

Document public

Inventaire départemental des Mouvements de terrain de la Guyane

Rapport final

BRGM/RP-53022-FR

Avril 2004

Etude réalisée dans le cadre des opérations
de service public du BRGM 02RIS408

**H. THEVENIAUT, J. MIRLOCCA,
P. LAPORTE, S. BES DE BERG,
B. JOSEPH et C. SEJOURNE**



Service des Actions Régionales
Service Géologique Régional Guyane
Domaine de Suzini, route de Montabo
BP 552 - CAYENNE cedex
Tél : 05 94 30 06 24



Mots clés : Base de donnée, inventaire, département de la Guyane, mouvements de terrain, glissement, chute de blocs, coulée boueuse, effondrement, érosion de berges

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

THEVENIAUT H., MIRLOCCA J., LAPORTE P., BES DE BERC S., JOSEPH B. et SEJOURNE C. (2004) - Inventaire départemental des mouvements de terrain de la Guyane – Rapport final – BRGM/RP-53022-FR.

© BRGM, 2004, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Dans le cadre d'une mission de service public réalisée pour le compte du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD), le BRGM est chargé, en collaboration avec le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC) et les services de Restauration des Terrains en Montagne (RTM), de l'élaboration de l'inventaire départemental des mouvements de terrain à l'échelle du territoire national. L'unité régionale du BRGM -Guyane intervient au titre de ce programme pluriannuel à l'échelle du département de la Guyane (convention 020000003/2002- avril 2002 – octobre 2003, avenant de prolongation jusqu'en avril 2004).

Le but de cette opération consiste entre autres à se donner les moyens d'identifier la nature et l'ampleur des mouvements de terrain susceptibles de se produire dans le département, leur répartition géographique, ainsi que les facteurs préférentiels aggravant ou déclenchant ces mouvements. Cette information pourra servir de base à l'élaboration de cartes d'aléa ainsi qu'à une meilleure connaissance du risque en vue de sa gestion.

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

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

Ce recensement a été finalisé par l'intégration des informations acquises par saisie dans une base de données pérenne et homogène (BDMVT). A l'issue de ce travail de synthèse, l'ensemble des informations acquises sera mis en libre accès sur le site Internet (www.bdmvt.net).

Le présent rapport rend compte des travaux réalisés pour établir une base de données aussi exhaustive et bien renseignée que possible :

- **recueil des données bibliographiques** (archives BRGM, archives départementales) ;
- **envoi de courriers d'enquête** auprès des communes, administrations, organismes publics et privés susceptibles de fournir des informations sur cette thématique ;
- **traitement des courriers d'enquête** retournés renseignés ;
- **validation et caractérisation des mouvements sur le terrain** : contact avec les interlocuteurs sur site, consultation de documents (étude géotechnique, avis d'expert, études d'ensemble, suivi de travaux, etc.), repérage précis (GPS), observations géologiques, géométrie du site, photographie, etc. ;
- **valorisation et saisie des événements** dans la base de données BDMVT ;

- **synthèse** et analyse critique des résultats.

L'analyse synthétique des **178 événements recensés à ce jour** a permis la réalisation de cartes thématiques, traduisant d'une part la répartition géographique des événements, et d'autre part une analyse par type d'événement. Cette synthèse met en évidence que les mouvements de terrain connus correspondent essentiellement à des mouvements de type éboulements, glissements de terrain et érosions de berge, qui représentent respectivement 10%, 53% et 36% des phénomènes inventoriés.

Compte tenu du faible nombre d'événements recensés et signalés par retour de courrier dans les "terres hautes" de la Guyane, à savoir à l'intérieur du territoire, ainsi que des spécificités de ce département (étendue, difficultés et coûts d'accès à l'intérieur des terres -pirogue, avion-, inégalités d'infrastructures et d'occupation entre le littoral et le reste du département), la validation de terrain a très peu concerné cette partie du département.

Les événements recensés sont donc principalement localisés dans les zones accessibles:

- Les éboulements et glissements de terrain sont principalement situés autour des zones les plus urbanisées, quasi-exclusivement sur la frange littorale du département et essentiellement sur l'île -de -Cayenne, principal pôle humain du département. L'activité anthropique apparaît généralement être le facteur aggravant principal (défrichements, terrassements, mauvaise gestion des eaux, talutage non conforme, aménagements sur les coleaux etc.). L'origine du déclenchement des mouvements de terrain semble quant à elle essentiellement liée aux intenses pluies saisonnières.
- Les érosions de berge ont été mises en évidence essentiellement sur le fleuve Maroni qui a fait l'objet d'une étude de terrain. Ces phénomènes sont principalement liés à l'activité humaine et à l'importante fréquentation du fleuve.

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| Synthèse | 3 |
| Introduction | 7 |
| 1 Présentation de l'étude | 8 |
| 1.1. Objectif de l'étude | 8 |
| 1.2. Cadre contractuel | 9 |
| 1.2.1. Présentation | 9 |
| 1.2.2. Architecture et champs de base de BDMVT | 10 |
| 1.2.3. Acquisition des données | 10 |
| 1.2.4. Mise à disposition de l'information | 11 |
| 1.3. Principales étapes méthodologiques des inventaires | 12 |
| 1.3.1. Typologies | 12 |
| 1.3.2. Recueil des données | 13 |
| 1.3.3. Validation - Valorisation des données et saisie | 13 |
| 1.3.4. Synthèse des données | 13 |
| 2 Nature des travaux et résultats | 14 |
| 2.1 Données de base | 14 |
| 2.1.1 Données d'archives | 14 |
| 2.1.2 Enquêtes communales | 15 |
| 2.1.3 Recensement auprès des administrations et bureaux d'études | 16 |
| 2.2 Validation des sites et renseignement des mouvements | 17 |
| 2.2.1 Validation des sites | 17 |
| 2.2.2 Renseignement des mouvements | 18 |
| 2.3 Difficultés rencontrées | 19 |
| 3 Analyse des résultats | 21 |
| 3.1 Cadre départemental / Regional | 21 |
| 3.1.1 Contexte géographie, économique et humain | 21 |
| 3.1.2 Contexte climatique | 22 |
| 3.1.3 Contexte hydrologique | 24 |
| 3.1.4 Contexte géomorphologique | 24 |
| 3.1.5 Contexte géologique | 25 |
| 3.1.6 Contexte hydrogéologique | 27 |
| 3.2 Analyse critique des résultats | 29 |
| 3.2.1 Qualités des informations recueillies | 29 |
| 3.2.2 Analyse thématique : typologie /géologie | 30 |
| 3.3 Répartition par type de mouvements de terrain | 32 |
| 3.3.1 Synthèse de l'inventaire départemental | 32 |
| 3.3.2 Bilan du recensement définitif | 34 |
| 3.3.3 Répartition générale des événements et recommandation en terme de lancement de PPR | 35 |
| 4 Conclusions et recommandations | 39 |
| Bibliographie | 41 |

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Thème et champs de la base de donnée | 10 |
| Figure 2 : Réseau d'échange de données | 11 |
| Figure 3 : Interface d'accueil du site Internet | 12 |
| Figure 4 : Validation par communes | 19 |
| Figure 5 : Le département de la Guyane et ses communes | 22 |
| Figure 6 : Carte géologique simplifiée de la Guyane | 28 |
| Figure 7 : Qualité de l'information – Synthèse | 29 |
| Figure 8 : Répartition par typologie et par type de formation géologique – Synthèse | 30 |
| Figure 9 : Répartition géographique des événements recensés et validés - Synthèse par commune | 37 |
| Figure 10 : Répartition des événements sur l'île-de-Cayenne | 38 |

Liste des tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 1 : Données d'archives – Synthèse | 14 |
| Tableau 2 : Enquêtes communales – Synthèse | 16 |
| Tableau 3 : Enquêtes auprès des organismes publics et privés – Synthèse | 16 |
| Tableau 4 : Détail du recensement auprès des organismes | 17 |
| Tableau 5 : Événements recensés et validés, intégrés à BDMVT - Synthèse par commune et par typologie | 33 |
| Tableau 6 : Bilan du recensement - Enrichissement de la base de données au cours des différentes phases de l'étude | 34 |

Planche hors texte

Carte préliminaire pour l'aide à la décision en matière de PPR

Introduction

A la demande du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (MEDD), le BRGM, dans le cadre de ses activités de service public, est chargé de réaliser un inventaire des mouvements de terrain sur une trentaine de départements français. Ce programme, prévu sur une durée de six ans, comprend des inventaires départementaux, suivant un cahier des charges général validé par le MEDD. L'ensemble des informations collectées doit ensuite être intégré à une base de données nationale consultable sur Internet (www.bdmvt.net).

La Guyane, dont le territoire comprend un nombre important de mouvements de terrain, est parmi les départements sélectionnés pour faire l'objet d'inventaires spécifiques inscrits dans la convention n° 020000003/2002, devant être réalisés entre avril 2002 et octobre 2003. Compte tenu des spécificités de ce département, notamment de sa grande superficie et des contraintes liées aux conditions saisonnières (saison des pluies), une demande de prorogation a permis de prolonger le programme d'inventaire du département de la Guyane jusqu'au mois d'avril 2004.

Ce programme vise à recenser, localiser et caractériser les principaux mouvements de terrain qui se sont produits dans ce département, puis d'intégrer ces données factuelles dans la base de données nationale sur les mouvements de terrain (BDMVT) gérée par le BRGM en collaboration avec le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, LCPC et les services de Restauration des Terrains en Montagne, RTM.

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

- les glissements de terrain,
- les chutes de blocs et les éboulements,
- les coulées boueuses et coulées de débris,
- les effondrements et affaissements (y compris ceux d'origine minière),
- les érosions de berges.

Le présent document fait suite au rapport d'avancement du programme édité en juin 2003 (BRGM RP-52407-FR). Il rassemble les données recueillies au terme de l'inventaire et présente, de façon synthétique, une cartographie des mouvements de terrain recensés à l'échelle du département, ainsi qu'une analyse critique des résultats obtenus.

1 Présentation de l'étude

1.1. OBJECTIF DE L'ETUDE

L'étude doit permettre de recenser, localiser et caractériser les principaux mouvements de terrain qui se sont produits dans le département du 973, puis d'intégrer l'ensemble de ces données factuelles dans la base de données nationale sur les mouvements de terrain (BDMVT) gérée par le BRGM en collaboration avec le réseau scientifique et technique de l'Equipement (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, LCPC et Centres d'Etudes Techniques de L'Equipement, CETE) et les services de Restauration des Terrains en Montagne, RTM (www.bdmvt.net).

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

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

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

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

1.2. CADRE CONTRACTUEL

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

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

Ces inventaires départementaux excluent :

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

Sachant que des évolutions sont possibles au cours des 6 ans en fonction des critères cités préalablement, la programmation résultant des divers choix effectués sous forme d'un tableau et d'une carte est donné en annexe 1.

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

1.2.1. Présentation

En parallèle des inventaires départementaux, le projet "Base de Données nationale sur les Mouvements de Terrain, BDMvt", initié en 1993 par le BRGM et le LCPC, se continue avec le soutien des Ministères de l'Education Nationale, de la Recherche et de l'Ecologie et du Développement Durable.

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

Il intègre d'une part l'animation d'un réseau d'acquisition des données à l'échelle nationale provenant de divers organismes spécialistes du domaine, d'autre part le développement d'outils permettant le recueil, l'analyse et la restitution des informations de base nécessaires à la connaissance et à l'étude préalable des phénomènes dans leur ensemble, ainsi que le développement d'un site Internet accessible à tous (www.bdmvt.net).

Ces outils sont regroupés sous forme d'une base unique appelée BDMVT. Ils offrent la possibilité de mémoriser de façon homogène, l'ensemble des informations disponibles en France, sur des situations récentes et sur des événements passés, et de donner facilement l'accès à cette information.

1.2.2. Architecture et champs de base de BDMVT

Parmi les outils informatiques développés se distinguent :

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

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

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

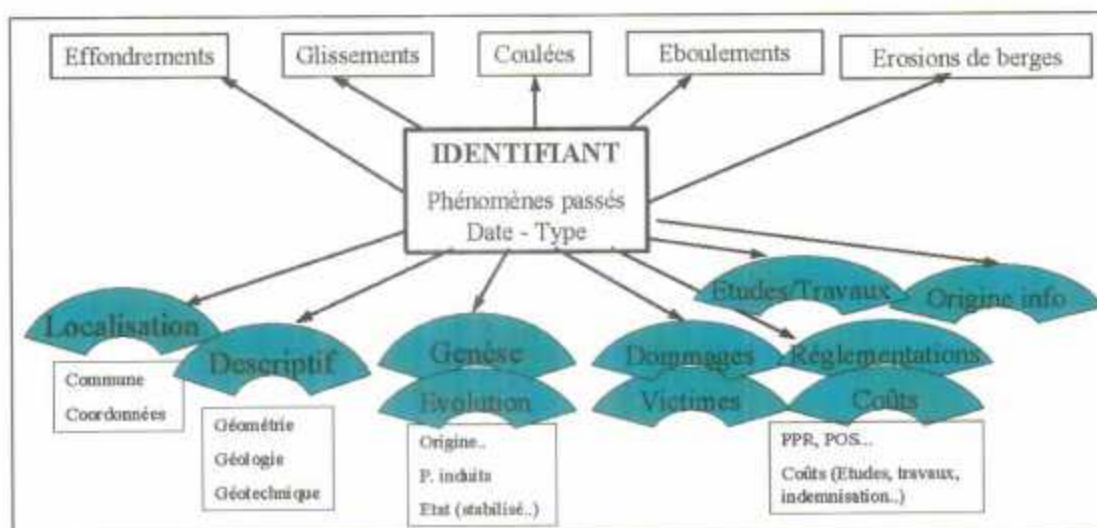


Figure 1 : Thème et champs de la base de donnée

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

1.2.3. Acquisition des données

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

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

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

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

L'échange de données entre partenaires est effectué à partir des bases locales regroupées dans la base centrale puis restituées. Chaque organisme régional envoie les données à son organisme central qui les regroupe et les renvoie au BRGM. Les données métropolitaines sont inventoriées par les trois organismes, alors que les données Outre-mer sont uniquement inventoriées par le BRGM. La figure suivante explicite ce réseau d'échanges de données.

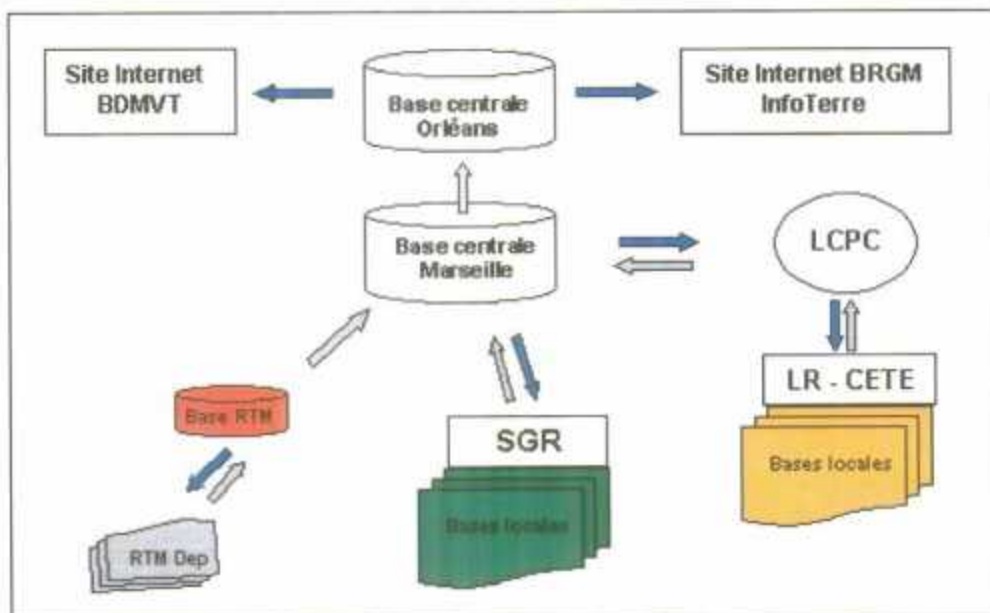


Figure 2 : Réseau d'échange de données

1.2.4. Mise à disposition de l'information

La mise à disposition de l'information s'effectue grâce au site Internet www.bdmvt.net. La figure ci-dessous montre l'interface d'accueil du site ainsi que ses principales fonctionnalités. Fin 2002 le site permettra d'intégrer des données de la Guyane.

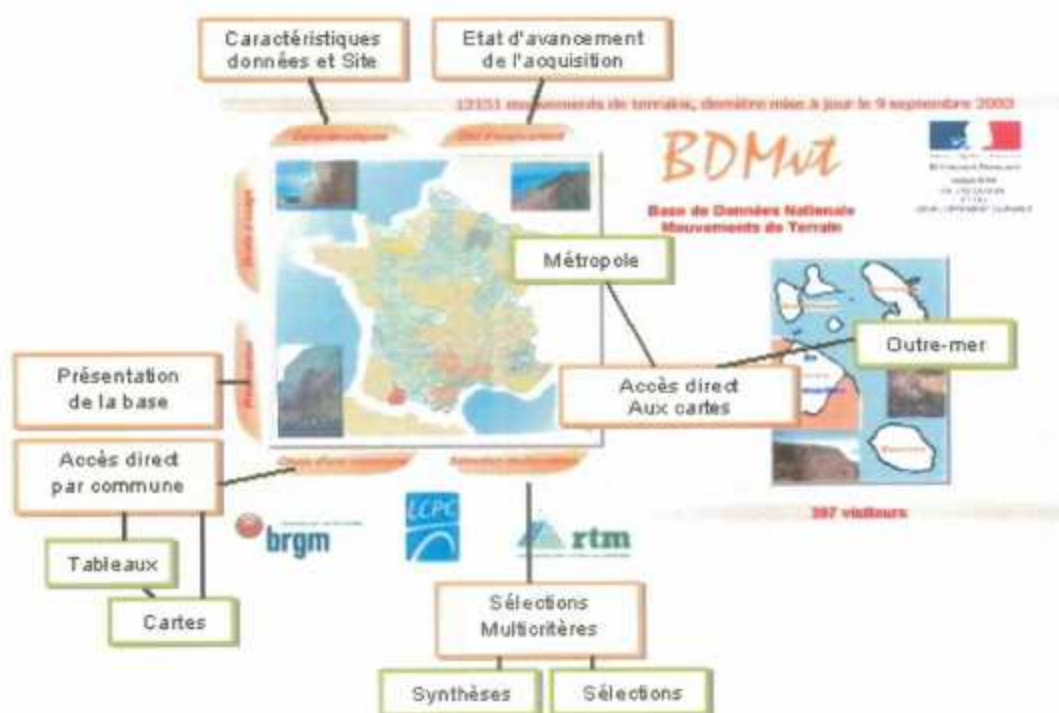


Figure 3 : Interface d'accueil du site Internet

1.3. PRINCIPALES ETAPES METHODOLOGIQUES DES INVENTAIRES

Les principales étapes à réaliser sont décrites succinctement dans ce qui suit.

1.3.1. Typologies

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

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

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

1.3.2. Recueil des données

La collecte des données est réalisée à partir de recherches bibliographiques, de questionnaires d'enquête envoyés aux communes et de recueils de données effectués auprès des services techniques concernés.

1.3.3. Validation - Valorisation des données et saisie

La validation sur le terrain doit être effectuée de façon à caractériser les mouvements de terrain recensés et repérer les éventuels phénomènes complémentaires.

La valorisation des données est obtenue en géo référençant les phénomènes et en faisant leur descriptif à l'aide de fiches de saisie prédéfinies.

Ces informations sont ensuite pérennisées par leur saisie dans la base de données BDMVT.

1.3.4. Synthèse des données

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

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

2 Nature des travaux et résultats

La méthode d'acquisition des données relatives aux mouvements de terrain (cf. § 1.4) et leur intégration à la base de données nationale BDMVT peut se décliner en trois étapes chronologiques principales (pouvant être simultanées lors d'événements très bien renseignés) :

- le recensement des événements "mouvement de terrain" par quelque moyen (archives, enquêtes, visites de terrain ...)
- la caractérisation des événements : validation et enrichissement des données concernant chaque mouvement répertorié ;
- la saisie et l'intégration des données vers la base nationale BDMVT.

2.1 DONNEES DE BASE

2.1.1 Données d'archives

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

- les données archivées au Service Géologique Régional du B.R.G.M. Guyane,
- une recherche auprès des archives départementales du Conseil Général de la Guyane,
- l'analyse du dossier départemental des risques majeur (DDRM).

Le dépouillement de ces archives nous a amené à identifier **71 événements**, comme le présente le tableau 1 ci-dessous :

Tableau 1 : Données d'archives – Synthèse

| Source d'archives | Nombre d'événements | Observations |
|--------------------|---------------------|--|
| BRGM GUYANE | 63 | Rapports d'études, expertises, notes techniques, P.P.R., devis, courriers, etc. réalisés ou simplement détenus par le BRGM, ou encore mémoire des personnels du BRGM |
| Archives CG Guyane | 9 | Signalement de mouvements très peu renseignés (essentiellement données du quotidien <i>France Guyane</i>) |
| DDRM | 0 | Cite simplement les communes soumises au risque majeur "mouvement de terrain" (Cayenne, Rémire, Matoury) |

Le dépouillement des archives du BRGM a donc permis de recenser 71 événements à partir d'environ 32 documents dont 25 réalisés par le BRGM (avis d'expert, études de stabilité, notes techniques, Plan de Prévention des Risques, devis et courriers etc.), et 7 réalisés par d'autres organismes (DDE, CETE, LBTPG). Ces documents présentent en général un bon niveau de renseignement (cartes, dates d'apparition des phénomènes, descriptif des événements).

Une consultation des archives départementales (archives du Conseil Général de la Guyane à Cayenne) était initialement prévue. Cependant, un rapport BRGM récent ayant été réalisé à partir d'une enquête exhaustive auprès des archives départementales, remontant à des temps anciens et faisant état des mouvements de terrains historiques du département de la Guyane (Rapport BRGM R 40637, 1999), il n'a pas été jugé utile de relancer cette opération. Les mouvements qui y sont répertoriés (9 au total) sont quasiment tous issus d'articles de presse (*France Guyane*) et sont faiblement renseignés.

Le DDRM, quant à lui, n'avait fourni que des informations sommaires d'ordre général (conditions climatiques et géologiques générales, facteurs de déclenchement, etc.). Aucun mouvement n'y est cité à titre d'exemple, cependant les communes les plus exposées au risque "mouvement de terrain" y sont répertoriées : Cayenne, Maloury et Rémire-Montjoly (communes de l'Île-de-Cayenne).

2.1.2 Enquêtes communales

Une enquête auprès des 22 communes ainsi qu'auprès des 3 communautés de communes guyanaises (C.C.C.L., C.C.E.G., C.C.O.G.), a été effectuée par envoi d'un courrier de demande de renseignements, sous couvert de la Préfecture de la Région Guyane.

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

Cette consultation a permis le recensement de **seulement 1 événement** (cf. Tableau 2), situé sur le territoire de la commune d'Iracoubo, avec pour information :

- situation de l'événement par lieu-dit (« Village Dégrad Savane »),
- type de mouvement et ampleur présumés (érosion de berges, ampleur 1),
- absence *a priori* d'études, de dommages et de travaux éventuels.

Tableau 2 : Enquêtes communales – Synthèse

| Réponse | | | Pas de réponse |
|---------|-------|--------|----------------|
| 2 | | | 23 |
| Mvt | Néant | Autre* | - |
| 1 | - | 1 | |

* Evénement autre que ceux recensés dans le cadre de cette étude (ex : inondation, érosion littorale etc.)

2.1.3 Recensement auprès des administrations et bureaux d'études

Les organismes sollicités sont variés : administrations et services de l'Etat, collectivité territoriale (Conseil Général de la Guyane), organismes publics, bureaux d'études et entreprises privées (mines, carrières, BTP, etc.). Les consultations ont été réalisées suivant le même principe que les enquêtes communales.

Cette consultation a permis le recensement de **11 événements** (cf. Tableaux 3 et 4), qui d'une manière générale avaient déjà été recensés lors de la phase de recueil bibliographique et qui étaient déjà bien identifiés par nos services. D'autre part, les retours de courrier se sont avérés assez sommaires; ils n'ont pas engagé d'accès à l'information de détail.

Tableau 3 : Enquêtes auprès des organismes publics et privés – Synthèse

| Réponse | | | Pas de réponse |
|---------|-------|--------|----------------|
| 15 | | | 67 |
| Mvt | Néant | Autre* | - |
| 11 | 6 | 2 | |

* Evénement autre que ceux recensés dans le cadre de cette étude (ex : inondation, érosion littorale etc.)

Tableau 4 : Détail du recensement auprès des organismes

| Organisme consulté | Nombre d'événements | Observations |
|---|---------------------|---|
| DRIRE, DIREN | - | Pas de réponse |
| CG Guyane / préfecture | - | Pas de réponse |
| DDE (services centraux et subdivisions) | - | Pas de réponse |
| DDA | 1 | Mouvement recensé lors du recueil bibliographique et bien identifié |
| DRAC / ONF / CL / PNR / EDF | - | Pas de réponse ou réponse infructueuse |
| Organismes scientifiques et de recherche (CNRS, IRD etc.) | - | Pas de réponse |
| Forces armées / Gendarmerie | 5 | Mouvements généralement recensés lors du recueil bibliographique et assez bien identifiés |
| SGDE / CNES | 2 | Mouvements recensés lors du recueil bibliographique et bien identifiés |
| Bureaux d'études, C ^{ies} minières, carrières, TP etc. | 3 | Mouvements recensés lors du recueil bibliographique et bien identifiés |

Cette phase qui avait consisté en l'envoi de plus de 100 courriers d'enquête, a permis le recensement de 11 événements seulement. Au total 17 retours de courriers ont en effet été enregistrés, ce qui correspond à un taux de réponse de l'ordre de 17%. D'autre part, nombre d'événements indiqués sont communs à des sources différentes. La structuration de la donnée (élimination de doublons, validation des typologies, renseignement des champs de la base de données) implique la localisation géographique et chronologique précise des événements.

2.2 VALIDATION DES SITES ET RENSEIGNEMENT DES MOUVEMENTS

2.2.1 Validation des sites

Une fois les données de base collectées, il était prévu d'organiser des entretiens avec les personnes concernées (ayant répondu aux questionnaires), notamment avec les

fournisseurs de données qui étaient présumés comme étant potentiellement les plus importants :

- les subdivisions des D.D.E., gestionnaires pour le compte du Conseil Général du réseau routier départemental,
- les communes,
- les services centraux du département (DDE et Conseil Général).

Cette phase de validation des données fournies devait comprendre en particulier :

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

Cependant, contrairement à nos attentes, les réponses ont été peu nombreuses (cf. § 2.1.2 et § 2.1.3), fonction de l'intérêt porté par les acteurs locaux, de leur disponibilité, et de la volonté de mise à disposition des données. Cette étape n'a donc pas permis d'enrichir de façon importante et détaillée la base de données.

Les rares informations qui nous ont été communiquées par retour de courrier étaient en outre généralement déjà enregistrées par nos services, ou dans quelques cas sortaient du cadre de la BDMVT (phénomènes divers : inondation, érosion littorale etc.). Les courriers d'enquête n'ont par conséquent donné suite à aucun entretien.

2.2.2 Renseignement des mouvements

La validation des informations recueillies comprend en théorie des entretiens avec les interlocuteurs identifiés (cf. § 2.2.1) et une visite de terrain des mouvements répertoriés. Il est à noter que le recensement continue pendant cette phase de validation :

- repérage fortuit de mouvements non signalés (anciens ou actuels) pendant les visites de terrain ;
- réflexion accrue des interlocuteurs lors des entretiens (en théorie).

Comme le montre la figure 4, 72% des communes guyanaises ont été visitées, pour validation de terrain, localisation précise des événements et informations complémentaires. Ces communes sont essentiellement situées sur le littoral et le long du fleuve Maroni. Celles situées le long du littoral ont été parcourues systématiquement lorsque l'accès en voiture ou 4x4 était possible. Le long du fleuve Maroni, une reconnaissance en pirogue a été effectuée qui a permis de nombreuses observations notamment aux abords des villages.

L'ensemble des événements recensés a fait l'objet de fiches papier comprenant les renseignements collectés (contact éventuel, fiche de visite, photographie, photocopie de rapport éventuel, etc.). Le degré d'information est bien sûr variable suivant les sources de données.

Après structuration des informations, **36 dossiers renseignés** ont été établis. L'exploitation de rapports d'étude possédant un bon niveau d'information général (BRGM, CETE, LBTPG, etc.) a permis la validation d'une trentaine d'événements.

En règle générale, pour ces événements la visite sur site n'était pas indispensable ; cependant, nous y sommes tout de même allés, dans la mesure du possible (accessibilité), sur site pour effectuer un relevé GPS ainsi que quelques photographies des événements en l'état actuel. Au total, près de 150 sites ont été visités pour recueil d'information et validation (point GPS, dimensionnement, caractérisation géologique, hydrogéologique, photographie, etc.).

La phase de validation a permis le repérage, le renseignement et la validation de **148 événements** pouvant être intégrés à la base de données nationale BDMVT.

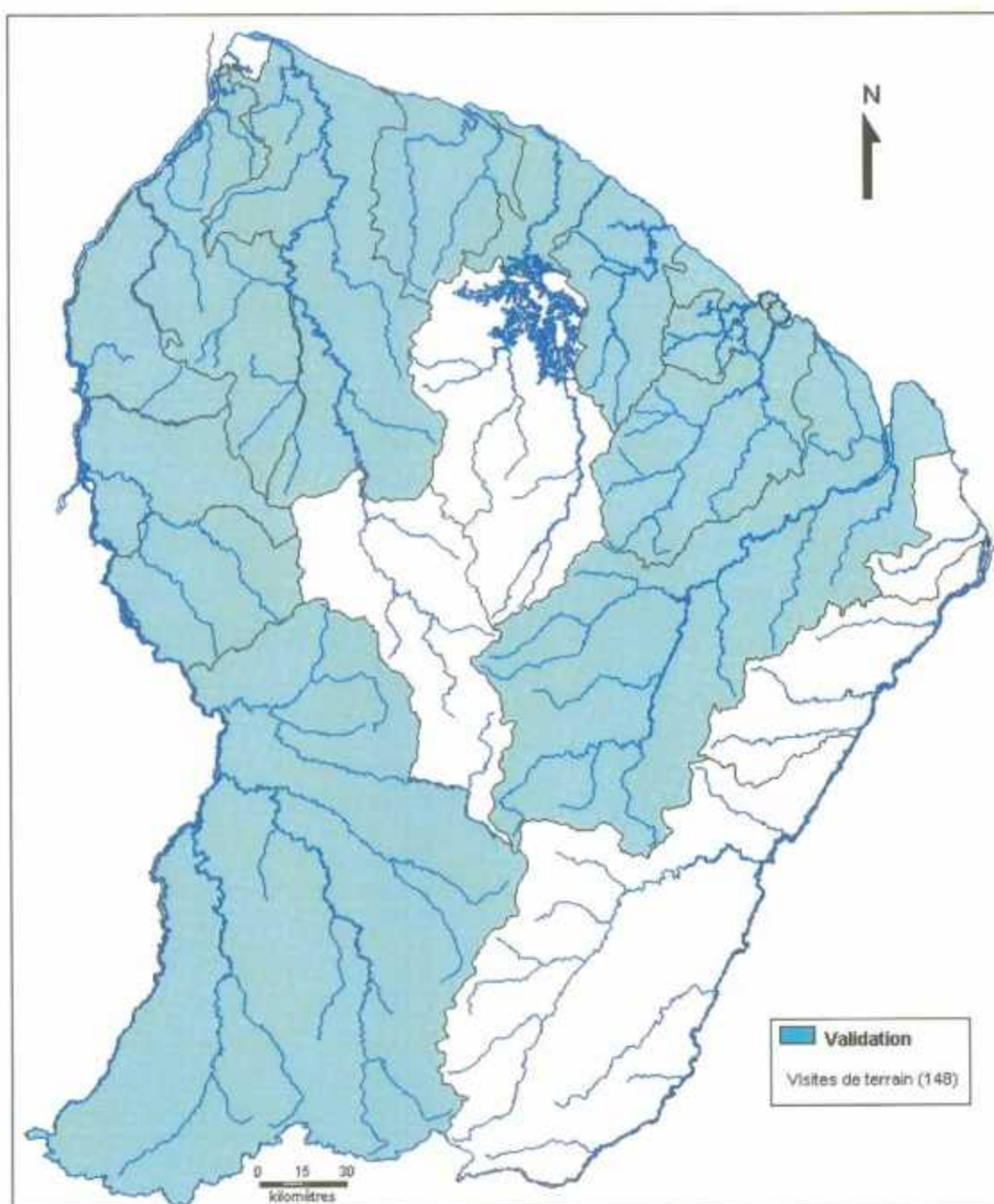


Figure 4 : Validation par communes

- de même, on observe une disparité locale quant à la quantité de l'information, liée au fait que la population guyanaise est répartie selon des axes très limités (littoral et grands fleuves essentiellement), et que la majeure partie du territoire est encore vierge de toute tentative d'aménagement. D'autre part, cette remarque est également liée au fait légitime que les intéressés privilégient de manière générale les secteurs à forts enjeux actuels, délaissant les zones peu urbanisées et/ou occupées de façon non pérenne.

Disparité chronologique

- on note l'absence fréquente de date d'occurrence des événements (14% des événements totaux recensés sont datés (parmi les événements datés, 81% se sont produits il y a moins de dix ans, 93% sont précis au jour ou au mois, et 7% à l'année) ;
- on observe également un manque de mémoire dans les événements : près de 90 % des documents élaborés par le BRGM et consultés dans le cadre de la BDMVT ont été réalisés dans la période 2000-2003, soit juste après la catastrophe naturelle du "Mont Cabassou" du 19 avril 2000. On a effectivement constaté à partir de cette période, une nette augmentation des demandes d'expertises, d'inspections et de diagnostics de stabilité. Une part de ces études fait également suite au Plan de Prévention des Risques. Toutefois, tous les documents autres que ceux réalisés par le BRGM (rapports CETE, DDE, LBTPG) sont plus anciens (1971-1994).

Disparité sur la qualité de la donnée

- concernant les champs "dommages" "études" "travaux", le peu d'information que nous avons pu obtenir par retour de courrier peut aller de "?" à "oui" ou "non" ; une seule réponse cite le nom d'une entreprise ayant réalisé une étude géotechnique. D'une manière générale, les réponses restent peu précises et ne permettent pas d'aller à la recherche de documentation complémentaire ;
- l'ampleur et le type des phénomènes sont quant à eux généralement assez bien évalués.

3 Analyse des résultats

3.1 CADRE DEPARTEMENTAL / REGIONAL

3.1.1 Contexte géographie, économique et humain

La Guyane est le seul département français d'outre-mer continental ; elle se situe à plusieurs milliers de kilomètres du territoire métropolitain, au Nord Est du continent Sud-américain, entre 2° et 6° de latitude Nord et 52° et 54° de longitude Ouest. Comme le présente la figure 5, les pays frontaliers sont le Brésil à l'Est et au Sud et le Surinam à l'Ouest ; au Nord, la Guyane est limitée par l'Océan Atlantique.

Avec une superficie d'environ 71 000 km² (~ 1/6^{ème} de la France) et une population de 157 274 habitants (recensement INSEE, 1999), la Guyane est le plus grand mais aussi le moins peuplé des départements français. Outre son statut de département, c'est aussi une région à part entière, dont la préfecture est localisée à Cayenne.

Le territoire guyanais est découpé en 22 communes pour la plupart de très grande superficie, et couvert à près de 95 % par une forêt dense quasiment impénétrable. Les transports aériens et fluviaux constituent les seuls moyens de pénétration à l'intérieur des terres, les routes ne desservant pour l'essentiel que l'espace littoral, comme on peut l'observer sur la figure 5.

De par ces spécificités et de par l'histoire de ce département, la population est répartie de manière inégale sur le territoire. Les principaux foyers de peuplement de la Guyane sont situés essentiellement sur la frange côtière, sur une bande de 10 à 50 km de large (Ile-de-Cayenne, Kourou-Sinnamary, Mana-Saint Laurent). Environ 54 % de la population totale occupe l'île-de-Cayenne, premier pôle humain et économique du département, avec 69 % des établissements et plus de 50 % des employés du département. Le reste de la population est disséminé dans de petits villages ou "écarts" situés le long des grands fleuves frontaliers (Maroni, Oyapock). La densité de population est très faible avec 2 hab/km² en moyenne, et est nettement contrastée entre le littoral (Cayenne, 1732.1 hab/km²) et les communes de l'intérieur (entre 0.04 et 0.8 hab/km²).

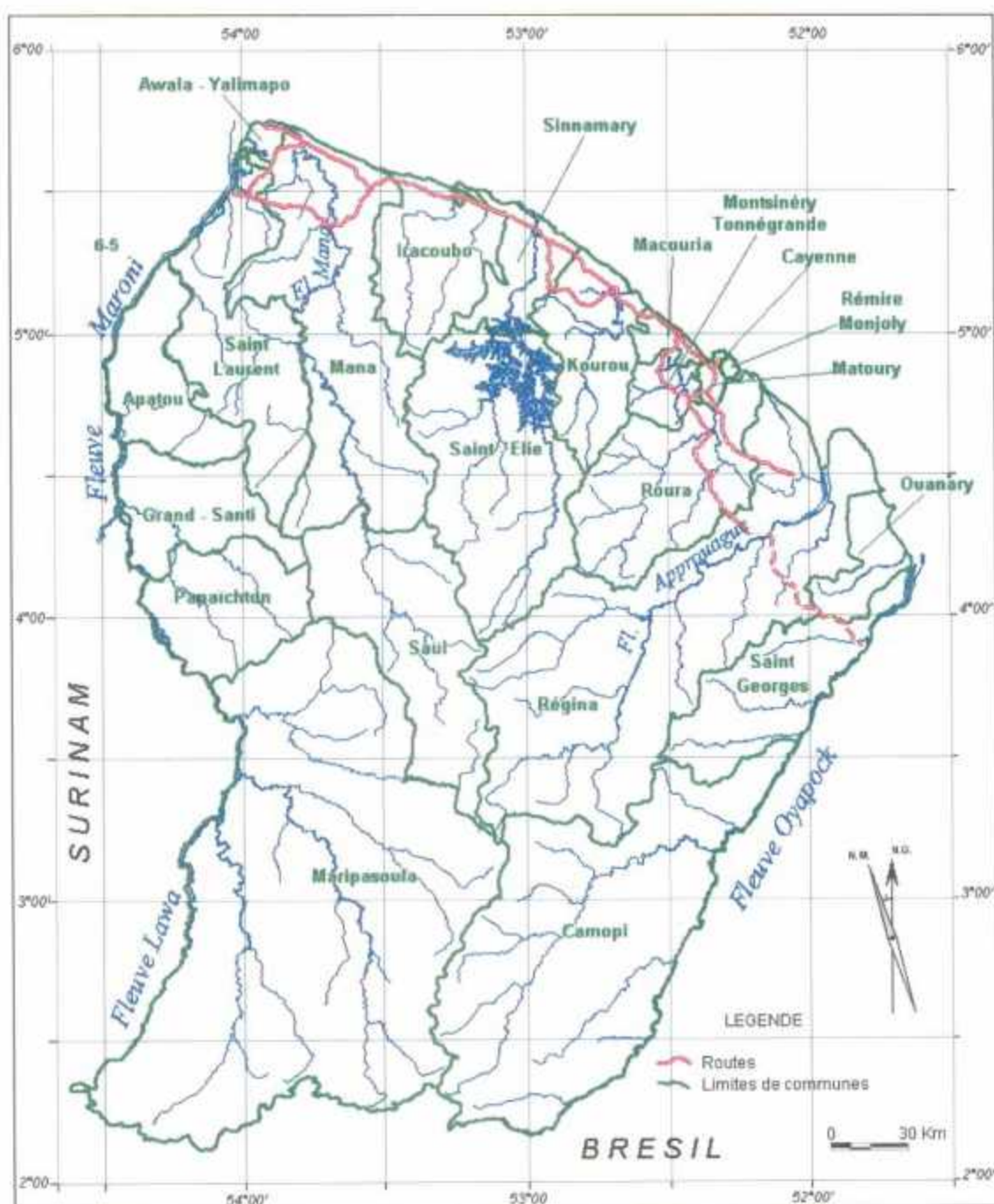


Figure 5 : Le département de la Guyane et ses communes

3.1.2 Contexte climatique

Située entre 2° et 6° de latitude Nord, la Guyane bénéficie d'un climat de type équatorial humide, déterminé en grande partie par la position de la Zone Intertropicale de Convergence (ZIC) et l'influence des vents alizés. La position privilégiée de la Guyane proche de l'équateur, ainsi que sa façade océanique, lui confèrent une bonne

stabilité climatique. Ainsi, on observe une grande régularité des vents et des températures, qui varient faiblement au cours de l'année. Seules les précipitations connaissent des variations annuelles conséquentes, et c'est donc principalement ce paramètre météorologique qui détermine le rythme des saisons guyanaises. Le cycle des précipitations est lui-même intimement lié aux mouvements saisonniers de la ZIC. En effet, la convergence des flux d'alizés générés par les anticyclones des Açores et de St Hélène et le conflit qui en résulte, ont pour conséquence la création et l'entretien quasi permanent de la ZIC. Cette dernière est constituée de nombreuses cellules convectives, génératrices de fortes précipitations. La ZIC est animée d'un mouvement oscillatoire, Nord/Sud, lié aux cycles astronomiques. Elle survole la Guyane deux fois par an durant des périodes plus ou moins longues. Ces mouvements déterminent au niveau de la Guyane un cycle saisonnier de quatre périodes inégales.

Ainsi on considère en Guyane que l'année est divisée en quatre saisons réparties comme suit :

- une petite saison des pluies de la mi-novembre à fin janvier, période relativement pluvieuse caractérisée par un ciel chargé avec des précipitations abondantes et soutenues ;
- une petite saison sèche, appelée « petit été de mars » qui se produit en général entre début février et la mi-mars et qui correspond pour la Guyane à une accalmie des précipitations ;
- une saison des pluies, de fin mars à début juillet, durant laquelle les pluies sont les plus importantes ;
- une saison sèche, de mi-juillet à mi-novembre, pendant laquelle la Guyane reçoit un air plus sec en provenance du Sud Est, et de très faibles précipitations.

Le rythme des saisons décrit ci-dessus, est toutefois soumis à une grande variabilité interannuelle.

Voici quelques paramètres caractéristiques du climat guyanais :

- Les températures moyennes sont de l'ordre de 26° tout au long de l'année, on enregistre toutefois quelques minima de 16° à 18°, le matin sur l'intérieur du pays et des maxima de 34° à 36° en début d'après midi, surtout en période sèche.
- L'humidité relative moyenne est élevée, entre 80 et 90%, selon la saison, avec un taux de 100% atteint quasiment chaque matin vers 6 heures. En saison humide l'amplitude quotidienne moyenne s'établit entre 75 et 98 %, avec un gradient pouvant atteindre les 15 % par heure, dès l'apparition du soleil. En saison sèche cependant on enregistre des minima de l'ordre de 50% en début d'après midi.
- Les précipitations varient entre 1700 millimètres par an dans le Nord-Ouest et 3800 millimètres dans la région de Régina-St Georges (Est). La pluviométrie annuelle est de 3000 millimètres en moyenne sur la bande côtière de Kourou à Cayenne, alors qu'elle atteint 2500 millimètres sur les régions de l'intérieur. Les pluies sont en général fortes et de courte durée, elles ont lieu souvent la nuit.
- La durée du jour est quasiment invariante tout au long de l'année. Le soleil passe deux fois au zénith, en mars et septembre. Malgré une pluviométrie importante, la Guyane dispose d'un ensoleillement important, avec en moyenne

2200 heures d'insolation annuelle, les maxima étant situés sur la bande côtière. L'ensoleillement est remarquable également par son intensité, l'énergie reçue au sol pouvant atteindre quelques 7 kWh/m²/jour.

- Soumise au régime permanent des alizés, la Guyane est régulièrement ventilée par des flux de Nord-Est en saison des pluies et Sud-Est en saison sèche. Ces vents sont faibles à modérés, on enregistre parfois quelques rafales, le vent maximal enregistré ne dépassant pas les 80 km/h.

3.1.3 Contexte hydrologique

Les précipitations abondantes alimentent un réseau hydrographique pérenne, dense et chevelu, constitué d'une multitude de criques (rivières) et de fleuves, comme on peut le voir sur la figure 5. Les principaux fleuves sont d'Ouest en Est, le Maroni (520 km), frontalier avec le Surinam, la Mana (430 km), le Sinnamary, le Kourou, la Comté, l'Approuague, et enfin l'Oyapock (370 km), frontalier avec le Brésil. Ils coulent du Sud vers le Nord avec des débits élevés (1681 m³/s en moyenne pour le Maroni, 838 m³/s pour l'Oyapock) qui peuvent fortement varier entre saison sèche et saison humide.

3.1.4 Contexte géomorphologique

La Guyane fait partie du vaste ensemble géologique, le Bouclier Guyanais, qui englobe le Surinam, le Guyana, le Nord-Est du Brésil et le Sud-Est du Venezuela.

A hauteur de la Guyane française, cet ensemble géologique d'orientation générale Nord/Sud, s'étend sur environ 325 km de large et 400 km de long dans sa partie la plus importante.

La géomorphologie actuelle de la Guyane est guidée par la nature de son substratum géologique modelé à la suite d'une longue exposition aux conditions d'altération équatoriale.

Schématiquement, le relief s'organise en bandes parallèles au rivage atlantique entre lesquelles s'exprime une forte opposition entre les "terres basses" correspondant aux sédiments de la plaine côtière recouverts de savanes bordées de mangroves (5 % de la superficie), et les "terres hautes" correspondant à un ensemble de plateaux et reliefs plus ou moins prononcés constitués de roches de socle et recouvertes d'une forêt dense et humide (95 % de la superficie) :

- Les "terres basses" correspondent à la plaine littorale, basse et plate (5 à 40 km de large, altitude souvent inférieure à 30 m), souvent marécageuse et bordée de cordons sableux. Localement des points hauts, correspondant à des roches très anciennes, viennent créer un contraste, notamment dans la région de l'île de Cayenne (Mt Matoury 234 m, Mt Mahury 162 m, Mt Cabassou 159 m etc...) et de Kourou (Mgne des Pères 152 m).
- En retrait de la stricte frange côtière, on observe un ensemble de collines arrondies en forme de "demi-orange" de nature généralement granitique, atteignant rarement 100 m d'altitude, et sillonnées de vallées souvent inférieures à 50 m et marécageuses. Elles alternent avec des massifs allongés disposés en chaînes, plus accidentés, correspondant aux formations volcano-sédimentaires métamorphiques redressées, mais qui restent d'altitude modeste

- (Mgne Plomb 355 m, Mgne des Trois Pitons 341 m, Mgne de Kaw 310 m, etc...).
- Plus à l'intérieur des terres, le relief s'accroît et des pointements, surtout granitiques ou dioritiques, isolés ou formant de petits massifs, émergent çà et là :
 - Le massif central est articulé autour de la dorsale méridienne des *Montagnes de la Trinité* qui culminent à 400 m entre la Mana et le Haut Sinnamary.
 - Vient alors plus au Sud, de Maripasoula à Camopi, la seule véritable chaîne de hauteurs réellement marquées, orientée grossièrement WNW/ESE et qui s'articule en deux ensembles séparés par la haute vallée de l'Approuague. Ces reliefs atteignent parfois 800 m (*Mgne Bellevue de l'Inini - 775 m, Massif Emérillon, Monts Bakra, Monts Itoupé, point culminant de la Guyane à 830 m*).
 - Enfin, totalement au Sud de la Guyane, se trouve la péninsule méridionale, sur 1/5^{ème} du territoire. Elle prend l'aspect de collines monotones, inférieures à 250 m et aux flancs souvent raides où l'on observe quelques pointements plus marqués (*Massif du Mitaraka - 690 m*, vers la frontière sud avec le Brésil).
 - Notons enfin l'émergence de nombreux inselbergs à l'Est, du Nord au Sud, et regroupés au Sud-Ouest autour du Mt Mitaraka (670 m).

3.1.5 Contexte géologique

La figure 6 présente de façon simplifiée le cadre géologique de l'ensemble du territoire guyanais.

Les formations du Précambrien, soit aux environs de 2 Milliards d'années, représentent l'essentiel des formations présentes. Elles sont recoupées par des filons volcaniques du Jurassique. Toutes ces formations sont recouvertes par des produits d'altération que l'on appelle des latérites à l'exception de la bande côtière marquée par des dépôts sédimentaires du Quaternaire.

Les formations Précambriennes (2,2 - 2,0 milliards d'années)

La Guyane française fait partie d'un vaste ensemble géologique, le Craton Guyanais, qui s'étend au Nord de l'Amazonie sur plus de 1 million de km². Ce socle ancien est constitué de terrains du Paléoprotérozoïque (2,2 à 2,0 milliards d'années), comprenant des séries volcaniques (laves, pyroclastites) et sédimentaires (argilites, grès, conglomérats) plus ou moins métamorphisées en faciès schistes verts, schistes pyriteux, quartzites etc. encore dénommées "ceinture de roches vertes", ainsi que des massifs intrusifs de roches plutoniques grenues (granites, tonalites, granodiorites, diorites) accompagnés de roches fortement métamorphiques (gneiss, amphibolites, migmatites). Ces terrains occupent une bande large de 300 à 500 km le long de la marge atlantique. Ils sont recouverts sur la frange côtière de dépôts argileux et sableux peu épais, d'âge Quaternaire.

Le volcanisme du Jurassique (200 millions d'années)

A la suite de la fracturation du super-continent du Gondwana au Jurassique (vers 200 millions d'années), prélude à l'ouverture de l'Atlantique Central, le craton a été recoupé par une phase de magmatisme. Ceci s'est manifestée par des intrusions volcaniques au sein du socle Paléoprotérozoïque avec de nombreux filons de dolérite gris-noir, larges de 1 à 50 m, allongés sur plusieurs km ou dizaines de km selon des directions sub-méridiennes.

Les formations latéritiques

A l'exception des dépôts côtiers récents, toutes ces roches ont subi une altération importante sous climat hydrolysant (tropical et équatorial humide), et elles sont presque partout recouvertes de formations latéritiques, épaisses de quelques mètres à plus de cinquante mètres.

Les profils latéritiques observés notamment dans la région de Cayenne, comportent essentiellement trois niveaux principaux, du bas vers le haut :

- La saprolite : cet horizon qui peut atteindre 30 à 50 m d'épaisseur, est en contact direct avec la roche saine d'origine. Elle conserve les structures originelles de la roche non altérée (foliation, plis). A l'exception du quartz et des minéraux lourds, la plupart des minéraux primaires ont été transformés en minéraux secondaires (kaolinite, goethite, gibbsite, hématite etc.).
- L'argile tachetée : elle provient de l'altération de la saprolite et atteint quelques mètres d'épaisseur ; elle se caractérise par la disparition des textures primaires et par le développement de marbrures verticales d'oxydes et d'hydroxydes de fer dans une matrice à argiles (kaolinite prédominante) et gibbsite issues de la dégradation des micas blancs. Le quartz reste encore intact.
- La cuirasse : elle se développe sur 2 à 15 m d'épaisseur au dessus des argiles tachetées ; il s'agit d'une partie fortement indurée qui est constituée pour 70 à 95% de goethite, d'hématite et de gibbsite.

Cette succession est caractérisée par un enrichissement progressif en argiles et en oxydes de fer, aux dépens des minéraux originels tels que les feldspaths et les micas. Le quartz est dissout.

Les formations sédimentaires récentes

Ce socle est recouvert sur la frange côtière par des dépôts argileux et sableux peu épais, d'âge essentiellement Quaternaire. Ces terrains sédimentaires récents comprennent :

- la série détritique dite de base, ensemble hétérogène de sables et galets quartzeux et d'argiles kaoliniques,
- la série de Coswine, dépôts fluvio-marins de sables fins et d'argiles,
- la série de Démérara, dépôts fluviatiles d'argiles et de vases, d'âge inférieur à 60 000 ans.

Le littoral actuel, constitué de vases et de sables, de mangroves et de marais côtiers, est soumis aux phénomènes contemporains d'érosion-sédimentation et de migration des bancs de vases. Le long des cours d'eau, il est possible d'observer des terrasses alluviales formées au cours du temps par des dépôts sableux et/ou argileux. Certains sont actuellement surélevés par rapport au niveau moyen des fleuves et forment des berges.

Enfin, il faut noter que les sols de Guyane peuvent être d'épaisseur variable. Ils sont quasi absents sur les formations sédimentaires mais peuvent être importants sur les formations latéritiques où l'on observe des sols colluvionnaires constitués des produits de dégradation de cuirasses latéritiques anciennes et de roche du socle mélangés avec une matrice terreuse à argileuse. Ce sont ces sols qui présentent les plus importants risques d'instabilité.

3.1.6 Contexte hydrogéologique

Hydrogéologie de la bande côtière

Les épaisseurs de sédiments peuvent être très variables sur de courtes distances et peuvent contenir des aquifères très productifs. Leur vulnérabilité dépend de la nature et de l'épaisseur des terrains de couverture. (Source : SDAGE de Guyane)

Hydrogéologie du socle

Les systèmes aquifères de socle se caractérisent par une dissociation entre les deux principales fonctions, la capacité d'emmagasinement et l'aptitude à l'écoulement. Le stockage qui détermine le volume de la ressource, est lié aux formations de couverture, altérites ou couverture sédimentaire, tandis que la fonction de conduction directement liée à la perméabilité, dépend du réseau des fractures et de leur remplissage. (Source : Les Ressources en Eau en Guyane, BRGM)

Bien que l'on ne dispose encore que de peu de données concernant ce type d'aquifère, les programmes de recherche et les opérations de forage dans le socle menés en Guyane, ont montré des débits sensiblement variables selon le type de roche (3 à 20 m³/h). Ces aquifères sont en général bien protégés.

Hydrogéologie des terrasses fluviales

Les terrasses sont situées en position haute par rapport au fleuve, reposant sur un socle souvent largement entaillé par le fleuve et altéré (faciès sableux ou sablo-graveleux). Les aquifères des terrasses sont généralement en connexion hydraulique avec le fleuve, et l'on observe généralement un drainage gravitaire du socle par les terrasses, un apport par la recharge directe des terrasses et un drainage par le fleuve. Bien que les données soient peu nombreuses, les potentialités sont en général faibles, les perméabilités médiocres et les épaisseurs mouillées faibles en basses eaux. (Source : Les Ressources en Eau en Guyane, BRGM).

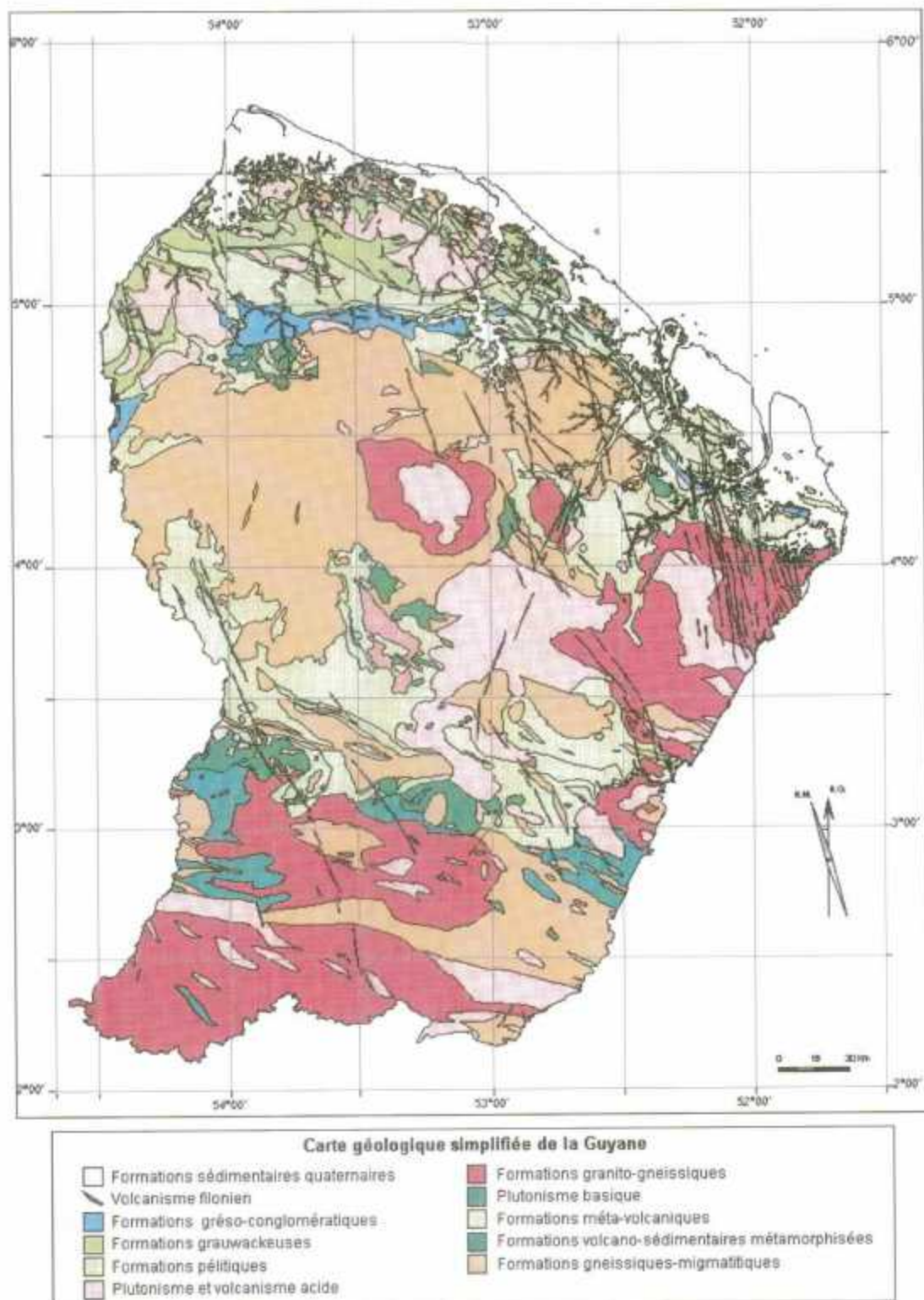


Figure 6 : Carte géologique simplifiée de la Guyane

3.2 ANALYSE CRITIQUE DES RESULTATS

3.2.1 Qualités des informations recueillies

On recense **178 mouvements de terrain validés** dans le département de la Guyane, mouvements intégrables à la base de données nationale.

La qualité des données recueillies a été évaluée à partir des fiches de saisie dans la BDMVT ; la figure 7 présente les critères de fiabilité de l'information et de qualité de la localisation.

On remarque que la fiabilité des informations est "Bonne" dans 74% des cas, "Moyenne" pour 15% des fiches saisies ; et enfin 9% des événements saisis et renseignés ont un "Faible" degré de fiabilité.

La localisation des événements est quant à elle précise au mètre ou au décimètre dans 76% des cas, les positions GPS ayant été relevées lors des visites de terrain. A l'opposé, 1% des événements sont localisés seulement par rapport à la commune sur laquelle ils se sont déroulés, ce qui n'a en général pas pu occasionner de repérage sur site.

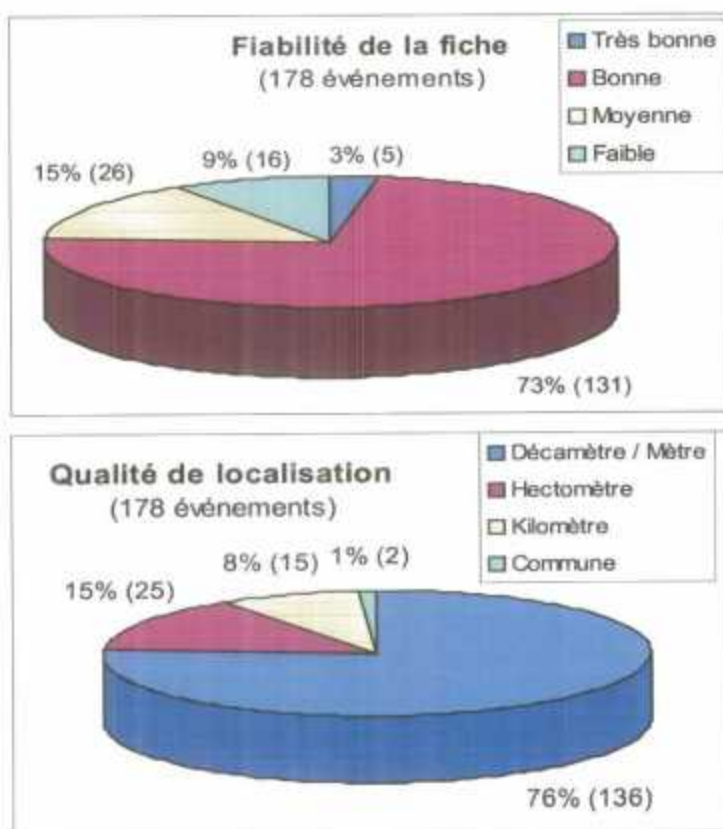


Figure 7 : Qualité de l'information - Synthèse

3.2.2 Analyse thématique : typologie /géologie

Les remarques effectuées lors de l'édition du rapport d'avancement ont assez peu évoluées vu le maigre apport de l'enquête par courrier effectuée auprès des communes, administrations et organismes privés divers. Le bilan de synthèse des données recueillies présente (cf. figure 8) :

- la répartition par typologie des mouvements recensés,
- les conditions, notamment géologiques favorisant l'apparition des phénomènes.

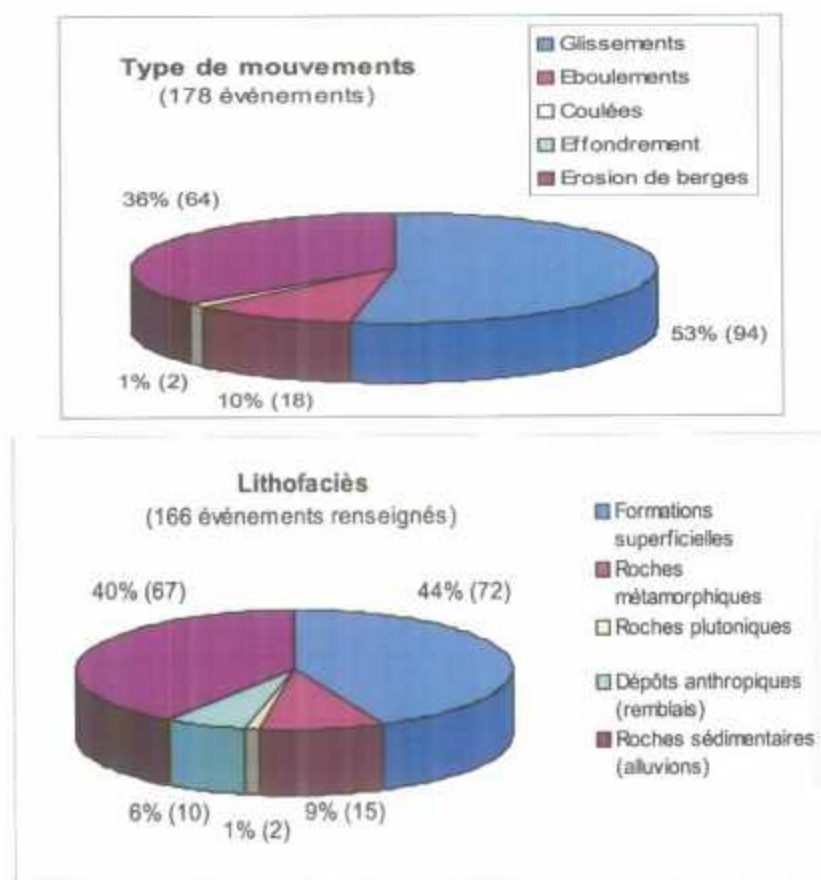


Figure 8 : Répartition par typologie et par type de formation géologique - Synthèse

3.2.2.1 Glissements de terrain

94 glissements de terrains sont actuellement recensés en Guyane, ce qui correspond à 53% des événements totaux recensés. Ils se situent préférentiellement sur l'île-de-Cayenne (Cayenne, Rémire, Matoury), où l'on en dénombre pas moins de 34. Si l'on étend la zone aux communes de Roura et Régina où l'on en compte 24, ceci correspond à près de 62% du total des glissements de terrain recensés dans le département.

Les autres ont été observés le long de la route Maripasoula-Papaïchton.

Ces phénomènes semblent pour la plupart atteindre les formations superficielles à tendance argileuse, latérites et colluvions. La présence de fortes pentes et d'événements pluvieux intenses de saison semblent être des conditions récurrentes dans l'analyse des glissements de terrain, qui ont généralement lieu entre les mois d'avril et de juin, mois au cours desquels on note les précipitations les plus abondantes.

Les matériaux sablo-argileux sont en effet très sensibles aux variations de teneur en eau ; lorsqu'ils sont soumis à des infiltrations d'eaux pluviales, ils peuvent voir diminuer leurs caractéristiques mécaniques, et dans un même temps augmenter les pressions interstitielles dans les niveaux saturés. Ils perdent alors leur cohésion et la rupture apparaît, le plus souvent soit au niveau du contact colluvions / latérites, soit quelques décimètres sous ce contact.

Outre le contexte géologique, le dépouillement des données d'archives fait nettement apparaître que l'action anthropique est souvent une des causes de la dégradation de l'aléa dans les secteurs vulnérables. Ils se produisent lorsque la surface topographique est artificiellement entaillée par des talus qui ont diverses origines (carrières et emprunts de latérites, routes, terrassements pour constructions diverses). Le déboisement pour construction ou pour des abattis (zone de culture) réduit aussi considérablement la tenue des sols.

Certains glissements survenant dans des remblais routiers donnent lieu à des "effondrements" de chaussées. Ces phénomènes sont assez rares.

Ils affectent généralement les chaussées (routes ou pistes), suite à de fortes pluies ou à d'importantes inondations qui ravinent et érodent les remblais ou altèrent les ouvrages de soutènement et ouvrages d'art (ponts notamment avec buses sous dimensionnées).

3.2.2.2 Eboulements et chutes de blocs

18 éboulements ont été recensés dans le département de la Guyane (soit 10% des événements recensés), dont 7 sur l'île-de-Cayenne et 11 si l'on prend en compte la route de l'est (Roura - Régina), ce qui représente près de 62% des phénomènes de ce type.

Les phénomènes d'éboulements et de chutes de blocs touchent en particulier les talus à fortes pentes avec matériaux en déblais / remblais (talus routiers, talus d'habitations etc.) ainsi que les fronts de taille des carrières (essentiellement carrières de latérites). Ils ont donc essentiellement une origine anthropique.

Les éboulements concernent essentiellement des formations schisteuses altérées, ou bien des zones filoniennes (filons de pegmatite altérée par exemple). Cependant, on note très localement quelques éboulements de blocs de dimension plus importante.

3.2.2.3 Coulées boueuses et coulées de débris

Les coulées de boue et coulées de débris sont les phénomènes recensés les moins courants, on en compte simplement trois dont un classé dans la catégorie "glissement"; il s'agit de l'événement du Mont Cabassou (commune de Rémire Montjoly) qui a eu lieu en avril 2000. Ce dernier de type « glissement – coulée de boue » a très fortement marqué les esprits, de par son ampleur et ses conséquences humaines et matérielles.

3.2.2.4 Erosion de berges

Les phénomènes d'érosion de berges interviennent le long des criques (rivières) et des fleuves. Les événements de ce type recensés concernent 36% des événements totaux, avec 64 événements enregistrés. Cette proportion est assez importante, car une étude a été menée le long du fleuve Maroni, relevant de manière systématique ce type de phénomènes au niveau des villages. Une trentaine de sites supplémentaires ont été observés hors zone d'habitat, mais n'ont pas été pris en compte par manque d'information précise.

Les facteurs en cause sont : le facteur naturel (courants fluviaux, orientation des berges, nature sablo argileuse ou sablo graveleuse des berges, etc.), l'aménagement des dégrands (débarcadères) et des berges (canalisations trop courtes des réseaux d'eaux pluviales et/ou d'eaux usées générant des érosions régressives, mise à nu des terrains, modification des accès et des écoulements, etc.) et la sur fréquentation des berges (lieu de vie essentiel des "villages des fleuves", trafic de pirogues générant des affouillements).

Les observations effectuées sur le fleuve Maroni, l'ont été prioritairement au niveau des villages. Les facteurs aggravant ou déclanchant du phénomène érosion de berge sont donc principalement anthropiques. Ce qui n'est pas le cas pour les phénomènes ayant lieu en dehors de ces zones d'habitat.

Les autres fleuves n'ont pu faire l'objet d'un tel inventaire par manque de réponses des divers organismes consultés (D.D.E., mairies, etc.) aux courriers d'enquête.

Un seul événement de type érosion nous a été communiqué ; celui-ci se situe sur la commune de Iracoubo et il ne s'agit pas d'un phénomène de grande ampleur.

3.3 REPARTITION PAR TYPE DE MOUVEMENTS DE TERRAIN

3.3.1 Synthèse de l'inventaire départemental

Le tableau 5 présente l'ensemble des données par typologie et par commune ainsi qu'une analyse statistique simple de celles-ci.

Tableau 5 : Evénements recensés et validés, intégrés dans BDMVT - Synthèse par commune et par typologie

| Communes guyanaises | Glissements | Eboulements (chutes de blocs) | Coulées de boue ou de débris | Erosions de berges | Nombre total d'événements | % |
|----------------------------------|-------------|----------------------------------|---------------------------------|-----------------------|------------------------------|-----|
| Cayenne | 11 | 2 | | | 13 | 7 |
| Saint-Laurent-du-Maroni | 5 | 2 | 1 | 5 | 13 | 7 |
| Kourou | 5 | 1 | | | 6 | 3 |
| Matoury | 9 | 3 | | | 12 | 7 |
| Rémire-Montjoly | 14 | 2 | | | 16 | 9 |
| Mana | 3 | 2 | 1 | | 6 | 3 |
| Macouria | | | | | 0 | 0 |
| Maripasoula | 5 | 1 | | 7 | 13 | 7 |
| Apatou | 1 | | | 24 | 25 | 14 |
| Grand Santi | | | | 17 | 17 | 10 |
| Sinnamary | 15 | 1 | | 1 | 17 | 10 |
| Saint-georges | | | | | 0 | 0 |
| Roura | 11 | 4 | | | 15 | 8 |
| Papaïchton | | | | 7 | 7 | 4 |
| Iracoubo | | | | 2 | 2 | 1 |
| Montsinéry-Tonnégrande | | | | 1 | 1 | 0.5 |
| Camopi | | | | | 0 | 0 |
| Awala-Yalimapo | | | | | 0 | 0 |
| Régina | 13 | | | | 13 | 7 |
| Saint-Elie | 2 | | | | 2 | 1 |
| Saül | | | | | 0 | 0 |
| Ouanary | | | | | 0 | 0 |
| Nombre total d'événements | 94 | 18 | 2 | 64 | 178 | |
| % | 53 | 10 | 1 | 36 | | |

3.3.2 Bilan du recensement définitif

Six mois après l'envoi des courriers d'enquête, le taux de réponse est resté aux environs de 18%. Cependant encore très récemment, quelques courriers retour sont arrivés.

On notera comme cela est présenté dans le tableau 6, que l'enrichissement de la base de données par les retours de courriers d'enquête est quasiment nul (moins de 1%). La phase de validation de terrain a permis le repérage fortuit de 106 nouveaux événements, qui n'avaient pas été recensés lors de la phase de recueil bibliographique. Ces 106 événements correspondent à un enrichissement de la base de données de 59.4%.

| | Nombre d'événements | Enrichissement par rapport à (1) |
|--|---------------------|----------------------------------|
| Evénements recensés par recueil bibliographique (1) | 71 | |
| Evénements recensés en fin d'étude | 178 | |
| Evénements nouveaux apportés par les courriers d'enquête (2) | 1 | 0.5% |
| Evénements nouveaux repérés de manière fortuite sur le terrain (3) | 106 | 59.5% |
| Evénements nouveaux par rapport à (1) : (2) + (3) | 107 | 60% |

Tableau 6 : Bilan du recensement - Enrichissement de la base de données au cours des différentes phases de l'étude

Les données à acquérir sont encore probablement variées et nombreuses, mais dépendent essentiellement de l'intérêt porté par les divers organismes consultés ainsi que de leur disponibilité et de leur volonté de mise à disposition des informations.

Un bilan du recensement définitif peut également être dressé en fonction des secteurs et des types de mouvements considérés :

- Dans les secteurs les plus urbanisés (Cayenne - Kourou - route de l'est), on peut considérer que les mouvements les plus importants ainsi que ceux de moindre ampleur ont tous été identifiés et validés.
- Dans les secteurs situés à l'intérieur des terres, caractérisés par un faible taux d'occupation (St Georges, Camopi, Saül, St Elie), les informations recueillies à ce jour sont rares. Les retours d'informations auraient pu accroître le nombre d'événements identifiables, mais vu le très faible taux de réponse, aucun enrichissement de la base de données n'a été possible sur ces zones.
- Pour ce qui est de la problématique d'érosion de berges, phénomène pour lequel nous avons peu de données bibliographiques, l'estimation totale est de 62 mouvements. La quasi-totalité de ces phénomènes ont été cartographiés le long du fleuve Maroni, principalement dans les zones habitées, car il s'agissait des zones de premier intérêt,

mais une trentaine de sites supplémentaires hors zones d'habitat ont été repérés. Le fleuve Oyapock n'a pu faire l'objet d'une étude détaillée, mais selon des observations d'ensemble, il est très peu affecté par ces phénomènes. Ceci est lié au fait que ce fleuve est très peu habité et aussi à l'aspect linéaire de l'Oyapock qui présente donc très peu de méandres et ainsi très peu d'attaque érosive des berges. Les terrasses alluviales anciennes y sont aussi très peu présentes par rapport au fleuve Maroni.

Pour conclure, la faible réactivité de la part des personnes sollicitées par courrier n'a pas permis d'enrichir la base de données de manière exhaustive comme nous l'avions suggéré lors du rapport d'avancement. Cependant, on peut considérer que la phase de validation de terrain a permis de recenser la quasi-totalité des événements dans les zones les plus anthropisées.

3.3.3 Répartition générale des événements et recommandation en terme de lancement de PPR

La représentation cartographique des événements recensés et validés est présentée sur les figures 9 et 10 sous forme d'analyse synthétique par commune.

La figure 11 (hors texte) représente une hiérarchisation des communes en fonction du nombre d'événements répertoriés et de la densité de ces événements par commune. Cette carte n'est en aucun cas une carte d'aléa. Nous avons essayé de comparer des phénomènes homogènes et de souligner les communes sans réponse, qui ne sont pas pour autant exemptes de mouvements de terrain.

D'autre part, le nombre de mouvements de terrain étant homogénéisé sur le territoire de chaque commune, ce mode de représentation atténue sur les grandes communes certaines zones où il y a concentration des phénomènes qui peuvent poser problème. Il est donc nécessaire de compléter l'analyse de cette carte en exploitant également la carte de la figure 10.

A ce stade de l'étude, il est possible de dégager un zonage géographique représentatif des événements dans le département puisque cette répartition semble intimement liée à l'occupation spécifique du territoire guyanais ainsi qu'aux priorités accordées par les intéressés aux secteurs à forts enjeux économiques et humains.

Une concentration de points dans le secteur littoral, et notamment dans le secteur de l'Île-de-Cayenne qui concentre près de 23 % des événements recensés (cf. figure 10), vient corroborer cet état de faits, et ceci pour les raisons suivantes entre autres:

- les nombreux cas recensés sur le littoral, zone de développement de la quasi-totalité du réseau routier, sont issus d'études liées à des instabilités de talus des routes qui représentent des enjeux importants (un seul et unique tracé routier reliant Cayenne à Saint-Laurent-du-Maroni) soumis à des phénomènes fréquents ; les événements repérés de façon fortuite lors des visites de terrain correspondent d'ailleurs quasi-exclusivement à des phénomènes de dégradation des talus ou de remblais routiers ;
- le secteur de l'Île-de-Cayenne correspond à une zone sensible aux mouvements de terrains, de par sa géologie et sa géomorphologie (monts isolés, peu élevés mais pentus, roches soumises à un fort degré d'allération). C'est aussi et surtout la zone la plus urbanisée, ce qui implique des défrichements, la modification des écoulements, des terrassements, et des aménagements divers etc., et où les enjeux économiques et humains sont les plus importants. D'autre part, de nombreux cas sont recensés à partir d'expertises faisant suite au P.P.R. "mouvements de terrains - Île-de-Cayenne" ainsi qu'à des diagnostics postérieurs à la catastrophe naturelle d'ampleur historique du "Mont Cabassou" d'avril 2000.

Une autre zone soulignée par l'importance des événements, correspond au cours du fleuve Maroni. Les berges de ce fleuve sont affectées par de nombreux phénomènes d'érosion principalement liés à la densité de villages et à l'importante circulation fluviale liée à ces habitats.

Les facteurs en cause sont : le facteur naturel (courants fluviaux, orientation des berges, nature sablo argileuse ou sablo graveleuse des berges, etc.), l'aménagement des dégrés (débarcadères) et des berges (canalisations trop courtes générant des érosions régressives, mise à nu des terrains, modification des accès et des écoulements, etc.) et la sur fréquentation des berges (lieu de vie essentiel des "villages des fleuves", trafic de pirogues générant des affouillements).

Enfin, sur la commune de Sinnamary, une apparente concentration de phénomène a été observée sur la route menant au barrage hydroélectrique de Petit Saut. Malgré la surveillance et l'entretien fréquent par la Société EDF, des mouvements de terrains avérés et des instabilités plus ou moins importantes y ont été observés.

Les trois zones précitées (secteur de l'île de Cayenne, fleuve Maroni et l'axe routier du barrage de Petit Saut) présentent donc de nombreux signes d'instabilités qui vont vraisemblablement aller en s'amplifiant du fait de l'importante activité humaine, notamment dans la zone de Cayenne et le long du fleuve Maroni.

Il serait important de développer dans certaines de ces zones des études générales d'aléas à une échelle qui reste à définir en fonction des données de base disponibles. Ces études pourraient par la suite mener à des PPR dans les zones où ils n'ont pas encore été effectués. Actuellement, seules les communes de l'île de Cayenne (Cayenne, Rémire-Montjoly et Matoury) ont fait l'objet d'un PPR, approuvé en 2001.

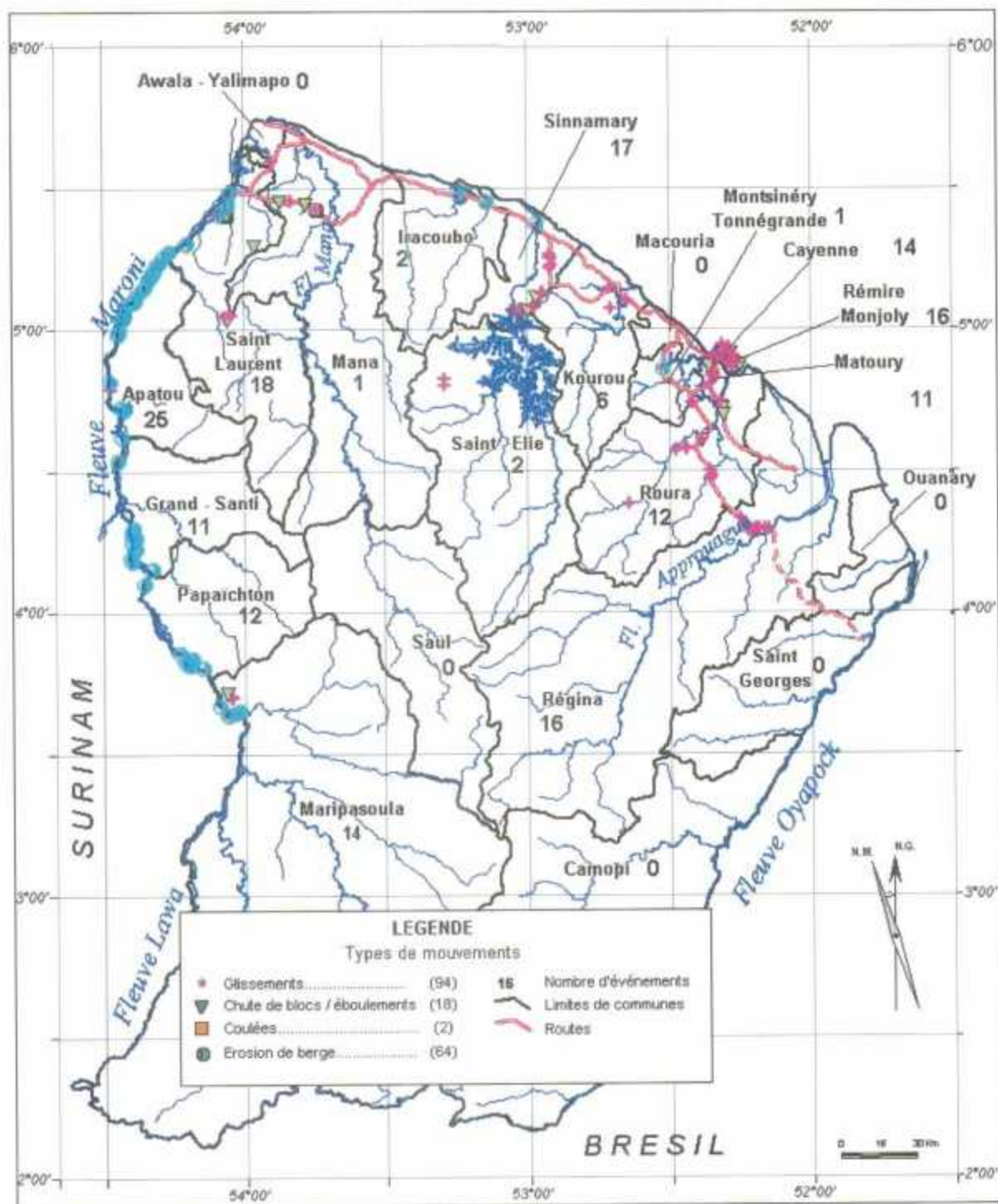


Figure 9 : Répartition géographique des événements recensés et validés - Synthèse par commune

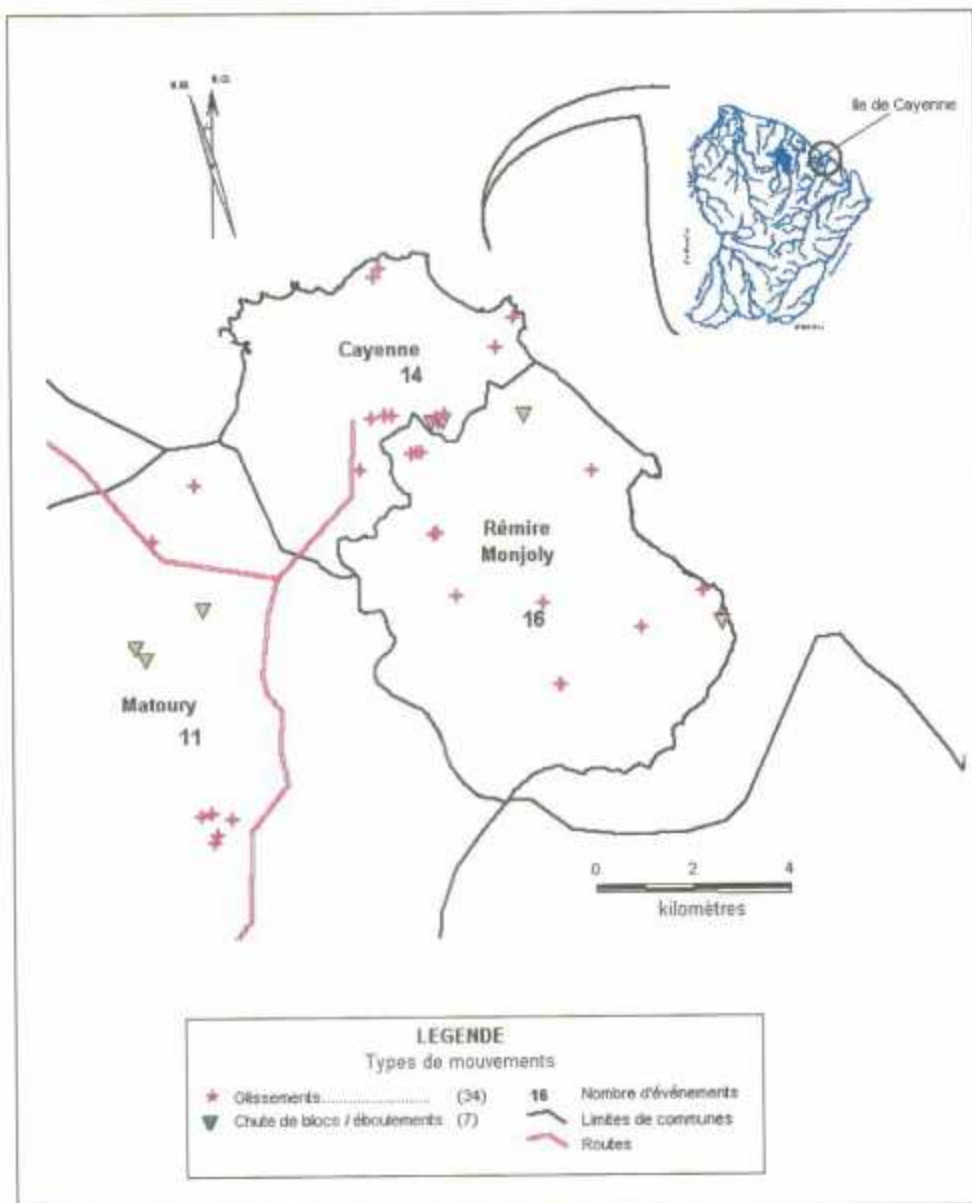


Figure 10 : Répartition des événements recensés et validés sur l'Ile-de-Cayenne

4 Conclusions et recommandations

A l'issue de cette étude, 178 mouvements de terrain ont été répertoriés pour le département de la Guyane.

Dans l'ensemble, les retours de courriers d'enquête auprès des communes et organismes ont été très peu nombreux (17 %) et n'ont apporté que très peu d'informations supplémentaires. Les visites de terrain des événements recensés lors de la phase bibliographique ont quant à elles permis l'enrichissement de la base de données à partir d'événements repérés de manière fortuite.

Le renseignement des fiches de saisie montre que la qualité de la localisation des événements est dans 76% des cas très précise (au mètre ou décimètre près) tandis que dans 1% des cas, le repérage reste imprécis avec seulement le nom de la commune comme point de repère. Pour ce qui est de la fiabilité des informations, celle-ci est bonne dans 73% des cas et faible pour 9% des fiches.

L'analyse synthétique des événements recensés à ce jour montre que les événements les plus fréquents dans le département sont les glissements de terrain, les éboulements (essentiellement talus routiers ou de fronts de taille de carrières) et les érosions de berge. Elle a en outre mis en évidence certains facteurs récurrents et qui semblent, à priori, pouvoir caractériser des mouvements de terrain connus en Guyane. En effet, les zones les plus urbanisées, situées quasi-exclusivement sur la frange littorale du département sont les plus affectées par les mouvements de terrains, et l'activité anthropique apparaît généralement être le facteur aggravant principal (défrichements, terrassements, mauvaise gestion des eaux, talutage non conforme, aménagements sur les coteaux etc.). L'origine du déclenchement des mouvements de terrain semble quant à elle essentiellement liée aux saisons des pluies.

La problématique d'érosion des berges, jusqu'ici peu abordée en Guyane en terme de mouvements de terrain, a été largement observée et décrite le long du fleuve Maroni. Ces études nous montrent que là aussi l'activité anthropique génère la plupart de ces mouvements de terrain.

L'observation des différentes cartes de synthèse (figures 9, 10 et 11) met donc en évidence 3 zones principales que sont l'île de Cayenne, le fleuve Maroni et les axes routiers (accès au barrage de Petit Saut).

D'après le dernier recensement INSEE en 1999, la Guyane comptait une population de 157 213 habitants dont 55% étaient concentrée autour de Cayenne (Cayenne, Matoury et Remire-Montjoly). Une partie non estimée de la population s'est installée sur les collines qui entourent Cayenne. Comme nous l'avons souligné précédemment, ces collines présentent naturellement de nombreuses caractéristiques géologiques et morphologiques propices à des mouvements d'instabilité. De plus, l'installation massive et sans respect des normes géotechniques (talutage, drainage des eaux météoriques ...) a pour conséquence une érosion rapide sous l'effet des fortes pluies, qui va entraîner inévitablement des mouvements de terrain de plus ou moins grande ampleur.

Selon les études prospectives, cette croissance démographique ne devrait pas ralentir, exacerbant chaque jour davantage les problèmes liés au développement d'une urbanisation incontrôlée.

Afin d'éviter l'installation de situations potentiellement « favorables » au développement de mouvements de terrain, il apparaît primordial de surveiller et contrôler l'installation dans cette zone de l'île de Cayenne et principalement sur l'ensemble des collines du secteur de Cayenne.

La deuxième zone qui présente une forte densité de mouvements de terrain est celle située le long du fleuve Maroni. Un fleuve de cette ampleur est soumis à une importante érosion notamment du fait de sa morphologie très méandriforme. Mais les zones qui sont les plus soumises aux phénomènes d'érosion de berge restent les zones anthropisées, comme nous avons pu le mettre en évidence lors de nos observations de terrain. Là encore, l'activité anthropique amplifie très fortement ce phénomène naturel d'érosion des berges. Il apparaît donc nécessaire d'aménager les zones de transit et les zones d'accès au fleuve, d'éloigner les constructions trop proches des berges. Dans le cadre de cette étude, nos observations sont restées très générales et il serait important d'effectuer des études plus approfondies sur des zones très fréquentées et pouvant à terme subir de grosses dégradations.

Enfin, la troisième zone qui ressort, concerne les axes routiers de la Guyane et principalement la route vers le barrage de Petit Saut, piste goudronnée montrant de nombreuses instabilités.

D'une manière générale, nous pouvons donc remarquer que la Guyane est caractérisée par des formations superficielles très meubles et facilement altérables. Ces terrains constituent les sous-bassement de l'ensemble des zones habitées. Le climat de la Guyane, caractérisé par des périodes de fortes pluies, est un facteur aggravant et parfois déclencheur de mouvements de terrain. La population doit donc tenir compte de ces caractéristiques naturelles, paramètres non contrôlables par l'homme, et doit apprendre à construire en respectant les normes géotechniques établies garantissant la stabilité des ouvrages.

Il est donc important de surveiller les zones précitées et éventuellement d'effectuer des études supplémentaires à des échelles plus précises sur les secteurs plus sensibles et à fort enjeu.

Bibliographie

BARRET J. (direction) (2001) - Atlas illustré de la Guyane - Laboratoire de Cartographie de la Guyane, Institut d'Enseignement Supérieur de Guyane, IRD Editions, 215 p.

BRGM (Octobre 2000) - Plan de prévention des risques naturels de mouvements de terrain de l'île-de-Cayenne - Communes de Cayenne, Rémire-Montjoly, Matoury. Cartographie de l'aléa Rap. BRGM R 50474, 29 p., 3 tabl., 7 fig., 7 pl.

Dossier Départemental des Risques Majeurs (mai 1999), CARIP département Guyane

NGUYEN D., QUENAON J. (1999) - Enquête documentaire et historique sur les risques naturels en Guyane. Rap. BRGM R 40637, 33 p., 2 tabl., 4 fig.

**Inventaire départemental
des mouvements de terrain
en Guyane**

BRGM / RP - 53022 - FR
avril 2004



MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE
ET DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE

www.bdmvt.net



Légende

**Mouvements de terrain avérés
mai 2004**

- ✦ Glissements de terrain
- Couloirs de boue
- ▼ Chute de blocs, éboulement
- ⊙ Erosions de berges

- Route
- Limite de communes
- Réseau hydrographique
- Forêts

BD CARTE - fond scan et contours de communes à 1/25 000 et à 1/500 000 © IGN
Note : cette carte repose sur un inventaire non exhaustif, certains mouvements de terrain étant inconnus ou non identifiés à la date de l'étude.

