

LA GAZETTE

N°28

2023

Tour d'horizon...
Dans nos formations

Le bulletin d'information
de l'association des
Ingénieurs Géomètres de
Suisse Occidentale

I G S O | INGÉNIEURS GÉOMÈTRES
DE SUISSE OCCIDENTALE

GEO
SUISSE

Schweizerischer Verband für Geomatik und Landmanagement
Société suisse de géomatique et de gestion du territoire
Società svizzera di geomatica e di gestione del territorio
Societad svizra da geomatica e da gestiun dal territori

Dans la présente Gazette, le mode masculin inclut indistinctement les personnes de tout genre.

LA GAZETTE IGSO

© 2023

REDACTION

Bertrand **CANNELLE**

Yves **DEILLON**

Jérôme **HENRY**

Michel **KASSER**

CONTACT

Secrétariat IGSO

Route du Lac, 2 - Paudex

Case postale 1215

1001 Lausanne

 : 021 796 33 43 / 00

 : igso@centrepatronal.ch

 : www.igso.ch

EDITO

Ce nouveau numéro est consacré aux différentes formations de base de notre profession. Chacune est détaillée par son ou ses responsables afin de disposer d'une cartographie actuelle des contenus et des compétences acquises au terme de la formation. Notre profession a toujours su profiter des développements technologiques afin de proposer des prestations variées et bien adaptées aux besoins de nos sociétés.

En parallèle, comme vous pourrez le constater, nos formations s'adaptent constamment à ces évolutions afin de rester attractives et de former des professionnels intellectuellement agiles et compétents. De plus, des passerelles entre les diverses formations permettent aux personnes qui le souhaitent de pouvoir évoluer dans leur parcours formatif.

Malgré ce contexte favorable, notre profession souffre d'un déficit de personnel. De par ma fonction à la HEIG-VD, je me rends compte qu'il s'agit principalement d'un manque de connaissances de nos activités qui peuvent être pratiquées aussi bien au bureau que sur le terrain et dans des contextes variés.

Il ne tient qu'à nous d'être nos propres ambassadeurs afin d'augmenter les bassins de recrutement !

Bonne lecture à toutes et tous !

Bertrand CANNELLE

SOMMAIRE

Table des matières

Édito	3
Formation en Géomatique	4
Veille géomatique	6
La formation CFC en géomatique	9
Le centre de formation géomatique suisse	13
Bachelor of Sciences HES-SO en Génie territorial : du nouveau à la HEIG-VD ..	16
Master en Développement Territorial ..	20
Les formations des géomaticiens : l'avis du professionnel	24
Associations Suisse pour l'Exploitation Géomatique des Drones	28
L'interview : Professeur François GOLAY	35
L'interview : Professeur Bertrand MERMINOD	38

FORMATION EN GÉOMATIQUE

Les chemins pour mener à notre profession sont variés. Le schéma de synthèse, présenté à la figure 1, permet de (re)découvrir les différentes voies de formations actuelles, ainsi que les connections possibles entre elles.

Voici également les liens internet vers les principales formations :

- CFC en Géomatique (voir article page 9)
⇒ <https://www.formation-geomatique.ch/>
- Brevet fédéral de technicien en géomatique (voir article page 13)
⇒ <https://geo-education.ch>
- Bachelor HES :
 - Bachelor of Sciences HES-SO en Génie territorial (voir article page 16)
⇒ <https://heig-vd.ch/formation/bachelor/genie-territorial/>
 - Bachelor-Studiengang Geomatik
⇒ <https://www.fhnw.ch/de/studium/architektur-bau-geomatik/bachelor-studiengang-geomatik>
- Master HES :
 - Master conjoint HES-SO - UNIGE en Développement Territorial (voir article page 20)
⇒ <https://www.hes-so.ch/master/hes-so-master/formations/developpement-territorial>
 - Master of Science in Engineering MSE, Profil Geomatics
⇒ <https://www.fhnw.ch/de/studium/architektur-bau-geomatik/master-mse-geomatik>
- Master EPF :
 - Master Geomatik :
⇒ <https://ethz.ch/de/studium/master/studienangebot/architektur-und-bauwissenschaften/geomatik.html>
- Brevet fédéral d'ingénieur géomètre
⇒ <https://www.cadastre.ch/fr/about/education/patent.html>

——→ Parcours normal

- - - - -> Passerelle sous condition (examen, cours complémentaires, année passerelle,...) en fonction du parcours formatif du candidat

* Réalisé sur trois ans à temps partiel, \simeq 1 année équivalent plein temps

** Le parcours du candidat est examiné par la commission afin de déterminer si les prérequis sont atteints

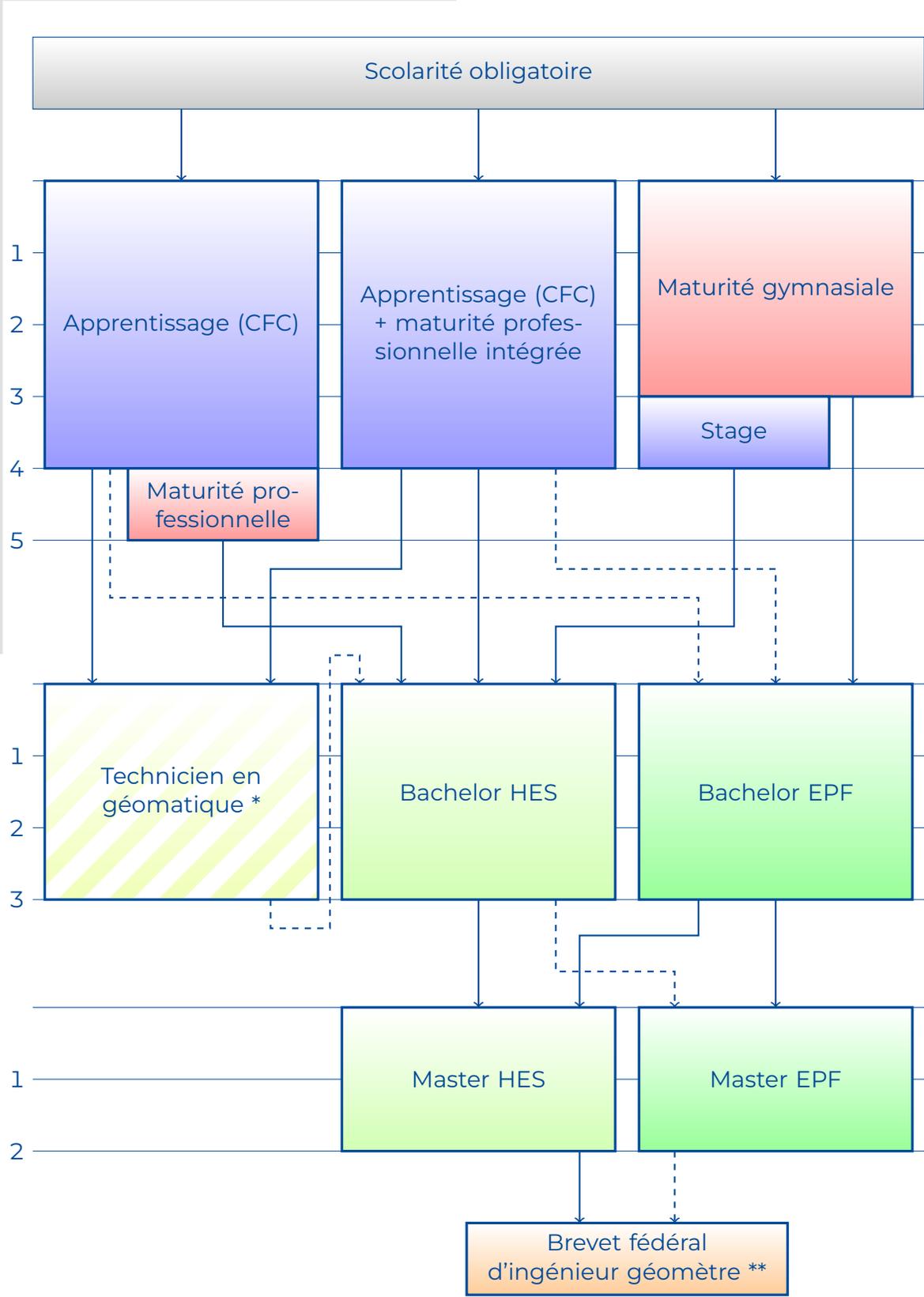


FIGURE 1 – Structure des formations en géomatique en Suisse

VEILLE GÉOMATIQUE

L'IGSO vous propose à nouveau une journée de veille géomatique en collaboration avec la HEIG-VD. Les technologies, les législations et les besoins de la géomatique sont en constante évolution et de nouvelles applications et appareils voient le jour régulièrement.

- Comment suivre cette évolution ?
- Quelles sont les perspectives pour de futures prestations en géomatique ?
- Comment peut-on envisager sa formation et celle de ses collaborateurs dans ce contexte ?

Si vous vous posez l'une ou plusieurs de ces questions, alors cette journée de veille géomatique vous captivera.

Objectifs

Cette journée de veille géomatique a principalement pour objectif de :

- Présenter des thématiques actuelles et novatrices de la géomatique tout en échangeant entre professionnels ;
- Proposer une vitrine des principaux changements que vit et va vivre notre profession
- Mettre en avant les liens entre la géomatique et les professions voisines,
- Montrer les évolutions des outils, des flux de données et de diffusion de l'information géographique,
- Discuter des perspectives dans le cadre de la formation continue.

Cette formation continue est prévue sur une journée avec des interventions des spécialistes et enseignants des Hautes écoles, d'administrations publiques et du secteur privé.

Ces cours s'adressent à tous les collaborateurs des bureaux d'ingénieurs, sociétés de géoinformation et administrations publiques dont les tâches sont liées à l'acquisition et la représentation de géodonnées, ainsi qu'aux SIG.

Conditions

Date et heure : mardi 6 février 2024, de 8h30 à 16h30.

Lieu : HEIG-VD, Aula, route de Cheseaux, 1, 1401 Yverdon-les-Bains.

Délai d'inscription : 22 janvier 2024.

Lien pour l'inscription : <https://igso.ch/veille-geomatique/>

Prix :

- Pour les membres geosuisse et/ou bureaux affiliés à l'OVG/AGG, le prix du cours est de Fr. 220.-
- Pour les non-membres geosuisse, le prix du cours est de Fr. 300.-
- Les étudiants (avec justificatif) bénéficient d'un tarif préférentiel de Fr. 50.-

Ces tarifs comprennent la documentation, les repas de midi et les pauses-café.

Accès : <https://heig-vd.ch/campus/mobilite/venir-a-la-heig-vd>

Privilégiez les transports publics, parking payant !

Renseignements complémentaires :

Secrétariat IGSO

Route du Lac, 2

1094 Paudex

☎ : 021 796 33 43

✉ : formation@centrepatronal.ch

🌐 : <https://igso.ch/veille-geomatique/>

**GEO
SUISSE**

Schweizerischer Verband für Geomatik und Landmanagement
Société suisse de géomatique et de gestion du territoire
Società svizzera di geomatica e di gestione del territorio
Societad svizra da geomatica e da gestiun dal territori

**HE
IG** ^{VD}

**HAUTE ÉCOLE
D'INGÉNIEURIE
ET DE GESTION
DU CANTON
DE VAUD**

Cette formation continue pour les ingénieurs géomètres dans le cadre de leurs obligations professionnelles (art. 22, Ogéom) est recommandée par la Commission fédérale des ingénieurs géomètres



Programme

8h00	<i>Accueil café</i>	
8h30 - 8h40	Introduction	
8h40 - 9h45	Mensuration officielle	
	NELCAS – Logiciel de traitement des observations et contraintes géométriques par les moindres carrés pour mensurations technique et officielle	Yves Deillon (HEIG-VD) Matteo Casto (HEIG-VD) Jérôme Ray (Gemetris SA) Joé Casella (Alumni HEIG-VD)
	Détermination de la déclinaison, de l'inclinaison et de l'intensité du champ magnétique en Suisse	Daniel Willi (Swisstopo)
	Modernisation du système altimétrique suisse (projet swiss height system)	Elisa Borlat (HEIG-VD) Daniel Willi (Swisstopo)
10h00 - 10h30	<i>Pause café</i>	
10h30	SIG-BIM	
	Aide à la décision pour la planification territoriale et/ou le développement immobilier à l'aide d'outils SIG	Sven Fragnière (Alumi MDT) Yves Deillon (HEIG-VD)
	Les autorisations de construire au moyen du BIM à l'Etat de Genève	Ophélie Vincendon (Etat GE)
	Intégration de Wikipédia et des géodonnées du GBIF : Classification des écosystèmes par le traitement du langage naturel	Nicola Santacroce (Alumni EPFL)
	Développement de plateformes pédagogiques pour la promotion de la Géomatique	Bertrand Cannelle (HEIG-VD)
12h10 - 13h25	<i>Pause de midi</i>	
12h10 - 13h25	Mensuration technique	
	Utilisation d'un Vision Transformer (le chatGPT de l'image) pour la classification automatique de l'occupation du sol à grande échelle	Adrien Gressin (HEIG-VD)
	Le monitoring dans toutes ses dimensions	Frédéric Wasser Eduardo Rodrigues (HYP-ARC)
	Développement d'applications temps réel et interactives de VR à la HEIG-VD	Fabien Délèze (HEIG-VD) Samuel Schwyn (HEIG-VD)
	S'appuyer sur des nuages dans une compensation LTOP	Vincent Barras (3sigmas SA)
15h00 - 15h30	<i>Pause café</i>	
15h00 - 15h30	Mensuration technique	
	Relevé photogrammétrique low-cost et classification automatique pour la sécurisation des parcours de courses cyclistes	Jason Bula (HEIG-VD)
	Système Navis BBHN, solution cinématique	Guillaume Chapotte (BBHN SA)
16h25	Clôture	



THE ART OF
GUE GUEL
color: AN/VA

WE WANT YOU

TRAVAILLER EN EXTÉRIEUR OU AU BUREAU ?

PAS DE CHOIX À FAIRE, TOUT EST POSSIBLE DANS NOTRE PROFESSION !

LA FORMATION CFC EN GÉOMATIQUE

Introduction

La formation des apprenties et apprentis en géomatique se base en Suisse sur trois piliers :

- l'entreprise formatrice ;
- les cours professionnels ;
- les cours interentreprises.

Cette formation donne le titre de géomaticienne/géomaticien avec certificat fédéral de capacité (CFC). Elle est destinée à fournir aux bureaux de géomètres, aux administrations et aux différents acteurs de la profession les ressources nécessaires à l'exécution des travaux géométriques. Les géomaticiens de niveau CFC doivent maîtriser les différentes activités liées à la géoinformation. Ils doivent être compétents pour la saisie, le traitement et la diffusion de données géoréférencées, en application des normes de travail et de qualité. Leur travail doit être précis et fiable tout comme leurs géodonnées. Les futurs géomaticiens peuvent choisir l'un des domaines spécifiques suivants :

- mensuration officielle ;
- géoinformatique ;
- cartographie.

L'entreprise formatrice engage les apprentis dans les différents domaines spécifiques en fonction de leurs travaux réguliers. Par exemple, un bureau de géomètres qui fait beaucoup de travaux de mensuration officielle va former une personne dans le domaine spécifique de cette branche, tandis qu'un bureau technique d'une commune formera son apprenti plutôt dans le domaine

spécifique de la géoinformatique. En Romandie, il n'y a pas de société assez active dans le domaine de la cartographie pour former des jeunes dans cette voie.

L'entreprise formatrice devra désigner un formateur en entreprise (FE) qui aura suivi le CFFE (cours de formation pour formateur et formatrice en entreprise) et un ou plusieurs formateurs ou formatrices sur la place de travail (FPT) qui encadreront avec le FE l'apprenti. Le niveau de formation du la FE n'est pas très important, mais ce sera cette personne qui devra répondre de l'apprenti et qui le suivra tout au long de son parcours.



En Romandie, les cours professionnels sont donnés à Morges au CEPM pour les cantons de Vaud, Fribourg et Genève ; à Neuchâtel au CPNE pour les cantons de Neuchâtel, Berne et Jura ; et à Sion à l'EPCA pour le canton du Valais. Les écoles professionnelles assurent la formation générale théorique et, dans une large mesure, l'acquisition des connaissances nécessaires à la pratique de l'activité professionnelle de géomaticien-ne.

Dans ces écoles s'organise aussi l'enseignement de la culture générale (ECG) et, en principe, la maturité professionnelle intégrée. L'apprenti a la possibilité de suivre sa formation sur quatre ans, mais a également la possibilité de faire une formation professionnelle réduite sur trois, voire deux ans sous certaines conditions. Pour l'instant, en Romandie, seul le CPNE organise les cours pour les apprentis du domaine spécifique de la géoinformatique, ce qui fait que toutes les apprenties et tous les apprentis romands vont suivre les cours de leur troisième et quatrième année à Neuchâtel, après avoir suivi le tronc commun de deux ans dans le centre professionnel de leur canton.

Il y a aussi la possibilité de suivre en parallèle de l'apprentissage une maturité professionnelle, ce qui ajoute un jour de cours hebdomadaire, mais dispense des cours d'ECG. La maturité professionnelle permet l'admission dans une haute école spécialisée (HES). Elle peut être suivie en voie intégrée comme décrit ci-dessus ou en voie post-CFC en une année à plein temps ou en deux ans à temps partiel.

Les cours interentreprises (CIE) sont organisés par les associations professionnelles et servent à compléter l'enseignement et l'acquisition des compétences pratiques de base enseignées à la place d'apprentissage et à l'école professionnelle. Depuis 2022, c'est l'Association faîtière géomaticiens / géomaticiennes Suisse (AFG-CH) qui est responsable de ces CIE.

Ces trois piliers peuvent aussi être complétés par différents stages dans des entreprises actives dans d'autres domaines que ceux de l'entreprise formatrice de l'apprenti. Cela permet de donner un plus large éventail de la connaissance de la profession.

La représentation féminine n'est pas très

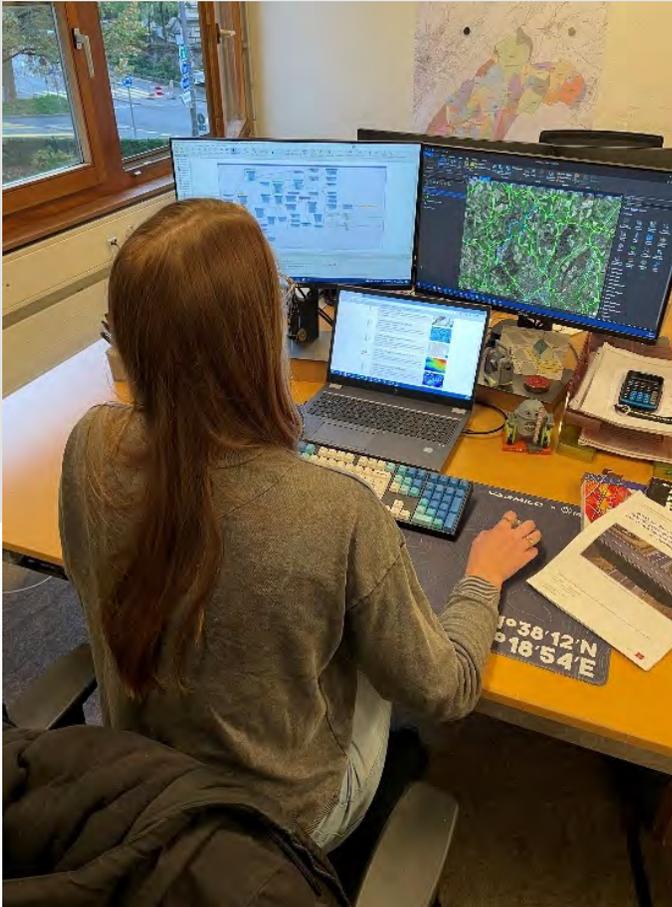
élevée dans notre profession, malgré l'ouverture du domaine spécifique de la géoinformatique qui n'est pas vraiment orienté sur les travaux de terrain. En 2023, il y a seulement 19% d'effectif féminin en Romandie en dernière année d'apprentissage. Sans doute faudra-t-il encore un peu plus de temps pour voir plus de géomaticiennes dans nos rangs. La proportion du domaine spécifique de la géoinformatique reste à ce jour assez faible en Romandie tout comme en Suisse allemande et au Tessin d'ailleurs. Cette proportion varie entre 10 et 20% pour la géoinformatique, le solde est orienté en mensuration officielle.

La réforme

Un processus de réforme de la formation professionnelle initiale est en cours. En principe, dès 2025, les nouveaux contrats d'apprentissage seront signés en application des nouveaux documents légaux. Les principaux changements apportés sont le passage à une procédure unique de qualification sous la forme d'un travail pratique individuel (TPI) pour l'ensemble des domaines spécifiques. Le domaine spécifique "mensuration officielle" deviendra "mensuration de construction et d'ingénierie". Le domaine spécifique "cartographique" sera intégré à celui de la "géoinformatique" qui se nommera "géoinformation". Les deux domaines spécifiques restants seront plus proches l'un de l'autre qu'actuellement.

Les leçons de la grille horaire des cours professionnels seront en hausse de 14%, ce qui correspond à 200 heures supplémentaires. Les quatre ans de formation comporteront ainsi 1000 heures d'enseignement de branches techniques aux cours professionnels. Celles-ci seront réparties dans un système dégressif afin de

programmer plus d'heures d'enseignement en début de formation. Les CIE seront aussi augmentés de 5 jours pour atteindre 20 jours au total. Tout cela doit être encore validé au niveau national par le Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI). Les principes de la formation et de la procédure de qualification seront uniformisés au niveau national.



La procédure de qualification

Pour la procédure de qualification en Romandie, j'ai pris mes fonctions de nouveau chef expert, en remplacement de M. Antoine Lazeyras, en juillet 2022. J'ai mis en place un nouveau comité de la commission de qualification. Avec ces personnes et les experts, nous avons organisé un examen se basant sur les mêmes éléments que les versions précédentes. Les principaux grands changements ont été les suivants :

- l'adaptation de la pondération des épreuves qui a été approuvée par la Commission pour le développement de la profession et la qualité (CSDPQ),
- la refonte du guide relatif à la procédure de qualification géomaticienne CFC / géomaticien CFC,
- la révision des annexes de ce guide qui suivent le travail pratique individuel (TPI),
- la mise en place des « teams » avec des experts qui collaborent à une épreuve, de sa conception jusqu'à la taxation finale en suivant les étapes intermédiaires, telles que les contrôles, la validation, la surveillance, etc.

En Romandie, nous fonctionnons toujours avec une séparation des types d'examen selon les domaines spécifiques. En **géoinformatique**, il y a eu, cette année, 7 personnes qui ont passé leur **TPI**, réalisé dans leur bureau, sur une base de 40 heures, sous la responsabilité de la formatrice ou du formateur en entreprise (FE) et de deux experts désignés par la commission de qualification. La note obtenue pour ce TPI doit être supérieure ou égale à 4.0 et compte en général pour 50% de la note finale. Cette dernière est composée de la note pratique (50%), d'une note des examens théoriques de connaissances et calculs professionnels (20%), d'une note ECG (20%) et enfin d'une note d'expérience (10%).

Il y a eu, en 2023, 48 candidats qui viennent du domaine spécifique de la **mensuration officielle** et qui ont passé leur examen pratique prescrit (**TPP**). Le TPP se différencie du TPI par le fait que toutes les apprenties et tous les apprentis passent le même examen pratique. Ce TPP est composé de 5 épreuves, à savoir :

- les 3 épreuves de terrain qui se

déroulent à la HEIG-VD d'Yverdon pour toute la Romandie comprenant le « levé et piquetage », le « nivellement » et une épreuve sur le « GNSS et croquis »,

- l'épreuve « mutation, mise à jour de la MO » qui se déroule sur une journée dans les bureaux,
- l'épreuve « implantation de projet et création de plan par DAO » qui se passe dans une salle informatique à la HEIG-VD ou dans les écoles professionnelles à Sion et à Neuchâtel.

La note pratique de ce TPP doit être supérieure ou égale à 4.0. Elle compte en général pour 50% de la note finale. Cette dernière est composée de la note pratique (50%), d'une note des examens théoriques (20%), d'une note ECG (20%) et enfin d'une note d'expérience (10%). L'organisation et les pourcentages des différentes épreuves peuvent changer en fonction des nombreux cas de figure qui existent. Par exemple, si une personne redouble, elle ne fait peut-être pas l'examen théorique, mais reprend ses anciennes notes; si une personne a suivi une matu-pro intégrée, elle n'a pas de note ECG, etc. Cette année, ce sont 76 experts et surveillants qui se sont activés sur cet examen de CFC pour un total de 55 apprentis géomaticiens. Merci à toutes et à tous pour votre engagement. Sur le site <http://www.formation-geomatique.ch>, on peut trouver, sur la page de la procédure de qualification, les documents légaux importants, mais aussi la documentation pour les TPI et des exercices sous la forme d'anciens examens qui permettent aux candidats de s'entraîner. Pour l'examen 2023, il y a eu 9 échecs en

Romandie : 8 pour le domaine spécifique de la MO et 1 pour celui de la géoinformatique.

Après le CFC

Après le CFC de géomaticienne ou géomaticien, d'autres perspectives s'offrent à nos jeunes collègues. En effet, en Suisse, il existe une multitude de formations post-CFC qui vont du Brevet fédéral de technicien-ne en géomatique organisé par le centre de formation géomatique suisse ou le Bachelor of Science en géomatique au Master of Science proposés par la haute école spécialisés de Suisse occidentale (HES-SO). Il y a encore les CAS (Certificate of Advanced Studies) et les MAS (Master of Advanced Studies) et autres cours ponctuels. Et pourquoi ne pas terminer par un examen d'Etat qui mène au titre d'ingénieur géomètre breveté et ainsi assurer la pérennité de nos bureaux de géomètres.

Conclusions

La profession de géomaticien est un métier varié et passionnant. Nous sommes certainement plus connus pour notre précision et notre rigueur que pour notre créativité. Après quelques années dans cette profession, il est impossible pour nous de ne pas repérer toutes les bornes et chevilles qui se présentent sur notre chemin ou d'ignorer les drones qui passent au-dessus nos têtes... mais toute profession a ses réflexes.

Nicolas CIANA, chef expert, président de la commission de qualification des géomaticiennes et géomaticiens.

LE CENTRE DE FORMATION GÉOMATIQUE SUISSE - UN CENTRE DE FORMATION CRÉÉ PAR DES PROFESSIONNELS POUR DES PROFESSIONNELS

Dans cet article, vous en apprendrez plus sur la formation de technicien en géomatique avec brevet fédéral et sur le rôle du centre de formation géomatique suisse (BIZ-Geo/CF-geo), qui a mis en place cette formation. Cette coopérative, qui se consacre à la formation continue dans le domaine de la géomatique dans toute la Suisse, propose toute une série de cours en trois langues dans les domaines de la géomatique et de la géoinformation, mais aussi de l'informatique, de la gestion de projet, du leadership et de la communication.



Présentation du centre de formation géomatique suisse (BIZ-Geo/CF-geo)

CF-geo est un centre de formation qui profite à l'ensemble du domaine de la géomatique, la totalité des bénéficiaires de la coopérative étant investie dans la formation continue. L'équipe organisatrice met tout en œuvre pour garantir à long terme une offre de cours de qualité, diversifiée et abordable pour toutes et tous. En effet, un aspect important de l'organisation des cours et des modules est qu'ils peuvent être suivis en tant que formation continue. Chacun a la possibilité de suivre certains cours ou modules, avec ou sans examen final.

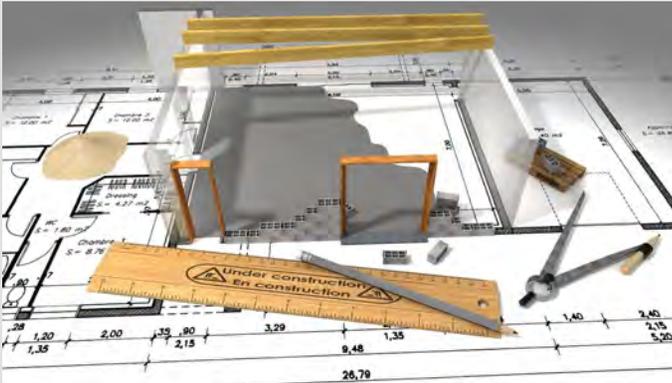
Le rôle des enseignants est essentiel. La qualité pédagogique et la capacité à

intégrer les dernières technologies dans l'enseignement sont des facteurs clés pour garantir un enseignement de haut niveau. S'adapter aux exigences du métier et des bureaux et répondre aux besoins des étudiants sont nécessaires pour pouvoir adapter l'offre de formation à long terme.



Il s'agit également d'accroître la visibilité de l'offre de formation organisée dans les

différentes langues et de susciter l'intérêt par des cours passionnants et intéressants, comme par exemple celui proposé en janvier 2024 au laboratoire BIM de Sursee (LU) sur le thème du BIM et du COBie, dans le but d'acquérir une compréhension et une connaissance fondamentales des méthodes et des normes de la construction numérique et du transfert de données vers le Facility Management.



Le centre de formation géomatique suisse est un centre de formation créé par des professionnels pour des professionnels, qui aborde l'ensemble du domaine de la géomatique de manière innovante et qui collabore avec tous ses partenaires - associations professionnelles et hautes écoles.

Examen professionnel de technicien en géomatique avec brevet fédéral

La formation post-apprentissage des géomaticiens est proposée sous forme de cours modulaires, 5 modules de base et 8 à 10 modules de spécialisation. Les modules de base ou de spécialisation sont chacun sanctionnés par un examen de module et sont valables six ans. Les examens modulaires font partie du brevet fédéral. Le géomaticien qui désire se préparer à l'examen du brevet fédéral doit obtenir le certificat de minimum 10 modules au total (5 modules de base obligatoires et 5 modules de spécialisation).

Une commission d'expert (Commission

Assurance Qualité de l'Association faîtière Géomaticiens / Géomaticiennes Suisse) est chargée de vérifier la bonne démarche de la formation et organise l'examen final sous forme de travail de brevet pour l'obtention des brevets fédéraux (de technicien en géomatique). Les étudiants se voient rembourser une partie des frais de formation par le biais de subventions fédérales. Les modules peuvent être suivis de manière aléatoire, mais il est fortement recommandé de suivre les modules de spécialisation optionnels après avoir terminé les modules de base, afin de garantir une chronologie d'apprentissage cohérente. L'admission à l'examen professionnel de technicienne ou technicien en géomatique avec brevet fédéral requiert une des deux conditions suivantes¹ :

- Disposer d'un certificat fédéral de capacité de géomaticienne ou de géomaticien et pouvoir attester d'une expérience professionnelle de quatre ans (à un taux d'occupation d'au moins 80%), dont au moins deux ans dans le domaine de la géomatique;
- ou être titulaire d'un CFC ou d'un diplôme jugé équivalent d'une autre branche technique et pouvoir attester d'une expérience professionnelle de quatre ans dans le domaine de la géomatique à un taux d'occupation d'au moins 80%.

Profil et exigences de la profession de technicien en géomatique

L'activité d'un technicien en géomatique consiste à assurer le contrôle du bon déroulement de travaux complexes dans le domaine de la mensuration officielle et de précision, du bâtiment et du génie civil, ainsi que dans des projets de systèmes d'information géographique ou du territoire

1. <https://orientation.ch>

(SIG/SIT), en utilisant les technologies les plus modernes dans son travail quotidien. En principe, un technicien en géomatique avec brevet fédéral devrait posséder des connaissances approfondies dans son domaine de spécialisation, d'où les exigences suivantes² :

- Gestion de projet ou Compétences sociales : les compétences couvrent 80% à 100% des exigences suivantes :
 - Gestion de projet : atteindre les résultats du projet, assurer les objectifs de la procédure (délais, coûts et qualité), contrôler et traiter la facturation des prestations (calcul du prix de revient effectif, établissement des factures).
 - Compétences sociales : les compétences sociales sont un facteur important pour les techniciens en géomatique, leur permettant de diriger une équipe de manière souveraine et d'être à l'aise dans le contact direct avec la clientèle.
- SIG / TI ou Mensuration : les compétences couvrent 50% de la somme des deux domaines. En règle générale, un domaine est entièrement couvert :
 - Les techniciens en géomatique avec des connaissances spécialisées dans le domaine des SIG / TI, disposent des compétences en bases de données, modélisation, interfaces et analyse SIG.
 - Les techniciens en géomatique avec des connaissances spécialisées dans le domaine de la mensuration disposent des compétences dans les domaines des points fixes et de la mensuration officielle, de la

mensuration de chantier, de la technique des instruments et de l'estimation des erreurs.



Perspectives professionnelles

Les techniciens en géomatique trouvent des débouchés dans les bureaux techniques de géomètres privés, dans l'administration publique, dans les entreprises de construction, dans les grandes entreprises de génie civil, dans les télécommunications, dans les entreprises industrielles ainsi que dans les bureaux techniques des communes. Avec le brevet, les techniciens en géomatique sont admis aux études de bachelor en Génie territorial.

Milena SCRIGNARI, coordinatrice pour la
Suisse romande
milena.scrignari@biz-geo.ch

Laurent BERSET, communication et projets
laurent.berset@biz-geo.ch

Coopérative BIZ-GEO
Centre de formation géomatique suisse
Steinstrasse 38
5406 Rütihof

<https://geo-education.ch>



2. source : <http://www.formation-geomatique.ch>

BACHELOR OF SCIENCES HES-SO EN GÉNIE TERRITORIAL : DU NOUVEAU À LA HEIG-VD

Pourquoi une nouvelle formation ?

La digitalisation des métiers et de la société bouleverse les interactions entre les acteurs des projets territoriaux : les géodonnées sont accessibles directement depuis les portails cantonaux/fédéraux, les procédures sont de plus en plus normées et contraintes, et les avant-projets/maquettes sont générés directement en 3D et intégrés dans leur environnement.

La communication sur les (avants-)projets doit également être pensée, réfléchie et argumentée afin d'éviter les ambiguïtés ou incompréhensions, qui sont souvent source d'oppositions et de recours retardant la réalisation des projets. La complexification et la densification des législations et des procédures applicables aux projets à incidence spatiale, nécessitent de former des spécialistes, dans ce champ particulier de l'aménagement du territoire, qui font aujourd'hui défaut.

Par ailleurs, l'apparente disponibilité croissante des géodonnées nécessite en parallèle la formation de professionnels capables de traiter ces données complexes en termes de précision, d'exactitudes ou encore de spécifications. Notons également que la démocratisation des systèmes d'acquisition de données doit s'accompagner d'une expertise métier croissante pour réduire les nombreux

contentieux sur l'implantation erronée de bâtiments, les levés approximatifs ou encore les déformations géométriques des modèles et maquettes 3D.

De plus, les modifications accélérées des aléas naturels liés aux changements climatiques couplées à l'extension de l'empreinte d'occupation humaine sur les espaces, se traduisent par un accroissement des dangers naturels et de la vulnérabilité des populations et des infrastructures. Il apparaît de plus en plus indispensable de former des professionnels aptes à intégrer ces dangers et risques dans les projets d'aménagement et à accompagner la réalisation des infrastructures et équipements territoriaux sur les volets résilience et durabilité.

Ensuite, la HES-SO a initié un processus de révision des plan d'études cadres (PEC) afin de clarifier le portefeuille des filières de formation offertes par l'ensemble des hautes écoles. Un plan d'études cadre permet de faciliter la compréhension des référentiels de compétences métier par les futurs étudiants et les futurs employeurs. Il définit également le cadre minimum commun pour le déploiement des programmes de formation des hautes écoles où la filière est proposée. Il constitue ainsi la base pour que chaque haute école puisse développer son programme pédagogique en s'appuyant également sur ses particularités et ses

ressources spécifiques.

La filière Géomatique de la HEIG-VD étant filière unique, c'est à dire donnée uniquement sur une école, cela nous a permis de réfléchir librement et en profondeur sur notre formation.

Organisation de la formation

La filière Génie territorial est composée d'un tronc commun de 150 crédits ECTS (soit l'équivalent de 5 semestres), et de 30 crédits ECTS d'option (soit l'équivalent d'une semestre). Le schéma 1 permet de voir comment sont réparties les compétences de cette formation.

**Cours communs
150 ECTS**

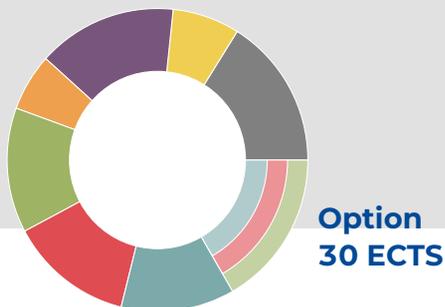


FIGURE 1 – Compétences développées dans la filière bachelor en Génie territorial

- *Bases de l'ingénierie* : les mathématiques, la physique, et l'informatique
- *Compétences sociales* : Stratégie de communication de projet, Communication graphique et marketing, ainsi que porto-folio et valorisation personnelle
- *Projets territoriaux* : Conduite de projets et travail collaboratif, pratique du projet territorial, d'environnement, d'espaces naturels et de paysage.
- *Bases légales, politiques et institutions* : Droit général (public, privé, administratif et des sociétés), institutions et politiques des territoires suisses, droit de l'aménagement, de l'environnement et des constructions
- *Acquisition, traitements et valorisation des géodonnées* :

- Topométrie, lasergrammétrie, géodésie, GNSS et photogrammétrie
- SIG, modélisation 3D, BIM et Geovisualiation
- Méthodes d'estimation et de compensation
- Mensuration Officielle
- Machine Learning

● *Aménagement du territoire* :

- Outils, instruments fonciers et opérations foncières
- Marchés publics et économie des projets
- Gestion des collectivités publiques
- Méthodes d'analyse pour le diagnostic territorial
- Développement des espaces ruraux, dynamiques agricoles et de montagne

● *Infrastructures et enjeux climatiques* :

- Dangers naturels et climat
- Géotechnique et mécanique des sols
- Aménagements hydrauliques et gestion des cours d'eau
- Hydrologie et écoulements souterrain
- Circularité et durabilité matériaux et recyclage

Les trois options sont les suivantes :

Géomatique et maîtrise foncière : Cette option forme des ingénieurs spécialisés dans l'acquisition, la valorisation et la diffusion de géodonnées, ainsi que dans le positionnement tridimensionnel. Une compétence particulière en mensuration officielle, nécessaire dans tout projet d'aménagement, permet d'intégrer les spécificités du cadre et des bases légales dans l'accompagnement du projet et de répondre aux besoins de l'économie suisse.



Aménagement du territoire L'allocation des droits à bâtir nécessite de former des spécialistes de la coordination en aménagement du territoire. La conduite des projets de planification spatiale couvre des savoir-faire thématiques toujours plus nombreux et plus techniques qui deviennent les enjeux de la réussite des projets d'aménagement. Cette option est centrée sur la maîtrise des compétences en droit des sols, en faisabilité foncière et en gestion financière des projets d'aménagement.

sensibilisés à la provenance et au recyclage des matériaux, à la gestion et aux traitements des eaux et à la mobilité. L'intégration des aléas climatiques suppose des compétences particulières d'analyse des dangers naturels et de leur évolution dans le contexte des changements climatiques. Il s'agit d'anticiper les impacts sur le territoire, de les apprécier pour définir les mesures d'atténuation les plus appropriées et les intégrer aux procédures de l'aménagement du territoire.



Quelles sont les nouveautés?

L'ouverture d'une filière est l'opportunité de repenser la formation aussi bien sur le fond que sur la forme. Tout d'abord, les 3 premiers semestres sont communs. Les étudiants peuvent choisir l'option qu'ils vont suivre à la fin de la première année. Cela leur permet de découvrir l'ensemble des matières, et d'échanger avec les professeurs, pour pouvoir choisir en toute connaissance de cause.



Infrastructures et enjeux climatiques Améliorer la qualité des infrastructures territoriales, c'est recourir à des spécialistes aux compétences particulières en gestion de l'énergie,

Nous avons également modifié l'organisation du semestre. Nous avons intégré des journées thématiques toutes les 4 semaines de cours. Ces journées peuvent

être l'occasion : de visiter des entreprises, de se rendre sur des zones d'études éloignées de l'école ou encore de réaliser des activités particulières (laboratoire, réalisation de prototypage,...)

Voies d'apports

Nous avons pu également élargir le bassin d'apport des CFC, en ajoutant les CFC en informatique.

Voici la liste des CFC permettant d'accéder directement, après une maturité professionnelle, au bachelor en Génie territorial :

- Géomaticien CFC
- Informaticien CFC
- Informaticien du bâtiment CFC
- Charpentier
- Constructeur de fondations, de routes, de voies ferrées
- Constructeur d'éléments en béton préfabriqués
- Dessinateur orientation Architecture, orientation Génie civil, orientation Planification du territoire
- Ferblantier CFC
- Installateur sanitaire CFC
- Maçon CFC
- Polybâtitseur CFC
- Projeteur en technique du bâtiment chauffage, sanitaire, ventilation
- Recycleur CFC

Quand vont sortir les premiers diplômés ?

Le Bachelor en Génie territorial connaît sa première rentrée en septembre 2023. Les premiers diplômés arriveront sur le marché du travail en décembre 2026.

La filière Géomatique, qui a connu sa dernière rentrée en 2022, continue son cours, jusqu'à la sortie de ses derniers

diplômés, en 2027.

Qu'est-ce que la profession peut faire pour vous accompagner ?

Le nombre d'apprentis est constant depuis de nombreuses années, même si les offres d'emplois sont importantes dans notre profession. Un vivier important existe dans les Gymnasiens. Cependant, pour intégrer une HES, un stage d'une année, réalisé dans une entreprise doit être accompli. Nous étudions, à l'heure actuelle, une possibilité de collaboration entre la HEIG-VD et les associations professionnelles, afin que les futurs étudiants puissent trouver des places de stages pour intégrer la HEIG-VD, et qu'ils soient pré-formés avant de rejoindre une entreprise afin qu'ils puissent être efficaces dès leur arrivée. Ce projet sera amorcé dès 2024.

Bertrand CANNELLE, responsable des filières : *Géomatique* et *Génie territorial* à la HEIG-VD



Liens utiles

page HEIG-VD <https://heig-vd.ch/formation/bachelor/genie-territorial/>

page HES-SO <https://www.hes-so.ch/bachelor/genie-territorial>

Voies d'accès les plus courantes :

[https://intra3.hes-so.ch/modules/InternetFiles/readfile.asp?](https://intra3.hes-so.ch/modules/InternetFiles/readfile.asp?SharepointDLCDocId=HESSO-1024-1589)

[SharepointDLCDocId=HESSO-1024-1589](https://intra3.hes-so.ch/modules/InternetFiles/readfile.asp?SharepointDLCDocId=HESSO-1024-1589)

MASTER EN DÉVELOPPEMENT TERRITORIAL

Une formation interdisciplinaire alignée avec les dynamiques de transformation de nos territoires

Lancé en septembre 2019, le Master en développement territorial proposé conjointement par l'Université de Genève (UNIGE) et la Haute École spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO) offre une formation poussée dans le domaine de l'aménagement du territoire. Singularité dans le paysage suisse de formation en aménagement, la complémentarité entre l'approche orientée technique de la haute école spécialisée et l'approche plus analytique de l'université permet aux étudiants de se doter d'un solide bagage interdisciplinaire, à l'interface entre le champ de l'ingénierie territoriale et celui des sciences sociales appliquées au développement territorial.

Une formation interdisciplinaire basée sur la complémentarité université-HES

À finalité professionnelle, ce cursus de master (120 crédits ECTS) place les étudiants face aux défis de plus en plus complexes du développement territorial : urbanisation croissante, diminution des ressources naturelles, menaces sur la biodiversité et les milieux naturels, clivages sociaux grandissants, hausse des prix fonciers, affirmation de nouveaux acteurs, dangers naturels ou encore crise climatique et énergétique sont parmi les principaux domaines traités.

En inscrivant la durabilité et

l'interdisciplinarité au cœur de compétences que les étudiants doivent acquérir, il forme les professionnels qui seront à même de répondre aux attentes sociales, économiques et environnementales de territoires qui se transforment de plus en plus rapidement. Il bénéficie d'un environnement de formation interdisciplinaire construit sur une collaboration forte entre les enseignants-chercheurs issus des deux institutions partenaires (HES-SO et UNIGE) et plus de 60 intervenants issus des milieux professionnels de Suisse occidentale et internationaux, exerçant tant en collectivités publiques que dans les bureaux privés (urbaniste et aménagiste, géomètres et géomaticiens, architectes-paysagistes, ingénieurs, économistes).

Des pédagogies orientées métier

La formation est notamment organisée autour d'une pédagogie par ateliers, études de cas et mises en situation, qui valorise les méthodes et outils propres aux métiers du territoire (notamment diagnostic, projet régional, urbain et paysager, modélisation numérique du territoire, gestion foncière, aménagement rural, droit de l'aménagement ou encore planification énergétique). Les étudiants sont formés à travailler par équipes de projet. Ainsi, le Master en développement territorial offre

aux étudiants la possibilité d'acquérir une bonne maîtrise des outils techniques, juridiques et pratiques mobilisés au quotidien par les professionnels en activité. La dimension critique de l'activité n'est par ailleurs pas négligée ; si les étudiants sont appelés à maîtriser nombre de techniques et d'outils, ils doivent aussi être capables de développer une approche réflexive du territoire, leur permettant de mieux anticiper les problèmes contemporains et futurs, pour proposer des solutions innovantes.



FIGURE 1 – Sortie terrain dans le cadre du module FUN (Maîtrise foncière et urbanistique ainsi qu'outils numériques pour les grands projets d'aménagement). Plaines-du-Loup, Lausanne

Les nouveaux défis auxquels sont confrontés les professionnels en devenir que nous formons sont connus : des besoins et des représentations sociales de plus en plus variés, des évolutions profondes des modes de vie et des relations familiales, communautaires et au travail, les effets majeurs de la numérisation accélérée dans les rapports aux lieux et aux temps, une accentuation des clivages socioéconomiques et culturels, une normalisation des situations de crise (climatique, énergétique, financière, environnementale, etc.). Autant de dynamiques complexes qui ont pour conséquence de transformer profondément les sens, les attentes et les projections que les individus et les groupes sociaux ont et se font du vivre ensemble et des modalités d'organisation de nos espaces de vie. Du point de vue des méthodes et apprentissages pour l'aménagement du territoire, ces évolutions conduisent le master à adapter en continu son offre de formation en créant ces trois dernières années des enseignements axés sur les outils numériques pour l'aménagement du territoire, la planification énergétique, l'aménagement climatique et végétal des espaces publics ou encore la coordination des politiques publiques à incidence spatiale et la régulation des conflits.

Une finalité professionnelle ouverte à la diversité des territoires

Le master se décline en six orientations : Urbanisme de projet, Urbanisme opérationnel, Architecture du paysage, Développement régional, Développement territorial des Suds, Ingénierie géomatique. Les enseignements sont articulés autour de l'acquisition de connaissances solides en matière de design et conduite de projet, méthodologie de l'aménagement du

territoire et de l'urbanisme, droit de l'aménagement ou du développement territorial, d'histoire et théories de l'urbanisme. Mais l'objectif est aussi celui d'offrir aux personnes en formation une expérience dans différents contextes communaux et cantonaux.

Les premières volées du master en développement territorial auront eu l'occasion de travailler à l'élaboration de projets dans tous les cantons romands, mais également dans les périmètres transfrontaliers de l'espace Mont-Blanc, et du Grand Genève, ainsi que lors d'ateliers internationaux d'urbanisme en Amérique du Sud et du Nord ou de cours conjoints avec des universités européennes. Gageons que cette expérience de la diversité de situations d'aménagement en Suisse et dans le monde sera précieuse au moment de gagner le marché du travail. En fin de cursus, le master forme les étudiants aux métiers de l'aménagement du territoire, de l'architecture du paysage, de l'urbanisme, de la géomatique et du développement régional. L'ensemble de ces métiers du développement territorial peuvent être exercés dans des contextes variés : bureaux d'études, services fédéraux, cantonaux ou municipaux en lien avec les territoires, collectivités locales, parcs naturels régionaux, organismes de coopération, agences de recherche, etc. Le master permet en outre l'accès à plusieurs registres professionnels, dont celui pour l'aménagement du territoire.

Spécificité des orientations *Ingénierie géomatique et Urbanisme opérationnel*

Pour l'IGSO, ce sont surtout les diplômés des orientations *Ingénierie géomatique et Urbanisme opérationnel* qui vont pouvoir

rejoindre nos bureaux.

Ingénierie géomatique : forme des étudiants en approfondissant l'ensemble des méthodes de mesure du terrain et du bâti, les méthodes de calcul et la représentation d'informations liées au territoire. Ils disposent d'une bonne connaissance des enjeux de l'aménagement et du développement territorial et d'un savoir-faire dans la mise en oeuvre des outils visant la maîtrise foncière.

Urbanisme opérationnel : forme des étudiants pour intervenir dans l'élaboration et la conduite stratégique de grands projets urbains ou territoriaux, la réalisation de grandes infrastructures ou encore dans la mise en oeuvre de projets controversés (densification des territoires, grandes infrastructures, énergie, etc). Au quotidien, ils coordonnent des équipes de projet interdisciplinaires, planifient et gèrent les procédures, et lorsque nécessaire, ils conçoivent et réalisent des démarches participatives.

Depuis juin 2021, la Commission Fédérale des Ingénieurs Géomètres reconnaît les prérequis théoriques pour les candidats à l'examen fédéral du Brevet des ingénieurs Géomètres ayant suivi les formations de base bachelor Géomatique, orientation Géomatique et Gestion du Territoire suivi du Master en Développement Territorial, orientation Ingénierie Géomatique.

Cette demande sera renouvelée prochainement afin de tenir compte du nouveau bachelor HES-SO en Génie territorial et des évolutions du master.



FIGURE 2 – Travaux pratiques dans le cadre du module SMC (Systèmes de mesures cinématiques) : programmation d'un LiDAR Livox

Évolution du parcours d'études

Les effectifs de certaines orientations dont l'*Ingénierie géomatique* sont très fluctuants : de 2 à 25 étudiants. Afin de pallier ces variations, nous avons réalisé plusieurs évolutions pour la rentrée 2023 :

- orientation proposée uniquement à temps partiel
- ouverture de cours métiers une année sur deux : cela permet de mutualiser les effectifs sur 2 années
- regroupement des modules : une

journée sur un seul site afin de limiter les déplacements.

- grille horaire fixée pour les prochaines années : organisation facilitée pour les bureaux où travaillent nos étudiants.

Une dernière évolution est actuellement en phase de tests : il arrive fréquemment que des personnes souhaitent intégrer l'orientation Ingénierie géomatique sans avoir fait de CFC en Géomatique ou de bachelor en Géomatique. Si le candidat a acquis des compétences durant ses formations antérieures, en sciences de base (mathématiques, physique et informatique), en système d'information géographique, et dans au moins une des techniques d'acquisitions de géodonnées, il peut intégrer le master avec un module obligatoire de 6 crédits ECTS, lui permettant d'avoir les éléments clefs pour réussir l'ensemble du cursus. Cela permettra également de compléter les rangs de notre professions en intégrant des personnes au parcours particulier, motivées et compétentes.

Liens et personnes de contact

Site internet : <https://www.hes-so.ch/master/hes-so-master/formations/developpement-territorial>

[//www.hes-so.ch/master/hes-so-master/formations/developpement-territorial](https://www.hes-so.ch/master/hes-so-master/formations/developpement-territorial)

Réseaux sociaux :

Instagram : @mdtconjoint

Facebook : Master conjoint en développement territorial

Secrétariat : mdt@hes-so.ch.

Pierre-Henri BOMBENGER :

responsable de filière et de l'orientation Urbanisme Opérationnel
pierre-henri.bombenger@hes-so.ch.

Bertrand CANNELLE : responsable de

l'orientation Ingénierie Géomatique
bertrand.cannelle@heig-vd.ch.

LES FORMATIONS DES GÉOMATICIENS : L'AVIS DU PROFESSIONNEL

La formation et l'expérience professionnelle sont deux facteurs essentiels de succès économique et représentent un gage de qualité des prestations réalisées. Ces deux processus complémentaires permettent d'une part l'acquisition de connaissances et d'autre part leur concrétisation sur le marché du travail, ils sont les principaux révélateurs du niveau d'employabilité des travailleurs. La formation, qu'elle soit académique, interne ou continue, est un facteur impératif et répond à divers besoins, que ce soit pour l'entreprise et pour l'évolution et l'épanouissement personnel de ses employés.

L'apprentissage représente la voie principale pour accéder au vaste domaine de la géomatique. Les géomaticiens ayant un Certificat fédéral de capacité (CFC) en géomatique ont alors de très bonnes perspectives d'emploi. Ils peuvent travailler dans des bureaux de géomètre, des administrations publiques, des entreprises de construction, de télécommunication ou encore des sociétés privées liées de près ou de loin à la géomatique. Ils représentent le fer de lance de la profession et assument une grande part des tâches de terrain (interventions en environnement chantier, modélisation du terrain ou de bâtiments, travaux de conservation, acquisition de données spatiales, etc.). Ils peuvent avoir une orientation dans les tâches de la

mensuration officielle, la géoinformatique ou encore la cartographie. Si la mensuration officielle représente le gros du panier et que la cartographie intéresse quasi exclusivement le secteur public, il est à relever l'attrait grandissant pour la spécialisation en géoinformatique. Cette orientation présente de grandes perspectives, y compris pour les bureaux privés, puisqu'elle met l'accent sur les compétences techniques et informatiques nécessaires pour travailler avec des outils et des logiciels géospatiaux avancés. Les activités se concentrent, en effet, de plus en plus sur l'utilisation des technologies informatiques et des systèmes d'information géographique (SIG) pour la collecte, l'analyse, la gestion et la visualisation des données géospatiales.

L'obtention du CFC ouvre des perspectives professionnelles tout à fait intéressantes, que ce soit pour rejoindre le marché du travail qui est en demande croissante de tels profils ou pour s'engager dans une formation supérieure. Les entreprises ont un réel besoin de pouvoir compter sur des géomaticiens qualifiés et elles souffrent du manque avéré de relève qui touche la profession. La difficulté à attirer et, dans une moindre mesure, retenir les jeunes talents est un problème connu auquel le secteur de la géomatique fait face. Autre observation : la tendance généralisée à vouloir poursuivre

les études, du moins dans les cinq années qui suivent la fin de l'apprentissage, est avérée et cela n'aide pas à alimenter sur le long terme ce niveau de formation, sans parler des employés qui quittent le secteur privé pour s'orienter vers des administrations publiques en cours de carrière ou qui abandonnent carrément la profession. Les possibilités d'évolution sont certes plus restreintes qu'avec un degré de formation supérieur et les géomaticiens doivent être continuellement valorisés et challengés afin d'offrir des domaines d'expertise variés et des conditions de travail favorables. Cela passe notamment par des avantages compétitifs tels que des salaires attractifs, des possibilités de développement professionnel en interne et un environnement de travail stimulant.

Si bon nombre de géomaticiens s'orientent vers l'école d'ingénieurs, certains optent pour le **brevet fédéral de technicien(ne) en géomatique**. Les techniciens ont logiquement une orientation spécifique pour des travaux techniques qui s'opèrent sur le terrain et peuvent mener à bien des campagnes de relevés d'importance et gérer des chantiers plus complexes, ce qui en fait des profils très recherchés. Avec un diplôme supplémentaire en poche, de niveau intermédiaire, ils ont une autonomie précieuse et se positionnent comme les meilleurs géomaticiens pour un bureau de géomètre. Ils sont logiquement en demande sur le marché du travail. Toutefois, cette voie gagnerait sans doute à être revalorisée pour attirer plus de monde. Le plan de formation pourrait être ajusté afin de profiler davantage les techniciens en spécialistes plutôt que généralistes, ce qui serait, à mon avis, en adéquation avec les attentes et besoins des entreprises. Les critères d'adjudication pour les entreprises de mensuration officielle lancées sur le

Canton de Vaud reconnaissent et valorisent les techniciens pour les travaux de terrain mais c'est bien le seul pouvoir adjudicateur qui le fait. Il est difficile de distinguer les techniciens des géomaticiens pour les travaux courants et d'appliquer une tarification supérieure, le client ayant tendance à retenir la fonction et non le titre pour les interventions réalisées.

En ce qui concerne les ingénieurs ayant un diplôme de **Bachelor en géomatique**, ils peuvent directement entrer dans le marché du travail et ont des perspectives d'emploi très favorables. Avec leurs solides compétences techniques et théoriques, ils maîtrisent les nouvelles technologies et sont capables de travailler sur une variété de projets géospatiaux. Pour les employeurs, ils se présentent fréquemment comme des chefs de projet compétents qui sont à même de gérer et coordonner des mandats divers au sein du bureau. Ils apportent une réelle plus-value sur l'approche technique et méthodologique des tâches courantes, les calculs de compensation et les processus de traitement des géodonnées. Les ingénieurs sont largement recherchés, de nombreuses entreprises ont actuellement une offre d'embauche ouverte pour ce genre de profils et le marché du travail demeure tendu.

Le niveau de formation Master, cursus actuellement possible au sein de la HES-SO et l'UNIGE, permet de renforcer les compétences acquises dans le domaine de la géomatique et d'obtenir des connaissances plus étoffées notamment dans les domaines de l'urbanisme et l'aménagement du territoire. Toutefois, il est regrettable que les cours enseignés au niveau Master ne mettent pas davantage l'accent sur la gestion de projet et la gestion d'équipe. Avec un niveau de qualification supérieur, on pourrait s'attendre à des

compétences managériales plus développées, ce qui n'est pas nécessairement le cas. La typologie des mandats assumés par le secteur privé nécessite indéniablement des responsables de la planification, organisation et supervision des projets d'envergure, en veillant à ce qu'ils soient réalisés dans les délais, dans la cible budgétaire et selon les spécifications techniques requises. Ces aptitudes seraient à mon sens un atout indéniable et en parfaite lignée avec les perspectives favorables qui peuvent se concrétiser par l'accès à des fonctions dirigeantes dans une entreprise ou une administration. Outre les compétences théoriques supplémentaires acquises par un(e) ingénieur(e) Master, il faut relever que la différence d'employabilité avec le niveau Bachelor n'est pas évidente. Cette faible plus-value par rapport à l'employabilité des ingénieurs Bachelor se confirme également sur le plan salarial où la Convention collective de travail (vaudoise ou nationale) n'offre pas de reconnaissance supplémentaire notable. Si bon nombre d'ingénieurs utilisent le Master comme tremplin vers le brevet fédéral d'ingénieurs, cette voie gagnerait sans doute en attractivité aux yeux des étudiants n'ayant pas cette ambition si le diplôme était davantage reconnu au sein des entreprises.

Comme déjà mentionné, les profils d'ingénieurs occupent bien souvent le rôle de référent ou chef de projet au sein d'une structure, mettant alors à profit toutes leurs compétences-clés techniques et professionnelles. Cette fonction davantage orientée « bureau » a vite comme effet de les éloigner de la réalité du terrain et il s'agit là d'un enjeu et d'un défi pour l'entreprise de veiller à garder un bon équilibre entre les tâches dévolues à la gestion et celles répondant à la technique. Avec cette

orientation tournée vers la gestion de projet, incluant des tâches administratives, les ingénieurs ont naturellement une productivité moindre qu'un(e) géomaticien(ne) et un(e) technicien(ne). Ils effectuent davantage de tâches qui sont difficilement facturables, requérant alors une responsabilisation et sensibilité financière accrue.

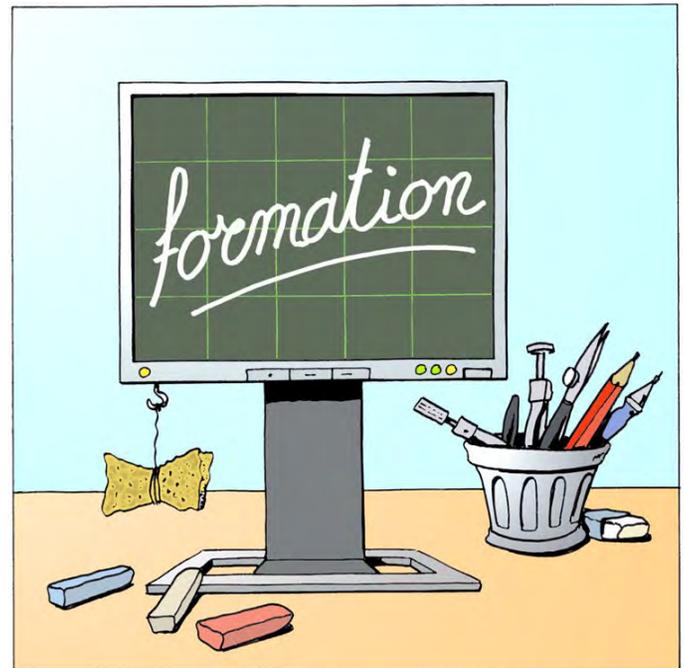


FIGURE 1 – Illustration de PELLET

Vers une spécialisation accrue ?

Les bureaux de géomètres privés ont véritablement besoin de tous les profils-types pour répondre aux demandes du marché et atteindre un niveau d'organisation et d'efficacité interne adéquat. Les géomaticiens, techniciens et ingénieurs représentent les trois niveaux de formation différents sans que les bureaux de géomètre ne sauraient fonctionner, auxquels il faut bien entendu rajouter les apprentis, aides de terrain et le personnel administratif. A cette organisation centrale viennent se greffer différents niveaux de qualification, selon les domaines d'activités.

Les bureaux de géomètre ont pour la majorité une large palette d'activités qui peut relever, hormis le domaine standard de la géomatique, de la géoinformatique, l'urbanisme, le génie civil, la géotechnique ou les mesures de haute précision. La variété et complexité des activités, de même que l'évolution des technologies et la recherche permanente d'efficacité, imposent quasi inéluctablement de se spécialiser dans l'un ou l'autre des domaines. Cette spécialisation se répercute sur les différents profils de l'entreprise et permet d'acquérir des connaissances approfondies spécifiques et d'augmenter l'expertise ainsi que la valeur en tant que professionnel. Si la formation de base ou académique offre des atouts puissants pour répondre à cette spécialisation, c'est surtout la formation continue et la formation interne qui permettent, à mon sens, d'atteindre les niveaux de spécialistes dont l'entreprise a besoin. C'est bien évidemment en emmagasinant de l'expérience que ce haut degré de qualification prend ensuite toute sa valeur.

Formation continue

Il est à relever le rôle prépondérant que jouent les associations professionnelles dans la formation continue, délivrant la possibilité de suivre des cours spécifiques (CAS, veille géomatique, etc) et organisant nombre d'événements à but d'information et communication.

Cette formation interne et continue a un coût qui se traduit par les frais de formation financés au moins partiellement ou indirectement par l'entreprise et les heures prises sur le temps de travail. Elle doit être planifiée et optimisée afin de bénéficier d'une stratégie efficace de mise en œuvre et d'un suivi coordonné des informations auprès des collaborateurs de l'entreprise.

Depuis 2011, l'Office fédéral de la statistique (OFS) recueille tous les cinq ans des données sur les efforts de formation continue des entreprises suisses et les synthétise dans les « Statistiques de la formation professionnelle initiale et continue ». En 2021, la participation à la formation continue concerne 44.8% de la population (25 à 74 ans) et l'aide directe à la formation continue représente en moyenne 0,8% des dépenses totales de personnel des entreprises suisses. Les petites entreprises sont légèrement en-deçà de cette valeur et les grandes entreprises légèrement au-dessus. Tous les indicateurs montrent que le soutien à la formation continue augmente. Avec la spécialisation et complexité des domaines d'expertise de la géomatique, l'adaptation aux outils et technologies internes, la culture et valeurs d'entreprise ou encore l'avantage concurrentiel, la formation des collaborateurs en interne est essentielle et s'inscrit de manière intangible et complémentaire dans l'environnement de formation global proposé par les écoles et associations professionnelles.

Pascal JOURDAN, ingénieur géomètre
breveté

BRÈVES

INGÉNIEURS GÉOMÈTRES BREVETÉS 2023

A la suite des examens pratiques subis avec succès à Macolin, le titre d'ingénieur géomètre breveté a été décerné à :

- Bolzon Nicolas, Marly
- Brunner Xavier, Porrentruy
- Prot Maxime, Neuchâtel
- Senn Rahel, Olten

Nos plus vives félicitations aux lauréats et nous leur souhaitons une poursuite de carrière pleine de réussite !

ASSOCIATIONS SUISSE POUR L'EXPLOITATION GÉOMATIQUE DES DRONES



VDGS ASEGD ASUGD

Verein Drohnenbetrieb Geomatik Schweiz
Association Suisse pour l'Exploitation Géomatique des Drones
Associazione Svizzera per l'Uso Geomatico dei Droni

Introduction

Cela fait à présent plus d'une dizaine d'années que notre branche professionnelle s'est prise de passion pour la photogrammétrie aérienne grâce au développement des drones. Ces petits robots volants nous ont permis de diversifier nos activités géomatiques et de proposer de nombreux nouveaux services à nos partenaires et clients. Cette évolution rapide a été favorisée par la présence de nos deux « Drone Valley » nationales à Lausanne et Zürich, mais aussi grâce à une législation helvétique particulièrement libérale en matière d'aéronefs non-habités. Cette période dorée, peu contraignante, a permis à de nombreux acteurs de s'initier à ces nouveaux métiers.

Pendant ce temps-là, nos voisins européens ont rapidement mis en œuvre des outils législatifs encadrant ces activités. Bien que notre territoire ne fasse pas partie de l'Union Européenne, nos accords bilatéraux nous contraignent à reprendre certains éléments fondamentaux du droit européen. Le domaine de l'aviation civile en fait partie et l'utilisation de l'espace aérien par des drones a dû être soumise aux mêmes règles. C'est pourquoi, depuis le 1er janvier 2023, une

nouvelle réglementation sur l'utilisation des drones est entrée en vigueur, avec une période transitoire s'achevant le 31 août 2023.



FIGURE 1 – Page d'accueil du site de l'ASEGD (source : www.asegd.ch, page consultée le 29.06.2023)

Pas de panique! Notre branche professionnelle, consciente des risques liés à l'application de ces nouvelles règles, s'est occupée du sujet depuis les premières annonces de l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC). Sous l'impulsion de l'association Ingénieurs-Géomètres Suisses (IGS), l'Alliance pour une réglementation raisonnable des drones (ci-après l'Alliance) a été formée en 2021. Cette alliance regroupait les principaux acteurs du domaine (associations professionnelles,

constructeurs, hautes écoles, etc.). Durant près de deux ans, l'Alliance s'est employée à examiner précisément ce dossier et à chercher des solutions pragmatiques pour que nos activités drone puissent perdurer sans le poids de contraintes légales trop prohibitives. Aujourd'hui, c'est avec une certaine fierté que nous pouvons vous présenter cette solution : l'Association Suisse pour l'Exploitation Géomatique des Drones (ASEGD).

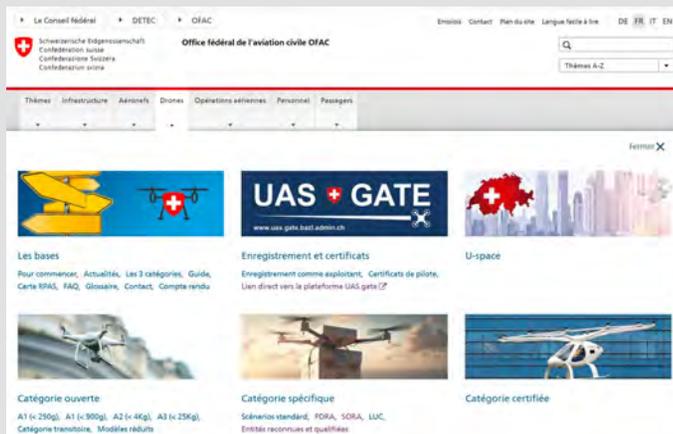


FIGURE 2 – Page du site internet de l'OFAC dédiée aux drones (source : <https://www.bazl.admin.ch/bazl/fr/home.html>, page consultée le 29.06.2023).

Nouvelles règles et création de l'ASEGD

Depuis le 1er janvier 2023, les opérations de drones de nos activités sont réalisées, soit dans la catégorie « ouverte » soit dans la catégorie « spécifique ». Le site de l'OFAC (<https://www.bazl.admin.ch/bazl/fr/home.html>) présente de manière détaillée les règles applicables à chaque catégorie. Pour la catégorie ouverte, les pilotes doivent simplement disposer des attestations/brevets nécessaires (A1/A3 et/ou A2) et respecter les conditions de vol pour ces catégories. Les formations pour obtenir ces certificats sont accessibles

depuis le site de l'OFAC.

Pour la catégorie spécifique, pour laquelle une majorité de nos opérations géomatiques est concernée, il faut obtenir une autorisation spéciale de la part de l'OFAC. La procédure à suivre est longue, complexe, nécessite de sérieuses connaissances en aviation civile et implique de nombreux allers-retours entre le requérant et l'OFAC. Cette procédure permet d'obtenir une autorisation selon le droit de l'Union Européenne (STS, PDRA, SORA). Autant vous dire que si vous n'avez pas un brevet de pilote de ligne ou si vous n'êtes pas aiguilleur du ciel, vos chances d'y parvenir seul sont minces. Il est recommandé de faire appel à des spécialistes pour vous appuyer dans ces démarches. L'OFAC peut également déléguer à une entité tierce la charge de délivrer les autorisations de vol et d'en vérifier elle-même le respect des règles.

Bonne nouvelle pour vous, chers télépilotes, c'est cette voie qui a été choisie par IGS pour la création de la nouvelle solution de branche qui vous permettra de continuer votre activité avec le moins de contraintes administratives possibles. Avec l'appui de la société v2sky GmbH, IGS a réussi à obtenir une autorisation SORA (Specific Operations Risk Assessment). L'OFAC a délivré cette autorisation le 12 septembre 2022. Dans la foulée, l'ASEGD a été fondée le 20 septembre 2022. Les membres actuels du Comité directeur sont Rico Breu (Président), Peter Dütschler, Gebhard Merk et Eduardo Rodrigues. Son secrétariat est assuré par le Centre Patronal (Berne), par Thomas Meyer et Rachel Grimi. Le but principal poursuivi par l'ASEGD est d'offrir au milieu professionnel de la géomatique suisse un moyen simple et économique de continuer l'exploitation de leurs drones dans la catégorie spécifique. L'autorisation SORA

obtenue permet à l'ASEGD de délivrer les autorisations de vol nécessaires à ses membres à partir du 1er septembre 2023.

Fonctionnement, buts et missions de l'ASEGD

L'ASEGD est une association à but non-lucratif au sens du Code Civil Suisse. Elle est constituée par ses différents organes :

l'Assemblée générale : constituée des télépilotes membres de l'association, chacun disposant d'une voix lors des assemblées de l'association ;

le Comité directeur : actuellement composé de 4 membres, tous issus du secteur privé de la géomatique et représentant les régions du pays ;

le Secrétariat : actuellement géré par le Centre Patronal Berne ;

les Responsables des opérations de vol (Postholder Flight Operations, ci-après PHFO), soit plusieurs spécialistes dans les domaines de la réglementation (PHFO Regulation), de la formation (PHFO Formation & Training) et du contrôle des opérations de vol (PHFO Controlling & Reporting) désignés par le Secrétariat sous la supervision du Comité directeur ;

les Télépilotes de drones : opérant sous la supervision des PHFO ;

la Commission d'examen de la sécurité : (Safety Review Board) il s'agit d'une commission spéciale engagée pour les questions de sécurité (incident, accident, enquêtes, etc.), elle est

composée du Président de l'ASEGD, du PHFO Controlling & Reporting et de 3 membres d'entreprises exploitant des drones sous l'égide de l'ASEGD (nommés par le Comité directeur) ;

le Comité directeur a également la possibilité de mandater **des Spécialistes** pour les diverses missions de l'association ;

l'Organe de révision des comptes.

Le but principal de l'ASEGD est de permettre à ses membres de planifier et d'effectuer leurs missions de vol soumises à autorisation dans la catégorie spécifique sans bureaucratie, avec flexibilité et sans délai. L'ASEGD a également pour objectif de garantir qu'une sécurité maximale soit respectée lors de l'utilisation de drones par ses membres.

Afin d'opérer dans la catégorie spécifique, les télépilotes membres de l'association doivent préalablement annoncer leurs missions de vol à l'ASEGD. Ces annonces de vol sont effectuées grâce à une plateforme internet spécialement développée pour les annonces de vol de l'association (Unmanned Flight Management System UFMS). Elle permet de déclarer efficacement les missions et d'obtenir les autorisations de la part du PHFO. Cette plateforme permet également aux télépilotes d'enregistrer leurs carnets de vols et appareils. Cette gestion centralisée permet ainsi au PHFO, en plus de délivrer rapidement les autorisations de vol, de vérifier que les conditions requises pour les télépilotes sont remplies (nombres de missions effectuées, incidents, entretien des drones, etc.).

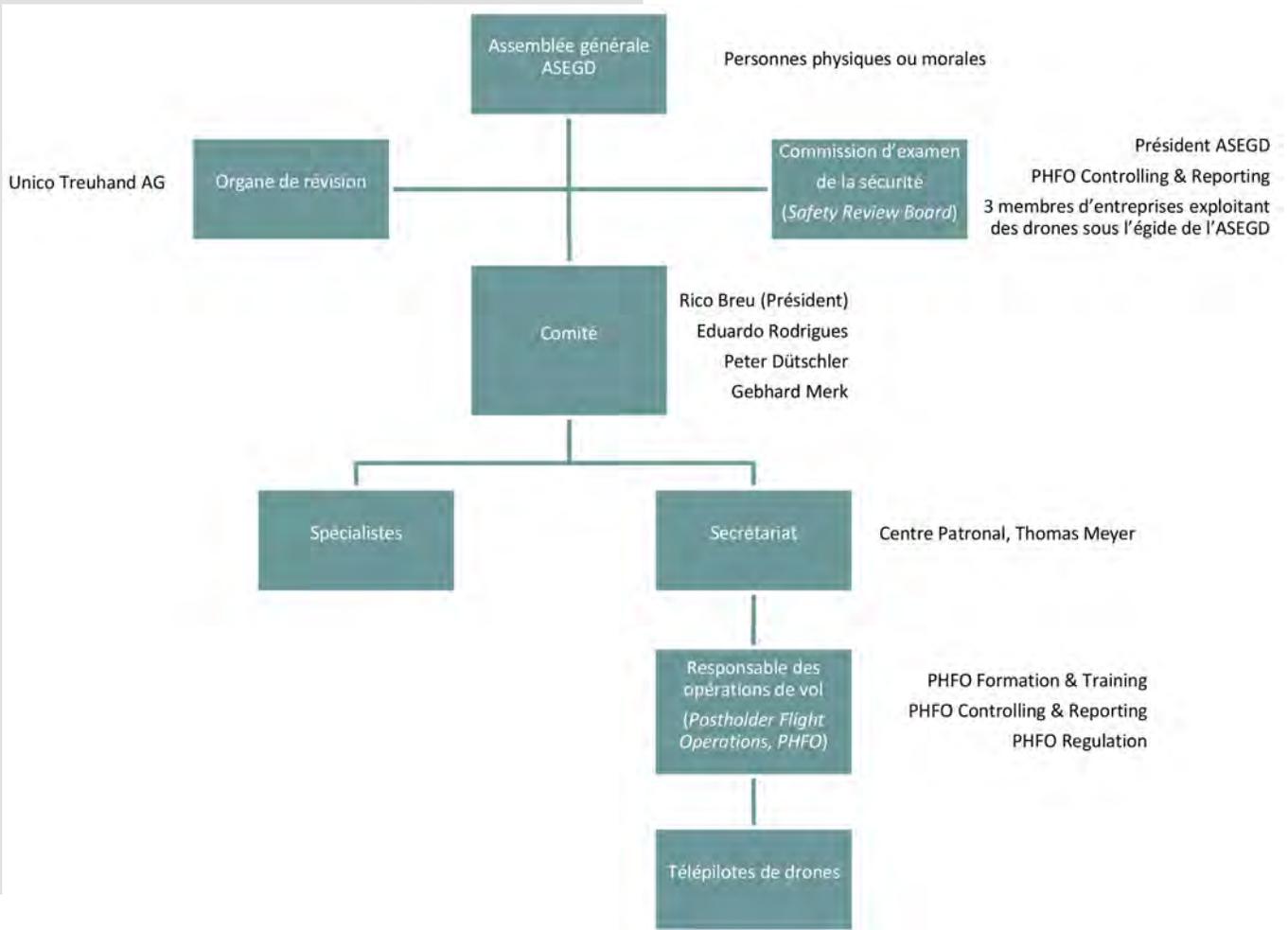


FIGURE 3 – Organigramme de l'ASEGD (source : ASEGD)

Concept d'exploitation

Le concept d'exploitation de l'ASEGD est divisé en 6 volets qui définissent les opérations de vol autorisées sous la supervision de l'association : le type de mission, la zone de vol, le type de vol, l'altitude de vol, les appareils et la formation. Les missions autorisées sous l'égide de l'association sont des missions à objectif géomatique. Cela inclut les vols de mensuration ou de cartographie, mais également les vols de documentation ou d'inspection. Les missions de drone d'autres secteurs d'activité (sauvetage, dispersion agricole, activité artistique, etc.) ne sont pas autorisées. Les missions sont autorisées de jour uniquement (jours ouvrables, 8h00-11h30 et 13h30-17h00)

pour des vols dans la catégorie spécifique.

La zone de travail autorisée est l'ensemble du territoire de la Suisse au-dessus de régions peuplées ou non. Le survol de rassemblement de personnes reste proscrit et ces autorisations ne peuvent pas être données par l'ASEGD.

Les types de vol autorisés sont les vols en VLOS (Visual Line Of Sight, exploitation en vue directe) avec ou sans observateur de l'espace aérien. Les vols en dehors du champ de vision (BVLOS) ne font pas partie de l'autorisation OFAC délivrée à l'ASEGD.

L'altitude de vol est limitée à 250m sur sol pour les zones construites. Elle est limitée à 120m sur sol pour les zones non-construites. La cartographie des zones

construites OSIA est disponible sur le guichet cartographique fédéral (map.geo.admin.ch).

Les appareils autorisés à voler sont les multicoptères inscrits sur la liste disponible sur le site de l'ASEGD (https://asegd.ch/fileadmin/vdgs_ch/_forms_/Liste_Drohrentypen.pdf) ainsi que les drones actuels du marché disposant de l'étiquetage

CE. Les types de drones pouvant voler ou non au-dessus de zones peuplées/construites sont catégorisés selon l'énergie cinétique du drone (poids total et vitesse maximale du drone) et le seuil pour passer d'une catégorie à l'autre est fixé à une énergie de 700 J. Les appareils de type aile volante ne font pour l'heure pas partie de l'autorisation OFAC délivrée à l'ASEGD.

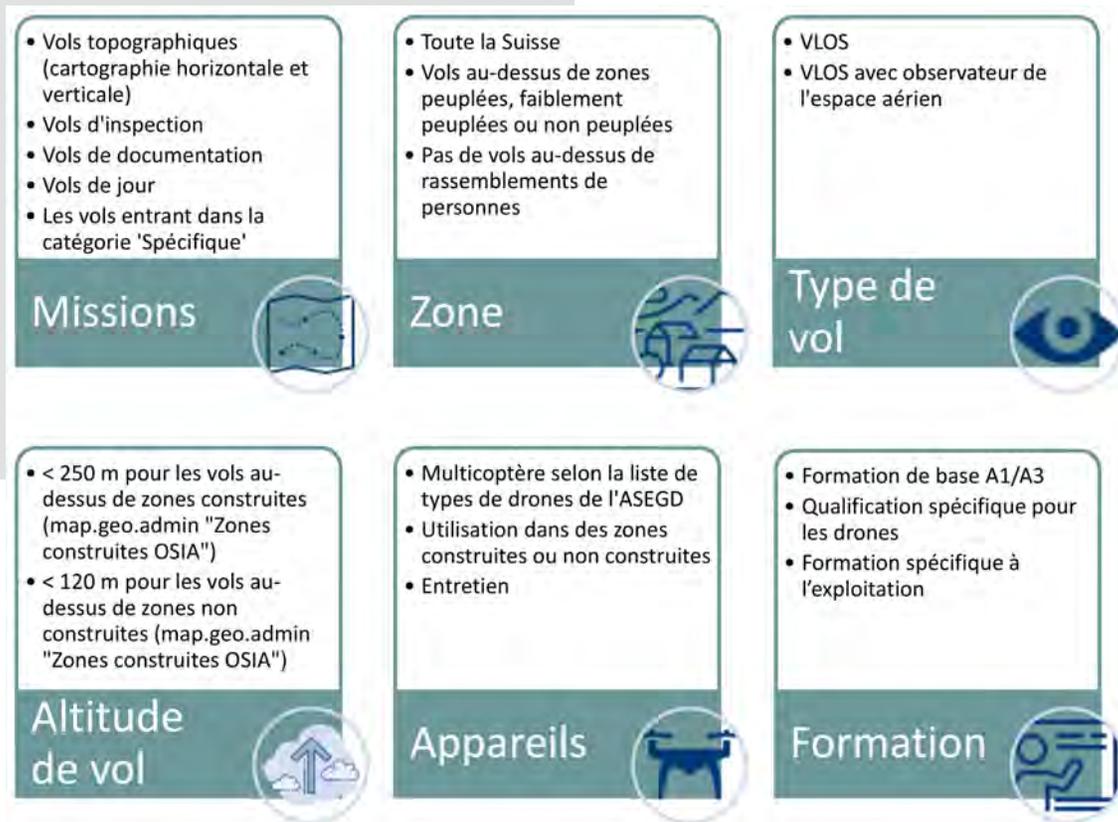


FIGURE 4 – Concept d'exploitation (source : ASEGD)

Finalement, la formation des télépilotes est garantie par les formations de base A1/A3 délivrées par l'OFAC, l'apprentissage de l'utilisation des appareils et les formations spécifiques à l'exploitation (délivrée par l'ASEGD et formation indépendante).

Comment devenir (et rester) télépilotes ASEGD ?

Tous les télépilotes intéressés à devenir membres de l'association peuvent dès aujourd'hui demander leur adhésion sur le site internet de l'ASEGD. Quelques conditions préalables doivent être remplies pour être accepté : formation théorique et pratique.

La formation théorique doit être effectuée

auprès de l'OFAC afin d'obtenir au moins les licences A1/A3. La licence A2 est optionnelle mais elle reste recommandée à tous les télépilotes désirant élargir le spectre de leurs activités. La formation pratique s'obtient au travers de la réalisation de formations et autoformations spécifiques et des vols pratiques réalisés dans les conditions de la catégorie spécifique. La formation initiale est complétée par une formation propre à l'ASEGD. Ce cours théorique enseigne le fonctionnement de l'association, le droit aérien spécifique aux

opérations de drones, le fonctionnement de l'ERP (Emergency Response Plan) et du SMS (Safety Management System), quelques aspects techniques et opérationnels sur les drones et les procédures d'entraînement. A partir de là, le télépilote obtient le statut « actif ». Afin de le conserver, il doit entretenir et améliorer ses compétences grâce à une formation continue indépendante et à la réalisation d'un minimum de 6 vols par semestre. Ces conditions sont régulièrement vérifiées par le PHFO.

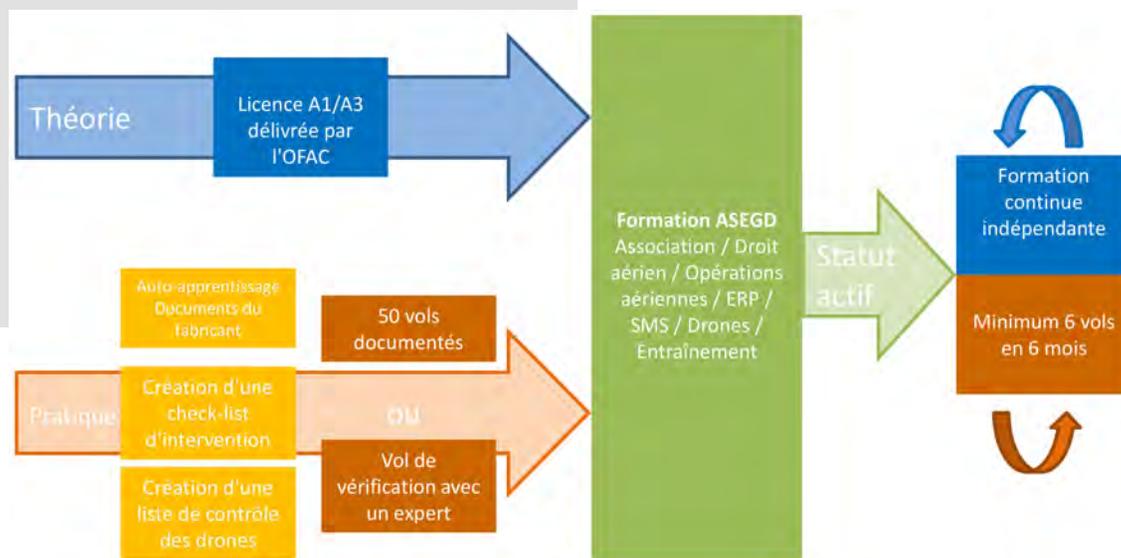


FIGURE 5 – Formation et entraînement des télépilotes (source : ASEGD)

Et combien ça coûte ?

Le financement de l'ASEGD est assuré par deux volets : les frais de fonctionnement de l'association et les frais pour les annonces de vol. Les frais de fonctionnement sont financés par les cotisations annuelles des membres. Les frais pour les annonces de vol sont facturés selon le tarif appliqué pour chaque annonce de vol.

Pour l'année civile 2023, les cotisations des membres sont les suivantes : - émolument unique pour la demande d'adhésion : CHF HT 200.00; - cotisation annuelle pour les membres IGS : CHF HT 300.00; - cotisation

annuelle pour les non-membres IGS : CHF HT 500.00.

Par membre IGS, on entend les télépilotes travaillant pour une entreprise membre IGS. L'association IGS s'est massivement investie humainement et financièrement dans les démarches qui ont conduit à la création de l'ASEGD. C'est pourquoi ses membres bénéficient de ce tarif préférentiel, que l'on peut comprendre comme une forme de retour sur investissement.

Pour ce qui est des annonces de vols, le coût pour 2023 est de CHF HT 180.00 par autorisation. Une autorisation de vol est délivrée pour un pilote, un jour, un drone et

un site. Si l'un de ces paramètres augmente (plusieurs pilotes, jours, drones et/ou sites), le nombre d'annonces de vol est ajusté en conséquence. Ceci s'explique par le fait que chaque situation a ses risques spécifiques et nécessite un examen particulier de la part du PHFO. Si les comptes de l'association présentent un excédent de couverture sur les annonces de vol, une partie des coûts sera remboursée à ses membres dans l'esprit d'une association à but non-lucratif. Outre ces coûts de base, les formations délivrées par l'ASEGD sont facturées séparément, en fonction des thématiques traitées et des spécialistes engagés pour ces formations. Les coûts liés à l'activation du SRB (Safety Review Board) sont également pris en charge par les membres qui déclenchent la procédure (par exemple lors d'un accident).

Conclusion et perspectives

Grâce à l'ASEGD, le milieu de la géomatique helvétique peut éviter un « grounding » général de ses drones ou les importantes contraintes administratives et financières liées à l'obtention des autorisations de l'OFAC. C'est une solution légère et pragmatique qui a été esquissée et mise en place. Elle permettra à nos petites structures de continuer à fournir des services dans ce domaine et à nous, géomètres, de conserver notre apport essentiel dans ces activités en pleine évolution.

Consciente de ces enjeux stratégiques et économiques, IGS s'est engagée sur le front dès les premières annonces sur la nouvelle réglementation afin d'offrir à ses membres une solution, mais également pour la mettre à disposition de l'ensemble de la profession. Derrière toute bonne cause il y a un être humain à la racine. Celle de l'ASEGD est incarnée par M. Rico Breu, notre actuel Président. Avec toute son énergie, il a su rassembler les forces nécessaires à la gestation et à la naissance de l'ASEGD. Nous pouvons le remercier chaleureusement pour son important engagement.

Depuis le 1er septembre 2023, les télépilotes membres opèrent leurs premières missions en toute conformité avec la sécurité maximale. L'ASEGD se réjouit du succès de ce démarrage. Mais l'avenir est encore composé de nombreux défis : intégration de nouveaux types de drones ou de types de vol, évolutions technologiques et législatives, etc. L'ASEGD en est consciente et tous ses organes sont dès aujourd'hui pleinement engagés pour les relever.

Si ce n'est pas déjà fait, l'ASEGD se réjouit de vous accueillir en tant que télépilote membre : n'attendez plus et bons vols à tous!

Eduardo RODRIGUES, ingénieur géomètre
breveté Membre du comité de l'ASEGD

info@vdgs.ch

www.asegd.ch

L'INTERVIEW : PROFESSEUR FRANÇOIS GOLAY

Après vingt-huit années d'enseignement, d'encadrement d'étudiants et de doctorants ainsi que de recherche à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), le professeur Dr François Golay a pris sa retraite. Il nous a accordé cet entretien qui nous permettra de revenir sur sa carrière professionnelle qui a été marquée par le fort développement des systèmes d'information géographique dans les domaines les plus divers.

En préambule, il y a lieu d'évoquer le parcours de François Golay

Au bénéfice d'une double formation scolaire en sciences humaines et naturelles, François a obtenu un diplôme d'ingénieur rural et géomètre de l'EPFL en 1982. Il a ensuite orienté ses activités vers les domaines émergents des systèmes d'information géographiques (SIG). Après un séjour de recherche à l'Ecole polytechnique de Montréal, il a obtenu un doctorat (Dr sc. techn) de l'EPFL en 1992 sur le thème de la modélisation et de la conception des SIG. Il a ensuite travaillé auprès de SIT-Conseil, « jeune pousse » dans les domaines de l'analyse et de la conception des SIG. Après un séjour de recherche à l'Université de Washington à Seattle, il est revenu à l'EPFL comme professeur de SIG où il a créé le Laboratoire des SIG (LaSIG) comme une large plate-forme de compétences dans les sciences de l'information géographique. De plus, au sein de l'EPFL, il a été Directeur de différents instituts de formation, délégué suisse au sein de plusieurs actions de la coopération européenne dans le domaine de la recherche scientifique et technique (COST) et délégué suisse auprès de la European Spatial Data Research Organization (EuroSDR).

Durant ces vingt-huit années d'activités à l'EPFL, il a formé environ 1'500 étudiants de différents masters et de formation continue et postgrade dans le domaine des SIG. En parallèle, il a dirigé quelque 20 thèses de doctorat consacrées à des recherches empiriques visant à renforcer la valeur de l'information géographique pour l'aide à la décision et à évaluer son impact organisationnel et sociétal.



FIGURE 1 – Le professeur François GOLAY lors de sa leçon d'honneur à l'EPFL, le 28 février 2023.

Le LASIG

François nous présente les principales périodes du LasSIG.

La préhistoire (1970 à 1980) avec l'émergence des SIG

Les géomètres, qui n'avaient pas encore l'étiquette de « géomaticien », ne peuvent valoriser leurs plans et registres qu'au travers de procédés analogiques. Progressivement, l'informatique ouvre des perspectives de cartographie numérique permettant de séparer les cartes des informations qu'elles représentent. Il apparaît, ainsi, le premier SIG et les besoins de modélisation (comment représenter le monde réel?).

En parallèle, les algorithmes et moyens de calcul ainsi que les capteurs divers se développent nécessitant la mise en œuvre de base de données avec la dimension spatiale, le couplage aux modèles de simulation et l'interopérabilité pour les partages institutionnels des données et modèles.

La protohistoire (1994 à 1995) avec la création de la Chaire de SIRS

La création de la Chaire de SIRS a permis de constituer une équipe d'une dizaine de collaboratrices et collaborateurs autour de François afin de développer des méthodes et outils permettant l'hébergement structuré de données spatialisées pour leur partage et leur utilisation pour la représentation et l'analyse du territoire. La Chaire a également mis en place de nombreux cours SIG pour les formations de l'EPFL ainsi que pour les formations continues et postgrades.

Les axes de recherche du LaSIG (1995 – 2023)

Les axes de recherche du LaSIG ont évolué en fonction des développements technologiques, des besoins de la société mais également selon les chercheurs du laboratoire. De manière un peu schématique, on peut distinguer trois groupes d'axes de recherche du LaSIG au cours de son existence :

- la méthodologie du développement concerté des SIRS, des insertions organisationnelles et sociologiques des SIRS ainsi que sur le développement de SIRS pour les ressources naturelles (1995 à 2001),
- la modélisation et les infrastructures de géodonnées spatiales, notamment de systèmes urbains complexes, les interactions entre l'humain et l'ordinateur dans les SIG ainsi que la poursuite du développement de SIRS pour les ressources naturelles (2001 – 2011),
- l'avènement des études corrélatives pour la conservation et la santé publique, la télédétection et l'extraction d'informations de l'image, la modélisation de l'environnement et des ressources ainsi que les indicateurs de durabilité urbaine et territoriale, de démographie et d'espace (2012 à 2023).

L'adieu au LaSIG n'est pas un adieu aux SIG à l'EPFL

La fermeture du LaSIG à l'EPFL s'inscrit dans le constat que les SIG, comme réponses aux questions d'aménagement de l'espace par des bases de données spatialisées, sont opérationnels et ne sont donc plus un thème central de recherche.

Toutefois, les SIG restent essentiels dans les

enseignements et les recherches à l'EPFL. Ainsi, les différentes facettes des SIG ont été systématiquement reprises, sous des formes diverses, par les autres instituts et laboratoires de recherche de l'Ecole. En particulier, l'observation de la terre par télédétection est l'axe principal du laboratoire ECEO du Prof. Devis Tuia à Sion, et les recherches en analyse spatiale pour la conservation des espèces et la santé publique sont portées par le groupe GEOME du MER Stéphane Joost.

Une retraite active

Cette nouvelle période de vie permet à François de finaliser certains projets du LaSIG, de consacrer plus de temps à ses proches et, surtout, de reprendre certaines activités laissées de côté par manque de temps, notamment sa passion constante pour l'aviation qui a toujours pris une place importante dans sa vie.

Ce ne sont pas les nombreux étudiants en photogrammétrie ayant réalisé leurs prises de vues aériennes avec une caméra portable à bord de l'avion piloté par François qui nous contrediront



FIGURE 2 – L'aviation : une des activités du professeur François GOLAY

Un grand Merci au Professeur François Golay pour tout ce qu'il a apporté à ses nombreux étudiants ainsi qu'aux développements des SIG en Suisse et dans le monde. Nous lui souhaitons une retraite active, pleine de joie et de santé.

Yves DEILLON , pour la commission Gazette

BRÈVE : FORMATION CONTINUE

La HEIG-VD organise le jeudi 8 février 2024 une formation sur NELCAS, logiciel de traitement par les moindres carrés des observations et conditions géométriques du domaine de la géomatique.

Objectifs : les participants partent à la fin du cours avec NELCAS sur leur portable en ayant acquis un bon niveau d'autonomie dans son utilisation et dans l'analyse des résultats.

Public-cible : géomaticiens, techniciens en géomatique et ingénieurs bachelor / master ayant de l'expérience dans le traitement des observations et contraintes géométriques en mensurations technique et officielle, ou en relevé courant.

Information et inscription : <https://nelcas.heig-vd.ch/>

Questions : nelcas@heig-vd.ch

NELCAS

HEIG^{VD} HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIERIE ET DE GESTION DU CANTON DE VAUD

L'INTERVIEW : PROFESSEUR BERTRAND MERMINOD

Le départ en retraite de Bertrand Merminod, regards vers le passé et l'avenir.

Nous avons passé quelques heures très agréables avec Bertrand, et avons abordé beaucoup de points ensemble. Le départ en retraite, c'est toujours un moment propice aux synthèses, le moment de réévaluer près d'un demi-siècle d'évolutions. Voici le résumé de quelques éléments que nous avons pu partager :

La place historique de l'EPFL en géomatique ?

L'EPFL a une histoire longue, commencée en 1853 et centrée sur le Génie Civil, rattachée à l'Université de Lausanne à la fin du XIXe siècle en s'ouvrant progressivement à de nombreuses disciplines d'ingénierie, le mot « polytechnique » apparaît dans son intitulé en 1944, et sa transformation en EPF intervient en 1969. Et les aspects géomatiques de cette évolution ensuite sont bien décrits dans « Géomatique Suisse » de Juin 2013. Mais ce qu'il faut bien comprendre de notre passé récent, c'est ce qui s'est passé pour les géomètres depuis la 2e guerre mondiale. En 1940, sans autre préavis, la Suisse a dû œuvrer en urgence pour accéder à l'autosuffisance en produits agricoles, alors qu'avant près de la moitié de ceux-ci étaient importés, essentiellement depuis ses grands voisins immédiats.



En sortie de guerre, un mouvement majeur s'est fait jour pour une transformation profonde de l'agriculture, avec rétrospectivement bien peu de préoccupations écologiques, impliquant complètement les géomètres : remembrements, améliorations foncières, assèchement de marais et zones humides, l'urgence était de produire bien davantage dans les zones propices, assez limitées par la géographie du pays. La base de formation en aménagement était donc le Génie Rural,

nom qui est resté à la filière de l'EPFL. Et au sortir de ce cycle, l'examen du Brevet Fédéral était compris comme une formalité normale pour un futur géomètre. Puis l'EPFL a accédé à une renommée mondiale de premier plan, et logiquement s'est structurée autour de pôles d'excellence en recherche plus qu'en centre de formation technique de haut niveau : ce mouvement a été général dans le monde universitaire entier, les personnels enseignants étant généralement jugés presque uniquement sur leurs recherches. La géomatique, devenue progressivement un ensemble de compétences utilisées dans beaucoup de secteurs, n'avait plus vocation à rester une unité EPFL à part entière. D'où un transfert progressif vers les HES.

Ta carrière, avec surtout les aspects liés à la géomatique.

Dès le gymnase, j'ai été passionné par la physique, et j'ai envisagé d'y consacrer mes études supérieures. À l'EPFL, j'ai donc fait ma 1^{re} année en physique. Et puis nous sommes allés faire un voyage d'études au CERN. Et je suis sorti de là en me disant : non alors ce n'est pas possible, je ne peux pas me projeter là-dedans, je m'y sens alors pas du tout. Pour moi, la physique c'est celle que tu vois, quand tu as des choses que tu fais marcher, quand tu étudies un dispositif complexe, quand tu finis par trouver comment ça marche.

Alors j'ai poursuivi en Génie Rural, essentiellement parce qu'il y avait des aspects de géodésie spatiale, un petit peu d'astronomie de position, des domaines très pointus mais qui entraient dans le concret, et puis l'envie de travailler dehors aussi tu vois, ça n'a pas grand-chose à voir avec ce que j'ai vraiment fait ensuite mais c'est ça le point d'entrée. L'idée était aussi de lutter contre la géométrisation excessive et un

aménagement du territoire devenu trop brutal à mes yeux. Par exemple j'ai manifesté contre le tracé initial de la A1, qui devait traverser la Grande Cariçaie, et passer à peu près sur le parking actuel de la HEIG-VD!

En sortie d'école, j'ai travaillé en entreprise de géomètre dans les Grisons, puis je me suis rendu compte qu'il fallait que j'en apprenne davantage sur le GPS qui commençait juste à arriver chez les géomètres. En 87 je suis parti pour 2 ans à University of New South Wales à Sydney en Australie. J'y ai suivi des approfondissements sur GPS, avec le professeur Chris Rizos. En deux ans j'ai obtenu un Master of Surveying, by research. Dommage que ma bourse n'était plus extensible. Avec un an de plus, j'aurais volontiers fait une thèse de doctorat.

Et de retour, je suis parti pour 4 années de coopération au Lesotho pour l'équipement géodésique du pays, des années très intéressantes. J'en suis rentré en 93, pour 2 années chez Leica, à Heerbrugg, j'y travaillais sur les aspects liés au guidage GPS des vols photographiques. Et dès 95, j'ai rejoint l'EPFL, où j'ai surtout enseigné dans le domaine des compensations de mesures, un domaine qui a rapidement concerné bien d'autres domaines que celui de la géomatique.

J'aurais bien aimé voir un rapprochement fort se faire avec l'EPF de Zurich, avec échanges de semestres, de professeurs, cours en Allemand et en Français, etc. En fait, face à chaque tentative il y a eu une inertie complète qui a œuvré contre, avec comme résultats une certaine fragilité des formations suisses qui sont régulièrement en sous-effectifs. Et pourtant c'était faisable, il y a eu l'exemple du Génie Nucléaire qui a bien fonctionné.

Ce qui semble important pour motiver la venue des étudiants vers nos métiers.

Il y a d'abord ce qui est lié à la topométrie, à peu près tout le monde est motivé par le travail à l'extérieur. Le reste du travail du géomètre est moins facile à valoriser parce que très mal connu. Mais l'aspect de maîtrise des outils pour un aménagement foncier raisonnable, soutenable, écologique, etc. est un bon axe de travail. Le lien au terrain est fort avec la génération Z. Au-delà de ces aspects, il faut être attentif à l'évolution générale des formations, où chaque étudiant finalement a une formation spécifique, sur mesure, en fonction de ses goûts et des matières proposées à ses choix. Seul le Supplément au diplôme permet de savoir quels sont les acquis validés, et non l'intitulé du diplôme. De ce fait, l'accès au métier de géomètre a beaucoup changé, et le dispositif actuel du Brevet Fédéral est sans doute un peu trop carré dans sa définition de compétences : ce sera probablement une difficulté dans l'avenir. Aujourd'hui qui se présente au Brevet ? Uniquement ceux qui doivent reprendre un cabinet : c'est une situation risquée.

Quelques éléments sur l'évolution envisageable pour la géomatique, en particulier en Suisse.

Le point capital aujourd'hui en géomatique, c'est qu'elle est entrée largement dans le domaine du grand public, ce qui permet une évolution extrêmement rapide, mais

nécessite aussi un repositionnement des professionnels. Une importante action de communication vers les jeunes est nécessaire, et ceci sans trop utiliser les images classiques du géomètre crispé derrière son tachéomètre : même avec une opératrice, c'est peu vendeur.

Avec tous mes remerciements au nom de l'IGSO pour ce temps que tu nous as consacré, et tous nos vœux pour une bonne et heureuse retraite!

Michel KASSER, pour la commission
Gazette

BRÈVE :

FORMATION CONTINUE GEOAT 2024

La formation GeoAT suit son cours : les prochains cours concernant les SIG et la représentation du territoire aborderont les thématiques suivantes :

- **Modélisation SIG (INTERLIS 2) ,
Modèles minimaux de géodonnées**
lundi 4 et mardi 5 mars 2024.
- **Outils pour les infrastructures de
géodonnées** : lundi 18 et mardi 19
mars 2024
- **SIG et aménagement du territoire** :
jeudi 18 avril, vendredi 19 avril, jeudi 2
et vendredi 3 mai 2024

Veuillez réserver ces dates dans vos agendas et vous inscrire via le site web de l'IGSO :
<https://igso.ch/formation-geo-at/>