

## Balises TRS



Il n'existe pas une mais plusieurs balises, la plus élaborée est la balise **TRS**. La plus simple est le modèle **TW** pour fil tendu ( tension wire ) ; **TTW** : fil tendu et angle ; **TRS** pour fil tendu, rotation et tassement, **TRS2** comme le TRS mais avec une évolution, **TRS2-C**, avec caméra ; **TRS2-G** avec GPS et **TRS2-GC** avec caméra et GPS.

L'idée est d'implanter des balises de terrain en maillage en fonction de la nature du site et du risque potentiel pour un suivi, à partir de la surface d'un potentiel glissement de terrain.

Les balises TRS sont particulièrement élaborées.

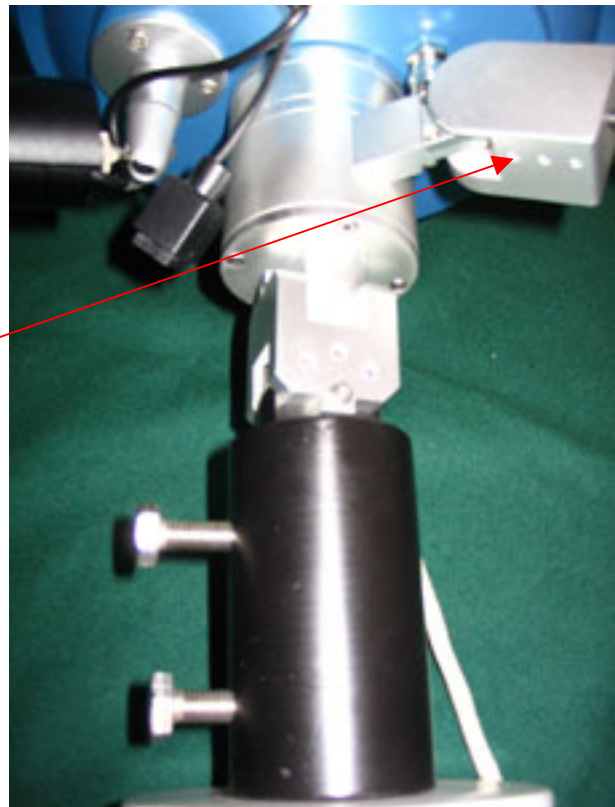
Le socle de la balise, ci-contre en noir, contient deux inclinomètres. Ces inclinomètres mesurent l'attitude de la balise. Originellement disposée à la verticale, elle tendra à s'incliner en fonction des mouvements de son support.

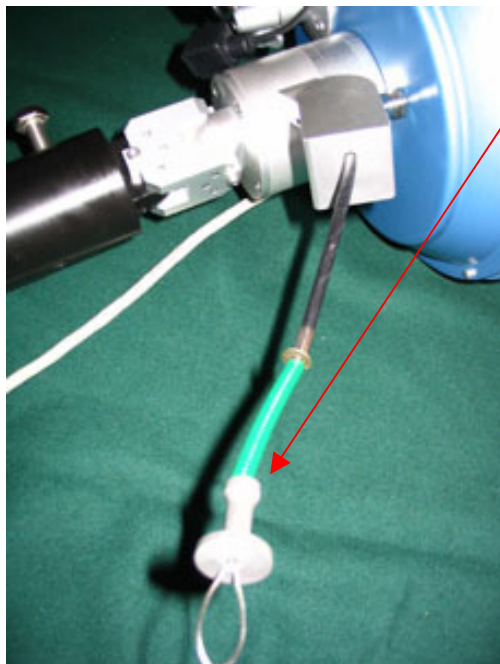
Directement sous le chapeau, une autre **mesure angulaire** est implantée.

Cette mesure angulaire est liée à un capteur potentiométrique à fil tendu.

La mesure permet donc d'offrir les informations sur le déplacement, l'effort, l'angle et la position relative des balises.

L'ensemble, simple et robuste est prévu pour fonctionner durant de longues périodes de temps sur les sites naturels et ouvrages.





Le capteur à **fil tendu** et sa mesure angulaire sont articulés directement sous le chapeau de la balise.

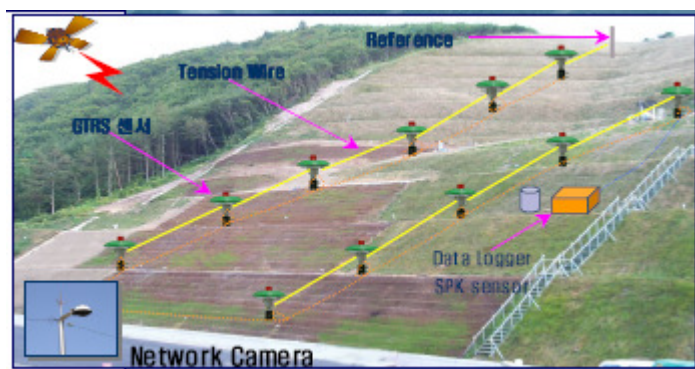
Une **caméra** peut être ajoutée offrant une visualisation en temps réel des phénomènes comme illustré ci-dessous.



A l'intérieur du chapeau de la balise se trouvent l'électronique de conditionnement des différents signaux et l'ajout possible d'un GPS propriétaire de grande précision.

La balise, telle que montrée sur les clichés précédents, contient des LEDs qui permettent de la localiser de nuit. Ces mêmes LEDs sont utilisées pour visualiser une alarme, en cas de mesures annonçant un risque les LEDs clignotent.

Les balises sont dotées d'un moyen de transmission sans fils permettant une mise en réseau autour d'une centrale de gestion.



Les balises, disposées sur un versant, reliées entre elles par rapport à un point de référence, permettent de détecter et mesurer les mouvements du terrain.

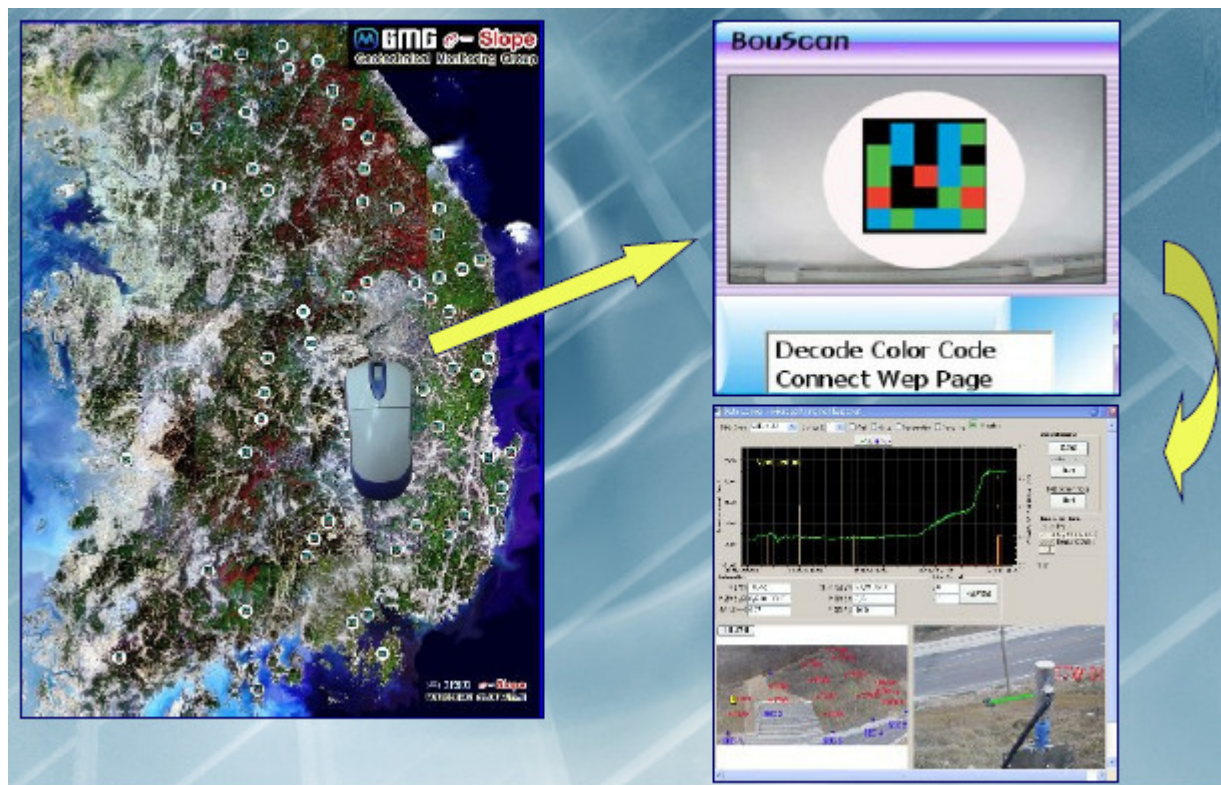
Le GPS permet une mesure relative sur des surfaces importantes, les balises constituent un maillage beaucoup plus fin et de bien meilleure précision.

L'ensemble des données sont centralisées sur une électronique de terrain liée soit par câble téléphonique soit sans fils à différents centres de contrôle. P.C. de surveillance, laboratoire de contrôle et d'analyse, véhicule de patrouille, personnel d'astreinte ...

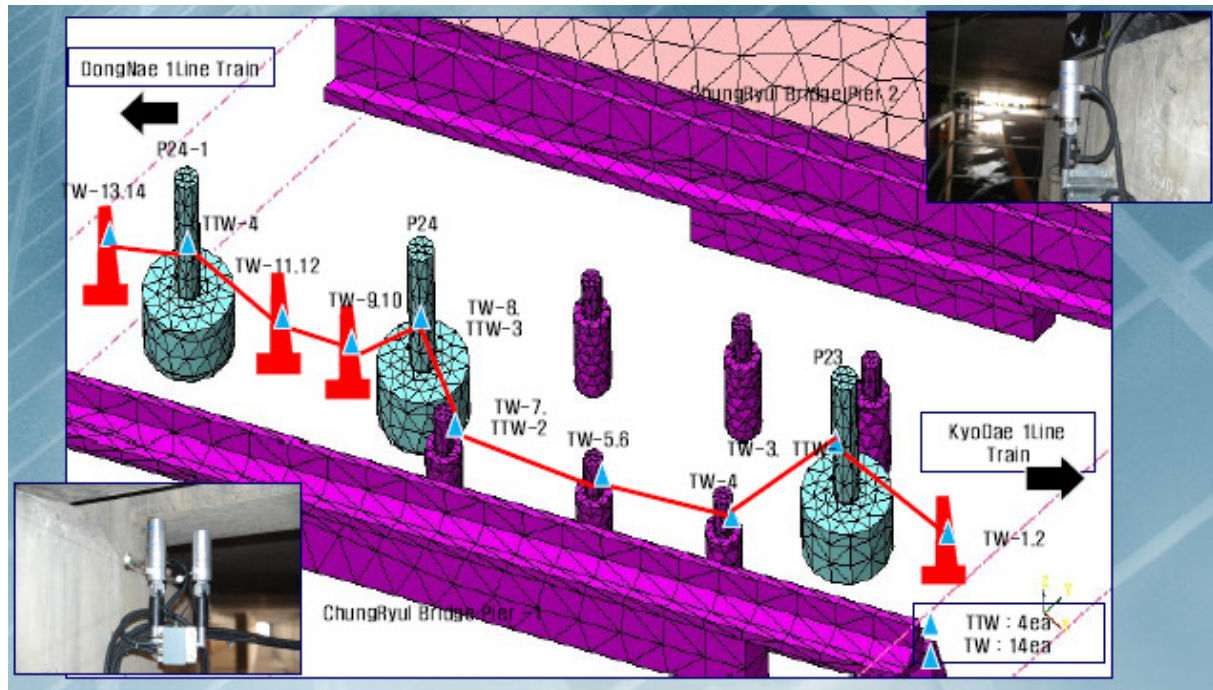
Dans le cadre de sites sensibles, des moyens de vidéo caméras disposés sur des mâts permettent de visualiser l'ensemble du site. Ces moyens sont auto contrôlés par les réseaux de capteurs et permettent de zoomer directement sur le point donnant des mesures alarmantes.

L'ensemble n'a de réel intérêt que si la surveillance est pilotée en temps réel. Les mesures de chaque sites se trouvent connectées en ligne sur internet. Google Earth est inter réactif avec le programme propriétaire de GMG. Les mesures sont disponibles à chaque instant, comme les images et l'ensemble des seuils d'alarme de n'importe quel point de la planète.

Lors d'une conférence à Paris, le Professeur Chang a suivi en ligne l'évolution de plusieurs sites de Hong Kong et de Corée via le Web.



Une souris dotée d'une caméra détecte instantanément un site grâce à un code de couleur imprimé sur le tapis. Le code couleur donne accès aux informations relatives au site. Les mesures de chaque capteur, y compris l'historique sont affichés sous forme de graphe. Le graphe correspond à la valeur d'une des balises dont la position est visualisée sur l'écran en bas à gauche. En bas à droite, il s'agit de l'image fournie par une caméra vidéo générale ou la caméra d'une des balises.



Si le dispositif trouve ses applications dans la surveillance de sites naturels, il est transposable à la surveillance de structures d'ingénierie civile. L'image ci-dessus montre un tablier de pont et des piles de ponts instrumentés.



Comme on le note sur l'image ci-contre, les applications du concept sont nombreuses, surveillances de barrages, de ponts, de monuments historiques, de bâtiments, de voies ferrées, de tunnels, de falaises et de versants, prévention pour les autoroutes, surveillance dans le domaine pétrolier, les structures telles de cheminées, réfrigérants ...

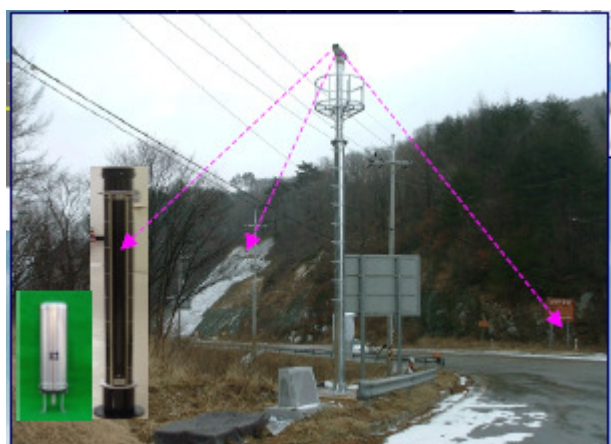
**Le temps réel** s'impose puisque l'objectif n'est pas de constater la conséquence mais bel et bien d'intervenir préventivement pour préserver les biens et les personnes.

Au delà des matériels et du choix des matériels en fonction de l'application, GMG propose son expertise en terme d'analyse, de modélisation, d'algorithmes, de détermination de seuils et d'exploitation des mesures pour intervenir sur la signalisation routière par exemple.

Les systèmes incluant les balises TRS peuvent également utiliser les capteurs à Géo-Fibres et d'autres instruments comme :



**Stations météo,  
pluviomètre,  
mesure de hauteur de neige  
etc ...**



## Conclusions

Ce bref résumé des possibilités donne la dimension des possibilités offertes en terme de matériel et d'assistance ou d'expertise pour la surveillance et la prévention au service des populations.

En un peu plus de dix ans, de nombreux sites, en Corée, pays d'origine de G.M.G . mais aussi dans d'autres pays, ont été installés et permettent le suivi en temps réel.

De nombreuses vies ont été préservées grâce à ces moyens.

./