

## L'ÉDITORIAL

Fort de ses 30 années d'expérience, le Master GAP a contribué à former plus de 600 géologues qui évoluent aujourd'hui dans les secteurs de la géotechnique, l'hydrogéologie, l'environnement, les ressources minérales et la recherche. A travers **la Lettre du Master**, nous souhaitons renforcer notre communication en direction de nos partenaires et des professionnels pour mieux faire connaître notre formation et son évolution. Vous y trouverez, entre autres, quelques chiffres (insertion professionnelle, effectifs), des focus sur des actions phares et innovantes (stages de terrain, projets étudiant), la description d'investissements récents, ou encore l'agenda de la formation.

L'année 2017 sera marquée par la mise en œuvre d'une nouvelle maquette pédagogique que nous vous présenterons dans le prochain numéro. Notre volonté est de conserver une approche pluridisciplinaire de la géologie appliquée. Mais surtout nous conservons un des atouts majeurs de notre formation : l'alternance. L'apprentissage présente de réels avantages pour les étudiants (formation par l'expérience, insertion professionnelle), pour les entreprises (salariés opérationnels, adaptés au marché et aux techniques) et la formation (lien université – entreprises, capacité budgétaire pour une formation innovante de qualité).

Je vous invite à parcourir cette première newsletter et vous encourage vivement à nous faire parvenir votre opinion. Si vous voulez soutenir notre formation, n'hésitez pas à la diffuser dans votre réseau. Enfin, si vous voulez aller encore plus loin dans votre soutien, pensez à la taxe d'apprentissage !

Philippe Goncalves, directeur de la formation

## Master ou CMI ?

Depuis 2012, la filière de formation en géosciences de l'université de Franche-Comté est labellisée Cours de Master en Ingénierie (CMI). Première formation en France à bénéficier de cette reconnaissance par le réseau national Figure dans le domaine de la géologie, elle offre aux étudiants une formation en 5 ans, regroupant licence et master, comparable au grade de « master of engineering » qui existe internationalement.

Le programme académique de base est celui de la licence et du master mais les étudiants sélectionnés pour la filière CMI bénéficient en complément d'enseignements renforcés et équilibrés entre sciences fondamentales, sciences de l'ingénieur, sciences humaines et sociales axées sur la culture de l'entreprise. Les cinq années sont également agrémentées de stages pratiques et de projets collectifs plus nombreux que dans le parcours traditionnel de l'université.

La première promotion CMI est aujourd'hui en master et comporte 8 étudiants en M1 et 8 en M2. Les étudiants se répartissent dans les trois pôles de formation du master : géotechnique, hydrogéologie et ressources minérales. Les premiers diplômés de master-ingénieurs seront délivrés lors des soutenances de septembre 2017. Une première au plan national. ■

<http://reseau-figure.fr>  
<http://cmi.geolapp.univ-fcomte.fr>



Cartographie en Montagne Noire

## FOCUS Stage de terrain

### Cartographie du bassin versant du lac de Remoray

La filière géosciences de Besançon comporte des stages de terrain tout au long de la formation. Les « écoles » de terrain permettent une mise en application efficace des connaissances académiques et confrontent les étudiants à la réalité des objets naturels. Elles obligent aussi à une réflexion collective et à l'élaboration d'hypothèses discutées en groupe. En Master, 3 à 4 stages de terrain sont proposés aux étudiants. La plupart du temps, la thématique du stage est une contribution à des programmes de recherche ou des projets envisagés par des collectivités.

Cette année, le stage d'intégration de la nouvelle promotion de master 1, organisé dès la rentrée de septembre, a eu lieu pour la première fois dans le haut Jura. Le lac de Remoray, classé Réserve Naturelle Nationale depuis 1980, fait l'objet d'un programme de recherche pluridisciplinaire concernant l'analyse de dysfonctionnements écologiques qui conduisent à une anoxie quasi permanente de ses eaux profondes. Dans la perspective d'établir le bilan en nutriments et matière organique du système lacustre, il est nécessaire de déterminer les modalités de



Le lac de Remoray et sa tourbière

## l'Agenda



### 3 février

#### Echanges Alternance Master-Entreprises

9h | 12h30 Amphi Duffieux - accès sur invitation  
infos : [philippe.goncalves@univ-fcomte.fr](mailto:philippe.goncalves@univ-fcomte.fr)



### 3 février

Après-midi technique du Master

#### Tunnels et Ouvrages Souterrains, enjeux et développements

14h Amphi Duffieux - accès public  
Organisée avec le CETU et l'AFTES  
infos : [philippe.goncalves@univ-fcomte.fr](mailto:philippe.goncalves@univ-fcomte.fr)



### 7 mars

Workshop Recherche

#### Matière organique dissoute

Salle de conférence -107M - accès public  
Organisé par les SNO Karst et Tourbières  
infos : [catherine.bertrand@univ-fcomte.fr](mailto:catherine.bertrand@univ-fcomte.fr)



### 16 juin

Séminaire étudiants master GAP.

#### Retours d'expérience professionnelle

Centre d'accueil des Longevilles-Mt d'Or  
M1 et M2 - présence obligatoire  
infos : [philippe.goncalves@univ-fcomte.fr](mailto:philippe.goncalves@univ-fcomte.fr)

## FOCUS Stage de terrain (suite)



Observations dans les terrains du Crétacé inférieur

pendant 8 jours.

Répartis par groupes sur le terrain, ils ont procédé à une analyse détaillée des structures et faciès du bassin, en améliorant l'état des connaissances disponibles. La mise à disposition du modèle numérique de terrain LiDAR de précision métrique par le Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques du Haut-Doubs fut un atout indéniable pour ce travail de cartographie.

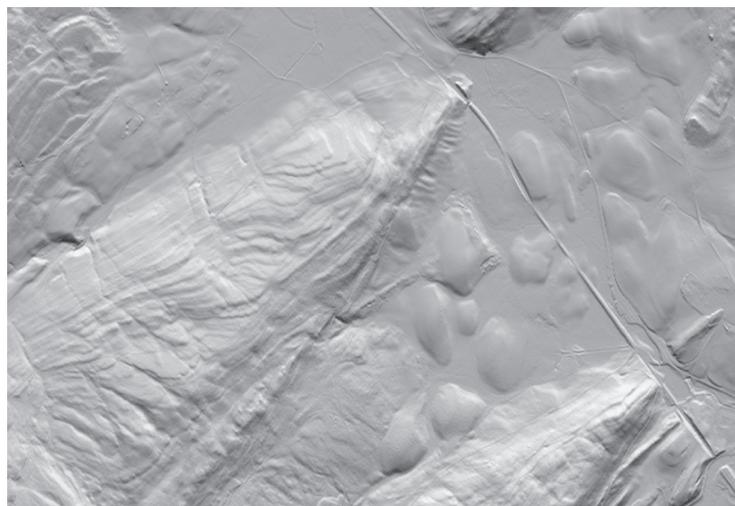
Au terme du stage, la presque totalité du bassin d'alimentation a pu être couverte. Quelques observations inédites et de nouvelles hypothèses stratigraphiques et structurales devront être confirmées par une deuxième session avec la promotion à venir, mais les résultats acquis sont déjà suffisamment pertinents pour produire une première version de la carte

son alimentation et de dimensionner son bassin versant hydrogéologique.

En première étape, l'établissement d'une carte géologique révisée au 1/10 000e doit permettre l'élaboration d'un modèle géologique et hydrogéologique 3D. C'est à cette mission que se sont attachés les étudiants

géologique révisée du bassin versant, contributive à l'élaboration du bilan de l'hydrosystème de Remoray.

L'insertion de ce travail dans un programme de recherche visant à mieux comprendre les modalités du transfert des contaminants du bassin versant vers le lac et induire des stratégies de restauration et de gestion adaptées de l'écosystème lacustre, a été une motivation certaine pour l'ensemble des étudiants. ■



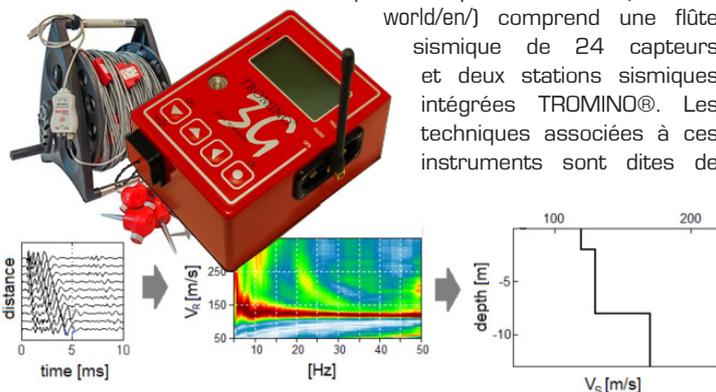
Extrait du MNT de la région de Remoray - données LiDAR SMMMAHD

## Acquisition d'équipements pédagogiques

### Mesurer le bruit sismique pour la géologie appliquée

Le Master GAP a récemment acquis un équipement géophysique destiné à l'enregistrement des vibrations du sol (ou ondes sismiques), qu'elles soient d'origine naturelle ou anthropique. Ce matériel, fabriqué par l'entreprise MOHO (<http://moho.world/en/>) comprend une flûte

sismique de 24 capteurs et deux stations sismiques intégrées TROMINO®. Les techniques associées à ces instruments sont dites de



sismique active (ex. réfraction, réflexion, MASW) et passive (ex. ReMI, SPAC, H/V), selon que la source des ondes sismiques est contrôlée (marteau, explosion...) ou non (séismes, bruit ambiant...). Elles sont aujourd'hui de plus en plus utilisées dans les domaines de la géologie appliquée, notamment dans le cadre des études géotechniques (ex. Eurocode 8). Elles permettent en effet de caractériser le sous-sol (géologie et dynamique) mais aussi d'étudier le comportement vibratoire des structures. La formation à ces techniques présente donc un intérêt considérable et s'inscrit naturellement dans les objectifs pédagogiques du Master GAP.

Cet équipement a été financé par la région Franche-Comté via le CFA Sup., au titre du soutien aux filières de formation par apprentissage.

### Un nouveau datalogger pour l'EM-31MK2

Une mise à niveau de l'EM-31 du Master a également été réalisée cette année avec le remplacement du datalogger d'origine, devenu obsolète, par un nouvel ARCHER 2-Geo, bluetooth et GPS haute précision intégré. Cet équipement devrait optimiser le travail de terrain. ■

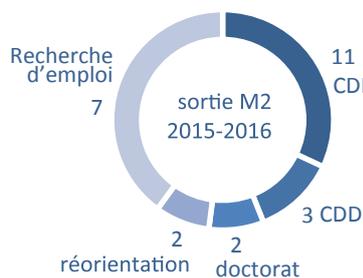


## Calendrier de formation 2017

- 1er Mars** > retour en entreprise des étudiants Master 2
- 3 Avril** > retour en entreprise des étudiants Master 1
- 16 juin** > séminaire étudiants M1 et M2
- 26-29 juin** > auditions d'admission en Master 1
- 1 Septembre** > rentrée de la nouvelle promotion Master 1
- 14-15 Sept.** > soutenances Master 1 et jury
- 28-29 Sept.** > soutenances Master 2 et jury de fin d'études
- 2 Octobre** > rentrée de la nouvelle promotion Master 2
- 21 décembre** > fin des enseignements de semestre

## Insertion professionnelle des étudiants

Au lendemain des soutenances du diplôme de master en octobre dernier, le taux d'insertion professionnelle des étudiants de la promo M2 2015-2016 est de 64% (CDI + CDD + allocation de thèse). Un chiffre équivalent à celui de l'année précédente (65 %).



Cette évaluation est réalisée en interne mais la juste évaluation de l'insertion des étudiants est faite à 18 mois et 30 mois après la sortie du diplôme, chaque année, par l'Observatoire de la Formation et de la Vie Étudiante (OFVE).

Les résultats détaillés des enquêtes de l'OFVE concernant le Master GAP sont disponibles sur le site web de l'Université. ■

<http://www.univ-fcomte.fr/pages/fr/menu1/ufc/l-universite-en-chiffres---ofve-accueil-76.html>

## Partenaires de la Formation

### Alternance : Entreprises 2016-2017

30 entreprises, services ou collectivités ont signé un contrat d'alternance avec nos étudiants de master cette année : Rhodia Opérations - Sondalp - Ginger CEBTP - Geotec - Hydrogéotechnique - SOGEO Expert - Conseil Départemental du Doubs - EGIS Géotechnique - BRGM - Compétence Géotechnique - SATMA-Vicat - Burgeap - Serpol - GTS - Semofi - Equaterre - Envireausol - Omya - CIRSE Environnement - Rincent BTP - SAGE ingénierie - Wienerberger - Lafarge - CEA - Fondasol - EGSol - Novacarb - CETU - Eau de Paris - Labinfra.

5 entreprises ou laboratoires de recherche accueilleront des étudiants pour des stages de longue durée : CEREMA - UMR CNRS Chrono-environnement - Ineris - EGEE Développement - Andra.

Par leur engagement auprès des étudiants, ces partenaires contribuent au volet pratique de la formation, complémentaire des enseignements académiques théoriques dispensés à l'université.

### Apprentissage : le CFA Sup



Le CFA Sup de Franche-Comté est l'organisme gestionnaire des contrats d'apprentissage des étudiants du master. Cette structure assure la relation administrative avec les employeurs et soutient les étudiants dans diverses démarches (informations, élaboration des contrats, aides financières).

Elle est aussi le principal bailleur de fond de la formation à qui elle redistribue la taxe d'apprentissage qu'elle collecte et les subventions régionales accordées aux formations par alternance. Elle contribue aussi à la promotion de la filière.

<http://www.cfasup-fc.com> | [contact@cfasup-fc.com](mailto:contact@cfasup-fc.com)

### Enseignement : intervenants professionnels

Environ 40 % des enseignements académiques proposés aux étudiants du Master-CMI (soit environ 730 h/an) sont assurés par des intervenants professionnels en activité. Ils contribuent à maintenir l'enseignement au contact des pratiques de la profession. Leur expérience des géosciences appliquées est une contribution indispensable à la bonne formation des étudiants.

Cette année, 53 professionnels interviennent pour des conférences ponctuelles ou des cycles d'enseignement. Le pôle géotechnique bénéficie également d'un poste d'enseignant associé à temps partiel : c'est Laurent Colin, directeur de l'agence Hydrogéotechnique Est, qui occupe cette fonction depuis 2012. ■

## Intégration de la RECHERCHE



Le Master-CMI de Géologie Appliquée est adossé au laboratoire de recherche Chrono-environnement. Ce laboratoire CNRS développe des thématiques axées sur la relation dynamique

Homme-Environnement et la fonctionnalité des bio-géosystèmes à différentes échelles spatio-temporelles. Dans ce contexte, les géologues du laboratoire travaillent sur 4 axes principaux :

- le rôle des fluides sur le fonctionnement des failles et zones de cisaillement dans la croûte continentale et l'enregistrement minéralogique et structural des paléo-ruptures sismiques ;
- la caractérisation et la modélisation des interactions fluide/roche et transferts de matière lors des processus diagénétiques, magmatiques et métamorphiques ;
- l'analyse des marqueurs hydrogéochimiques du transfert et/ou du stockage de l'eau dans les roches ;
- l'étude paléoclimatique et paléoenvironnementale des archives sédimentaires continentales.

Cette année 4 étudiants de M1 ont choisi de s'impliquer dans ces thématiques de recherche. Au cours de leur formation, ils feront 10 mois de stage « recherche », alternant des périodes de travaux sur le terrain et des périodes d'analyse au laboratoire. ■

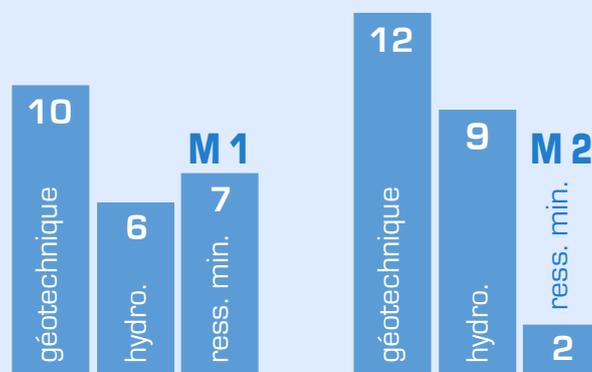
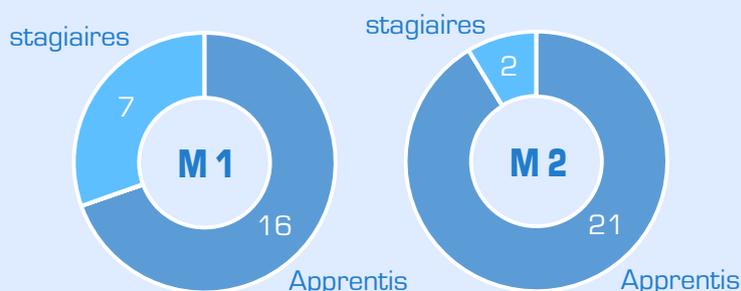
<https://chrono-environnement.univ-fcomte.fr>

## Le Master GAP 2016-2017 en CHIFFRES

**23** étudiants en M1 dont **8** CMI

**23** étudiants en M2 dont **8** CMI

**37** étudiants en contrat d'alternance



**1874** heures d'enseignements académiques M1+M2

**53** intervenants professionnels

## L'interview



**Mathieu Ougier**  
ingénieur de projets chez BURGEAP  
Master GAP promo 2007-2009

**Mathieu, quel est ton parcours depuis la sortie du master ?**

J'ai soutenu mon master 2 en 2009, après deux années de formation par apprentissage chez BURGEAP, à l'agence de Strasbourg. J'ai été embauché et j'y suis resté jusqu'en 2012. J'ai ensuite fait le choix de voyager et passé un an et demi à l'étranger. J'ai ensuite travaillé pour le bureau ENVISOL, puis réintégré BURGEAP en 2015 où j'occupe désormais un poste d'ingénieur de projets en sites et sols pollués. J'ai pour mission de rédiger des offres relatives à des études environnementales : diagnostics de pollution de sols, air, eaux souterraines, plan de gestion, études de risques, dossier de cessation d'activité de sites industriels.

**En quoi l'alternance durant ta formation a-t-elle été bénéfique ?**

La période d'alternance m'a permis de préciser mon projet professionnel et d'explorer les activités de la profession. J'ai eu la possibilité de travailler dans plusieurs domaines au sein de l'entreprise : dépollution, hydrogéologie et hydraulique, par exemple. Cela m'a permis de confirmer que je voulais travailler dans le domaine des sites et sols pollués. J'ai aussi confirmé mon goût pour le travail sur le terrain.

**La formation à Besançon ?**

Le point fort de la formation est le réseau d'entreprises et de professionnels auquel elle est connectée. A l'époque, Jean-Michel Quenardel, qui dirigeait la formation, avait très bien impulsé cette direction. C'est une formation reconnue, qui continue à offrir des débouchés aux étudiants vers les bureaux d'études tels que BURGEAP mais aussi Hydrogéotechnique, Fondasol, le BRGM et bien d'autres. La reconnaissance de la for-

mation par la profession, c'est une chance inestimable quand tu te présentes sur le marché du travail.

Pour en revenir au contenu de la formation, je dirais que le master m'a donné une ouverture, une polyvalence, ne serait-ce que par les enseignements de géotechnique et géophysique proposés à l'ensemble de la promotion. Globalement, je suis très content d'être passé par cette formation scientifique, qui m'a permis d'entrer dans le métier qui est devenu le mien, et qui m'a permis de développer des outils pour faire face à l'imprévu, ce qui est toujours utile ! ■

## Projet étudiants



Le magazine SOLSCOPE de novembre 2016 consacre quatre pages au projet mené

par les étudiants de la promo 2014-2016 sur le site archéologique antique d'Autun (Saône-et-Loire).

Avec le soutien de la société HYDROGÉOTECHNIQUE

qui a pris en charge les essais in situ, les

étudiants se sont intéressés à la question des fondations et du modèle géotechnique du théâtre antique découvert en 1976 dans la plaine alluviale de l'Arroux. Cette étude, peu commune dans le domaine archéologique, doit permettre de mieux comprendre les stratégies de construction des bâtisseurs romains dans un contexte alluvial complexe. ■

[http://www.solscope.fr/\\_ftp/SOLSCOPE-N6-BD.pdf](http://www.solscope.fr/_ftp/SOLSCOPE-N6-BD.pdf)

forage carotté sur le site archéologique



## Taxe d'apprentissage : une nécessité

La taxe d'apprentissage est une ressource essentielle pour notre formation. Elle permet de proposer aux étudiants un enseignement de qualité, gage de leur insertion professionnelle.

Chaque année, elle finance une large part des actions pédagogiques du master en particulier les écoles de terrain, les licences informatiques et une partie des équipements. Elle couvre également une partie des coûts liés à l'accueil des professionnels intervenant dans les enseignements.

Vous pouvez soutenir notre formation, que vous accueilliez ou non un apprenti, en nous versant une contribution de taxe au titre du hors-quota (si vous accueillez un apprenti, la taxe « quota » est versée au CFA Sup-FC).

Deux possibilités de versement : à l'UFR Sciences, habilitée à percevoir la taxe hors-quota à notre profit, ou au CFA Sup-FC.

• Téléchargez le bordereau de votre OCTA (organisme collecteur de la taxe d'apprentissage).

• Mentionnez l'intitulé et le numéro d'habilitation de notre formation (Master de Géologie Appliquée - n° 135 113 01).

• Versez votre contribution via :

UFR Sciences et Techniques (UAI 0251291T)  
Université de Franche-Comté  
16, route de Gray 25030 Besançon cedex - CS 11809  
ou  
CFA Sup-FC (UAI 025 1962 X)  
48 chemin des Founottes 25000 Besançon

informations complémentaires :

[philippe.goncalves@univ-fcomte.fr](mailto:philippe.goncalves@univ-fcomte.fr) | 03 81 66 64 37



Visite de carrière - Sassenage (38)

## Equipe de direction du Master-CMI



Philippe GONCALVES  
Pôle Ressources minérales et direction du Master  
[philippe.goncalves@univ-fcomte.fr](mailto:philippe.goncalves@univ-fcomte.fr) | 03 81 66 64 37



Hélène CELLE-JEANTON  
Pôle Hydrogéologie-Environnement  
[helene.jeanton@univ-fcomte.fr](mailto:helene.jeanton@univ-fcomte.fr) | 03 81 66 20 10



Julie ALBARIC  
Pôle Géotechnique  
[julie.albaric@univ-fcomte.fr](mailto:julie.albaric@univ-fcomte.fr) | 03 81 66 63 69

Secrétariat : Jennifer ABOURA / Blandine DELABY  
[secretariat.master-geologie@univ-fcomte.fr](mailto:secretariat.master-geologie@univ-fcomte.fr) | 03 81 66 57 21  
adresse postale : UFR Sciences et Techniques - 16 route de Gray - 25030 Besançon cedex

Sites web :  
<http://cmi.geolapp.univ-fcomte.fr>  
<http://sciences.univ-fcomte.fr>

Directeur de la publication : Philippe Goncalves  
Conception et réalisation : étudiants CMI du M1 promo 2016-2017 + V. Bichet  
Crédits photos : Master GAP - V. Bichet - UFC - pôle Relais-Tourbières - MoHo - S. Carnovali - RNN Remoray B. Tissot - J. Martel.