

 <b>INSIEME OLTRE I CONFINI INSIEME PAR-DELA LES FRONTIERES</b>	 Région Autonome <b>Vallee d'Aoste</b> Regione Autonoma Valle d'Aosta	 <b>Arpa</b> Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale	 UNIVERSITE <b>JOSEPH FOURIER</b> SCIENCES. TECHNOLOGIE. MEDICINE	 dépasser les frontières  TERRE - Océan - Espace
Objectif coopération territoriale européenne Programme Italie-France (Alpes) 2007/2013 Alcotra	Region Autonome Vallee d'Aoste Service géologique Loc. Amérique, 33 11020 Quart	ARPA Piémonte Area (SC05) Via Pio VII, 9 10135 Torino	LGIT- Université Joseph Fourier de Grenoble Domaine Universitaire, BP53, 38041 - Grenoble cedex 9	Géoazur - CNRS Bât 3, 250, rue Albert Einstein 06560 - Valbonne


## INTERREG Cooperation Italie-France 2007-13

### Projet n° 045 RISE

#### "Réseaux Intégrés de Surveillance Sismologiques et d'Echange"

## Rapport Technique Janvier 2009 – Mars 2012

### PARTENAIRES ET COÛTS DU PROJET

<u>INTERREG Cooperation Italie-France</u> 2007-13		 <b>a l c o t r a</b>			
<b>Projet n 045</b>	Réseaux Intégrés de Surveillance Sismologiques et d'Echange - RISE				
<b>Budget</b>	Budget total	RAVA	ARPA Piemonte	UJF	CNRS
	1.623.320,00	366.801,00	464.800,00	453.250,00	338.471,00 €
<b>Partenariat</b>	<u>Chef de file :</u> Service Géologique Région Autonome Vallée d'Aoste		<u>Partenaire transfrontalier :</u> ARPA Piemonte - AREA (SC05) LGIT- Université Joseph Fourier de Grenoble CNRS – Valbonne		

# CONTENUS

---

INTRODUCTION .....	3
Objectifs du projet .....	3
Rappel des étapes principales .....	3
ETAT D'AVANCEMENT DU PROJET.....	5
AVANCEMENT DES TRAVAUX .....	5
□ <b>ACTION 1</b> : <b>Intégration matérielle sismique et logicielle</b> .....	5
□ <b>ACTION 2</b> : <b>Coordination opérationnelle</b> .....	27
□ <b>ACTION 3</b> : <b>Valorisation et diffusion des résultats</b> .....	44
□ <b>ACTION 4</b> : <b>Coordination du projet</b> .....	52

# INTRODUCTION

Le projet de Coopération Italie-France (Alpes) Alcotra 2007-2013 n 045 « Réseaux Intégrés de Surveillance Sismologiques et d'Echange - RISE » a été approuvé par le Comité de Suivi du 10.12.2008 à Gap. Le démarrage effectif du projet a été fixé au 05 février 2009.

## Objectifs du projet

*Les objectifs principaux concernent la mise à jour des instruments et l'amélioration de la surveillance sismique du territoire transfrontalier Italie- France, à travers l'installation de nouvelles stations et instrumentations et la rédaction de procédures d'échange des données en temps réel. L'intégration des réseaux sismiques comportera une substantielle amélioration des performances des systèmes de surveillance en permettant d'obtenir des informations en temps réels fiables et homogène pour les tremblements de terre significatifs dans le territoire transfrontalier. La définition de standards partagés pour l'échange des données et des critères d'analyses permettra la formation des techniciens publics, pour mieux comprendre les évènements significatifs qui se produisent sur le territoire*

Les objectifs plus spécifiques du projet sont :

- ✚ l'amélioration des dotations technologiques des réseaux de monitoring sismique avec l'installation de quelques nouvelles stations et la modernisation d' autres existantes ;
- ✚ l'homogénéisation des stations aux modernes standards adoptés en sismique, pour permettre la surveillance sismique en temps réel ;
- ✚ l'échange en temps réel des données sismique enregistrés dans les stations sismiques du territoire transfrontalier et des données des analyses ;
- ✚ l'amélioration des connaissances sur les phénomènes sismiques dans le territoire concerné, des méthodologies pour l'identification de l'évènement et l'étude de la source sismique et des procédures pour estimer des scénarios de secouement sismique ;
- ✚ la création d'un groupe d'experts en mesure d'intervenir en cas d'évènements significatifs, en utilisant la formation du personnel prévu et des exercices simulés;
- ✚ une meilleure localisation et caractérisation des évènements sismiques dans le territoire alpin et des paramètres de secouement pour la définition de scénarios de dangerosité

## Rappel des étapes principales

DATE	EVENEMENT
<u>27 janvier 2009</u>	Date de réception de la lettre de notification d'approbation du projet
<u>05 février 2009</u>	Démarrage effectif du projet
<u>05 février 2009</u>	1 <sup>ère</sup> Réunion - départ du projet (Turin – ARPA Piemonte)
<u>20 mars.2009</u>	1 <sup>ère</sup> réunion du Groupe opérationnel (Gene – UNIGE)
<u>27 janvier.2010</u>	2 <sup>ème</sup> réunion de projet (Grenoble – UJF) 2 <sup>ème</sup> réunion du Groupe opérationnel (Grenoble – UJF)
<u>23 mars 2010</u>	3 <sup>ème</sup> réunion de projet (Sophia Antipolis – CNRS) 3 <sup>ème</sup> réunion du Groupe opérationnel (Sophia Antipolis – CNRS)

<u>03 novembre 2010</u>	<b>4<sup>ème</sup></b> réunion de projet (Quart – RAVA )
	<b>4<sup>ème</sup></b> réunion du Groupe opérationnel (Quart – RAVA)
<u>20 et 21 janvier 2011</u>	Cours de formation (ARPA Piemonte – Turin)
<u>08 mars 2011</u>	<b>5<sup>ème</sup></b> réunion de projet (Turin – ARPA Piemonte )
	<b>5<sup>ème</sup></b> réunion du Groupe opérationnel (Turin – ARPA Piemonte)
<u>14 avril 2011</u>	<b>6<sup>ème</sup></b> réunion du Groupe opérationnel
	<b>Exercice de simulation transfrontalière</b>
19 janvier 2012	Réunion d’achèvement du projet
<b>27 mars 2012</b>	Date d’achèvement du projet

# ETAT D'AVANCEMENT DU PROJET

## AVANCEMENT DES TRAVAUX

➤ **ACTION 1** : **Intégration matérielle sismique et logicielle**

Tous les partenaires ont mis en oeuvre de nouvelles stations ainsi que la modernisation d'autres existantes. Les instruments installés permettent début 2012, la transmission en temps réel des données sismiques vers les différents observatoires en charge de la surveillance sismique, et assurent une meilleure qualité de surveillance en temps réel.

PARTENAIRE/STATIONS	INSTRUMENTS INSTALLES / ACTIVITE
Vallée d'Aoste (CIRO - Commune de Champorcher)	1 Sismometre velocimetrique Broadband Trillium 40 (produit par Nanometrics Inc.) 1 Acquisition Taurus portable (produit par Nanometrics Inc.) 1 Antenna gps 1 Kit SATlink
Vallée d'Aoste (SATI - Commune de Gressoney-La-Trinité)	1 Sismometre velocimetrique Broadband Trillium 40 (produit par Nanometrics Inc.) 1 Acquisition Taurus portable (produit par Nanometrics Inc.) 1 Antenna gps 1 Kit SATlink
Vallée d'Aoste (REMY - Commune de Saint Rhémy en Bosses)	1 Sismometre velocimetrique Broadband Trillium 40 (produit par Nanometrics Inc.) 1 Acquisition Taurus portable (produit par Nanometrics Inc.) 1 Antenna gps 1 Kit SATlink
ARPA Piemonte (RRL - Commune de Cesana Torinese)	1 Sismomètre vélocimétrique Broadband Trillium 40 (produit par Nanometrics Inc.) 1 accéléromètre : metrozet TS-100s (Metrozet) 1 Acquisition Taurus + Trident305 (produit par Nanometrics Inc.) Transmission : SatLink (lien satellitaire)
ARPA Piemonte (ROTM - Commune de Rocchetta Tanaro)	1 Sismomètre vélocimétrique Broadband Trillium 40 (produit par Nanometrics Inc.) 1 Acquisition Taurus + Trident305 (produit par Nanometrics Inc.) 1 Antenne GPS Transmission : GPRS
ARPA Piemonte (ENR - Commune de Entracque)	1 Sismomètre vélocimétrique Broadband Trillium 40 (produit par Nanometrics Inc.) 1 Acquisition Taurus + Trident305 (produit par Nanometrics Inc.) Transmission : SatLink (lien satellitaire)

<p align="center"><b>ARPA Piemonte</b> (GBOS - Commune de Frabosa Soprana)</p>	<p>1 Sismomètre vélocimétrique Broadband Trillium 240 (produit par Nanometrics Inc.) 1 Acquisition Taurus + Trident305 (produit par Nanometrics Inc.) Transmission : SatLink (lien satellitaire)</p>
<p align="center"><b>ARPA Piemonte</b> (ENR - Commune de Entracque)</p>	<p>1 Sismomètre vélocimétrique Broadband Trillium 40 (produit par Nanometrics Inc.) 1 Acquisition Taurus + Trident305 (produit par Nanometrics Inc.) Transmission : SatLink (lien satellitaire)</p>
<p align="center"><b>LGIT</b> (OGAG - Commune de l'Argentière la Bessée)</p>	<p>vélocimétrique: trillium 240 (Nanométries) accélérométrique : episensor (Kinemetrics) Acquisition : Kephren_BB (Agecodagis) Transmission : ethernet ADSL</p>
<p align="center"><b>LGIT</b> (OGDI - Commune de Dignes les Bains)</p>	<p>vélocimétrique: trillium 240 (Nanométries) accélérométrique : episensor (Kinemetrics) Acquisition : Kephren_BB (Agecodagis) Transmission : ethernet ADSL</p>
<p align="center"><b>LGIT</b> (SURF- Commune de Meyronnes)</p>	<p>vélocimétrique: trillium 120 (Nanométries) accélérométrique : episensor (Kinemetrics) Acquisition : Kephren_BB (Agecodagis) Transmission : ethernet ADSL</p>
<p align="center"><b>LGIT</b> (OG35 - Commune de Corcelles)</p>	<p>vélocimétrique: trillium 240 (Nanométries) accélérométrique : episensor (Kinemetrics) Acquisition : Kephren_BB (Agecodagis) Transmission : ethernet ADSL</p>
<p align="center"><b>LGIT</b> (RSL - Commune de Beaufort sur Doron)</p>	<p>vélocimétrique: trillium 240 (Nanométries) accélérométrique : episensor (Kinemetrics) Acquisition : Kephren_BB (Agecodagis) Transmission : ethernet ADSL</p>
<p align="center"><b>LGIT</b> (OG02 - Commune de Monnetier-Mornex)</p>	<p>vélocimétrique: STS2 (Streickesen) accélérométrique : episensor (Kinemetrics) Acquisition : Kephren_BB (Agecodagis) Transmission : ethernet ADSL</p>
<p align="center"><b>LGIT</b> (OGSM- Commune de St Maurice de Rotherens)</p>	<p>vélocimétrique: STS2 (Streickesen) accélérométrique : episensor (Kinemetrics) Acquisition : Kephren_BB (Agecodagis) Transmission : ethernet ADSL</p>
<p align="center"><b>LGIT</b> (OG16 - Commune de Combovin)</p>	<p>vélocimétrique: STS2 (Streickesen) accélérométrique : episensor (Kinemetrics) Acquisition : Kephren_BB (Agecodagis) Transmission : ethernet ADSL</p>
<p align="center"><b>CNRS</b></p>	<p>Upgrade des stations SAOF, ISO, CALF et ANTF :ajout d'acquisition Kephren (Agecodagis) rénovation de l'infrastructure électrique et de transmission Installation des stations BSTF, MLYF, ARTF Mise a disposition opérationnelle d'un ensemble de stations en temps réel</p>

La Région Vallée d'Aoste a mandaté le DIP.TE.RIS de l'Université de Gênes pour le choix des sites où installer les nouvelles stations et pour suivre l'installation des instruments.

La Région Vallée d'Aoste a installé deux nouvelles stations sismologiques : CIRO et SATI

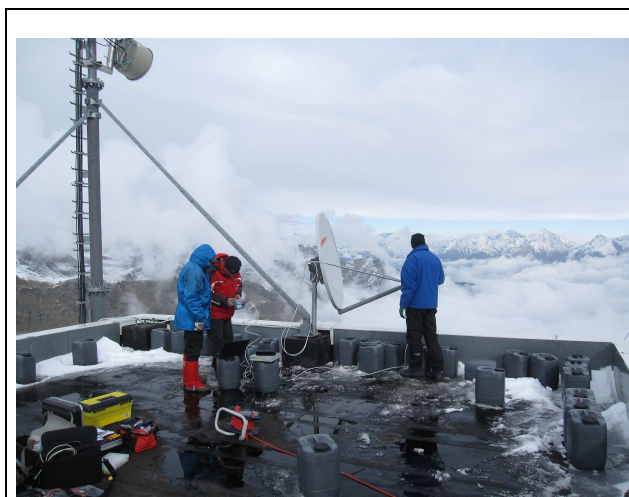
### CIRO

La station est installée dans le domaine skiable de la Société Champorcher s.p.a., à quelques centaines de mètres des remontés mécaniques de Cimetta Rossa (Champorcher).

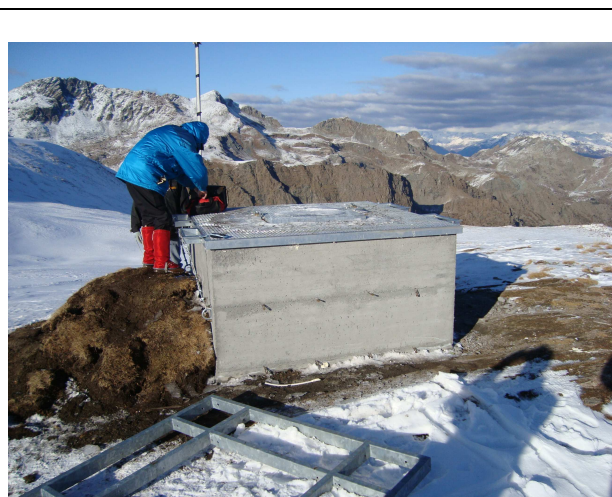
L'installation a été menée en plusieurs étapes :

- juin 2009 - analyse et choix du site ;
- juin/septembre 2009 - acquisition des autorisations et des permis ;
- septembre 2009 - réalisation des travaux ;
- octobre/novembre 2009 - installation des instruments et mise en fonction de la station.

La station est en route, de façon autonome électriquement, depuis novembre 2009, grâce à l'alimentation électrique qui arrive à partir des remontées mécaniques (250 m). Les données sismologiques sont transmises, en temps réel, au CED de Gênes et à la salle de Quart (Service géologique).



Station sismique CIRO - Installation système de transmission



Station sismique CIRO - Installation des instruments

### SATI

La station est installée dans le domaine skiable de la MonterosaSki s.p.a., à quelques centaines de mètres des remontées mécaniques de Staffal-Passo dei Salati (Gressoney-La-Trinité).

L'installation a été menée en plusieurs étapes :

- juillet 2009 - analyse et choix du site ;
- juillet/octobre 2009 - acquisition des autorisations et des permis ;
- novembre 2009 - réalisation des travaux ;
- novembre/décembre 2009 - installation des instruments et mise en fonction de la station.

La station est en route, de façon autonome électriquement, depuis décembre 2009, grâce à l'alimentation électrique qui arrive à partir des remontées mécaniques (200 m). Les données sismologiques sont transmises, en temps réel, au CED de Gênes et à la salle de Quart (Service géologique).



Station sismique SATI - Installation système de transmission



Station sismique SATI - Installation des instruments

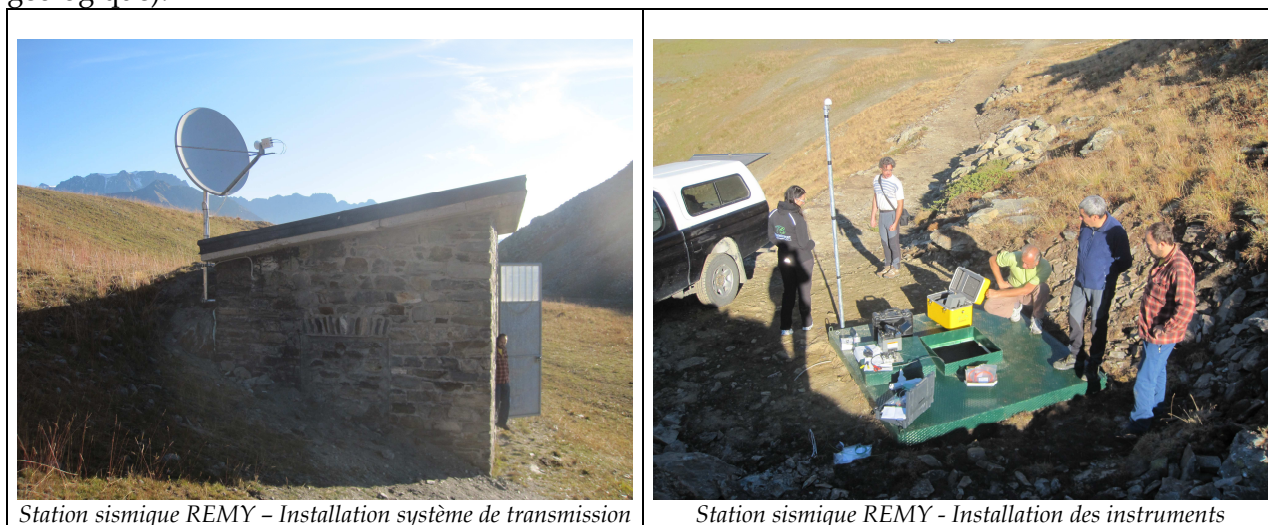
## REMY

La station est installée dans le domaine skiable de la Société Grand-Saint-Bernard s.p.a., à quelques centaines de mètres des remontés mécaniques de Testa Bassa (Saint Rhémy en Bosses).

L'installation a été menée en plusieurs étapes :

- septembre 2011 – analyse et choix du site ;
- septembre/octobre 2011 – acquisition des autorisations et des permis ;
- octobre 2011 – réalisation des travaux ;
- octobre 2011 – installation des instruments et mise en fonction de la station.

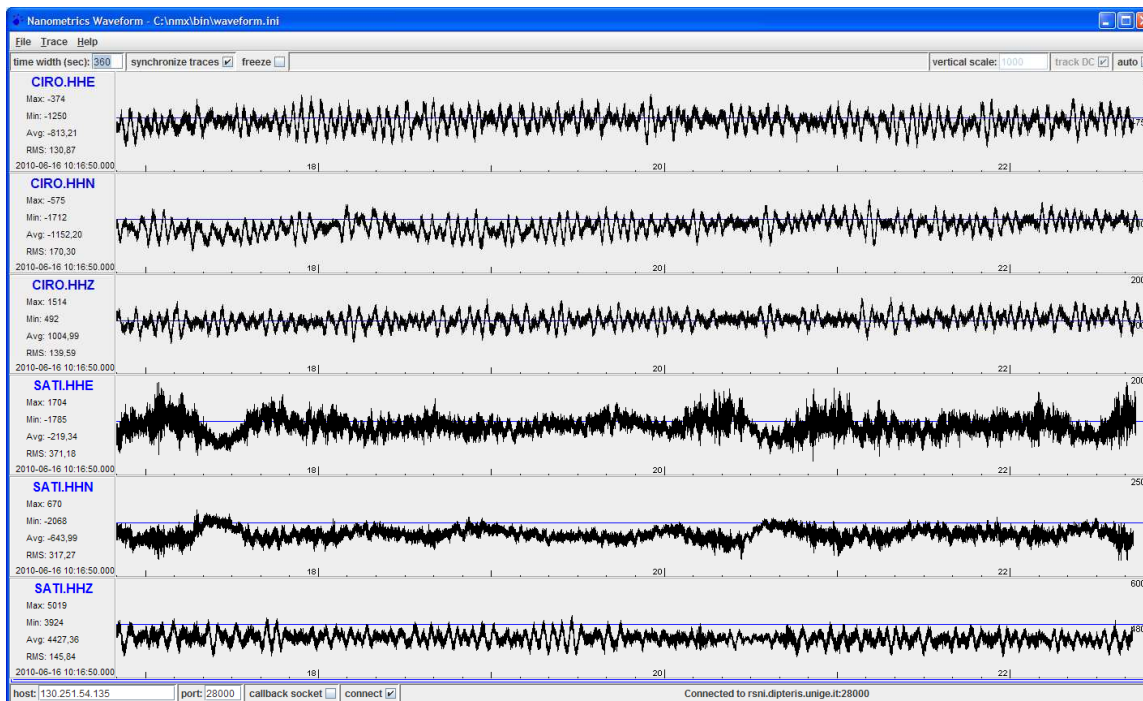
La station est en route, de façon autonome électriquement, depuis octobre 2011, grâce à l'alimentation électrique qui arrive à partir des remontées mécaniques (120 m). Les données sismologiques sont transmises, en temps réel, au CED de Gênes et à la salle de Quart (Service géologique).



CODE	Località	Latitudine	Longitudine	Quota	Data installazione	Sensore	Acquisitore	Apparato trasmissione
<b>CIRO</b>	Cimetta Rossa (Champorcher)	45N36.12 45.6019	07E34.09 07.5682	2516m	11/2009	Trillium 40	Taurus	Link satellitare
<b>SATI</b>	Passo dei Salati (Gressoney)	45N52.52 45.8754	07E52.11 07.8685	3005m	11/2009	Trillium 40	Taurus	Link satellitare
<b>REMY</b>	Crevaicol (Saint Rhemy)	45.8378	07.1565	2448m	10/2011	Trillium 40	Taurus	Link satellitare

Suite à l'installation des stations sismologiques, une salle sismique a été réalisée à Quart, au siège du Service Géologique de la Région Vallée d'Aoste. La salle dispose d'un ordinateur et d'un vidéo grand écran pour examiner les données du réseau RSNI. En particulier, sur l'écran, il est possible de voir les formes d'onde 3 composantes des stations sismologiques de la Vallée d'Aoste.





*Exemple de forme d'onde des stations CIRO et SATI*

ARPA Piemonte a procédé à la modernisation de quatre stations sismologiques : RRL, ROTM et ENR et GBOS.

### **RRL**

La station a été modernisée avec l'installation de nouveaux instruments pour le repère des données sismiques et doté d'un système pour la transmission des données en temps réel :

- modernisation du capteur sismique avec un Trillium 40
- modernisation de l'acquisiteur avec un système Taurus-Trident305
- installation d'un accéléromètre Metrozet TS-100s
- substitution de la vieille parabole pas fonctionnant avec une nouvelle parabole
- modernisation du système de transmission avec lien satellitaire SatLink

La station est alimentée par le réseau électrique.

Avant de ces travaux de modernisation, accompli dans le mois de février 2010, la station n'était pas active : la station est aujourd'hui en marche et transmet ses données.



*Station sismique RRL – Armoire électronique*



*Station sismique RRL – Substitution de la parabole*

## ROTM

La station a été modernisée avec l'installation de nouveaux instruments pour le repère des données sismiques, doué d'un nouveau système pour la transmission des données en temps réel et on a ajouté 2 panneaux solaires photovoltaïques pour supporter de façon autonome l'alimentation électrique du nouveau système de transmission des données :

- modernisation du capteur sismique avec un Trillium 40
- modernisation de l'acquisiteur avec un système Taurus-Trident305
- modernisation du système de transmission avec connexion GPRS
- installation de 2 nouveaux panneaux solaires PV en ajout de 2 panneaux déjà installés sur le site
- modernisation du système de synchronisation temporelle avec GPS au lieu du vieux DCF

Avant de ces travaux de modernisation, accompli dans le mois de février 2011, la station était active mais elle ne transmettait pas les données en temps réel étant doué d'un système de transmission en dial-up : la station est aujourd'hui en marche et transmet ses données en temps réel.



*Station sismique ROTM – Armoire électronique*



*Station sismique ROTM – Capteur sismique*

## ENR

La station a été modernisée avec l'installation de nouveaux instruments pour le repère des données sismiques et doté d'un système pour la transmission des données en temps réel :

- modernisation du capteur sismique avec un Trillium 40
- modernisation de l'acquisiteur avec un système Taurus-Trident305
- modernisation du système de transmission avec lien satellitaire SatLink
- installation de 2 nouveaux panneaux solaires PV en ajout de 2 panneaux déjà installés sur le site

La station est alimentée soit de façon autonome électriquement grâce à des panneaux photovoltaïques (qui servent les instruments sismiques), soit avec le réseau électrique à 220V (pour le système satellitaire de transmission des données).

Avant les travaux de modernisation, la station était active mais ne transmettait pas les données en temps réel étant doté d'un système de transmission en dial-up : la station est aujourd'hui en marche et transmet ses données en temps réel.



*Station sismique ENR - Capteur sismique*



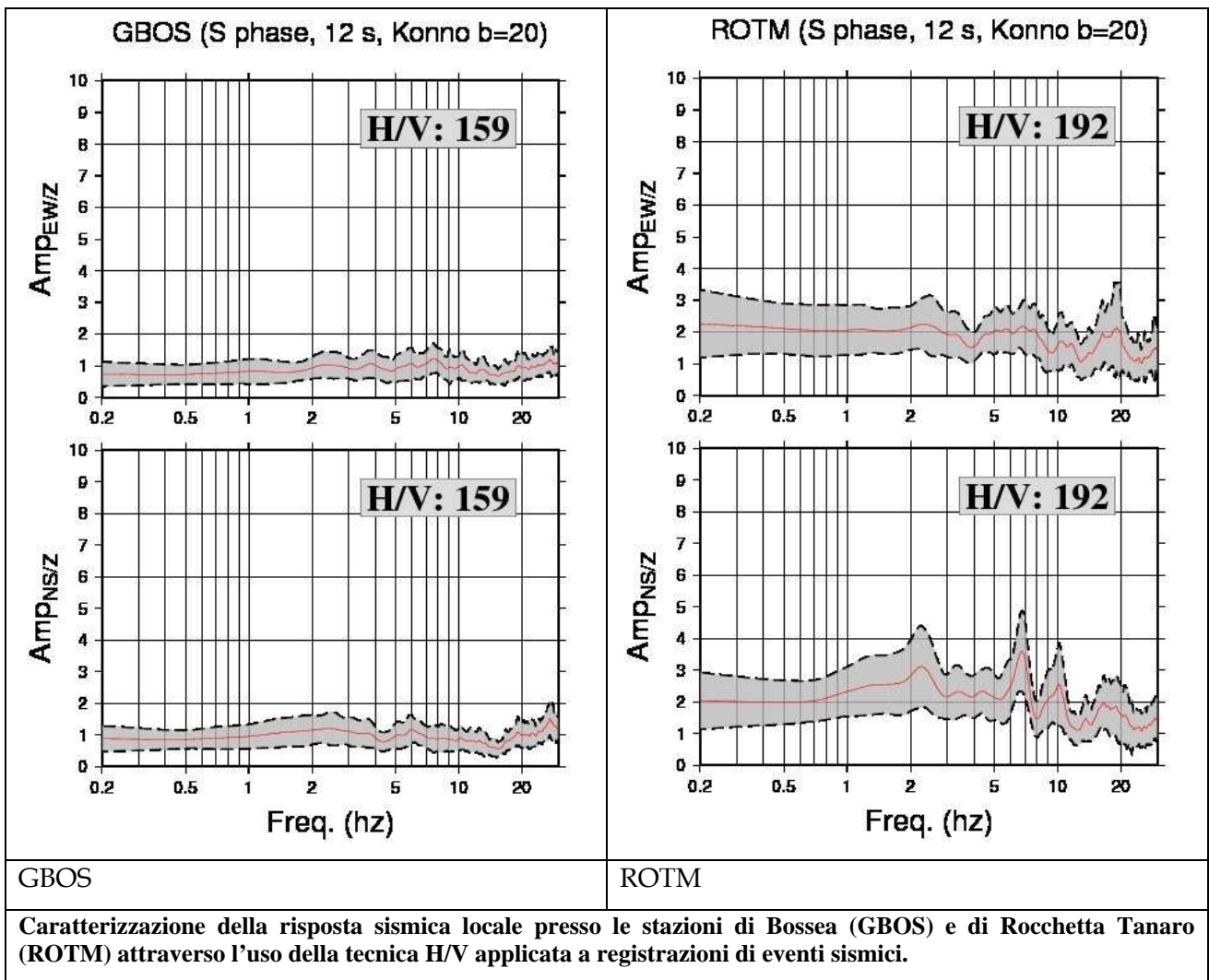
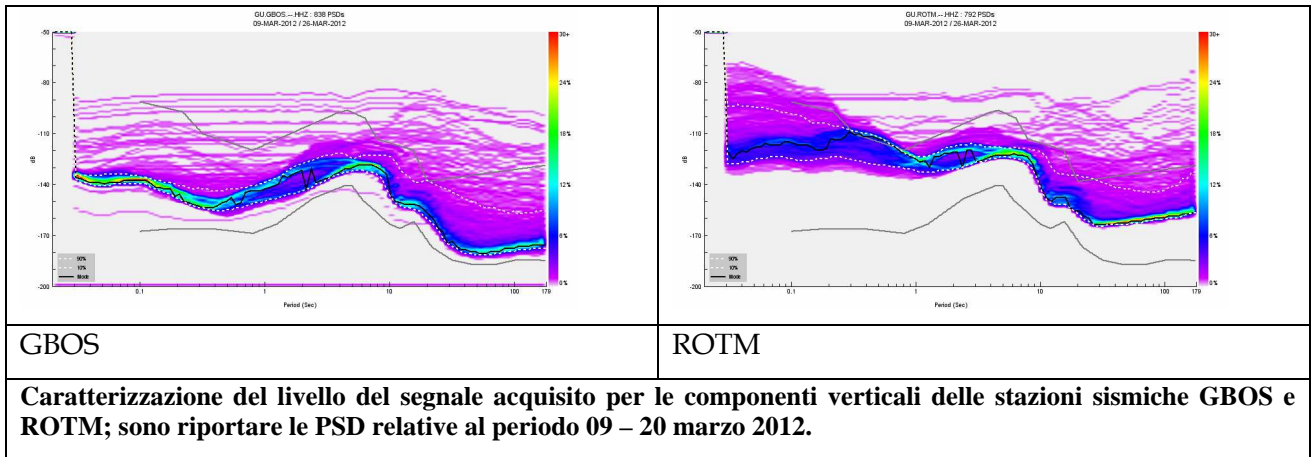
*Station sismique ENR - Armoire électronique*

## GBOS

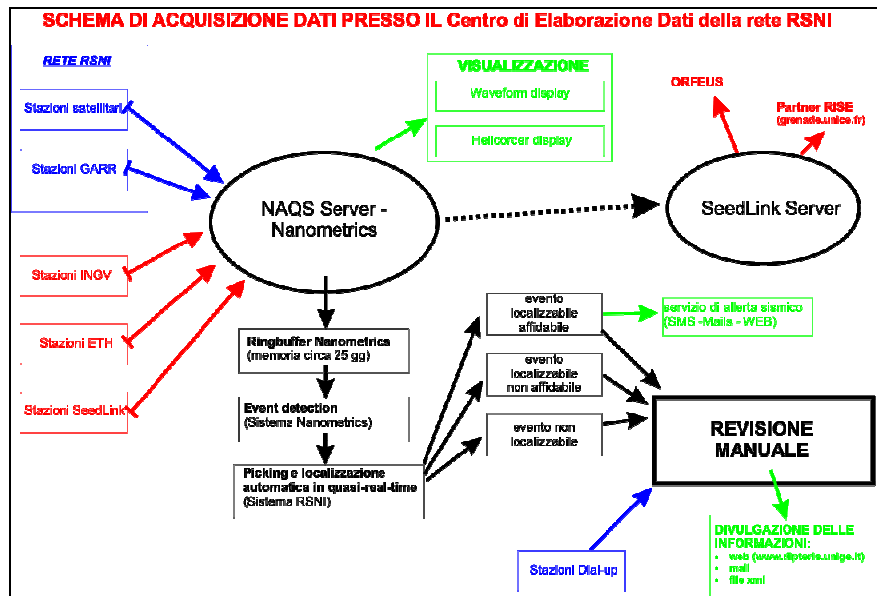
La station est installée dans les grottes de Bossea, en la commune de Frabosa Soprana (province de Cuneo). La station est en route depuis la fin de Octobre 2011. Les données sismologiques sont transmises, en temps réel, au CED de Gênes et au Centro Funzionale de Turin (Arpa Piemonte).

La station a été installée avec l'équipement suivant:

- capteur sismique (Trillium 240);
- acquiiseur (système Taurus-Trident305) ;
- système de transmission (lien satellitaire SatLink).



Les données des stations sismologiques de la Vallée d'Aoste et du Piemonte sont transmises au CED de Gênes (Dip.Te.Ris) et gérés par un logiciel (NAQS), qui est employé pour la procédure "event detection", pour la définition et l'extraction des signaux d'un événement sismique.



Système d'acquisition du CED

Quand un séisme est déterminé, une procédure automatique permet de définir en temps réel la localisation, la magnitude (Richter) et les shakemaps. Les données sont subdivisées en trois typologies d'événement :

- "tipo A": événement pas localisable ou événement non sismique (bruit artificiel ou naturel);
- "tipo B": événement mal localisé;
- "tipo C": événement localisé.

Les données des événements avec une localisation fiable sont envoyées en automatique aux fonctionnaires régionaux, par SMS. Le texte de l'SMS est le suivant :

'Auto MI:2.4 Bionaz (AO) D: 7.0 Lat:45.867N Lon: 7.513E P: 3.7 UTC:2010/06/01 03:30:06 Erh: 3.00 Erz: 4.50 Nf:25 Gap:171'

Auto	MI:2.4	Bionaz (AO)	D:7.0	Lat:45.867N	Lon:7.513E	P: 3.7	UTC: 2010/06/01 03:30:06	Erh:3.00	Erz:4.50	Nf: 25	Gap:171
Tipo di elaborazione (automatica)	Magnitudo locale	Comune più prossimo all'epicentro	Distanza dal epicentro comune più vicino	Latitudine dell'evento	Longitudine dell'evento	Profondità	Tempo origine (GMT - Greenwich Mean Time)	Errore orizzontale epicentro	Errore verticale (profondità)	Numero di fasi usate per la localizzazione (P+S)	Gap azimutale (copertura network)

Une email aussi est envoyé. le contenu du email est le suivant :

RETE SISMICA DELL' ITALIA NORD OCCIDENTALE - Università di Genova - <http://www.dipteris.unige.it/geofisica/>  
EARTHQUAKE REPORT FILE

-----  
Evento\_ID: 100601033001 - Elaborazione: Auto - Data Elaborazione Evento: 10/06/01 03:36:52  
-----

<http://www.dipteris.unige.it/geofisica/AutoLoc2.php?var1=100601033001>  
-----

Magnitudo (MI): 2.4

Tempo Origine: 2010/06/01 03:30:06 (UTC) = Coordinated Universal Time

Localizzazione: Lat: 45.867N, Lon: 7.513E

Profondita': 3.7 km

Region: Alpi\_Pennine

Distanze: Comune(Prov)

Distanza

Bionaz (AO) 7.0 km

Torgnon (AO) 8.4 km

Valtournenche (AO) 8.6 km

Chamois (AO) 8.9 km

Antey-Saint-Andre' (AO)	9.2 km
Oyace (AO)	10.2 km
La Magdeleine (AO)	10.3 km
Verrayes (AO)	11.7 km
Saint-Denis (AO)	13.1 km
Chambave (AO)	13.7 km
Nus (AO)	14.4 km
Fenis (AO)	14.6 km
Ayas (AO)	14.9 km
Chatillon (AO)	15.2 km
Valpelline (AO)	15.2 km
Pontey (AO)	15.5 km
Quart (AO)	15.8 km
Ollomont (AO)	15.9 km
Saint-Marcel (AO)	15.9 km
Saint-Vincent (AO)	16.5 km
Doues (AO)	16.8 km
Brissogne (AO)	17.6 km
Roisain (AO)	17.9 km
Saint-Christophe (AO)	18.0 km
Gignod (AO)	19.2 km

---

HYPO ELLIPSE SUMMARY

Punch P+S: Lat: 45.867N Lon: 7.513E P: 3.7 UTC: 2010/06/01 03:30:06 Q: D Erh: 3.00 Erz 4.50 Nf: 25 Gap: 171  
 100601 0330 06.27 45N52.04 7E30.78 3.69 0.0 25 171 36.1 0.94 3.0 4.5 D  
 100601 0330 06.15 45N51.83 7E29.69 0.85 0.0 16 172 34.6 0.76 5.1 7.6 D

Staz	Date	P_Time	P_res	PWt	PHWt	S_Time	S_res	SWt	SHWt	D_Km	Azimuth
SATI	2010/06/01	03:30:11.35	-0.15	0	1.42	14.09	-0.97	0	1.37	27.5	88.0
CIRO	2010/06/01	03:30:11.26	-0.55	0	1.40	14.20	-1.38	0	1.30	29.8	171.7
MRGE	2010/06/01	03:30:12.48	-0.28	0	1.42	16.18	-0.99	0	1.36	36.0	248.9
MMK	2010/06/01	03:30:13.59	0.04	0	1.42	18.48	-0.02	0	1.42	40.4	59.5
TRAV	2010/06/01	03:30:13.85	-0.11	0	1.42	18.81	-0.38	0	1.41	43.4	155.2
RSP	2010/06/01	03:30:19.96	-0.40	0	1.16	29.58	-0.36	0	1.17	82.2	193.7
MONC	2010/06/01	03:30:24.18	0.60	0	1.09				93.9	159.8	
BHB	2010/06/01	03:30:25.17	-0.51	0	0.92	39.48	0.61	0	0.94	116.4	189.7
RRL	2010/06/01	03:30:26.91	0.41	0	0.92				119.4	208.5	
DOI	2010/06/01	03:30:29.87	-0.82	0	0.69	49.01	1.71	0	0.68	152.9	187.9
PZZ	2010/06/01	03:30:30.89	-0.05	0	0.70	50.26	2.54	0	0.57	154.4	191.8
PCP	2010/06/01	03:30:34.26	1.32	0	0.61				168.1	150.9	
QLNO	2010/06/01	03:30:36.15	2.29	0	0.47				183.5	158.8	
RORO	2010/06/01	03:30:38.46	2.62	0	0.38				199.9	167.2	
DAVO	2010/06/01	03:30:41.69	1.67	0	0.41				208.1	60.0	
IMI	2010/06/01	03:30:40.52	2.12	0	0.35				219.5	172.0	

---

MAGNITUDO WOOD ANDERSON SUMMARY

Magnitude Wood-Anderson: 2.39 +/- 0.17 NumStaz\_mag: 16 NumStaz\_tot: 24

Staz	MagStaz	AmpWoAnd	D_Km	Azimuth
SATI	2.39	1.926e+00	27.5	88.0
CIRO	2.08	8.538e-01	29.8	171.7
MRGE	2.29	1.514e+00	36.0	248.9
MMK	2.44	1.314e+00	40.5	59.4
TRAV	2.33	1.283e+00	43.4	155.2
RSP	2.60	5.829e-01	82.2	193.7
MONC	2.45	3.224e-01	93.9	159.7
BHB	2.40	1.782e-01	116.4	189.7
RRL	2.42	1.748e-01	119.4	208.5
DOI	2.18	1.300e-01	152.9	187.9
PZZ	2.70	1.771e-01	154.4	191.8
PCP	2.15	3.886e-02	168.1	150.9
QLNO	2.20	3.378e-02	183.5	158.8
RORO	2.48	3.381e-02	199.9	167.2
DAVO	2.49	4.453e-02	208.1	60.0
IMI	2.63	5.100e-02	219.5	172.0

---

PGA & PGV SUMMARY

Staz	Comp	PGA(g)	PGV(m/s)	D_Km	Azimuth
------	------	--------	----------	------	---------

SATI 0	2.332e-04	3.398e-05	27.5	88.0
SATI 1	2.412e-04	3.338e-05	27.5	88.0
SATI 2	2.596e-04	3.843e-05	27.5	88.0
CIRO 0	1.549e-04	1.726e-05	29.8	171.7
CIRO 1	1.685e-04	1.539e-05	29.8	171.7
CIRO 2	1.609e-04	1.719e-05	29.8	171.7
MRGE 0	1.466e-04	1.483e-05	36.0	248.9
MRGE 1	2.464e-04	3.373e-05	36.0	248.9
MRGE 2	2.335e-04	2.637e-05	36.0	248.9
MMK 0	1.390e-04	1.425e-05	40.5	59.4
MMK 1	1.767e-04	2.639e-05	40.5	59.4
MMK 2	1.429e-04	1.756e-05	40.5	59.4
TRAV 0	1.916e-04	1.762e-05	43.4	155.2
TRAV 1	1.827e-04	2.213e-05	43.4	155.2
TRAV 2	1.869e-04	2.363e-05	43.4	155.2
RSP 0	3.867e-05	6.496e-06	82.2	193.7
RSP 1	6.182e-05	8.547e-06	82.2	193.7
RSP 2	4.895e-05	1.017e-05	82.2	193.7
MONC 0	9.111e-06	3.148e-06	93.9	159.7
MONC 1	9.784e-06	2.692e-06	93.9	159.7
MONC 2	9.385e-06	2.752e-06	93.9	159.7
BHB 0	1.134e-05	1.613e-06	116.4	189.7
BHB 1	1.399e-05	3.028e-06	116.4	189.7
BHB 2	9.818e-06	1.953e-06	116.4	189.7
RRL 0	3.744e-06	7.442e-07	119.4	208.5
RRL 1	5.401e-06	1.638e-06	119.4	208.5
RRL 2	4.647e-06	1.141e-06	119.4	208.5
DOI 0	2.815e-06	6.107e-07	152.9	187.9
DOI 1	3.883e-06	1.181e-06	152.9	187.9
DOI 2	3.705e-06	1.092e-06	152.9	187.9
PZZ 0	8.308e-06	2.071e-06	154.4	191.8
PZZ 1	8.812e-06	1.844e-06	154.4	191.8
PZZ 2	7.538e-06	1.770e-06	154.4	191.8
PCP 0	1.024e-06	3.142e-07	168.1	150.9
PCP 1	1.384e-06	4.076e-07	168.1	150.9
PCP 2	1.353e-06	3.329e-07	168.1	150.9
QLNO 0	1.001e-06	2.476e-07	183.5	158.8
QLNO 1	9.689e-07	3.221e-07	183.5	158.8
QLNO 2	1.487e-06	3.498e-07	183.5	158.8
RORO 0	8.993e-07	1.925e-07	199.9	167.2
RORO 1	1.388e-06	3.460e-07	199.9	167.2
RORO 2	1.175e-06	3.550e-07	199.9	167.2
DAVO 0	1.434e-06	6.181e-07	208.1	60.0
DAVO 1	2.013e-06	8.167e-07	208.1	60.0
DAVO 2	9.667e-07	4.536e-07	208.1	60.0
IMI 0	1.076e-06	2.552e-07	219.5	172.0
IMI 1	1.662e-06	4.695e-07	219.5	172.0
IMI 2	1.626e-06	3.836e-07	219.5	172.0

-----

Tous les événements sont soumis à une validation manuelle dans les 24h.

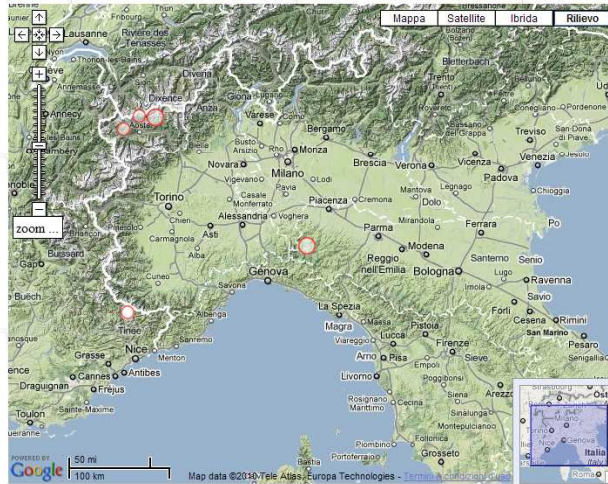
La procédure de révision manuelle est faite par les techniciens du Dip.Te.Ris. Toutes les données des événements sismiques sont considérées définitives/fiables seulement après validation manuelle.

Les informations et les données de la procédure automatique et de la procédure manuelle sont stockées dans une base de données du Dip.Te.Ris. Sur le site Internet du Dip.Te.Ris ([www.dipteris.unige.it/geofisica](http://www.dipteris.unige.it/geofisica)) on peut trouver toutes les données de la procédure automatique et de la procédure manuelle.

FROM : Year: 2010 Month: 06 Day: 01 --- TO : Year: 2010 Month: 06 Day: 31 - MAG min: 0.00 max: 9.99 Only rel.  TIME selection Reset

Lat min : 43.00 max: 46.00 Lon min : 6.00 max: 12.00 Mag min : 3.00 max: 9.99 Only rel.  GEOG selection Reset

TIME SELECTION FROM : 2010 June 01 --- TO : 2010 June 31 ; MAG : 0.00 --- 9.99  
Only reliable locations



LIST of the selected 5 events in chronological order

**Alpi Marittime**

Date: 2010-06-05 17:23:23.12 (UTC) Lat: 44.129 Lon: 7.160 Depth: 5.36 (km) MI : 1.6

SHAKEMAPS

**Alpi Graie**

Date: 2010-06-02 05:12:32.66 (UTC) Lat: 45.762 Lon: 7.114 Depth: 0.64 (km) MI : 1.9

SHAKEMAPS

**Alpi Pennine**

Date: 2010-06-02 01:44:54.94 (UTC) Lat: 45.874 Lon: 7.314 Depth: 2.23 (km) MI : 1.5

SHAKEMAPS

**Valle del Trebbia**

Date: 2010-06-02 00:36:39.76 (UTC) Lat: 44.725 Lon: 9.424 Depth: 0.16 (km) MI : 2.1

SHAKEMAPS

**Alpi Pennine**

Date: 2010-06-01 03:30:06.27 (UTC) Lat: 45.867 Lon: 7.513 Depth: 3.69 (km) MI : 2.4

SHAKEMAPS

Exemple d'événements de "tipo C" (fiables) insérés dans la base de données "Automatic Earthquake locations" – juin 2010



EARTHQUAKE INFO

Event - ID :	100404211510
Magnitude (MI) :	3.1 +/- 0.2
Date and time :	2010/04/04 21:16:28
Location :	Latitude: 45.859 N, Longitude: 7.495 E
Region :	Alpi_Pennine
Depth :	5.6 km
Distances :	Bionaz (AO) 5.8 km Torgnon (AO) 8.5 km Oyace (AO) 8.7 km Antey-Saint-Andre' (AO) 9.5 km Chamois (AO) 10.0 km Valtournenche (AO) 10.2 km La Magdeleine (AO) 10.9 km Verrayes (AO) 11.0 km Saint-Denis (AO) 12.6 km Chambave (AO) 13.1 km Nus (AO) 13.2 km Fenis (AO) 13.6 km Valpelline (AO) 13.6 km Quart (AO) 14.4 km Ollomont (AO) 14.4 km Saint-Marcel (AO) 14.7 km Doues (AO) 15.2 km Chatillon (AO) 15.2 km Pontey (AO) 15.3 km Ayas (AO) 15.9 km Brissogne (AO) 16.2 km Roisan (AO) 16.2 km Saint-Christophe (AO) 16.3 km Saint-Vincent (AO) 16.7 km Gignod (AO) 17.5 km

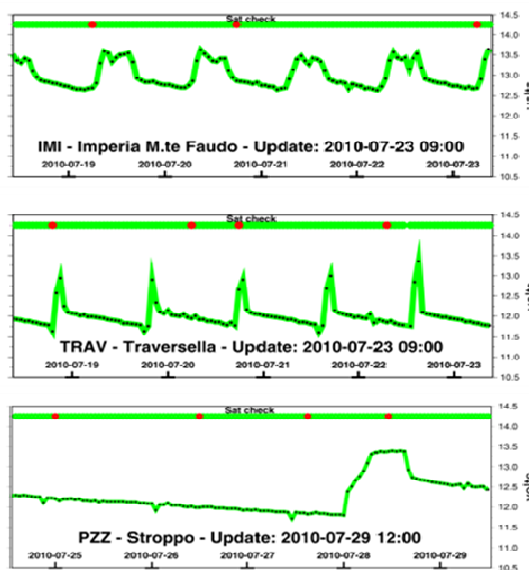
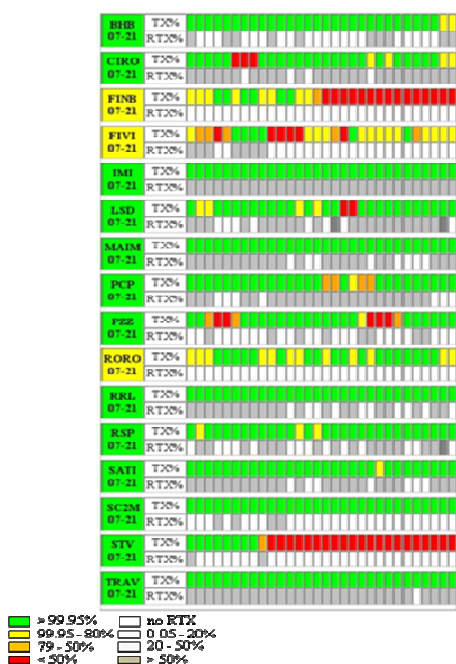
Localisation Automatique

EARTHQUAKE INFO

Event - ID :	100404211510
Magnitude (MI) :	3.0 +/- 0.2
Date and time :	2010-04-04 21:16:28.40 (UTC)
Location :	Latitude: 45.876 N, Longitude: 7.480 E
Region :	Alpi Pennine
Depth (km) :	0.31
Distances (km) :	4.2 --- BIONAZ (AO) 6.6 --- OYACE (AO) 7.7 --- NUS (AO) 8.6 --- TORGNON (AO) 10.6 --- VALPELLINE (AO) 10.8 --- QUART (AO) 12.2 --- ANTEY-SAINT-ANDRE (AO) 12.5 --- VERRAYES (AO) 12.9 --- VALTOURNENCHE (AO) 13.2 --- OLLOMONT (AO) 13.2 --- CHAMOIS (AO) 13.4 --- LA MAGDELEINE (AO) 14.3 --- SAINT-DENIS (AO) 15.5 --- ROISAN (AO) 15.7 --- SAINT-CHRISTOPHE (AO) 16.0 --- DOUES (AO) 17.1 --- ALLEIN (AO) 17.1 --- CHATILLON (AO) 18.7 --- CHAMBAVE (AO) 19.1 --- AYAS (AO) 19.5 --- SAINT-VINCENT (AO) 19.9 --- ETROUBLES (AO) 20.3 --- AOSTA (AO) 20.4 --- GIGNOD (AO)

Localisation Manuelle

Une procédure pour le contrôle du bon fonctionnement des appareils sismologiques a été réalisée par le Dip.Te.Ris. La procédure automatique contrôle toutes les dix minutes l'état de fonctionnement du GPS et du niveau d'alimentation électrique. En outre, 1 fois par jour, automatiquement, il contrôle la qualité du système de transmission des données.

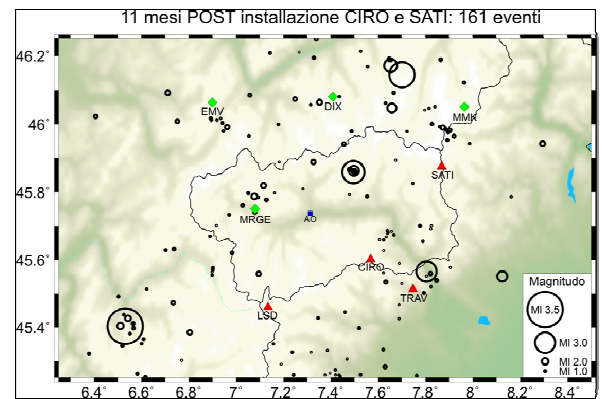
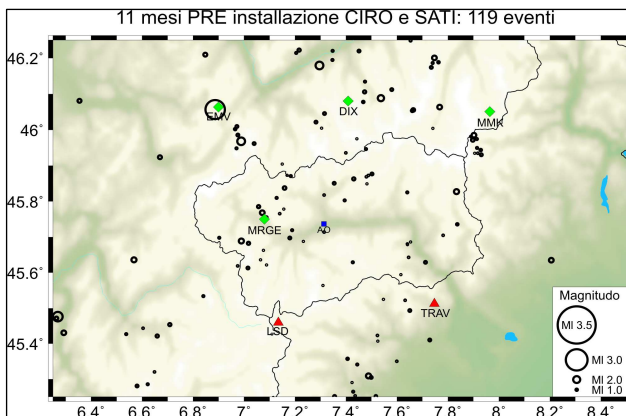


Suivi du bon fonctionnement des stations sismiques du réseau RSNI

Suite à l'analyse d'une année des données sismologiques des stations valdotaines, il ressort que :

- il y a eu une augmentation des séismes détectés sur le territoire valdotain, surtout pour ceux qui ont une magnitude inférieure à 1;
- il y a une amélioration dans la qualité des localisations des séismes, surtout en ce qui concerne la position hypocentrale.

En général, les stations installées dans le cadre du projet RISE et insérées dans le réseau RSNI ont amélioré la surveillance de l'activité sismique du territoire transfrontalier.



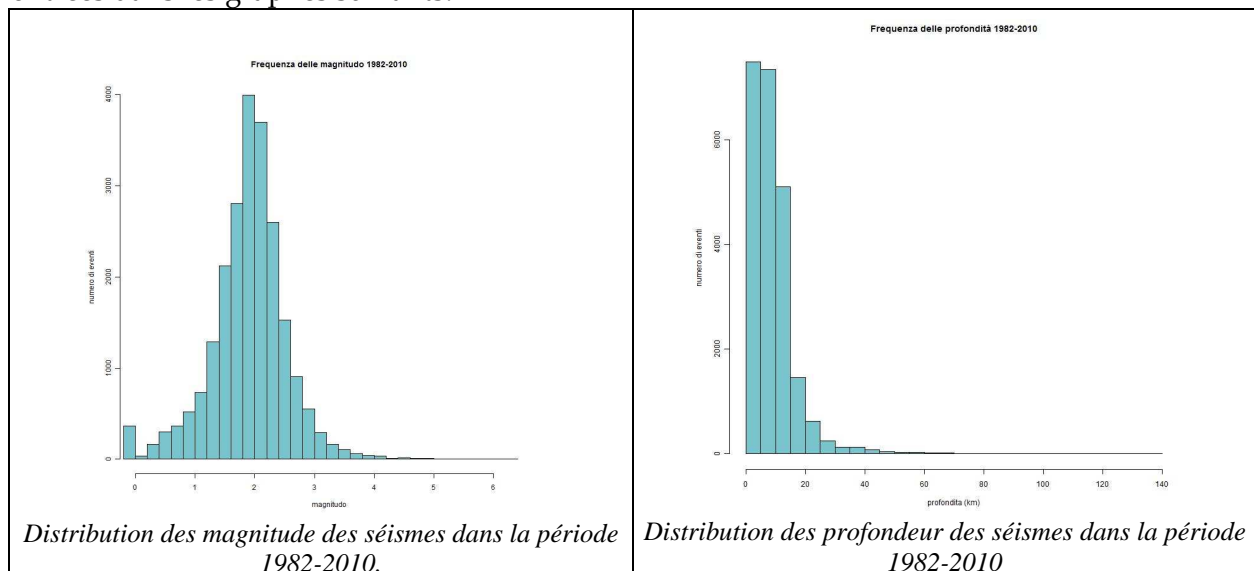
Carte de séismes avant et après l'installation des stations CIRO et SATI

Dans le cadre de diffusion des données sismologiques, ARPA Piemonte a réalisé, pendant la période juin 2010-mars 2011, une analyse approfondie de la base de données comprenant tous les séismes dans le territoire du nord-ouest d'Italie et enregistrés par le RSNI depuis l'année 1982. En total on compte 23727 tremblements de terre dans la période 1982-2010.

En particulier, l'ARPA a procédé à l'intégration des données disponibles et à la mise à jour de la base de données pour une consultation homogène des données paramétriques. Ce travail doit terminer avec l'émission d'un service web pour le public où il sera possible de consulter :

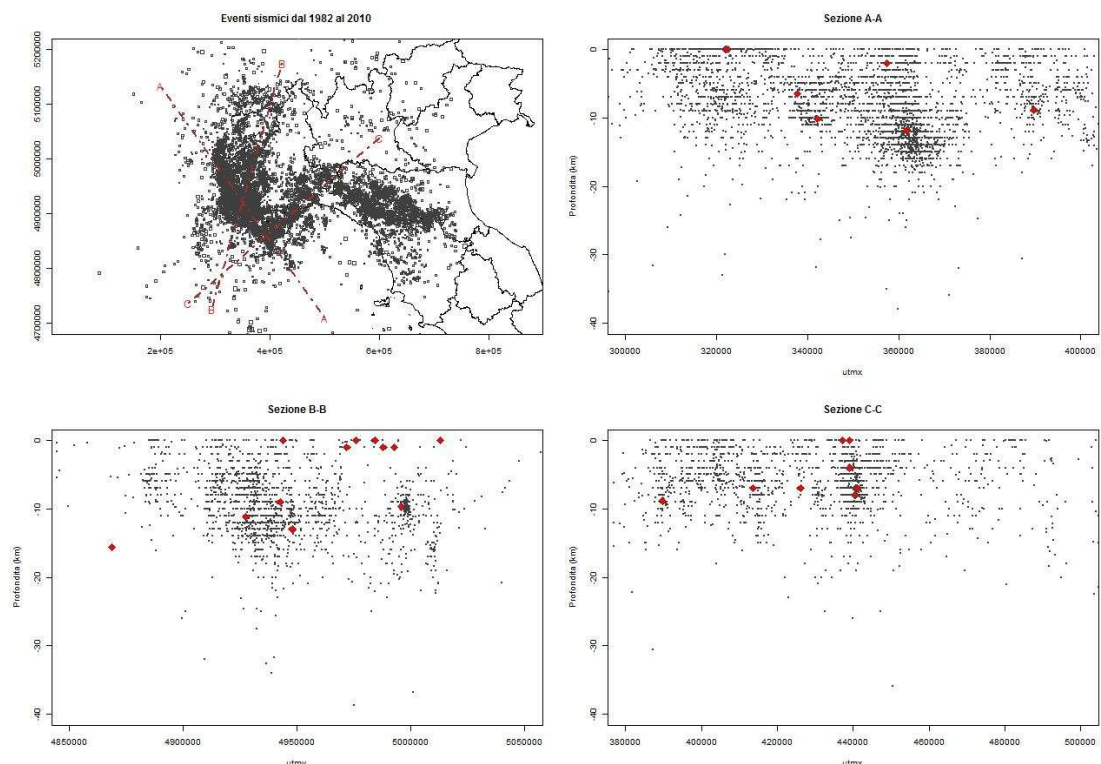
- tous les tremblements de terre dans la période 1982-2010
- les stations sismiques actives et actuellement acquises par le réseau RSNI

L'ARPA a procédé, enfin, à exécuter des analyses statistiques sur les données ainsi mise à jour, montrées dans les graphes suivants.



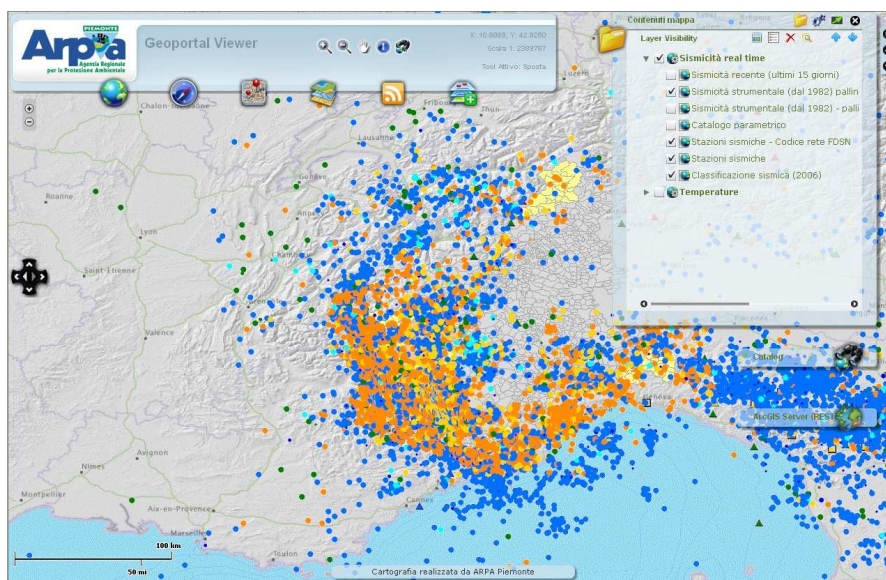
Distribution des magnitude des séismes dans la période 1982-2010.

Distribution des profondeur des séismes dans la période 1982-2010



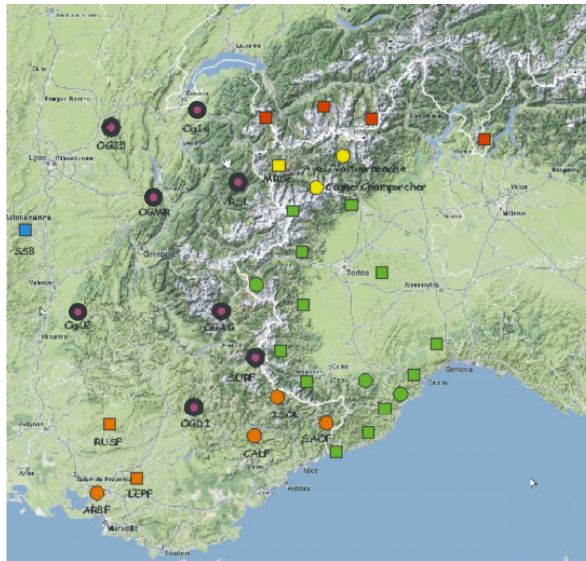
*A' partir du cadre en haut à gauche, dans le sens des aiguilles d'une montre, pour les séismes dans la période 1982-2010 ayant magnitude > 1 : localisation géographique des épicentres ; certaines vues en section pour étudier la localisation en profondeur des séismes, en mettant en évidence avec des rhombes rouges ceux ayant magnitude > 3,5.*

La base de données sismique ainsi mise à jour sera publiée comme service WebSIG par le GeoPortal RiskNat pour la diffusion au public.



*Le site WebSIG, encore en phase d'avancement, recueillera les données sismiques du réseau RSNI et sera publié sur le GeoPortal RiskNat.*

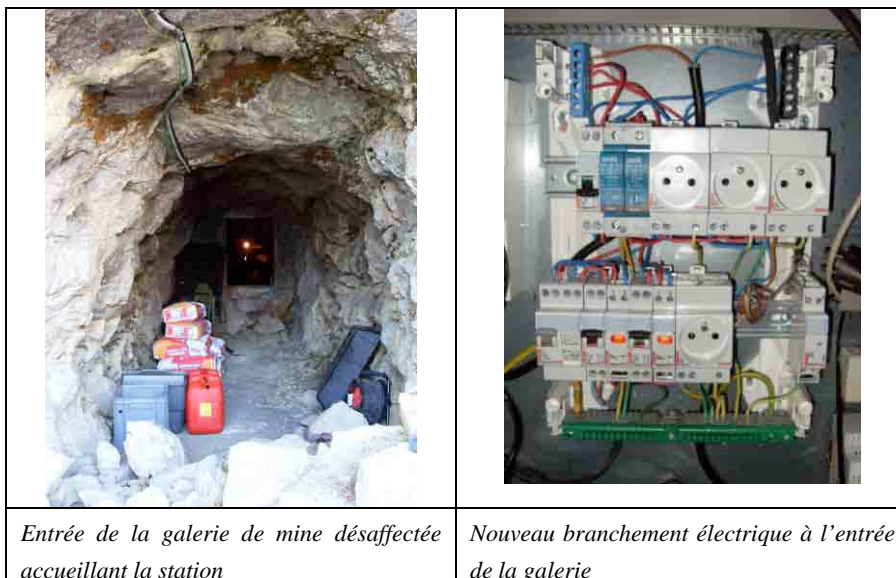
L'Université Joseph-Fourier/LGIT dont le laboratoire se dénomme désormais ISTerre a installé huit nouveaux sites dans les Alpes : OGDI, OGAG, RSL, SURF, OGSM, OG02, OG16, OG35. Le dernier OG16 est en cours de finalisation car des difficultés techniques sont apparues au bout de quelques mois d'utilisation : problème de communications téléphoniques.



Sites UJF-Grenoble financés par le projet: ●



### OGAG : L'argentière la Bessée (05)

Le site a été installé en 2009, il ne manquait que la remise en état de la porte de la galerie et l'installation du capteur sous une cloche hermétique en acier. Ces aménagements ont été réalisés à l'été 2010. Les photos ci-dessous montrent l'installation menée durant l'été 2009 et la finalisation en 2010 avec la protection du capteur.



### OGDI : Dignes les Bains (04)



La station est localisée sur le terrain de la Maison de la Géologie à Dignes les bains, le long d'un sentier dans une cabane :

	
<p>Nouvelle buse rehaussée avec nouveaux passages de câbles</p>	<p><i>Nouvelle armoire électrique</i></p>

L'installation du site est aujourd'hui terminée. La station a été définitivement installée en décembre 2010 après que les travaux de réaménagement aient été réalisés par la Maison de la Géologie propriétaire des lieux. Le site est maintenant équipé avec de nouveaux passages de câbles, la liaison adsl enterrée, une buse en béton permettant d'accueillir une dalle granite avec la cloche de protection.



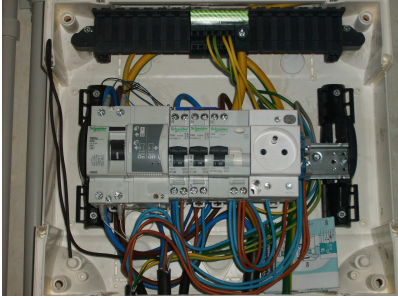
#### **SURF : Saint Ours, commune de Meyronnes (04)**

La station est installée dans un ancien fort militaire, à quelques centaines de mètres du village de Meyronnes.

	
<p><i>Entrée du fort abritant la station, boîtier de raccordement électrique et panneau solaire temporaire</i></p>	<p><i>Situation du fort au dessus de St Ours-Meyronnes</i></p>

L'installation a été menée en plusieurs étapes (Juin, Juillet, août, octobre 2010) avec une dernière visite prévue en novembre 2010. Les travaux à entreprendre étaient assez importants et ont nécessité plus de 9 mois pour être réalisés :

- Demande d'installation du courant dans le fort :
- Enterrement des câbles téléphoniques avec enlèvement des poteaux
- mise au normes électriques du fort
- Installation du capteur et de l'armoire électronique
- remise à niveau de la porte en acier avec nouvelle serrure

	
<p>Capteurs en attente de sa cloche d'isolation en acier inox</p>	 <p>Raccordements électrique EDF extérieur (haut) et intérieur (bas)</p>

### OG35 : Corcelles (01)

La station a été installée en septembre 2010 dans sa configuration définitive. Les travaux sur le site étaient relativement important puisqu'il fallait amener le courant électrique à l'entrée d'un tunnel (50m) puis dans le tunnel (150m), faire réaliser les installations aux normes électriques, faire installer l'ADSL, les armoires abritant l'électronique et les capteurs. L'installation de l'électricité a été réalisée en 6 mois environ.

	
<p>Installation du capteur et de l'électronique dans le tunnel qui les abrite</p>	<p>Armoire électronique dans l'alcove</p>

### RSL : Barrage de Roselend (73)

Le site de RSL est situé dans un bâtiment EDF de surveillance du barrage de Roselend (74). Ce site était déjà équipé d'une station courte période et un pieu béton avait été prévu pour recevoir des capteurs sismologiques.

Devant les difficultés rencontrées pour installer un capteur à proximité du site de Tignes, nous avons donc décidé de le déplacer sur Roselend.

Le travail à réaliser consistait à faire installer une liaison internet de type numeris (l'ADSL n'est pas disponible), mettre une armoire électronique et les capteurs. Ce travail a été mené en septembre 2010. La station est aujourd'hui en marche et transmet ses données.



Accès à la galerie de surveillance de Roselend abritant la station Sismologique



Capteur recouvert par sa cloche en acier inox

### OG02 – Combovin (26)

Pour le site du sud Vercors, nous avons décidé de réhabiliter le site Sismalp OG02 localisé sur la commune de Combovin. Les travaux sont limités par rapport au deux sites précédents, et ils consistent surtout à installer des panneaux solaires (100W) et à fermer le local où est actuellement abrité le capteurs courte période Sismalp



Plan de situation de la station OG02 sur le plateau du vercors à Combovin communal



Futur emplacement de la construction abritant le site (photo mars 2011)

### OG02 – Monnetier-Mornex (74)

La station est située à proximité des terrains de tennis de la commune de Monnetier-Mornex (73) au pied du Salève. La demande de travaux a été déposée en janvier 2011, de nombreux retards n'ont pas permis d'achever les travaux avant décembre 2011.



Intérieur de l'abri qui abrite le sismomètre pendant la construction



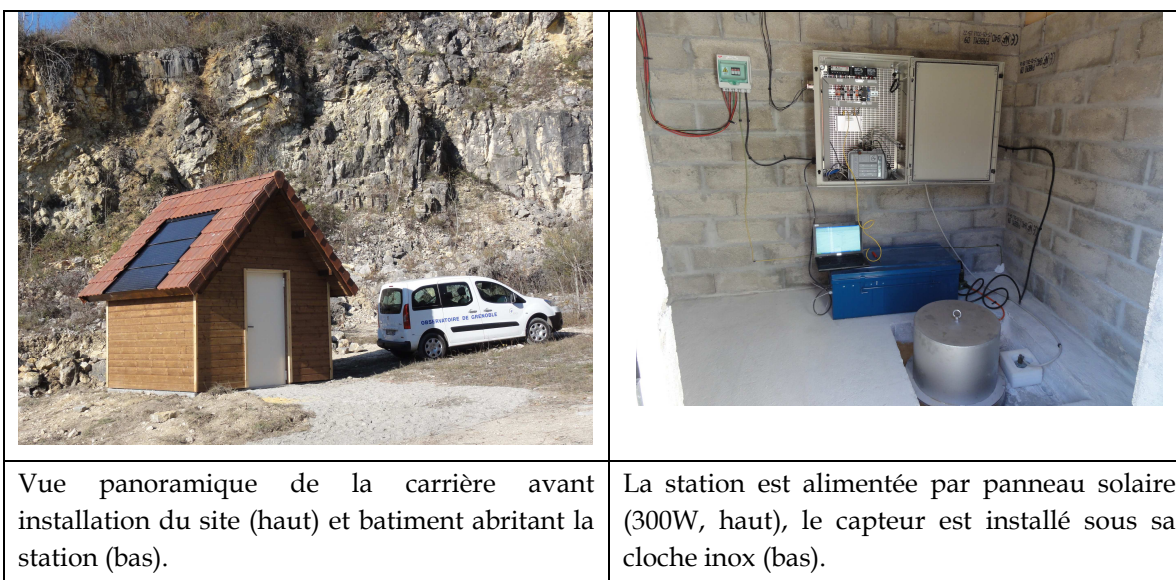
Construction abritant le capteur et l'électronique

### OGSM – St Maurice de Rotherens (73)

Le site de **St Maurice de Rotherens** est nouveau et remplace un ancien site courte période localisé à une quarantaine de kilomètre. Il est situé à proximité du lac d'Aiguebelette en Savoie. Durant l'automne 2010, de nombreux sites ont été prospectés, deux sites sélectionnés, et le site de OGMR a été choisi après validation technique. Après un dépôt de la demande de travaux fin août 2011, les travaux ont été achevés fin novembre 2011.







### Intervention sur les stations sismologiques de la part du CNRS :

L'essentiel des opérations techniques de maintenance et d'installation ont été réalisées dans la période 2009-2011 (cf: Rapport technique RISE janvier 2009 - mars 2011). L'une des dernières stations mise en oeuvre dans le réseau géré par Géoazur est la station ARTF (lat: 43.588 lon: 5.807) située près Artigues (83) et mise en service le 24 avril 2011 (figure1).



Figure 1: Site de la station sismologique large bande ARTF. Mise en oeuvre le 24 avril 2011

Les caractéristiques techniques de ces stations sont disponibles dans les fiches stations. Trois personnes sont principalement impliquées dans ces travaux : Didier Brunel, Maurin Vidal, Thomas Romero.

Dans le cadre du projet RISE, début 2012, 13 stations sismologiques large bande, gérées par Géoazur sont disponibles au partage avec les différents centres de Grenoble (ISTerre), Zuerich (ETHZ), Gènes (Dip.Te.Ris) (figure2). Les échanges de données temps réel sont dorénavant effectués de manière routinière et opérationnelle.

Les stations françaises gérées pas Géoazur et partagées avec les partenaires RISE sont :

- SAOF (Saorge, France)
- ANTF (Antibes, France)

SMPL (Sanpolo, Corse, France)  
 ESCA (Escarene, France)  
 ISO (Isola, France)  
 CALF (Calern, France)  
 ARBF (Arbois, France)  
 LEPF (France)  
 MON (pour le compte de Monaco)  
 RUSF (Rustrel, France)  
 BSTF (la Bastide-des-Jourdans, France)  
 MLYF (Forcalquier, France)  
 ARTF (Artigues, France)  
 ASEAF (Toulon, France)

## Réseau sismologique RISE

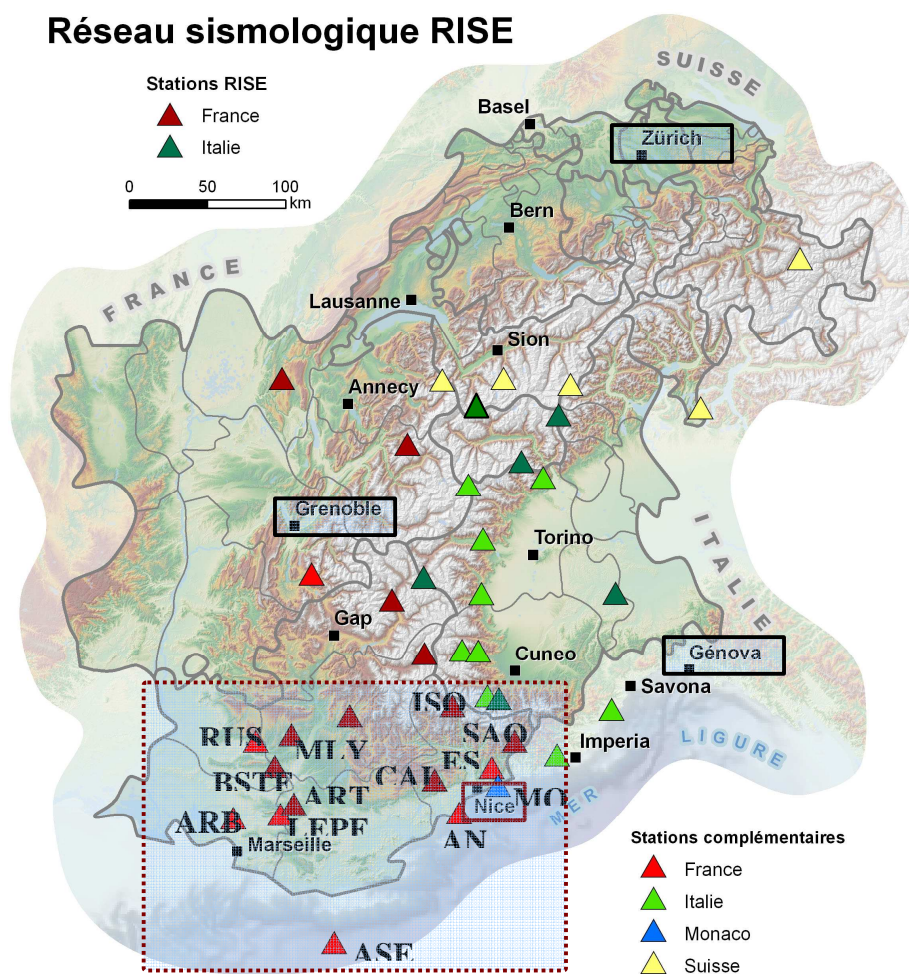


Figure 1: Réseau RISE - Disponibilité finale des stations Géoazur début 2012 (Cadre pointillé rouge: stations RISE-Géoazur). 13 stations gérées par Géoazur sont disponibles au partage temps réel continu avec les différents centres de données.

N.B: Dans la liste précédente, bien que hors projet, le CNRS met à disposition les données de ESCA (Escarène, AM), LEPF (Puylobier, Bouches du Rhône), et SMPL (Sampolo, Corse). Nous assurons aussi le relai pour la diffusion des données de la station MON (Monaco).

Les données RISE fournies par le CNRS/Géoazur ne sont pas toujours effectivement utilisées par tous les partenaires:

- 1) En raison de la zone d'intérêt préférentielles des observatoires (ex: Nord des Alpes pour ISTerre, Grenoble)
- 2) Les données des stations au pied des Alpes (Alpes de Haute Provence et des Bouches du Rhône, Durance) présentent un moindre intérêt dans la localisation de la microsismicité dans les régions frontalières mais deviennent nécessaires en cas de séisme plus important du fait de la saturation des enregistrements en zone proche d'un évènement.

➤ **ACTION 2** : **Coordination opérationnelle**

*Cette partie est dédiée à la mise en œuvre des échanges entre les différents instituts pour permettre la distribution complète et sans restriction des données brutes ainsi que des données et des informations issues de l'analyse réalisées en temps réel. En particulier, l'action prévoit l'échange des données et l'analyse en temps réel, la constitution d'un groupe d'intervention post sismique, la formation de personnel et la réalisation d'un exercice de simulation. La mise en place des activités nécessitera l'organisation de réunions de concertation entre partenaires.*

6 réunions du groupe opérationnel ont été organisées. Le 20/03/2009 à Gênes, le 27/01/2010 à Grenoble, le 23/03/2010 à Sophia Antipolis, le 03/11/2010 à Quart et le 08/03/2011 à Turin et le 14 avril 2011, en occasion de l'exercice de simulation transfrontalier.

Dans le cadre du projet est prévu l'échange des données et l'analyse temps réel, et en particulier, pour faire ca, les objectifs qui nous avons cherché de rejoindre sont:

- distribution des waveforms en temps réel en employant des procédures standard d'échange de données ;
- échange de données automatiques et manuelles;
- échange des paramètres source déterminés avec analyses rapides ;
- répartition des travaux des analyses.

Une procédure, basé sur le software SeedLink, a été mise en place pour partager, en temps réel, les signaux sismiques. En particulier, il y a eu des phases de travail différentes:

- développement d'une procédure pour le partage des données des stations RSNI, localisées en proximité de la frontière ;
- intégration des procédures d'acquisition des données du CED pour pouvoir insérer les données des stations sismologiques françaises.

Pour le moment, les stations italiennes du réseau RSNI partagées avec les partenaires français sont :

CIRO - Cimetta Rossa (Valle d'Aosta)  
SATI - Passo dei Salati (Valle d'Aosta)  
TRAV - Traversella (Piemonte)  
LSD - Lago del Serrù (Piemonte)  
RSP - Reno Superiore (Piemonte)  
RRL - Rocca Remolon (Piemonte)  
STV - Sant'Anna di Valdieri (Piemonte)  
BHB - Bricherasio (Piemonte)  
PZZ - Stroppio (Piemonte)  
FINB - Finale Ligure (Liguria)  
MAIM - Mastiano (Toscana)

Les stations françaises partagées avec les partenaires italiens sont :

SAOF (Saorge, Francia)

ANTF (Antibes, Francia)  
SMPL (Sanpolo, Francia)  
ESCA (Escarene, Francia)  
ISO (Isola, Francia)  
CALF (Calern, Francia)  
OGAG (Argentiere, Francia)  
OGDI (Digne, Francia)  
SURF (Francia)  
OG02 (Francia)  
OGSM (Francia)  
OG35 (Francia)  
RSL( Francia)  
ARBF (Arbois, Francia)  
LEPF (Francia)  
MON (pour le compte de Monaco)

Toutes ces données ne sont pas toujours effectivement utilisées par tous les partenaires: les données des stations plus dans l'intérieur du pays, comme les stations des Alpes de Haute Provence et des Bouches du Rhône en France sont de peu d'intérêt pour la localisation de la micosismicité sur la frontière. Par contre elles auront un impact en cas de séisme plus important.

Une autre procédure est en court de réalisation pour la transmission, en temps réel, des paramètres de localisation produits par les analyses temps réel dans les laboratoires sismologiques concernés dans le projet RISE.

Pour le moment, la procédure prévoit que le Dip.Te.Ris envoie un mail avec les données de chaque événement sismique localisé automatiquement par le réseau RSNI, dans la région transfrontalière. En retour, le Dip.Te.Ris reçoit une mail de partenaires français avec les mêmes informations produites par les analyses au laboratoire Géoazur.

Da	Oggetto
<a href="mailto:RSNI@spomain.dipteris.unige.it">RSNI@spomain.dipteris.unige.it</a>	Earthquake report (Unreliable)
<a href="mailto:sismo">sismo</a>	Earthquake report (Auto) ID: 1010271126..
<a href="mailto:RSNI@spomain.dipteris.unige.it">RSNI@spomain.dipteris.unige.it</a>	Earthquake report (Reliable)
<a href="mailto:sismo">sismo</a>	Earthquake report (Auto) ID: 1010260930..
<a href="mailto:sysop@saba.unice.fr">sysop@saba.unice.fr</a>	SeisComP3 Earthquake report
<a href="mailto:RSNI@spomain.dipteris.unige.it">RSNI@spomain.dipteris.unige.it</a>	Earthquake report (Unreliable)
<a href="mailto:sismo">sismo</a>	Earthquake report (Auto) ID: 1010260926..
<a href="mailto:sysop@saba.unice.fr">sysop@saba.unice.fr</a>	SeisComP3 Earthquake report
<a href="mailto:RSNI@spomain.dipteris.unige.it">RSNI@spomain.dipteris.unige.it</a>	Earthquake report (Reliable)
<a href="mailto:sismo">sismo</a>	Earthquake report (Auto) ID: 1010260902..
<a href="mailto:RSNI@spomain.dipteris.unige.it">RSNI@spomain.dipteris.unige.it</a>	Earthquake report (Unreliable)
<a href="mailto:sismo">sismo</a>	Earthquake report (Auto) ID: 1010260757..
<a href="mailto:sysop@saba.unice.fr">sysop@saba.unice.fr</a>	SeisComP3 Earthquake report
<a href="mailto:RSNI@spomain.dipteris.unige.it">RSNI@spomain.dipteris.unige.it</a>	Earthquake report (Reliable)
<a href="mailto:sismo">sismo</a>	Earthquake report (Auto) ID: 1010260749..
<a href="mailto:RSNI@spomain.dipteris.unige.it">RSNI@spomain.dipteris.unige.it</a>	Earthquake report (Unreliable)
<a href="mailto:sismo">sismo</a>	Earthquake report (Auto) ID: 1010260732..
<a href="mailto:sysop@saba.unice.fr">sysop@saba.unice.fr</a>	SeisComP3 Earthquake report
<a href="mailto:RSNI@spomain.dipteris.unige.it">RSNI@spomain.dipteris.unige.it</a>	Earthquake report (Reliable)
<a href="mailto:sismo">sismo</a>	Earthquake report (Auto) ID: 1010260728..
<a href="mailto:RSNI@spomain.dipteris.unige.it">RSNI@spomain.dipteris.unige.it</a>	Earthquake report (Unreliable)
<a href="mailto:sismo">sismo</a>	Earthquake report (Auto) ID: 1010260717..
<a href="mailto:RSNI@spomain.dipteris.unige.it">RSNI@spomain.dipteris.unige.it</a>	Earthquake report (Unreliable)
<a href="mailto:sismo">sismo</a>	Earthquake report (Auto) ID: 1010260658..
<a href="mailto:RSNI@spomain.dipteris.unige.it">RSNI@spomain.dipteris.unige.it</a>	Earthquake report (Unreliable)

Da: RSNI@spomain.dipteris.unige.it Oggetto: Earthquake report (Reliable) Data: Tue, 26 Oct 2010 07:57:47 +0000 A: ferretti@dipteris.unige.it Auto Ml:2.1 Sampeyre (CN) D: 4.8 Lat:44.606N Lon: 7.237E P: 11.8 UTC:2010/10/26 07:49:49 Erh: 1.30 Erz: 1.80 Nf:25 Gap: 89
---

Da: sysop@saba.unice.fr Oggetto: SeisComP3 Earthquake report Data: Tue, 26 Oct 2010 09:59:16 +0200 A: salichon@geoazur.unice.fr, ferretti@dipteris.unige.it, deshayes@geoazur.unice.fr automatic Mlv:2.91 Lat:44.63deg+/-3km Lon:7.37deg+/-5km Depth:10km(fixed) UTC:2010-10-26 07:49:48.7 Nf:15 Gap:160
--

*Exemple d'échange des données entre partenaires par mail*

## Personnel CNRS/ Géoazur participant au projet RISE

Pour ce qui concerne le CNRS, trois personnes ont travaillé sur cette activité dans la 2ième moitié de 2010 à Géoazur : Jérôme Salichon et Perrine Deshayes (recrutée par le projet RISE) ; la partie diffusion web a été développée par Bertrand de Saint-jean. Anne Deschamps et Bertrand Delouis encadrent leur travail, en particulier en mettant en place les structures pour pérenniser le travail réalisé dans la structure de Géoazur et de l'OCA.

## Implémentation, fiabilisation et maintenance de la distribution des données temps réel au CNRS/Géoazur:

Les données sont accessibles en temps réel à toutes les équipes du projet RISE sur le serveur seedlink twister.unice.fr mis en oeuvre en 2009, amélioré et maintenu depuis lors (figure2). A ce jour, le serveur de données est utilisé par les partenaires RISE mais est aussi accessible à d'autres instituts, ou organismes. Ainsi, par ce biais et en marge du projet RISE, l'INGV (Rome, Italie)

échange avec Géoazur de nouvelles données de mesure sur la région frontalière depuis janvier 2012. Afin de permettre une utilisation scientifique ultérieure des données recueillies en temps réels, un espace de stockage dédié au données RISE est crée sur le serveur [twister.unice.fr](http://twister.unice.fr). Les données sont stockées au format standard mseed (1 fichier/composante/jour) dans un espace d'un capacité de 2 Tera.

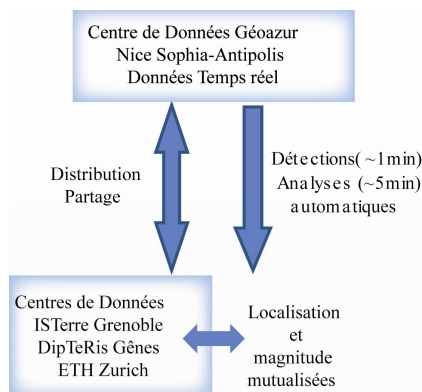


Figure 2: Schéma fonctionnel de la distribution de données et méta-données entre les différents centres partenaires RISE. La distribution de données brutes est opérationnelle depuis 2009 et en constante amélioration.

### Echange de méta-données entre centres de données et observatoires

Une procédure a été développée pour la transmission, en temps réel, des paramètres de localisation produits par les analyses temps réel dans les laboratoires sismologiques concernés dans le projet RISE (figure3).

De manière routinière, début 2012, la procédure d'échange de méta-données est réalisée au moyen d'une messagerie automatique entre instituts.

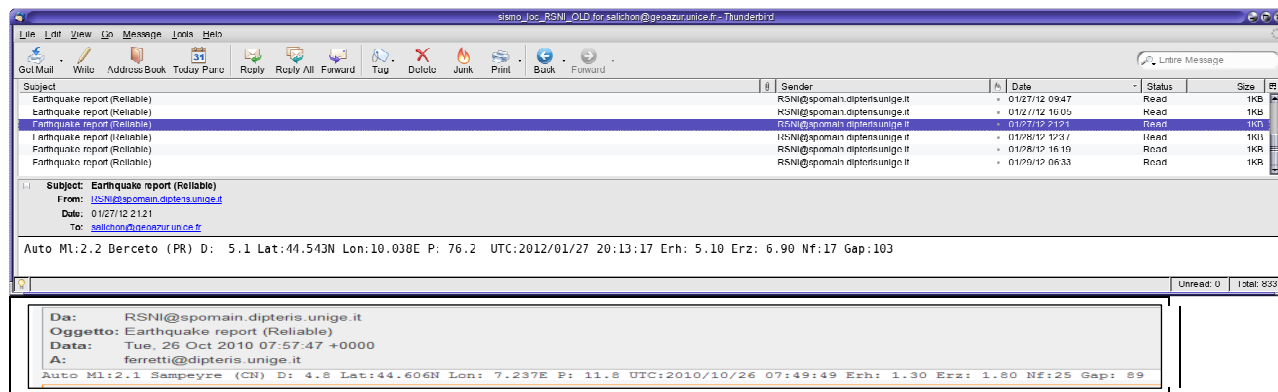


Figure 3: Exemple d'échange de messages automatiques suivant des détections automatiques entre Géoazur et le Dip.Te.Ris.

Cette procédure permet de croiser et d'optimiser les détections automatiques. Ainsi, en cas de défaillance d'un des centres de données, l'information de base (localisation, temps origine, magnitude) est relayée par le centre en fonctionnement.

### Diffusion rapide des détections automatiques au CNRS/Géoazur

Au niveau interne, Géoazur utilise une procédure de messagerie détaillée sur les détections automatiques. Cette messagerie propose un bulletin sismologique approfondi sur l'évènement: localisation, temps origine, magnitude, temps d'arrivée des ondes sismiques sur les stations, graphiques d'extractions des signaux de l'évènement et de localisation géographique (figure4). De

même, une estimation de la zone urbaine la plus proche est fournie. Ces éléments permettent aux récipiendaires d'analyser rapidement l'évènement et sa fiabilité. Les temps de diffusion automatiques vont de quelques minutes pour le premier message (localisation sans magnitude), à une dizaine de minutes pour un message extensif (localisation, magnitudes, type de faille). Ces délais sont suffisamment rapides pour autoriser une réponse rapide si les circonstances le demandent.

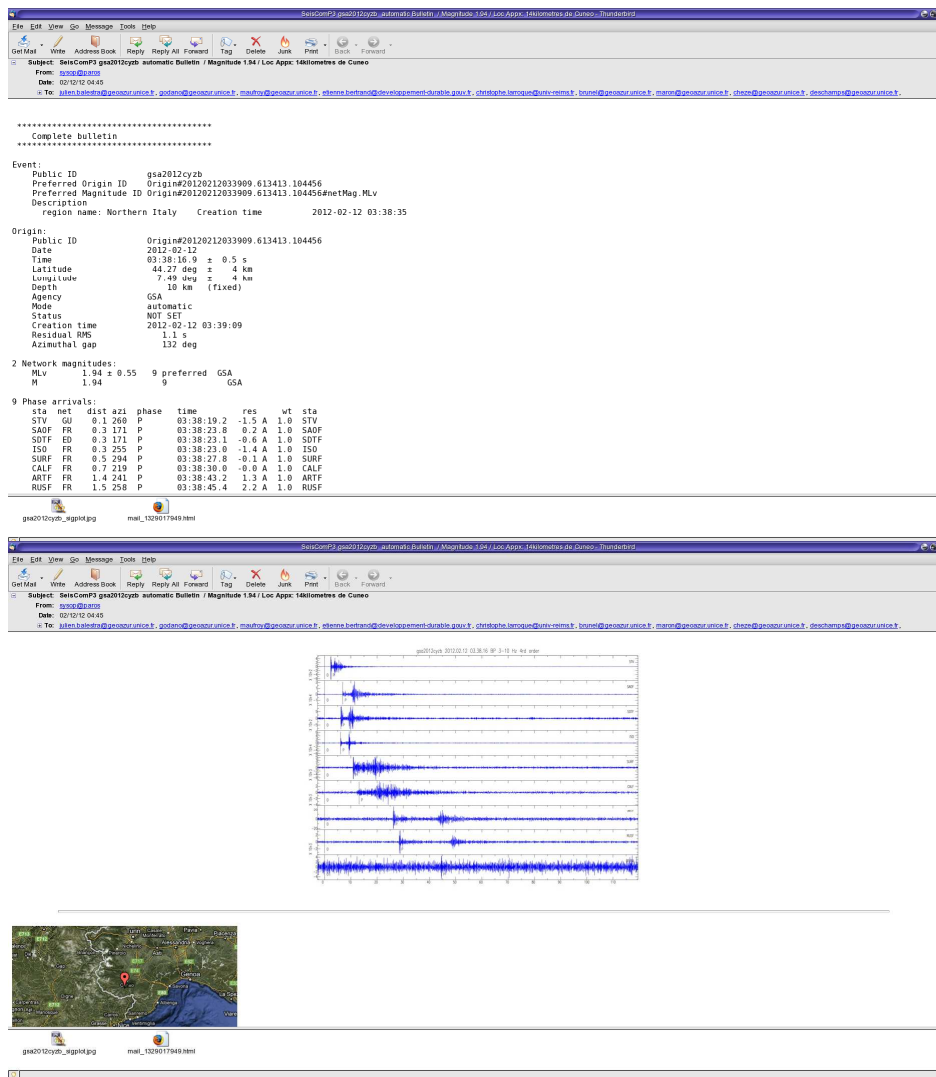


Figure 4: Extrait d'un mail de détection automatique diffusé quelques minutes après un évènement.

## Analyse rapide et confirmation des détections automatiques

Au cours du projet RISE, le CNRS/Géoazur a mis à l'essai deux systèmes de détection (Earthworm, <http://folkworm.ceri.memphis.edu/ew-doc/> et Seiscomp3, <http://www.seiscomp3.org/>). La simplicité et l'usage des interfaces graphiques ont fait préférer l'usage de Seiscomp3 en routine. Depuis 2011, Seiscomp3 est l'outil principal d'analyse des signaux des stations sismologiques en temps réel (figure5). Il bénéficie d'une base de donnée intégrée permettant de maintenir efficacement un historique sur la sismicité ambiante. Le système de détection Earthworm totalement automatique est maintenu sur un ordinateur indépendant, en système d'appoint en cas de défaillance du premier.

Quelque soit le système de détection automatique, celui-ci nécessite néanmoins la validation de chaque événement par un sismologue qui précise ou corrige les localisations, élimine les fausses détections toujours possibles et essaie de discriminer entre événement sismique naturel et événements dus à l'activité humaine (tir de mine, explosion) (Tableau 1).

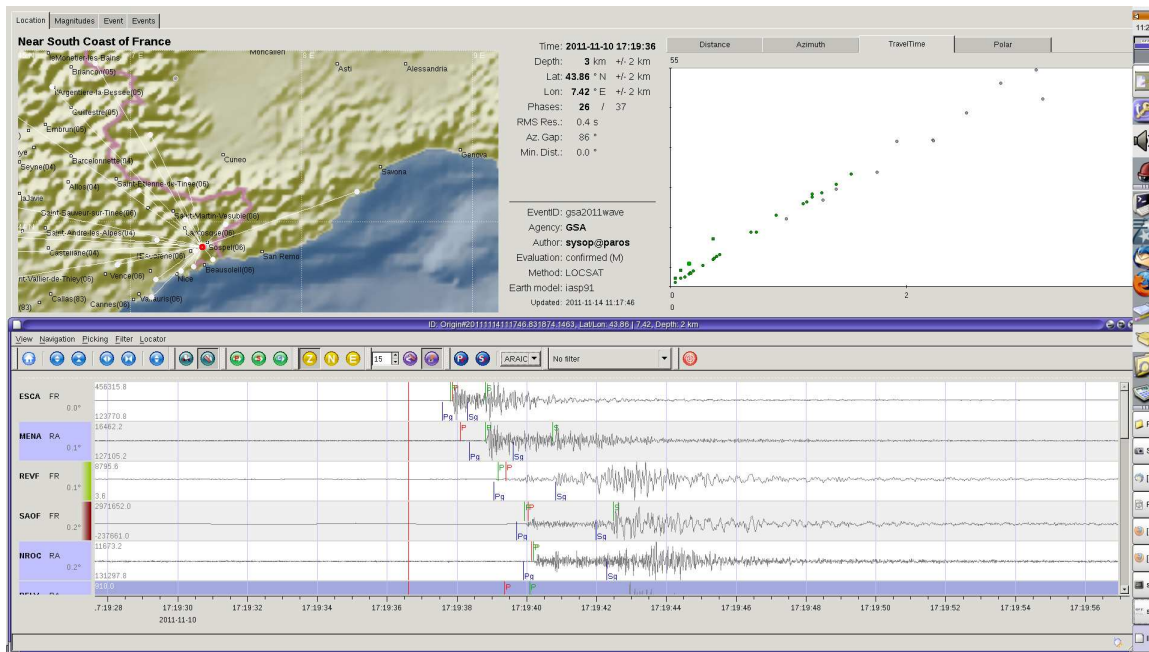


Figure 5: Suite logicielle Seiscomp3 - Interface graphique d'analyse rapide et de pointé manuel. Un sismologue, averti par la messagerie automatique, peut confirmer/infirmier une détection automatique et la classifieur.

### Délais de diffusion des événements détectés sous le réseau RISE

Les processus de localisations/diffusion/publication s'effectuent de manière automatique et permettent aux sismologues, et au public d'être informé de manière rapide de l'ordre de quelques minutes. Les messages de pré-localisation peuvent être reçus par les sismologues assez rapidement dans la minute suivant un événement (figure6). Une localisation précisée et une magnitude peuvent être reçues en général moins de cinq minutes après un évènement. Les détails sur la rupture sont accessibles après dix minutes. Le nombre d'enregistrements et la magnitude du séisme peuvent entrainer des calculs plus long sur un évènement de magnitude plus forte.



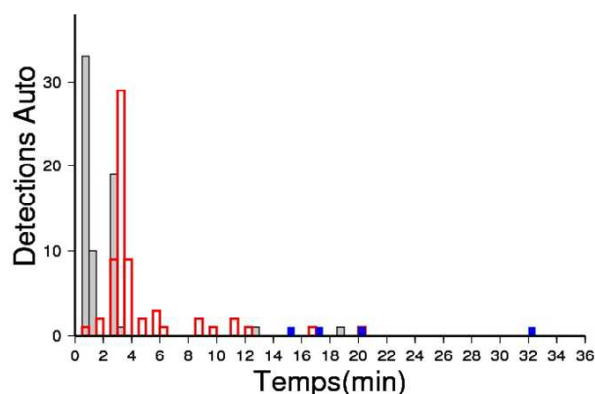


Figure 6: Délais de diffusion de la messagerie localisation (Crise de Barcelonnette - 26/02/2012 à 02-03-2012 - 66 séismes détectés). Gris : Nombre de messages de localisation préliminaire en fonction du temps. Rouge : Nombre de messages de localisation et de magnitude en fonction du temps. Bleu : Temps de diffusion du type de faille (mécanisme au foyer) et des magnitudes de moment calculés.

## Historique et archivage des évènements sismologiques détectés

Chaque détection réalisée par le système de localisation au CNRS/Géoazur est archivée par différents processus, permettant une analyse plus fine immédiate ou à postériori. L'historique des détections est ainsi maintenu au moyen d'une base de données (MySQL) interfacée à la suite logicielle Seiscomp3 (figure 7)

OT(GMT)	M	TP	Phases	Lat.	Lon.	Depth	Stat.	Agency	Region	ID
2012-01-27 14:53:13	5.5	MLV	59	44.53 N	10.03 E	60 km	M	GSA	Northern Italy	gsa2012bwpt
2012-01-27 09:07:46	1.0	MLV	6	46.89 N	8.42 E	5 km	C	GSA	Switzerland	gsa2012bwel
2012-01-27 08:40:03	2.1	MLV	16	45.03 N	7.70 F	5 km	C	GSA	Northern Italy	gsa2012bwel
2012-01-27 07:40:00	7.4	MLV	14	46.63 N	10.41 E	1 km	C	GSA	Northern Italy	gsa2012bwel
2012-01-27 05:21:38	2.3	MLV	15	44.84 N	4.98 E	3 km	M	GSA	France	gsa2012bwel
2012-01-27 04:51:28	1.8	MLV	8	47.10 N	9.84 E	5 km	C	GSA	Germany	gsa2012bwel
2012-01-27 01:33:23	5.1	Mw(mF)	-	36.04 N	25.06 F	-	C	GSA	Dodecanese Islands, Greece	gsa2012bwpm
2012-01-27 00:18:50	1.3	MLV	11	44.71 N	6.74 C	4 km	M	GSA	France	gsa2012bwpm
2012-01-26 19:50:26	2.9	MLV	15	45.72 N	11.03 E	5 km	C	GSA	Northern Italy	gsa2012bwcc
2012-01-26 17:58:34	2.4	MLV	9	45.90 N	10.45 E	5 km	C	GSA	Northern Italy	gsa2012bwah
2012-01-26 16:27:53	2.6	MLV	17	47.96 N	7.30 F	5 km	C	GSA	Switzerland	gsa2012bwaj
2012-01-26 14:01:10	1.0	MLV	9	44.00 N	8.37 E	5 km	C	GSA	Switzerland	gsa2012bwso
2012-01-26 09:57:40	3.1	MLV	21	44.80 N	10.85 E	13 km	C	GSA	Northern Italy	gsa2012bwkn
2012-01-26 09:31:59	2.3	MLV	18	43.11 N	5.78 E	14 km	M	GSA	New South Coast of France	gsa2012bwuj
2012-01-26 04:24:58	5.1	Mw(mF)	-	36.07 N	25.07 F	-	C	GSA	Dodecanese Islands, Greece	gsa2012bwtr
2012-01-26 03:23:53	2.3	MLV	37	45.01 N	7.46 C	5 km	C	GSA	Northern Italy	gsa2012bwcn
2012-01-25 23:34:26	2.0	MLV	12	44.54 N	8.39 E	1 km	M	GSA	Northern Italy	gsa2012bwpe
2012-01-25 23:01:07	3.6	MLV	56	44.90 N	10.38 E	10 km	C	GSA	Northern Italy	gsa2012bwuw
2012-01-25 22:28:39	2.1	MLV	21	47.16 N	7.43 E	10 km	C	GSA	Switzerland	gsa2012bwbu
2012-01-25 20:40:47	2.9	MLV	25	44.04 N	10.57 C	12 km	C	GSA	Northern Italy	gsa2012bwkg
2012-01-25 17:43:36	3.9	MLV	54	44.90 N	10.46 E	10 km	C	GSA	Northern Italy	gsa2012bwok
2012-01-25 14:11:56	2.1	MLV	7	43.53 N	8.61 E	0 km	M	GSA	Near South Coast of	gsa2012bwow
2012-01-25 12:09:15	2.5	MLV	12	43.08 N	5.93 E	0 km	M	GSA	New South Coast of	gsa2012bwun
2012-01-25 08:29:53	1.7	MLV	9	43.72 N	8.90 F	0 km	M	GSA	Near South Coast of	gsa2012bwuy
2012-01-25 08:08:31	5.5	MLV	57	44.89 N	10.39 E	10 km	C	GSA	Northern Italy	gsa2012bwsk
2012-01-25 07:26:40	3.1	MLV	30	45.51 N	10.76 E	5 km	C	GSA	Northern Italy	gsa2012bwun
2012-01-25 08:15:52	2.7	MLV	14	45.59 N	11.25 E	5 km	C	GSA	Northern Italy	gsa2012bwkg
2012-01-25 00:05:26	2.2	MLV	10	45.88 N	10.38 F	5 km	C	GSA	Northern Italy	gsa2012bwsk
2012-01-24 23:54:40	4.5	MLV	56	45.50 N	10.75 C	10 km	C	GSA	Northern Italy	gsa2012bwow
2012-01-24 19:41:49	2.9	MLV	23	45.57 N	10.89 E	10 km	C	GSA	Northern Italy	gsa2012bwun

Figure 7: Seiscomp3 -Base de données et historique de la sismicité détectée dans le cadre du projet RISE

## Post-processing: Recherche et archivage des données et signaux

A la suite d'une détection automatique, les paramètres des localisations ainsi que les signaux correspondants sont utilisés dans des procédures automatiques afin de déterminer plus

précisément certains paramètres du séisme (dans un cadre de recherche scientifique) : magnitude de moment Mw (magnitude standard pour l'estimation des dimensions du séisme), et le mécanisme au foyer du séisme (type de faille), développé par Bertrand Delouis, chercheur à Géoazur. Ces paramètres sont fournis de manière rapide et sont affectés d'une estimation de leur fiabilité (figure8). Une fois les données traitées de façon automatique, les données relatives aux événements sont stockées sur un espace du ordinateur et contiennent les signaux sismologiques aux formats SAC et mseed, ainsi que les bulletins sismologiques, les fichiers de pointés, et les paramètres estimés de la source. Cet espace permet aux chercheurs de Géoazur de travailler à posteriori sur les données françaises, italiennes ou suisses fournies par le réseau de stations RISE.

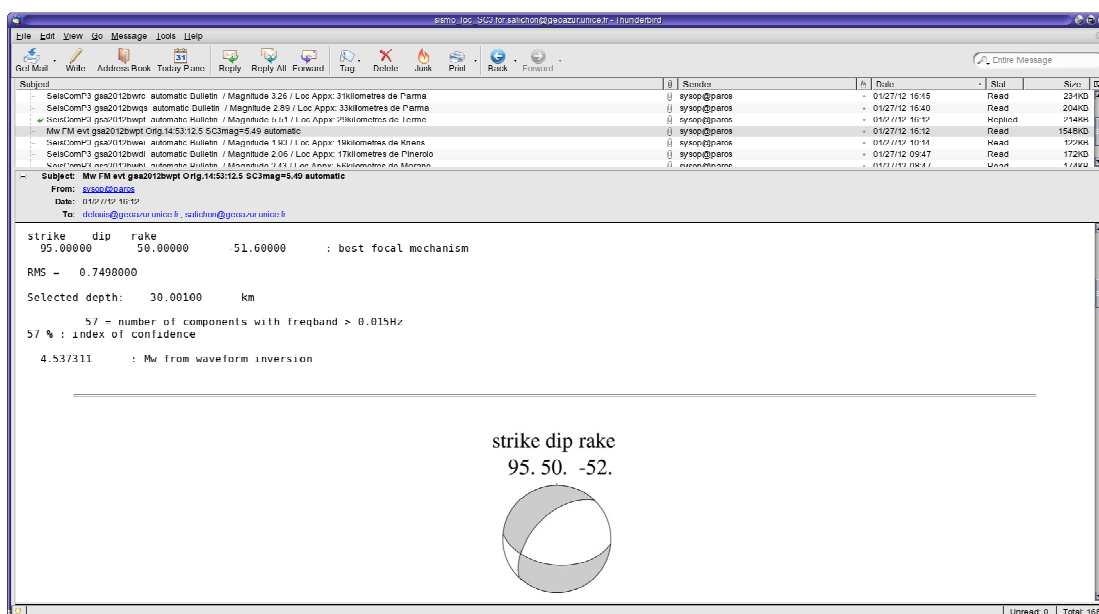
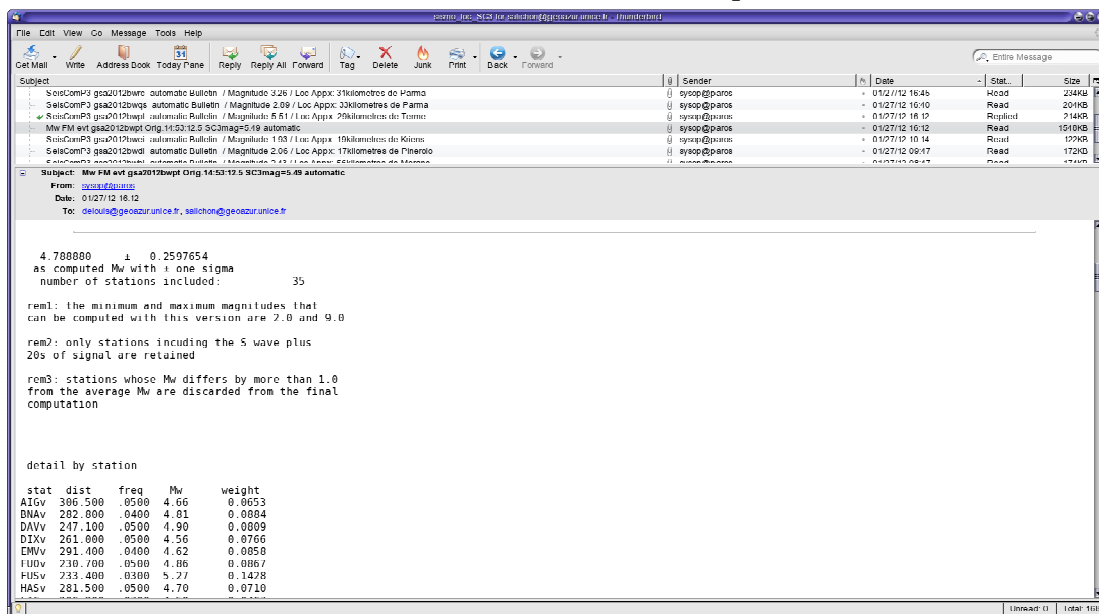


Figure 8: Post-processing des détections automatiques - L'estimation rapide des paramètres de la source sismique détectée est envoyée aux sismologues afin de préciser les données sur un évènement et leur fiabilité.

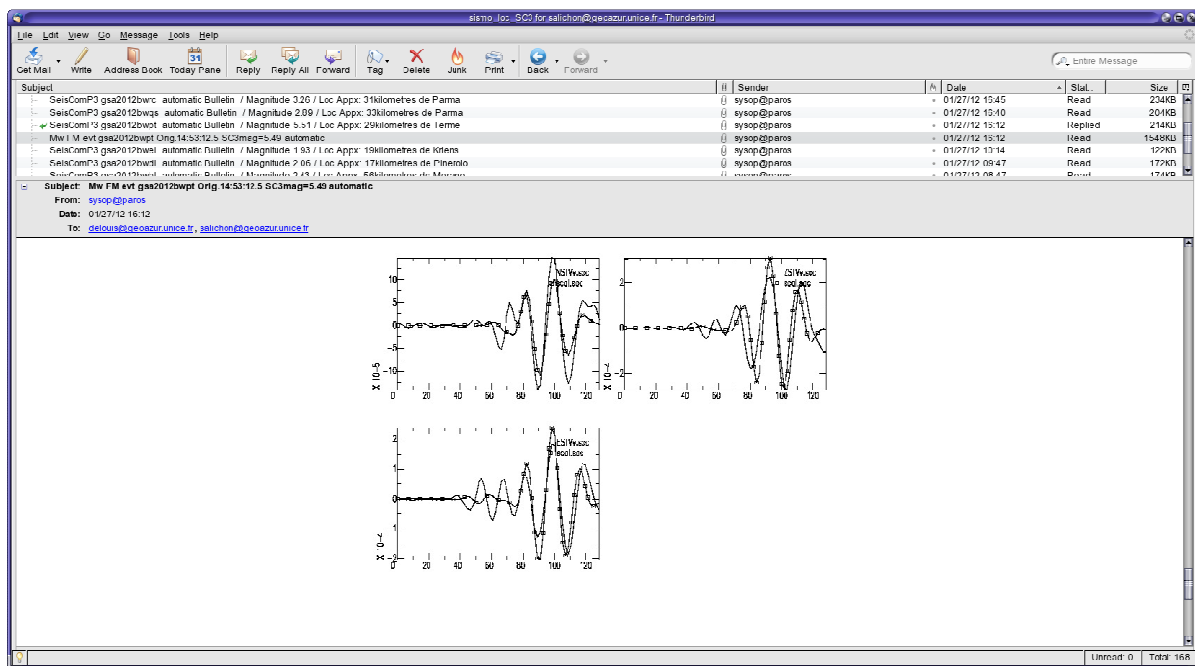
## Bilan sur la sismicité - période 2011 - Région ( lat: 42°45' - lon: 5°8')

Les informations des localisations automatiques locales dans la zone concernées par Géoazur (PACA) sont fiables pour tout événement sismique de magnitude supérieure à 2, donc tout séisme ressenti par la population. Ceci est dû essentiellement au fait que la collaboration assure une très bonne couverture des zones sismiques par les stations sismologiques. Depuis fin 2010, une partie des événements de magnitude  $> 1.5$  sont aussi détectés et localisés de manière automatique et journalière (figure9).

Si le système de détection est en évaluation depuis 2010, ce n'est qu'à partir de mi-2011, qu'un protocole détaillé de qualification (séisme/explosion/faux positif) des événements a été mis en place de façon routinière. Ainsi, sur la période juin 2011-décembre 2011, près de 295 événements ont été détectés et qualifiés, soit environ 2 par jour, sur le réseau de stations du projet RISE (Tableau 1):

- 185 événements qualifiés en séismes
- 95 événements qualifiés en explosion (activité humaine)
- 16 événements qualifiés en faux positif (fausses détections)

**6 événements de magnitude supérieure à 3** dont 2 ont fait l'objet de rapports spécifiques : Turin, le 25 juillet 2010, ( $M \sim 4.5$ ) et au large d'Ajaccio, le 7 juillet 2010, ( $M \sim 5.2$ ).



Détections	Séismes	Tirs/Explosions	Faux positif
295	185	95	16
	63%	32%	5%

Table 1: Nombre d'évènements (Alpes sud / mer Ligure) et pourcentages sur la période juin-décembre 2011

Une comparaison rapide avec les localisations préliminaires réalisées par l'université de Gènes (Dip.Te.Ris) sur la même région montre la cohérence entre les localisations (figure10). Le Dip.Te.Ris indique néanmoins un nombre plus importants de séismes dans les régions italiennes. Les différences proviennent de la paramétrisation des outils de détection à Géoazur qui ne sont pas focalisés sur les zones relevant des partenaires italiens, notamment pour les magnitudes faibles ( $< 1.5$ ) non ressenties par les populations. On peut aussi noter des tirs de mines (en mer, au large

de Toulon) ou des explosions (carrières niçoises) en région PACA non discriminés dans la liste préliminaire du Dip.Te.Ris ou encore de l'arrêt temporaire des systèmes de détection. Les magnitudes calculées peuvent différer entre instituts (de l'ordre de 0.4 au maximum) du fait de méthodes de calcul non standards (magnitude locale). Le calcul d'une magnitude standard à tous les centres (i.e. la magnitude de moment  $M_w$ ) devrait être mise en oeuvre. Enfin, il est important de signaler que les localisations des séismes des différents instituts sont proches, de l'ordre de quelques kilomètres, en général, pour les événements de magnitude supérieure à deux. La différence de localisation entre Géoazur et Dip.Te.Ris est ainsi, moyenne, de 3 kilomètres en latitude et 2 kilomètres en longitude.

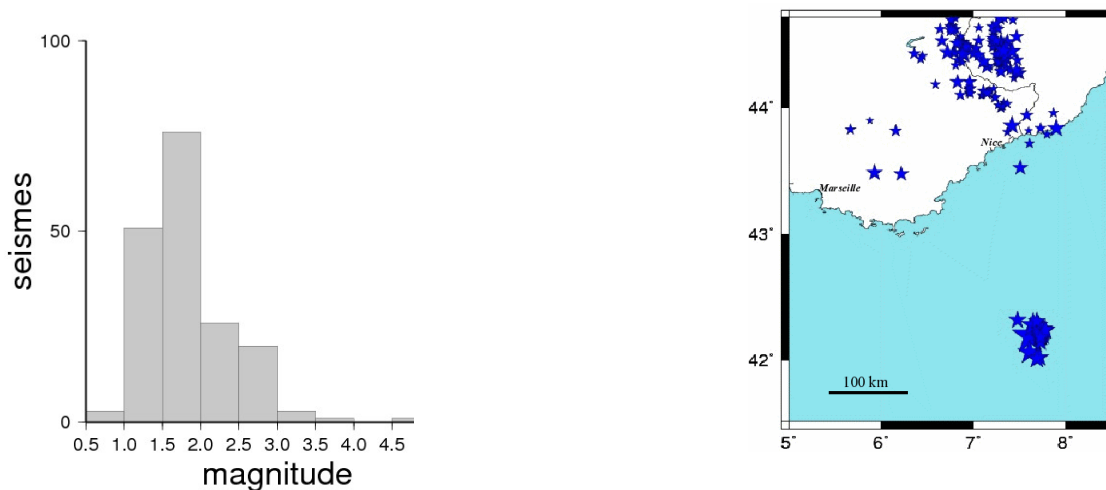


Figure 9: Gauche - Histogramme des détections de séismes à Géoazur sur la période juin - décembre 2011. Le seuil de détection actuel pour la détection des petits séismes est de  $M$  1.5. Droite - Sismicité ambiante localisée au CNRS/Géoazur pour la région sud du réseau RISE à comparer avec la figure 10.

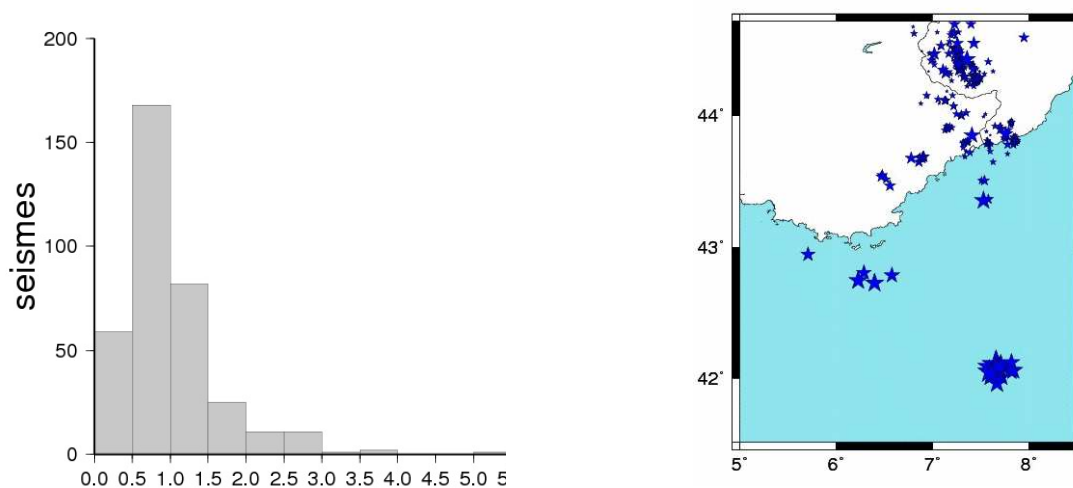


Figure 10: Gauche - Histogramme des détections d'événements Dip.Te.Ris sur la période juin -décembre 2011. Le seuil de détection Dip.Te.Ris actuel pour les petits séismes est de  $M$  0.5. Droite - Sismicité préliminaire ambiante localisée au Dip.Te.Ris pour la région sud du réseau RISE à comparer à la figure 9. Les événements localisés en mer par  $43^\circ$  de latitude et  $6^\circ$  de longitude sont certainement des tirs de mines. Les événements en arrière-pays grasseois (lat:  $43.5^\circ$ , lon:  $7^\circ$ ) sont certainement des tirs de carrières.

## Les événements frontaliers : amélioration de la détection avec le réseau RISE

L'accès à une meilleure couverture instrumentale sur la région alpine a permis au CNRS/Géoazur d'améliorer la détermination des séismes en région frontalière. En cas d'évènement frontalier de magnitude supérieure à 2,5, potentiellement ressenti par la population, le réseau RISE permet un partage des données et donc d'augmenter la précision de la localisation produite par chacun des instituts nationaux et de converger vers des solutions très voisines (figure11).

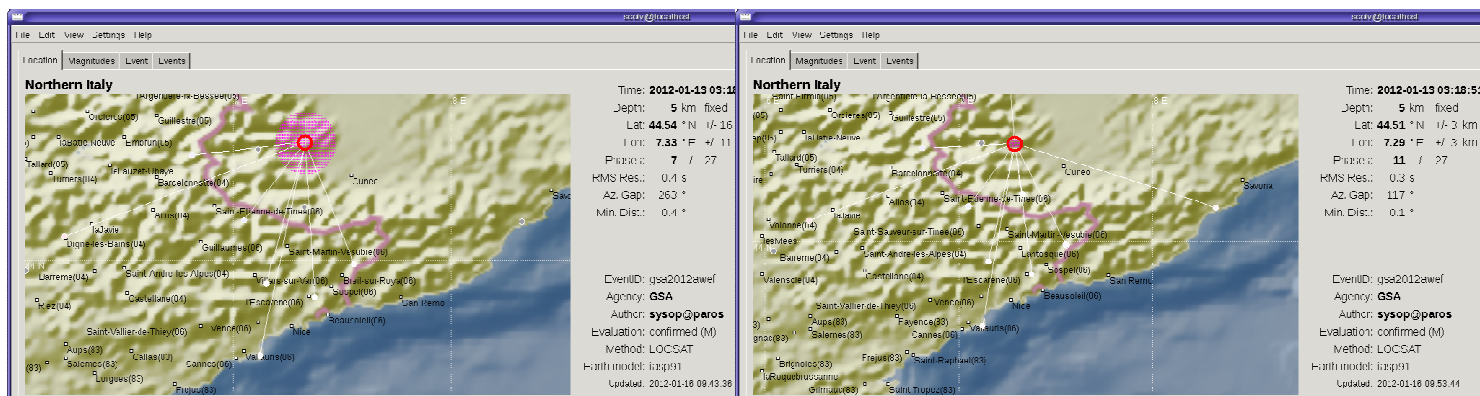


Figure 11: Intérêt de l'utilisation du réseau RISE dans le cas d'un séisme en région alpine. Le traitement des données Géoazur seules permet une détection de l'évènement mais une incertitude importante. Le complément de données sismologiques du Dip.Te.Ris (Arpa Piémont) et ISTerre (Grenoble) donne une détection et une incertitude de l'ordre de quelques kilomètres uniquement.

Le CNRS/Géoazur communique avec les partenaires de Grenoble et le Dip.Te.Ris de Gênes afin de confronter les résultats (localisation dans un premier temps). Ceci permet une meilleure convergence des résultats en terme de localisation et de magnitude, notamment en utilisant des données communes (figure12).

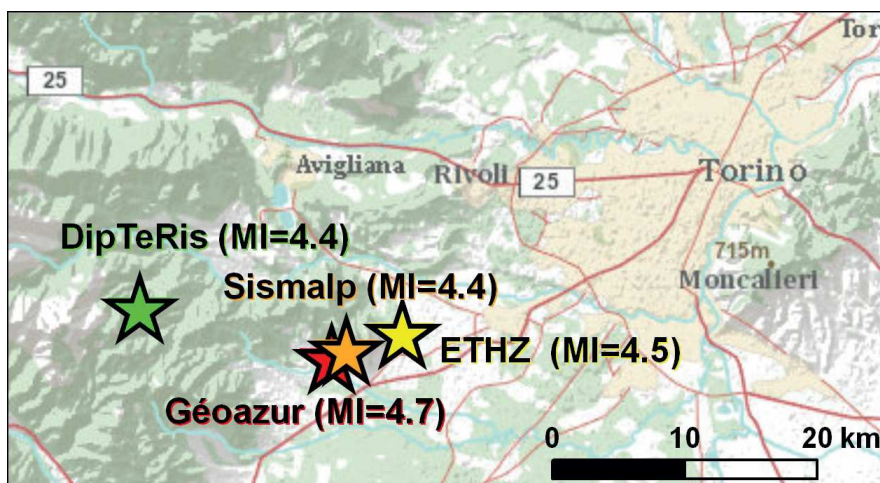


Figure 12: Intérêt de l'utilisation communes des données RISE et de la transmission des localisations entre les centres. Le séisme de magnitude locale  $M=4.5$  du 25 juillet 2011, à proximité de Turin est localisé par différents instituts partenaires du projet RISE : incertitude entre centres de l'ordre de 10 km sur la localisation et de 0.2 sur la magnitude.

## Mise en oeuvre d'une liste de contacts institutionnels et de chercheurs sismologues

Dans l'hypothèse d'un séisme important en région alpine les partenaires du réseau RISE ont mis en œuvre une liste de contacts de référence afin de permettre une meilleure collaboration frontalière. L'objectif était d'accroître la capacité de réaction des opérateurs et des scientifiques en cas de séismes transfrontaliers petits et modérés, susceptibles de générer des demandes d'informations par la population et les pouvoirs publics (niveau de risque, possibilité et durée des répliques, etc.) et d'améliorer notre connaissance de l'aléa sismique. Au-delà de la problématique d'échange des pointés et formes d'ondes, il est ainsi apparu opportun :

- d'avoir accès à une liste de personnes à contacter (liste de référents scientifiques et de référents régions) et le support technique et/ou administratif mobilisable;
- de connaître rapidement le matériel sismologique disponible et mobilisable chez les différents partenaires concernés;
- définir la pertinence et les objectifs d'une intervention post-sismique (localisation des répliques, microzonage, etc.);

Ci-dessous la liste des référents des structures et de matériels sismiques disponibles en cas de crise.

## Référents Institutionnels régions

STRUCTURE	RESPONSABLE	MAIL	OFFICE TIME
Région Vallée d'Aoste	Davide Bertolo	<a href="mailto:d.bertolo@regione.vda.it">d.bertolo@regione.vda.it</a> tel 0039 0165 776808 fax 0039 0165 776804	
Regione Piemonte - Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Economia Montana e Foreste - Settore Protezione Civile e Sistema Antincendi Boschivi (A.I.B.)	Stefano Bovo	Tel: +39011.432.6600 - Fax: +39011.740001 <a href="mailto:protciv@regione.piemonte.it">protciv@regione.piemonte.it</a>	
Arpa Piemonte	Secondo Barbero	Tel 011 19680331 - Fax 011 19681341 <a href="mailto:s.barbero@arpa.piemonte.it">s.barbero@arpa.piemonte.it</a>	
Principauté de Monaco	Jean-Baptiste Blanchy Direction de l'environnement	<a href="mailto:jblanchys.babr@gouv.mc">jblanchys.babr@gouv.mc</a>	
Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement DREAL PACA	Claire Arnal Chargée de mission plan séisme	<a href="mailto:claire.arnal@developpement-durable.gouv.fr">claire.arnal@developpement-durable.gouv.fr</a> +33(0) 6 09 81 91 43	
SDIS 06 Service Départemental d'Incendie et de Secours des Alpes-Maritimes	140, Avenue de Lattre de Tassigny 06271 Villeneuve Loubet Cedex	CODIS: Tél:+33(0)493227690 Fax: +33(0)493227699	
SDIS 05 Service Départemental d'Incendie et de Secours des Alpes de Haute Provence	Centre Colonel Patrice Blanc Quartier Patac 05000 GAP	CODIS: Tél:+33(0)492401819 Fax : +33(0)492401817	
SDIS 04 Service Départemental d'Incendie et de Secours des Alpes de Haute Provence	95 Avenue Henri Jaubert 04000 DIGNE LES BAINS BP 9008 04990 DIGNE LES BAINS CEDEX 9	CODIS : Tél:+33(0)492308928 Fax: +33(0)492308934	
SDIS 83 Service Départemental d'Incendie et de Secours du Var	Centre Jacques VION 87 boulevard Michel Lafourcade 83300 DRAGUIGNAN	CODIS: Tél:+33(0)494603718 Fax: +33(0)494603719	
SDIS 13 Service Départemental d'Incendie et de Secours des Bouches du Rhone	1 avenue de Boisbaudran ZI de la Delorme 13326 MARSEILLE	CODIS: Tél:+33(0)491284718 Fax: +33(0)491284706	
Préfecture Alpes Maritimes Service protection civile, environnement et sécurité routière	DDPP Centre Administratif Départemental 06286 NICE CEDEX 3	Tel: +33(0) 4 93 72 23 01 Fax:+33(0) 4 93 72 23 45 <a href="mailto:pref-ddpp06-spcesr@alpes-maritimes.gouv.fr">pref-ddpp06-spcesr@alpes-maritimes.gouv.fr</a>	

## Référents scientifiques

DIP.TE.RIS	responsable	Mail et téléphone	Office time
Rete RSNI + Rete mobile	Spallarossa Daniele	<a href="mailto:daniele@dipteris.unige.it">daniele@dipteris.unige.it</a> Tel. 0039 0103538038	
	Pasta Marco	<a href="mailto:pasta@dipteris.unige.it">pasta@dipteris.unige.it</a> Tel. 0039 0103538076	
	Ferretti Gabriele	<a href="mailto:ferretti@dipteris.unige.it">ferretti@dipteris.unige.it</a> Tel. 0039 0103538087	

Grenoble/ISTerre	responsable	Mail et téléphone	Office time
Réseau Sismalp	François Thouvenot	<a href="mailto:sismalp@obs.ujf-grenoble.fr">sismalp@obs.ujf-grenoble.fr</a> Tel. 0033 476635151	9h - 17h
Réseau Accélérométrique Permanent	Emmanuel Chaljub	<a href="mailto:Emmanuel.Chaljub@obs.ujf-grenoble.fr">Emmanuel.Chaljub@obs.ujf-grenoble.fr</a> Tel. 0033 476635250	9h - 17h
Responsable scientifique des réseaux permanents de ISTerre	Olivier Coutant	<a href="mailto:coutant@obs.ujf-grenoble.fr">coutant@obs.ujf-grenoble.fr</a> Tel. 0033 476 635 252	9h - 17h
Responsable technique des réseaux permanents de ISTerre	Nathalie Cotte	<a href="mailto:Nathalie.Cotte@obs.ujf-grenoble.fr">Nathalie.Cotte@obs.ujf-grenoble.fr</a> Tel. 0033 476635210	9h - 17h

## Laboratoire de recherche OCA CNRS IRD UNSA

Nice/Geoazur	Géoazur Bât 4, 250 rue Albert Einstein, Les Lucioles 1, Sophia Antipolis, 06560 Valbonne, Fax: +33 (0)4 92 94 26 10		
Responsable scientifique des réseaux permanents	Bertrand Delouis	<a href="mailto:delouis@geoazur.unice.fr">delouis@geoazur.unice.fr</a> +33(0)4 92 94 26 26 Port:+33(0)6 78 61 29 54	
Responsable technique des réseaux permanents	Christophe Maron Didier Brunel	<a href="mailto:maron@geoazur.unice.fr">maron@geoazur.unice.fr</a> <a href="mailto:brunel@geoazur.unice.fr">brunel@geoazur.unice.fr</a> +33(0)4 92 94 26 46 Tél:+33(0)4 92 94 26 46	
Sismologie	Anne Deschamps	<a href="mailto:deschamps@geoazur.unice.fr">deschamps@geoazur.unice.fr</a> +33(0)4 92 94 26 16 +33(0)4 92 96 92 48	
Sismologie	Françoise Courboux	<a href="mailto:courboul@geoazur.unice.fr">courboul@geoazur.unice.fr</a> +33(0)4 92 94 26 12 Port:+33(0)6 77 41 18 62	
Tectonique	Christophe Larroque	<a href="mailto:larroque@geoazur.unice.fr">larroque@geoazur.unice.fr</a> +33(0)4 92 94 26 12	
Tectonique	Isabelle Manighetti	<a href="mailto:manighetti@geoazur.unice.fr">manighetti@geoazur.unice.fr</a> +33(0)4 92 94 26 35	
Geodésie Réseau national GPS (RENAG)	Jean Mathieu Nocquet	<a href="mailto:nocquet@geoazur.unice.fr">nocquet@geoazur.unice.fr</a> +33(0)4 92 94 26 25	
Geodésie	Mathilde Vergnolle	<a href="mailto:vergnolm@geoazur.unice.fr">vergnolm@geoazur.unice.fr</a> +33(0)4 92 94 26 27 Port:+33(0)6 63 20 17 13	

## Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement - Équipe risque sismique

CETE Méditerranée	56, bd Stalingrad - 06359 Nice - cedex 4		
Sismologie de l'ingénieur Effets de site / structures	Etienne Bertrand	<a href="mailto:etienne.bertrand@developpement-durable.gouv.fr">etienne.bertrand@developpement-durable.gouv.fr</a> tel: +33(0) 4 92 00 81 61 Port:+33(0)6 24 83 35 03 Fax:+33 (0)4 92 00 81 39	
Sismologie de l'ingénieur Effets de site / structures	Julie Régnier	<a href="mailto:julie.regnier@developpement-durable.gouv.fr">julie.regnier@developpement-durable.gouv.fr</a> tel: +33(0) 4 92 00 81 61	



## Liste du matériel mobilisable

DIP.TE.RIS	Responsables	COMPOSITION	
9 stations sismologiques	Spallarossa Daniele <a href="mailto:daniele@dipteris.unige.it">daniele@dipteris.unige.it</a> Tel. 0039 0103538038 Pasta Marco <a href="mailto:pasta@dipteris.unige.it">pasta@dipteris.unige.it</a> Tel. 0039 0103538076 Ferretti Gabriele <a href="mailto:ferretti@dipteris.unige.it">ferretti@dipteris.unige.it</a> Tel. 0039 0103538087	Datalogger: Lennartz Marslite Sensor: Lennartz LE-3D/5s	
GRENOBLE / ISTERRE	Responsables	COMPOSITION	
20 stations sismologiques appartenant à ISTerre	Responsable Scientifique: Anne Paul ( <a href="mailto:Anne.Paul@ujf-grenoble.fr">Anne.Paul@ujf-grenoble.fr</a> , tel. 00 33 476 635258) Responsable technique: Glenn.Cougoulat ( <a href="mailto:Glenn.Cougoulat@ujf-grenoble.fr">Glenn.Cougoulat@ujf-grenoble.fr</a> , tel. 00 33 476635247)	<b>Numériseurs</b> 8 Taurus (Nanometrics), 3 voies 10 Kephren (Agecodagis), 3 voies 2 Kephren (Agecodagis), 9 voies <b>VÉLOCIMÈTRES</b> 10 CMG-40T (Güralp) 3 composantes, 60 s - 50 Hz 11 CMG-3ESP (GÜRALP) 3 COMPOSANTES, 90 s - 50 Hz 6 L22 (Mark Products) 3 composantes, 2 Hz - 100 Hz	
5 stations sismologiques du parc national sismologique mobile (intervention sur le territoire français)	Responsable Scientifique: Anne Paul ( <a href="mailto:Anne.Paul@ujf-grenoble.fr">Anne.Paul@ujf-grenoble.fr</a> , tel. 00 33 476 635258), Cécile Cornou ( <a href="mailto:Cecile.Cornou@obs.ujf-grenoble.fr">Cecile.Cornou@obs.ujf-grenoble.fr</a> , tel. 0033 576635251) Responsable technique: Glenn.Cougoulat ( <a href="mailto:Glenn.Cougoulat@ujf-grenoble.fr">Glenn.Cougoulat@ujf-grenoble.fr</a> , tel. 00 33 476635247)	<b>NUMÉRISEURS</b> 5 Kephren (Agecodagis), 3 voies  <b>ACCÉLÉROMÈTRES</b> 5 CMG5	
Nice/Geoazur	RESPONABLES	COMPOSITION	
Géoazur Bât 4, 250 rue Albert Einstein, Les Lucioles 1, Sophia Antipolis, 06560 Valbonne	Xavier Martin <a href="mailto:xavier.martin@geoazur.unice.fr">xavier.martin@geoazur.unice.fr</a> +33 (0)4 92 94 26 14		
		10 Acquisitions	Stations KEPHREN (8 KEF-6 & 2 KEF-12)
		3 Accéléromètres	1 EPICENSOR FBA ES-t 2 GURALP CMG5
		17 + 8 Vélomètres	8 GURALP CMG3 9 GURALP CMG 40 8 vélocimètres courte période MARK PRODUCT L22
Nice/ CETE méditerranée	RESPONABLES	COMPOSITION	
56, bd Stalingrad - 06359 Nice -	Etienne Bertrand <a href="mailto:etienne.bertrand@developpemen">etienne.bertrand@developpemen</a>		

cedex 4	t-durable.gouv.fr tel: +33(0) 4 92 00 81 61 +33(0) 6 24 83 35 03 fax: +33 (0)4 92 00 81 39		
		15 Acquisitions	14 Stations KEPHREN (KEF-6 & KEF-12) 1 Station Citishark 18 voies
		14 Accéléromètres 17 Vélocimètres	6 Geosig AC23 8 Geotech PA23 17 Velocimètres Le3D (5s)

### Premiers éléments de collaboration au sein de RISE : la crise sismique de Sampeyre

En octobre – novembre 2010, la mutualisation des réseaux et le traitement temps réel des données nous a permis de suivre en direct une petite crise sismique. Une action commune (Géoazur-ARPA Piemonte/Gênes, Dip.Te.Ris) a été menée pour enregistrer la crise sismique dans la région de Sampeyre (province de Cuneo) au cours de laquelle plus de 400 évènements de faible magnitude ont pu être localisés. Un chercheur de Géoazur a été sensibilisé pour travailler sur cette crise qui est caractéristique de la sismicité dans les Alpes du Sud (figure13). Un poster a été présenté à l'EGU à Vienne en Avril 2011 (cf. la liste de référence de posters pour le projet RISE).

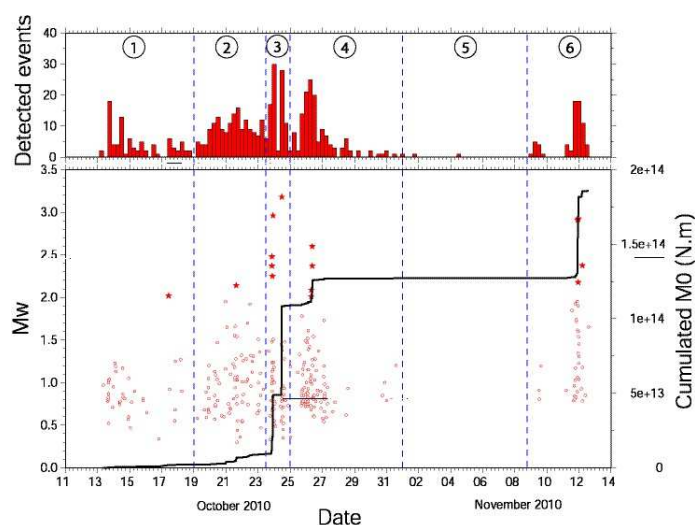


Figure 13 : Diagramme montrant la sismicité détectée par le réseau RISE sur la période octobre-novembre 2010. Haut : le taux journalier d'évènements sur la région Sampeyre-mont Viso. Bas : estimation de la magnitude des séismes sur cette période. Un certain nombre d'évènements de  $M > 2.5$  dont certains ressentis par la population sont indiqués par les étoiles (Godano et al., 2009).

### Exercice de Simulation du 14 avril 2011

Le 14 avril 2011 a eu lieu un exercice de simulation de tremblement de terre dans l'agglomération Grenobloise. Cet exercice était organisé par les autorités départementales, sous la responsabilité du préfet de l'Isère, selon un scénario établie par le BRGM. Il s'agit d'un exercice national qui est répété dans tous les départements français soumis au risque sismique. Le 14 avril 2011, un séisme de magnitude 5.7 était sensé se produire à 20km au NE de Grenoble, à 6h30 TU, soit 8h30 local. Dans le cadre du projet RISE, les différents partenaires ont décidé d'utiliser cet événement pour tester les procédures d'échanges de données établies dans le cadre du projet.

En local au niveau du partenaire UJF, le laboratoire ISTERre (ex LGIT) se chargeait du travail de localisation fine et rapide des répliques du séisme. Il faut rappeler qu'en France, l'organisme soumis à une astreinte et en charge de la surveillance nationale est le CEA-LDG situé en banlieue parisienne. Les différents Observatoires situés sur le territoire métropolitain n'effectuent qu'un travail de localisation fine afin de préciser localement aux autorités locales les détails de l'activité sismique que ne voit pas forcément le CEA-LDG.

Les différentes actions qui pouvaient être entreprises dans le cadre du projet RISE concernaient donc l'échange de données brutes (sismogrammes) ou d'analyses (localisations, pointés, magnitude, etc).

### Déroulement

Il était donc convenu qu'au moment du séisme, les sismologues du partenaire UJF regarderaient comment récupérer données et analyses détaillées de la sismicité auprès des différents partenaires du projet RISE.

En pratique, sur les 4 partenaires du projet, la partie opérationnelle instrumentale est localisée sur trois sites : Université de Gênes, Université de Nice-Sophia-Antipolis et Université de Grenoble. La partie opérationnelle politique et civile implique deux autres partenaires (Val-d'Aoste et Arpa Piémont) mais comme en France cette partie n'est pas représentée dans les partenaires du projet RISE, nous n'avons pas tenté d'établir de relations entre les différents organismes de sécurité civiles puisque cela ne rentre pas dans le cadre du projet RISE.

- 8h35, L'exercice débute à 8h35 avec le communiqué de la préfecture de l'Isère qui demande au laboratoire ISTERre des informations relative à un séisme qui viendrait de se passer à 20km au NE de Grenoble.

- 9h10, le réseau Sismalp communique sa première estimation :

ALERTE SISMIQUE 14/04/2011 6:30:00 TU

20 km au NE de Grenoble

Latitude = 45.26°

Longitude = 5.96°

Magnitude = 5.7 Profondeur = 10km

- 9h30, Les communications téléphoniques sont censées être coupées. Le partenaire ISTERre/UJF essaie de joindre les organismes chargés de la surveillance sismique en Suisse, Italie et à Nice afin de collecter les informations qui peuvent nous manquer.
  - Partenaire Italien. Après une tentative infructueuse de récupération des données avec une connexion directe à la base de données du Dipteris (les protections des différents pare-feu n'ont pas permis de se connecter), les informations de sismicité sont récupérées sur le site web à la page : <http://www.dipteris.unige.it/geofisica/>.
  - Partenaire Niçois. Les informations sont communiquées directement par téléphone satellite et sont accessibles sur le site Web : (<http://geoazur.oca.eu>)
  - Partenaire Suisse (hors projet RISE). Le temps réel est obtenu auprès du SED, uniquement pour les magnitudes >4, à l'adresse Web <http://www.seismo.ethz.ch/eq/latest>
- 10h15 l'intervention post-sismique débute
- 8h30 à 16h30, les données temps réel sont restées constamment accessibles et transmises via le protocole seedlink entre les trois opérateurs.

- 16h30 fin de l'exercice

### Conclusions de la journée

- Durant l'exercice, les procédures de récupérations de données temps réel ont fonctionnées avec succès.
- Les contacts (No Téléphone, site web et adresse email) pris avant l'opération ont permis de se contacter rapidement durant l'exercice pour récupérer les informations relatives à la sismicité temps réel (localisation de la journée du 14 avril)
- Les téléphones satellites ont été utilisés avec succès pour les contacts vocaux.
- L'exercice n'a pas permis de tester des liaisons alternatives à celles utilisées par ISTerre couramment (ADSL, réseau Renater). Une communication internet Satellite devait être testée mais elle s'est révélée défailante.

Nous considérons que nous avons été capables de recueillir les informations complémentaires à celles obtenues en local (localisations, magnitudes, formes d'ondes) auprès de nos partenaires RISE. Mais ceci uniquement via les canaux habituels. Il est certain qu'en cas de crise majeure mettant les canaux habituels en défaut, nous n'avons pas de moyens de communication alternatifs.

### ➤ **ACTION 3** : Valorisation et diffusion des résultats

*Le projet prévoit les actions suivantes :*

- *Présenter, en temps réel, sur sites web existants, les stations distribuées dans les Alpes, avec les résultats des différentes analyses ;*
- *Organiser deux séminaires au début et à la fin du projet (journée de restitution), pour présenter les objectifs et les résultats ;*
- *présenter les résultats du projet lors des congrès de sismologie*

Le projet a été présenté lors de congrès/conférences internationaux. En annexe, les posters présentés.

Géoazur, en collaboration avec les autres partenaires du projet, a assuré la présentation du projet RISE à la réunion RISK NAT à Sion le 4 novembre 2010.

Un premier séminaire de divulgation du projet, entre scientifiques et administrations concernées, a été réalisé à Grenoble, à l'Université Joseph Fourier, lors de la réunion du 27/01/2010, où tous les partenaires ont montré l'avancement des travaux et l'UJF a présenté la salle avec les écrans vidéo. Les deux écrans vidéo grand format visualisent différentes informations relatives à la sismicité des Alpes

### **Diffusion publique des données temps réel et des localisations de séismes en zone RISE**

En addition de la diffusion en interne des détections d'évènements, le CNRS/Géoazur a mis en oeuvre un accès internet aux détections automatiques réalisées avec les moyens techniques RISE. L'observation sismologique préliminaire (sans validation d'un sismologue) est accessible au public de façon rapide, de l'ordre d'un quinzaine de minutes. Celle-ci permet d'accéder dans un premier temps à une localisation préliminaire de l'évènement, et de l'estimation de sa magnitude (figure14). Un tel outil existait sur la page web des partenaires italiens du Dip.Te.Ris (<http://www.dipteris.unige.it/geofisica/pg-auto-lista.php?shake=t>)

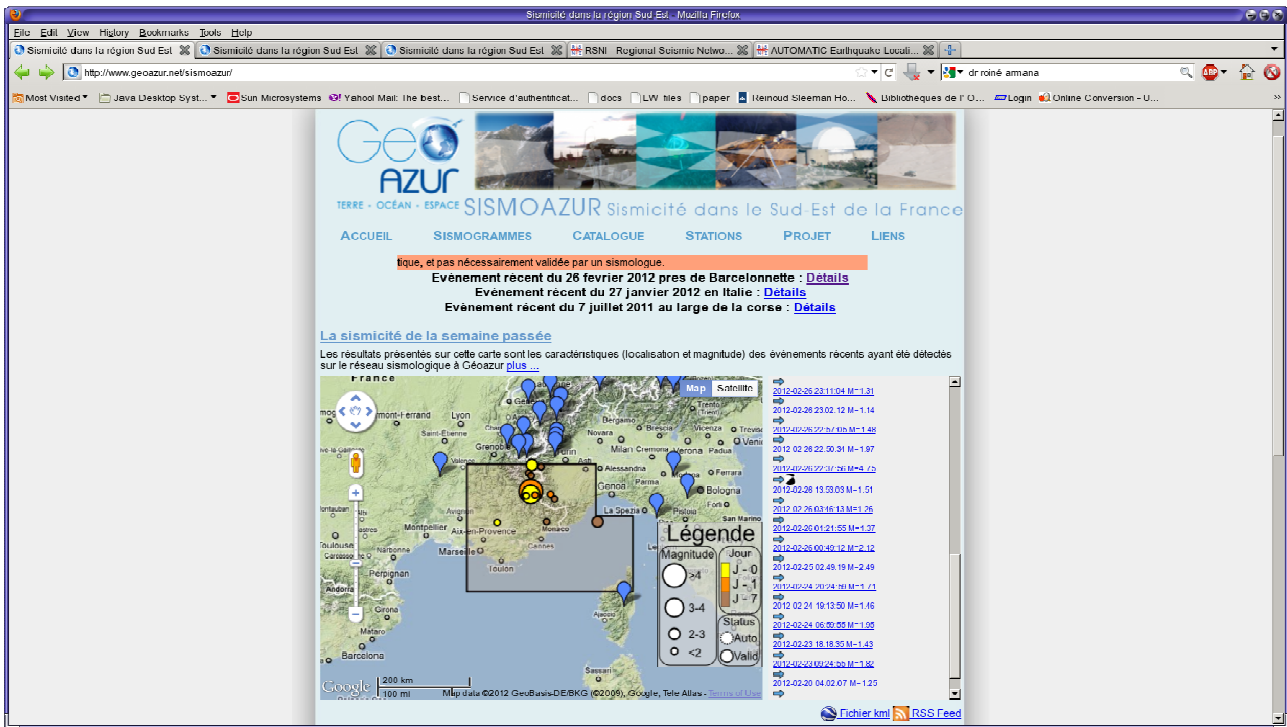


Figure 14: Site <http://www.geoazur.net/sismoazur>. Page d'entrée permettant d'accéder à la sismicité ambiante dans la région sud-est en France.

Pour chaque évènement plus de détails (figure 15) sont fournis dans une page spécifique. Cette page recueille de façon automatique les mises à jour de la localisation et de la magnitude ainsi que les données scientifiques (figure 16). Elle s'adresse donc à un public plus averti.

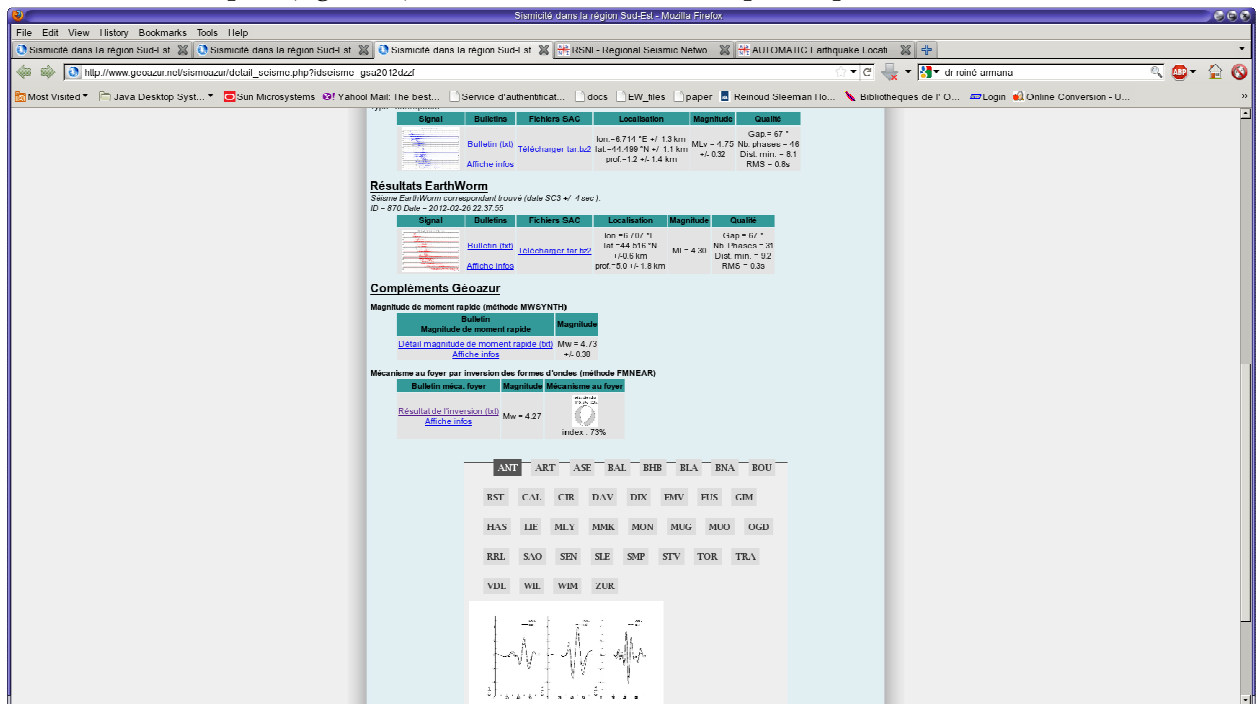


Figure 15: Site [http://www.geoazur.net/sismoazur/detail\\_seisme.php?idseisme=gsa2012dzf](http://www.geoazur.net/sismoazur/detail_seisme.php?idseisme=gsa2012dzf). Page dédiée à un évènement particulier indiquant de manière graphique: les stations ayant mesuré le séisme, la localisation, le statut de l'évènement (confirmé ou non par un sismologue), et la magnitude. Ici le séisme du 26 Février 2012 (M 4.7) près de Barcelonnette.

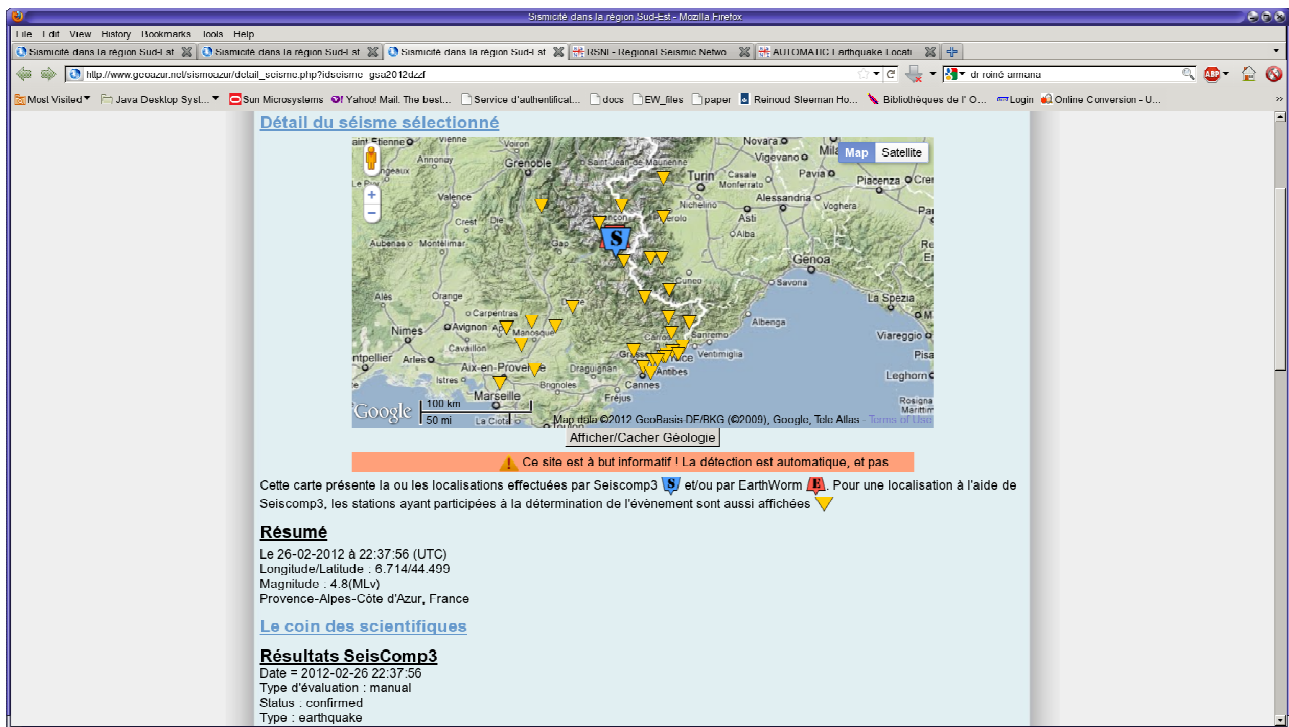


Figure 16: Page: [http://www.geoazur.net/sismoazur/detail\\_seisme.php?idseisme=gsa2012dzzi](http://www.geoazur.net/sismoazur/detail_seisme.php?idseisme=gsa2012dzzi). Suite de la figure 15, adressée à un public plus averti. L'exemple ci-dessus correspond au séisme du 6 Février 2012 (M 4.7) près de Barcelonnette. Sont présentés : le graphique des enregistrements sismologiques (signal), et les paramètres de la source sismique (type de faille, magnitude de moment standard,  $M_w$ ) calculés au CNRS/Géoazur. Ces données sont recueillies et traitées de manière automatique et n'ont réellement de signification scientifique qu'après validation par un sismologue.

De manière informelle, en cas de crise sismique, on peut suivre les enregistrements sismiques journaliers de 8 stations gérées par le CNRS/Géoazur (<http://www.geoazur.net/sismoazur/helicorders.php>). Ces enregistrements sont indiqués au moyen d'un héliocorder correspondant à un enregistrement continu des mouvements du sol sur la journée en cours (figure17).

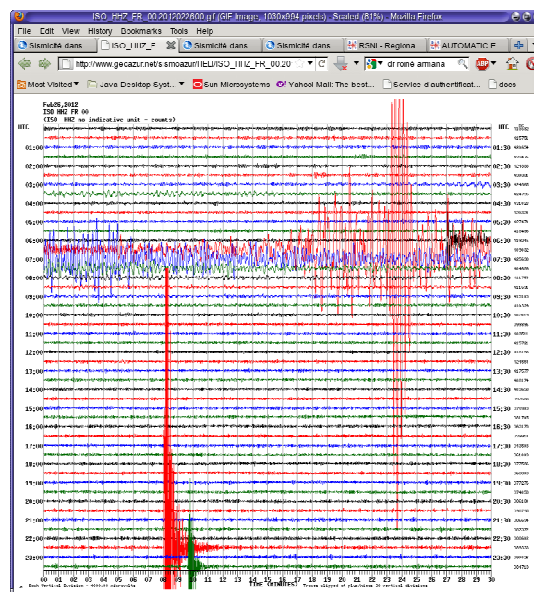


Figure 17: Page: [http://www.geoazur.net/sismoazur/HELI/ISO\\_HHZ\\_FR\\_00.2012022600.gif](http://www.geoazur.net/sismoazur/HELI/ISO_HHZ_FR_00.2012022600.gif). Tracé de l'enregistrement continu de la station sismologique ISO (Isola) du 26 février 2012. Ce tracé renseigne sur les mouvements du sol

enregistrés en ce site. Ici, de haut en bas, un séisme de magnitude 6.6 en Russie, le séisme de magnitude locale 4.8 dans la région RISE (Barcelonnette (04)), et sa réplique de magnitude locale 3.7.

## Note BCSF - Suivi de la crise sismologique près de Barcelonnette (Observations du 26 février 2012 au 03 mars 2012)

Le CNRS/Géoazur a pu suivre en continu la crise sismique autour de Barcelonnette dans la zone RISE grâce aux accès temps réel des diverses stations sismologiques. Les détections automatiques et les résultats obtenus dans la détermination du type de faille et des magnitudes de moment standards ont donné lieu à une note scientifique rapide transmise au Bureau Central Sismologique Français (BCSF) le 3 mars 2012.

( [http://www.franceseisme.fr/donnees/intensites/2012/120226\\_2237/Note\\_Geoazur\\_SEI26-02-2012.pdf](http://www.franceseisme.fr/donnees/intensites/2012/120226_2237/Note_Geoazur_SEI26-02-2012.pdf) )

De l'occurrence du séisme de magnitude,  $M_w$ , 4.2 du 26.02.2012, au 02.03.2012, une cinquantaine de répliques a été enregistrée de manière automatique (figure18 et 19). Une évaluation des magnitudes et, pour les plus importantes, un calcul des mécanismes au foyer (type de rupture) est directement associé à la localisation automatique.

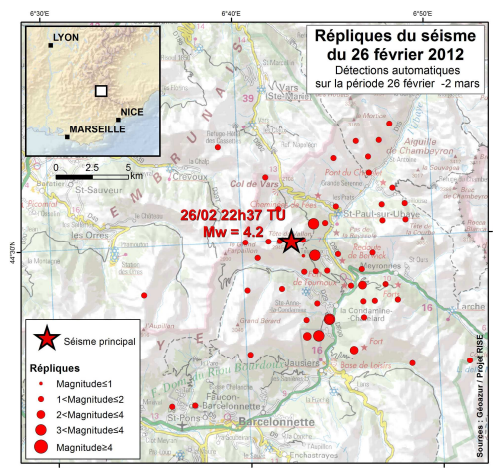


Figure 18 : Localisations des séismes dans la région de Barcelonnette (04) détectés au CNRS/Géoazur. Séisme principal (étoile rouge) et sa magnitude de moment estimée. Répliques (cercles rouges) du 26 février 2012 au 2 mars 2012. Cette crise sismique n'est pas encore terminée au 14 mars 2012.

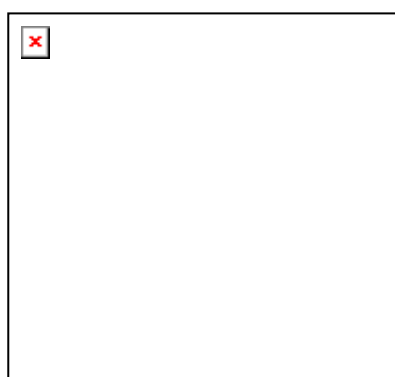


Figure 19: Zone de Barcelonnette: histogramme de la sismicité détectée au CNRS/Géoazur sur la période 26 février 2012 au 2 mars 2012. Le graphique montre le nombre de séismes fonction de la magnitude locale mesurée. Près d'une cinquantaine de séismes ont été détectés automatiquement.

## Sensibilisation à l'aléa sismologique dans les Alpes maritimes: journée d'information sur le risque sismique et de présentation du projet Réseau Intégré de Sismologie et d'Echange, RISE, à Géoazur - 18 janvier 2012

Le 18 janvier 2012, Géoazur a organisé une réunion d'information sur l'aléa sismique de la région Provence Alpes Cotes d'Azur (PACA). Les scientifiques ont exposé l'état de l'art de la recherche

sur la tectonique de la région et de l'observation sismologique alpine. Le projet RISE et notamment sa composante diffusion publique sur le site internet dédié a été présenté. Le public invité était composé de responsables administratifs (protection civile, pompiers, mairie) et politiques (maires, conseiller régionaux).

Une synthèse est disponible sous :

[ftp://geoazur.unice.fr/pub/outgoing/deschamp/rise/RISE\\_18janvier2012/Synthese\\_journee\\_Risque\\_Sismique\\_RISE\\_18\\_Janv2012.pdf](ftp://geoazur.unice.fr/pub/outgoing/deschamp/rise/RISE_18janvier2012/Synthese_journee_Risque_Sismique_RISE_18_Janv2012.pdf)

Les présentations faites au cours de cette journée sont disponibles sous :

<ftp://geoazur.unice.fr/pub/outgoing/deschamp/rise/>

## Journées de présentation du projet RISE au niveau national - 2012

Les 18-19 janvier 2012, le projet RISE a été présenté aux assises nationales des risques naturels à Bordeaux (France). Un poster et une courte présentation ont été effectués. Titre du poster: *Réseaux intégrés de surveillance sismologique et d'échange (projet Alcotra Rise) février 2009 – 2012*. Programme disponible sous <http://www.assises-risques-naturels.fr/events.php?IDManif=670>

## Communication interne : présentation des enregistrements continus et des localisations

Le CNRS/Géoazur, grâce aux projets RESIF (réseau sismologique national français) et RISE a placé 4 moniteurs de visualisation en direct des données et des résultats des localisations permettant de diffuser en interne et aux visiteurs les dernières informations sismologiques (figure20).



Figure 20: Ecrans de diffusion des données enregistrées en temps réel. Gauche: Traces enregistrées en continu sur les réseaux. Droite: Outils de contrôle des stations (projet RESIF) et de présentations des dernières localisations proches (projet RISE) sur l'écran gauche et mondiales (CSEM, Centre Sismologique Euro-Méditerranéen) sur l'écran droit.

Le LGIT-UJF a réaménagé grâce au projet RISE sa salle dédiée à l'observation. Deux écrans ont été achetés et sont en cours d'installation dans la salle qui est encore en travaux, suite à de gros retard de réalisation. Le matériel de bureau commandé sera installé dans la salle présentée sur les photos ci-dessous.



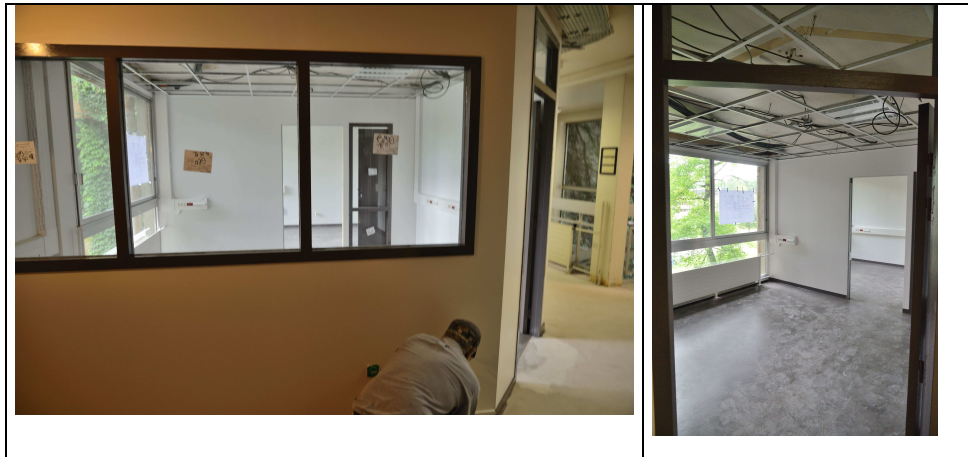


Figure : Salle d'observation en cours d'installation au deuxième étage du LGIT (maintenant ISTERre).

### Cours de formation

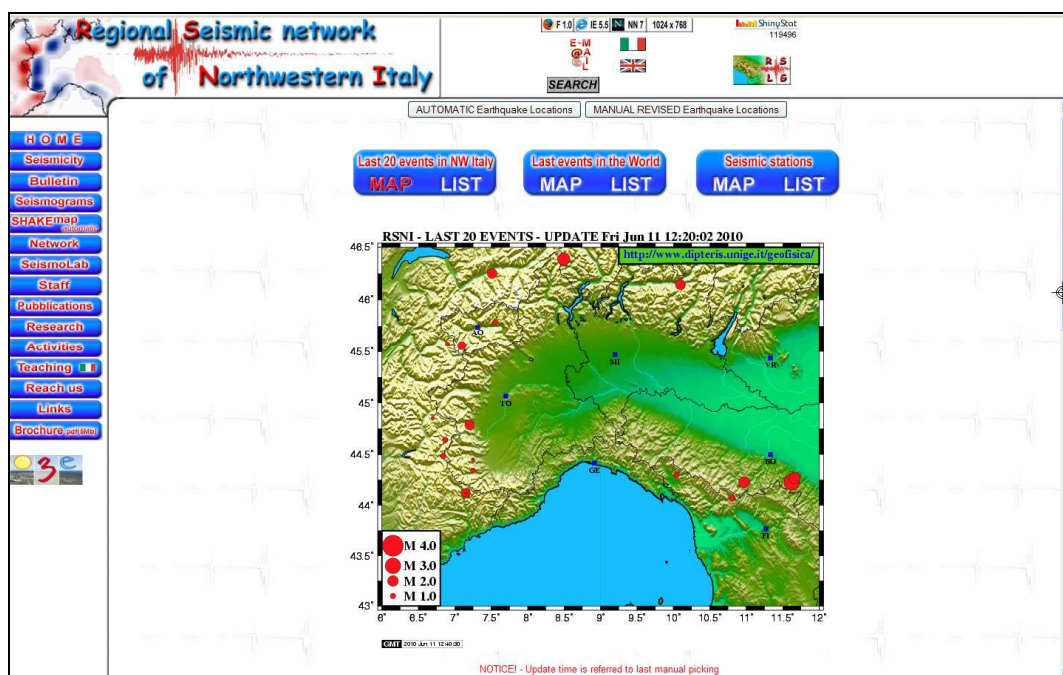
Un cours de formation, pour les partenaires italiens, Piemonte et Vallée d'Aoste, a été organisé par l'ARPA Piemonte. Le cours a eu lieu à Turin, à l'ARPA Piemonte, le 20 et 21.01.2011. Au cours, 2 conférenciers du DIP.TE.RIS de Gênes, ont présenté la thématique sismique à une quinzaine de techniciens et fonctionnaires publics du Piemonte et de la Vallée d'Aoste.

Le cours, en particulier a traité les arguments suivants :

- 1) Introduction à la problématique sismique
  - *Terremoti: sorgente sismica*
  - *Problema sismologico: "identificazione" della sorgente sismica"*
  - *Intensità Macrosismica*
- 2) Pericolosità sismica
- 3) Misurare un terremoto
- 4) Risposta sismica locale
- 5) Interpretazione dei sismogrammi
- 6) Problema della localizzazione di un terremoto

Un autre cours de formation, pour les partenaires valdotains a été organisé à Gênes, le 04-05 avril 2011. Le cours prévoyait une formation sur la sismicité de la Vallée d'Aoste, sur les activités à entreprendre pour la mesure d'un événement sismique et sur le fonctionnement du réseau RSNI. Au cours, 5 fonctionnaires et techniciens de la Vallée d'Aoste ont participé.

En ce qui concerne la présentation, en temps réel, des données des stations sismiques et les analyses des données, les données des stations italiennes et leur analyse sont insérées dans le site web du DIP.TE.RIS de Gênes : [www.dipteris.unige.it/geofisica](http://www.dipteris.unige.it/geofisica)



« homepage » site [www.dipteris.unige.it/geofisica](http://www.dipteris.unige.it/geofisica)

### Station sismique

Pour améliorer la connaissance de l'aléa sismique, une station sismique didactique et une mallette éducative autour de la sismologie ont été achetées. La station et la mallette éducative autour de la sismologie ont été positionnées à l'Istituto tecnico e professionale regionale "Corrado Gex" de Aoste, où un laboratoire didactique-sismique dédié aux écoles a été créé. Toutes les écoles valdotaïnes réalisent des stages auprès de ce laboratoire.

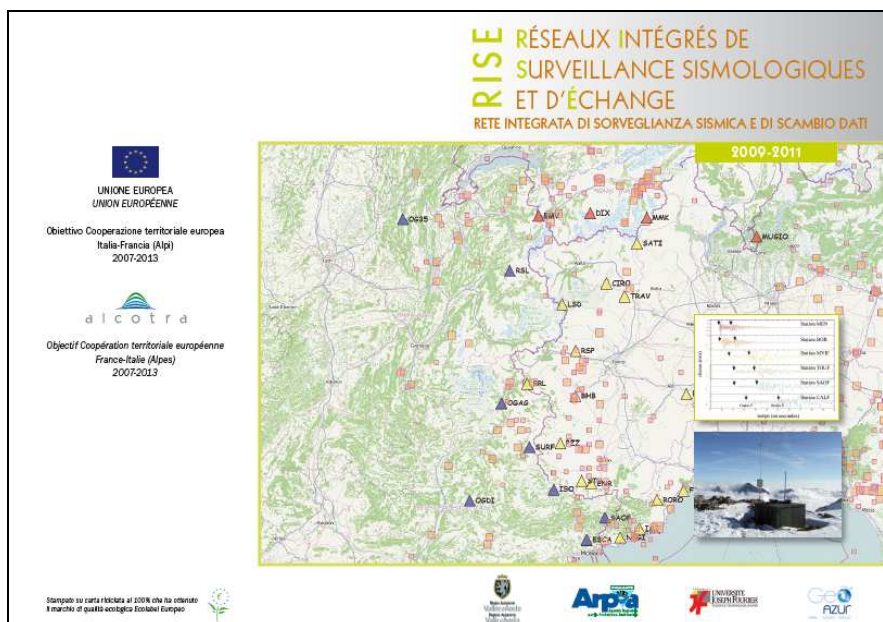
La distribution des signaux des stations entre partenaires est faite à travers *SeedLink server*

Pour la diffusion des résultats, en Vallée d'Aoste, le 20.03.2012, une demi-journée de présentation des résultats a été faite. À la journée les autorités régionales, les fonctionnaires publics, la protection civile, les gestionnaires du réseau sismique régional, les représentants des ordres professionnels de la Vallée d'Aoste et la presse ont participé, pour un total d'environ 30 personnes.



### Brochures

Les partenaires italiens, Vallée d'Aoste et Arpa Piémont, ont conçu et imprimé une brochure qui présente les résultats du projet RISE. 1000 copies ont été imprimées en Piémont et 200 en Vallée d'Aoste.



## Liste de référence de posters et communications orales pour le projet RISE

Des posters et des communications ont été présentés lors de workshops internationaux et de conférences locales et nationales. Le public concerné : scientifiques, grand public, gestionnaires du risque sismique, et administratifs.

**RISE: an integrated seismological observation over Western Alps**, *Poster, colloque "Provence'09", 06-08 juillet 2009 Aix-en-provence, France.*

**Upgrading the Observatoire de Grenoble permanent seismic and GPS networks in Northern French Alps : A RESIF and INTERREG-RISE initiative**, *Poster ESC 2010 : European Seismological Commission 32nd General Assembly, september 6-10, Montpellier, France*

**The RISE project: integrating western Alps seismic survey network capabilities**, *Poster ESC 2010 : European Seismological Commission 32nd General Assembly, september 6-10, Montpellier, France*

**The Geozur-OCA seismic network (Southeastern Alps): Real time seismic data survey and processing**, *Poster ESC 2010 : European Seismological Commission 32nd General Assembly – september 6-10, Montpellier -France*

The October-November 2010 seismic crisis near Sampeyre (Piemonte Region, Italian Alps) - Preliminary results, *Poster EGU 2011: European Geophysical Union General Assembly, april 03-08 2011, Vienna, Austria*

**Réseaux intégrés sismologiques et d'échange (projet Interreg Alcotra RISE), février 2009 - mars 2012**, *Poster assises nationales des risques naturels, 18-19 janvier 2012, Bordeaux, France.*

**Le projet RISE : développement de l'analyse sismologique temps réel à Géoazur**, *Présentation journée risque sismique, Projet RISE, 18 janvier 2012, Sophia Antipolis, France.*

➤ **ACTION 4**: Coordination du projet

*Cette action est dédiée à la coordination du projet, travaux administratifs pour la rédaction des rapports techniques et financiers, organisation de réunions. En particulier, les actions seront envisagées à l'organisation des réunions entre partenaires, à la coordination des activités administratives, à l'organisation des journées de valorisation et diffusion des résultats et pour rédiger les rapports d'avancement du projet.*

Six réunions ont eu lieu entre les partenaires, le 05/02/2009 à Turin, le 27/01/2010 à Grenoble, le 23/03/2010 à Sophia Antipolis et le 03/11/2010 à Quart et le 08/03/2011 à Turin et une réunion d'achèvement du projet, à Turin, le 19.01.2012.



*Visite à la salle sismique de la Région Vallée d'Aoste le 03.11.2010*