

Référentiel Géologique de la France
Chantier Alpes et bassins périphériques
Atelier formations superficielles, 7 octobre 2019, Lyon
Compte rendu de réunion

Présents :

Buoncristiani J.-F., Buschaert S., Cardinal T., Cartannaz C., Crouzet C., Godard V., Lacquement F., Marcot N., Prognon C., Roattino T., Rolland Y., Thiéblemont D., Tissoux H., Valla P., Zéraphie S.

Programme de la Journée :

10h30 : Introduction

10h40 : Présentation du chantier RGF Alpes et bassins périphériques

11h00 : Retour sur le Chantier RGF Pyrénées : mise en cohérence des formations superficielles à l'échelle du 1/50 000, méthodologie et perspectives

11h45 : Présentation des masters et thèses en cours ou récemment achevés

12h30 : Pause

13h45 : Suite de la présentation des masters et thèses

15h00 : Tour de table et échanges

16h30 : fin de la journée

Plus d'information sur la page dédiée au chantier RGF Alpes et bassins périphériques :

<http://rgf.brgm.fr/page/alpes-bassins-peripheriques>

10h40 : Projet RGF Alpes et bassins périphériques

Thieblemont D. (Chef de Projet BRGM) / porteur académique Guillot S. (ISTERRE),
lettre d'intention sur site www.rgf.brgm.fr

Points abordés :

- Le projet RGF Alpes et bassins périphériques fait suite projet RGF Pyrénées. Démarrage en 2018 mené en parallèle du RGF Bassin de Paris ;
 - Enjeux du programme : renforcer l'acquisition des connaissances géologiques du territoire, diffuser l'information dans le domaine public, travailler en partenariat étroit avec le monde académique ;
 - Emprise du chantier : ensemble de la chaîne alpine française et ses bassins périphériques et déborde sur le domaine maritime ;
 - Couverture à 1/50 000^{ème} complète sur l'emprise du chantier ;
 - Questions scientifiques majeures : Morphologie, structure finie et mouvements récents - tectonique vs climat ?
 - Problématiques sociétales : risques gravitaires, ressources hydrogéologiques, aménagement du territoire, risques géotechniques, environnement, changement climatique et impact sociétal ;
 - Appels à Manifestation d'Intérêt :
 - o 2018 : 12 sujets master 2,
 - o 2019 : 11 sujets thèses et 4 masters 2 :
La thématique quaternaire dotée de :
 - 3 masters 2 sur 12 retenus,
 - 2 thèses sur 11 retenus,
 - 1 M2 sur 4 retenus.
- Répartition par centres académiques selon les sujets soumis à l'AMI2019 :
- ISTEP 15%,
 - ISTERRE 13%,
 - Geoazur 13%,
 - CEREGE 9%.
- Aucun sujet à teinte appliquée retenus du fait de la difficulté à défendre devant le Comité Scientifique du RGF mais potentiellement faisable (<http://rgf.brgm.fr/page/conseil-scientifique>).
- o Financement des thèses et masters. Financement 100% thèses possible (salaire + analyse) mais encouragement à COFINANCEMENTS + possibilité de financer uniquement les analyses nécessaires à la réalisation d'une thèse si celle-ci est financée par ailleurs.
- Priorités des équipes BRGM :
 - o Harmonisation lithostratigraphique :
 - Couverture homogène à l'échelle du 1/50 000^{ème} (harmonisation lithostratigraphique),
 - Deux approches en parallèle => substrat / formations superficielles.

- Compilation des données les plus pertinentes en vue de leur mise à disposition :
 - Approche événementielle,
 - Approche appliquée => vers des données quantitatives.
- Modélisation 3D :
 - A l'échelle des Alpes,
 - A l'échelle locale (études détaillées à finalité scientifique ou appliquée).
- Référentiel cartographique 1/50 000 => ~130 cartes géologiques (on espère d'ici 1 an et demi ou 2 ans pour générer la première version). Validation par Conseil Scientifique du RGF.

11h00 : Chantier RGF Pyrénées : mise en cohérence des formations superficielles à l'échelle du 1/50 000, méthodologie résultats et perspectives

Tissoux H.

Récapitulatif connaissances :

- Cartes géologiques existantes => 57 cartes géologiques 1/50 000 + 1 finie au cours du chantier contenant 841 caissons caractérisant les formations superficielles ;
- Problèmes de limites, hétérogénéités (légende, cartographie, ...) ;
- Seulement 21 indices chronologiques, aucune datation absolue.

Etat des lieux connaissances :

Expertise sur la qualité de la donnée/carte. Pour chaque grand mode de mise en place (altération, alluvial, éolien, marin, gravitaire et altération) un indice de qualité est fourni sur une échelle de 0 à 5 (0 pour absence de données à 5 pour une donnée de qualité optimale).

Synthèse cartographique basée sur :

- ★ Charte chronostratigraphique : choix de la chronologie NW européenne dans le cas des Pyrénées car demande d'une chrono unique en France dans le RGF à l'époque => aujourd'hui, plusieurs sont chrono disponibles, laquelle utiliser pour les alpes ? La chrono alpine doit-elle passer dans le Système d'Information en tant que chronologie obsolète (c'est à dire non utilisable) ou à valeur régionale ? Discussions : pas d'enregistrement continental assez précise pour pouvoir appliquer une chronologie fine. La chrono internationale serait suffisante (par exemple on ne distingue pas les sous-étages de l'Holocène, sauf localement si on a une datation)
- Choix d'une classification des formations superficielle basée sur leur genèse (= mécanisme de mise en place des dépôts) ;
- Corrections cartographiques :
 - 1 / En salle
 - 2 / Retour terrain
 - 3 / Intégration contours collaborateurs qui les mettent à disposition ou acquis dans le cadre des masters et thèses

Remarque : Les corrections apportées ne sont pas intégrales, il reste des zones à corriger qui sont désormais identifiées qui n'ont pu être traitées dans le cadre du chantier généralement du fait de leur accès difficile et/ou de la nécessité d'une reprise cartographique de grande ampleur. De plus les corrections

établies n'ont pas eu pour but de redessiner les cartes géologiques mais de conserver les tracés existants, seules les limites de cartes ont été modifiées.

Futurs produits :

- Cartes thématiques. L'intégration de l'ensemble des informations dans des bases de données permet désormais de produire des cartes géologiques continues avec la même légende mais également une carte lithologique, une carte d'âge...
=> ex. reconstructions de paléo-systèmes alluviaux,
=> extraction de surfaces d'âges,
=> estimation de volumes érodé.

QUESTIONS?

- **Mise à jour des cartes**
 - *Etape « VO » = état des lieux,*
 - *Etapes ultérieures / développement d'une chaîne de production pour intégrer les corrections des contours au cours du temps (BRGM => chaîne de production cartographique 2020)*
 - *Auteurs => conservés au fil des modifications, tout est historisé.*
- **Formations glaciaires, moraines ? Distinction âge ?**
 - *Dans les Pyrénées, le choix a été de mettre peu de détail (regroupement effectué, les distinctions des stades de disjonction (... etc) n'ont pas été conservées.*
- **Quel objectif pour les cartes, quel niveau de détail ? Sachant que RGF a pour objectif une restitution cartographique a minima au 1/50 000**

11h45 : Présentation masters et thèses (comprenant la pause du midi)

- Roattino Thibault - Géométrie et dynamique des dépôts fluvioglaciers au front des moraines du LGM - *master 2018/2019* - C. Crouzet / H. Tissoux ;
- Coline Ariagno - Évolution Plio-Quaternaire de la basse vallée de l'Isère (plateau de Chambaran) - *master 2018/2019* - P. Valla / F. Lacquement ;
- Cardinal Thibault - Cartographie tectonique, géomorphologie et datation du Quaternaire dans les Alpes Occidentales - *master 2018/2019* - L. Audin / F. Lacquement ;
- Cardinal Thibault - Le Quaternaire récent dans les Alpes du Sud : modèles, formations, et évolution du relief et du climat - *thèse 2019/2022* - C. Petit / D. Thieblemont – H. Tissoux ;
- Clément Boivin - Temps longs et temps courts des instabilités gravitaires profondes : contribution à la connaissance des phénomènes pour la gestion de l'aléa en montagne alpine - *thèse 2019/2022* - J.P. Malet / F. Lacquement ;
- Simon Steiner - Géométrie et dynamique des dépôts fluvioglaciers au front des moraines LGM du Lobe Lyonnais - *master 2019/2020* – J.F. Buoncristiani / H. Tissoux.

Les masters 2 de l'AMI2018 sont accessibles en ligne sur le site rgf.brgm

Conclusions et discussions :

- Problématique des forages de la BSS : les travaux réalisés d'identifier des corrections à apporter aux données de la BSS.
 - ⇒ Nécessaire de faire remonter l'information au correspondant BRGM en identifiant le sondage et en précisant la correction à réaliser.
- Rappel que l'ensemble des données des étudiants (master et thèse) doivent être intégrées à Geofield.
- Les données de datation (géocho, thermochro etc.) sont à intégrer dans Geofield qui est le réceptacle base de donnée RGF. L'objectif est de réaliser une mise en commun des données dans le cadre du projet avec un accès restreint par chantier à l'ensemble des acteurs. Le Service Géologique National ayant comme mission de pérenniser l'information depuis les données d'acquisitions à la restitution cartographique. Les attentes sont importantes sur la visualisation des données.
Attention à ne pas faire des bases de données en double V. Godard indiquant l'existence de BdDs (par exemple cosmo).
- Identifier les résultats qui peuvent être publiés à discuter avec les correspondants BRGM.
- Lancer la construction d'un **LEXIQUE GEOMORPHOLOGIQUE**
 - ⇒ Besoin d'identifier les partenaires potentiels pour monter un groupe de travail.

Préparation des futurs Appels à Manifestation d'intérêt :

Les points suivant ont été abordés et discutés :

- Les sujets déjà soumis et non retenus peuvent être resoumis,
- Co-construction des sujets,
- Des thématiques non couvertes (exemple : les massifs cristallins externes, sujets en lien avec les sciences appliquées),
- Sujets cofinancés,
- Possibilité de financement des frais annexes des thèses (frais d'analyses frais de missions) si la thèse est déjà financée par ailleurs,
- Possibilité de trouver des partenaires extérieurs pour cofinancement comme par exemple l'agence de l'eau,
- Un budget interne BRGM est prévu pour que les agents BRGM participent à l'encadrement des masters et des thèses,
- Le prochain AMI est prévu pour le printemps (date précisée ultérieurement), Au vue des nombreux sujets déjà lancés, le prochain AMI sera moins doté et les projets cofinancés auront plus de chance d'être retenus.

15h00 : tour de table et échanges.

Rappel des besoins du RGF : Synthétiser des données existantes, produire des données de qualité, acquérir des connaissances et les valoriser afin d'améliorer la connaissance géologique et cartographique

Un tour de table a été effectué et a permis de lancer des discussions autour de 3 axes majeurs :

- Sujets scientifiques à développer ;
- Données disponibles et manquantes ;
- S'organiser pour répondre aux futurs AMI.

1 / Sujets Scientifiques / Piste de recherches

Nécessité d'identifier les questions scientifiques permettant de fédérer la communauté et lever des verrous. Trois grands thèmes ressortent des discussions :

- L'étude des variations climatiques et les enregistrements en termes de paléoclimats ;
- La problématique Source to sink ;
- Les effets de la tectonique / surrection.

De manière plus précise les questionnements ont porté sur :

- Epaisseur des formations superficielles, base de la série Quaternaire,
- Paramètres permettant de caractériser les roches :
 - o Lithologie : variations de faciès, information sur la source des matériels et la nature des éléments, informations sur la nature du substrat et le degré d'altération ou des déformations tectoniques,
 - o Compacité des roches, caractéristiques mécaniques.
- Les méthodes de datations – repousser les limites méthodologiques par combinaison de méthodes
- Marqueurs des mouvements verticaux– rebond isostatique ;
- Effets de la tectonique et des surrections/ travail sur le karst (Stéphane Jaillet) / comment déconvoluer le signal tectonique ?
- La dissolution du gypse (tectonique salifère),
- Echelles de temps entre les marqueurs (souvent instantanés) et les évolutions lentes,
- L'évolution des reliefs tardi-miocènes et quaternaires, et les enregistrements sédimentaires dans les bassins environnants (flux/temps de résidence),
- L'extension des glaciers pendant le LGM et l'Holocène à l'échelle des Alpes,
- La dynamique de déglaciation et son impact sur les reliefs et les paysages,
- La dynamique périglaciaire pendant l'Holocène + temps plus long (chutes de pierres, glissements de terrain, laves torrentielles). Quels processus à l'origine des dépôts ?

- Les Aléas gravitaires sur des échelles de temps 0-10 000 ans, et les facteurs de contrôle (tectonique, climat), les paléo-glissements, leur réactivation. Cartes des instabilités gravitaires (cf Suisse),
- Les temps de résidence dans la plaine alluviale et les transferts vers la mer – variations flux/vitesses – organisation des réseaux de drainage – rôle des écoulements,
- Capture / connectivité des réseaux / abandons,
- Analyse des reliefs et des morphologies des paysages pour relier leurs évolutions aux processus d'érosion,
- Grandes surfaces d'aplanissement / lien avec les paléo altérations, lien avec les glaciations,
- Identification et quantification des sources des matériaux à fort potentiel érodible dans les versants / altérites, paléaltérites, moraines, formations de versant, ... lien avec les transferts,
- La problématique de la ressource en eau en lien avec le changement climatique.

2 / Données disponibles / à acquérir

Les discussions conduisent à mettre l'accent sur la nécessité d'acquérir des données de terrain et d'accroître le nombre de datations afin d'affiner les chronologies et d'améliorer la bancarisation des données.

D'un point de vue bibliographique P. Mandier qui a travaillé sur les cartes géologiques à 1/50 000 a poursuivi son travail postérieurement à l'édition des cartes. Avec notamment une carte géomorphologique du lobe lyonnais (1984). Il existe d'autres travaux depuis l'édition des cartes géologiques, (carte de A. Penck et E. Bruckner, indices RTM, travaux d'E. Cossard, liste non exhaustive).

De manière plus globale les sujets suivants sont détaillés par les participants :

- Le rôle du gypse dans les processus de glissement,
- Les dépôts alluviaux en terme de cartographie et la nécessité d'améliorer leur cartographie en apportant des calages temporels par la réalisation de datation absolue,
- Données sur les glissements de terrain, leur cartographie, les volumes leurs âges / cartes RTM, Des cartes existent, questionnement sur : sont-elles suffisantes ? Peuvent-elles être améliorées ? Sur quoi sont-elles basées - inventaire des glissements connues ?).
- Informations verticales (forages) / forages BSS + autres – problèmes d'interprétation + accessibilité,
- Action a menées sur les forages Lyon Turin ...
- Modèle Numérique de Terrain de précision (1 m) - apport d'infos pertinentes pour les analyses morphologiques,
- Données de géophysique – sismique / électrique,
- La caractérisation des formations géologiques en terme de paramètres lithologiques / caractéristiques mécaniques ...etc.

Concernant les données existantes, Pour les datations et à venir, il est possible de les intégrer à la base de données datation en cours de création via l'outil Géofield.

Le BRGM met à disposition l'outil Géofield afin de créer une base de données unique et pérenne rassemblant l'ensemble des informations scientifiques. Cet outil est disponible sur demande et sera bientôt accessible directement en ligne pour faciliter l'intégration des données.

Il existe des bases de données par ailleurs sur les âges absolus. Veiller à ne pas être redondant. Besoin d'avoir les données brutes + méthodes permettant d'arriver à l'âge.

3 / organisation pour répondre aux AMI

Les éléments suivant ont été exposés et discutés :

- Le Groupe recherche active Quaternaire Alpin (GRAQA), organise des réunions régulières, ayant permis de nombreux échanges (Chambéry, Grenoble, Lyon). Il est proposé de l'élargir par la tenue de réunions informelles,
- Possibilité de sorties de terrain réunissant la communauté ? Le RGF peut être moteur dans ce domaine,
- Quels sont les autres porteurs de sujets sur l'AMI RGF ?
- Création d'une mailing liste, réflexion autour des sujets à déposer à l'AMI,
- Contacter des acteurs travaillant sur les Alpes non présents à cet atelier ?
- Possibilité de financements autres (notamment sur des thématiques appliquées – exemple : glissements de terrain / Hydrogéologie).

4/ autres points abordé

Publication des résultats dans :

- Quaternaire (temps publication courts) AFEQ
- Géologie de la France (BRGM) – permet notamment de publier des résultats cartographiques.

Groupe informel d'étude du quaternaire GRAQA.

16h30 : Fin de la journée