

Berne, 14.03.2025

Écoles polytechniques fédérales : étudiants en architecture, en construction et en géomatique

Rapport du Conseil fédéral
en exécution du postulat 21.3839 Grin du
17 juin 2021

Résumé

Le postulat 21.3839 Grin « Ecoles polytechniques fédérales. Stagnation des étudiants en architecture et en construction ainsi qu'en géomatique » demande la présentation d'un rapport « sur les causes de la stagnation des étudiants en architecture, en construction et en géomatique dans les EPF, ainsi que sur les moyens pour y remédier ».

Afin de disposer d'une vue d'ensemble suffisamment détaillée pour permettre au Conseil fédéral de répondre aux questions soulevées dans le postulat, le Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI) a mandaté la société econcept pour établir un rapport de base. La méthodologie adoptée par celle-ci reposait sur une analyse de la documentation et de la littérature traitant du sujet, sur une analyse des données de l'Office fédéral de la statistique (OFS) ainsi que sur des entretiens directifs exploratoires avec des experts issus des hautes écoles et des associations professionnelles. Dans son étude, econcept a non seulement pris en considération les deux EPF, mais aussi l'Università della Svizzera italiana (USI) et toutes les hautes écoles spécialisées (HES) qui proposent elles aussi des filières d'études en architecture, en construction et en géomatique. Outre un bilan détaillé de l'évolution du nombre d'étudiants au cours des vingt dernières années, le rapport contient également des prévisions jusqu'en 2031, établies sur la base des projections de l'OFS.

Le rapport de base confirme le fait que le nombre d'étudiants en architecture, en construction et en géomatique a de manière générale stagné au cours des dix dernières années. Cela étant, au cours de la décennie précédente, ces mêmes effectifs avaient connu une forte croissance. Selon les projections de l'OFS, jusqu'en 2031, ils devraient à nouveau augmenter dans des proportions comparables à celles du nombre total d'étudiants. Cependant, si l'on prend en considération l'architecture, la construction et la géomatique séparément, des différences sont constatées entre les trois domaines. Tant dans les hautes écoles universitaires (HEU) que dans les HES, c'est avant tout le recul du nombre d'étudiants en génie civil qui a entraîné une stagnation des effectifs dans les trois domaines au cours des dix dernières années. Sans cela, les chiffres auraient tendance à augmenter en architecture. La géomatique fait quant à elle figure de niche avec un nombre d'étudiants relativement faible, mais stable. Cependant, dans les trois domaines examinés, on constate une pénurie de professionnels qualifiés. En architecture, celle-ci est plus ou moins marquée selon les régions, mais globalement moins prononcée. Elle est en revanche relativement importante en génie civil et en géomatique.

Les entretiens avec les experts ont permis de recueillir des informations utiles pour répondre aux questions centrales du postulat. Alors que l'attrait des études d'architecture est incontestable, les domaines du génie civil et de la géomatique rencontrent différents problèmes. Même s'il est vrai que le génie civil est sensible aux cycles conjoncturels du secteur de la construction, il semble également être pénalisé par des idées préconçues et dépassées sur les études et l'exercice de la profession, qui ne rendent pas ce domaine très attirant. Un problème d'image similaire semble également affecter le domaine de la géomatique.

Selon les conclusions du rapport de base, il serait principalement nécessaire de former davantage de professionnels de niveau universitaire dans les domaines du génie civil et de la géomatique. Les offres d'études correspondantes sont largement disponibles dans les HEU et les HES. L'intérêt des étudiants pour celles-ci doit être encouragé par des offres d'études et des conditions de travail attrayantes. En particulier l'intérêt des étudiantes, car elles représentent un vivier potentiel qui est loin d'être suffisamment exploité.

Il incombe en premier lieu aux hautes écoles et aux associations professionnelles de rendre les filières de formation plus attrayantes et aux entreprises d'améliorer l'image des professions en proposant des conditions de travail compétitives. Le rapport de base montre, au travers de divers exemples, que les hautes écoles et les associations professionnelles ont reconnu la nécessité d'amorcer des changements et, partant, ont mis en place des mesures orientées vers l'avenir, dont un grand nombre peu de temps après le dépôt du postulat en 2021. Par ailleurs, l'analyse n'a pas mis en évidence de déficits structurels dans le système de formation.

Les hautes écoles cantonales et les EPF bénéficient d'une autonomie garantie par la Constitution. Le Conseil fédéral approuve les mesures visant à augmenter le nombre d'étudiants en génie civil et en géomatique. Il encourage les hautes écoles et les organes responsables cantonaux à poursuivre dans

cette voie. Il portera le présent rapport et le rapport de base à la connaissance des organes responsables des hautes écoles dans le cadre de la Conférence suisse des hautes écoles (CSHE). En ce qui concerne plus spécifiquement les EPF, il énoncera dans ses objectifs stratégiques pour le domaine des EPF qu'il attend de celui-ci qu'il offre une formation et une formation continue répondant aux besoins de la société et de l'économie et qu'il augmente la part des femmes parmi la population estudiantine.

Abréviations

BFH	Haute école spécialisée bernoise
CITE	Classification internationale type de l'éducation
CSHE	Conférence suisse des hautes écoles
DEFR	Département fédéral de l'économie, de la formation et de la recherche
DFF	Département fédéral des finances
EPFL	École polytechnique fédérale de Lausanne
ETH Zurich	École polytechnique fédérale de Zurich
FHGR	Haute école spécialisée des Grisons
FHNW	Haute école spécialisée du Nord-Ouest de la Suisse
Geo+Ing	Groupement professionnel des ingénieurs en géomatique Suisse
HEPIA	Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève
HES	Hautes écoles spécialisées
HES-SO	Haute école spécialisée de Suisse occidentale
HEU	Hautes écoles universitaires
HSLU	Haute école spécialisée de Lucerne
IT	Technologies de l'information
Loi sur les EPF	Loi fédérale du 4 octobre 1991 sur les écoles polytechniques fédérales (RS 414.110)
MINT	Mathématiques, informatique, sciences naturelles, technique
OFS	Office fédéral de la statistique
OST	Haute école spécialisée de Suisse orientale
SECO	Secrétariat d'État à l'économie
SEFRI	Secrétariat d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation
SIA	Société suisse des ingénieurs et des architectes
SIUS	Système d'information universitaire suisse
SUPSI	Haute école spécialisée de la Suisse italienne
UNIGE	Université de Genève
USI	Université de la Suisse italienne
ZHAW	Université des sciences appliquées de Zurich

Table des matières

1. Introduction.....	5
1.1 Contenu du postulat	5
1.2 Mandat pour l'établissement d'un rapport de base.....	6
2. Conclusions du rapport de base	6
2.1 Situation initiale	6
2.2 Évolution du nombre d'étudiants (bilan)	8
2.2.1 Hautes écoles universitaires	8
2.2.2 Hautes écoles spécialisées	9
2.3 Évolution du nombre de diplômés (bilan)	10
2.3.1 Hautes écoles universitaires	10
2.3.2 Hautes écoles spécialisées	11
2.4 Prévisions relatives au nombre d'étudiants et de diplômés	12
2.4.1 Étudiants des hautes écoles universitaires	12
2.4.2 Étudiants des hautes écoles spécialisées	12
2.4.3 Diplômés des hautes écoles universitaires	13
2.4.4 Diplômés des hautes écoles spécialisées	13
2.5 Classement qualitatif	14
2.5.1 Architecture	14
2.5.2 Génie civil	15
2.5.3 Géomatique	17
2.6 Pénurie de personnel qualifié et évolution salariale	17
2.7 Synthèse	19
2.7.1 Évolution du nombre d'étudiants et de diplômés	19
2.7.2 Situation en matière de personnel qualifié	20
2.7.3 Mesures prises et mesures prévues	20
3. Conclusions du Conseil fédéral	20

1. Introduction

1.1 Contenu du postulat

Le 17 juin 2021, le conseiller national Jean-Pierre Grin a déposé le postulat 21.3839 « Ecoles polytechniques fédérales. Stagnation des étudiants en architecture et en construction ainsi qu'en géomatique ». Voici le texte de ce postulat :

Le Conseil fédéral est chargé de présenter un rapport sur les causes de la stagnation des étudiants en architecture, en construction et en géomatique dans les EPF, ainsi que sur les moyens pour y remédier.

Développement

Si l'on peut saluer le dynamisme des Écoles polytechniques fédérales qui sont passées de 25 000 à 35 000 étudiants en dix ans, par contre en architecture et en construction ainsi qu'en géomatique on compte le même nombre d'étudiants que dix ans auparavant.

Or actuellement de nombreuses entreprises de génie civil et du domaine de la construction se plaignent du manque d'ingénieurs dans ces deux disciplines.

Il serait souhaitable que nos hautes écoles forment des ingénieurs dont l'industrie a besoin.

Une campagne de promotion et d'information serait nécessaire pour sensibiliser les jeunes sur ces formations et les possibilités d'emplois futurs.

Dans son avis du 25 août 2021, le Conseil fédéral a proposé de rejeter le postulat pour les motifs suivants :

Le Conseil fédéral partage l'avis de l'auteur du postulat qui souligne l'importance de former dans les hautes écoles suisses des spécialistes dans les disciplines mentionnées. Des filières d'études correspondantes sont proposées par les EPF mais également par les hautes écoles spécialisées et par l'Université de la Suisse italienne (USI).

Depuis 2012/2013, les EPF enregistrent une stagnation du nombre d'étudiants, que ce soit en architecture ou en « construction et géomatique ». Cependant, cette situation fait suite à une période faste entre 2000 et 2013, qui a vu le nombre d'étudiants en architecture bondir de 66 % et de ceux en « construction et géomatique » de 110 %. La forte hausse du nombre d'étudiants, notamment en architecture, avait entraîné des problèmes de logistique et d'encadrement ; la stabilisation en cours permet un suivi de meilleure qualité.

S'agissant de la « construction et géomatique », le programme d'études « Geomatik und Planung » de l'ETH Zurich a été rebaptisé « Raumbezogene Ingenieurwissenschaften » et la communication sur le programme a été spécifiquement axée sur l'importance des contenus pour la société.

Le programme en question connaît, depuis, un regain d'intérêt. La haute école envisage en outre de proposer son master « Bauingenieurwissenschaften » en langue anglaise dans le but d'attirer davantage d'étudiants vers cette discipline et de les préparer de manière optimale à une carrière professionnelle en Suisse ou à l'étranger. La baisse du nombre d'étudiants à l'EPFL s'explique en grande partie par la modification des conditions d'admission des titulaires d'un baccalauréat français, pour lesquels une note finale plus élevée est désormais exigée.

Dans les hautes écoles spécialisées, en revanche, le nombre d'étudiants en architecture, construction et planification a encore progressé (+5 % depuis 2016/2017). Les projections de l'Office fédéral de la statistique tablent, d'ici à 2029, sur une croissance supplémentaire de 5 % des premiers diplômés en architecture et en construction dans les hautes écoles universitaires (EPF et USI) et de 4 % dans les hautes écoles spécialisées.

Les deux EPF ont conscience du problème que représente le manque de spécialistes et elles poursuivent leurs efforts pour attirer les étudiants vers les domaines des mathématiques, de l'informatique, des sciences naturelles et de la technique (disciplines MINT). Elles investissent dans des actions de communication visant les étudiants potentiels : mise à disposition d'informations par des voies classiques, journées d'information sur les études, journées thématiques comme celle sur la géomatique que l'ETH Zurich organise avec la Haute école

spécialisée du nord-ouest de la Suisse (FHNW), déplacements réguliers de scientifiques et d'étudiants dans des gymnases pour permettre une participation active des élèves, offres de stage découverte et d'ateliers, notamment en architecture, Summer Schools et forums de conseil pour étudiants.

Dans ses objectifs stratégiques 2021-2024, le Conseil fédéral a chargé le domaine des EPF de continuer à prendre les mesures adéquates afin d'encourager l'intérêt des élèves pour l'ensemble des disciplines MINT et de développer une stratégie relative à l'évolution du nombre d'étudiants et de doctorants. Compte tenu des efforts déjà déployés, il ne voit pas la nécessité d'un examen plus approfondi.

Le 2 mai 2023, le Conseil national a adopté le postulat. Le SEFRI a été chargé d'établir le rapport demandé.

1.2 Mandat pour l'établissement d'un rapport de base

Afin de disposer d'une vue d'ensemble aussi détaillée que possible pour permettre au Conseil fédéral de répondre aux questions soulevées dans le postulat, le SEFRI a mandaté la société econcept pour établir un rapport de base¹. L'objectif de cette étude était de faire le bilan de l'évolution du nombre d'étudiants et de diplômés des HEU et des HES dans les domaines de l'architecture, de la construction et de la géomatique, de décrire la situation en matière de personnel qualifié dans les champs professionnels concernés et de présenter les mesures déjà prises pour augmenter le nombre d'étudiants et de diplômés dans les filières d'études correspondantes ainsi que des mesures supplémentaires possibles. La méthodologie adoptée par econcept reposait sur une analyse de la documentation et de la littérature traitant du sujet, sur une analyse des données de l'Office fédéral de la statistique (OFS) ainsi que sur des entretiens directifs exploratoires avec des experts issus des hautes écoles et des associations professionnelles.

2. Conclusions du rapport de base

2.1 Situation initiale

Le rapport de base prend en considération non seulement les deux EPF, mais aussi toutes les HEU et HES qui proposent des filières en architecture, en construction et en géomatique. Ainsi, outre l'ETH Zurich et l'EPFL, il inclut l'USI et toutes les HES. Le tableau suivant donne un aperçu de l'offre d'études des hautes écoles dans les domaines examinés par l'étude.

Tableau 1 : Hautes écoles et filières d'études pertinentes

HEU	Bachelor	Master	Doctorat
ETH Zurich	– Architecture – Génie civil – Ingénierie géospatiale	– Architecture – Architecture du paysage – Civil Engineering – Géomatique – Integrated Building Systems (master spécialisé) – Spatial Development and Infrastructure Systems	Oui
EPFL	– Architecture – Génie civil	– Architecture – Génie civil – Systèmes urbains	Oui

¹ econcept : Studie zur Anzahl Studierende in den Bereichen Architektur, Bauwesen und Geomatik – Rapport de base en exécution du postulat 21.3839 Grin, Zurich, 2024. À consulter à l'adresse suivante : www.sefri.admin.ch > Publications et services > Base de données des publications.

USI	– Architecture	– Architecture	Oui
HES	Bachelor	Master	Doctorat
FHNW	– Architecture – Génie civil – Géomatique	– Architecture – Engineering (Profile Building Technologies) – Engineering (Profile Civil Engineering) – Engineering (Profile Geomatics) – Virtual Design and Construction	-
HSLU	– Architecture – Digital Construction – Génie civil	– Architecture – Engineering (Profile Building Technologies) – Engineering (Profile Civil Engineering)	-
OST	– Architecture – Architecture du paysage – Génie civil – Urbanisme, planification du trafic et aménagement du territoire	– Engineering (orientation ingénierie et aménagement du territoire) – Engineering (Profile Civil Engineering)	-
HES-SO	– Architecture – Génie civil – Génie territorial – Architecture du paysage	– Architecture (Master conjoint avec la BFH) – Engineering (Profile Civil Engineering) – Développement territorial (Master conjoint avec l'UNIGE)	-
BFH	– Architecture – Génie civil – Technique du bois	– Architecture (Master conjoint avec la HES-SO) – Engineering (Profile Civil Engineering) – Wood Technology	-
ZHAW	– Architecture – Génie civil	– Architecture	-
FHGR	– Architecture – Génie civil	-	-
SUPSI	– Architecture – Génie civil	-	-

Le bilan de l'évolution du nombre d'étudiants et de diplômés et les prévisions en la matière s'appuient sur les données de l'OFS. Les domaines mentionnés dans le postulat, soit l'architecture, la construction et la géomatique, n'apparaissent pas tels quels dans ces données, mais doivent être localisés dans des « domaines d'études », des « groupes de domaines d'études » et des « domaines de formation » (voir tableau 2). Sont prises en considération, dans le cadre du bilan, les données du domaine d'études « Sciences de la construction et mensuration » pour les HEU et celles du domaine d'études « Architecture, construction et planification » pour les HES, conformément aux catalogues des branches du Système d'information universitaire suisse (SIUS)² de l'OFS. Les différentes branches qui composent ces domaines d'études sont indiquées dans le tableau 2. L'OFS ne dispose pas de données par filières d'études. Dans le cadre de l'analyse des projections sont prises en considération les données du domaine de formation « Architecture et bâtiment ». À ces données s'ajoutent celles du groupe de domaines d'études « Sciences techniques » pour les HEU et du domaine d'études « Architecture, construction et planification » pour les HES. Le bilan couvre la période 2003/2004 à 2022/2023 et les projections concernent la période 2022 à 2031.

² Pour les HEU, voir : www.bfs.admin.ch > Bases statistiques > Nomenclatures > Catalogue des branches SIUS des hautes écoles universitaires ; pour les HES, voir : www.bfs.admin.ch > Bases statistiques > Nomenclatures > Catalogue des branches SIUS des hautes écoles spécialisées et des hautes écoles pédagogiques.

Tableau 2 : Domaines d'études, branches d'études, groupes de domaines d'études et domaines de formation dans les HEU et les HES

	Bilan (2003/2004 à 2022/2023)		Projections (2022-2031)	
HEU	Domaine d'études Sciences de la construction et mensuration	Branche d'études – Architecture et aménagement du territoire – Génie civil – Génie rural et mensuration	Groupe de domaines d'études Sciences techniques comprenant les domaines : – Sciences de la construction et mensuration – Génies mécanique et électrique – Agriculture et sylviculture – Sciences techniques pluridisciplinaire/autre	Domaine de formation Architecture et bâtiment : – Architecture et urbanisme – Construction et génie civil
HES	Domaine d'études Architecture, construction et planification	Branches d'études – Architecture – Génie civil – Gestion des processus de construction – Aménagement du territoire – Architecture du paysage – Géomatique – Technique du bois – Engineering construction et planification – Ingénierie du territoire	Domaine d'études Architecture, construction et planification	Domaine de formation Architecture et bâtiment : – Architecture et urbanisme – Construction et génie civil

Afin de permettre un classement qualitatif des résultats des analyses des données, neuf entretiens ont été menés avec des experts issus des hautes écoles et des associations professionnelles (ch. 2.5). Pour finir, différentes études sur la pénurie de personnel qualifié en Suisse et l'évolution des salaires bruts de diplômés des hautes écoles dans les branches examinées ont été analysées (ch. 2.6).

2.2 Évolution du nombre d'étudiants (bilan)

2.2.1 Hautes écoles universitaires

Le nombre total d'étudiants dans les HEU a augmenté de 51 % entre 2003/2004 et 2022/2023. Sur la même période, le nombre total d'étudiants dans le domaine d'études « Sciences de la construction et mensuration » a augmenté de 57 % et est passé de 4221 à 6610, ce qui est supérieur à la moyenne. La phase de croissance a eu lieu principalement au cours des dix premières années de la période en question. Le plus haut niveau a été atteint durant l'année académique 2012/2013 avec 6714 étudiants. Depuis, il y a eu une phase de stabilisation, voire de légère baisse.

L'analyse par branche d'études montre qu'après une courte période de stagnation, le nombre d'étudiants en architecture et aménagement du territoire a de nouveau augmenté à partir de 2018/2019. En génie civil, par contre, on constate un recul continu depuis 2012/2013, soit une baisse de 25 % des effectifs

(434 étudiants en moins). En génie rural et mensuration, une augmentation de 55 % (431 étudiants en plus) a été enregistrée depuis 2003/2004. Le recul temporaire dans la branche d'études « Architecture et aménagement du territoire » et le recul permanent dans la branche d'études « Génie civil » au cours des dix dernières années sont principalement dus à une baisse des effectifs masculins. Les effectifs féminins ont connu une hausse constante dans les trois branches d'études, notamment en architecture et aménagement du territoire.

Le nombre d'étudiants par branche d'études varie d'une institution à l'autre. Entre 2003/2004 et 2012/2013, l'ETH Zurich a enregistré une forte augmentation du nombre de ses étudiants en architecture et aménagement du territoire. Après quelques années de baisse, ce nombre a connu une nouvelle hausse à partir de 2017/2018 jusqu'à atteindre son niveau le plus élevé jamais enregistré en 2022/2023. L'EPFL a atteint son chiffre record en 2014/2015. Depuis, elle accueille chaque année un peu moins d'étudiants en architecture et aménagement du territoire. À l'USI, le nombre d'étudiants est constant depuis 2014/2015. En génie civil, le nombre d'étudiants inscrits à l'EPFL a nettement diminué depuis 2014/2015 tandis qu'à l'ETH Zurich, le recul a commencé en 2015/2016, mais a été moins marqué. Dans la branche d'études « Génie rural et mensuration », l'ETH Zurich a presque doublé le nombre de ses étudiants au cours des vingt dernières années, avec des chiffres constants depuis 2013/2014. Même si l'EPFL a été soumise à diverses fluctuations durant la période concernée, le nombre de ses étudiants a également augmenté dans l'ensemble.

Aux EPF explicitement citées dans le postulat, le domaine d'études « Sciences de la construction et mensuration » est le troisième domaine comptabilisant le plus grand nombre d'étudiants. Il est devancé par les deux domaines d'études « Génies mécanique et électrique » et « Sciences exactes », qui connaissent depuis longtemps une forte croissance. D'autres domaines d'études, comme « Sciences naturelles », ont affiché une croissance constante et modérée du nombre de leurs étudiants au cours de la période concernée sans toutefois connaître une forte hausse similaire à celle observée pour le domaine « Sciences de la construction et mensuration » entre 2003/2004 et 2012/2013.

2.2.2 Hautes écoles spécialisées

Le nombre total d'étudiants dans les HES a augmenté de 149 % entre 2003/2004 et 2022/2023. Une première baisse a été constatée en 2022/2023. Sur la même période, le nombre d'étudiants a augmenté de 79 % dans le domaine d'études « Architecture, construction et planification » et est passé de 2304 à 4127. À l'instar de l'évolution dans les HEU, la phase de croissance a eu lieu principalement au cours des dix premières années de la période concernée. Après 2012/2013, il y a eu une phase de stabilisation, voire de croissance modérée, suivie, à partir de 2020/2021, d'une légère diminution. En comparaison, les formations dans le domaine d'études « Technique et IT » ont connu un véritable boom ces dernières années. Rien qu'entre 2018/2019 et 2022/2023, le nombre d'étudiants a doublé, bien qu'il n'atteigne pas encore les chiffres du domaine d'études « Architecture, construction et planification ».

L'analyse par branche d'études montre que le nombre d'étudiants en architecture a plus que doublé au cours des vingt dernières années et est passé de 965 à 2082 (+ 116 %). En génie civil, le nombre d'étudiants a augmenté de 272 sur la période concernée, passant de 694 à 966 (+ 39 %), avec un pic en 2018/2019. En ce qui concerne le nombre d'étudiants en géomatique, les chiffres sont relativement constants depuis 2003/2004. Globalement, une augmentation de 46 étudiants (de 136 à 182 ; + 34 %) a été enregistrée sur la période concernée. Une analyse par sexe montre que la croissance dans la branche d'études « Architecture » est notamment due à l'augmentation des effectifs féminins, tandis que le recul dans la branche d'études « Génie civil » au cours des dernières années tient principalement à une diminution des effectifs masculins.

Comme pour les HEU, le nombre d'étudiants par branche d'études varie d'une institution à l'autre. En architecture, c'est surtout l'évolution au sein de la HES-SO, de la HSLU et de la ZHAW qui est à noter. Le nombre d'étudiants de la HES-SO a fortement et constamment augmenté au cours de la période concernée, alors que la HSLU, après une forte croissance, a connu une stagnation à partir de 2016/2017 et la ZHAW, un recul au cours des dix dernières années. En génie civil, on constate, dans plusieurs

HES, une baisse du nombre d'étudiants au cours des dernières années. Là encore, cette baisse est plus marquée au sein de la ZHAW, puisque le nombre d'étudiants est passé de 181 pour l'année académique 2018/2019 à 108 pour l'année 2022/2023. Dans la branche d'études « Géomatique », qui n'est proposée que par la FHNW et la HES-SO, on observe des tendances opposées. Le nombre d'étudiants augmente à la FHNW alors qu'il a tendance à diminuer à la HES-SO.

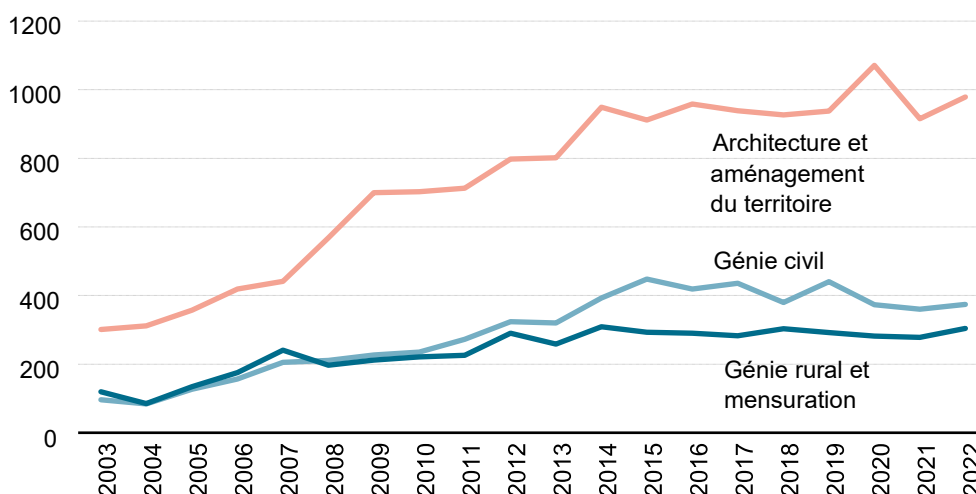
2.3 Évolution du nombre de diplômés (bilan)

2.3.1 Hautes écoles universitaires

Si l'on considère les diplômes dans le domaine d'études « Sciences de la construction et mensuration », il apparaît clairement que le nombre de diplômes de bachelor et de master décernés a fortement augmenté entre 2003/2004 et 2013/2014. Le nombre de diplômes de master a ensuite poursuivi sa courbe ascendante même si l'augmentation a été moins prononcée. En 2022, 835 étudiants ont obtenu un master. En ce qui concerne les diplômes de bachelor, le niveau le plus élevé avait déjà été atteint en 2014 avec 799 diplômés. Le nombre de diplômes décernés chaque année a ensuite diminué jusqu'à atteindre le chiffre de 679 en 2022. La différenciation selon le sexe révèle des variations quant aux diplômes obtenus. Aux trois niveaux d'études (bachelor, master, doctorat), les femmes sont moins nombreuses que les hommes à obtenir un diplôme, même si l'écart se réduit quelque peu au fil des ans. Chez les hommes, le nombre de diplômes de bachelor obtenus a diminué à partir de 2014 et le nombre de diplômes de master à partir de 2016, tandis que le nombre des mêmes diplômes obtenus chaque année par les femmes a tendance à augmenter.

L'analyse par branche d'études montre que le nombre de diplômes décernés en architecture et aménagement du territoire (tous niveaux confondus) a plus que triplé au cours des vingt dernières années et est passé de 301 en 2003 à 979 en 2022 (+ 225 %). Une croissance particulièrement forte a été observée jusqu'en 2014, puis les chiffres se sont quelque peu tassés. L'évolution est similaire, mais à un niveau plus bas, dans la branche d'études « Génie civil ». Le nombre de diplômes décernés est passé de 96 à 374 (+ 290 %) au cours de la période concernée. Ce chiffre est toutefois en baisse depuis 2015. La branche d'études « Génie rural et mensuration » a connu jusqu'en 2014 une croissance du nombre de diplômes décernés, qui est passé de 119 à 309 (+ 160 %), et enregistre depuis des valeurs annuelles constantes.

Figure 1 : Évolution du nombre de diplômes décernés par branche d'études entre 2003 et 2022 (en valeur absolue ; bachelor, master, licence et doctorat)

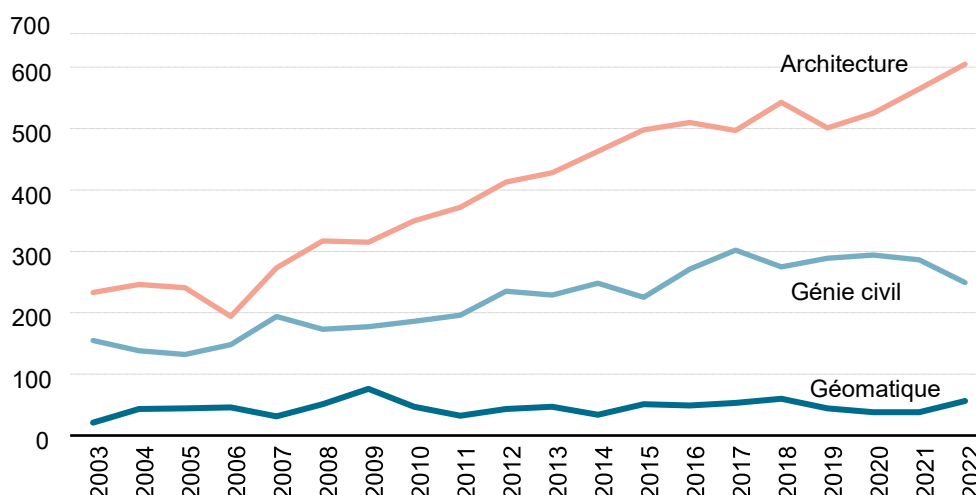


2.3.2 Hautes écoles spécialisées

Une phase de transition a suivi la mise en œuvre de la réforme de Bologne au début des années 2000 avec la disparition progressive des diplômes HES et l'attribution d'un nombre toujours plus important de diplômes de bachelor. En 2009, le domaine d'études « Architecture, construction et planification » a enregistré 568 diplômes de bachelor, 55 diplômes de master et 65 diplômes HES. Le nombre de diplômes de bachelor a ensuite augmenté en continu chaque année jusqu'à atteindre le chiffre de 935 en 2022 (+ 65 %). Le nombre de diplômes de master a suivi la même voie jusqu'en 2015 et atteint temporairement le chiffre record de 186. Par la suite, il a légèrement diminué avant de repartir à la hausse à partir de 2019. En 2022, il était de 199. Si l'on considère les diplômes obtenus par sexe, on constate que l'augmentation du nombre de diplômes de bachelor après 2009 est due, en chiffres absolus, à peu près autant aux effectifs féminins qu'aux effectifs masculins. Le nombre de diplômes est en effet passé de 128 en 2009 à 305 en 2022 chez les femmes et de 440 à 630 chez les hommes. La croissance relative a toutefois été nettement plus importante chez les femmes (+ 138 %) que chez les hommes (+ 43 %). Le nombre de diplômes de bachelor obtenus par les hommes a atteint son maximum en 2017 (667) et a légèrement diminué jusqu'en 2022 pour revenir à 637 (- 5 %). Durant cette période, le nombre de diplômes de bachelor obtenus par les femmes a toujours augmenté de manière significative, passant de 234 à 305 (+ 30 %). L'évolution du nombre de diplômes de master obtenus varie moins entre les sexes, la croissance étant plus linéaire chez les femmes.

Si l'on détaille les chiffres par branche d'études, il apparaît que le nombre de diplômes (tous niveaux confondus) a connu la plus forte hausse en architecture et est passé de 233 en 2003 à 605 en 2022 (+ 159 %). Sur la même période, le nombre de diplômes en génie civil est passé de 155 à 249 (+ 60 %) et n'a par conséquent pas augmenté de manière aussi significative. La branche d'études « Géomatique » enregistre quant à elle le nombre de diplômes le plus bas parmi les trois branches d'études, avec 21 diplômes en 2003 et 56 en 2022 (+ 167 %). Si la branche d'études « Architecture » a vu le nombre de diplômes décernés bondir, il n'en a pas été de même pour les branches « Génie civil » et « Géomatique », où le nombre de diplômes a diminué au cours des dernières années. La branche d'études « Génie civil » a atteint son niveau le plus élevé en 2017 (303 diplômes) et la branche « Géomatique » déjà en 2009 (76 diplômes)³.

Figure 2 : Évolution du nombre de diplômes décernés par branche d'études entre 2003 et 2022 (en valeur absolue ; bachelor, master et diplôme HES)



³ Ces chiffres ne tiennent pas compte de la branche d'études « Ingénierie du territoire », dans laquelle quelques diplômes étaient décernés chaque année depuis 2013.

2.4 Prévisions relatives au nombre d'étudiants et de diplômés

Le rapport de base présente, à partir de la publication « Scénarios 2022-2031 pour le système de formation » de l'OFS⁴, des prévisions concernant l'évolution du nombre d'étudiants et de diplômés d'ici à 2031. L'OFS détaille trois scénarios prenant en compte différents facteurs d'influence, dont la dynamique démographique, l'évolution des effectifs des degrés précédents, les tendances constatées dans les transitions entre les degrés et la situation économique. Le scénario de référence est le plus plausible, le scénario « haut » montre des changements importants et le scénario « bas », des changements moins importants.

Comme il est expliqué au ch. 2.1 et présenté dans le tableau 2, une comparaison directe des prévisions avec le bilan de l'évolution du nombre d'étudiants et de diplômés au cours de la période 2003/2004-2022/2023 n'est possible que dans une certaine mesure, car les domaines de l'architecture, de la construction et de la géomatique font parfois partie, dans les statistiques de l'OFS (bilan) et dans les projections de l'OFS, de domaines de formation, de groupes de domaines d'études et de domaines d'études diversement structurés.

2.4.1 Étudiants des hautes écoles universitaires

Concernant l'évolution du nombre d'étudiants dans les HEU, des données sont disponibles par groupe de domaines d'études. Selon le catalogue des branches SIUS, les domaines de l'architecture, de la construction et de la géomatique font partie du groupe de domaines d'études « Sciences techniques » (voir tableau 2). Ce groupe englobe au total quatre domaines d'études, à savoir Sciences de la construction et mensuration, Génies mécanique et électrique, Agriculture et sylviculture et Sciences techniques pluridisciplinaire/autre.

L'OFS part du principe que le nombre d'étudiants (bachelor, master, diplôme HEU) dans le groupe de domaines d'études « Sciences techniques » augmentera d'ici à 2031, par rapport à 2022, de 1433 étudiants (8,5 %) selon le scénario « bas », de 2363 étudiants (13,9 %) selon le scénario de référence ou de 3230 étudiants (18,9 %) selon le scénario « haut ». Dans tous les scénarios, la croissance indiquée est quasiment identique à la croissance supposée du nombre total d'étudiants dans les HEU. Suivant le scénario, la part du groupe de domaines d'études dans le total diminuerait légèrement de 0,1 (scénario « haut ») ou de 0,2 (scénario « bas », scénario de référence) point de pourcentage.

L'OFS présente également des données par domaine de formation selon la Classification internationale type de l'éducation (CITE)⁵. Le domaine de formation « Architecture et bâtiment » de la CITE a une acception nettement plus étroite que le groupe de domaines d'études « Sciences techniques », mais il ne correspond pas non plus tout à fait au domaine d'études « Sciences de la construction et mensuration » (voir tableau 2), car il n'englobe pas la géomatique. Il peut toutefois être considéré comme un domaine très proche. L'analyse des données correspondantes montre que, selon les projections, la proportion d'étudiants dans le domaine de formation « Architecture et bâtiment » restera constante jusqu'en 2031, avec un taux de 4 %, par rapport à l'ensemble des étudiants dans les HEU. La croissance dans le domaine de formation correspond donc à celle observée globalement.

2.4.2 Étudiants des hautes écoles spécialisées

Concernant les prévisions relatives au nombre d'étudiants dans les HES, des données par domaine d'études sont disponibles sur le modèle du bilan pour les années 2003/2004-2022/2023. Pour le domaine d'études « Architecture, construction et planification », l'OFS part du principe que, d'ici à 2031

⁴ Office fédéral de la statistique OFS : Perspectives de la formation. Scénarios 2022–2031 pour le système de formation, Neuchâtel, 2022. À consulter à l'adresse suivante : www.bfs.admin.ch > Statistiques > Education et science > Scénarios pour le système de formation > Hautes écoles – Etudiants et diplômés.

⁵ Voir www.bfs.admin.ch > Bases statistiques > Nomenclatures > Classification des statistiques suisses de l'éducation (CITE 2011).

et par rapport à 2022, le nombre d'étudiants (bachelor, diplôme HES) diminuera de 5 étudiants (scénario « bas ») ou augmentera de 163 étudiants (scénario de référence) ou de 291 étudiants (scénario « haut »). Il y aurait par conséquent soit un recul de 0,1 % (scénario « bas »), soit une croissance de 4,5 % (scénario de référence) ou de 8 % (scénario « haut »), c'est-à-dire une croissance moins prononcée que la croissance supposée du nombre total d'étudiants dans les HES. La proportion d'étudiants dans le domaine d'études « Architecture, construction et planification » par rapport à l'ensemble des étudiants diminue légèrement de 0,4 (scénario de référence) ou de 0,5 (scénario « bas », scénario « haut ») point de pourcentage d'ici à 2031.

L'analyse des données par domaine de formation montre que la proportion d'étudiants prévue dans le domaine de formation « Architecture et bâtiment » par rapport à l'ensemble des étudiants dans les HES est de 6 % en 2022 et qu'elle reste ensuite constante, jusqu'en 2031, avec un taux de 5 %. Ce constat confirme que la croissance dans le domaine de formation correspond presque entièrement à la croissance globale.

2.4.3 Diplômés des hautes écoles universitaires

L'OFS part du principe que le nombre de premiers diplômes de niveau master ou de niveau diplôme HEU dans le groupe de domaines d'études « Sciences techniques » augmentera d'ici à 2031, par rapport à 2022, de 301 diplômes (scénario « bas »), de 385 diplômes (scénario de référence) ou de 455 diplômes (scénario « haut »). Par conséquent, la croissance serait respectivement, selon les trois scénarios, de 11,9 %, de 15,3 % ou de 18 %. Dans tous les scénarios, la croissance dans le groupe de domaines d'études « Sciences techniques » est un peu moins marquée que celle de l'ensemble des premiers diplômes dans les HEU. Malgré une croissance absolue, la part de ces diplômes dans le total des premiers diplômes diminuera légèrement d'ici à 2031, de 0,5 (scénario « bas », scénario de référence) ou de 0,4 (scénario « haut ») point de pourcentage.

L'analyse des données relatives au domaine de formation « Architecture et bâtiment » dans les HEU montre que l'on peut s'attendre à 30 premiers diplômes supplémentaires au niveau master d'ici à 2031, ce qui correspond à une augmentation de 4 %. Le constat qui se dégage est que la majeure partie de la croissance prévue dans le groupe de domaines d'études « Sciences techniques » ne devrait pas être due au domaine d'études « Sciences de la construction et mensuration ». À titre de comparaison, dans le domaine de formation « Électricité et mécanique », qui fait également partie du groupe de domaines d'études « Sciences techniques », il faut s'attendre à 418 premiers diplômes de niveau master supplémentaires d'ici à 2031, ce qui correspond à une augmentation de 37 %.

2.4.4 Diplômés des hautes écoles spécialisées

L'OFS part du principe que le nombre de premiers diplômes de niveau bachelor ou de niveau diplôme HES dans le domaine d'études « Architecture, construction et planification » diminuera d'ici à 2031, par rapport à 2022, de 73 diplômes (scénario « bas »), de 46 diplômes (scénario de référence) ou de 27 diplômes (scénario « haut »). Par conséquent, le recul serait respectivement, selon les trois scénarios, de 8 %, de 5 % ou de 3 %. La conséquence du recul absolu qui est prévu concernant le nombre de premiers diplômes de niveau bachelor ou de niveau diplôme HES dans le domaine d'études « Architecture, construction et planification », alors que le nombre de l'ensemble des diplômes de bachelor et diplômes HES augmente, est que la part des diplômes du domaine d'études « Architecture, construction et planification » dans le total des premiers diplômes diminuera également d'ici à 2031, à savoir de 0,9 point de pourcentage (scénario « bas ») ou d'un point de pourcentage (scénario de référence, scénario « haut »).

L'analyse des données relatives au domaine de formation « Architecture et bâtiment » dans les HES montre que l'on peut s'attendre à 39 premiers diplômes de moins au niveau master d'ici à 2031, ce qui équivaut à une baisse de 4 %. Le recul prévu pour le domaine de formation correspond donc à peu près au recul de 5 % prévu pour le domaine d'études « Architecture, construction et planification » dans le scénario de référence.

2.5 Classement qualitatif

Les résultats des analyses de données ont servi de base aux neuf entretiens menés avec des experts des hautes écoles et des associations professionnelles dans le cadre du rapport de base. Ces entretiens ont porté sur l'évolution du nombre d'étudiants et de diplômés, la situation en matière de personnel qualifié et les éventuelles mesures existantes ou prévues pour attirer davantage d'étudiants. Le tableau ci-après donne une vue d'ensemble des personnes qui ont participé aux entretiens.

Tableau 3 : Experts interrogés

Institution	Nom	Fonction	Remarque
Hautes écoles			
ETH Zurich	– Andreas Taras	– Directeur d'études BSc / MSc Sciences de l'ingénieur, Département de construction, environnement et géomatique	-
	– Elli Mosayebi – Konrad Schindler – Jan Vermant	– Directrice d'études, Département d'architecture – Directeur d'études BSc Ingénierie géospatiale et MSc Géomatique – Vice-recteur chargé de la conception des cursus	Entretien de groupe
EPFL	– Claudia R. Binder – Katrin Beyer – Brice Lecampion – Dieter Dietz – Pierre Dillenbourg	– Doyenne de la Faculté de l'environnement naturel, architectural et construit (ENAC) – Future doyenne de l'ENAC – Professeur de géo-énergie – Directeur de la section d'architecture – Vice-président associé pour l'éducation	Entretien de groupe
USI	– Walter Angonese	– Directeur de l'Académie d'architecture	-
FHNW	– Gerhard Schrotter	– Directeur de la Haute école d'architecture, de construction et de géomatique	-
HEPIA (HESO-SO)	– Nicolas Pham	– Professeur associé, responsable de la filière Architecture	-
Associations professionnelles			
Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA)	– Henrietta Krüger – Irma Cilacian	– Responsable du domaine de la formation, membre de la direction – Responsable suppléante du domaine de la formation	Entretien croisé
Swiss Engineering	– Alexander Jäger	– Secrétaire général	-
Groupe professionnel des ingénieurs en géomatique Suisse (Geo+Ing)	– Christoph Hess	– Responsable du domaine de la formation tertiaire Suisse alémanique	-

2.5.1 Architecture

Concernant le nombre d'étudiants et de diplômés, les experts indiquent que les HEU et les HES voient toutes leurs effectifs estudiantins croître de nouveau après une période de stagnation. L'ETH Zurich, pour sa part, affiche déjà des chiffres réjouissants depuis quelques années. De son côté, l'USI bénéficie d'un contexte favorable lié notamment à la faiblesse relative des facultés d'architecture dans les

universités italiennes et à la situation de l'emploi pour les architectes en Italie, qui peinent toujours plus à trouver un poste ou qui sont plutôt mal rémunérés. Près de la moitié des étudiants en architecture de l'USI viennent d'Italie. La situation est comparable à Genève. Environ la moitié des étudiants en architecture de l'HEPIA (HES-SO) sont originaires de France. Les conditions restrictives de l'accès aux études d'architecture en France expliquent cet afflux qui profite à l'HEPIA. L'évolution du nombre d'étudiants et de diplômés de l'EPFL est un peu moins positive, ce qui est dû en premier lieu au fait que l'EPFL a mis en place une sélection plus sévère il y a quelques années en prenant comme critères les mathématiques et la physique en première année de bachelor en architecture. L'EPFL elle-même ne considère pas l'évolution du nombre de ses étudiants et de ses diplômés comme problématique et ne s'inquiète pas de la légère tendance à la baisse, qui, selon elle, serait garante de la qualité.

Les experts s'accordent à dire que l'attrait des études d'architecture n'est plus à démontrer. La profession est très appréciée et jouit d'un grand prestige, ce qui peut surprendre au vu des salaires, qui sont en partie considérés comme bas. Mais l'architecture est un cas à part. Comme ce cursus a une vocation généraliste, il présente un certain intérêt pour différents groupes cibles. Du fait de son articulation autour de volets créatifs et artistiques, de composantes techniques et mathématiques et d'aspects relevant des sciences humaines, il constitue une bonne base pour d'autres professions. Il peut notamment convenir aux jeunes qui, une fois leur maturité en poche, n'ont pas encore une idée précise de la profession qu'ils souhaiteraient embrasser. De plus, la profession d'architecte est perçue comme ayant du sens. En ce qui concerne les perspectives d'avenir, plusieurs experts soulignent que les études et la profession d'architecte vont de pair avec haut niveau d'engagement et prise de responsabilités, deux attentes qui pourraient, à long terme, devenir incompatibles avec l'équilibre entre vie professionnelle et vie privée qui est de plus en plus au centre des aspirations. De même, les conditions de travail encore trop peu progressistes chez certains employeurs amènent les femmes à se détourner de leur profession pendant ou après un congé familial. Par conséquent, l'important potentiel de personnel qualifié féminin n'est pas encore suffisamment exploité.

Les experts interrogés mettent en avant l'excellente qualité de la formation en architecture dans les hautes écoles suisses. La demande de places d'études est élevée et les hautes écoles pourraient, en théorie, augmenter leurs capacités d'accueil. L'USI, par exemple, reçoit jusqu'à 350 dossiers de candidature par an, mais n'admet que 150 personnes dans la filière bachelor. Les hautes écoles craignent que la qualité de la formation pâtisse d'une augmentation des capacités d'accueil, car l'encadrement des étudiants ne peut pas être extensible à volonté. Elles donnent par conséquent la priorité à la qualité plutôt qu'à la quantité.

Selon les personnes interrogées, la demande en architectes est élevée en Suisse et les diplômés trouvent un bon emploi en peu de temps. Cela dit, il existe probablement de grandes différences d'une région à l'autre. Au Tessin et dans la région lémanique, la pénurie de personnel qualifié est moins forte que dans la région de Zurich. Mais, dans l'ensemble, les besoins en personnel qualifié sont importants, de sorte que le marché du travail pourrait également absorber de nombreux professionnels issus des pays voisins et d'Espagne. Ces professionnels s'intéressent grandement au marché du travail suisse du fait des salaires élevés qui y sont proposés.

En ce qui concerne d'éventuelles mesures visant à augmenter le nombre d'étudiants, les experts sont d'avis que les hautes écoles pourraient former davantage d'architectes, car ce n'est pas la demande de places d'études qui fait défaut. Leur préoccupation première est cependant le maintien de la qualité des formations et non l'augmentation des capacités d'accueil. Les experts considèrent également que ce n'est peut-être pas le bon moment pour prendre des mesures et qu'il faut attendre de voir quels changements vont s'opérer au vu des tendances qui se dessinent en lien avec l'intelligence artificielle. Il leur semble en effet envisageable et possible que l'intelligence artificielle contribue à atténuer la pénurie de personnel qualifié dans le domaine de l'architecture.

2.5.2 Génie civil

Dans l'ensemble, la stagnation, voire le léger recul du nombre d'étudiants et de diplômés au cours de ces dernières années ne sont pas considérés comme graves par les personnes interrogées. On estime

en effet que ce domaine a connu des fluctuations plus importantes par le passé et que ces fluctuations sont liées entre autres à la conjoncture dans le secteur de la construction. Les personnes interrogées pensent que ces tendances se répercutent sur le nombre d'étudiants de façon décalée. En outre, cette situation n'est pas spécifique à la Suisse : les hautes écoles techniques d'Allemagne et d'Autriche ont elles aussi connu une baisse du nombre d'étudiants et de diplômés ces dernières années.

Indépendamment des fluctuations conjoncturelles, on constate que les autres filières, au sein de ce domaine d'études, sont délaissées au profit de l'architecture. En dehors de celui-ci, la concurrence causée par de nouvelles filières d'études est perceptible et remet en cause la formation classique d'ingénieur civil. À titre d'exemple, les personnes interrogées citent les sciences informatiques, la robotique et les filières de formation orientées vers le développement durable. Plusieurs des personnes interrogées avancent l'hypothèse que les possibilités de faire évoluer le domaine du génie civil sont limitées. En effet, cette discipline fonctionne de façon très traditionnelle, avec des filières d'études fortement calquées sur les compétences de base et une difficulté à appréhender les nouveautés. L'image de la profession est considérée comme un autre facteur essentiel. Le grand public, et par conséquent la relève potentielle, connaissent mal cette profession et l'associent étroitement à un travail sur les chantiers. La dimension académique est souvent oubliée et la diversité du champ d'activité est aujourd'hui méconnue. D'après les experts, les hautes écoles de ce domaine d'études orientent dans certains cas leur communication trop fortement vers l'architecture, de sorte que le génie civil est perçu comme une partie ou comme une spécialisation des études d'architecture, et non comme une discipline à part entière.

Pour ce qui est de la pénurie de personnel qualifié, les personnes interrogées estiment que les besoins en ingénieurs civils ne peuvent de loin pas être couverts par les personnes qui obtiennent leur diplôme en Suisse. La pénurie dans cette branche est très importante depuis une vingtaine d'années. Elle a pu être atténuée grâce à des professionnels venus des pays voisins, mais cela n'est plus le cas depuis quelque temps, et on assiste même à un retour de ces professionnels dans leur pays d'origine – un problème imputé au manque de prestige de la profession d'ingénieur civil. D'après la plupart des personnes interrogées, même si le niveau de salaire augmente sous l'effet de la pénurie de personnel qualifié, le salaire d'entrée est toujours inférieur de 10 à 20 % à celui d'ingénieur mécanique, par exemple. De plus, le salaire n'est pas en adéquation avec les prestations fournies et les responsabilités endossées. Beaucoup de personnes interrogées sont d'avis que le manque de prestige, les salaires et les conditions de travail influencent négativement le choix des études.

Lors des entretiens, quelques-unes des mesures prévues pour éveiller les vocations et de celles déjà prises ont été évoquées. L'EPFL, par exemple, a adapté le cursus des études en génie civil en mettant davantage l'accent sur l'innovation, les solutions informatiques et le développement durable. Elle souligne que la raison principale de ces adaptations est l'évolution du champ professionnel, et non celle du nombre d'étudiants de ces dernières années. Elle espère toutefois que cela rendra la profession plus attrayante et qu'elle convaincra davantage d'étudiants. À la FHNW, les études de bachelor en génie civil ont été réaménagées avec effet au semestre d'automne 2023. Les contenus prévoient désormais des compétences en informatique, en langues, en communication et en droit ; sur le plan structurel, la possibilité de faire son bachelor de façon intégrée à la pratique a été développée en partenariat avec des entreprises. De manière générale, un fort potentiel est conféré aux mesures de communication. Plusieurs personnes interrogées pensent que les associations et les entreprises font déjà beaucoup pour attirer la relève et convaincre les jeunes de l'intérêt des études en génie civil. Diverses associations interviennent dans les écoles du degré secondaire (formation générale et formation professionnelle), mais on pense qu'elles devraient mieux communiquer et de façon plus active sur les débouchés d'un diplôme en génie civil. Depuis quelque temps, la FHNW intensifie ses campagnes de sensibilisation dans les hautes écoles et les salons professionnels. À l'ETH Zurich, le département « Bau, Umwelt und Geomatik » (construction, environnement et géomatique) a pris des mesures pour améliorer l'image de la profession d'ingénieur civil. Il travaille en ce sens avec une spécialiste de la communication. Il considère en outre qu'il est important d'être plus présent dans les écoles, en insistant sur le fait que le génie civil est une profession en tant que telle, à laquelle sont rattachées des activités spécifiques, et qu'elle peut jouer un rôle essentiel dans la lutte contre le changement climatique, étant donné le fort potentiel que recèle le secteur de la construction dans la réduction des gaz à effet de serre.

2.5.3 Géomatique

Pour ce qui est du nombre d'étudiants et de diplômés, les personnes interrogées constatent que la situation est stable. L'offre de formation est dans l'ensemble plutôt réduite. À la HES-SO de Lausanne, la géomatique n'est plus proposée que dans le cadre des études en génie civil. La FHNW a bénéficié de cette situation, puisque le nombre de ses étudiants a nettement augmenté ces dernières années. L'enseignement de la géomatique est important dans le catalogue des filières de formation en HES. Il a ainsi constamment été adapté et modernisé par le passé et jouit toujours d'un certain attrait.

Les experts relèvent que la géomatique est un secteur de niche dont on ne peut pas dire qu'il manque de prestige – au contraire, la profession bénéficie d'un regain d'intérêt depuis quelques années. Pourtant, elle n'est guère connue du grand public, et cela vaut aussi pour l'Allemagne et l'Autriche.

Par rapport à la situation sur le marché du travail, toutes les personnes interrogées s'accordent à dire que la branche manque de professionnels avec un diplôme en géomatique. Même si l'immigration a permis d'atténuer le problème, la pénurie s'est aggravée. Des postes de travail restent non pourvus pendant des années et des professionnels plus âgés restent actifs au-delà de l'âge de la retraite. Les conditions de travail, concernant par exemple la flexibilité ou l'équilibre entre travail et vie de famille, sont jugées favorables par plusieurs personnes. Mais les salaires sont bas, comparés à ceux des diplômés en informatique ou en génie mécanique. Autre facteur déterminant, tous les diplômés ne peuvent pas travailler dans les grandes villes, car il existe des besoins dans les campagnes aussi. Or, les emplois à la campagne sont souvent moins bien rémunérés et sont situés dans un environnement peut-être moins attrayant pour les jeunes diplômés.

La FHNW et l'ETH Zurich, en particulier, prennent activement des mesures pour accroître le nombre d'étudiants. Chaque année depuis 2020, la FHNW organise des journées découverte de trois jours sur la géomatique, pendant laquelle les aspirants à la profession et les titulaires d'une maturité explorent les thématiques liées à la géomatique. L'ETH Zurich a pris diverses mesures de communication pour continuer d'attirer la relève dans ses filières d'études. Ces dernières ont également été renommées pour un effet plus moderne et attrayant. Ainsi, les programmes de bachelor et de master, qui auparavant s'intitulaient « Geomatik und Planung » (géomatique et aménagement du territoire), sont aujourd'hui intitulés respectivement « Raumbezogene Ingenieurwissenschaften » (ingénierie géospatiale) et « Geomatik » (géomatique). Les changements de libellés ont eu des effets positifs, mais l'ETH continue d'investir beaucoup dans les mesures de communication. Elle mène notamment tous les deux ans, en collaboration avec la FHNW, une « Journée de la géomatique » qui s'adresse aux élèves des écoles du degré secondaire (formation générale et formation professionnelle). Elle ne prévoit pas d'autres mesures pour l'heure, attendant de pouvoir analyser les effets de celles déjà prises. Les associations professionnelles ont, quant à elles, l'intention de s'impliquer davantage. En 2025, l'association Geo+Ing, qui défend essentiellement les personnes du domaine de l'ingénierie en géomatique, et l'association Professionnels Géomatique Suisse, focalisée sur la formation professionnelle, ont fusionné.

2.6 Pénurie de personnel qualifié et évolution salariale

Le rapport de base regroupe les résultats de différentes études réalisées sur la pénurie de personnel qualifié en Suisse, permettant ainsi de mieux contextualiser les observations tirées de l'analyse des données et des entretiens avec des experts. De même, une vue d'ensemble a été établie au moyen des données de l'OFS sur l'évolution des salaires bruts des diplômés des hautes écoles dans les branches examinées.

Les études prises en compte dans le rapport de base sur la situation en matière de personnel qualifié confirment qu'il existe une pénurie de personnel relativement forte en architecture, en construction et en géomatique. À l'échelle suisse, seules les branches de la santé et de l'informatique affichent une pénurie encore plus marquée.

Le groupe Adecco Suisse et le Moniteur du marché de l'emploi suisse (SMM) de l'Université de Zurich publient chaque année un indice de la pénurie de main-d'œuvre en Suisse⁶. L'indice est calculé par groupe de professions, en examinant la relation entre le nombre de postes vacants et le nombre de demandeurs d'emploi. La comparaison avec les années précédentes a permis de dégager des tendances. L'architecture, le génie civil et la géomatique sont regroupées dans le groupe de professions « sciences naturelles, mathématiques et ingénierie ». Ce groupe de professions se situait au huitième rang dans l'indice de la pénurie de main-d'œuvre en Suisse en 2023, ce qui le place parmi les dix groupes de professions qui affichent les plus fortes pénuries de personnel qualifié. À noter que la situation est nettement moins tendue en Suisse romande et au Tessin (rang 16) qu'en Suisse alémanique (rang 7). À l'échelle de tout le pays, c'est dans les domaines de la santé, des applications logicielles et informatiques, des techniques d'ingénierie et des professions associées que la pénurie est la plus marquée. Le dernier groupe mentionné est constitué pour deux tiers de personnes du degré secondaire II et recouvre par exemple le dessin technique.

Une étude du centre de recherches conjoncturelles KOF de l'ETH Zurich et de BSS Volkswirtschaftliche Beratung⁷ s'est penchée sur la durée de vacance d'annonces d'emplois publiées en ligne, laquelle est prise pour mesure de la pénurie dans une branche donnée. Il s'avère que les annonces de la branche « Architecture et aménagement du territoire » restent publiées en moyenne 62 jours plus longtemps que celles d'autres branches. D'après cette étude, 678 annonces distinctes recherchant des architectes ont été publiées entre 2018 et 2021 et sont restées en ligne pendant 56 jours en moyenne. Cela représente une durée inférieure à la moyenne de la branche « Architecture et aménagement du territoire », ce qui semble indiquer que le marché est comparativement bien pourvu en personnel qualifié. Les 764 annonces de postes publiées entre 2018 et 2021 dans le domaine du génie civil sont restées en moyenne 77 jours avant d'être pourvues. Et les annonces du quintile supérieur sont même restées ouvertes pendant au moins 133 jours. Ces chiffres situent la profession parmi les dix premières en ce qui concerne la durée moyenne de vacance des emplois. Pour ce qui est des personnes avec un diplôme du degré tertiaire en géomatique, l'étude n'a pas pu trouver de données suffisamment délimitées.

Le Secrétariat d'État à l'économie (SECO) a publié un système d'indicateurs afin d'évaluer la demande en main-d'œuvre qualifiée⁸. Pour les besoins de cette étude, un indice global a été calculé à partir de six indicateurs. L'architecture, le génie civil et la géomatique font partie du groupe de professions « spécialistes des sciences techniques ». Cinq des six indicateurs, ainsi que l'indice global, signalent une pénurie de personnel qualifié plus prononcée pour ce groupe de professions par rapport à l'ensemble de l'économie suisse : le chômage y est comparativement plus faible et le nombre de postes vacants y est plus élevé, de même que la proportion de personnel venu de l'étranger, la croissance de l'emploi et les qualifications exigées pour l'exercice de la profession. Dans l'indice global, ce groupe de professions est au troisième rang à l'échelle nationale. Seuls les domaines de la santé et de l'informatique présentent une pénurie plus importante. La pénurie dans cette catégorie est atténuée par le fait que les personnes employées sont relativement jeunes, avec pour conséquence un besoin de remplacement démographique comparativement faible. Au sein de la catégorie, l'indice global correspondant aux ingénieurs civils vient en deuxième position, précédé par celui des ingénieurs en sciences techniques de la production et de l'industrie.

Les chiffres de l'OFS permettent d'extrapoler l'évolution des salaires bruts standardisés, sur la période entre 2002 et 2020, de titulaires d'un master universitaire et de titulaires d'un bachelor de HES dans les branches examinées.

Les données montrent que le salaire médian de diplômés universitaires dans la branche d'études « Génie civil » est le plus élevé, comparé à d'autres branches du domaine d'études « Sciences de la

⁶ Source utilisée pour le rapport de base : The Adecco Group et le Moniteur du marché de l'emploi suisse (SMM) de l'Institut sociologique de l'Université de Zurich : Indice de la pénurie de main-d'œuvre en Suisse 2023, Zurich, 2023.

⁷ BSS Volkswirtschaftliche Beratung et centre d'études conjoncturelles KOF de l'ETH Zurich : Welche Stellenprofile sind von Fachkräftemangel betroffen ? Erkenntnisse aus der Analyse der Vakanzdauer von Stelleninseraten, étude réalisée sur mandat de l'Union patronale suisse, Bâle et Zurich, 2023 (en allemand uniquement).

⁸ Secrétariat d'État à l'économie (SECO). Disponibilité de la main-d'œuvre : un système d'indicateurs pour l'évaluer – Bases méthodologiques et conclusions, Principes de base de la politique économique n° 40, Berne, 2023.

construction et mensuration ». En 2020, un an après avoir obtenu leur diplôme, les ingénieurs civils touchaient un salaire annuel de 83 200 francs. Les diplômés des branches « Planification et génie rural » (y compris géomatique) gagnaient légèrement moins, soit 82 000 francs. Leurs salaires ont fortement progressé ces dernières années, tandis que ceux des ingénieurs civils ont connu une hausse un peu moins importante. Quant aux architectes, avec 67 600 francs, ils touchaient nettement moins. Cinq ans après l'obtention du diplôme, le niveau de salaire est de 10 000 francs plus élevé dans toutes les branches examinées, et les écarts subsistent entre les branches.

Les salaires bruts des diplômés des HES présentent le même schéma que ceux des diplômés universitaires, même si les fluctuations sont ici moins importantes. Depuis dix ans environ, les salaires des ingénieurs civils un an après l'obtention du diplôme sont stables et tournent autour de 80 000 francs ; ceux des architectes sont de quelque 70 000 francs. Pour ce qui est de la géomatique, les chiffres existants n'autorisent que des conclusions ponctuelles. Il apparaît que les salaires en géomatique, un an après le diplôme, sont à peu près au même niveau que ceux du génie civil. Comme pour les diplômés universitaires, les salaires des diplômés de HES des branches « Architecture » et « Génie civil », cinq ans après le diplôme, progressent d'environ 10 000 francs par rapport à leur niveau un an après le diplôme.

2.7 Synthèse

2.7.1 Évolution du nombre d'étudiants et de diplômés

L'ETH Zurich, l'EPFL, l'USI et toutes les HES proposent des études dans les branches examinées.

Dans les HEU, le nombre d'étudiants a plus que doublé au cours des vingt dernières années dans le domaine d'études « Sciences de la construction et mensuration ». Depuis 2012/2013, on observe une stagnation, voire un léger recul, qui s'explique surtout par la perte de vitesse de la branche d'études « Génie civil ». À l'EPFL, la tendance est plus forte que dans les autres structures universitaires.

Dans les HES, le nombre d'étudiants par année dans le domaine d'études « Architecture, construction et planification » a augmenté de presque 80 % pendant les vingt dernières années. Là aussi, la première moitié de la période étudiée a été caractérisée par la croissance, alors que la seconde moitié connaît une stabilisation, bien que celle-ci s'explique surtout par la diminution du nombre d'étudiants dans la branche « Génie civil ». Suivant la branche, les tendances ne sont pas les mêmes selon les HES.

Le nombre de diplômes décernés chaque année reflète en différé l'évolution du nombre d'étudiants. Aussi bien dans les HEU que dans les HES, une croissance partiellement forte a été suivie par une période de stagnation à partir des années 2014/2015. L'écart entre les branches « Architecture » et « Génie civil » dans les HES est frappant : pendant que le nombre de diplômés continue d'augmenter en architecture, le génie civil accuse une tendance à la baisse.

Il ressort des entretiens avec les experts que les différences entre les évolutions des trois branches d'études s'expliquent de différentes manières. Concernant la tendance à la hausse du nombre d'étudiants en architecture, l'une des raisons est que plusieurs hautes écoles ont profité de la situation dans les pays voisins. La demande est toujours aussi forte pour les études en architecture et pour les architectes diplômés. Les hautes écoles suisses pourraient augmenter leurs capacités d'accueil pour répondre à la demande actuelle, mais elles se concentrent plutôt sur l'assurance de la qualité. Dans le domaine du génie civil, le nombre d'étudiants et de diplômés semble fluctuer de façon différée en fonction de la conjoncture sur le marché de la construction. Ces filières d'études subissent la concurrence d'autres filières, concurrence qui s'exerce à la fois dans le même domaine et hors de ce domaine. À l'EPFL, la révision à la hausse des exigences d'admission posées aux étudiants étrangers a causé un repli de plus longue durée dans l'évolution du nombre d'étudiants. Par ailleurs, il est possible que les filières d'études en génie civil dans les hautes écoles suisses se soient développées de façon trop frileuse par le passé. Dans la perception du grand public, la profession souffre d'idées préconçues ou dépassées. En géomatique, le nombre d'étudiants et de diplômés est stable, notamment en raison d'un

afflux constant de jeunes qui assurent la relève à partir de la formation professionnelle. Globalement, les études et le champ professionnel de la géomatique constituent une niche.

Les projections de l'OFS montrent que le nombre d'étudiants par année dans les domaines examinés devrait progresser dans les HEU et les HES jusqu'en 2031. Dans les HEU, la proportion sur le total des étudiants restera pratiquement constante ; dans les HES, elle devrait perdre un demi-point de pourcentage. Toujours d'après les projections, le nombre de premiers diplômes de niveau master devrait augmenter dans les HEU jusqu'en 2031, mais diminuer proportionnellement dans le total des diplômes. Dans les HES, il faut s'attendre à une baisse des premiers diplômes de niveau bachelor tant en valeur absolue que proportionnelle.

2.7.2 Situation en matière de personnel qualifié

La pénurie de personnel qualifié se ressent dans les trois domaines examinés et est élevée par rapport à l'ensemble de l'économie suisse. Toutefois, elle est moins prononcée en architecture que dans les deux autres domaines et elle est plus ou moins notable selon les régions. En génie civil, elle pèse particulièrement et, si l'on compare avec la situation passée, elle est moins atténuée par l'immigration. Pour diverses raisons, les salaires sont trop peu compétitifs et les conditions de travail n'ont pas été suffisamment modernisées. La branche des ingénieurs en géomatique pâtit elle aussi d'une forte pénurie – une situation qui s'est aggravée au fil des ans. Les conditions de travail sont globalement bonnes, mais les salaires sont là également trop peu compétitifs et les lieux de travail sont parfois trop éloignés des centres urbains.

2.7.3 Mesures prises et mesures prévues

Les mesures à prendre pour attirer davantage d'étudiants en architecture, en génie civil et en géomatique diffèrent suivant les branches d'études. En architecture, ni les hautes écoles ni les associations professionnelles ne prévoient de mesures particulières. Les tendances qui se dessinent en lien avec l'intelligence artificielle sont considérées comme un outil possible pour atténuer la pénurie.

En génie civil, plusieurs hautes écoles ont prévu, voire déjà mis en œuvre, des adaptations ou des réaménagements des cursus de leurs filières d'études. Tant les hautes écoles que les associations professionnelles ont en outre intensifié leur communication pour atteindre la relève potentielle et travaillent à améliorer ou à actualiser la perception de la profession auprès du grand public.

En géomatique aussi, les hautes écoles investissent beaucoup dans la communication afin de continuer à attirer la relève vers leurs filières d'études. Deux grandes associations professionnelles ont décidé de fusionner, ce qui leur permettra à l'avenir de présenter un front uni et d'harmoniser leur communication.

3. Conclusions du Conseil fédéral

Le postulat 21.3839 Grin « Ecoles polytechniques fédérales. Stagnation des étudiants en architecture et en construction ainsi qu'en géomatique » demande la présentation d'un rapport « sur les causes de la stagnation des étudiants en architecture, en construction et en géomatique dans les EPF, ainsi que sur les moyens pour y remédier ». Dans son développement, il mentionne une mesure corrective possible : « une campagne de promotion et d'information [...] pour sensibiliser les jeunes sur ces formations et les possibilités d'emplois futurs. »

Le SEFRI a établi le présent rapport en s'appuyant sur un rapport de base mandaté à l'externe et dont le Conseil fédéral a pris connaissance. Dans le rapport de base, les données disponibles ont été analysées en détail et présentées de la manière la plus différenciée possible. Outre les deux EPF

expressément mentionnées dans le postulat, l'USI et toutes les HES qui proposent également des filières dans les domaines d'études examinés ont été prises en considération. Parallèlement à un bilan détaillé de l'évolution des effectifs au cours des vingt dernières années, des prévisions jusqu'en 2031 ont été établies sur la base des projections de l'OFS. Des entretiens avec des experts et la prise en compte d'études sur la situation de la main-d'œuvre qualifiée sur le marché du travail suisse ont ensuite permis de replacer les conclusions des analyses des données dans un contexte plus large. Les entretiens avec des experts représentant les hautes écoles et les associations professionnelles concernées ont été particulièrement instructifs pour répondre aux questions centrales du postulat concernant les raisons de la stagnation des effectifs étudiantins au cours des dix dernières années et pour proposer des contre-mesures.

Les conclusions du rapport de base sont résumées au chapitre 2 du présent rapport et ne seront donc pas rappelées ici intégralement. Les analyses des données effectuées pour le rapport de base ont confirmé que le nombre d'étudiants en architecture, en génie civil et en géomatique a plus ou moins stagné au cours des dix dernières années. Toutefois, au cours de la décennie précédente, ces mêmes effectifs avaient connu une forte croissance. Le nombre de diplômés suit les mêmes tendances, mais avec un décalage dans le temps. Selon les projections de l'OFS, tant dans les HEU que dans les HES, le nombre d'étudiants dans les domaines examinés augmentera jusqu'en 2031, et ce, dans une mesure comparable à celle du nombre total d'étudiants.

Si l'on prend en considération l'architecture, la construction et la géomatique séparément, des différences sont constatées entre ces trois filières. Ainsi, aussi bien dans les HEU que dans les HES, c'est avant tout le recul du nombre d'étudiants en génie civil qui a entraîné dans l'ensemble une stagnation des effectifs. En effet, les chiffres auraient plutôt tendance à augmenter en architecture. L'accès aux études y est même parfois réglementé à titre de mesure visant à maintenir l'excellente qualité reconnue. Avec un nombre d'étudiants relativement faible mais stable, la géomatique fait plutôt figure de niche. Dans ce domaine, la formation professionnelle initiale joue également un rôle central.

En ce qui concerne la situation sur le marché du travail, force est de constater qu'il existe une pénurie plus ou moins importante de personnel qualifié dans les trois domaines. Au regard de cette problématique, c'est encore une fois l'architecture qui s'en sort le mieux. Dans ce domaine d'études, la pénurie est plus ou moins marquée selon les régions, mais globalement moins prononcée. Les pénuries en ingénieurs civils et en personnel qualifié avec formation universitaire dans le domaine de la géomatique sont relativement plus importantes, et ce, également au regard de l'ensemble de l'économie suisse.

Les entretiens avec des experts menés dans le cadre du rapport de base ont été déterminants pour l'interprétation et la contextualisation de l'évolution du nombre d'étudiants et de diplômés, évolution qui se reflète dans la situation en matière de personnel qualifié sur le marché du travail. Alors que, pour diverses raisons, l'attrait des études d'architecture est incontestable, différents problèmes ont pu être identifiés en ce qui concerne le génie civil et la géomatique. Le domaine du génie civil est certes sensible aux cycles conjoncturels du secteur de la construction, mais il semble également être pénalisé par des idées préconçues et dépassées sur les études et l'exercice de la profession. L'architecture, au sein du même domaine d'études, ou les filières en sciences informatiques, en robotique et en lien avec le développement durable, par exemple, apparaissent aux yeux de nombreux jeunes technophiles comme plus variées, plus modernes et plus pertinentes du point de vue de la résolution des problèmes actuels. Dans le domaine du génie civil, il semble que l'on ait parfois manqué l'occasion de maintenir l'attrait des filières par un développement constant et de faire connaître suffisamment toutes les facettes du champ professionnel et toutes les possibilités qu'il offre. La géomatique souffre également d'un problème d'image. Selon les experts interrogés, elle fait figure de niche et son champ professionnel est presque totalement inconnu du grand public.

L'analyse de données et le classement qualitatif effectué par les experts tendent à montrer qu'il serait principalement nécessaire de former davantage de personnel qualifié de niveau universitaire dans les domaines du génie civil et de la géomatique. Les offres d'études correspondantes sont largement disponibles dans les HEU et les HES. L'intérêt des étudiants pour celles-ci doit être encouragé par des

offres d'études et des débouchés sur le marché du travail attrayants. Il convient en outre de mieux faire connaître ces filières d'études et les professions correspondantes auprès des groupes cibles au travers de mesures de communication appropriées. En particulier auprès des femmes, car elles représentent un vivier potentiel qui est loin d'être suffisamment exploité.

Il incombe en premier lieu aux hautes écoles et aux associations professionnelles de rendre les filières de formation plus attrayantes et de prendre des mesures de communication en ce sens. Les entreprises ont quant à elle la responsabilité d'améliorer l'image des professions en proposant des conditions de travail compétitives. Le rapport de base montre, au travers de divers exemples, que les hautes écoles et les associations professionnelles ont pris des mesures dans les domaines examinés, dont certaines portent déjà leurs fruits. Dans plusieurs hautes écoles, les cursus des filières d'études en génie civil ont été réorientés, modernisés et renommés. Les hautes écoles et les associations professionnelles ont en outre intensifié leur communication pour atteindre la relève potentielle. Dans le domaine de la géomatique, les hautes écoles investissent également beaucoup dans des campagnes de communication parfois très élaborées, prenant aussi bien la forme de journées découverte que de journées d'information ou de visites d'écoles. La fusion des deux principales associations professionnelles devrait également contribuer à mieux faire connaître la profession et les filières de formation qui y mènent.

Un grand nombre des mesures mentionnées ont été mises en place après le dépôt du postulat en 2021. Ces démarches montrent que les hautes écoles et les associations professionnelles ont reconnu la nécessité d'amorcer des changements et, partant, ont développé de leur propre initiative des mesures orientées vers l'avenir. Par ailleurs, l'analyse n'a pas mis en évidence de déficits structurels dans le système de formation.

L'ensemble des hautes écoles bénéficient d'une autonomie garantie par la Constitution. Les HEU cantonales et les HES relèvent en outre de la responsabilité des cantons. Le Conseil fédéral approuve les mesures mises en œuvre par les hautes écoles pour augmenter le nombre d'étudiants en génie civil et en géomatique et encourage les hautes écoles et leurs organes responsables à poursuivre dans cette voie. Il portera le présent rapport, ainsi que le rapport de base, à la connaissance des organes responsables des hautes écoles dans le cadre de la CSHE, présidée par le chef du DEFR.

Le Conseil fédéral pilote le domaine des EPF, qui édicte sa réglementation de façon autonome conformément à l'art. 4, al. 1, de la loi sur les EPF, par le biais d'objectifs stratégiques qu'il fixe pour des périodes de quatre ans. Il précisera dans ces derniers qu'il attend du domaine des EPF qu'il offre une formation et une formation continue répondant aux besoins de la société et de l'économie et qu'il augmente la part des femmes parmi la population estudiantine. Le Conseil des EPF devra en outre indiquer dans ses rapports annuels le nombre d'étudiants dans le domaine « Sciences de la construction et mensuration ». Lors de l'entretien avec le propriétaire, également présidé par le chef du DEFR, ces chiffres seront discutés avec le président du Conseil des EPF dans le cadre du traitement des rapports du Conseil fédéral sur la réalisation des objectifs stratégiques pour le domaine des EPF.