

RAPPORT CANTONAL SUR LES HAUTES ÉCOLES

2018

DIGITALISATION DANS LE DOMAINE DES HAUTES ÉCOLES



CANTON DU VALAIS
KANTON WALLIS

Département de l'économie et de la formation
Service des hautes écoles

Departement für Volkswirtschaft und Bildung
Dienststelle für Hochschulwesen

IMPRESSION

Conception et traduction: [Service des hautes écoles](#)

Conception graphique: [Calligraphy.ch SA](#), Sierre

Impression: [Ronquoz Graphix SA](#), Sion

Sion, novembre 2018

TABLE DES MATIÈRES

	PRÉFACE DU CHEF DU DÉPARTEMENT DE L'ÉCONOMIE ET DE LA FORMATION	2
	PRÉFACE DU CHEF DU SERVICE DES HAUTES ÉCOLES	4
1	L'ESSENTIEL EN BREF	6
2	DIGITALISATION – UNE VUE D'ENSEMBLE	10
2.1	Transformations en lien avec la société du savoir	11
2.2	Changements dans le monde du travail	12
2.3	Défis posés aux hautes écoles	14
3	DIGITALISATION AUPRÈS DES HAUTES ÉCOLES ET DES INSTITUTS DE RECHERCHE EN VALAIS	15
3.1	Transformations liées à la digitalisation du domaine des hautes écoles en Valais	16
3.2	Utilité, potentiels et risques de la digitalisation	19
3.3	Défis pour les hautes écoles et les instituts de recherche	22
3.4	Mesures prises par les hautes écoles et les instituts de recherche	24
3.5	Vision 2030 des hautes écoles et des instituts de recherche	26
4	STRATÉGIE NATIONALE DE SOUTIEN À LA NUMÉRISATION DANS LE DOMAINE DES HAUTES ÉCOLES	27
4.1	Digitalisation dans le domaine de la formation	28
4.2	Digitalisation dans le domaine de la recherche	29
5	OBJECTIFS DU CANTON EN MATIÈRE DE PROMOTION DE LA DIGITALISATION DANS LE DOMAINE DES HAUTES ÉCOLES	30
5.1	Promouvoir l'accès à la formation de niveau tertiaire	31
5.2	Promouvoir le profil des hautes écoles	34
5.3	Promouvoir la recherche et l'innovation	36
5.4	Développer des sites de formation et de recherche	38
6	ABRÉVIATIONS	40
7	BIBLIOGRAPHIE	41

PRÉFACE DU CHEF DU DÉPARTEMENT DE L'ÉCONOMIE ET DE LA FORMATION



La digitalisation se caractérise par la généralisation de l'intégration des **technologies numériques** à l'économie et à la société dans son ensemble. Cette évolution poursuit sa marche avec une ampleur et une rapidité sans précédent. La transformation numérique est source de nouveaux produits, services ou modèles d'affaires, la plupart complètement disruptifs par rapport au passé, à l'exemple du service d'hébergement Airbnb ou de transport Uber. Elle impacte tous les secteurs de production. Dans l'agriculture, les drones d'épandage sont de plus en plus utilisés. Le secteur secondaire vit même une nouvelle révolution industrielle - **l'industrie 4.0** - avec la numérisation généralisée des processus de production combinant capteurs, robots, machine learning et interconnectivité. Dans les services, le secteur financier connaît un bouleversement sans précédent sous l'effet notamment des technologies du blockchain, par exemple dans le domaine des fintech; le secteur hôtelier dépend de plus en plus des plateformes de réservation et d'évaluation en ligne et doit faire face à la «volatilité» croissante de la clientèle submergée d'offres électroniques.

La digitalisation concerne également **les acteurs économiques privés** - des grandes entreprises aux PME- tout comme le secteur public et parapublic jusque dans les domaines stratégiques comme les transports, l'énergie, la santé et la défense. La digitalisation impacte aussi de façon positive ou négative chaque citoyen. L'accès à l'information est certes aisé et rapide, mais la qualité et la fiabilité des données deviennent un enjeu central. La transparence et la gratuité de ces dernières posent la question de la



protection de la sphère privée. Le risque de fracture numérique entre ceux qui maîtrisent ou ont accès aux différents outils et les autres est bien réel. Dans ce grand mouvement de transformation numérique, l'innovation est possible partout. Elle comporte donc une part d'imprévisibilité: on ne sait pas quelles technologies seront mises au point demain, quel sera leur impact notamment en termes de création ou de destruction d'emplois. Selon certaines études, dans quinze à vingt ans, environ 65% des jeunes exerceront un métier qui n'existe pas encore aujourd'hui. Face à cette **incertitude**, renforcer la coordination de tous les acteurs impliqués dans la veille stratégique de l'économie, de l'emploi, de la formation et de la recherche est indispensable. Le rôle fédérateur du Département de l'économie et de la formation est essentiel. Les partenariats avec les institutions formatrices et de recherche et les différentes branches concernées doivent être accentués.

Dans son rapport de juillet 2017, le Conseil fédéral identifie les **défis de la numérisation** pour la formation et la recherche en Suisse. S'agissant de **l'adaptation rapide du système éducatif aux exigences du marché du travail**, le Valais fait du renforcement des disciplines MINT et de la formation de spécialistes en cybersécurité une priorité. Le développement des filières en ingénierie de la HES-SO Valais et le soutien spécifique du Canton au domaine de la biométrie de l'institut de recherche Idiap en sont des illustrations exemplaires. Le Conseil fédéral vise aussi **un renforcement des compétences dans la recherche fondamentale** autour des disciplines liées à la digitalisation, notamment par le biais des

Pôles de recherche nationaux (PRN / NCCR 5^e série). Les hautes écoles présentes en Valais et les instituts universitaires valaisans collaborent activement pour soumettre des projets par exemple autour de l'intelligence artificielle.

Les défis posés par cet important changement structurel que constitue la digitalisation et l'état des lieux du phénomène dans le domaine des hautes écoles constituent les priorités développées en conclusion de cette quatrième édition du rapport cantonal du Service des hautes écoles.

Je vous souhaite une agréable et enrichissante lecture.

Christophe Darbellay

Conseiller d'État
Chef du Département de l'économie
et de la formation

PRÉFACE DU CHEF DU SERVICE DES HAUTES ÉCOLES



Le Service des hautes écoles a le plaisir de vous présenter son quatrième rapport cantonal sur les hautes écoles. Cette année, le thème essentiel **de la digitalisation** dans les hautes écoles avec un focus sur les institutions actives en Valais est abordé. Pour ce faire, le Service des hautes écoles a réalisé un sondage auprès des institutions de formation et de recherche présentes en Valais. Nous remercions nos partenaires pour leur contribution à ce rapport et leur excellente collaboration au cours des dernières années. Les directions sollicitées ont pu ainsi décrire les changements provoqués par la digitalisation dans leur institution ainsi que l'utilité, les potentiels et les risques induits par cette évolution. Elles ont aussi pu exposer, pour leur institution, les défis, les mesures réalisées et planifiées ainsi que leur vision en 2030 de la transformation digitale.

Ce premier tour d'horizon révèle, malgré les nombreux défis à relever, la pertinence de l'analyse de la situation et des initiatives déjà entreprises par les hautes écoles et instituts universitaires en Valais. Ainsi, **l'enseignement** a déjà changé tant du point de vue des contenus (big data, cloud-computing, data sciences, industrie 4.0, business intelligence...) que des méthodes (eLearning, coaching et mentoring, webinar, forum, plateforme d'apprentissage par ex. Moodle...). La **recherche** menée dans les institutions est désormais plus interdisciplinaire, les données sont plus nombreuses, plus facilement accessibles et plus largement partagées. De nouveaux champs de recherche et d'application peuvent aussi être développés tels que l'eSanté, eTourisme, eEnergie, réalité virtuelle, robotique, impact de la digitalisation sur la société (ex. fracture numérique...). Des gains d'efficacité sont générés grâce à la **digitalisation des services administratifs des**

écoles (administration sans papier, digitalisation des processus RH et financiers ainsi que des systèmes de gestion des étudiants). Du point de vue des collaborateurs, la communication interne et externe est facilitée, la coopération et le travail en équipe favorisés par les différents outils numériques.

Mais les défis et les risques qui sont liés à la digitalisation restent nombreux: du point de vue de la formation, il s'agira par exemple de favoriser l'acquisition de **nouvelles compétences** tant du côté du formateur que de l'apprenant; la recherche devra notamment pouvoir s'appuyer sur des **données libre d'accès**, mais suffisamment fiables; la **veille technologique** des TIC devra être d'autant plus pertinente que l'amélioration des performances est rapide; les **besoins en ressources** seront importants tant dans la formation continue du personnel que dans l'acquisition de technologies (hardware ou software) adaptées à l'évolution des exigences.

La technologie change à un rythme effréné le contexte économique, culturel, social et particulièrement environnemental. Il importe non seulement de s'adapter, mais aussi de participer et de donner du sens à ce progrès. La digitalisation touche les sciences techniques et naturelles mais aussi les sciences humaines. Il appartient en fin de compte à nous tous, en particulier à l'aide de la formation et de la recherche de s'engager en faveur d'un développement durable et plus équitable.

Stefan Bumann

Chef du Service des hautes écoles





L'ESSENTIEL EN BREF

Les changements technologiques touchent toutes les sphères de l'existence. Dans de nombreux domaines, ils apportent des allègements, davantage de flexibilité, une efficacité plus élevée et des améliorations qualitatives. Cependant, sous d'autres aspects, ils génèrent de nouveaux défis et des dangers. Nous laissons des traces numériques sur internet. Un nombre incommensurable de données personnelles sont récoltées, qu'il faut protéger. Dans le domaine de la formation, les enseignants ne se limitent pas uniquement à transmettre des connaissances, mais doivent aussi jouer de plus en plus un rôle de guide et de conseiller en apprentissage et par conséquent, proposer des offres d'études individualisées. Les étudiants bénéficient de cet accès facilité à la connaissance, de même que les milieux de la recherche. En effet, les résultats de la recherche sont plus facilement disponibles et les chercheurs s'insèrent plus aisément dans des réseaux internationaux. Les hautes écoles et instituts de recherche peuvent diffuser leurs projets de recherche et le savoir acquis à un large public.

Les hautes écoles et instituts de recherche considèrent la digitalisation comme un défi mais également comme une chance de se positionner au niveau national et international. En fonction de leurs possibilités et des ressources disponibles, les hautes écoles adaptent sans cesse leurs filières sous l'angle du contenu et de la méthode aux nouveaux besoins et exigences. Grâce à la digitalisation, les innovations et les services internet se développent dans tous les domaines de recherche. De plus, la digitalisation devient un objet de recherche (par exemple, impact de la digitalisation sur la société).

La Confédération et les cantons soutiennent les hautes écoles, la recherche et l'économie, par la création de conditions-cadre favorables et par des contributions directes à des projets de recherche. En Valais, l'accès à la formation de niveau tertiaire est soutenu, de même que la création de profils de compétences par les hautes écoles, l'encouragement à la recherche et à l'innovation ainsi que le développement des sites de formation et de recherche.

REMERCIEMENTS

Nous remercions tout particulièrement les hautes écoles et instituts de recherche. Leur participation à l'enquête sur la digitalisation dans le domaine des hautes écoles en Valais a contribué de manière importante, en sus des photographies mises à disposition, à ce rapport sur les hautes écoles.

Nous désirons mettre en évidence la diversité des domaines d'activités, la mise à profit des chances de la digitalisation et la contribution des hautes écoles et instituts au développement du canton.

DONNÉES CLÉS:

65 pourcent

des élèves actuels qui entrent à l'école primaire, vont travailler dans des professions qui n'existent pas encore aujourd'hui.

3'525

Etudiants valaisans fréquentant une haute école spécialisée au semestre d'automne 2017/18

4'212

Etudiants valaisans fréquentant une haute école universitaire (UNI/EPF) au semestre d'automne 2017/18

213.2 millions de francs

Investissement global de la Confédération en vue de la réalisation du plan d'action «Suisse digitale» dans les années 2019 à 2020

8.2 millions de francs

Contribution du Canton à la recherche et au développement en Valais 2017 (sans EPFL Valais Wallis)

19'001 (18'142 EPT)

Augmentation du nombre de places de travail en Valais entre 2005 et 2015

5'850 (1'947 EPT)

Diminution du nombre de places de travail en Valais dans le secteur primaire entre 2005 et 2015

22'517 (18'326 EPT)

Augmentation du nombre de places de travail en Valais dans le domaine des prestations de service entre 2005 et 2015.

INSTITUTIONS DE RECHERCHE UNIVERSITAIRE EN VALAIS

INSTITUTION DE RECHERCHE	SITE	AXE DE RECHERCHE
Institut de recherche Idiap	Martigny	Systèmes perceptifs et cognitifs Modélisation du comportement humain Interface d'information et de présentation Cyber-sécurité Apprentissage automatique
Centre de recherches énergétiques et municipales (CREM)	Martigny	Systèmes énergétiques territoriaux
Institut de Recherche en Informatique (ICARE)	Sierre	Internet des objets et services mobiles
Technologiezentrum Wirtschaftsinformatik (TEWI)	Brigue	Informatique de gestion
Institut de recherche en ophtalmologie (IRO)	Sion	Santé Oculogénétique
Institut de recherche en réadaptation-réinsertion (IRR) Clinique romande de réadaptation (CRR)	Sion	Santé Réadaptation Réinsertion
EPFL Valais Wallis École polytechnique fédérale de Lausanne, Site de Sion	Sion	Energie Santé Environnement & Risques
Centre régional d'études des populations alpines (CREPA)	Sembrancher	Histoire, ethnologie et sociologie appliquée aux populations alpines
Forschungsinstitut zur Geschichte des Alpenraums (FGA)	Brigue	Histoire économique de l'arc alpin

INSTITUTIONS DE FORMATION (DIPLÔME ES, BACHELOR, MASTER, FORMATION CONTINUE MAS)

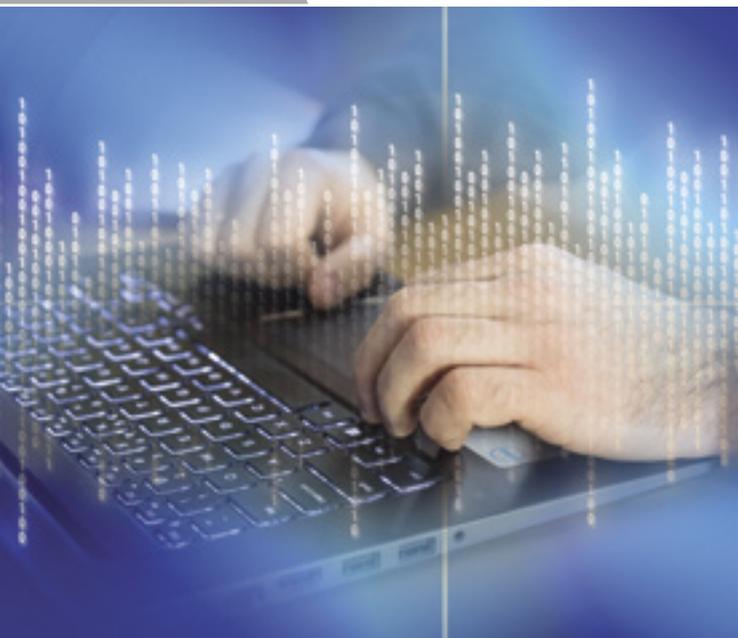
INSTITUTION	LIEU	FILIÈRE	BACHELOR/DIPLÔME Bachelor of Science (BSc) Bachelor of Arts (BA)
Haute Ecole d'Ingénierie	Sion	Systèmes industriels	BSc en Systèmes industriels
		Energie et techniques environnementales	BSc en Energie et techniques environnementales
		Technologies du vivant	BSc en Technologies du vivant
Haute Ecole de Gestion	Sierre	Tourisme	BSc en Tourisme
		Economie d'entreprise	BSc en Economie d'entreprise
		Informatique de gestion	BSc en Informatique de gestion
Haute Ecole de Santé	Sion et Viège	Soins infirmiers	BSc en Soins infirmiers
	Loèche-les-Bains	Physiothérapie	BSc en Physiothérapie
Ecole supérieure Domaine Santé	Viège	Soins infirmiers	Diplôme ES en Soins infirmiers
Haute Ecole de Travail Social	Sierre	Travail social	BA en Travail social
Ecole supérieure Domaine social Valais	Sion	Education de l'enfance	Diplôme ES en Education de l'enfance
		Action socioprofessionnelle	Diplôme ES en Action socioprofessionnelle
Ecole cantonale d'art du Valais (ECAV)	Sierre	Arts visuels	BA en Arts visuels
Haute Ecole de Musique (HEMU)	Site de Sion	Musique	BA in Music
Haute école pédagogique du Valais (HEP-VS)	St-Maurice et Brigue	Formation primaire	BA in Pre-Primary and Primary Education HEP-VS
		Formation secondaire I-II	-
		Enseignement spécialisé	-
Fernfachhochschule Schweiz (FFHS) <i>Haute École Spécialisée à Distance Suisse</i>	Brigue	Economie/Management	BSc en Economie d'entreprise BSc en Informatique de gestion BSc Ingénierie économique
		Informatique	BSc en Informatique
		Droit	
		Santé	BSc en Alimentation et diététique
UniDistance (FS-CH)	Sierre et Brigue	Droit	BA of Law
		Economie	BSc in Economics and management BSc in Economics
		Psychologie	BSc in Psychology
		Sciences historiques, histoire contemporaine 19 ^e et 20 ^e siècles	BA in Historical Sciences
Université de Lausanne (UNIL) Site de Sion	Sion	Tourisme	-
Université de Genève (UNIGE)	Sion	Droits de l'enfant	-

ET DE RECHERCHE EN VALAIS (ÉTAT 2018)

MASTER Master of Science (MSc) Master of Arts (MA)	FORMATION CONTINUE Master Advances Studies (MAS)	INSTITUTS DE RECHERCHE	AXES DE RECHERCHE
MSc en Engineering			Sciences de l'ingénieur Energie
MSc en Engineering Orientations : - Technologies industrielles (TIN) - Technologies énergétiques (TE) - Technologies de l'Information et de la Communication (TIC)	MAS en Energie et développement durable dans l'environnement bâti	Institut Systèmes industriels	Sciences de l'environnement Energie
MSc in Life Sciences Orientations: - Applied Biosciences - Food, nutrition & Health	MAS in Food Safety Management	Institut Technologies du vivant	Biotechnologie
Master en Business Administration Orientations: - Entrepreneurship - Management des Systèmes d'information - Prospective	MAS en Innovation Touristique	Institut Tourisme	Tourisme
	MAS en Quality & Strategy Management	Institut Entrepreneuriat & Management	Gestion d'entreprise
		Institut Informatique de gestion	Informatique et TIC
MSc en Sciences infirmières	MAS en Direction et Stratégie d'institutions éducatives, sociales et socio-sanitaires	Institut Santé	Santé
-			
-			
MA en Travail social	MAS en Direction et Stratégie d'institutions éducatives, sociales et socio-sanitaires	Institut Travail social	Travail social
-			
-			
MA en Arts visuels			Art et musique
MA in Music			Art et musique
-			
MA secondaire I Diplôme secondaire I et II Diplôme secondaire II			Sciences pédagogiques et E-Learning
MA en enseignement spécialisé			
MSc in Business Administration	MAS en Business Law MAS en psychologie économique MAS en industrie 4.0 MAS in Business- & IT-Consulting MAS en travail 4.0	Institut für Management & Innovation Laboratory for Web Science	
	MAS en Business Web 4	Institut für Fernstudien- und E-Learning-Forschung	E-Learning
	MAS en droit économique		
-	MAS en promotion de la santé		
MLaw			
-			
MSc in Psychology		EDUDL+	E-Learning
-			
MA en Tourisme			Tourisme
MA interdisciplinaire en droits de l'enfant			Droits de l'enfant

2

DIGITALISATION UNE VUE D'ENSEMBLE



Selon le contexte, la digitalisation recouvre des réalités tout à fait différentes comme par exemple l'automatisation des processus de production, la communication digitale par les médias sociaux, les interactions entre l'homme et la machine, la robotique ou l'intelligence artificielle. La digitalisation recouvre les mutations technologiques par le biais des nouvelles technologies d'information et de communication ainsi que les modifications socio-économiques qui lui sont liées. Au sens étroit, la digitalisation signifie la transformation de données en mode analogique vers un format digital (Litzel, 2017, 25 f.). Un format analogique et échelonné peut consister en des images, des films et des textes. Les données digitales sont échelonnées et sont traitées sous la forme de valeurs chiffrées (0/1) qui comportent l'avantage de permettre une mise en valeur des informations moins sujettes à des erreurs et la garantie de la qualité indépendamment de copies ou d'envois multiples.

La transformation digitale est omniprésente et touche tous les domaines de l'existence. Elle facilite les activités, les processus et ouvre de nouvelles possibilités créatrices. La vie en devient plus flexible, mais aussi plus compliquée.

Au sens étroit, la digitalisation signifie la transformation de données en mode analogique vers un format digital (Litzel, 2017, 25 f.).

2.1

TRANSFORMATIONS EN LIEN AVEC LA SOCIÉTÉ DU SAVOIR

Les développements tels que l'internet et la communication par téléphone mobile permettent d'accéder en tous temps et tout lieu à l'information et au savoir de l'humanité. Les instituts de formation perdent ainsi leur monopole en matière de communication du savoir, mais conservent leur tâche de transmettre les connaissances et les compétences. Les nouveaux moyens techniques permettent de transmettre le savoir de manière plus individualisée et en tenant compte des besoins des apprenants. L'accès à des quantités presque illimitées d'informations peut entraîner un surmenage. Les utilisateurs doivent développer des capacités supplémentaires en matière de gestion des informations. Afin que les informations puissent être effectivement utilisées, les contenus pertinents doivent être distingués de ceux sans importance.

Les êtres humains communiquent par les médias sociaux et sont confrontés à la réalité virtuelle. La mise en réseau de l'homme avec la machine contribue à une meilleure sécurité, dans la mesure où les erreurs humaines sont réduites grâce à la machine. En même temps, toujours davantage d'informations sont récoltées par des humains, ce qui favorise l'abus et le vol des données (Herzog, Wehrli, Hassler & Schärer, 2017). L'Etat doit garantir l'accès de tous à internet et simultanément protéger les citoyens des abus possibles.



Découverte des nouvelles technologies en informatique, camp d'été pour filles de 10 à 13 ans
© Photo de la Haute Ecole de Gestion HES-SO Valais-Wallis

Les nouveaux moyens techniques permettent de transmettre le savoir de manière plus individualisée et en tenant compte des besoins des apprenants.

L'État est enjoint à garantir l'accès à internet à tous ses concitoyens et simultanément à les protéger des abus.

2.2

CHANGEMENT DANS LE MONDE DU TRAVAIL



Groupe de travail Hackathon
© Photo de la Haute Ecole
de Gestion HES-SO Valais-Wallis

La digitalisation de la production industrielle est souvent décrite par la notion d'industrie 4.0. Ce concept se réfère à la 4^{ème} révolution industrielle (1. La mécanisation, 2. L'électrification 3. L'automatisation, 4. La digitalisation). Pendant ces différentes révolutions, des activités humaines de routine ont été remplacées par des développements techniques. Des processus de production ont pu être standardisés et flexibilisés. L'efficacité a pu être augmentée tout en maintenant la qualité des produits et des services.

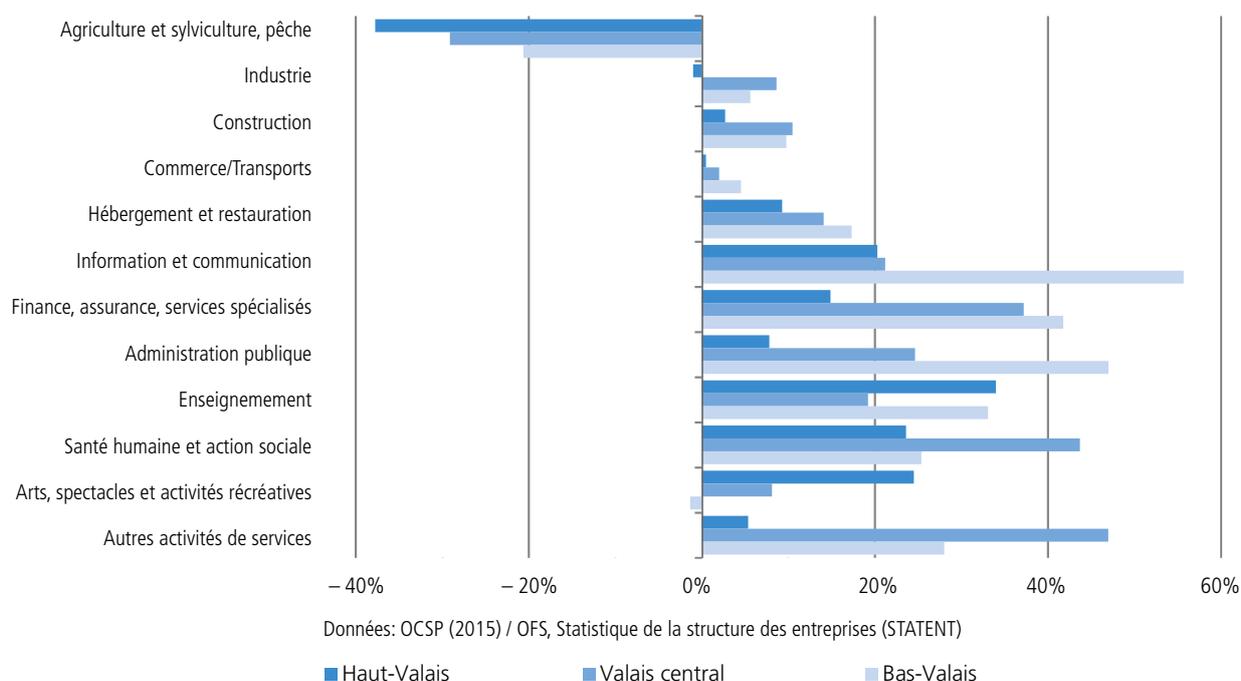
La transformation du marché du travail conduit à la disparition de certaines professions, alors que simultanément d'autres champs professionnels naissent. On ne saurait prévoir leur évolution future. Des experts admettent que le 65% des élèves actuels vont travailler dans des professions qui n'existent pas encore à l'heure actuelle (WEF, 2016).

La transformation digitale en Valais a entraîné entre 2005 et 2013 la création d'environ 19'000 places de travail en équivalent plein-temps avec une hausse particulièrement marquée du secteur tertiaire de 22'517 places de travail (18'326 EPT). En même temps, le secteur primaire enregistre la perte d'environ 5'850 places de travail (1'947 EPT). Le tableau suivant montre les changements dans les différents domaines et régions du Valais.

Le Valais présente dans le domaine des technologies de l'information et de la communication une des concentrations les plus élevées de spécialistes (Bianco, 2017). Les instituts de recherche représentent pour le Valais un facteur économique important. Ils favorisent l'innovation et le développement propres à la création de nouvelles entreprises et de

65 pourcent des élèves actuels
exerceront des professions qui n'existent
pas aujourd'hui (WEF, 2016).

EVOLUTION DE L'EMPLOI (EPT) ENTRE 2005 ET 2013



places de travail. De nouveaux champs professionnels émergent à partir du développement de logiciels, de l'intelligence artificielle, de la robotique, de la fabrication additive (répartition en couches lors de la production, impression en 3 dimensions) de l'internet des objets, de l'interaction homme-machine et des bases de données. Les professions d'avenir n'existent pas uniquement dans les domaines liés à la haute technologie (high-tech). Les nouveaux modes de communication et le flux d'information nécessitent des spécialistes en communication et des manager de l'information, qui gèrent et diffusent de manière ciblée les informations (xStudy SE, 1997-2018).

Les institutions de formation prennent en considération les transformations économiques, en adaptant leurs filières aux nouveaux défis et compte tenu des nouvelles exigences.

Le Valais présente dans le domaine des technologies de l'information et de la communication une des concentrations les plus élevées de spécialistes (Bianco, 2017).

2.3

DÉFIS POSÉS AUX HAUTES ÉCOLES



Participation au cours
en cas d'absence

© Photo de la Haute Ecole
pédagogique du Valais

Les hautes écoles forment les personnes hautement qualifiées nécessaires au marché du travail et adaptent les contenus ainsi que les formes d'enseignement et d'études aux besoins changeants. De nouvelles méthodes et contenus sont développés en matière de recherche. Le marché du travail en constante mutation et les besoins croissants en spécialistes hautement qualifiés posent de nouveaux défis aux hautes écoles, comme par exemple:

- | Les hautes écoles doivent former davantage d'étudiants et faire face à des groupes de plus en plus hétérogènes selon la formation, l'âge, l'internationalisation, etc.
- | Tandis que les contenus d'études sont soumis à des modifications rapides, des compétences transversales sont requises sur le marché du travail, telles que la résolution de problèmes complexes et des capacités d'analyses critiques et entrepreneuriales.
- | Le développement de modes d'apprentissage digitaux est onéreux et chronophage. Les ressources et les compétences nécessaires font partiellement défaut.
- | La réputation d'un chercheur et d'une haute école sont étroitement liés à la performance en matière de publication. Les canaux de distribution existants et les coûts élevés des abonnements de périodiques rendent l'accès aux connaissances et aux résultats scientifiques plus difficile.
- | De plus en plus, les hautes écoles sont appelées à remplir des tâches dans le domaine de la formation continue, de la coopération avec les milieux économiques et à se positionner au niveau international.

Dans le domaine des hautes écoles, la digitalisation engendre de nouveaux contenus d'études, de nouvelles formes d'enseignement et d'apprentissage ainsi que de nouveaux domaines et méthodes de recherche.

3

DIGITALISATION AUPRÈS DES HAUTES ÉCOLES ET DES INSTITUTS DE RECHERCHE EN VALAIS

La digitalisation a transformé la formation et la recherche du niveau tertiaire en Valais. Une enquête a été menée auprès des hautes écoles et des instituts de recherche concernant ces mutations, les chances et les risques, les défis posés, les mesures prises et les perspectives d'avenir. Les institutions suivantes ont participé à l'enquête:

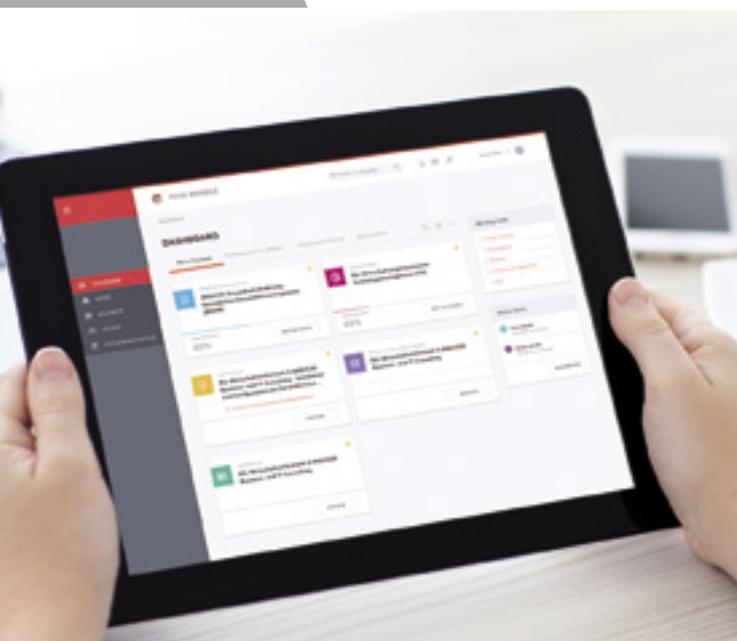
- | HES-SO Valais-Wallis: Haute École d'Ingénierie, Haute École de Gestion, Haute École de Santé et Haute École de Travail Social
- | Fernfachhochschule Schweiz (FFHS)
- | Fondation Formation universitaire à distance suisse (ci-après UniDistance)
- | Haute école pédagogique du Valais
- | EPFL Valais Wallis
- | Université de Lausanne, site de Sion: faculté des géosciences et de l'environnement (FGSE)
- | Instituts de recherche universitaire: Centre régional d'études des populations alpines (CREPA), Forschungsinstitut zur Geschichte des Alpenraums (FGA), Institut de recherche en informatique (ICARE), Institut de recherche Idiap

Les informations obtenues auprès des hautes écoles et des instituts de recherche sont résumées ci-après. Certaines indications ne sont valables que pour certaines institutions. Des exemples mentionnés pour certaines institutions peuvent par contre aussi s'appliquer à d'autres établissements.



3.1

TRANSFORMATIONS LIÉES À LA DIGITALISATION DU DOMAINE DES HAUTES ÉCOLES EN VALAIS



Écran «Moodle»

© Photo de la Haute Ecole
spécialisée à Distance Suisse

Dans les hautes écoles et les instituts de recherche, la digitalisation est considérée comme une activité quotidienne. Des nouvelles applications technologiques sont intégrées en continu et développées. Simultanément, l'offre de prestations devient plus étendue. L'évolution technique a flexibilisé les méthodes de travail dans tous les domaines, a souvent augmenté l'efficacité et la qualité, simplifié les travaux de routine et harmonisé les procédures. Des outils d'aide, tels que les calendriers partagés, facilitent la planification de séances. Les entretiens se déroulent partiellement on-line, ce qui raccourcit les durées de voyage. La fonction «cloud» permet un accès universel aux documents et données ainsi qu'une utilisation commune dans le cadre des équipes.

Au niveau administratif, de nombreux processus ont été digitalisés. Les hautes écoles utilisent des logiciels en particulier dans les domaines du personnel, de la gestion des étudiants et des finances. Cette manière de procéder réduit fortement la consommation de papier. La centralisation des informations permet aux professeurs, au personnel administratif et aux étudiants d'accéder à des documents. Les étudiants peuvent par exemple consulter leurs notes, imprimer eux-mêmes des certificats et ne doivent plus aller chercher ces documents personnellement à l'administration de l'école.

La digitalisation a facilité la récolte et la saisie des données par des logiciels performants. Les résultats des recherches ne sont plus uniquement publiés dans des revues scientifiques, mais seront accessibles par différents canaux à un large public. Les hautes écoles et les instituts de recherche ont réussi à étendre leur sphère d'influence par le biais de la coopération nationale et internationale. Ainsi, la

De nouvelles applications technologiques sont développées et intégrées continuellement dans le domaine des hautes écoles, avec, pour corolaire, une extension de l'offre en services.

Les hautes écoles et les instituts de recherche ont réussi à étendre leur sphère d'influence par le biais de la coopération nationale et internationale.

filière d'informatique de gestion propose un double Bachelor en collaboration avec la Finlande. L'institut Tourisme a mené des études pour des associations européennes spécifiques comme la Hotrec. La Haute Ecole de Travail Social mentionne un projet de recherche avec le Ghana et l'île Maurice, qui étudie la contribution de la digitalisation à la lutte contre la pauvreté.

L'accès au savoir (internet, plateformes scientifiques) ainsi que la simple recherche d'informations par des réseaux (groupes d'experts, forums) sont mis à profit dans le cadre de la formation et de la recherche. Dans le domaine de l'enseignement, le rôle du professeur se transforme. Il passe de transmetteur de connaissances à celui de mentor et de conseiller d'études. Simultanément, on assiste à l'augmentation des attentes des étudiants, qui désirent obtenir les documents de cours sous une forme digitale. Les hautes écoles proposent des prises de contacts on-line en mode simultané ou décalé. Les fenêtres de dialogue (=chat) permettent aux étudiants de procéder à des échanges entre eux et de chercher de l'aide en cas de questions. Les webinaires permettent d'inviter des experts externes à des séminaires ou à des conférences spécialisées, sans que ceux-ci doivent se déplacer à la haute école.

Toutes les hautes écoles en Valais utilisent la plateforme d'apprentissage Moodle, qui permet la mise à disposition de moyens didactiques supplémentaires, tels que des exercices et des vidéos. La plateforme d'apprentissage permet aux étudiants de télécharger directement des devoirs, des rapports et des travaux liés aux études. Les examens et les évaluations de l'enseignement peuvent être effectués online. Des possibilités supplémentaires d'un point de vue



EADTU, label de qualité E-xcellence
Image de l'Université à distance suisse

didactique et méthodologique s'ouvrent du fait que les étudiants apportent leur propre ordinateur au cours. Des vidéos d'apprentissage, des scénarii ou des environnements d'apprentissage virtuel (notamment en milieu hospitalier) sont par exemple utilisés.

L'acceptation des offres en formation digitale a augmenté. Les filières d'études à distance bénéficient de cette évolution. L'Université à distance suisse (FS-CH) et la Haute école spécialisée à distance suisse font œuvre de pionnier dans ce domaine

Les filières d'études à distance sont proposées en Valais depuis 1992 au niveau universitaire et depuis 1998 au niveau des Hautes écoles spécialisées (HES).

L'accès facilité au savoir contribue à augmenter les attentes des étudiants en termes d'offre en formations.



La vidéoconférence gomme les distances.

© Photo de Marie-Thé et Etienne Roux
EPFL Valais Wallis

depuis 1992, respectivement 1998. En raison de ses développements et ses innovations dans le domaine du E-Learning, la fondation Université à distance suisse a bénéficié du label de qualité E-xcellence de l'EADTU (*European Association of distance teaching Universities*).

Afin de développer et de rendre plus flexible leur enseignement, toutes les hautes écoles développent des offres en formation digitale. L'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) met à disposition une multitude de ses cours on-line non seulement à

ses étudiants, mais encore à un large public. L'EPFL est active non seulement dans le domaine tertiaire, mais elle s'engage aussi en faveur des plus jeunes et de la formation professionnelle. Elle propose, à l'instar de la HES-SO Valais-Wallis, différents cours pour des enfants et adolescents, afin de les sensibiliser à des thèmes actuels tels que la robotique ou la programmation. Dans le projet DUAL-T de l'EPFL, (<https://dualt.epfl.ch/>), des activités d'apprentissage à l'école professionnelle et sur le lieu du travail font l'objet d'une enquête.

Abstraction faite des changements didactiques et méthodologiques, les hautes écoles adaptent leur offre en formations sans cesse aux exigences de l'économie. Des contenus de cours tels que l'internet des objets, l'intelligence artificielle, la cyber-sécurité, la science des données etc. sont intégrés dans les cursus de formation et sont proposés en formation continue. Dans le domaine du tourisme, par exemple, le Certificate of advanced Studies (CAS) «Digital Marketing pour les Services touristiques» est proposé. Mis à part les modifications de contenus dans le cadre de la formation de base et continue, les profils de compétences sont soumis à de constantes mutations. Le concept de formation «Team Academy» de la Haute Ecole de Gestion ne repose plus sur des cours ex cathedra et des séminaires, mais sur des projets réels impliquant des clients. Dans ce contexte, les étudiants sont accompagnés individuellement par des coaches et acquièrent des compétences professionnelles et transversales. L'EPFL tient compte des nouvelles compétences requises par la création de l'Extension School (<https://exts.epfl.ch/>). Les cours proposés permettent aux participants d'apprendre à mettre à profit de manière optimale les possibilités de la digitalisation.

Les hautes écoles prennent en considération les profils de compétences modifiés par le développement de nouveaux modèles de formation, comme le Team Academy.

3.2

UTILITÉ, POTENTIELS ET RISQUES DE LA DIGITALISATION

Les hautes écoles et instituts de recherche en Valais adoptent une attitude positive face à la digitalisation et mettent en évidence l'utilité et les potentiels en termes de développement social et régional, sans perdre de vue les risques inhérents. L'utilité d'un logiciel performant consiste à simplifier de nombreux travaux administratifs, à augmenter la qualité et l'efficacité et à réduire la consommation de papier. La gestion centralisée des documents et des dossiers permet cas échéant de les retrouver facilement. L'accès aux documents et aux données sans contrainte de temps et de lieu permet de travailler lors des déplacements et de partager physiquement les places de travail. L'échange simplifié des informations et le partage des documents facilitent la coopération nationale et internationale ainsi que l'encadrement d'étudiants délocalisés.

L'accès au savoir et aux résultats les plus récents de la recherche revêt une importance cruciale pour le milieu des hautes écoles et de la recherche. Dans ce contexte, la mise en réseau de bibliothèques et l'accès à la littérature scientifique et aux résultats des recherches jouent un rôle important. L'accès facilité aux connaissances et leur diffusion plus rapide par différents médias sont considérés comme primordiaux. La récolte simplifiée des données, les nouvelles possibilités de saisie de données, le recours à des superordinateurs performants (EPFL) ont amélioré les méthodes de recherche. La récolte et l'enregistrement des données sont devenus plus simples. La digitalisation présente en outre une multitude de nouveaux champs de recherche, allant du développement et de l'application de nouvelles technologies jusqu'à la recherche des changements sociétaux concernant les sciences humaines et sociales. En sus du développement des systèmes d'information



Storage Management

© Photo de la Haute Ecole de Gestion HES-SO Valais-Wallis

multimédias, l'Institut de recherche Idiap exerce des activités dans les domaines de l'intelligence artificielle, des systèmes de perception cognitive et de reconnaissance biométrique. Un axe de recherche de l'Institut Systèmes Industriels porte sur le domaine de l'eEnergie par le biais de réseaux électriques intelligents. L'Institut Tourisme étudie dans le domaine de l'E-tourisme de nouveaux marchés et de nouveaux produits.

Les hautes écoles et instituts de recherche situés en Valais adoptent une attitude positive face à la digitalisation et mettent en évidence l'utilité et les potentiels en termes de développement social et régional.



Airbnb

© Photo de l'Institut Tourisme
HES-SO Valais-Wallis

S'agissant de la formation, la démocratisation des études est mise en évidence. Les nouveaux comportements dans le domaine des médias ont augmenté l'acceptation d'offres en formations on-line et de filières d'études à distance par la suppression des barrières géographiques. Par voie de conséquence, le potentiel des étudiants candidats ainsi que le bassin de recrutement s'agrandissent.

Les hautes écoles ne proposent pas seulement de propres offres d'apprentissage on-line, partiellement dans le cadre de coopérations avec d'autres hautes écoles, mais complètent leur enseignement sous

l'angle du contenu en recourant à des Massive Open Online Courses (MOOCs) de hautes écoles réputées. Ces offres de formation de qualité élevée sur internet ne présentent pas de limites à l'admission et sont à disposition de toutes les personnes intéressées. En corolaire, les hautes écoles bénéficient d'une diversification de leur enseignement d'un point de vue didactique tout en augmentant l'efficacité et la qualité de leur formation. L'instauration du principe dit BYOD (Bring your own device), qui demande aux étudiants d'apporter leur propre ordinateur portable, permet aux hautes écoles de réduire les coûts d'infrastructure et d'entretien.

Concernant les activités d'apprentissage simultanés (examens à distance, collaborations online,...), la Fernfachhochschule Schweiz voit des possibilités d'améliorations sous l'angle méthodologique et technique. La digitalisation croissante des moyens d'enseignement conduit, selon les hautes écoles, à une diversification de l'offre, qui permettra un enseignement personnalisé correspondant aux besoins individuels des étudiants.

Les potentiels de la digitalisation se situent dans l'optimisation des processus de travail: simplification, efficacité, productivité, qualité plus élevées et meilleure orientation clients. Les innovations induites contribuent à une modernisation des structures socio-économiques, par le développement de nouveaux modèles d'entreprises. Des sociétés sont fondées, et créent de nouvelles places de travail.

La transformation digitale entraîne aussi des incertitudes et des craintes. On craint de ne pas pouvoir faire face à la rapidité de l'évolution, de ne pas faire preuve de suffisamment d'adaptation, de réagir trop rapidement ou pas assez rapidement aux

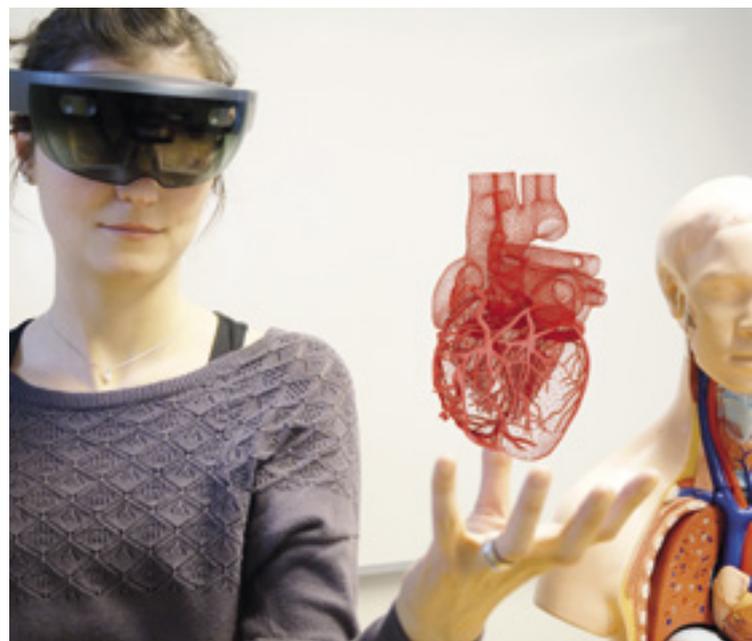
Les nouveaux comportements dans le domaine des médias ont augmenté l'acceptation d'offres en formations on-line et de filières d'études à distance.

Le développement d'activités d'apprentissage synchronisées ouvre un potentiel supplémentaire dans le domaine des études à distance.

changements, de laisser échapper des tendances ou de perdre l'avantage concurrentiel existant. Dans ce contexte, la complexité inhérente aux changements systémiques, le manque de connaissances ainsi que la difficulté d'appréhender et d'analyser correctement les risques jouent notamment un rôle. Les évaluations *ex ante* sont onéreuses et chronophages. Une attente trop longue comporte le risque de perte concurrentielle, une action par anticipation comporte le risque d'une décision erronée. De plus, les hautes écoles mentionnent des risques au niveau de la gestion du personnel: un manque de compétences dans le domaine de la digitalisation, un manque de capacités d'adaptation, le sentiment d'être dépassé ou des tâches supplémentaires liées à la transformation digitale. La transformation ne peut réussir que si tous les participants sont intégrés dans la nouvelle orientation stratégique et sont accompagnés dans le processus.

Au niveau technique, le sondage a mis en évidence le manque de transparence concernant la qualité de l'environnement informatique et des logiciels d'apprentissage, par exemple des erreurs de logiciels, des manquements liés à la sécurité ou la perte de contrôle du système. S'agissant des coûts, l'entretien des systèmes, l'introduction et l'acquisition de nouveaux systèmes ainsi que le manque de ressources en personnel donnent lieu à des observations critiques. Des problèmes sont signalés en lien avec la péremption des données digitalisées et le maintien de leur compatibilité. Des questions de sécurité et d'ordre éthique sont également soulevées. La protection des données sensibles face à des cyberattaques, à des virus et à des vols est également perçue comme un danger.

Dans le domaine de la recherche, la concurrence élevée pour l'obtention de fonds en faveur de la



Augmented Reality for Medicine

© Photo de Valéry Héritier | Institut Informatique de gestion HES-SO Valais-Wallis

digitalisation ainsi que le manque de fonds de recherche dans d'autres domaines figurent comme risques importants.

La mise à disposition d'offres de formations digitales exige l'engagement important de temps de travail et de ressources financières. La situation devient plus difficile en raison des adaptations nécessaires liées au contenu et à la durée de vie limitée des offres en formation. Le manque de compétences des enseignants dans le domaine de la digitalisation provoque une mise à profit insuffisante du potentiel existant de la formation et un développement ralenti de nouvelles offres en formations.

La transformation digitale ne peut réussir que si tous les participants sont intégrés dans le processus.

Dans le domaine de la recherche, la concurrence élevée pour l'obtention de fonds figure comme risque important.

3.3

DÉFIS POUR LES HAUTES ÉCOLES ET LES INSTITUTS DE RECHERCHE



Les hautes écoles et les instituts de recherche accordent une importance particulière au développement régional et à l'impact de leurs activités sur le bien-être de la population. Un défi consiste à dépasser les frontières entre un ancrage local et une activité de recherche de niveau international. En corolaire, une exigence consiste à se positionner au niveau international et à développer en même temps des prestations et services adaptés au marché régional. Dans un environnement en mutation rapide, les hautes écoles et instituts de recherche mesurent la difficulté de suivre l'évolution de la recherche, d'anticiper des développements futurs et de s'adapter immédiatement aux changements.

Les hautes écoles forment des spécialistes qui sont fortement demandés sur le marché du travail national et international. L'exode des spécialistes formés en Valais pose un problème aux hautes écoles ainsi qu'aux instituts de recherche.

Les principaux défis de la formation concernent le développement des cours sous une forme digitale, des modifications très rapides du contenu de la formation, des compétences requises des diplômés dans des professions aujourd'hui inconnues, ainsi que du changement de rôle de l'enseignant (transmetteur de connaissances vers celui de mentor et de conseiller d'apprentissage). L'introduction d'un système d'information propre au domaine des hautes écoles et par conséquent la digitalisation des sessions d'examens et des cours sont perçues par une haute école comme un défi tant sous l'angle des processus que de la technique.

Les défis de la recherche portent sur une quantité de plus en plus importante de données non structurées et complexes à gérer, incluant leur récolte

Un défi consiste à dépasser
les frontières entre un ancrage local
et une activité de recherche
au niveau international.

et leur saisie. Cette démarche nécessite une architecture spécifique et l'utilisation d'environnements de développement et de systèmes de gestion des données propres. La digitalisation requiert beaucoup d'infrastructures.

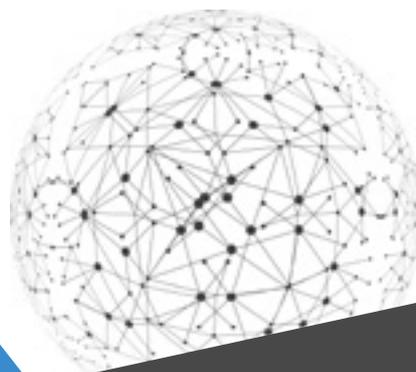
La Confédération favorise l'open access en poursuivant l'objectif d'un accès gratuit aux publications scientifiques et aux données liées à des projets de recherche financés par des fonds publics (SEFRI, 2018). Cette démarche soulève des questions d'ordre éthique et juridique. La protection des données, les droits d'auteur, la propriété intellectuelle, le copyright, la protection de la personnalité et le droit à l'anonymat des participants aux études constituent un défi. De plus, les difficultés techniques (fiabilité du matériel informatique et du logiciel) et la protection des données face à des cyberattaques font partie des risques importants mentionnés.

La numérisation implique des ressources humaines et financières importantes pour les investissements nécessaires, les achats de matériel, les licences, la formation des collaborateurs et le développement de projets, que les universités et les instituts de recherche du Valais ne peuvent pas utiliser autant qu'ils le souhaitent. Les hautes écoles et instituts de recherche ne disposent pas autant que souhaité de ces ressources.



La digitalisation nécessite beaucoup d'infrastructures.

© Photo de Marie-Thé et Etienne Roux
EPFL Valais Wallis



La digitalisation nécessite beaucoup d'infrastructures.

Mis à part les questions juridiques et en partie aussi éthiques, la protection des données représente un défi supplémentaire.

3.4

MESURES PRISES PAR LES HAUTES ÉCOLES ET LES INSTITUTS DE RECHERCHE



Formation continue
des enseignants 2017
© Photo de «Formation
universitaire à distance»

La transformation digitale dans les hautes écoles et dans les instituts de recherche est très avancée et largement terminée au niveau administratif. Les priorités en matière de développement informatique varient d'un établissement à l'autre en fonction des besoins. L'installation d'un système électronique de gestion des données a été introduite partiellement ou est planifié. L'institut de recherche du CREPA indique qu'il est en train de mettre jour tous ses formats et banques de données et qu'il enregistre ses données régulièrement sur des serveurs externes. Dans d'autres établissements, des ressources en personnel ou financières sont planifiées pour les logiciels et la gestion des données. L'EPFL Valais Wallis et la faculté de géosciences et de l'environnement de l'Université de Lausanne à Sion ont équipé leurs locaux en installations de vidéoconférences. UniDistance prévoit l'introduction d'un intranet amélioré.

Le personnel bénéficie d'une formation continue ciblée liée aux nouvelles méthodes de travail. La Fernfachhochschule Schweiz favorise le développement de son personnel dans les domaines de l'enseignement et des services à distance. Le Forschungsinstitut zur Geschichte des Alpenraums a augmenté le taux de travail d'un informaticien. La faculté de géosciences et de l'environnement de l'Université de Lausanne occupe un ingénieur en pédagogie et planifie l'engagement d'un conseiller de recherche pour des questions éthiques et la gestion ouverte des données (open data management).

Dans plusieurs hautes écoles, la digitalisation des processus d'entreprise et des contenus de formation est presque achevée. Les hautes écoles développent des offres en formation digitale en fonction des compétences et des ressources disponibles. Dans

Les hautes écoles et institutions
de recherche placent leurs priorités
en matière de digitalisation de façon
différenciée, en fonction de leurs besoins.

le domaine de la recherche, des coopérations sont développées et intensifiées tant au niveau international qu'en lien avec l'économie régionale. Les hautes écoles et instituts de recherche améliorent sans cesse leurs prestations pour les entreprises en Valais. Dans le cadre du projet Innohub par exemple, l'Institut Entrepreneuriat & Management de la Haute Ecole de Gestion propose aux entreprises des outils et des méthodes favorisant des innovations dans les entreprises. Ce projet permet de mieux comprendre les besoins des clients et aide à développer de nouveaux produits ou de nouvelles prestations. Le projet Innotour «Digital Fitness» de l'institut du Tourisme accroît la compétitivité et par conséquent, le succès économique des acteurs touristiques dans les destinations par le soutien à la digitalisation. L'Institut de Recherche en Informatique ICARE a développé pour le compte des CFF l'application servant à scanner les codes sur les billets.

Le transfert de connaissances est garanti par l'obligation d'enseigner incombant aux chercheurs et par l'intégration des étudiants dans les projets de recherche. Des adaptations de contenus en lien avec l'offre de formations permettent de préparer les étudiants aux métiers d'avenir. Dans ce contexte, les profils de compétences ont été retravaillés et de nouveaux concepts de formation, tels que celui du Team Academy, ont été mis en place. Les étudiants peuvent acquérir des compétences professionnelles et transversales. Le projet Business eXperience (BeX) prépare les étudiants à la vie professionnelle, en les confrontant, en dernière année d'études, à des problèmes concrets de la vie professionnelle dans un projet d'entreprise (IEM, 2018).



Agent de train lors du contrôle des billets

© Photo des CFF (L'Institut de Recherche en Informatique ICARE a développé cette application.)

Dans le domaine de la recherche, des coopérations sont développées et intensifiées tant au niveau international qu'en lien avec l'économie régionale.

Le transfert de connaissances est garanti par l'obligation d'enseigner incombant aux chercheurs et par l'intégration des étudiants dans les projets de recherche.

3.5

VISION 2030 DES HAUTES ÉCOLES ET DES INSTITUTS DE RECHERCHE



Les hautes écoles et les instituts de recherche considèrent la digitalisation comme une chance dans la perspective d'un développement socio-économique et d'un niveau de vie plus élevé. Selon leur vision en 2030, le progrès technique se poursuivra et donnera lieu à de nouvelles branches économiques. En premier lieu, ce sont les développements dans le domaine de l'intelligence artificielle qui sont mentionnés: tout en proposant des innovations, ce domaine sera capable d'apporter des solutions à des problèmes toujours plus complexes par l'utilisation et le traitement de grandes quantités de données.

Le travail deviendra plus flexible dans le temps et dans l'espace. Des coopérations en Suisse et à l'étranger seront favorisées. La collaboration se déroulera en grande partie au sein d'équipes interdisciplinaires. Le monde du travail privilégiera des hiérarchies horizontales afin de faire face plus rapidement aux changements.

Dans le monde de la recherche, l'accès au savoir devient plus aisé et la recherche plus visible. Les simulations d'expériences scientifiques se généraliseront dans la recherche. L'esprit Design (Design Thinking) se trouvera au centre des méthodes de recherche. La formation se déroulera davantage en réseau entre hautes écoles au niveau international, grâce à l'échange de contenus de formation. Les formations seront réalisées entièrement sur des plateformes digitales d'apprentissages et conduiront à un nouvel équilibre entre la formation en présentiel et les études à distance. Le développement d'un campus virtuel influencera la construction de salles de classes et de séminaires. Les hautes écoles deviendront un lieu ouvert permettant à chaque étudiant d'accéder, dans un environnement d'apprentissage motivant, à des banques de données de haute qualité. Des outils de simulation et de digitalisation de l'enseignement révolutionneront la formation. Un enseignement personnalisé s'adaptera au contenu, à la forme, et à la rapidité d'apprentissage de l'étudiant.

Les hautes écoles et instituts de recherche voient de façon sereine l'extension de leur influence d'ici 2030 et leur capacité à renforcer leur position de leader au niveau national et international. Les experts estiment que le management des aspects éthiques liés à la transformation digitale sera mieux pris en considération et que des solutions seront trouvées.

Les hautes écoles et les instituts de recherche considèrent la digitalisation comme une chance dans la perspective d'un développement socio-économique et d'un niveau de vie plus élevé.

Les hautes écoles vont devenir un centre à espace ouvert, qui permet à chaque étudiant d'accéder, dans un environnement d'apprentissage motivant, à des banques de données de haute qualité.

4

STRATÉGIE NATIONALE DE SOUTIEN À LA NUMÉRISATION DANS LE DOMAINE DES HAUTES ÉCOLES

Pour la Confédération, la numérisation est perçue comme une chance de renforcer la place économique suisse, puisque la charge physique à la place de travail est réduite grâce au recours à la machine.

La flexibilité du temps de travail et le télé-travail permettent de mieux concilier les activités professionnelles et privées (Conseil fédéral, 2017). Afin de relever les défis liés à la transformation numérique, la Confédération a développé un plan d'action. (Confédération suisse, 2017). Celui-ci comprend des mesures dans les domaines de l'économie, des contenus et données numériques, de l'infrastructure et de l'environnement, de l'eGovernment et de l'eHealth, de la participation à la politique et de la sécurité. Dans ce contexte, la couverture des besoins en personnel qualifié et le renforcement de la Suisse en tant que terre d'innovation et de production sont jugés prioritaires.

En avril 2018, le Conseil fédéral a octroyé une enveloppe de 213 millions de francs afin de réaliser les mesures planifiées en lien avec la numérisation. 150.9 millions de francs seront utilisés dans le cadre des crédits existants. Un montant de 62.3 millions concerne des moyens supplémentaires pour les années 2019 à 2020. 6 millions de francs seront consacrés au renforcement des compétences digitales des enseignants du niveau secondaire II. Dans le domaine des hautes écoles, 10 millions de francs sont prévus pour le programme «renforcement des compétences digitales».

Le domaine des EPF sera soutenu pour un montant de 19.3 millions de francs. Inno-suisse recevra un montant de 27 millions de francs pour le lancement d'un programme d'impulsion par Innosuisse et la

création d'un réseau national de centres de transfert technologique pour les technologies de fabrication Swiss Competence Centers for Energy Research (SHK-CSHE, 2018).



La Confédération s'occupe activement des défis liés à la numérisation et a développé un plan d'action en la matière (Confédération suisse, 2017).

Afin de mettre en oeuvre son plan d'action, de 2019 à 2020 sur la numérisation, la Confédération libère un montant total de 213 millions de francs.

4.1

DIGITALISATION DANS LE DOMAINE DE LA FORMATION



La Confédération entend renforcer davantage la position de la Suisse dans les domaines de la formation, de la recherche et de l'innovation et exploiter le potentiel en personnel qualifié par le développement de qualifications toujours plus élevées. Au niveau secondaire II, le nombre de diplômes délivrés devrait être augmenté et les branches MINT (mathématiques, informatique, sciences naturelles et techniques) seraient renforcées (Confédération suisse, 2017), afin de garantir les forces de travail nécessaires dans les branches high-tech. Le taux de passage dans les hautes écoles spécialisées doit être amélioré par la création d'incitatifs pour des personnes disposant d'une maturité professionnelle. La perméabilité entre les niveaux de formation du niveau tertiaire doit augmenter et une amélioration des qualifications tout au long de la vie doit être possible.

Projet VIRLA
Présence dans le monde virtuel,
activités d'apprentissage
© Photo de UniDistance

La Confédération renforce
l'employabilité de la population
par l'encouragement à l'apprentissage
tout au long de la vie.



4.2

DIGITALISATION DANS LE DOMAINE DE LA RECHERCHE

La Confédération soutient la recherche et l'innovation par le biais du fonds national de la recherche scientifique, de la commission pour la technologie et l'innovation (CTI) et par le soutien de la collaboration internationale (Confédération suisse, 2016). Le soutien est accordé prioritairement à la recherche fondamentale concernant les effets socio-économiques et en termes de formation liés à la digitalisation ainsi que la collaboration internationale (DEFR & SEFRI, 2017). La capacité d'innovation doit être améliorée grâce à un meilleur transfert de connaissances entre la recherche et l'économie. Cette démarche s'inscrit dans un programme d'impulsion de la Confédération, qui vise à la mise en place d'un réseau national de centres de transferts technologiques dans le domaine des technologies de fabrication (DEFR & SEFRI, 2017). Afin d'améliorer l'accessibilité des hautes écoles aux résultats des recherches, Swisuniversities a été chargé d'élaborer une stratégie d'accès libre et gratuit (open Access) aux publications scientifiques. L'objectif de la Confédération consiste à rendre libre d'accès tous les résultats de la recherche bénéficiant d'un financement public (SEFRI, 2018).



Gridlap

© Photo de la Haute Ecole d'Ingénierie
HES-SO Valais-Wallis

La Confédération renforce la recherche dans le domaine de la numérisation par le biais de programmes d'impulsions et la mise en place d'un réseau national de centres nationaux de transferts technologiques.

OBJECTIFS DU CANTON EN MATIÈRE DE PROMOTION DE LA DIGITALISATION DANS LE DOMAINE DES HAUTES ÉCOLES



La digitalisation offre l'opportunité aux hautes écoles de rendre plus flexible la formation et de se positionner au niveau du réseau international de recherche. Afin de favoriser la numérisation dans le domaine des hautes écoles, le Service des hautes écoles a fixé les priorités suivantes:

- | Promouvoir l'accès à la formation de niveau tertiaire
- | Promouvoir le profil des hautes écoles
- | Promouvoir la recherche et l'innovation
- | Développer des sites de formation et de recherche

La digitalisation offre l'opportunité aux hautes écoles de rendre plus flexible la formation et de se positionner au niveau du réseau international de recherche.

5.1

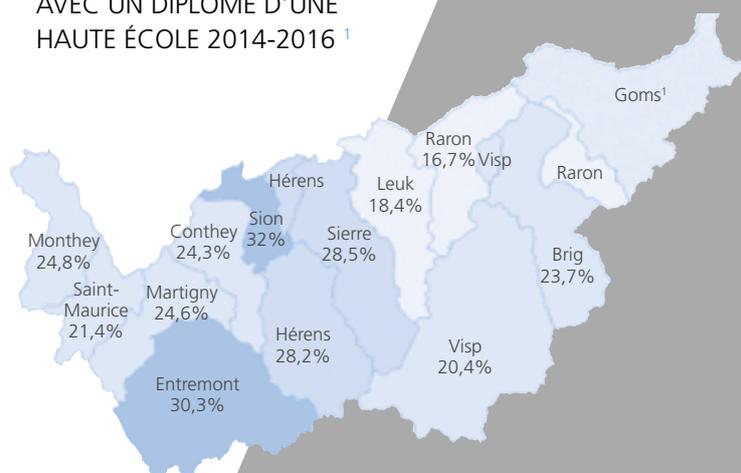
PROMOUVOIR L'ACCÈS À LA FORMATION DE NIVEAU TERTIAIRE

En Valais, la pénurie de personnel qualifié concerne notamment le domaine MINT (mathématiques, informatique, sciences naturelles et technique) et les soins infirmiers (SHE, 2017). Bien que le canton du Valais dispose d'un excellent système de formation, la part des personnes âgées de plus de 25 ans sans formation scolaire post-obligatoire est relativement élevée (VS: 29.9%, CH: 20.9 %) (OFS, 2018b). Ce fait touche le domaine des hautes écoles. En Valais, seulement 25.8 pourcent (CH: 32.9 %) des personnes âgées de plus de 25 ans disposent d'un diplôme du niveau tertiaire. La part, qui varie fortement d'un district à l'autre, atteint 16.7 pourcent dans le district de Rarogne et jusqu'à 32.7 pourcent dans le district de Sion (OFS, 2018a).

L'augmentation des exigences sur le marché du travail nécessite toujours davantage de personnel hautement qualifié. Ainsi, le nombre d'étudiants valaisans dans les universités a augmenté entre 2010/2011 et 2017/2018 de 3'864 à 4'212 personnes, dans le domaine des hautes écoles spécialisées de 2'681 à 3'525 personnes (OFS, 2018c, 2018d; SHE, 2015). L'Office fédéral de la statistique (2017) part du principe que jusqu'en l'an 2045, plus de 50 pourcent de la population en âge d'exercer une activité lucrative disposera d'un diplôme du niveau tertiaire. Afin de mettre à disposition des personnes hautement qualifiées une place de travail correspondant à leur formation, l'économie nécessite davantage de diversification.

Afin de poursuivre la croissance du nombre d'étudiants, il est indispensable de maintenir l'accessibilité aux formations et de développer son offre davantage en Valais. En adhérant aux accords intercantonaux de financement², le Canton garantit l'accès

PART DE LA POPULATION DE PLUS DE 25 ANS AVEC UN DIPLÔME D'UNE HAUTE ÉCOLE 2014-2016 ¹



des étudiants valaisans à toutes les hautes écoles et écoles supérieures de Suisse.

Ainsi, les étudiants valaisans disposent du libre choix de l'établissement de formation en Suisse. Le canton dépense en faveur des formations extra-cantonaux dans des hautes écoles un montant annuel de plus de 65 millions de francs.

¹ Pour le district de Conches, des données fiables font défaut.

² Les accords inter-cantonaux de libre circulation et de financement conclus par la CDIP depuis 1991 permettent l'accès aux établissements de formation de toute la Suisse en respect du principe de l'égalité de traitement et réglementent la compensation des charges entre les cantons (CDIP). L'égalité de traitement et réglementent la compensation des charges entre les cantons (CDIP).

Jusqu'en 2045, la moitié de la population en âge d'exercer une activité lucrative disposera d'un diplôme du niveau tertiaire (OFS, 2017).

Le canton dépense plus de 65 millions par année pour les formations extra-cantonaux du niveau tertiaire.



Formation en soins infirmiers
© Photo de la Haute École de Santé
HES-SO Valais-Wallis

Afin d'améliorer l'accès aux hautes écoles dans notre canton et de mieux tenir compte des besoins régionaux et du bilinguisme, plusieurs sites sont exploités à Sion, Sierre, Viège, Loèche-les-Bains, Brigue et Saint-Maurice (cf. le tableau en p. 8). Dans la mesure du possible, les formations sont proposées dans les deux langues. Le Service des hautes écoles est actuellement occupé à élaborer les conditions cadre à l'enseignement en français et en allemand à la HES-SO Valais-Wallis.

Afin d'augmenter la part du personnel qualifié disposant d'un diplôme de niveau tertiaire, le taux de passage des personnes au bénéfice d'une maturité dans les hautes écoles spécialisées devrait augmenter et les formations de niveau école supérieure sont à développer. Pour ce faire, la formation dans les professions confrontées à un manque de personnel qualifié est favorisée (Conseil d'Etat, 2017).

Ainsi, la filière professionnelle pour les soins infirmiers en langue allemande a été ouverte en septembre 2017 sur le site de Viège. La demande pour cette nouvelle formation a dépassé les attentes. Le Canton examine actuellement la possibilité d'ouvrir cette filière en langue française. Les opportunités offertes par cette nouvelle filière permettent de combler une lacune de la formation professionnelle entre le niveau secondaire II et le tertiaire. Une partie importante des besoins en personnel qualifié dans le domaine des soins pourraient ainsi être couverte par une formation proposée en Valais. Simultanément, l'exode de compétences et le recours à du personnel qualifié étranger s'en trouvent réduits.

Le passage entre les hautes écoles spécialisées et la formation universitaire est renforcé par l'étroite collaboration entre les hautes écoles elles-mêmes. La réunion sur un même site de l'EPFL Valais Wallis et de la Haute Ecole d'Ingénierie sur le Campus Energypolis permet d'intensifier encore cette coopération. L'accès à la formation tertiaire dépend encore et toujours de l'origine sociale. Pour les étudiants de condition sociale plus modeste, en particulier, la distance géographique d'une haute école influence le choix de celle-ci ou même celui d'étudier (Denzler & Wolter, 2010). Les filières d'étude à distance, telles que proposées en Valais par UniDistance et

La perméabilité entre les hautes écoles universitaires et les Hautes écoles spécialisées est renforcée grâce au Campus Energypolis.

la Fernfachhochschule Schweiz réduisent les effets de découragement liés à la distance, puisque les étudiants peuvent suivre leur formation dans une large mesure indépendamment des contingences spatio-temporelles.

Les filières en études à distance sont souvent fréquentées par des personnes qui, faute de temps, ne peuvent pas concilier, pour des raisons professionnelles ou familiales, une formation en présentiel dans une haute école. Les charges souvent multiples auxquelles sont soumis ces étudiants représentent un risque d'abandon en cours de formation. Le canton soutient la Fernfachhochschule Schweiz et UniDistance dans leurs efforts de réduire les abandons par le soutien de projets de recherche en enseignement digitalisé. Dans le cadre du projet «Favoriser l'attractivité géographique du Valais par la digitalisation des cours liés à la pratique», les objectifs poursuivis visent à élaborer les fondements de la recherche sur le elearning, à réaliser puis évaluer des prestations de cours online. Ce projet, auxquels l'Université de Berne, le Technologiezentrum für Wirtschaftsinformatik (TEWI), la ville de Brigue et la Fernfachhochschule Schweiz sont associés, bénéficie du soutien du canton.

Dans le cadre du projet «Presence in virtual worlds and learning activities», le Canton soutient financièrement le perfectionnement de l'enseignement numérique dans la fondation créée en 2015 « centre national de compétences pour études à distance, eLearning et eCollaboration Suisse». Des offres en formation flexibles existent aussi à la HES-SO Valais-Wallis. Des formations en emploi, à temps partiel et digitales accroissent l'attractivité de la haute école et son impact géographique.



Projet VIRLA
Présence dans un monde virtuel, activités d'apprentissage
© Photo d'UniDistance Suisse

5.2

PROMOUVOIR LE PROFIL DES HAUTES ÉCOLES



Filière technologies du vivant
© Photo HES-SO Valais-Wallis

Le Canton s'efforce de proposer aux étudiants une offre en formations attractive et tenant compte des besoins du marché. Cependant, la taille de notre canton ne permet pas d'offrir toutes les voies d'études. Dès lors, les hautes écoles et les institutions de recherche orientent leurs prestations en fonction des atouts et des besoins économiques du Canton, avec, pour corolaire, un profil unique.

Le Canton soutient l'innovation et l'esprit d'entreprise en favorisant la collaboration entre les hautes écoles et l'économie. Le Conseil d'État salue en particulier le projet d'innovation IBEX de la Lonza S.A. sur le site Viège, qui prévoit la mise en place d'un parc high-tech dans le domaine pharmaceutique et biotechnologique (Présidence du Conseil d'Etat Chancellerie - IVS, 2017b). 1'000 nouveaux emplois seront probablement créés en Valais. Un quart de ces spécialistes nécessite une formation dans une haute école.

Les universités et les instituts
de recherche orientent leurs prestations
en fonction des atouts et des besoins
économiques du Canton.



Afin de mettre à disposition le personnel qualifié nécessaire, la Haute Ecole d'Ingénierie développe une filière germanophone en biotechnologie. Non seulement les étudiants du Haut-Valais profitent de cette nouvelle offre attractive de formation; mais également les domaines «chimie analytique» et technologie alimentaire de la filière «technologies du vivant».

L'institut de recherche Idiap réalise depuis 1991 des recherches dans le domaine de l'intelligence artificielle, de l'apprentissage par la machine et des réseaux artificiels neuraux. Dans ces domaines, l'institut se trouve à la pointe au niveau mondial. Afin de réduire la pénurie en personnel hautement qualifié, l'Idiap élabore avec UniDistance la filière «Master of Science (MSc) dual spécialisé en Intelligence artificielle (MSc DSIA)», offerte dès 2019. Le CAS en cybersécurité (Biometrics and Privacy) est proposé depuis 2017 en anglais par l'Idiap et UniDistance.



Biométrie:
Masque de silicone en vue du test de la reconnaissance faciale
© Photo de Vincent Spano | Institut de recherche Idiap

L'Idiap élabore avec UniDistance la filière de Master «Master of Science (MSc) dual spécialisé en Intelligence artificielle (MSc DSIA)», offerte dès 2019 et le CAS en cybersécurité (Biometrics and Privacy).

En collaboration avec la Lonza, la Haute Ecole d'Ingénierie développe la filière germanophone en biotechnologie.

5.3

PROMOUVOIR LA RECHERCHE ET L'INNOVATION



Technologie alimentaire
©Photo HES-SO Valais-Wallis

En Valais, la recherche de pointe s'effectue dans plusieurs domaines et sur différents sites. Ainsi, l'institut de recherche Idiap est reconnu mondialement pour ses contributions scientifiques en intelligence artificielle et cybersécurité. Dans le domaine de la santé, l'EPFL, la Haute Ecole de Santé et la Haute Ecole de Gestion de la HES-SO Valais-Wallis ainsi que la Clinique Romande de réadaptation constituent des références dans leurs champs de compétence respectifs (recherche fondamentale, Ra&D, recherche clinique) sur les thématiques suivantes: neuroadaptation, mobilisation des ressources physiques, la médecine du sport, la télésurveillance réadaptation-réinsertion. Les instituts de recherche et hautes écoles situées en Valais disposent d'un réseau international et contribuent, grâce à leurs innovations, à résoudre des problèmes globaux.

Cette recherche de pointe est soutenue par un financement conjoint de la Confédération et du Canton du Valais. Ainsi, le Valais se positionne dans la recherche et l'innovation en intelligence artificielle, en eSanté, eTourisme, eEnergie et eLearning.

En 2017, le soutien cantonal à la recherche universitaire a atteint 4.8 millions de francs et le soutien fédéral 9.6 millions de francs. Les autres sources de financement représentent pour les instituts universitaires un montant de 22.7 millions de francs. Ce rapport correspond à un effet de levier de 1 pour 7, c.à.d. un franc d'argent public cantonal permet aux instituts de recherche universitaire d'acquérir 7 francs d'autres sources (y compris la Confédération). Pour le financement des chaires de l'EPFL Valais Wallis, le Canton a versé un montant de 7.2 millions de francs.

La recherche universitaire en Valais a bénéficié en 2017 d'une participation financière cantonale de 4.8 millions de francs.

Un franc d'argent public cantonal permet aux instituts de recherche universitaire d'acquérir 7 francs d'autres sources (y compris la Confédération).

Le soutien cantonal à la Ra&D des quatre hautes écoles spécialisées de la HES-SO Valais-Wallis (Haute école d'ingénierie, Haute école de gestion, Haute école de santé et Haute école de travail social) s'est élevé en 2017 à 3.6 millions de francs. Celles-ci ont réalisé 1'125 projets pour un montant global de 36.5 millions de francs (HES-SO Valais-Wallis, 2018), soit un effet de levier de 1 pour 8.

Afin de renforcer la mise en réseau des hautes écoles et des instituts de recherche en Valais, le Canton soutient l'Association pour la promotion du réseau scientifique valaisan (VSnet). Celle-ci offre à ses membres des prestations liées à Internet telle la connexion informatique des institutions entre elles et au réseau académique Switch, des prestations liées aux ressources électroniques d'intérêt général auprès de la communauté scientifique telles que les bases de données en ligne. VSnet est responsable de la plateforme Science Valais, offrant des prestations de communication (ex. annonce de conférences) et de valorisation (ex. présentation de l'institution du mois, portrait de chercheurs) à destination des institutions de recherche en Valais et des sociétés scientifiques valaisannes telle la Société académique du Valais.



Afin de renforcer la mise en réseau des hautes écoles et des instituts de recherche en Valais, le Canton soutient l'Association pour la promotion du réseau scientifique valaisan (VSnet).

5.4

DÉVELOPPER DES SITES DE FORMATION ET DE RECHERCHE



Afin de garantir l'équilibre régional et l'accès aux hautes écoles, les sites des hautes écoles et des instituts de recherche ont été implantés dans différentes régions du canton.

Bien que la collaboration sur une longue distance soit rendue plus simple par la digitalisation, la proximité des locaux comporte l'avantage de créer de nouveaux espaces d'apprentissage et de rencontre. L'implantation de l'EPFL Valais Wallis à Sion dès 2014 sur un site sous-gare et du déplacement de la Haute école d'ingénierie sur ce même site dès 2020 permet de regrouper de façon inédite la formation, la recherche et l'innovation grâce aussi à l'installation the Ark et à l'implantation, à terme d'une antenne du «Switzerland Innovation Park Network West EPFL» (SIP West). Cette initiative permet la mise en réseau des acteurs et la création d'une chaîne de valeur de la recherche de pointe au transfert de savoir et de technologie dans l'économie valaisanne. A terme, ce Campus Energypolis devrait comporter 16 à 17 chaires à Sion dans les domaines de la chimie verte, des sciences de l'ingénieur et du management de l'énergie, de la biotechnologie, du bioengineering ainsi que des sciences de l'ingénieur avec environ 350 chercheurs et collaborateurs (Présidence du Conseil d'Etat Chancellerie - IVS, 2017a).

Sur le terrain de l'hôpital du Valais à Sion, la Clinique Romande de réadaptation (CRR), l'Institut Central des hôpitaux valaisans (ICHV), l'Institut de réinsertion-réadaptation (IRR), les chaires de l'EPFL Valais Wallis dans le domaine des neuro-prothèses et de la réadaptation physique ainsi que la Haute Ecole de Santé de la HES-SO Valais-Wallis seront réunis sur un Campus Santé.

L'implantation de l'EPFL Valais Wallis à Sion dès 2014 a créé les bases pour un espace unique en son genre consacré à la formation, à la recherche et à l'innovation.

L'implantation d'un campus est prévue sur le terrain occupé par l'hôpital du Valais à Sion.

L'augmentation du nombre d'étudiants et le développement de l'offre de formation en soins infirmiers nécessitent un développement des infrastructures. Un groupe de travail cantonal analyse les possibilités d'offrir une solution durable aux besoins d'infrastructure pour accueillir les formations en soins infirmiers. Les besoins ainsi que l'infrastructure nécessaire pour la formation professionnelle, l'école supérieure et la Haute Ecole de Santé dans le domaine des soins infirmiers sont ainsi étudiés pour les sites de Viège et de Monthey.

Le Campus d'UniDistance / Fernfachhochschule Schweiz hébergera à Brigue le Centre national de compétences en études à distance, eLearning et eCollaboration Suisse fondé en 2015. Les travaux démarreront en 2019.

Sur le site de Sierre, le nouveau bâtiment de l'école de commerce et de culture générale (ECCG) est construit à proximité immédiate de la Haute Ecole Spécialisée. Ces locaux hébergeront la Haute Ecole de Travail Social de la HES-SO Valais-Wallis.

Ces projets d'infrastructures assurent à l'avenir un développement dans des conditions adéquates de la formation et de la recherche en Valais.



Un groupe de travail cantonal analyse les possibilités d'offrir une solution durable aux besoins d'infrastructure pour accueillir les formations en soins infirmiers.

Le début des travaux du Campus d'UniDistance/Fernfachhochschule Schweiz Suisse est prévu pour 2019.

ABRÉVIATIONS

BA / BSc	Bachelor of Arts / Bachelor of Science	ICARE	Institut de Recherche en Informatique
BeX	Business eXperience	ICHV	Institut Central des hôpitaux valaisans
CH	Suisse	ICT	Information and Computing Technology
CREM	Centre de recherches énergétiques et municipales	Idiap	Institut de Recherche Idiap
CREPA	Centre régional d'études des populations alpines	IEM	Institut Entrepreneuriat & Management
CTI	Commission pour la technologie et l'innovation	IRO	Institut de recherche en ophtalmologie
DEF	Département de l'économie et de la formation	IRR	Institut de recherche en réadaptation-réinsertion
DEFR	Département de l'économie, de la formation et de la recherche	MA / MSc	Master of Arts / Master of Science
EADTU	European Association of Distance Teaching Universities	MAS	Master of Advanced Studies
ECAV	Ecole cantonale d'art du Valais	MOOCs	Massive Open Online Courses
EPF	École polytechnique fédérale	OCSP	Office cantonal de la statistique et de la péréquation
EPFL	École polytechnique fédérale de Lausanne	OFS	Office fédéral de la statistique
EPT	Equivalent plein-temps	PMU	Petites et moyennes entreprises
ES	Ecole supérieure	Principe BYOD	Bring your own device (Chacun apporte son ordinateur portable au cours)
FFHS	Fernfachhochschule Schweiz	SEFRI	Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation
FGA	Forschungsinstitut zur Geschichte des Alpenraums	SHE	Service des hautes écoles
FGSE	Université de Lausanne: Faculté des géosciences et de l'environnement	SHK (CSHE)	Conférence Suisse des hautes écoles
FNS	Fonds national Suisse	SKZ-CH	Stiftung Kompetenzzentrum für Fernstudien, eLearning und eCollaboration Schweiz
FRI	Formation, recherche et innovation	TE	Technologies énergétiques
FS-CH	Formation universitaire à distance Suisse	TEWI	Technologiezentrum Wirtschaftsinformatik
HEMU	Haute Ecole de Musique	TIC	Technologies de l'Information et de la Communication
HEP-VS	Haute école pédagogique du Valais	TIN	Technologies industrielles
HES	Haute école spécialisée	UNIGE	Université de Genève, site de Sion
HES-SO	Haute Ecole Spécialisée	UNIL	Université de Lausanne, site de Sion
Valais-Wallis	de Suisse Occidentale Valais-Wallis		

7

BIBLIOGRAPHIE

- Bianco, E. (2017). Le Valais et la numérisation. Sion: Service du Développement économie (SDE).
- Confédération suisse (2016). *Message relatif à l'encouragement de la formation, de la recherche et de l'innovation pendant les années 2017 à 2020*. 16.025. Berne: Confédération suisse.
- Confédération suisse (2017). *Plan d'action Stratégie «Suisse numérique»*. Berne: Confédération suisse.
- Conseil d'Etat (2017). *Programme gouvernemental*. Sion: Etat du Valais.
- Conseil fédéral (2017). *Conséquences de la numérisation sur l'emploi et les conditions de travail: opportunités et risques*. Berne: Confédération suisse.
- DEFR & SEFRI (2017). *Défis de la numérisation pour la formation et la recherche en Suisse*. Berne: Département fédéral de l'économie, de la formation et de la recherche (DEFR) & Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI).
- Denzler, S. & Wolter, S. C. (2010). Der Einfluss des lokalen Hochschulangebots auf die Studienwahl. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 13(4), 683-706.
- Herzog, E., Wehrli, R., Hassler, M. & Schärer, S. (2017). *La Suisse numérique*. Zurich: Economiesuisse.
- HES-SO Valais-Wallis (2018). *Rapport d'activité 2017*. Sion: HES-SO Valais-Wallis.
- IEM (2018). Business eXperience (BeX). Sierre: HES-SO Valais-Wallis. 04. 09. 2018, <https://www.hevs.ch/fr/rad-instituts/institut-entrepreneuriat-management/projets/business-experience-bex-5818>
- Litzel, N. (2017). Was ist Digitalisierung? 20. 02. 2018, <https://www.bigdata-insider.de/was-ist-digitalisierung-a-626489/>
- OFS (2017). Niveau de formation. Neuchâtel: Office fédéral de la statistique (OFS).
- OFS (2018a). Atlas statistique de la Suisse. Formation achevée la plus élevée: degré tertiaire, en 2014-2016 Districts. Neuchâtel: Office fédéral de la statistique (OFS).
- OFS (2018b). Atlas statistique de la Suisse: Formation achevée la plus élevée: école obligatoire, en 2016. Neuchâtel: Office fédéral de la statistique (OFS).
- OFS (2018c). Degré tertiaire, hautes écoles spécialisées: étudiants selon le canton de domicile avant le début des études et la haute école Neuchâtel: Office fédéral de la statistique (OFS).
- OFS (2018d). Etudiants des hautes écoles universitaires. Neuchâtel: Office fédéral de la statistique (OFS).
- Présidence du Conseil d'Etat Chancellerie - IVS (2017a). Lancement de la deuxième phase de l'implantation de l'EPFL en Valais. Signature de l'avenant II à la convention du 19 décembre 2012. Communiqué pour les médias : 31 août 2017. Sion: Canton du Valais.

-
- Présidence du Conseil d'Etat Chancellerie - IVS (2017b). Projet d'investissement de la Lonza à Viège. Une opportunité unique pour l'ensemble du canton. Communiqué pour les médias : 26 juillet 2017. Sion: Département l'économie et de la formation (DEF).
- SEFRI (2018). Stratégie sur l'Open-Access - Inventaire des surfaces des hautes écoles - Les 20 ans du SIB Institut Suisse de Bioinformatique. SBFI News SEFRI. Mars 18. Berne: Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI).
- SHE (2015). *Rapport cantonal sur les hautes écoles 2015. «Nombre et flux d'étudiants»*. Sion: Service des hautes écoles (SHE).
- SHE (2016). *Rapport cantonal sur les hautes écoles 2016. «Financement et impact»*. Sion: Service des hautes écoles (SHE).
- SHE (2017). *Rapport cantonal sur les hautes écoles 2017. «Pénurie de personnel qualifié dans les domaines MINT et de la santé»*. Sion: Service des hautes écoles (SHE).
- SHK-CSHE (2018). *Protokoll der Sitzung des Hochschulrats vom 25. Mai 2018 - Procès-verbal de la séance du Conseil des hautes écoles du vendredi 25 mai 2018*. Bern: Schweizerische Hochschulkonferenz (SHK) - Conférence suisse des hautes écoles (CSHE).
- WEF (2016). *The Future of Jobs. Employment. Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum (WEF).
- xStudy SE (1997-2018). *Studium mit Zukunft*. 28. 02. 2018, <https://studieren.de/studium-mit-zukunft.0.html>

DÉPARTEMENT DE L'ÉCONOMIE
ET DE LA FORMATION
SERVICE DES HAUTES ÉCOLES
RUE DE CONTHEY 19 | CH-1950 SION
T 027 606 41 55
F 027 606 41 44