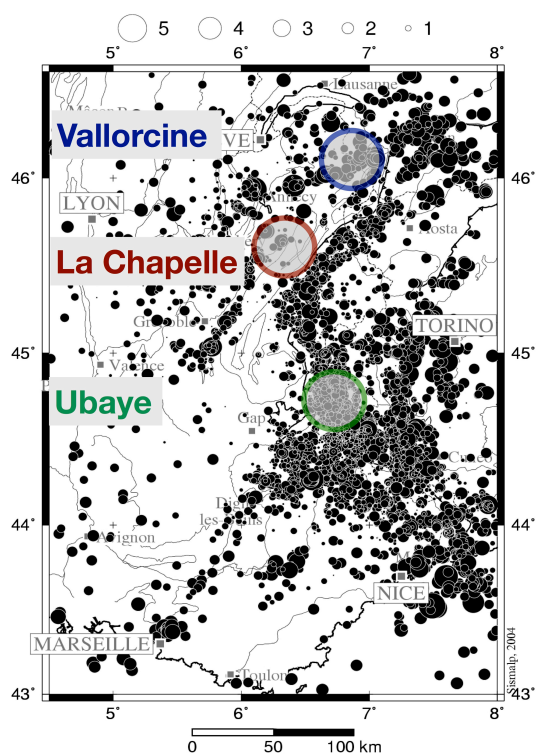


SISM@lp-Swarm

Processus et conséquences des essaims de sismicité dans les Alpes.



Rapport d'activité scientifique et technique

Année 1

Octobre 2018 - Septembre 2019

Avec le soutien des financeurs du programme SDA:



Avec le soutien des partenaires scientifiques



***Pôle Alpin d'Etudes et de Recherche
pour la Prévention des Risques Naturels***



RESIF

Rappel du projet SISM@LP-Swarm

La surveillance de la sismicité des Alpes est l'affaire du service SISMalp de l'Institut des Sciences de la Terre (Université de Grenoble Alpes/CNRS/IFSTTAR/IRD/USMB). Depuis 30 ans, les séismes sont observés, enregistrés et analysés pour comprendre la dynamique des Alpes et contribuer à la prévention du risque sismique. Tandis qu'une sismicité moyenne est observée, il arrive parfois qu'un nombre important de séismes, concentrés en temps et en espace sous forme d'essaim sismique, se déclenche. Ces essaims correspondent à une augmentation localisée de petits tremblements de terre, sans qu'un événement plus significatif se détache... jusqu'à ce que finalement, un tremblement de terre plus important se produise parfois. La gestion efficace d'une telle séquence, avec sérénité, est difficile, d'autant plus qu'elle doit s'appuyer sur une connaissance approfondie des processus physiques à l'origine du phénomène.

Les conséquences humaines et sociétales peuvent être considérables. On retrouve les mêmes problématiques qu'en cas de séisme plus classique, mais avec d'autant plus d'urgence du fait que les essaims sont quasi-systématiquement ressentis par les populations. Ces dernières souhaitent être informées et rassurées, et elles s'interrogent sur l'origine et l'évolution du phénomène. Cependant, la magnitude maximale possible est inconnue, les mouvements du sol associés créant les vibrations sont incertains, le ressenti et les dommages aux structures et infrastructures sont mal prédits, la durée et la fréquence de la séquence sont imprévisibles, etc. S'inquiétant du niveau de risque auquel elles sont soudainement exposées, elles se tournent en quête de réponses vers les services de l'état, qui eux-mêmes se tournent vers les scientifiques. Un exemple extrême est la séquence sismique de L'Aquila en Italie (2009), sous forme d'essaim dégénérant en un séisme majeur. La mise en examen des scientifiques, qui sous la pression médiatique, étatique et sociétale, ont été amenés à communiquer en régime incertain, nous interroge sur la conduite à avoir en cas de séquence similaire dans les Alpes.

L'analyse pertinente des processus, une pédagogie ciblée et une communication maîtrisée sont les ingrédients permettant d'aborder la crise de façon efficace. **Ce sont les objectifs du projet SISM@lp-Swarm** qui, avec les collectivités locales, les élus et les populations, envisage de co-construire des solutions pour informer et représenter les phénomènes sismiques, en s'interrogeant en particulier sur la responsabilité des uns et des autres en cas de crise. Plusieurs essaims actifs existent dans les Alpes qui seront au coeur des réflexions menées dans le projet **SISM@lp-Swarm: Maurienne, Ubaye, Vallée de Chamonix**. Observés depuis 30 ans par le service SISMalp, leur analyse permettra d'évaluer les processus en jeu. L'interaction active avec les collectivités locales permettra aussi une réflexion sur les informations nécessaires aux collectivités et aux populations, et les recommandations à transmettre localement, tout en analysant les responsabilités éventuelles.

Réalisation par action du 01/09/2018 au 31/08/2019

Action 0 : Coordination

Prévue Initialement

Suivi administratif, animation des partenaires et des collaborateurs, suivi scientifique, organisation des actions de communication, suivi des activités du conseil scientifique et du comité de pilotage.

Réalisée

19 octobre 2019 - Réunion de démarrage à ISTerre (Université Grenoble Alpes).

Ce 1^{er} séminaire de lancement a été programmé et organisé de façon à fixer les bases d'une connaissance commune sur:

- la surveillance et la sismicité des Alpes
- le droit des risques naturels et la responsabilité des acteurs
- les retours d'expérience de l'Aquila et de l'essai de Maurienne
- l'établissement d'une feuille de route avec les collectivités concernées sur la durée du projet SISM@LP-Swarm

Publics visés: Collectivités locales partenaires, Services de l'état, Assureurs, Juristes, Chercheurs, Etudiants

Nombre de participants: 38 (voir feuille émargement)

Conclusion et/ou perspectives (voir Compte-Rendu du séminaire)

Programmation d'un séminaire sur chacun des territoires d'étude organisé pendant la durée du projet. - Un travail spécifique de modélisation des conséquences sismiques sur les trois sites d'études (économiques, sociales, juridiques) - Trois réunions de travail programmées sur les trois sites d'étude afin de définir le cadre de progression de ce projet.

Livrables

Référence	Descriptif	Validation	Date
O1	Compte-rendu de la journée du 19 octobre 2018	Maire de la Chapelle Maire de Vallorcines Chargé de Mission TAGIRN Vallée Ubaye Serre-Ponçon Préfecture Savoie	21 octobre 2018
O2.1	Suivi administratif - période 1	Service Contrat et financier ISTerre et UGA	Septembre 2019

Indicateurs de réalisation

Référence	Dénomination	Unité de mesure	Réalisation
IR8	Réunion Comité de pilotage interrégionale	Réunion	Réunion de lancement - CR synthèse signé par les partenaires institutionnels (communes+préfecture) - Plan d'action consacré à la gestion des risques sismiques sur les Alpes sur les trois secteurs.
IR9	Collaboration avec les TAGIRN impliqués Chamonix et Ubaye	Partenariat	Plan d'action consacré à la gestion des risques sismiques sur les Alpes sur les trois secteurs.

Action 1 : Observation

Prévue Initialement

- Action 1.1 : Suivi de la sismicité des secteurs concernés par le projet. Observation de la sismicité, collecte des données, caractérisation des événements (localisation, profondeur, date, magnitude).
- Action 1.2 : Analyse spatio-temporelle des essaims de sismicité depuis le démarrage de SISMalp. Fréquence, ajustement d'un modèle de sismicité de type Gutenberg-Richter, histogramme des événements, magnitude de complétude.
- Action 1.3 : Analyse des processus physique. Etude des forçages externes possible (naturels comme la déformation tectonique, les précipitations etc..., ou anthropiques comme les remplissages de barrage, la production d'énergie locale...), périodicité, mécanismes au foyer, comparaison avec des essaims d'autres régions alpines.
- Action 1.4 : Complément d'observation. Installation temporaire d'un réseau de stations en prévision d'une réactivation de l'essaim, analyse fine de la sismicité, relocalisation des événements, imagerie et suivi temporel de l'état du milieu naturel par méthode de corrélation, au moment de l'initiation de l'essaim. Ajustement des modèles de prédiction.

Réalisée

Action 1.1 - Suivi de la sismicité des Alpes

Dans le cadre des activités d'observation de SISMalp, la surveillance des trois secteurs s'est poursuivie. Cela comprend la maintenance des sites d'observation, la transmission des données à SISMalp/ISterre, la gestion et le stockage des données, l'analyse des données et la détection des événements sismiques, la localisation et la diffusion des informations. A chaque nouvel événement, la magnitude est estimée, la profondeur et la localisation (latitude, longitude) sont évaluées et les informations transmises via le site SISMalp (Fig. 1). Un fichier au format text est également produit, contenant les informations essentielles et constituant le catalogue des événements sismiques (produit à destination de la recherche).

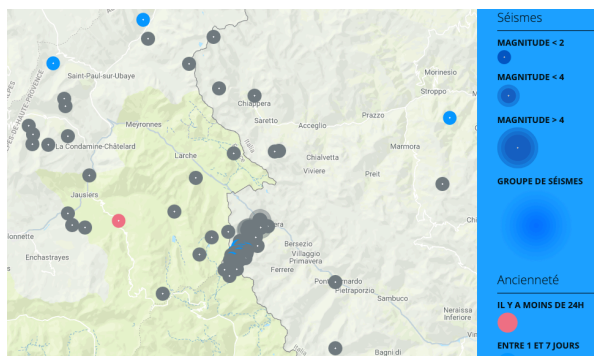


Figure 1 - Exemple de diffusion des informations via le site SISMalp

Action 1.2 - Analyse spatio-temporelle

Afin de mieux décrire les processus à l'origine des essaims, une analyse fine de la sismicité est nécessaire. Des méthodes de re-localisation et de détection fine ont été appliquées dans un premier temps sur l'essaim de la Maurienne (le plus actif) et sur l'essaim de Chamonix (ré-activation récente). Ce travail (Fig. 2) permet tout d'abord de recenser un nombre plus important d'événements, marqueurs des glissements et ruptures sur les failles activées, et de suivre dans le temps et dans l'espace les ruptures. (Voir rapport d'activité complet Période Janvier 2019-Juin 2019 sur l'essaim de la Maurienne - Travail du collaborateur expert Gael Janex, recruté sur le projet).

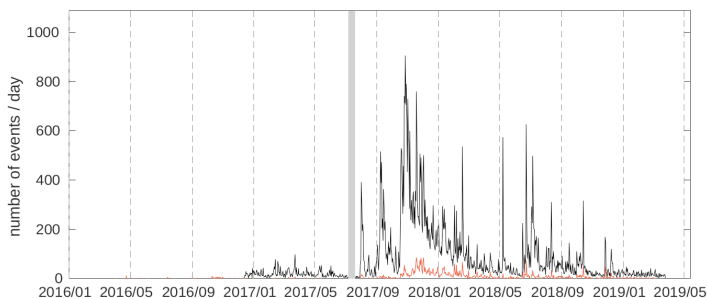


Figure 2 - Nombre d'événements sismiques détectés par SISMalp (rouge) et suite à l'application des méthodes de délocalisation et de détection fine. Au plus fort de la crise, plus de 800 événements par jour ont été détectés. (D'après Janex, 2019)

Action 1.4 - Complément d'observation.

- Installation et maintenance d'un réseau temporaire de stations sismologiques sur l'essai de la Maurienne
- Mesures géophysiques magnéto-tellurique sur l'essai de la Maurienne pour identifier les objets en profondeur activés par l'essai (Stage de Daniel Mata - Etudiant Master 2 ISTerre)
- Relevés géologiques Chamonix/Vallorcine - Stage M1 Camille Thomasset. Morphologie à l'échelle du massif des Aiguilles Rouges (MNT Lidar) et à l'échelle de l'escarpement de faille sur le terrain. Nous avons mis en évidence des géométries compatibles avec un mouvement principalement décrochant de la faille de la Remuaz, de l'ordre de 2-3 m depuis le retrait des glaciers, le long d'un linéament d'environ 8 km.
- Etude géologique de terrain secteur de Maurienne. Relevé photogramétrique pour identifier les structures géologiques du secteur de la Maurienne pour l'analyse tectonique. (Figure 3)
- Analyse de terrain des structures géologiques (failles et fractures) du secteur de la Maurienne - Stage L3 /M1 Hugo Dutoit - Dorian Bienvignat.

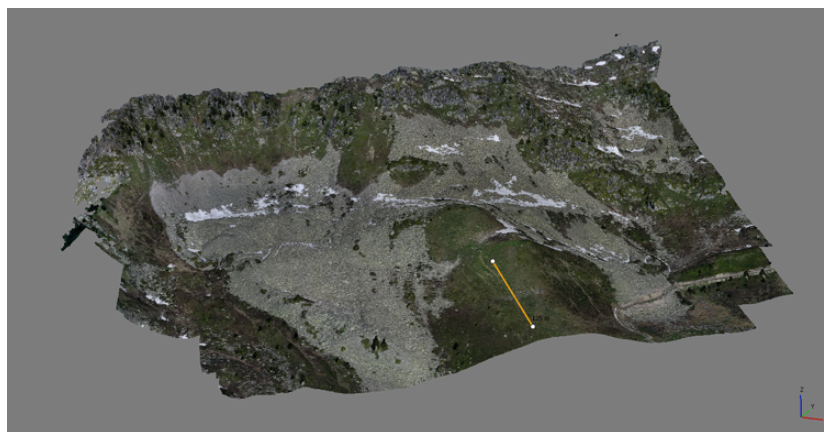


Figure 3 - Montage provisoire photogramétrique de la zone épiscopale (Nord en haut du montage photo, la zone d'étude mesure environ 1500 m sur 500m).

Public visés	Chercheurs, étudiants		
Participants	16 chercheurs/Ingénieurs	3 étudiants Master	
Internes	Coralie Aubert	UGA/ISTerre	Surveillance des Alpes
	Olivier Coutant	UGA/ISTerre	Suivi de la sismicité des Alpes - Encadrement collaborateur expert

	Stéphane Garambois	UGA/ISTerre	Encadrement scientifique et expérience magnéto-tellurique Maurienne
	Jean-Robert Grasso	UGA/ISTerre	Suivi de la sismicité des Alpes - Processus
	Gael Janex	UGA/ISTerre	Collaborateur expert CDD - Analyse sismicité
	Benjamin Vial	UGA/ISTerre	Surveillance des Alpes
	Daniel Mata	UGA/ISTerre	Stagiaire M2 - expérience magnéto-tellurique Maurienne
	Camille Thomasset	USMB/ISTerre	Stagiaire M2 - Analyse et synthèse géologique VALLORCINE
	Dorian Bienveignant	UGA/ISTerre	Stagiaire M1 - Analyse et synthèse géologique MAURIENNE
	Hugo Dutoit	UGA/ISTerre	Stagiaire M1 - Analyse et synthèse géologique MAURIENNE
Externe	Svetlana Byrdina	USMB/ISTerre	Encadrement scientifique et expérience magnéto-tellurique Maurienne
	Isabelle Douste-Bacqué	IFSTTAR/ISTerre	Surveillance des Alpes
	Jean-Luc Got	USMB/ISTerre	Encadrement scientifique et expérience magnéto-tellurique Maurienne
	Philippe Guéguen	IFSTTAR/ISTerre	Coordination Suivi scientifique
	Agnès Helmstetter	CNRS/ISTerre	Suivi de la sismicité des Alpes - Encadrement collaborateur expert
	Mickael Langlais	CNRS/ISTerre	Responsable technique surveillance des Alpes
	Jérôme Nomade	UGA/ISTerre	Pilotage synthèse géologique - Encadrement stagiaire
	Stéphane Schwartz	UGA/ISTerre	Analyse et synthèse géologique MAURIENNE
	Christian Sue	Université Franche Comté	Analyse et synthèse géologique UBAYE
	Riccardo Vassallo	USMB/ISTerre	Analyse et synthèse géologique VALLORCINE

Conclusion et/ou perspectives

Poursuite de la surveillance des Alpes et actions associées (gestion des données, information site web...) - Synthèse des événements sur les trois essais - Interprétation - Finalisation des livrables A2, A3.

Livrables

Référence	Descriptif	Validation	Date
A1	Catalogue de sismicité des trois essais de sismicité	Olivier Coutant, Agnès Helmstetter, Philippe Guéguen, Mickael Langlais	Septembre 2019 (version N+12)
A3	Analyse spatio-temporelle des séismes par essaim - rapport activité Gael Janex	Olivier Coutant, Agnès Helmstetter, Philippe Guéguen, Mickael Langlais	Prévu N+9 - Reporté à N+20

Indicateurs de réalisation

Référence	Dénomination	Unité de mesure	Réalisation
IR9	Partenariats scientifiques via le comité scientifique avec GeoAzur (Région PACA), EOST (Région Alsace, en dehors du contour Alpin), Comité d'éthique du CNRS, Département droit Université Savoie Mont-Blanc	Partenariat	Collaborations initiées avec GeoAzur sur Ubaye, ETHZurich sur Vallorcine/Mont-Blanc, avec OMP sur Pyrénées.

Action 2 : Prédiction

Prévue Initialement

- Action 2.1 : Modèle de prédiction probabiliste des magnitudes et des localisations des événements probables, associé à chaque essaim
- Action 2.2 : Prédiction du mouvement du sol. Evaluation des vibrations et de leur amplitude, enregistrées aux stations sismologiques en fonction de la magnitude et de la distance séisme-station. Comparaison (via la distribution des résidus entre prédiction et observation) aux modèles de prédiction existants, pour ce type d'événements sismiques spécifiques (gamme de distance et de magnitude), et construction d'un modèle de prédiction spécifique à chaque essaim.
- Action 2.3 : Prédiction des effets. Production d'un modèle de perception basé sur des études antérieures et sur les mouvements du sol enregistrés, et d'un modèle d'endommagement des constructions.

Réalisée

Action 2.2 - Modèle de prédiction du mouvement du sol

L'objectif de cette action est de développer et/ou tester des modèles empiriques (basés sur les données enregistrées) nous permettant de prédire le mouvement sismique et les effets sur les populations. Ces modèles interviennent généralement dans l'établissement des réglementations parasismiques, qui définissent l'aléa contre lequel se protéger en terme de mouvement du sol. Pour les essais, l'objectif est d'être capable de prédire le mouvement du sol susceptible d'être ressenti par les populations. Cela passe par plusieurs phases:

- Préparation des données (catalogues) pour l'établissement des modèles de prédiction - *réalisé*
- Dérivation et test de modèles de prédiction - *en cours*

Action 2.3 - Prédiction des effets

Développement d'une méthode empirique permettant de définir pour un séisme type des régions concernées par les trois essais d'une estimation de l'intensité maximale, de la population exposée et des conséquences économiques et humaines en cas de séismes plus importants, ce dernier point ayant été demandé par les partenaires institutionnels des trois secteurs concernés. Les opérations réalisées sont:

- Constitution des données population et économiques sur les trois secteurs
- Analyse de 15 séismes dans les Alpes (France et Italie) ayant provoqué des pertes pour caler les modèles de prédiction des effets
- Analyse des populations exposées au cours du temps par séismes et généralisation à tout type de séisme
- Développement de la méthode et tests

Public visés	Chercheurs, étudiants, opérationnels		
Participants	4 chercheurs/Ingénieurs	1 étudiant Doctorat	
Internes	Emeline Maufroy	UGA/ISTerre	Modèle de prédiction
	Gael Janex	UGA/ISTerre	Collaborateur expert CDD - Analyse sismicité

	Benjamin Thuveny	UGA/ISTerre	Stagiaire M2 - Analyse de la résistance des bâtiments Maurienne et Infrastructure Vallorcine
Externe	Mathieu Causse	IFSTTAR/ISTerre	Prédiction du mouvement du sol
	Cyrielle Dollet	UGA/ISTerre	Prédiction des effets
	Philippe Guéguen	IFSTTAR/ISTerre	Coordination - Prédiction des effets

Conclusion et Perspectives

Consolidation des catalogues de sismicité pour tester et développer les modèles de prédiction - Simulation des pertes (économiques et humaines) pour des séismes plus importants - Modèles d'occurrence en temps et en espace des séismes par essaim

Livrables

Référence	Descriptif	Validation	Date
B1	Occurrence des séismes pas essaims	Agnès Helmstetter, Philippe guéguen	Prévu N+12 - Reporté à N+18
B2	Prédiction du mouvement du sol par essaim - Rapport	Emeline Maufroy, Mathieu Causse, Philippe Guéguen	Prévu N+12 - Reporté à N+18

Indicateurs de réalisation

Référence	Dénomination	Unité de mesure	Réalisation
IR9	Partenariats scientifiques via le comité scientifique avec GeoAzur (Région PACA), EOST (Région Alsace, en dehors du contour Alpin), Comité d'éthique du CNRS, Département droit Université Savoie Mont-Blanc	Partenariat	Collaborations initiées avec GeoAzur sur Ubaye, ETH-Zurich sur Vallorcine/Mont-Blanc, avec OMP sur Pyrénées (hors contour alpin)

Action 4 : Gestion

Prévues Initialement

- Action 4.1 : Protocole d'échange réciproque d'information montante et descendante entre la population et SISMalp sur la sismicité enregistrée ou ressentie dans les zones des trois essais cas tests. En situation normale.
- Action 4.2 : Protocole de diffusion d'information descendante de SISMalp vers les populations et les partenaires opérationnels du projet sur la sismicité enregistrée dans les zones des trois essais cas tests. En situation de crise.
- Action 4.3 : Protocole de hiérarchisation de la vigilance (à la manière des feux tricolores) en fonction de la sismicité, sur la base des modèles développés dans l'action 2.

Réalisée

Action 4.1 - Protocole d'échange réciproque d'information

Maintenance et alimentation des informations sur la sismicité des Alpes et des essais sur le site web SISMalp (<https://sismalp.osug.fr/>)

Concertation avec les partenaires institutionnels sur le retour d'expérience lors d'essai: identification des séquences générant de l'anxiété, exemples d'information rassurantes auprès des populations, identification des partages d'information entre scientifiques, collectivités locales, services de l'état. Voir *compte rendu des ateliers de concertation*.

Action 4.2 - Protocole de diffusion d'information

Mise en place du compte Twitter <https://twitter.com/sismalp1>

Concertation avec les partenaires institutionnels sur les informations nécessaires et sur l'utilité et la pertinence des messages transmis par SISMalp en cas de séisme. Voir *compte rendu des ateliers de concertation*.

Réflexion sur comment intégrer les informations dans les dispositifs en place dans les TAGIRN

Public visés	Chercheurs, étudiants, opérationnels, tout public		
Participants	3 chercheurs/Ingénieurs	22 représentants partenaires institutionnels	
Internes	Olivier Coutant	UGA/ISTerre	gestion site web
	Emeline Maufroy	UGA/ISTerre	gestion Twitter
Externe	Philippe Guéguen	IFSTTAR/ISTerre	Coordination - relation média
	Cyrielle Dollet	UGA/ISTerre	Responsabilité et information
Partenaires	Maires des communes implantées par les essais, Préfecture 73 et 04, DDT73 et DDT04, Communauté de commune Ubaye et Chamonix, Chargés de mission TAGIRN Ubaye et Chamonix, PARN (Voir CR signé des ateliers de concertation)		

Conclusion et Perspectives

Maintenance site web SISMalp et Compte Twitter - Formalisation des canaux de diffusion et des contenus des messages encodés - Intervention dans les commission risque des ComCom (TAGIRN)

Livrables

Référence	Descriptif	Validation	Date
D1	Compte Twitter	Olivier Coutant, Philippe Guéguen, Mickael Langlais, Emeline Maufroy	janvier 2019
D1	Site Web SISMALP	Olivier Coutant, Agnès Helmstetter, Philippe Guéguen, Mickael Langlais	Novembre 2018

Indicateurs de réalisation

Référence	Dénomination	Unité de mesure	Réalisation
IR7	Participation au TAGIRN Communauté de Communes de la vallée de Chamonix Mont-Blanc (CCVCMB)	Plan d'action	Intégrer les informations sismiques dans les TAGIRN via les commissions risques
IR7	Participation au TAGIRN Communauté de Communes de la vallée Ubaye Serre-Ponçon (CCVUSP)	Plan d'action	Intégrer les informations sismiques dans les TAGIRN via les commissions risques
IR9	Collaboration avec les TAGIRN impliqués Chamonix et Ubaye	Partenariat	Réunion de réflexion portant sur l'intégration et la prise en compte du sismique dans les TAGIRN, en particulier sur l'information et la communication.
IR9	Collaboration avec Préfecture de la Savoie et Commune de la Chapelle (Essaim de La Chapelle), Préfecture de l'Ubaye (et commune associée au TAGIRN (Essaim de l'Ubaye), Communauté de Commune de Chamonix (et TAGIRN associé) et Commune de Vallorcine (Essaim de Vallorcine), Metro, SDIS 38, 73 etc	Partenariat	Réunions publiques, notes d'information et élaboration d'une stratégie d'information/communication sur les séismes (en essaim mais pas uniquement).

Action 6 : Restitution

Prévues Initialement

- Action 6.1 : Réunion de restitution à destination des populations exposées à l'essai de Vallorcine.
- Action 6.2 : Réunion de restitution à destination des populations exposées à l'essai de La Chapelle.
- Action 6.3 : Réunion de restitution à destination des populations exposées à l'essai de Ubaye.
- Action 6.4 : Communication des résultats dans des conférences scientifiques nationales et internationales
- Action 6.5 : Publication des résultats dans des journaux scientifiques spécialisés

Réalisée

Action 6.4 - Communication des résultats

Mai 2019 - Workshop Seismic Swarm - ISTerre - Présentation des résultats portant sur les essais sismiques.

- S Schwartz / J. Nomade (ISTerre) - Contexte géologique et structural de l'essai sismique de Maurienne.
- O Coutant (ISTerre) - Description de l'essai de la Maurienne
- G Janex (ISTerre) - Détection par template matching et relocalisation des événements de l'essai de Maurienne (2017-2018)
- S Garambois / S Byrdina (ISTerre) - L'utilisation de la MT pour l'imagerie des zones sismogènes.
- R Vassallo (ISTerre) - La faille de la Remuaz à Chamonix: évidences morphologiques d'une réactivation quaternaire
- A Helmstetter (ISTerre) - Détection par template-matching et relocalisation par double différences de l'essai sismique du massif du Mont-Blanc (2018-2019)
- C Voisin (ISTerre) - Suivis de bruit de l'essai de la Maurienne.

7-12 April 2019 - Vienne (Autriche) - European Geophysical Union Conference

- Mickael Langlais, Olivier Coutant, Agnes Helmstetter, Philippe Gueguen, Emelyne Maufroy, Stéphane Schwartz, and Thierry Dumont. **2019.** "La Chapelle" seismic swarm, a newly active zone in the Maurienne Valley, French Alps. Poster EGU2019-16201 - <https://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2019/EGU2019-16201.pdf>

27 Novembre 2018 - Journée annuelle GIRN/SDA (Gap)

- Philippe Guéguen (ISTerre/SISMALP) - Le projet SISM@LP-Swarm

23 janvier 2019 - Master 1 GDTM - Pôle Universitaire de Gap

- Philippe Guéguen (ISTerre/SISMALP) - Surveiller le risque sismique en montagne: les enjeux contemporains de l'expertise scientifique et technique - Intervention orale

4 mai 2019 - Galerie Eurêka du Centre de Culture Scientifique Technique et Industrielle de la Ville de Chambéry

- Philippe Guéguen (ISTerre/SISMALP) - Séismes : qu'est-ce qui fait trembler la Maurienne ? - Conférence publique.

Etat d'avancement par rapport au calendrier initial

Années du projet Mois du projet Mois civils Année civile	Année 1												Année 2												Année 3												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
	Se	Oc	No	De	Ja	Fe	Ma	Av	Ma	Ju	Ju	Ao	Se	Oc	No	De	Ja	Fe	Ma	Av	Ma	Ju	Ju	Ao	Se	Oc	No	De	Ja	Fe	Ma	Av	Ma	Ju	Ju	Ao	
	2018	2019											2020											2021													
Action 0 - Suivi du projet	O1											O2												O2												O2	O3
Action 1.1: suivi de la sismicité des essais												A1												A1													A1
Action 1.2: Analyse spatio-temporelle des essais											A2																										
Action 1.3: Analyse des processus physiques																																					
Action 1.4: Expérience temporaire - Essaim de Vallorcine																																					
Action 2.1: Modèle de prédiction des séismes																																					
Action 2.2: Prédiction du mouvement du sol																																					
Action 2.3: Prédiction des effets																																					
Action 3.1: L'essai de vallorcine - Synthèse																																					
Action 3.2: L'essai de la Chapelle - Synthèse																																					
Action 3.3: L'essai de l'Ubaye - Synthèse																																					
Action 4.1: Protocole d'échange réciproque d'information																																					
Action 4.2: Protocole de diffusion d'information en cas de vigilance																																					
Action 4.3: Protocole de hiérarchisation de la vigilance																																					
Action 5.1: supports de diffusion - Essaim de Vallorcine																																					
Action 5.2: supports de diffusion - Essaim de la Chapelle																																					
Action 5.3: supports de diffusion - Essaim de Ubaye																																					
Action 5.4: communication en situation incertaine																																					
Action 6.1: Restitution population à Vallorcine																																					
Action 6.3: Restitution population à La Chapelle																																					
Action 6.3: Restitution population à Ubaye																																					
Action 6.4: Communication conférences																																					
Action 6.5: Publications scientifiques																																					

Par rapport à la prévision, quelques modifications ont été apportées, selon les opportunités et contraintes apparues au cours de cette première année.

- Action 1.2 - Du fait du recrutement tardif du CDD (mise à disposition des crédits), l'action a démarré début d'année 2019. Un report sur l'année 2 de la fin de cette activité et du Livrable est proposé.

- Action 2.2 - Une partie de l'action prévue en année 2 a été avancée à l'année 1 - La date du Livrable reste inchangée.

- Action 2.3 - Cette action, initialement prévue en année 2, a été avancée à l'année 1, suite aux conclusions des ateliers de concertation avec les partenaires institutionnels.

- Action 4.1 - Les discussions avec les partenaires institutionnels doivent se poursuivre pour proposer un protocole d'échange des informations abouti. Pour cette raison, cette action, initialement finie fin année 1, se poursuivra avec une date de Livrable décalée à l'année 2.

En conclusion, mis à part quelques modifications, avancées ou retardées, les actions du projet se poursuivent suivant le calendrier initial.