

# Observatoire Volcanologique du Piton de La Fournaise

\*

## Observatoire Volcanologique du Karthala

\*

### Rapport de Mission - Système d'alarme précoce

#### I. Alarme précoce - Présentation du projet

L'Observatoire Volcanologique du Karthala (OVK) souhaite disposer d'un système d'alarme précoce dans le cadre de la surveillance du Karthala. Le choix s'est porté sur la réalisation d'une alarme téléphonique dont le fonctionnement serait similaire à celle existant à l'Observatoire Volcanologique du Piton de La Fournaise (OVPF).

Le projet a été validé le 31 octobre 2007 en présence de Monsieur Opiah Mensah-Kumah, Représentant Résident du PNUD (Programme des Nations Unies pour le Développement), de Madame BAUER, Conseillère du SCAC (Service de Coopération et d'Actions Culturelles, Ambassade de France), de Monsieur Arnaud Lemarchand, Directeur Technique des Observatoires Volcanologiques Français (Institut de Physique du Globe de Paris, IPGP), du personnel de l'OVK, de l'OVPF et du laboratoire Géosciences Réunion (Université de La Réunion).

Le développement s'est déroulé sur une période de 6 mois pour aboutir à la version 1.0 du système puis à son implantation à l'Observatoire Volcanologique Du Karthala le 13 mai 2008.

## II. Fonctionnement général du système

Le principe général de ce système d'alarme précoce est de déclencher des appels téléphoniques vocaux interactifs en fonction d'un certain nombre de déclencheurs (trigger). Un déclencheur peut être la sismicité, le dépassement de valeurs de seuil (RSAM1 par exemple), une panne matérielle, logicielle ou électrique, etc.

Les déclencheurs sont créés par des logiciels spécifiques, hébergées sur des serveurs informatiques. Les déclencheurs transitent via le réseau informatique.

Lorsqu'un déclencheur est émit, le système d'alarme précoce l'analyse. Il en retire un certain nombre d'informations : la liste de contact (annuaire), le message à délivrer, la séquence de confirmation, la priorité du message, etc. Puis il démarre une phase d'appel. Cette dernière se base sur la liste d'appel contenant un nombre illimité de contacts téléphoniques. Le système d'alarme commence par le premier contact de la liste et initie l'appel.

L'appel émit est vocal et interactif. Le message préenregistré est énoncé et la personne appelée doit saisir une séquence de confirmation (suite de numéros à saisir sur le clavier de son téléphone) pour valider la réception du message.

Tant que la séquence de validation n'a pas été enregistrée ou l'appel décroché, l'application va continuer d'appeler les numéros présents dans son annuaire. La phase d'appel laisse sonner un nombre maximum de fois avant d'abandonner un appel. Elle détermine lorsqu'un répondeur prend l'appel et abandonner l'appel. Elle raccroche tout appel décroché au bout d'un certain délai, que l'utilisateur ait ou non entré la séquence de confirmation (pour libérer la ligne et passer à l'appel suivant).

### 1. Exemple de scénario

1. L'alarme précoce reçoit un déclencheur/trigger via le réseau informatique et en provenance de l'application qui surveille les déclenchements Earthworm. Les informations du trigger : provenance, priorité, message, liste d'appel et code de confirmation sont traitées par le système. Le trigger est mis en file d'attente.

2. La file d'attente évalue la priorité du trigger et en fonction de cette dernière, transmet le trigger au gestionnaire d'appel.

3. Le gestionnaire d'appel détermine la liste d'appel (fournie par le trigger) et lance la phase d'appel en commençant par le premier numéro de la liste.

4. L'appel n'est pas décroché. Au bout d'une minute, l'alarme précoce abandonne et passe au numéro suivant.

5 L'appel est décroché par une personne. Le message contextuel est délivré : « Il y a de la sismicité ». La personne oublie de saisir la séquence de touches. Au bout de quelques secondes, l'alarme précoce raccroche et passe au numéro suivant.

6. L'appel est décroché par une personne. Un message contextuel est délivré : « Il y a de la sismicité ». La personne saisie la séquence de validation. L'alarme précoce raccroche et arrête d'appeler les personnes de la liste d'appel et termine la phase d'appel.

7. Le système enregistre un journal contenant tous les événements ayant eu lieu durant la phase d'appel.

### III. Technologies employées

Le système d'alarme précoce se base sur un logiciel de téléphonie nommé Voicent Gateway. Il s'agit d'une application logicielle basée sur le standard du W3C VoiceXML4. Elle fonctionne sur plate-forme PC Windows (NT4, 2000, XP, 2003) équipée d'un simple modem voix. Elle permet entre autres :

- De faire de la reconnaissance vocale
- D'énoncer du texte (avec l'accent anglais uniquement)
- D'enregistrer des séquences de touches tapées au clavier du téléphone (codes DTMF5)
- De gérer des appels entrant et sortant

Voicent Gateway dispose d'une interface HTTP. Ceci permet de développer des applications dans n'importe quel langage de programmation (C++, Java, PHP, Perl, etc.). Un certain nombre d'API sont même disponibles dans un certain nombre de langages (Perl, PHP, C++, Java, C#, Visual Basic, Python et Tcl).

Voicent Gateway peut être utilisé gratuitement et indéfiniment, mais au prix de la diffusion de messages publicitaires. De plus, certaines fonctionnalités avancées sont disponibles exclusivement dans la version payante. De ce fait, le système d'alarme se base sur la version payante « Entreprise Edition»

Le système d'alarme a été développé en Java et utilise un certain nombre de librairies (jars) :

- Java Mail (Sun Microsystems)
- Apache Commons Configuration 1.5 (Apache Foundation)
- Log4J 1.2
- MySQL Connector (MySQL)
- PostgreSQL Connector (PostgreSQL)

## IV. Zandets

La mission comportait aussi un objectif secondaire : installer le système Zandets à l'OVK pour faciliter les dépouillements sismiques et la réalisation d'un catalogue sismique.

Zandets est une application sismique graphique développée pour les plateformes Linux et FreeBSD. Elle utilise la librairie graphique Qt ( TrollTech™) et tourne sous un environnement graphique (KDE, Gnome, WindowMaker, etc.).

Elle fonctionne principalement en deux modes :

- Acquisition et visualisation. Dans ce mode, le logiciel enregistre les signaux sismiques issus d'un ou plusieurs systèmes d'acquisition sismique (Earthworm par exemple). Pour cela l'application "écoute" un certain nombre de Port prédéfinis. Les signaux sont alors affichés par voies sismiques dans la fenêtre de visualisation, enregistrés sous forme d'image PNG (Portable Network Graphics) et sous forme de fichier au format international SEED (Standard for the Exchange of Earthquake Data).
- Mode dépouillement. Dans ce mode, l'utilisateur choisit un certain nombre de voies sismiques et une période de temps. Il peut alors visualiser, repérer et déterminer les séismes. Les événements sont enregistrés sous forme de fichiers PNG et les informations relatives à ces événements sont archivées dans un catalogue (fichier texte ou base de données).

Afin de limiter le nombre de serveurs à l'OVK, il a été décidé de faire tourner le Zandets sur une machine virtuelle (Linux Red Hat) hébergée sur le serveur d'alarme (Windows 2003 server). La technologie utilisée est VMware Server.

## V. Déroulement de la mission

La mission s'est déroulée du 13 au 20 mai 2008.

### Mardi 13 mai

Arrivée à Moroni en début d'après-midi. Déballage et montage du matériel à l'Observatoire Volcanologique du Karthala. Le matériel a bien voyagé et le serveur d'alarme a démarré sans problèmes. Premier test du système et du réseau téléphonique. Pas de problèmes au niveau de la qualité de la ligne téléphonique analogique.

### Mercredi 14 mai

Ajustements de l'application et configuration. Fin rédaction de la documentation du Système d'Alarme Précoce.

### **Jeudi 15 mai**

Modification de la configuration Earthworm pour l'application Earthworm Trigger (module carlsubtrig). Installation et configuration de Earthworm Trigger. Formation de l'équipe de l'OVK à l'utilisation du système d'alarme précoce.

### **Vendredi 16 mai**

Modification de la configuration Earthworm pour le logiciel Zandets (ajout du module ringtocoax). Configuration du Zandets avec les stations sismiques de l'OVK.

### **Samedi 17 mai**

Formation Zandets pour l'équipe de l'OVK : utilisation de VMware, dépouillement sismique à l'aide du Zandets. Adaptation et fin de rédaction des documentations.

### **Dimanche 18 mai**

Sortie géologique avec l'équipe de l'OVK et des étudiants de l'université des Comores.

### **Lundi 19 mai**

Révision générale avec l'équipe de l'OVK du système d'alarme et du Zandets. Création des supports (DVD-ROM) de récupération.

### **Mardi 20 mai**

Départ de l'aéroport de Moroni en début de matinée.

A l'issue de la mission, le système d'alarme téléphonique précoce est correctement interfacé avec le système Earthworm et il est 100% opérationnel.

Le Zandets est quand à lui partiellement opérationnel : la version installée est instable dans le mode dépouillement. Ceci devrait être corrigé avec l'envoi prochain d'une version plus récente.

## **VI. Remerciements**

Merci à toute l'équipe de l'OVK : Hamid Soulé, Mikael Vilette et Hamidou Nassor pour leur accueil, leur bonne humeur et aussi de m'avoir fait visiter la Grande Comore (le Karthala ce sera pour la prochaine fois !).

Merci aux représentants du PNUD et du SCAC pour leur accueil et leur soutien.