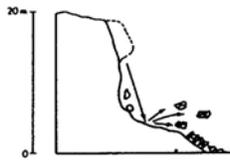
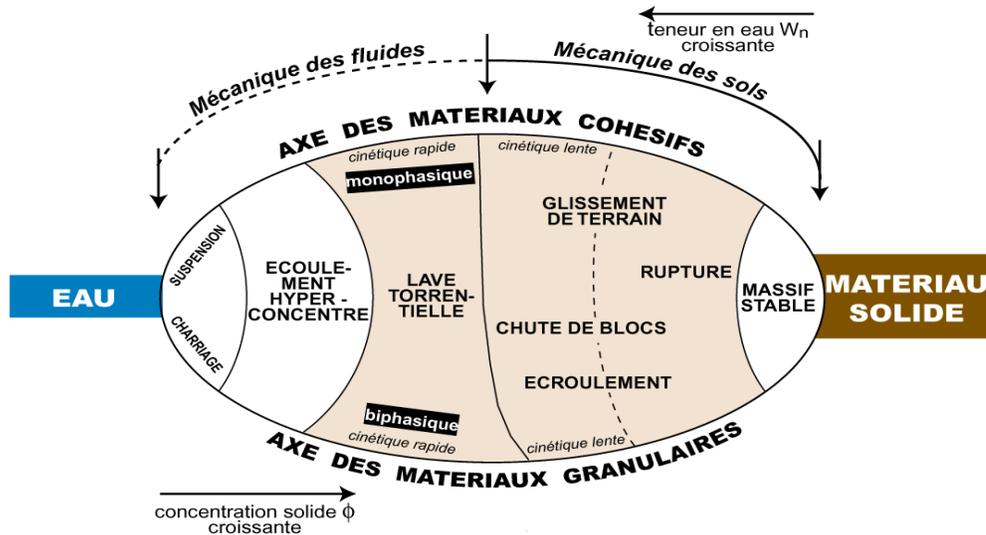
<i>Annexe 1 : Représentation unifiée des processus gravitaires</i>	
<i>Annexe 2 : Exemple de questionnaire BRGM envoyé à chaque commune du Bas-Rhin</i>	
<i>Annexe 3 : Loi relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles</i>	
<i>Annexe 4 : Annexe 1 du dossier de CAT NAT (2003)</i>	
<i>Annexe 5 : Annexe 1 du dossier de CAT NAT (1999)</i>	
<i>Annexe 6 : Annexe 1 du dossier de CAT NAT (1988)</i>	
<i>Annexe 7 : Annexe 1 du dossier de CAT NAT (1986)</i>	
<i>Annexe 8 : Carte des zones hydrographique du Bas-Rhin (source BD Carthage)</i>	
<i>Annexe 9 : Liste des communes recensées dans la BD CAT NAT CB</i>	
<i>Annexe 10 : Répartition des communes du Bas-Rhin ayant présentées 3 dossiers CAT NAT ou plus relative à des coulées de boue.</i>	
<i>Annexe 11 : Liste des 60 communes déterminées à fort risque de coulée boueuse par recoupement de la BD CAT NAT CB, des données du Conseil général 67, du Plan de Prévention des Risques Majeurs et de la BD BRGM provisoire.</i>	

**Encart 1** (p. 11)

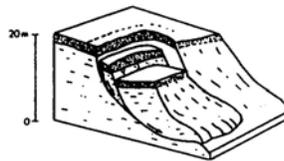
**Encart 2** (p.35)

Annexe 1 : Représentation unifiée des processus gravitaires

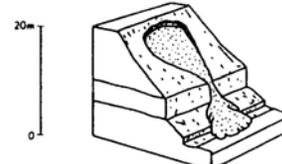
Représentation unifiée des processus gravitaires



**ecroulement / chute** : déplacement vertical dans un fluide gazeux (air), en masse ou par blocs



**glissement** : déplacement en masse le long d'une surface de rupture pré-existante ou non, plane, circulaire ou complexe, sans déformation du matériau



**écoulement** : grande déformation plastique sans surface de cisaillement définie, dans un fluide liquide

**Annexe 2 : Exemple de questionnaire BRGM envoyé à chaque commune du Bas-Rhin**

Reçu le 28/10/05



**BRGM**  
Service Géologique Régional  
Alsace  
BP 177  
67834 Tanneries Cedex

**INVENTAIRE DES MOUVEMENTS DE TERRAINS SUR LE DEPARTEMENT DU BAS-RHIN**

Ce questionnaire est destiné à recenser tous les mouvements de terrain connus sur le département du Bas-Rhin **SANS LIMITE DANS LE TEMPS**

(Exemple : « glissement survenu en 1383 sur la commune xxx sur la zone yyy).

Merci de bien vouloir noter ceux que vous connaissez ou ceux dont vous auriez pu entendre parler.

N'hésitez pas à faire des commentaires. Les géologues du BRGM vous contacteront pour plus de détails.

**COMMUNE :** Morschwiller  
**TELEPHONE** 0388 0772 45 . **FAX :** \_\_\_\_\_  
**Rédacteur de la fiche :** Marie-Françoise MORITZ  
**Fonction :** Maire

**LOCALISATION DE L'EVENEMENT(S)**

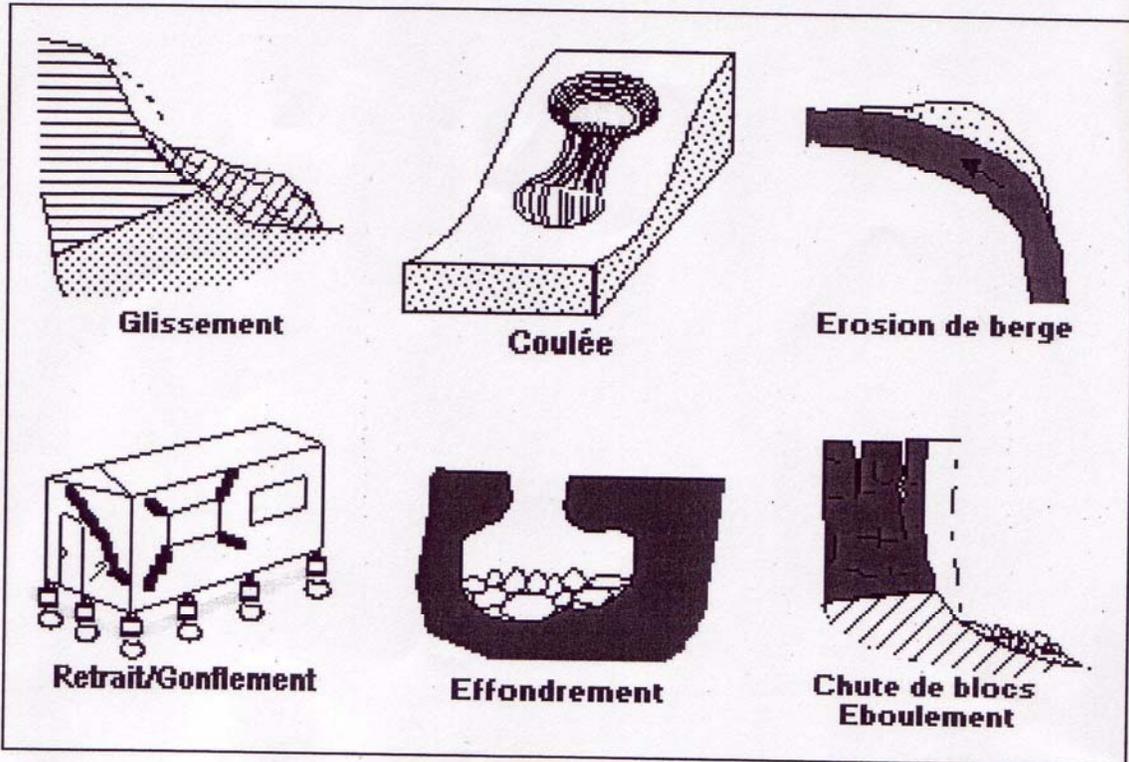
*Veillez numéroter les événements et les reporter sur la carte jointe, en délimitant au mieux la (les) zone(s) affectée(s) :*

**Lieu-dit, points de repère éventuels**

- Ban de Grossendorf Lieudit Bodenberg - Grande Pécée
- Ban de Morschwiller Lieudit u u - Heil
- 
- 
- 
- 

**PERSONNES A CONTACTER POUR DES DETAILS :**

Nom :	Adresse :	Téléphone :
MORITZ Marie-Françoise Maire	Maire 45 rue Principale - 67350 - Morschwiller	0388077245



**TYPE(S) DE MOUVEMENT(S) DE TERRAIN :**

*Cocher une case*

- |                 |                          |                            |                          |                    |                                     |
|-----------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| Glissement      | <input type="checkbox"/> | Chute de blocs, éboulement | <input type="checkbox"/> | Coulée             | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Effondrement... | <input type="checkbox"/> | Erosion de berge           | <input type="checkbox"/> | Retrait/gonflement | <input type="checkbox"/>            |
| Ne sait pas...  | <input type="checkbox"/> |                            |                          |                    |                                     |

*Remarques particulières (par exemple, les mouvements sont-ils répétitifs ?) :*

**DATE DE (S) L'ÉVÉNEMENT(S) :**

Date ou période (même approximative)

8 mai 2003 à 22h45

**CAUSE(S) :**

Si elles sont connues (fortes pluies, neige, inondations, travaux de terrassement, ...)

Fortes pluies - vent fort

**DOMMAGES CONSTATÉS :**

Sur des personnes (blessés...) Oui.....

Non.....

Ne sait pas.....

Sur des bâtiments (fissures...) Oui.....

Non.....

Ne sait pas.....

**AUTRES OBSERVATIONS :**

Y a-t-il par exemple eu des travaux de confortement, de remise en état, des études techniques ont elles été faites, par qui ?

À la suite de cet événement, la municipalité, les responsables de la chambre d'agriculture, l'ADAR, les exploitants agricoles se concertent régulièrement à la mairie pour trouver une solution à ces coulées de boues, par des cultures appropriées en alternances (et non plus du maïs uniquement). Par des plantations d'arbustes en vue de contenir l'érosion du sol.

Morschwiller le 25/01/2005

Le Maire

Jane Françoise MORITZ



**Annexe 3 : Loi relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles**

**Loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles.**

**NOR: loi82-600**

L'assemblée nationale et le Sénat ont adopté,

Le Président de la République promulgue la loi dont la teneur suit,

Art. 1er. -

Les contrats d'assurance, souscrits par toute personne physique ou morale autre que l'Etat et garantissant les dommages d'incendie ou tous autres dommages à des biens situés en France, ainsi que les dommages aux corps de véhicules terrestres à moteur, ouvrent droit à la garantie de l'assuré contre les effets des catastrophes naturelles sur les biens faisant l'objet de tels contrats.

En outre, si l'assuré est couvert contre les pertes d'exploitation, cette garantie est étendue aux effets des catastrophes naturelles, dans les conditions prévues au contrat correspondant.

Sont considérés comme les effets des catastrophes naturelles, au sens de la présente loi, les dommages matériels directs ayant eu pour cause déterminante l'intensité anormale d'un agent naturel, lorsque les mesures habituelles à prendre pour prévenir ces dommages n'ont pu empêcher leur survenance ou n'ont pu être prises.

L'état de catastrophe naturelle est constaté par arrêté interministériel.

Art garantie aux dommages visés au troisième alinéa dudit article.

La garantie ainsi instituée ne peut excepter aucun des biens mentionnés au contrat ni opérer d'autre abattement que ceux qui seront fixés dans les clauses types prévues à l'article 3.

Elle est couverte par une prime ou cotisation additionnelle, individualisée dans l'avis d'échéance du contrat visé à l'article 1er et calculée à partir d'un taux unique défini par arrêté pour chaque catégorie de contrat. Ce taux est appliqué au montant de la prime ou cotisation principale ou au montant des capitaux assurés, selon la catégorie de contrat.

Les indemnisations résultant de cette garantie doivent être attribuées aux assurés dans un délai de trois mois à compter de la date de remise de l'état estimatif des biens endommagés ou des pertes subies, sans préjudice de dispositions contractuelles plus favorables ou de la date de publication, lorsque celle-ci est postérieure, de la décision administrative constatant l'état de catastrophe naturelle.

Art. 3. -

Dans un délai d'un mois à compter de la date de publication de la présente loi, les contrats visés à l'article 1er sont réputés, nonobstant toute disposition contraire, contenir une telle clause.

Des clauses types réputées écrites dans ces contrats sont déterminées par arrêté avant cette date.

Art. 4. -

L'article L. 431-3 du code des assurances est complété par les dispositions suivantes: 2. -

Les entreprises d'assurance doivent insérer dans les contrats visés à l'article 1er une clause étendant leur

<<La caisse centrale de réassurance est habilitée à pratiquer les opérations de réassurance des risques résultant de catastrophes naturelles, avec la garantie de l'Etat, dans des conditions fixées par décret en Conseil d'Etat. >>

Art. 5. - I. -

- L'Etat élabore et met en application des plans d'exposition aux risques naturels prévisibles, qui déterminent notamment les zones exposées et les techniques de prévention à y mettre en oeuvre tant par les propriétaires que par les collectivités ou les établissements publics. Ces plans sont élaborés et révisés dans des conditions définies par décret en Conseil d'Etat. Ils valent servitude d'utilité publique et sont annexés au plan d'occupation des sols, conformément à l'article L. 123-10 du code de l'urbanisme.

Dans les terrains classés inconstructibles par un plan d'exposition, l'obligation prévue au premier alinéa de l'article 2 ne s'impose pas aux entreprises d'assurance à l'égard des biens et des activités visés à l'article 1er, à l'exception, toutefois, des biens et des activités existant antérieurement à la publication de ce plan.

Cette obligation ne s'impose pas non plus aux entreprises d'assurance à l'égard des biens immobiliers construits et des activités exercées en violation des règles administratives en vigueur lors de leur mise en place et tendant à prévenir les dommages causés par une catastrophe naturelle.

Les entreprises d'assurance ne peuvent toutefois se soustraire à cette obligation que lors de la conclusion initiale ou du renouvellement du contrat.

A l'égard des biens et des activités situés dans les terrains couverts par un plan d'exposition, qui n'ont cependant pas été classés inconstructibles à ce titre, les entreprises d'assurance peuvent exceptionnellement déroger aux dispositions de l'article 2, deuxième alinéa, sur décision d'un bureau central de tarification, dont les conditions de constitution et les règles de fonctionnement sont fixées par décret en Conseil d'Etat.

A l'égard des biens et activités couverts par un plan d'exposition et implantés antérieurement à sa publication, la même possibilité de dérogation pourra être ouverte aux entreprises d'assurance lorsque le propriétaire ou l'exploitant ne se sera pas conformé dans un délai de cinq ans aux prescriptions visées au premier alinéa du présent article.

Le bureau central de tarification fixe des abattements spéciaux dont les montants maxima sont déterminés par arrêté, par catégorie de contrat.

Lorsqu'un assuré s'est vu refuser par trois entreprises d'assurance l'application des dispositions de la présente loi, il peut saisir le bureau central de tarification, qui impose à l'une des entreprises d'assurance concernées, que choisit l'assuré, de le garantir contre les effets des catastrophes naturelles.

Toute entreprise d'assurance ayant maintenu son refus de garantir un assuré dans les conditions fixées par le bureau central de tarification, est considérée comme ne fonctionnant plus conformément à la réglementation en vigueur et encourt le retrait de l'agrément administratif prévu à l'article L. 321-1 du code des assurances.

Est nulle toute clause des traités de réassurance tendant à exclure le risque de catastrophe naturelle de la garantie de réassurance en raison des conditions d'assurance fixées par le bureau central de tarification.

II. -- Les salariés résidants ou habituellement employés dans une zone touchée par une catastrophe naturelle peuvent bénéficier d'un congé maximum de vingt jours non rémunérés, pris en une ou

plusieurs fois, à leur demande, pour participer aux activités d'organismes apportant une aide aux victimes de catastrophes naturelles.

En cas d'urgence, ce congé peut être pris sous préavis de vingt-quatre heures.

Le bénéfice du congé peut être refusé par l'employeur s'il estime que ce refus est justifié par des nécessités particulières à son entreprise et au fonctionnement de celle-ci. Ce refus doit être motivé. Il ne peut intervenir qu'après consultation du comité d'entreprise ou d'établissement ou, à défaut, des délégués du personnel.

Art. 6. -

Les dispositions de la présente loi ne sont pas applicables aux départements d'outre-mer. Une loi ultérieure fixera un régime adapté aux particularités de ces départements.

Art. 7. -

Sont exclus du champ d'application de la présente loi les dommages causés aux récoltes non engrangées, aux cultures, aux sols et au cheptel vif hors bâtiment, dont l'indemnisation reste régie par les dispositions de la loi n° 64-706 du 10 juillet 1964 modifiée organisant un régime de garantie contre les calamités agricoles.

Sont exclus également du champ d'application de la présente loi les dommages subis par les corps de véhicules aériens, maritimes, lacustres et fluviaux ainsi que les marchandises transportées et les dommages visés à l'article L.242-1 du code des assurances.

Les contrats d'assurance garantissant les dommages mentionnés aux alinéas précédents ne sont pas soumis au versement de la prime ou cotisation additionnelle.

Art. 8. -

L'article L. 121-4 du code des assurances est remplacé par les dispositions suivantes:

<<Art. L.121-4. -- Celui qui est assuré auprès de plusieurs assureurs par plusieurs polices, pour un même intérêt, contre un même risque, doit donner immédiatement à chaque assureur connaissance des autres assureurs.

<<L'assuré doit, lors de cette communication, faire connaître le nom de l'assureur avec lequel une autre assurance a été contractée et indiquer la somme assurée.

<<Quand plusieurs assurances contre un même risque sont contractées de manière dolosive ou frauduleuse, les sanctions prévues à l'article L.121-3, premier alinéa, sont applicables.

<<Quand elles sont contractées sans fraude, chacune d'elles produit ses effets dans les limites des garanties du contrat et dans le respect des dispositions de l'article L.121-1, quelle que soit la date à laquelle l'assurance aura été souscrite. Dans ces limites, le bénéficiaire du contrat peut obtenir l'indemnisation de ses dommages en s'adressant à l'assureur de son choix.

<<Dans les rapports entre assureurs, la contribution de chacun d'eux est déterminée en appliquant au montant du dommage le rapport existant entre l'indemnité qu'il aurait versée s'il avait été seul et le montant cumulé des indemnités qui auraient été à la charge de chaque assureur s'il avait été seul.>>

Art. 9. -

Dans l'article L.111-2 du code des assurances les termes: <<L.121-4 à L.121-8>>, sont remplacés par les termes: <<L.121-5 à L.121-8>>.

Art. 10. -

Les deux derniers alinéas de l'article L. 121-4 du code des assurances sont applicables aux contrats en cours, nonobstant toute disposition contraire.

La présente loi sera exécutée comme loi de l'Etat. *Fait à Paris, le 13 juillet 1982.*



C. Phénomène lié aux actions de la mer

- C1 - submersion marine
- C2 - recul du trait de côte

D. Mouvements de terrain

- D1 - affaissement de terrain
- D2 - effondrement de terrain
- D3 - glissement et chute de blocs et/ ou de pierres
- D4 - éboulement et coulée boueuse associés
- D5 - érosion de berges
- D6 - laves torrentielles
- D7 - sécheresse ou sécheresse/ réhydratation des sols

E. Avalanches

F. Séismes

G. Autres phénomènes (en préciser la nature)

**3. DOMMAGES**

■ biens privés (constructions)

- détruits à 100%

~~OUI~~ - NON (1)

- endommagés

OUI - NON

- nombre de constructions affectées :

70

(1) Barrer la mention inutile

■ pertes d'exploitation

- agricoles

OUI - ~~NON~~ (1)

- commerciales

OUI - ~~NON~~

■ biens publics

- infrastructures de transport

~~OUI~~ - NON

- bâtiments publics

OUI - ~~NON~~

■ terrains emportés

- par la crue

OUI - ~~NON~~

- par la mer

~~OUI~~ - NON

- par le mouvement de terrain

~~OUI~~ - NON

(1) Barrer la mention inutile

■ autres dommages (corporels par exemple)

**4 - PRECEDENTES RECONNAISSANCES DE L'ETAT DE CATASTROPHE NATURELLE**

(préciser la date de ou des arrêtés interministériels portant constatation de l'état de catastrophe naturelle).

**5 - MESURES DE PREVENTION EXISTANTES ET ENVISAGEES**

(étude ou travaux, prise en compte dans le P.O.S., P.P.R; arrêté de mise en péril...). Les champs à risque viennent d'être ensemençés en blé pour assurer une couverture végétale au sol en 2004. A compter de 2005, de nouvelles techniques culturales pour le maïs seront mises en œuvre: elles freineront les écoulements d'eau et maintiendront le sol en place.

Fait à, ETTENDORF le

Cachet de la Mairie obligatoire

11 DEC. 2003

Le MAIRE



P. Wein



**Annexe 5 : Annexe 1 du dossier de CAT NAT (1999)**

**ANNEXE N° 1**

**DEMANDE COMMUNALE DE RECONNAISSANCE DE L'ETAT DE  
CATASTROPHE NATURELLE**

-----  
Loi n° 82-600 du 13 Juillet 1982

modifiée  
-----

**DEPARTEMENT DU BAS-RHIN**

Commune de ALTECKENDORF

Arrondissement de : STRASBOURG - CAMPAGNE

Canton de : HOCHFELDEN

**1. DATE et HEURE**

- de début du phénomène : 27 juin 1999 à 15 heures  
■ de fin du phénomène : 27 juin 1999 à 15 heures 30

**2. IDENTIFICATION du PHENOMENE**

A. Inondations

A1 - inondation de plaine (débordement direct d'un cours d'eau)  
préciser le ou les cours d'eau concernés

A2 - inondation par crue torrentielle

A3 - inondation par ruissellement en secteur urbain

A4 - inondation par remontée de nappe phréatique

B. Coulées de boue

C. Phénomène lié aux actions de la mer

- C1 - submersion marine
- C2 - recul du trait de côte

D. Mouvements de terrain

- D1 - affaissement de terrain
- D2 - effondrement de terrain
- D3 - glissement et chute de blocs et/ ou de pierres
- D4 - éboulement et coulée boueuse associés
- D5 - érosion de berges
- D6 - laves torrentielles
- D7 - sécheresse ou sécheresse/ réhydratation des sols

E. Avalanches

F. Séismes

G. Autres phénomènes (en préciser la nature)

### 3. DOMMAGES

■ biens privés (constructions)

- détruits à 100% ~~OUI~~ - NON (1)
- endommagés OUI - ~~NON~~
- nombre de constructions affectées :

(1) Barrer la mention inutile

■ pertes d'exploitation

- agricoles

OUI - ~~NON~~ (1)

- commerciales

~~OUI~~ - NON

■ biens publics

- infrastructures de transport

OUI - NON

- bâtiments publics

OUI - NON

■ terrains emportés

- par la crue

OUI - NON

- par la mer

OUI - NON

- par le mouvement de terrain

OUI - NON

(1) Barrer la mention inutile

■ autres dommages (corporels par exemple)

*rien*

**4 - PRECEDENTES RECONNAISSANCES DE L'ETAT DE CATASTROPHE NATURELLE**

: (préciser la date de ou des arrêtés interministériels portant constatation de l'état de catastrophe naturelle).

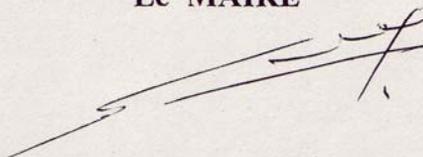
**5 - MESURES DE PREVENTION EXISTANTES ET ENVISAGEES**

: (étude ou travaux, prise en compte dans le P.O.S., P.P.R; arrêté de mise en péril...).

Fait à ALTECKENDORF le 07.07.99

Cachet de la Mairie obligatoire

Le MAIRE



**Annexe 6 : Annexe 1 du dossier de CAT NAT (1988)**

CATASTROPHES NATURELLES

Loi n° 82-600 du 13 juillet 1982  
modifiée par la loi n° 90-509  
du 25 juin 1990

-----  
MAIRIE de : WINGERSHAU  
Arrondissement de : Sarrebourg - Campagne  
Canton de : HOCHFELDEN ..

1) Date et heure

- de début d'évènement : 1<sup>er</sup> mai 98 à 17h  
- de fin d'évènement : 1<sup>er</sup> mai 98 à 18h30

2) Classification

- inondation par crue de rivière (préciser cours d'eau concerné).....
- eaux de ruissellement.....
- coulée de boue.....
- éboulement, glissement ou affaissement de terrain.....
- subsidence (effondrement de terrain suite baisse nappe phréatique).....
- avalanche.....
- tempête, ouragan, cyclone.....
- orage.....
- chutes de neige.....
- secousses telluriques, séisme.....
- raz de marée.....
- autres événements (en préciser la nature).....

3) Principaux dommages constatés

- inondations de caves ou d'habitations ou de locaux professionnels.....
- toitures arrachées ou endommagées.....
- chutes d'arbres sur constructions ou véhicules.....
- habitations détruites ou endommagés.....
- terrains emportés.....
- pertes d'exploitation par impossibilité accès
- autres dommages (en préciser la nature).....

4) Evaluation du préjudice

CATEGORIES de SINISTRES ou BIENS ENDOMMAGES	INDICATEURS PHYSIQUES	ESTIMATIONS FINANCIERES
- particuliers	1	
- artisans, commerçants ou industriels	Cave inondée	25.969.18 F
- bâtiments publics		
- infrastructures *		
- bâtiments agricoles et cheptel		
- cultures *		

\* à titre indicatif

5) Sinistres survenus sur le territoire de la commune durant les trois années précédant le sinistre : (en préciser la nature et les dates)

— aucun.

Fait à, Wingersheim le 20 mai 98  
Le MAIRE,



*[Handwritten signature]*

**Annexe 7 : Annexe 1 du dossier de CAT NAT (1986)**

—  
CATASTROPHES NATURELLES  
—  
Loi n° 82-600  
du 13 juillet 1982  
—

MAIRIE de : WISSEMBOURG  
Arrondissement de : WISSEMBOURG  
Canton de : WISSEMBOURG

1°) Date et heure :  
— de début d'événement : samedi 26 Avril 1986 à 19 heures  
— de fin d'événement : " " " " vers 20 heures

2°) Classification de l'événement :

— inondation par crue de rivière ..... (préciser cours d'eau concerné)	<input type="checkbox"/>
— eaux de ruissellement .....	<input checked="" type="checkbox"/>
— coulée de boue .....	<input checked="" type="checkbox"/>
— éboulement, glissement ou affaissement de terrain .....	<input type="checkbox"/>
— subsidence (effondrement de terrain suite baisse nappe phréatique) ...	<input type="checkbox"/>
— avalanche .....	<input type="checkbox"/>
— tempête, ouragan, cyclone .....	<input type="checkbox"/>
— orage de grêle .....	<input checked="" type="checkbox"/>
— chutes de neige .....	<input type="checkbox"/>
— secousses telluriques, séisme .....	<input type="checkbox"/>
— raz de marée .....	<input type="checkbox"/>
— autres événements ..... (en préciser la nature)	<input type="checkbox"/>

3°) Principaux dommages constatés :

— inondations de caves ou d'habitations ou de locaux professionnels ...	<input checked="" type="checkbox"/>
— toitures arrachées ou endommagées .....	<input type="checkbox"/>
— chutes d'arbres sur constructions ou véhicules .....	<input type="checkbox"/>
— habitations détruites ou endommagées .....	<input type="checkbox"/>
— terrains emportés .....	<input type="checkbox"/>
— pertes d'exploitation par impossibilité accès .....	<input type="checkbox"/>
— autres dommages ..... (en préciser la nature)	<input type="checkbox"/>

497

4°) Evaluation du préjudice :

Catégories de sinistrés ou bien endom.	Indicateurs physiques	Estimations financières
<ul style="list-style-type: none"><li>— particuliers</li><li>— artisans, commerc. ou industriels</li><li>— bâtiments publics</li><li>— infrastruct. (*)</li><li>— bâtim. agricoles et cheptel</li><li>— cultures (*)</li></ul>	maisons d'habitation Industries	ne peuvent être évaluées " "

(\*) à titre indicatif

5°) Sinistres survenus sur le territoire de la commune durant les 3 années précédant le sinistre : (en préciser la nature et les dates)

NEANT

Fait à, Wissembourg

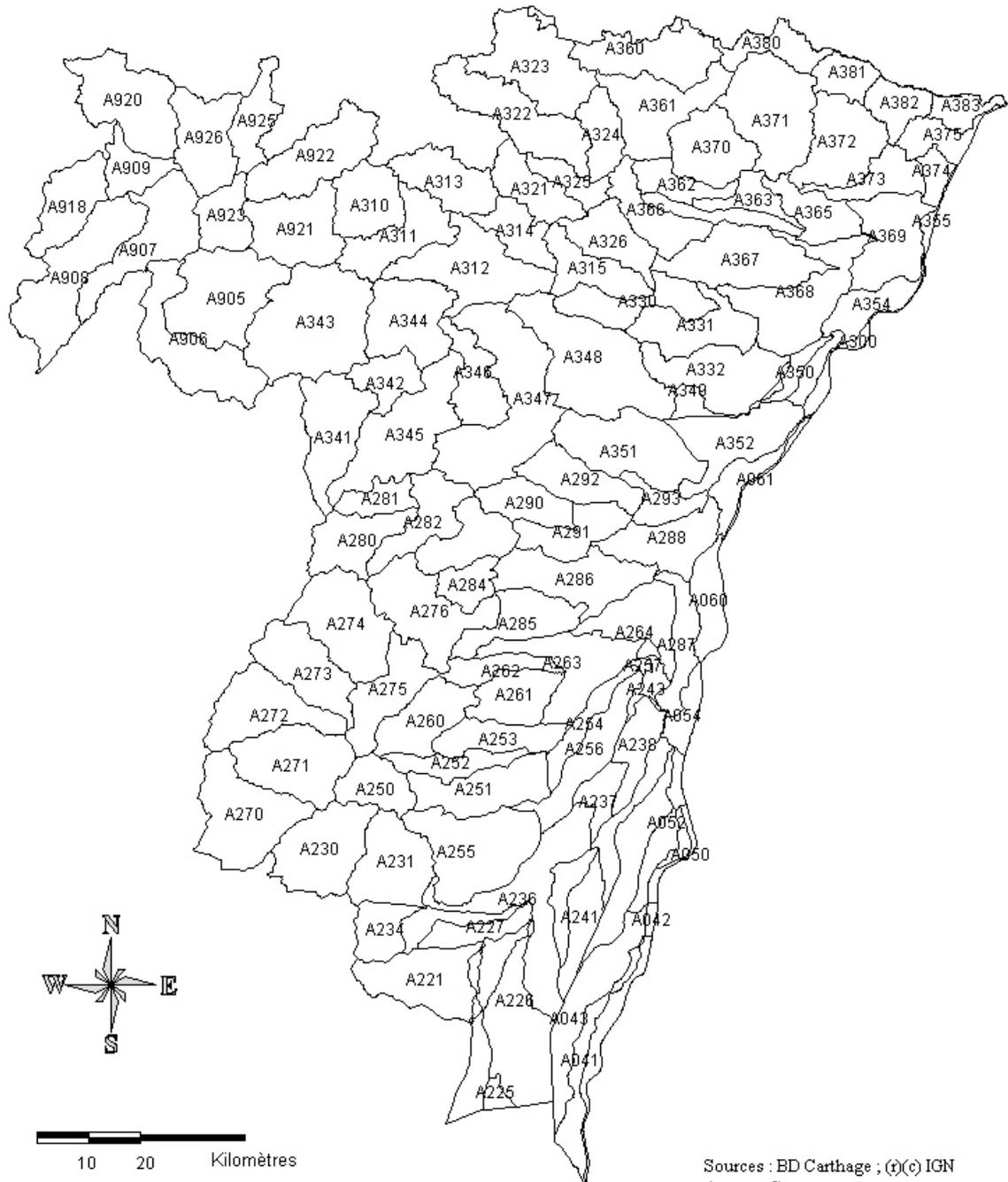
le 30 Avril 1986

LE MAIRE,



**Annexe 8** : Carte des zones hydrographique du Bas-Rhin (source BD Carthage)

## Les zones hydrographiques du Bas-Rhin



Sources : BD Carthage ; (r)(c) IGN  
Auteur : Guyonnet  
date : 02/06/2005  
w:\JG\_carto\_zone\_hydros\_2005\_05\_20

**Annexe 9 : Liste des communes recensées dans la BD CAT NAT CB**

<i>Commune</i>	<i>Date</i>	<i>Avis</i>	<i>Arrêté JO</i>	<i>Parution JO</i>	
ACHENHEIM	24/06/1992	Favorable	24/12/1992	16/01/1993	
ACHENHEIM	09/06/1996	Favorable	09/12/1996	20/12/1996	
ACHENHEIM	12/06/2003	Favorable	17/11/2003	30/11/2003	
ACHENHEIM	14/06/2003	Défavorable	17/11/2003	30/11/2003	
ALTECKENDORF	16/05/1985	Défavorable			
ALTECKENDORF	27/06/1999	Favorable	04/12/1999	29/11/1999	
ALTECKENDORF	08/05/2003	Défavorable	03/10/2003	19/10/2003	
ALTECKENDORF	09/05/2003	Défavorable			
ANDLAU	23/08/1995	Favorable	08/01/1996	28/01/1996	
ASCHBACH	26/04/1986	Défavorable			
ASCHBACH	29/05/1999	Défavorable			
ASCHBACH	02/06/1999	Défavorable			
AVOLSHEIM	12/06/2003	Favorable	17/11/2003	30/11/2003	
BALBRONN	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003	
BARR	13/07/1999	Favorable	11/02/2000	13/07/1999	
BERGBIETEN	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003	
BERNARDVILLE	23/08/1995	Favorable	08/01/1996	28/01/1996	
BILWISHEIM	01/05/1998	Favorable	10/08/1998	22/08/1998	
BISCHOFFSHEIM	09/06/1996	Favorable	09/12/1996	20/12/1996	
BITSCHHOFFEN	01/07/1987	Favorable	27/09/1987	09/10/1987	
BLAESHEIM	31/07/1992	Défavorable	24/12/1992	16/01/1993	
BLIENSCHWILLER	23/08/1995	Favorable	08/01/1996	28/01/1996	
BOERSCH	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003	
BOERSCH	02/06/2003	Favorable	03/12/2003	20/12/2003	
BOSENDORF	27/06/1999	Favorable	04/12/1999	29/11/1999	
BUSWILLER	08/05/2003	Défavorable	03/10/2003	19/10/2003	
COSSWILLER	12/06/2003	Favorable	17/11/2003	30/11/2003	
COSSWILLER	12/01/2004	Favorable	21/05/2004	09/06/2005	
CROETTWILLER	22/07/1995	Favorable	26/12/1995	07/01/1996	
DAHLENHEIM	31/07/1992	Défavorable	24/12/1992	16/01/1993	
DAMBACH	04/06/1985	Favorable	15/07/1985	27/07/1985	
DAMBACH-LA-VILLE	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003	
DAMBACH-LA-VILLE	14/06/2003	Favorable	17/11/2003	30/11/2003	
DIEFFENBACH-LES-WOERTH	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003	

Recensement, caractérisation et cartographie des coulées boueuses dans le Bas-Rhin

<i>Commune</i>	<i>Date</i>	<i>Avis</i>	<i>Arrêté JO</i>	<i>Parution JO</i>
DIEFFENTHAL	04/06/1985	Favorable	15/07/1985	27/07/1985
DIEFFENTHAL	14/06/2003	Favorable	17/11/2003	30/11/2003
DINSHEIM	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003
DINSHEIM	12/06/2003	Favorable	17/11/2003	30/11/2003
DONNENHEIM	01/05/1998	Favorable	10/08/1998	22/08/1998
DURNINGEN	11/06/1988	Défavorable		
DURNINGEN	01/05/1998	Favorable	10/08/1998	22/08/1998
ECKBOLSHEIM	09/06/1996	Favorable	09/12/1996	20/12/1996
ECKWERSHEIM	01/07/1987	Favorable	27/09/1987	09/10/1987
ECKWERSHEIM	27/05/1993	Favorable	28/09/1993	10/10/1993
EICHHOFFEN	20/05/1985	Défavorable		
EICHHOFFEN	23/08/1995	Favorable	08/01/1996	28/01/1996
ENGWILLER	01/07/1987	Favorable	27/09/1987	09/10/1987
ENTZHEIM	18/08/1986	Favorable	11/12/1986	09/01/1987
EPFIG	23/08/1995	Défavorable	08/01/1996	28/01/1996
ERGERSHEIM	14/02/1990	Favorable	16/03/1990	23/03/1990
ERGERSHEIM	12/06/2003	Favorable	17/11/2003	30/11/2003
ERNOLSHEIM-BRUCHE	14/02/1990	Favorable	16/03/1990	23/03/1990
ERNOLSHEIM-BRUCHE	12/06/2003	Favorable	17/11/2003	30/11/2003
ERNOLSHEIM-BRUCHE	14/06/2003	Défavorable	17/11/2003	30/11/2003
ETTENDORF	16/05/1985	Défavorable		
ETTENDORF	01/07/1987	Favorable	27/09/1987	09/10/1987
ETTENDORF	08/05/2003	Favorable	11/05/2004	23/05/2004
ETTENDORF	12/06/2003	Défavorable	17/11/2003	30/11/2003
FLEXBOURG	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003
FLEXBOURG	12/06/2003	Favorable	17/11/2003	30/11/2003
GEUDERTHEIM	08/06/1997	Défavorable		
GEUDERTHEIM	09/05/2003	Défavorable		
GIMBRETT	01/05/1998	Favorable	10/08/1998	22/08/1998
GINGSHEIM	27/05/1986	Défavorable		
GINGSHEIM	01/07/1987	Défavorable	27/09/1987	09/10/1987
GINGSHEIM	30/08/2001	Défavorable		
GOERSDORF-MITSCHDORF	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003
GOUGENHEIM	17/06/1997	Favorable	15/07/1998	29/07/1998
GOUGENHEIM	01/05/1998	Favorable	10/08/1998	22/08/1998

Recensement, caractérisation et cartographie des coulées boueuses dans le Bas-Rhin

<i>Commune</i>	<i>Date</i>	<i>Avis</i>	<i>Arrêté JO</i>	<i>Parution JO</i>
GOUGENHEIM	06/06/2002	Favorable	17/12/2002	08/01/2003
GOXWILLER	09/06/1996	Favorable	09/12/1996	20/12/1996
GRIES	27/06/1994	Favorable	28/10/1994	28/10/1994
GRIESHEIM-PRES-MOLSHEIM	02/06/2003	Défavorable		
GRIESHEIM-SUR-SOUFFEL	09/06/1996	Favorable	09/12/1996	20/12/1996
GUMBRECHTSHOFFEN	01/07/1987	Favorable	27/09/1987	09/10/1987
GUNDERSHOFFEN	24/05/1992	Défavorable		
GUNSTETT	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003
HANGENBIETEN	09/06/1996	Favorable	09/12/1996	20/12/1996
HANGENBIETEN	12/06/2003	Favorable	17/11/2003	30/11/2003
HEGENEY	27/06/1994	Favorable	28/10/1994	28/10/1994
HEGENEY	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003
HEILIGENBERG	14/02/1990	Favorable	16/03/1990	23/03/1990
HERBITZHEIM	25/02/1997	Favorable	28/05/1997	01/06/1997
HOCHFELDEN	27/06/1999	Favorable	04/12/1999	29/11/1999
HOFFEN	22/07/1995	Favorable	26/12/1995	07/01/1996
HOHATZENHEIM	30/08/2001	Défavorable		
HOHATZENHEIM	17/06/2003	Défavorable		
HOLTZHEIM	21/05/2004	Défavorable	11/01/2005	01/02/2005
ITTERSWILLER	23/08/1995	Défavorable	08/01/1996	28/01/1996
KESKASTEL	25/02/1997	Favorable	28/05/1997	01/06/1997
KIENHEIM	11/06/1988	Défavorable		
KIENHEIM	01/05/1998	Favorable	10/08/1998	22/08/1998
KINDWILLER	01/07/1987	Favorable	27/09/1987	09/10/1987
KINTZHEIM	25/06/1994	Défavorable		
KOLBSHEIM	09/06/1996	Favorable	09/12/1996	20/12/1996
KOLBSHEIM	12/06/2003	Favorable	17/11/2003	30/11/2003
KUTTOLSHEIM	12/06/2003	Favorable	17/11/2003	30/11/2003
LA WALCK	08/05/2003	Défavorable	03/10/2003	19/10/2003
LEMBACH	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003
LIXHAUSEN	27/06/1999	Favorable	04/12/1999	29/11/1999
LUPSTEIN	23/08/1995	Défavorable	08/01/1996	28/01/1996
MARCKOLSHEIM	12/05/1999	Favorable	29/11/1999	04/12/1999
MARLENHEIM	19/08/1985	Défavorable		
MARLENHEIM	18/09/1986	Favorable	04/11/1986	09/01/1987

Recensement, caractérisation et cartographie des coulées boueuses dans le Bas-Rhin

<i>Commune</i>	<i>Date</i>	<i>Avis</i>	<i>Arrêté JO</i>	<i>Parution JO</i>
MARLENHEIM	31/07/1992	Favorable	24/12/1992	16/01/1993
MARLENHEIM	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003
MARMOUTIER	01/07/1987	Défavorable	27/09/1987	09/10/1987
MERKWILLER-PECHELBRONN	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003
MIETESHEIM	01/07/1987	Favorable	27/09/1987	09/10/1987
MITTELSCHAEFFOLSHEIM	01/05/1998	Favorable	10/08/1998	22/08/1998
MOLSHEIM	12/06/2003	Favorable	17/11/2003	30/11/2003
MOLSHEIM	14/06/2003	Défavorable	17/11/2003	30/11/2003
MOMMENHEIM	01/05/1998	Favorable	10/08/1998	22/08/1998
MORSBRONN-LES-BAINS	27/06/1994	Favorable	28/10/1994	28/10/1994
MORSBRONN-LES-BAINS	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003
MORSCHWILLER	08/05/2003	Défavorable	03/10/2003	19/10/2003
MOTHERN	27/05/1988	Favorable	24/08/1988	14/09/1988
MOTHERN	22/07/1995	Favorable	26/12/1995	07/01/1996
MOTHERN	05/06/2000	Défavorable		
MUTZIG	10/07/1992	Défavorable		
MUTZIG	12/06/2003	Favorable	17/11/2003	30/11/2003
NEEWILLER-PRES-LAUTERBOURG	27/05/1988	Favorable	24/08/1988	14/09/1988
NEEWILLER-PRES-LAUTERBOURG	27/06/1994	Sans suite	28/10/1994	28/10/1994
NEEWILLER-PRES-LAUTERBOURG	22/07/1995	Favorable	26/12/1995	07/01/1996
NEEWILLER-PRES-LAUTERBOURG	05/06/2000	Défavorable		
NEEWILLER-PRES-LAUTERBOURG	03/06/2003			
NEUGARTHEIM-ITTLENHEIM	01/05/1998	Favorable	10/08/1998	22/08/1998
NEUGARTHEIM-ITTLENHEIM	11/05/2002	Favorable	26/06/2003	27/06/2003
NIEDERBRONN-LES-BAINS	25/02/1997	Favorable	28/05/1997	01/06/1997
NIEDERBRONN-LES-BAINS	11/05/2002	Favorable	29/10/2002	09/11/2002
NIEDERHASLACH	14/02/1990	Favorable	16/03/1990	23/03/1990
NIEDERHASLACH	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003
NIEDERLAUTERBACH	27/05/1988	Favorable	24/08/1988	14/09/1988
NIEDERLAUTERBACH	27/06/1994	Favorable	28/10/1994	28/10/1994
NIEDERLAUTERBACH	22/07/1995	Favorable	26/12/1995	07/01/1996
NIEDERLAUTERBACH	03/06/2003	Défavorable		
NIEDERROEDERN	22/07/1995	Favorable	26/12/1995	07/01/1996
NORDHEIM	31/07/1992	Favorable	24/12/1992	16/01/1993
NOTHALTEN	23/08/1995	Favorable	08/01/1996	28/01/1996

Recensement, caractérisation et cartographie des coulées boueuses dans le Bas-Rhin

<i>Commune</i>	<i>Date</i>	<i>Avis</i>	<i>Arrêté JO</i>	<i>Parution JO</i>
OBERBRONN	11/05/2002	Favorable	29/10/2002	09/11/2002
OBERDORF-SPACHBACH	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003
OBERHASLACH	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003
OBERHAUSBERGEN	09/06/1996	Favorable	09/12/1996	20/12/1996
OBERHOFFEN-LES-WISSEMBOURG	13/07/1997	Favorable	12/03/1998	28/03/1998
OBERMODERN-ZUTZENDORF	01/07/1987	Favorable	27/09/1987	09/10/1987
OBERNAI	09/06/1996	Favorable	09/12/1996	20/12/1996
OBERSCHAEFFOLSHEIM	24/06/1992	Favorable	24/12/1992	16/01/1993
OSTWALD	09/06/1996	Favorable	09/12/1996	20/12/1996
PFAFFENHOFFEN	08/05/2003	Défavorable	03/10/2003	19/10/2003
PFULGRIESHEIM	01/07/1987	Favorable	27/09/1987	09/10/1987
PFULGRIESHEIM	09/06/1996	Favorable	09/12/1996	20/12/1996
PFULGRIESHEIM	13/06/1997	Favorable	12/03/1998	28/03/1998
PFULGRIESHEIM	17/06/1997	Favorable	15/07/1998	29/07/1998
PREUSCHDORF	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003
REICHSFELD	23/08/1995	Défavorable	08/01/1996	28/01/1996
REICSHOFFEN	27/06/1994	Favorable	28/10/1994	28/10/1994
REICSHOFFEN	11/05/2002	Favorable	29/10/2002	09/11/2002
REITWILLER	01/05/1998	Favorable	10/08/1998	22/08/1998
RIEDELZ	25/02/1997	Favorable	28/05/1997	01/06/1997
ROHR	06/06/2002	Favorable	17/12/2002	08/01/2003
ROMANSWILLER	14/02/1990	Favorable	16/03/1990	23/03/1990
ROMANSWILLER	12/06/2003	Favorable	17/11/2003	30/11/2003
ROSHEIM	09/06/1996	Favorable	09/12/1996	20/12/1996
ROSHEIM	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003
ROSHEIM	02/06/2003	Favorable	03/12/2003	20/12/2003
ROTT	13/07/1997	Favorable	12/03/1998	28/03/1998
RUMERSHEIM	01/05/1998	Favorable	10/08/1998	22/08/1998
RUSS	14/02/1990	Favorable	16/03/1990	23/03/1990
SAINT-PIERRE	20/05/1985	Défavorable		
SCHALKENDORF	08/05/2003	Défavorable	03/10/2003	19/10/2003
SCHALKENDORF	12/06/2003	Défavorable	17/11/2003	30/11/2003
SCHALKENDORF	17/06/2003	Défavorable		
SCHERWILLER	14/06/2003	Favorable	17/11/2003	30/11/2003
SCHLEITHAL	27/06/1994	Favorable	28/10/1994	28/10/1994

Recensement, caractérisation et cartographie des coulées boueuses dans le Bas-Rhin

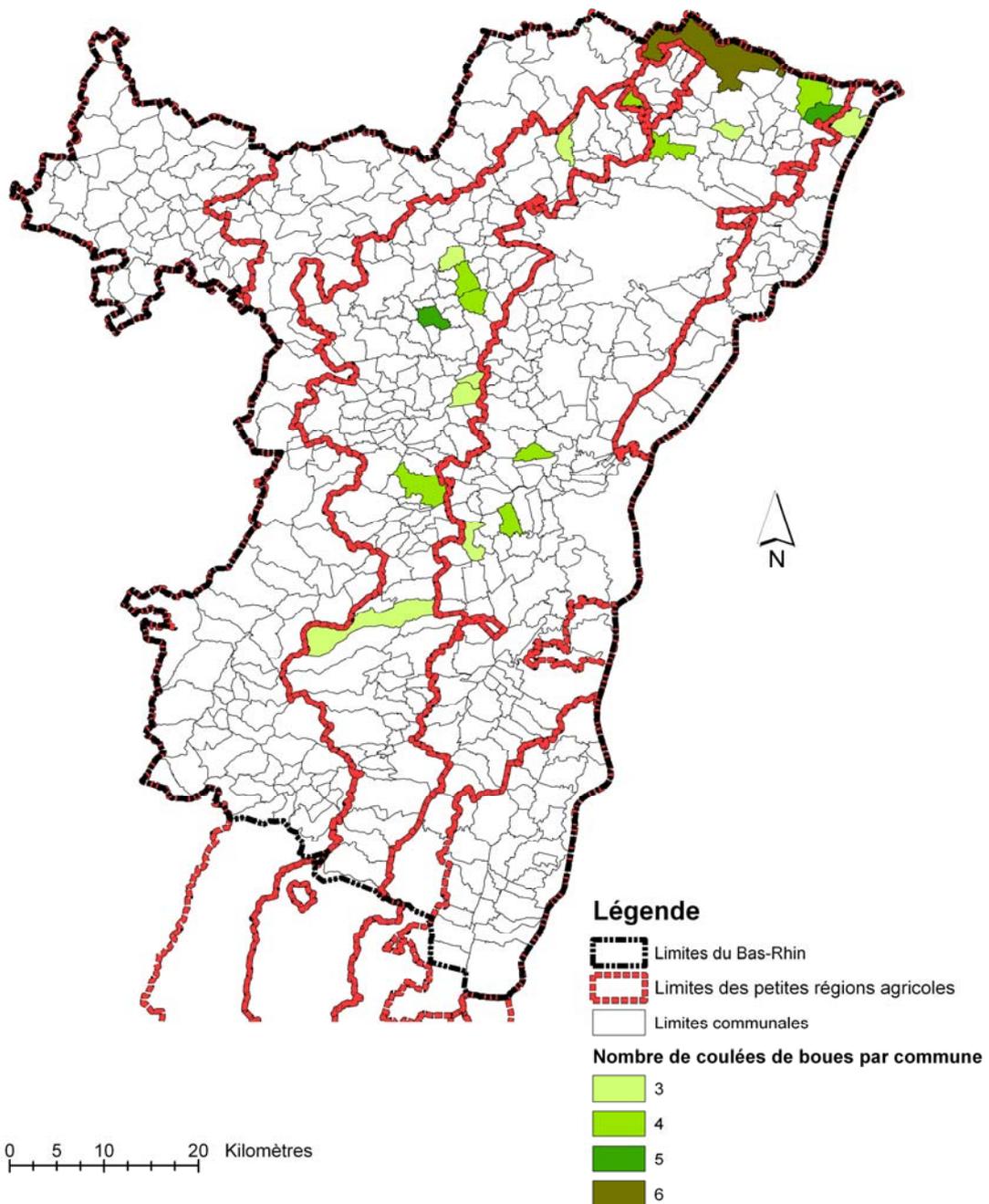
<i>Commune</i>	<i>Date</i>	<i>Avis</i>	<i>Arrêté JO</i>	<i>Parution JO</i>
SCHLEITHAL	22/07/1995	Favorable	26/12/1995	07/01/1996
SCHNERSHEIM	17/06/1997	Favorable	15/07/1998	29/07/1998
SCHNERSHEIM	12/06/2003	Favorable	17/11/2003	30/11/2003
SCHWEIGHOUSE-SUR-MODER	13/07/1997	Favorable	12/03/1998	28/03/1998
SCHWINDRATZHEIM	16/05/1985	Défavorable		
SEEBACH	27/06/1994	Favorable	28/10/1994	28/10/1994
SELESTAT	27/05/1993	Favorable	28/09/1993	10/10/1993
SELESTAT	13/08/1995	Favorable	02/02/1996	14/02/1996
SELTZ	19/07/1994	Défavorable		
SOULTZ-LES-BAINS	12/06/2003	Favorable	17/11/2003	30/11/2003
SOULTZ-SOUS-FORETS	26/04/1986	Défavorable		
SOULTZ-SOUS-FORETS	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003
SOULTZ-SOUS-FORETS	02/06/2003	Défavorable	03/12/2003	20/12/2003
SOULTZ-SOUS-FORETS	17/06/2003	Défavorable		
STEINBOURG	25/02/1997	Favorable	28/05/1997	01/06/1997
STEINSELTZ	13/07/1997	Favorable	12/03/1998	28/03/1998
STILL	12/06/2003	Favorable	17/11/2003	30/11/2003
TRAENHEIM	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003
TRUCHTERSHEIM	16/05/1985	Défavorable		
TRUCHTERSHEIM	17/06/1997	Favorable	15/02/1998	29/07/1998
UHRWILLER	01/07/1987	Favorable	27/09/1987	09/10/1987
URMATT	14/02/1990	Favorable	16/03/1990	23/03/1990
UTTENHOFFEN	01/07/1987	Favorable	27/09/1987	09/10/1987
VENDENHEIM	14/07/1995	Favorable	26/12/1995	07/01/1996
WAHLENHEIM	01/05/1998	Favorable	10/08/1998	22/08/1998
WANGEN	31/07/1992	Favorable	24/12/1992	16/01/1993
WANGEN	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003
WANGENBOURG-ENGENTHAL	28/10/1998	Favorable	23/02/1999	10/03/1999
WASSELONNE	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003
WASSELONNE	12/06/2003	Favorable	17/11/2003	30/11/2003
WESTHOFFEN	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003
WESTHOUSE-MARMOUTIER	11/06/1988	Défavorable		
WESTHOUSE-MARMOUTIER	31/05/1998	Favorable	29/12/1998	13/01/1999
WICKERSHEIM-WILSHAUSEN	27/06/1999	Favorable	04/12/1999	29/11/1999
WICKERSHEIM-WILSHAUSEN	08/05/2003	Défavorable	03/10/2003	19/10/2003

## Recensement, caractérisation et cartographie des coulées boueuses dans le Bas-Rhin

<i>Commune</i>	<i>Date</i>	<i>Avis</i>	<i>Arrêté JO</i>	<i>Parution JO</i>
WICKERSHEIM-WILSHAUSEN	09/05/2003	Défavorable		
WICKERSHEIM-WILSHAUSEN	30/05/2003	Défavorable		
WICKERSHEIM-WILSHAUSEN	12/06/2003	Défavorable	17/11/2003	30/11/2003
WILLGOTTHEIM	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003
WILLGOTTHEIM-WOELLENHEIM	01/05/1998	Favorable	10/08/1998	22/08/1998
WILLGOTTHEIM-WOELLENHEIM	31/05/1998	Favorable	29/12/1998	13/01/1999
WINGERSHEIM	01/05/1998	Favorable	10/08/1998	22/08/1998
WISSEMBOURG	26/04/1986	Défavorable		
WISSEMBOURG	08/07/1987	Favorable	27/09/1990	09/10/1990
WISSEMBOURG	25/03/1988	Défavorable		
WISSEMBOURG	27/06/1994	Favorable	28/10/1994	28/10/1994
WISSEMBOURG	17/06/1997	Favorable	15/07/1998	29/07/1998
WISSEMBOURG	13/07/1997	Favorable	12/03/1998	28/03/1998
WITTERSHEIM	01/05/1998	Favorable	10/08/1998	22/08/1998
WOERTH	21/05/1985	Favorable	02/10/1985	18/10/1985
WOERTH	25/03/1988	Défavorable		
WOERTH	08/05/2003	Favorable	03/10/2003	19/10/2003
WOLXHEIM	12/06/2003	Favorable	17/11/2003	30/11/2003
ZINSWILLER	25/02/1997	Favorable	28/05/1997	01/06/1997
ZINSWILLER	11/05/2002	Favorable	29/10/2002	09/11/2002

**Annexe 10 :** Répartition des communes du Bas-Rhin ayant présentées 3 dossiers CAT NAT ou plus relative à des coulées de boue.

## Répartition des communes du Bas Rhin ayant présenté 3 dossiers CAT NAT CB ou plus



**Annexe 11** : Liste des 60 communes déterminées à fort risque de coulée boueuse par recoupement de la BD CAT NAT CB, des données du Conseil général 67, du Plan de Prévention des Risques Majeurs et de la BD BRGM provisoire.

Nom des communes	Nombre de coulées de boue recensées dans la BD CAT NAT CB	Nom des communes	Nombre de coulées de boue recensées dans la BD CAT NAT CB
ACHENHEIM	4	MUTZIG	2
ALTECKENDORF	4	NEEWILLER-PRES-LAUTERBOURG	5
ANDLAU	1	NEUGARTHEIM-ITTLENHEIM	2
AVOLSHEIM	1	NIEDERBRONN-LES-BAINS	2
BARR	1	NIEDERLAUTERBACH	4
BERGBIETEN	1	NORDHEIM	1
BERNARDVILLE	1	NOTHALTEN	1
BITSCHHOFFEN	1	OBERHOFFEN-LES-WISSEMBOURG	1
BLIENSCHWILLER	1	PFULGRIESHEIM	4
BOERSCH	2	REICHSHOFFEN	2
BOSENDORF	1	ROHR	1
CROETTWILLER	1	ROSHEIM	3
DAMBACH-LA-VILLE	2	ROTT	1
DIEFFENTHAL	2	SCHERWILLER	1
ECKWERSHEIM	2	SCHLEITHAL	2
EICHHOFFEN	2	SCHNERSHEIM	2
ERGERSHEIM	2	SOULTZ-LES-BAINS	1
ERNOLSHEIM-BRUCHE	3	SOULTZ-SOUS-FORETS	4
ETTENDORF	4	STEINSELTZ	1
FLEXBOURG	2	TRUCHTERSHEIM	2
GOERSDORF	1	WANGEN	2
GOUGENHEIM	3	WESTHOUSE-MARMOUTIER	2
GRIESHEIM-SUR-SOUFFEL	1	WICKERSHEIM-WILSHAUSEN	5
GUNSTETT	1	WILLGOTTHEIM	3
HANGENBIETEN	2	WISSEMBOURG	6
HOCHFELDEN	1	WOERTH	3
HOFFEN	1		
KIENHEIM	2		
KOLBSHEIM	2		
KUTTOLSHEIM	1		
MARLENHEIM	4		
MERKWILLER-PECHELBRONN	1		
MIETESHEIM	1		
MOTHERN	3		