

Table des matières

Précisions	ii
Résumé managérial	iii
Avant-propos	iv
Remerciements	v
Table des matières	vi
Liste des figures.....	viii
Liste des tableaux	ix
Liste des abréviations	x
Introduction	1
Organisation du travail	2
1. Méthodologie.....	3
1.1. Recherche de données statistiques.....	3
1.2. Élaboration du modèle systémique.....	4
1.3. Simulations et enseignements.....	4
2. État de l’art	4
2.1.1. Industrie.....	4
2.1.2. Approche systémique	8
2.1.3. Administration publique	10
3. Analyse économique.....	12
3.1. Analyse de l’évolution économique de 1997 à 2014.....	12
3.1.1. PIB valaisan dans son ensemble	13
3.1.2. Population.....	14
3.1.3. Emplois.....	17
3.1.4. Entreprises	19
3.2. Évolution du secteur industriel	22
3.2.1. Évolution globale du secteur industriel	22
3.2.2. Évolution des branches clefs de l’industrie	23
3.2.3. PIB valaisan dans le secteur industriel	25
3.2.4. Synthèse du secteur industriel	27
3.3. Évolution du secteur tertiaire.....	29
3.3.1. Évolution globale du secteur tertiaire.....	29
3.3.2. Évolution de l’administration publique	31
3.3.3. PIB valaisan de l’administration publique.....	36
3.3.4. Synthèse du secteur tertiaire	38

4.	Création du modèle systémique.....	39
4.1.	Approche systémique de l'industrie et de l'administration publique	39
4.2.	Statistique pour la modélisation	39
4.2.1.	Analyse en composantes principales (ACP).....	40
4.2.2.	Régression linéaire	42
4.2.3.	Interaction des variables	44
4.3.	Modèle systémique final.....	47
4.3.1.	Les composants du modèle.....	47
4.3.2.	Diagramme Netlogo	48
4.3.3.	Interface Netlogo	51
5.	Simulations et scénarios	52
5.1.	Scénario économique actuel	53
5.2.	Scénario optimiste	54
5.3.	Scénario pessimiste	55
6.	Synthèse finale et enseignements	56
	Conclusion.....	58
	Limitations du travail	59
	Bibliographie	60
	Annexe I: Code NOGA	62
	Annexe II: Matrice de corrélation	63
	Annexe III : Proposition du mandat	65
	Annexe IV : Commentaires du mandat	73
	Annexe V : Données statistiques 2015.....	74
	Déclaration de l'auteur	75

Liste des figures

Figure 1: Système démontrant le rôle de l'homme comme producteur et consommateur.....	9
Figure 2: PIB Valaisan, valeurs réelles, 1997 - 2014.....	13
Figure 3: Valeurs réelles, 1997 et 2014.....	14
Figure 4: Population résidente permanente valaisanne, 1997 - 2014.....	15
Figure 5: Nombre de naissances en Valais, 1997 - 2014.....	16
Figure 6: Solde migratoire valaisan, 1998 - 2014.....	16
Figure 7: Nombre d'emplois (EPT) en Valais, secteurs secondaire et tertiaire confondus, 1998 - 2008.....	17
Figure 8: Nombre d'emplois (EPT) en Valais, secteurs primaire, secondaire et tertiaire confondus, 2011-2014.....	18
Figure 9: Nombre d'établissements des secteurs secondaire et tertiaire confondus, REE, 1998-2008..	20
Figure 10: Nombre d'établissements, secteurs primaire, secondaire et tertiaire confondus, STATENT, 2011-2014.....	20
Figure 11: Cartographie du nombre d'établissements en Valais par districts, secteurs primaire, secondaire et tertiaire, 1998.....	21
Figure 12: Cartographie du nombre d'établissements en Valais par districts, secteurs primaire, secondaire et tertiaire, 2014.....	21
Figure 13: Nombre d'emplois (EPT), secteur secondaire, 1998-2008.....	25
Figure 14: Nombre d'emplois, secteur industriel, 2011-2014.....	26
Figure 15: VAN du secteur industriel, 1997-2014.....	26
Figure 16: Productivité dans le secteur industriel, 2011-2014.....	27
Figure 17: Nombre d'emplois (EPT) en Valais, secteur tertiaire, 1998-2014.....	30
Figure 18: Nombre de policiers en Valais, secteur tertiaire, 1997-2014.....	33
Figure 19: Nombre d'enseignants par degré scolaire en Valais, secteur tertiaire, 2005-2014.....	34
Figure 20: Nombre de médecins, 1997-2014.....	34
Figure 21: Nombre de lits/places dans les établissements médico-sociaux (EMS), 1999-2013.....	35
Figure 22: Personnel des services d'aide et de soins à domicile (EPT), 2002-2013.....	35
Figure 23: Nombre d'emplois de l'administration publique (EPT), NOGA 84-88, 2011-2014.....	36
Figure 24: Productivité de l'administration publique, 2011-2014.....	37
Figure 25: Coefficient de corrélation de Pearson.....	41
Figure 26: Régression linéaire du PIB et de la population.....	43
Figure 27: Équation du PIB.....	44
Figure 28: Graphe de corrélation.....	44
Figure 29: Composant d'un flux.....	47
Figure 30: Diagramme Netlogo.....	48
Figure 31: Interface du logiciel Netlogo.....	52
Figure 32: Valeurs de base des stocks.....	53
Figure 33: Scénario de l'économie valaisanne en 2015.....	54
Figure 34: Valeurs pour scénario optimiste.....	54
Figure 35: Scénario optimiste.....	55
Figure 36: Valeurs pour scénario pessimiste.....	55
Figure 37: Scénario pessimiste.....	56

Liste des tableaux

Tableau 1: Nombre de chômeurs en Valais, secteurs primaire, secondaire et tertiaire confondus, 2004-2014.....	18
Tableau 2: Nombre de frontaliers en Valais, secteurs primaire, secondaire et tertiaire confondus, 2004-2014.....	19
Tableau 3: Nombre de chômeurs en Valais, branches industrielles, 2004-2014.....	22
Tableau 4: Nombre de frontaliers en Valais, branches industrielles, 1999-2014.....	23
Tableau 5: Nombre de chômeurs en Valais, branches clefs de l'industrie, 2004-2014.....	24
Tableau 6: Nombre de frontaliers dans les 5 branches clefs de l'industrie.....	24
Tableau 7: Nombre de chômeurs en Valais, secteur tertiaire, 2004-2014.....	30
Tableau 8: Nombre de frontaliers en Valais, secteur tertiaire, 1999-2014.....	31
Tableau 9: Nombre de chômeurs en Valais, branches clefs, secteur tertiaire, 2004-2017.....	32
Tableau 10: Nombre de frontaliers en Valais, secteur tertiaire, 1999-2014.....	32
Tableau 11: Nombre d'emplois dans les différentes branches de l'administration publique, NOGA 84-88, 2011-2014.....	36
Tableau 12: Valeur ajoutée, 1997-2014.....	37
Tableau 13: Matrice de corrélation.....	42
Tableau 14: Variables avec les différents indicateurs statistiques.....	46
Tableau 15: Valeurs pour scénario 2015.....	53

Liste des abréviations

- PIB= Produit intérieur brut
- NOGA= Nomenclature générale des activités économiques
- ITO= Institut de Tourisme
- STATENT = Statistique structurelle des entreprises
- EPT = Emplois en équivalence plein temps
- MIT = Massachusetts Institute of Technology
- REE = Recensement des entreprises et des établissements
- ODM = Office fédéral des migrations
- RCE = Registre central des étrangers
- OCSP = Office cantonal de statistique et de péréquation
- EMS = Etablissements médico-sociaux
- VAR = Valeur ajoutée réelle

Introduction

L'image traditionnelle valaisanne repose souvent sur le tourisme et l'agriculture. Or, le Valais demeure un canton avec une diversité économique considérable. En effet, elle est composée de plusieurs atouts dans différents secteurs économiques comme l'énergie, la chimie-pharma, le tourisme et l'agroalimentaire. En réalité, beaucoup de personnes ne savent pas que le Valais est le deuxième site chimique le plus important en Suisse. L'industrie offre des emplois hautement qualifiés dans les entreprises majeures valaisannes comme Lonza, Constellium et Ciba. En dehors de la chimie, la métallurgie est le second pôle important qui contribue au PIB valaisan. En 2000, le PIB cantonal dépendait de l'industrie et de l'énergie à hauteur de 31%. (Union des industriels valaisans, (UIV), 2006) Par contre, depuis quelques années, la part de l'industrie en pourcentage du PIB est en diminution comme le nombre d'emplois et d'entreprises. Ce secteur est confronté à un contexte économique de plus en plus difficile. En effet, en Suisse, le secteur industriel ne cesse de perdre du terrain. (Farine, En 25 ans, l'emploi public est devenu le premier en Suisse, 2016)

Concernant le secteur tertiaire, son nombre d'emplois est celui qui a évolué le plus ces dernières années. En effet, dans la majorité des régions économiques, le secteur tertiaire occupe la plus grande partie de la population active. Les principaux moteurs de croissance de ce secteur sont le secteur public, la finance et les autres services.

Le secteur industriel ainsi que l'administration publique ont une influence considérable sur le PIB cantonal. Il est donc intéressant d'analyser leur évolution avec d'autres indicateurs économiques. C'est pourquoi la question suivante est traitée dans ce travail :

Quels sont les indicateurs explicatifs de l'évolution du secteur de l'industrie et de l'administration publique ?

Organisation du travail

Les deux axes majeurs de ce travail sont la partie économique et la partie statistique. La 1^{ère} partie, l'analyse de la partie économique, sert à visualiser les différentes évolutions de certains indicateurs économiques. Cette rubrique se situe au point trois « Analyse économique » et est structurée en entonnoir, ce qui signifie du plus général au plus spécifique. Trois sous-thèmes y sont détaillés : l'analyse de l'évolution économique de 1997 à 2014, l'évolution du secteur industriel et l'évolution du secteur tertiaire.

L'analyse de l'évolution économique de 1997 à 2014 comprend tous les secteurs économiques, soit le primaire, le secondaire et le tertiaire. Tous les indicateurs sont établis pour l'économie en générale.

L'évolution du secteur industriel concerne uniquement les branches de l'industrie. Les branches de la construction ont été soustraites du secteur secondaire afin de traiter uniquement les branches industrielles. Selon la norme des codes NOGA, les branches industrielles correspondent aux branches allant de 05 à 39. De plus, afin d'approfondir l'analyse, cinq branches contribuant le plus au secteur industriel sont détaillées : la chimie, la métallurgie, la fabrication d'articles en bois, la production et la distribution d'électricité et l'industrie alimentaire ainsi que la fabrication des boissons et des produits à base de tabac.

La dernière partie de l'analyse économique traite l'évolution du secteur tertiaire qui est composé des branches NOGA de 45 à 96. Ensuite, l'analyse de l'administration publique est détaillée. Plus précisément, les codes NOGA lui correspondant sont le 84 « l'administration publique et défense, sécurité sociale obligatoire », le 85 « l'enseignement », le 86 « la santé », le 87 « l'hébergement médico-social et social » ainsi que le 88 « action sociale sans hébergement ».

Le 2^{ème} axe majeur, la partie statistique, commence au point quatre « Création du modèle systémique ». Cette rubrique concerne toutes les étapes effectuées afin de créer le modèle final qui permettra d'établir des prévisions futures du PIB industriel et de l'administration publique. Une des étapes est l'intégration des résultats de l'analyse statistique dans un modèle de développement régional à l'aide de méthodes statistiques appropriées. Aussi, le point 5 « Simulation et scénarios » comprend des simulations de développement futur du secteur de l'industrie et du secteur public valaisan.

1. Méthodologie

Il existe plusieurs étapes importantes pour effectuer une analyse économique et réaliser un modèle systémique. La 1^{ère} consiste à récolter des données statistiques. Une fois cette étape franchie, il est possible de réaliser une analyse économique et de créer le modèle systémique qui permet effectuer des simulations et d'en tirer des enseignements.

1.1. Recherche de données statistiques

Les données ont été identifiées suite à l'écriture des états de l'art des différentes branches étudiées ainsi qu'aux différents cours macroéconomiques. La méthode de recherche est quantitative et basée sur des analyses statistiques multivariées. Le modèle créé dans ce travail servira au mandant pour créer, par la suite, un modèle global sur la dynamique du PIB valaisan.

La 1^{ère} démarche effectuée afin de récolter les données a été de créer un tableau Excel contenant différentes variables séparées par code NOGA et par branche économique. Ce fichier a été transmis à M. Raphaël Bender, chef de l'office cantonal de statistique et de péréquation (OCSP), afin qu'il retourne les données statistiques sous forme électronique.

Pour des raisons qui seront expliquées dans la partie « Limitations du travail », la majorité des données ont été finalement reprises des brochures « le Valais en chiffres », publiées chaque année par la banque cantonale du Valais (BCVS). Les données provenant des brochures « Le Valais en chiffres » sont les suivantes :

- La population résidente en Valais de 1997 à 2014
- Le nombre de naissances de 1997 à 2014
- Le solde migratoire de 1997 à 2014
- Le nombre d'établissements par branche de 1997 à 2014

Les données concernant le nombre de chômeurs, le nombre de frontaliers et le nombre d'emplois par activité économique ont été transmises par l'observatoire valaisan de l'emploi. Au sujet des chiffres de l'administration publique, ils ont été obtenus par la Police et par différentes sections de l'État du Valais. Les données concernant la santé ont été tirées de l'annuaire statistique 2015 « le système de santé valaisan ». Pour une représentation des données et des différentes variables, voir l'annexe II.

1.2. Élaboration du modèle systémique

Suite à la récolte des données statistiques, quelques étapes sont essentielles avant de créer le modèle systémique.

La 1^{ère} étape consiste à mener une analyse statistique. Le logiciel XLSTAT permet de trouver les données qui sont en corrélation. Les deux méthodes utilisées dans ce programme sont l'analyse des composantes principales (ACP) ainsi que la régression linéaire. Elles sont expliquées en détail dans la partie 4.2 « Statistique pour la modélisation ». Ces méthodes permettent de découvrir quels indicateurs jouent un rôle sur la fluctuation du PIB. Une fois toutes les différentes variables analysées, il est possible d'effectuer la dernière étape, le modèle systémique.

La création du modèle ainsi que la simulation sont effectuées dans le logiciel Netlogo. Ce programme comporte un langage de programmation qui permet de créer un environnement de modélisation. Cela permet le prototypage rapide de modèles de systèmes complexes. Aussi, il décrit les interactions locales entre les entités et leur environnement.

1.3. Simulations et enseignements

Le modèle créé avec Netlogo permet de réaliser différentes simulations qui servent à vérifier si le modèle est cohérent par rapport aux interactions des différentes variables.

2. État de l'art

2.1.1. Industrie

L'industrie a passé par différentes phases durant ces derniers siècles. En effet, les hommes ont su innover au fil des années grâce à leurs nouvelles ressources. L'industrie a connu des avancées impressionnantes nommées révolutions¹ industrielles. À nos jours, nous comptons quatre révolutions industrielles.

La 1^{ère} a eu lieu entre 1760 à 1840 avec l'apparition de la machine à vapeur et la construction des chemins de fer. Elle marqua un tournant dans l'histoire car elle détermina le début de la mécanisation qui créa les entreprises telles que nous les connaissons aujourd'hui.

¹ Changement brusque et radical

La 2^{ème} révolution industrielle a eu lieu à la fin du XIX^{ème} siècle, en 1870 plus précisément. Elle est caractérisée par l'apparition de nouvelles sources d'énergie comme l'électricité, le pétrole et le gaz. Grâce à ces nouvelles énergies, la chimie et le développement de la mobilité ont connu un accroissement important.

La 3^{ème} révolution industrielle est apparue à la fin du XX^{ème} siècle avec l'avènement du nucléaire, une des sources d'énergie les plus importantes. Elle a permis l'essor des nouvelles technologies de l'information et de la communication. (Cybersécurité, 2017)

La 4^{ème} révolution² est celle qui se déroule aujourd'hui. Elle affecte l'ensemble de l'économie, tous les pays et tous les peuples. Cette révolution technologique et numérique touche l'ensemble de l'organisation ainsi que notre routine quotidienne. Elle n'est pas simplement industrielle. Selon le Professeur Schwabb³, cette révolution menace notre société. A nos jours, beaucoup de dirigeants ou professeurs universitaires pensent que cette révolution est le prolongement de la 3^{ème}. En effet, les technologies numériques ne datent pas d'hier. Ce qui rend cette révolution différente de la précédente est sa complexité et son intégration toujours croissantes. Effectivement, les capteurs sont toujours plus puissants et la technologie se fait toujours plus innovante, avec l'apparition il y a déjà quelques années de la nouvelle discipline scientifique appelée intelligence artificielle.

Selon Erik Brynjolfsson et Andrew McAfee, deux chercheurs du Massachusetts Institute of Technology (MIT) : « *Le monde se trouve à un point d'inflexion, et l'effet de ces technologies numériques va se manifester dans toute sa puissance par l'automatisation et donner naissance à des choses sans précédent* ». (Schwab, 2016)

Ce qui rend cette révolution originale est la fusion des technologies et leurs interactions simultanées dans plusieurs domaines. L'élément choquant est qu'il a fallu moins de dix ans à Internet pour envahir le monde, un record sans précédent. Cette 4^{ème} révolution va créer des impacts sur la société et l'économie. En effet, toutes les variables macroéconomiques ainsi que le PIB subiront les conséquences de ces changements.

Concernant la productivité, il a été remarqué qu'elle a progressé très lentement, ce qui est contradictoire avec le fait que l'innovation technologique est en hausse ces dernières années. Afin d'appuyer ces dires, voici quelques chiffres : la productivité du travail a augmenté en

² Principe d'une industrie formulée en Allemagne en 2010

³ Fondateur et président exécutif du World Economic Forum

moyenne de 2.8% entre 1947 et 1983 aux USA contre une augmentation de 1.3% entre 2007 et 2014. Mais voici ce que Hal Varian, économiste en chef de Google a dit afin d'expliquer la baisse de la productivité : « *Grâce à la puissance de l'économie à la demande, il est désormais plus facile de réserver un taxi ou louer une voiture via une application mobile. De nombreux autres services du même type permettent d'améliorer l'efficacité et donc la productivité. Pourtant, comme ils sont gratuits, la valeur qu'ils créent dans la vie privée et au travail ne peut être comptabilisée, d'où un écart entre la valeur fournie par un service donné et la croissance mesurée par les statistiques nationales. Cela laisse entendre que nous produisons et consommons plus efficacement que ne le suggère nos indicateurs économiques* ». (Schwab, 2016)

L'économiste en chef de Google n'est pas le seul à penser de cette façon. En effet, beaucoup de personnes travaillant dans les domaines technologiques pensent que l'explosion de la productivité doit encore arriver. De plus, d'autres domaines comme les énergies renouvelables, sont devenus un investissement plus rentable grâce au stockage de l'énergie, ce qui stimule la croissance du PIB. Les progrès des énergies renouvelables ne sont qu'un petit exemple du bienfait de cette nouvelle révolution.

Malgré les dires de certains sur les bienfaits de la technologie sur l'économie mondiale, il faut tout de même se soucier des effets négatifs potentiels sur le marché du travail. Mais les appréhensions au sujet des effets de la technologie sur l'emploi ne sont pas récentes. Effectivement, John Maynard Keynes, fondateur de la macroéconomie keynésienne informait déjà sur le risque d'un « *chômage technologique* ». Selon Klaus Schwab, l'innovation technologique a toujours détruit des emplois. Ils argumentent par le fait qu'en moins de dix ans, le secteur du développement des applications a généré un chiffre d'affaires de 100 milliards de dollars dépassant celui du cinéma, secteur qui date de plus d'un siècle.

Les opinions concernant cette révolution divergent. En effet, des personnes pensent que la technologie peut substituer le capital de travail à cause de l'automatisation induite par cette technologie, ou à l'opposé que la technologie peut créer des nouveaux services ou des nouvelles professions. (Schwab, 2016)

Concernant la Suisse, le directeur du Centre suisse d'électronique et de microtechnique (CSEM) pense que l'industrie 4.0 est une aubaine pour le pays. Cette nouvelle ère nécessite de la main d'œuvre qualifiée, ce qui est un avantage pour la Suisse grâce à la qualité de ses Hautes Ecoles. Il estime qu'il faut que la Suisse maintienne une forte activité de production.

Andrea Kunz, chercheur au centre d'innovation pour la réalité virtuelle à l'école polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ), explique que la particularité de l'industrie 4.0 est d'interconnecter le réel avec le virtuel. Les entreprises suisses doivent adapter ces nouveaux concepts de l'industrie 4.0 à leur industrie manufacturière afin de rester compétitive. (Hulmann, 2016) Malheureusement, cette révolution aura un impact négatif sur les emplois de la branche industrielle. Selon Hans Hess, président de Swissmen, 15% des effectifs industriels pourraient être touchés par cette révolution. Actuellement en Suisse, la branche industrielle qui comprend l'industrie des métaux, de l'électronique et des machines, compte 330 000 emplois, ce qui signifie que 49 500 personnes risquent la perte de leur emploi. Pour rappel, depuis janvier 2015, le franc fort avait coûté l'élimination de 10 000 postes dans la branche industrielle. (Thöni, 2016)

Afin de contrer l'industrie 4.0 et le contexte du franc fort subi douze mois plus tôt, le canton de Vaud a récemment décidé de lever un fond de soutien aux industries de 17 500 000 CHF. Le but de ce fond est d'aider les industries qui ont souffert du franc fort et qui depuis en subissent les conséquences. De plus, l'optique est de créer des places de travail dans le secteur industriel. Depuis deux siècles, la part de l'industrie est en diminution dans l'économie du canton. Même si la proportionnalité des emplois dans le domaine de l'industrie est en progression, elle est beaucoup moins importante que le secteur tertiaire. Afin que l'économie suisse garde une conjoncture adéquate, il est inévitable de mettre en place des solutions. Le canton de Vaud est le 1^{er} canton à avoir agi en mettant en place des fonds pour aider des nouvelles start-up et créer des nouveaux emplois dans l'industrie. (Peca, 2015)

Pour conclure, à présent en Valais, il est devenu compliqué de maintenir un tissu industriel dynamique. En effet, depuis quelques années, le secteur industriel est confronté à une conjoncture de plus en plus difficile. Plusieurs motifs expliquent cette situation comme la délocalisation et la concurrence étrangère dont les coûts de production sont excessivement bas. Suite à ce contexte, cette année, le Grand Conseil valaisan est favorable au développement d'une stratégie industrielle pour le canton. Les mesures prises ne sont pas encore décidées. Cependant, une idée de lever des fonds de soutien aux industries à l'image du canton de Vaud a été proposée par Gilles Martin, député au Grand conseil du canton du Valais et Martin Lötscher, vice-président de la commune de Leuk. (Lötscher, 2016)

2.1.2. Approche systémique

L'approche systémique est une méthode qui permet de percevoir le monde d'une façon différente des méthodes déjà existantes comme la méthode cartésienne ou l'approche analytique. La logique cartésienne a tendance à assembler, décomposer et partager les différents éléments d'un problème à résoudre afin de parvenir aux idées ou aux éléments les plus simples. Son but est de séparer les variables afin de mieux comprendre leur effet individuellement. En revanche, l'approche analytique se concentre sur les éléments tout en s'appuyant sur la précision des détails afin d'appréhender l'ensemble. Elle a tendance à isoler un facteur afin de mieux agir sur ce dernier. Malgré toutes ces théories connues depuis des décennies, la nouvelle approche systémique est venue bouleverser notre manière de penser. (Yatchinovsky, 2012)

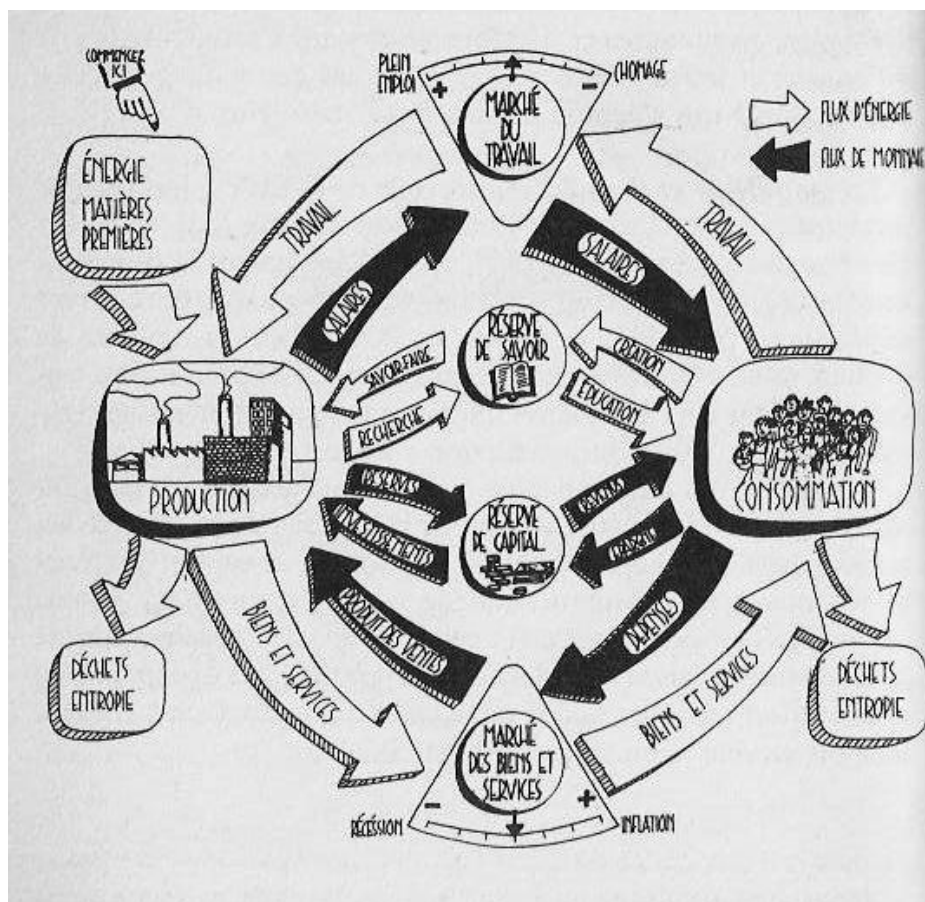
Pourquoi un tel changement de méthode ? Beaucoup de domaines sont confrontés à des situations de plus en plus complexes. Une multitude de nouveaux facteurs interfèrent avec des facteurs existants, peu importe la branche, ce qui rend la réalité plus complexe. La complexité est quelque chose qui n'est ni simple ni compliqué. Selon Jacques-Antoine Malarewicz « *On peut parler de complexité lorsqu'on est incapable de mesurer ce qu'on ignore.* » (Malarewicz, 2012). Selon de nombreux auteurs, un système et une organisation ne sont pas toujours bien définis, mais d'une façon générale nous pouvons dire que le terme organisation fait référence à un « système humain défini par la finalité ». L'organisation échappe à la volonté humaine car c'est une chose que personne ne peut toucher. Personne ne peut être au centre et aucune personne ne peut prétendre connaître tous ses mécanismes.

Mais alors, qu'est-ce qu'une approche systémique ? Lorsque on adopte une approche systémique, ce qui va nous intéresser sont les interactions que les éléments développent avec ce qui existe autour, contrairement à l'approche analytique qui essaye de comprendre ce qui compose l'objet. Dans beaucoup de cas, les deux approches peuvent être complémentaires.

En économie, il existe deux agents économiques qui sont les consommateurs et les producteurs. Nous pouvons ajouter à ceci les organismes financiers qui sont les banques, l'état et l'extérieur qui fait référence à l'étranger. Tous ces agents économiques ont un pouvoir de décision ce qui veut dire qu'ils sont capables de canaliser, surveiller ainsi qu'orienter les différents flux d'énergie et de monnaie à travers le système économique. Dans l'économie, l'homme est soit consommateur soit producteur. Nous le considérons producteur dans son entreprise et consommateur sur le marché. Si nous faisons une comparaison avec la théorie de

l'écosystème introduite en 1935 par Tansley⁴, le consommateur était un animal alors que le producteur était la nature qui créait les plantes, ce qui signifie que les deux fonctions étaient accomplies par deux organismes différents. Mais l'être humain est bien plus qu'un consommateur ou un simple producteur. Lorsqu'il travaille, il est considéré comme producteur car il crée des biens et des services. Lorsque son travail est accompli, il reçoit une rétribution, ce qui lui permet par la suite d'endosser le rôle du consommateur. Comme il est écrit dans la théorie classique sur l'économie, un consommateur peut accumuler des biens et des services afin d'assouvir ses besoins. Il a aussi le droit d'épargner et de se constituer un capital. Mais l'homme n'est pas uniquement un consommateur et un producteur dans l'économie, c'est un inventeur et créateur de savoir et d'informations. Afin de mieux comprendre la pensée de l'approche systémique, voici le schéma de l'économie basique sans prendre en considération les organismes financiers. Les flèches noires représentent les flux de monnaie tandis que les flèches blanches des flux d'énergies.

Figure 1: Système démontrant le rôle de l'homme comme producteur et consommateur



Source : Joël de Rosnay « Le macroscopie »

⁴ Créateur du terme écosystème

En observant le schéma, nous pouvons constater ce qui entre et ce qui sort du bloc « production ». À l'entrée se trouvent un flux d'énergie et de matières premières ainsi que du travail et du capital. À la sortie se trouvent un flux de biens et services, des déchets, des recherches ainsi que des réserves. Ensuite concernant le bloc consommation, à l'entrée se trouvent des biens et services, des revenus, des salaires de l'éducation. À la sortie, des dépenses, de la monnaie, des innovations et des déchets. Les consommateurs ainsi que les producteurs peuvent stocker soit de la monnaie, soit de la connaissance. (Rosnay, Le macroscopie, Vers une vision globale, 2014)

Pour conclure, l'approche systémique est un nouvel outil dans cette société. Selon Joël de Rosnay, cet outil s'appelle le macroscopie. C'est un instrument qui permet de porter un regard neuf sur notre société, la nature et l'homme. Le macroscopie a la caractéristique de faire ressortir ce qui rapproche et amplifie ce qui relie. Il permet de voir ce qui est trop complexe et de chercher les unités les plus simples afin de mieux comprendre le mystère de la complexité. Notre regard doit se porter sur l'environnement qui nous entoure avant qu'il ne nous détruise. Aujourd'hui, ce n'est plus le biologiste qui observe au microscope les différentes cellules, mais ce sont les cellules qui regardent au macroscopie l'organisme qui les abrite. (Rosnay, Le macroscopie, Vers une vision globale, 2014)

L'approche systémique est employée dans ce travail afin de créer le modèle systémique.

2.1.3. Administration publique

L'administration publique est la principale entité responsable des missions de l'état. Depuis environ vingt ans, le domaine public a subi plusieurs changements. Les conditions de travail et d'emploi dans certaines organisations publiques sont quasiment équivalentes à celles du secteur privé. L'alignement du secteur public au management du secteur privé a été considéré comme un remède miraculeux aux dysfonctionnements de la bureaucratie ordinaire. Ce nouveau management permet de supprimer les problèmes auxquels le service public faisait face, comme le manque d'investissement des fonctionnaires, une performance minimale, etc.

Dans plusieurs pays de l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE), les conditions de l'emploi du secteur public sont remises en question par l'application des principes de la nouvelle gestion publique (NGP). La NGP est considérée comme un remède aux différents problèmes fonctionnels du service public. (Yves Emery, 2010) Cette nouvelle gestion publique a plusieurs objectifs dont accroître le nombre d'emplois dans le secteur public,

augmenter la performance, supprimer le statut de fonctionnaire afin de mettre l'accent sur la qualité et l'esprit d'entreprise, etc. Les nouvelles réformes administratives mises en œuvre à nos jours sont tellement importantes que les fondements de la bureaucratie classique sont totalement redéfinis. Cette NGP émergea en premier lieu dans les pays anglo-saxons pour ensuite s'étendre en Europe. La tendance est la « normalisation » des conditions d'emplois publiques mais selon les traditions politico-administratives. Cependant, cette tendance diffère d'un pays à l'autre.

En Suisse, la NGP est apparue dans le courant des années nonante. Cette méthode a suscité de la curiosité dans les milieux politiques et les réformateurs ont essayé d'appliquer ses principes à la gestion des secteurs publics. Le but étant de rendre le service public suisse efficient et performant. Pour ce faire, la Suisse a supprimé la nomination de fonctionnaire et la sécurité de l'emploi dans l'administration fédérale. Contrairement à l'union européenne, la Suisse a transformé la sécurité de l'emploi représentant l'aspect principal au cœur du fonctionnement classique. En 2002, le statut de fonctionnaire a été supprimé au niveau fédéral, les cantons l'avaient éliminé auparavant. Dorénavant, les employés de l'administration publique sont considérés comme des employés. C'est-à-dire que les périodes d'essais et préavis sont identiques dans le secteur public que dans le secteur privé. D'une manière générale, le marché du travail suisse s'est transformé en l'espace de cinquante ans (1991-2016).

Le secteur industriel a régressé en perdant l'équivalent d'un quart de ses employés. À contrario, le secteur public a quasiment doublé de taille. (Farine, L'emploi suisse sous la loupe, 2016) Lorsque le secteur industriel chutait, le secteur public s'amplifiait. Les branches comme la santé, le social, l'enseignement et la culture ont évolué d'une manière considérable. Selon Giovanni Ferro-Luzzi, professeur et spécialiste du marché du travail à l'université de Genève, l'amplification de ces branches est reliée à l'évolution démographique. Il ajoute que le domaine de la santé se développe dû au vieillissement de la population. De plus, Michael Siegenthaler, expert du marché du travail au KOF, centre de recherche économique de l'EPFZ, explique que le vieillissement de la population n'est pas la seule cause de la croissance du secteur public. Selon lui, il faut ajouter le fait que la population désire de plus en plus de soins de meilleure qualité. Il ajoute qu'il ne faut pas transiger avec le bien-être, ce qui explique l'accroissement de ces différentes branches. (Farine, En 25 ans, l'emploi public est devenu le premier en Suisse, 2016)

Pour conclure, le canton du Valais persévère dans la démarche de la nouvelle gestion publique. En effet, le parlement a décidé de prolonger de deux ans les projets pilotes et d'élargir l'utilisation de ce concept. L'expérience concerne la Haute Ecole Spécialisée et d'autres secteurs tels que la sécurité civile et militaire, la santé publique, les routes, etc. Cet engouement de l'état pour ce nouveau concept peut se résumer en une citation de Franz König, directeur du Centre de management public valaisan : « davantage de direction et moins d'administration ». La voie de la NGP est utilisée par plusieurs cantons, comme Zurich, Berne et Lucerne, qui ont comme objectif de généraliser ce concept. (Dubouloz, 2001)

3. Analyse économique

Concernant les établissements et les emplois, les données statistiques ont été recueillies selon deux méthodes.

D'une part, les données de 1998 à 2008 proviennent de l'ancien recensement des entreprises et des établissements (REE). Toutes les données statistiques effectuées par le REE ne comprennent pas le secteur primaire. Aussi, le recensement des entreprises et des établissements était pratiqué tous les trois ou quatre ans auprès des entreprises des secteurs secondaire et tertiaire. D'autre part, en 2011, ce procédé a été remplacé par la statistique structurelle des entreprises (STATENT). Elle est désormais effectuée chaque année et comprend le secteur primaire, secondaire et tertiaire. La transition entre ces deux méthodes implique que les différents secteurs ne peuvent pas être comparés de manière détaillée pour chaque année étant donné les différentes sources, REE 1998-2008 et STATENT 2011-2014.

Aussi, dans l'analyse ci-après, les mots entreprise et établissement sont des synonymes. Le mot établissement est employé pour les statistiques et le mot entreprise pour parler de l'économie.

3.1. Analyse de l'évolution économique de 1997 à 2014

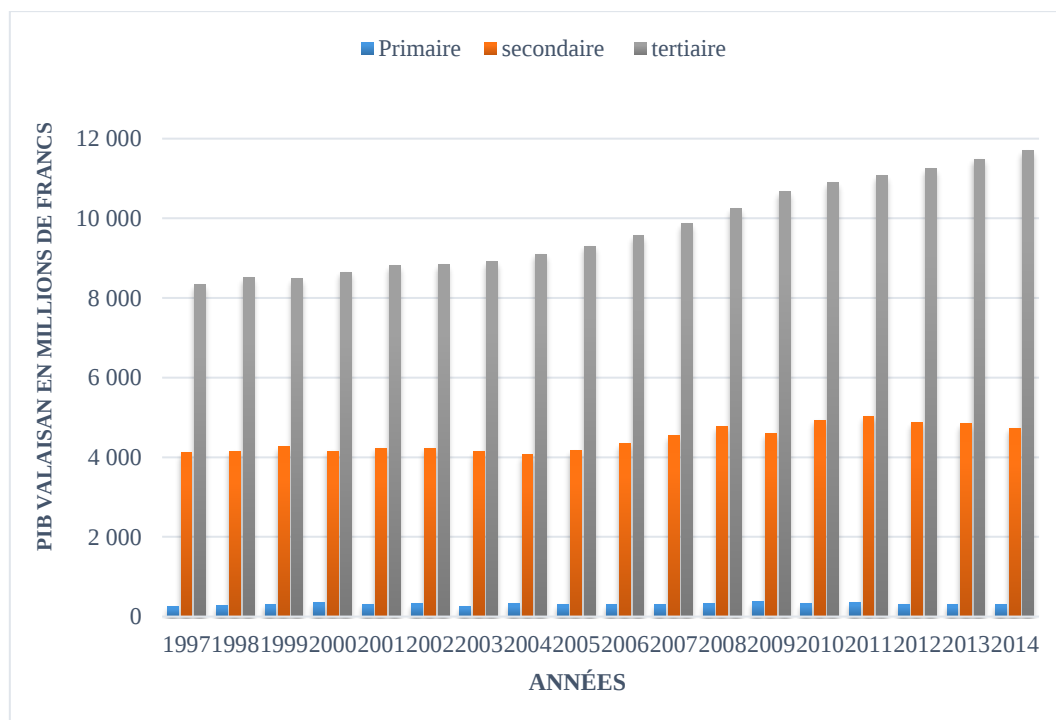
L'analyse de l'évolution économique de 1997 à 2014 comprend toutes les branches économiques confondues, soit les secteurs primaires, secondaire et tertiaire. L'objectif est de démontrer, selon le thème, l'évolution des différentes variables dans les différents secteurs. Ces indicateurs sont généraux et sont en lien direct avec le PIB industriel et de l'administration publique.

3.1.1. PIB valaisan dans son ensemble

Le graphique ci-dessous illustre, pour les trois secteurs économiques, le PIB valaisan réel en millions de francs de 1997 à 2014. Le secteur tertiaire est celui qui a le plus évolué ces dernières années.

Figure 2: PIB Valaisan, valeurs réelles, 1997 - 2014

(Données réelles en millions de francs)

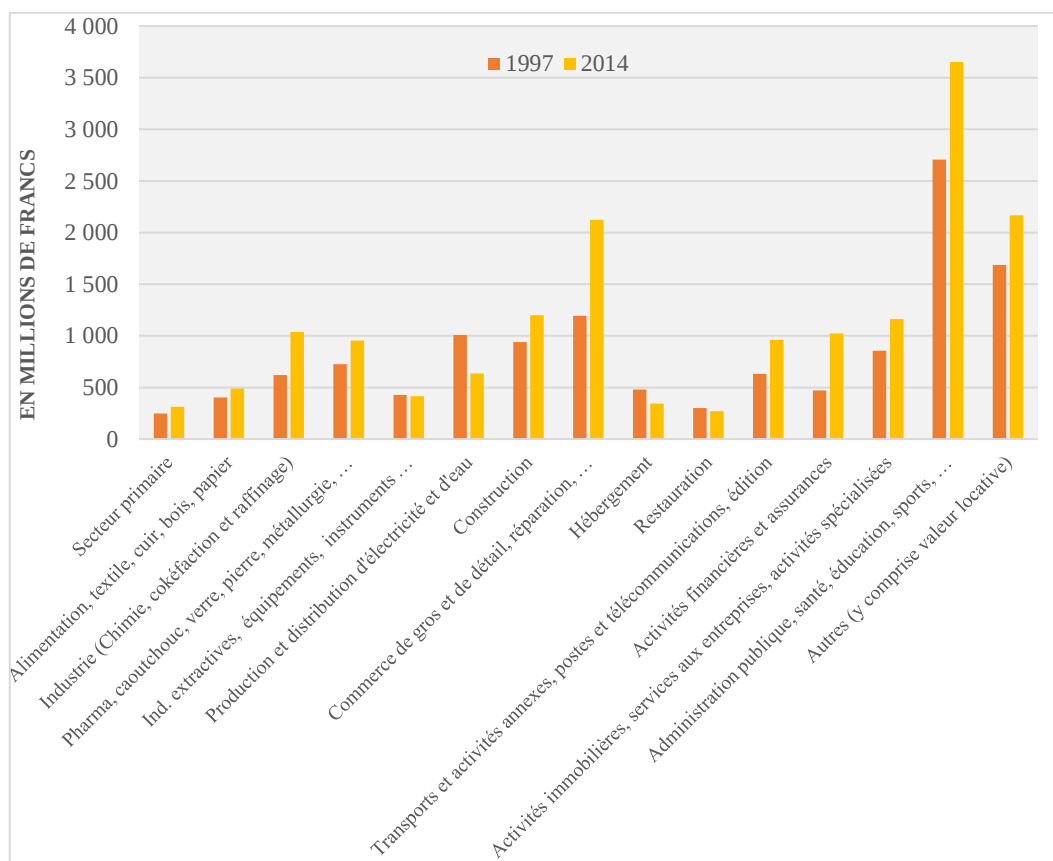


Source : Données de l'auteur, OFS

La figure suivante représente les branches économiques de chaque secteur détaillé de la figure précédente. L'année 1997 et 2014 de la Figure 2 ont été choisies afin de faciliter la compréhension et de faire une synthétisation générale.

Nous remarquons cinq branches qui se distinguent par leur accroissement notamment l'industrie chimique, l'industrie pharmaceutique, la construction, le commerce de gros et de détail ainsi que l'administration publique. Ce qui démontre que l'industrie ainsi que l'administration publique occupent une place importante dans le PIB cantonal.

Figure 3: Valeurs réelles, 1997 et 2014



Source : Données de l'auteurs, OFS

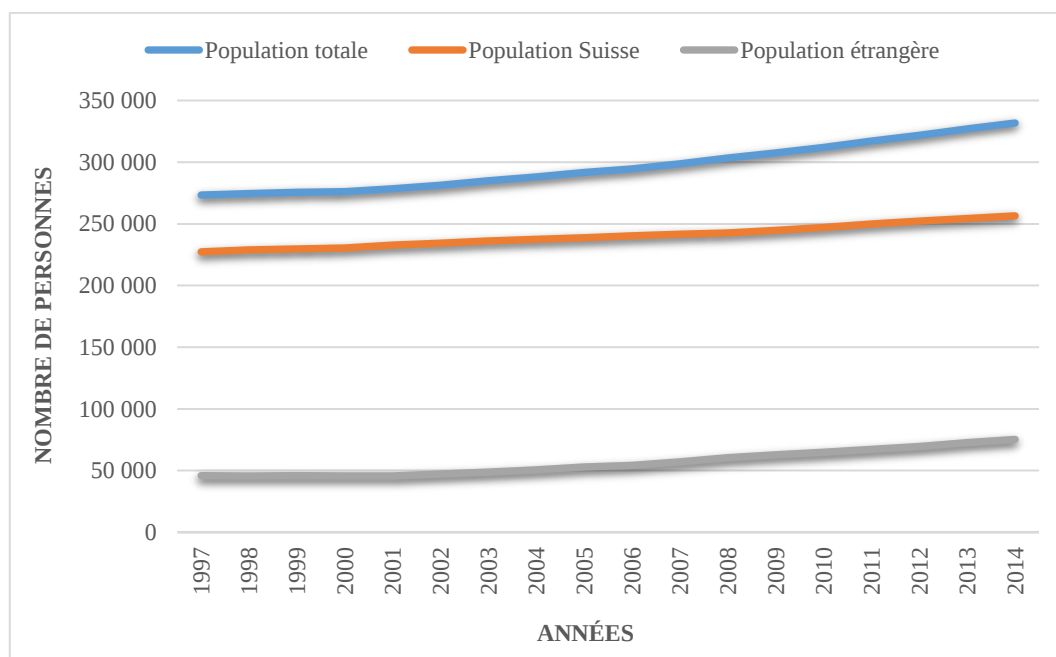
3.1.2. Population

POPULATION RÉSIDENTE

La population résidente comprend toutes les personnes de nationalité étrangère ayant un permis de séjour d'au moins une année ainsi que tous les suisses domiciliés en Valais. Cette statistique nécessite deux types d'enquête statistique : les recensements fédéraux de la population (RFP) qui ont lieu chaque dix ans et une estimation annuelle du bilan de la population. (STATPOP). (OVS, 2010)

De manière générale, la population résidente permanente a crû de 21.36% avec 273 362 en 1997 et de 331'763 en 2014. À propos de la population détenant la nationalité suisse, elle a augmenté de 12.84%, soit de 227 305 à 258 612 entre 1997 et 2014. Au cours de cette même période, la population étrangère a évolué de 46 057 à 77 084, soit une croissance de 63.45%.

Figure 4: Population résidente permanente valaisanne, 1997 - 2014



Source : Données de l'auteur et BCVS " Le Valais en Chiffres"

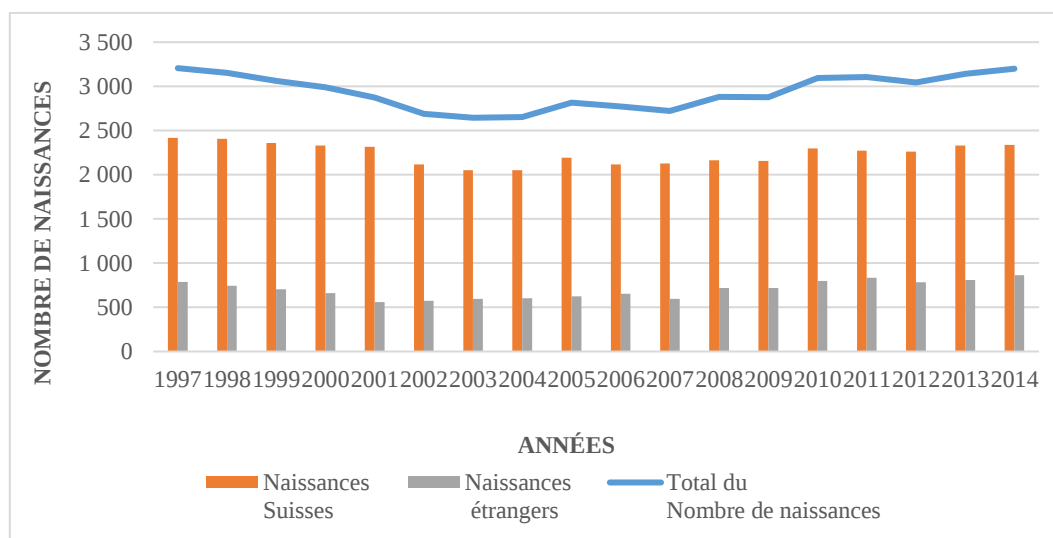
NAISSANCES

Le prochain graphique représente le nombre de naissances vivantes survenues en Valais de 1997 à 2014. En 1997, 3 206 naissances représentent le total le plus haut comptabilisé au cours de cette période. Par contre, l'année 2003 a connu la somme la plus basse avec 2 645 naissances. De 2003 à 2009, les naissances demeurent toujours aussi basses. En 2010, celles-ci vont légèrement augmenter jusqu'à atteindre à nouveau la barre des 3 000. Dès 2010, les naissances croissent année après année, atteignant 3 198 en 2014.

Concernant le nombre de naissances suisses, le maximum est enregistré en 1997 avec 2 417 naissances. En 2004, ce nombre diminue jusqu'à atteindre 2 050, soit le chiffre le plus bas de cette période. Dès 2005, celui-ci va augmenter atteignant, en 2014, 2 336 naissances. En 1997, les naissances étrangères se comptabilisent à 789.

La somme minimale correspond à l'année 2001 avec un total de 558 naissances. Dès 2002, la moyenne va croître, jusqu'à enregistrer 862 naissances, soit le record pour cette période.

Figure 5: Nombre de naissances en Valais, 1997 - 2014

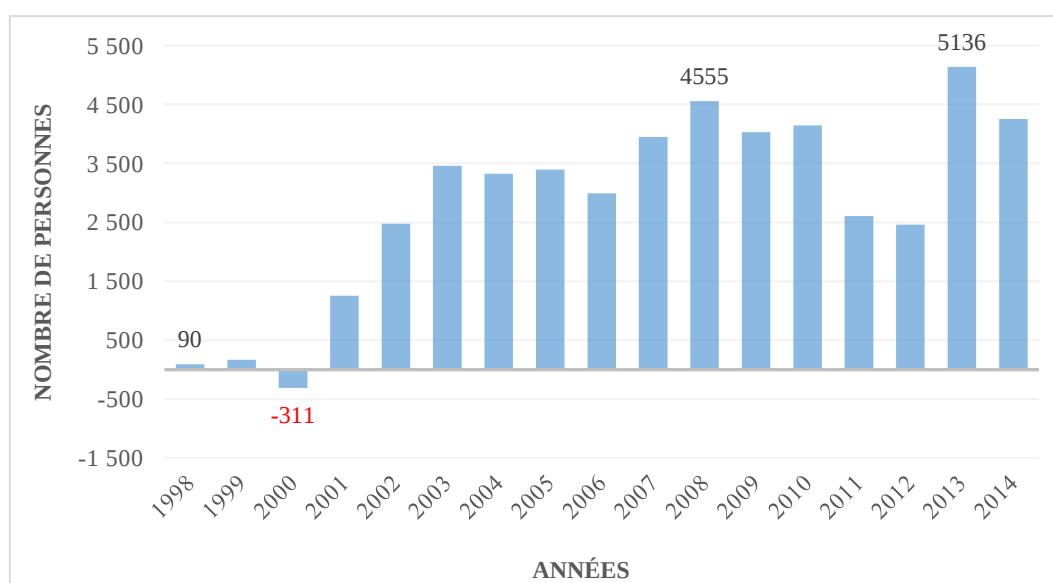


Source : Données de l'auteur et BCVS "Le Valais en chiffres" (2017)

SOLDE MIGRATOIRE

Le solde migratoire cantonal est constitué des arrivées et des départs inter-cantonaux et internationaux. (OCSP, 2014) Il est un très bon indicateur de la stabilité économique du canton. Généralement, lorsque le solde migratoire est négatif, l'économie n'est pas à son avantage. Ces dernières années, le solde migratoire a subi des fluctuations importantes. En 2000, il a subi une chute importante enregistrant un chiffre de -311. En 2008, il a augmenté jusqu'à atteindre la barre des 4 000. En 2013, le solde migratoire enregistre un pic de 5 136, un chiffre jamais enregistré durant ces dix dernières années.

Figure 6: Solde migratoire valaisan, 1998 - 2014



Source : Données de l'auteur et BCVS « le Valais en chiffres »

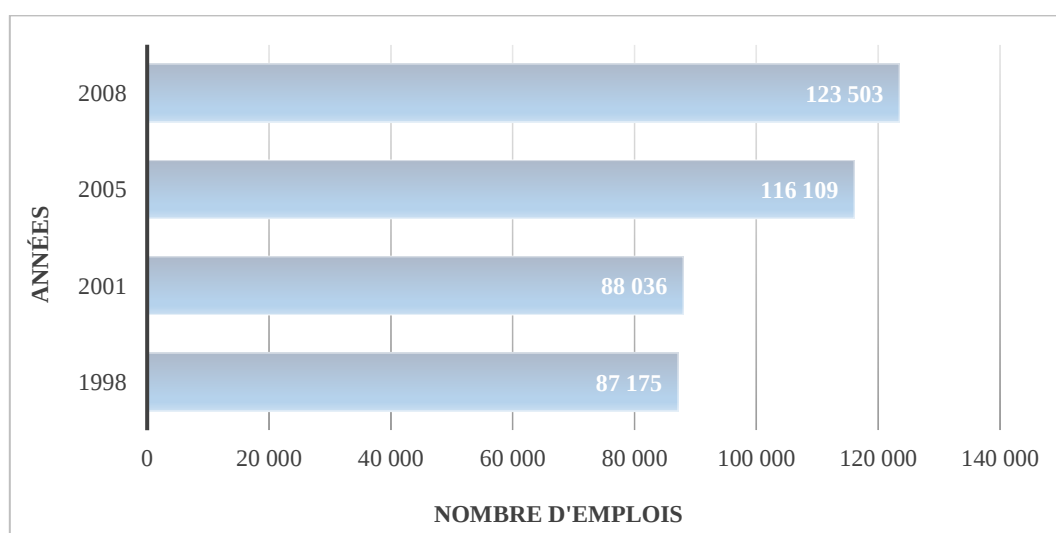
3.1.3. Emplois

EMPLOIS ÉQUIVALENT PLEIN TEMPS (EPT)

Le nombre d'emplois et des établissements en Valais de 1998 à 2014 est connu grâce à deux pratiques statistiques différentes comme expliqué dans la partie « Analyse économique ». Afin que l'analyse soit exacte, les emplois sont représentés dans deux illustrations.

Dans la figure suivante, le nombre d'emplois comprend uniquement le secteur secondaire et tertiaire. Le nombre d'emplois EPT a augmenté de 41.6%, soit de 87 175 en 1998 à 123 503 en 2008.

Figure 7: Nombre d'emplois (EPT) en Valais, secteurs secondaire et tertiaire confondus, 1998 - 2008

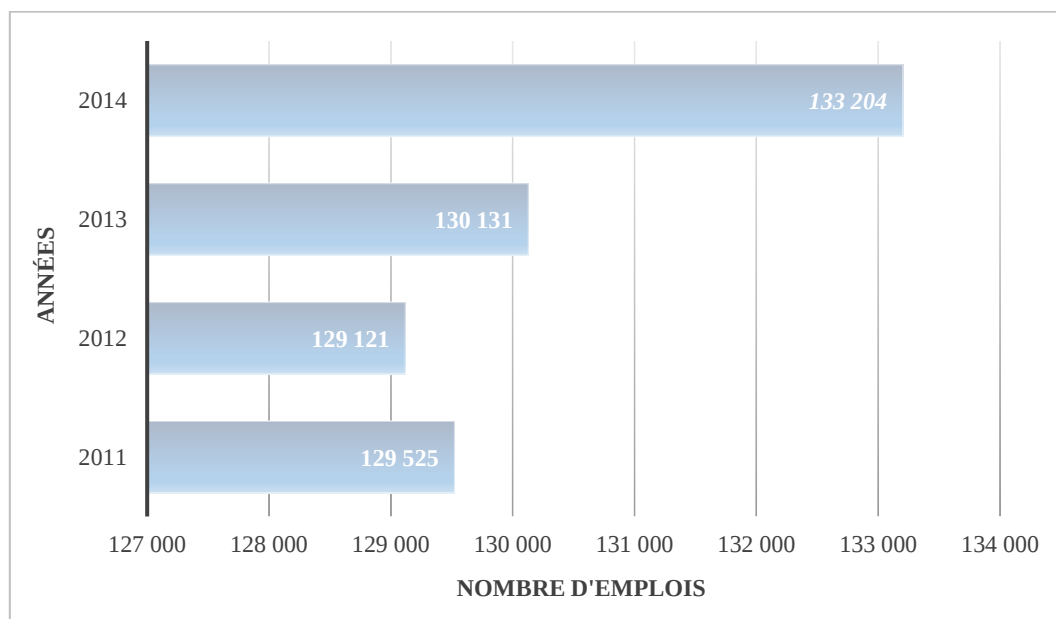


Source Données de l'auteur et Recensement des entreprises et des établissements (REE)

La figure ci-après illustre le nombre d'emplois de la pratique statistique STATENT. Grâce à cette nouvelle méthode, il est possible d'analyser les données statistiques de tous les secteurs confondus.

En 2011, le nombre d'emplois se monte à 129 525 contre 133 204 en 2014. Selon l'OFS, les chiffres de 2014 sont provisoires. C'est pour cette raison que l'étiquette de données lui appartenant est en italique.

Figure 8: Nombre d'emplois (EPT) en Valais, secteurs primaire, secondaire et tertiaire confondus, 2011-2014



Source : Données de l'auteur, STATENT

CHÔMEURS

Le nombre de chômeurs correspond à la population active qui est à la recherche d'emploi et qui est inscrite aux offices régionaux de placements (ORP) valaisans. Le nombre de chômeurs des secteurs primaire, secondaire et tertiaire confondus a augmenté de 5 226 à 6 773 entre 2004 et 2014. Cette évolution représente une augmentation de 29.65% en dix ans.

Tableau 1: Nombre de chômeurs en Valais, secteurs primaire, secondaire et tertiaire confondus, 2004-2014

Années	Nombre de chômeurs
2004	5 226
2005	5 450
2006	4 806
2007	4 379
2008	4 266
2009	5 685
2010	5 940
2011	5 167
2012	5 695
2013	6 553
2014	6 773

Source : Données de l'auteur et Base de données du Service de l'industrie du commerce et du travail (SICT)/SECO

FRONTALIERS

Un frontalier est une personne exerçant une activité lucrative salariée sur le territoire suisse mais domiciliée dans un pays limitrophe. Le nombre de frontaliers de tous les secteurs confondus a quasiment doublé entre 1999 et 2014, passant de 1 364 à 2 576. Une évolution a été notée chaque année mise à part pour 2005 et 2006, où ce nombre a légèrement diminué atteignant 1 490 pour chacune d'elle.

Tableau 2: Nombre de frontaliers en Valais, secteurs primaire, secondaire et tertiaire confondus, 2004-2014

Années	Nombre de frontaliers
1999	1 364
2000	1 371
2001	1 489
2002	1 589
2003	1 612
2004	1 607
2005	1 490
2006	1 490
2007	1 622
2008	1 602
2009	1 617
2010	1 813
2011	2 082
2012	2 334
2013	2 567
2014	2 703

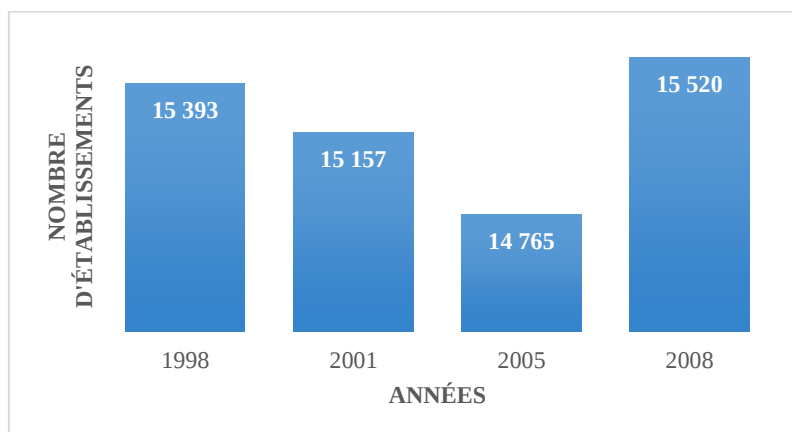
Source : Données de l'auteur et Office fédéral de la statistique (OFS)

3.1.4. Entreprises

ENTREPRISES

La figure 9 représente le nombre d'établissements implantés en Valais. Pour rappel, à l'instar des emplois, les données statistiques de 1998 à 2008 sont élaborées grâce à la méthode REE. Le nombre d'entreprises présentes dans le canton a augmenté de 15 393 en 1998 à 15 520 en 2008. En 2005, le nombre d'établissements a chuté pour ensuite se relever en 2008.

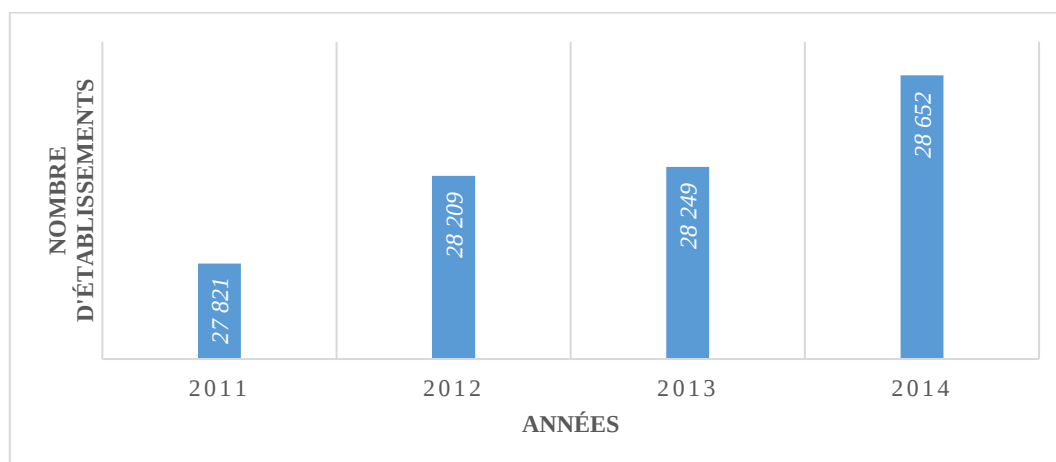
Figure 9: Nombre d'établissements des secteurs secondaire et tertiaire confondus, REE, 1998-2008



Source : Données de l'auteur et BCVS « Le Valais en Chiffres »

Dû au manque de données reçues, l'analyse depuis 2011 concernant la méthode STATENT comprend uniquement le secteur secondaire et tertiaire. De manière générale, le nombre d'établissements a crû de 2.98% de 2011 à 2014.

Figure 10: Nombre d'établissements, secteurs primaire, secondaire et tertiaire confondus, STATENT, 2011-2014



Source : Données de l'auteur et Office fédéral de la statistique « Statistique structurelle des entreprises », 2011-2014

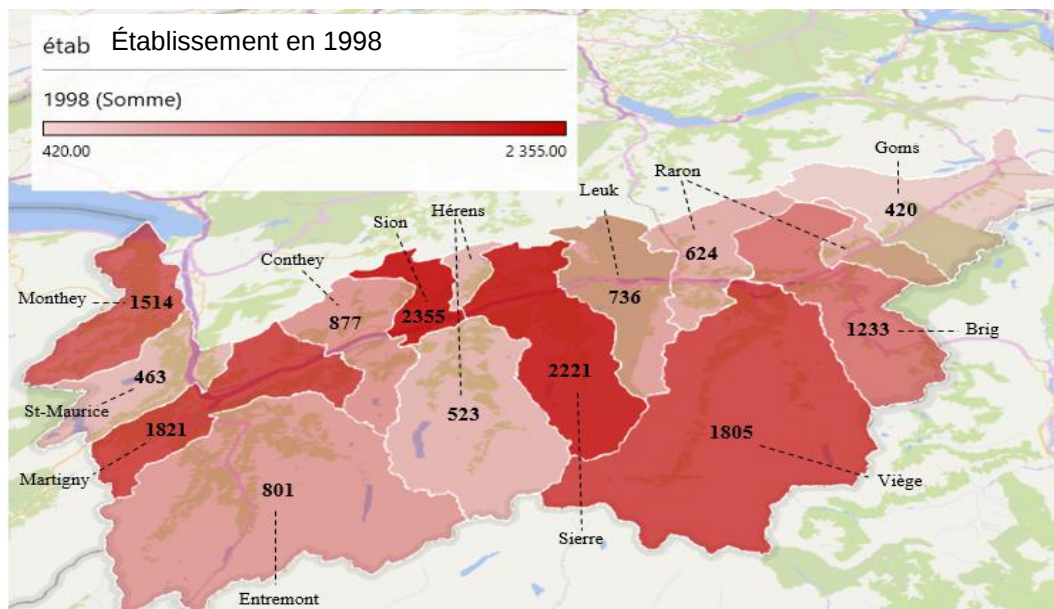
CARTOGRAPHIE VALAISANNE

Afin d'obtenir une vision détaillée du canton du Valais, une cartographie démontre le nombre d'établissements par district. Plus les zones sont rouge foncé, plus le nombre d'entreprises est élevé. La cartographie de 1998 est en perspective isométrique à 45°, ce qui rend une perspective différente que la cartographie 2014.

La cartographie de l'année 1998 totalise un nombre d'établissements à 15 393. Sion demeure le district comprenant le plus d'entreprises avec 2 355. La région de Goms compte le moins

d'établissements avec uniquement 420. Les districts de Sion, Martigny, Monthey, Viège, Sierre et Brig sont ceux les plus développés, comptabilisant à eux seuls 10 949 entreprises.

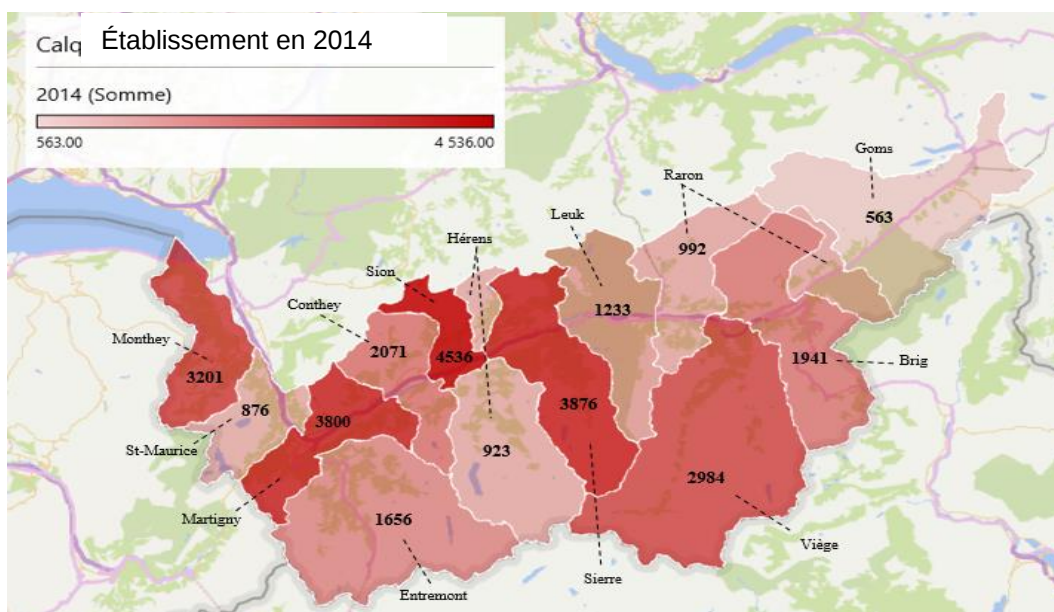
Figure 11: Cartographie du nombre d'établissements en Valais par districts, secteurs primaire, secondaire et tertiaire, 1998



Source : Données de l'auteur et BCVS « Le Valais en chiffres »

En 2014, la cartographie révèle que les districts avec le plus d'établissements, à l'exception du district de Conthey, sont identiques à ceux de l'année 1998.

Figure 12: Cartographie du nombre d'établissements en Valais par districts, secteurs primaire, secondaire et tertiaire, 2014



Source : Données de l'auteur et STATENT

3.2. Évolution du secteur industriel

3.2.1. Évolution globale du secteur industriel

La plupart des variables analysées dans la 1^{ère} partie sont reprises dans cette rubrique afin de détenir les chiffres exacts pour le thème de l'industrie.

CHÔMEURS

Le tableau suivant indique le nombre de chômeurs dans les branches industrielles de 2004 à 2014. Nous constatons que l'année 2014 compte le plus de chômeurs durant ces dernières années avec un total de 636. En revanche, l'année 2008 en comptabilise un minimum de 397.

De plus, la moyenne du nombre de chômeurs du secteur industriel représente le 9.74 % de la moyenne totale de chômeurs dans tous les secteurs confondus.

Tableau 3: Nombre de chômeurs en Valais, branches industrielles, 2004-2014

Années	Nombre de chômeurs
2004	611
2005	569
2006	494
2007	427
2008	397
2009	570
2010	580
2011	423
2012	502
2013	630
2014	636

Source : Données de l'auteur et Service de l'industrie du commerce et du travail (SICT)/SECO

FRONTALIERS

L'année 2005 comptabilise le nombre le plus bas de cette période avec 392 frontaliers. En 2014, le nombre de frontalier s'élève à un maximum de 655.

De plus, la moyenne du nombre de frontaliers du secteur industriel représente le 26.07 % de la moyenne de frontaliers dans tous les secteurs confondus.

Tableau 4: Nombre de frontaliers en Valais, branches industrielles, 1999-2014

Années	Nombre de frontaliers
1999	429
2000	394
2001	408
2002	434
2003	421
2004	401
2005	392
2006	399
2007	431
2008	431
2009	427
2010	459
2011	520
2012	570
2013	614
2014	655

Source : Données de l'auteur et Office fédéral de la statistique (OFS)

3.2.2. Évolution des branches clefs de l'industrie

Afin de cibler le travail, les cinq branches qui contribuent le plus à la croissance économique sont analysées : la chimie, la métallurgie, la fabrication d'articles en bois, la production et la distribution d'électricité et l'industrie alimentaire ainsi que la fabrication des boissons et des produits à base de tabac.

CHÔMEURS

Le nombre de chômeurs dans les branches clefs de l'industrie reste relativement stable de 2004 à 2008. Par contre, de 2009 à 2014, il s'est accru. De manière générale, de 2004 à 2014, le taux d'accroissement des chômeurs s'élève à plus 41.32%.

De plus, la moyenne de chômeurs dans les branches clefs de l'industrie s'élève à 323 contre une moyenne de 531 pour la globalité du secteur industriel. Ce qui signifie que le nombre de chômeurs dans les branches clefs de l'industrie représente le 60.83% du nombre total de chômeurs du secteur industriel.

Tableau 5: Nombre de chômeurs en Valais, branches clefs de l'industrie, 2004-2014

Années	Nombre de chômeurs
2004	317
2005	284
2006	254
2007	243
2008	240
2009	352
2010	365
2011	268
2012	327
2013	450
2014	448

Source : Données de l'auteur et Service de l'industrie du commerce et du travail (SICT)/SECO

Sur le tableau suivant, l'année 1999 détient le nombre de frontaliers le plus bas avec un total de 46. En revanche, en 2014, le nombre de frontaliers dépasse la barre des 250. Au cours de cette période, le nombre de frontaliers croît constamment.

De plus, les frontaliers des branches clefs de l'industrie représentent le 38.53% du nombre total de frontaliers dans le secteur industriel.

Tableau 6: Nombre de frontaliers dans les 5 branches clefs de l'industrie

Années	Nombre de frontaliers
1999	46
2000	167
2001	173
2002	169
2003	162
2004	162
2005	159
2006	165
2007	181
2008	181
2009	174
2010	184
2011	211
2012	227
2013	239
2014	252

Source : Données de l'auteur et Office fédéral de la statistique (OFS)

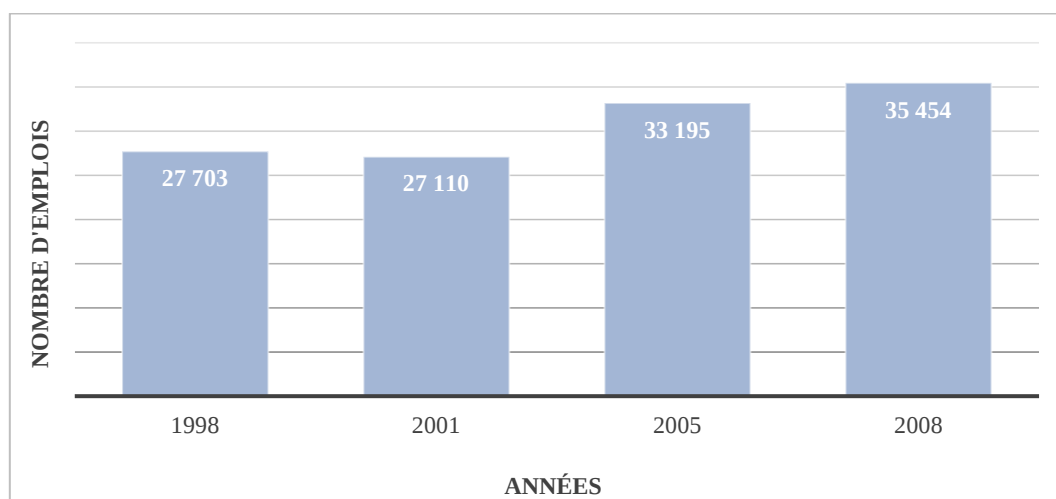
3.2.3. PIB valaisan dans le secteur industriel

Dans ce chapitre, trois thèmes sont expliqués soit le nombre d'emplois dans l'industrie, la valeur ajoutée nominale (VAN) de la branche industrielle, ainsi que la productivité de l'industrie. Ces trois données statistiques sont reliées car la productivité se calcule ainsi : le nombre d'emplois de la branche divisé par la VAN.

EMPLOIS

La figure suivante illustre le nombre d'emplois entre 1998 et 2008 selon la méthode REE. Malheureusement, selon cette méthode, les chiffres comprennent le secteur secondaire et tertiaire en général. Il a été donc impossible de soustraire les branches de la construction au chiffre total du secteur secondaire. Ce tableau a donc été inclus à titre indicatif car il représente le secteur secondaire comprenant les branches industrielles ainsi que celles de la construction. En 1998, le nombre d'emplois est de 27 703. En 2008, il a augmenté jusqu'à 35 454.

Figure 13: Nombre d'emplois (EPT), secteur secondaire, 1998-2008

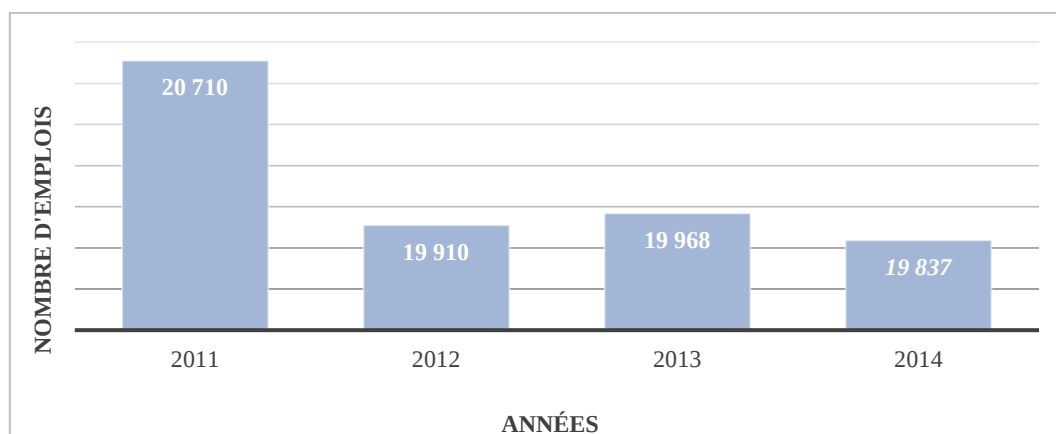


Source : Donnée de l'auteur, OFS (REE)

La figure 14 démontre l'évolution du nombre d'emplois entre 2011 et 2014 selon la méthode STATENT. Contrairement à la figure précédente, ce tableau représente le nombre d'emplois dans le secteur industriel.

Le nombre d'emplois le plus haut a été constaté en 2011 avec un chiffre atteignant la barre des 20 000. Le nombre d'emplois pour 2014, le plus bas enregistré, est en italique pour indiquer que ce chiffre est provisoire.

Figure 14: Nombre d'emplois, secteur industriel, 2011-2014



Source : Données de l'auteur et OFS (STATENT)

VALEUR AJOUTÉE

La valeur ajoutée de la branche économique industrielle a beaucoup fluctué entre 1997 et 2014. De manière générale, elle a augmenté de 11% entre 1997 et 2014. Cependant, de 2011 à 2014, la valeur ajoutée est en constante diminution.

Figure 15: VAN du secteur industriel, 1997-2014

(Données nominales en millions de francs)

Années	VAR
1997	3 066.96
1998	3 074.69
1999	3 123.00
2000	3 044.26
2001	3 148.92
2002	3 023.95
2003	2 872.79
2004	2 836.69
2005	2 880.67
2006	3 111.50
2007	3 392.05
2008	3 642.28
2009	3 533.08
2010	3 686.11
2011	3 666.04
2012	3 544.80
2013	3 519.99
2014	3 404.40

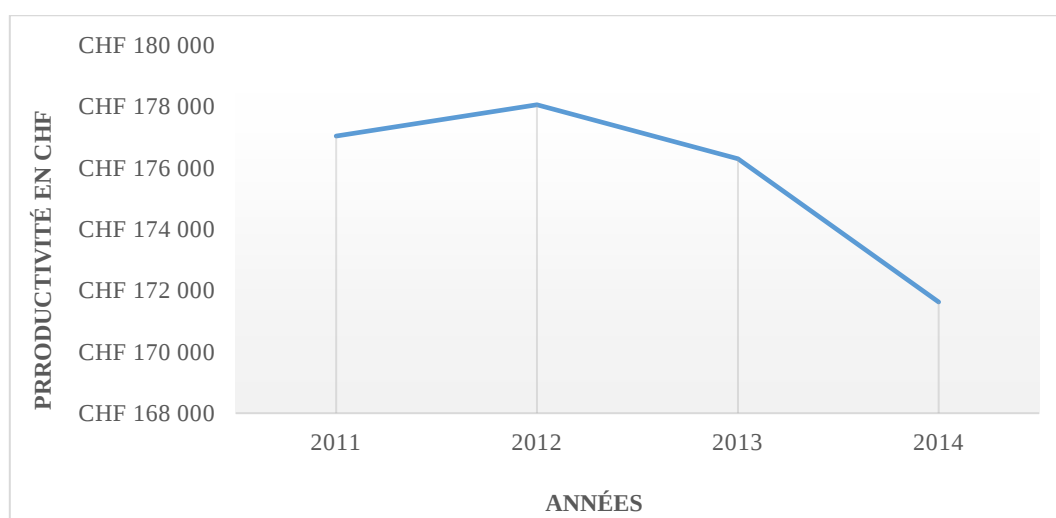
Source : Données de l'auteur et OFS

PRODUCTIVITÉ

Les années antérieures ne font pas partie de cette analyse car les emplois de 1998 à 2008 ne sont pas détaillés. En effet, la méthode REE ne permettait pas de connaître le nombre d'emplois dans le secteur industriel. De ce fait, l'analyse est basée uniquement sur les années de 2011 à 2014.

La productivité de la branche économique de l'industrie démontre une augmentation de 177 017.9, en 2011, à 178 041.30 en 2012. Ensuite, de 2012 à 2014, la productivité a baissé de 178 041.39 à 171 618.60, soit une variation de moins 3.6%.

Figure 16: Productivité dans le secteur industriel, 2011-2014



Source : Données de l'auteur et OFS

3.2.4. Synthèse du secteur industriel

Le nombre de frontaliers et le nombre de chômeurs est en hausse dans le secteur industriel. Les cinq branches les plus importantes de l'industrie sont significatives au niveau du chômage. En revanche, le nombre de frontaliers dans les branches clefs est faible, ce qui laisse penser que ces branches ne sont pas celles qui emploient le plus de frontaliers.

Concernant le PIB ainsi que le nombre d'emplois, ils sont en décroissance depuis 2012. Selon Monsieur Balet, président de l'union des industriels valaisans (UIV), il semble que la baisse de la productivité soit due au mouvement de certains emplois dans d'autres cantons ainsi qu'à la robotisation des machines. Il pense aussi que le PIB industriel devrait remonter en 2018. En effet, Lonza et Sanofi signent un investissement de 290 millions en Valais, soit la création de 200 emplois. (ATS, Lonza et Sanofi investissent 290 millions en Valais et créent 200 emplois, 2017)

En ce qui concerne les différents indicateurs, ils ont été choisis en fonction des différents états de l'art ainsi que différents articles. L'hypothèse retenue dans la partie économique est la suivante « tous les indicateurs de l'économie classique sont retenus comme significatifs ». Sur la base de la théorie classique, ces données sont représentatives. Le catalogue étant établi avant la partie statistique, certaines données qui sont représentatives dans la partie économique peuvent différer dans la partie statistique. De plus, les catalogues de données vont permettre de simuler la dynamique du PIB. Pour ce faire, il faut établir les valeurs des différents indicateurs économiques par rapport aux différentes années pour déterminer s'ils contribuent à l'accroissement ou à la décroissance du PIB valaisan.

Les chômeurs sont un indicateur important afin de connaître la stabilité d'une économie. Selon le keynésianisme⁵, le chômage s'explique par un dysfonctionnement sur le marché des biens et services. Si les entreprises embauchent moins de personnes et le chômage augmente, il résulte une baisse du PIB. C'est un indicateur qui influence directement le PIB de l'industrie.

Le nombre de frontaliers est un indicateur économique important. En effet, les frontaliers amènent un savoir-faire aux entreprises qui recherchent certaines caractéristiques qui ne sont pas présentes sur le territoire suisse. Les frontaliers contribuent à la croissance du PIB. En suisse, selon l'OFS, les frontaliers ont crû de 251 700 en 2011 à 318 500 en 2016, soit une augmentation de 26.6%. Selon les chiffres de 2013, les frontaliers et les pendulaires sont à l'origine de 18% du PIB romand, ce qui représente un franc sur cinq. Cependant, la contribution de ces travailleurs se distingue d'un canton à l'autre. En Valais, les frontaliers et les pendulaires contribuent à hauteur de 5% du PIB cantonal. (ATS, Economie: 18% du PIB romand généré par les frontaliers et les pendulaires, 2016)

Les emplois sont un indicateur qui permet de comprendre la stabilité de l'économie. Plus les entreprises innovent, plus elles recrutent du personnel. En revanche, lorsque le chiffre d'affaire est faible, les entreprises n'innovent plus et sont dans l'obligation de licencier du personnel. Par exemple, le secteur industriel suisse a perdu 8 000 emplois entre 2015 et 2016. (Carbò, 2017)

Les exportations et les importations font partie des variables récoltées malgré qu'elles ne soient pas présentes dans le catalogue des données de la partie économique. Ces indicateurs sont importants car ce sont des variables constituant l'équation du PIB par les dépenses. (Rajca, 2015) Voici son équation :

⁵ École de pensée économique fondée par l'économiste John Maynard Keynes

$$\text{PIB} = C + G + I - (X - M)$$

- C = Dépenses de consommation
- G = Dépenses gouvernementales
- I = Investissements privés et publics
- X = Exportations
- M = Importations

Les exportations font augmenter le PIB si les autres agrégats du PIB sont stables. En revanche, les importations font décroître le PIB. En effet, en Suisse, les exportations sont un pilier de l'économie grâce à son industrie pharmaceutique. En 2014, ses exportations se sont élevées à 71 milliards de francs suisses. (Mösle, 2015)

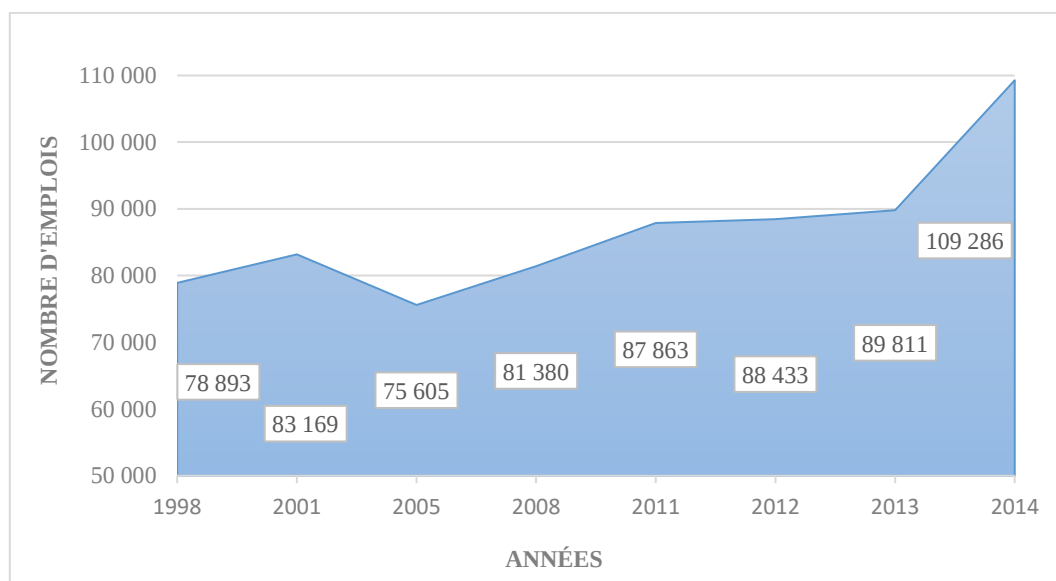
3.3. Évolution du secteur tertiaire

3.3.1. Évolution globale du secteur tertiaire

Dans ce chapitre, plusieurs indicateurs du secteur tertiaire sont analysés afin de se concentrer sur l'administration publique. Ce principe permet de faire une comparaison entre l'administration publique et le secteur tertiaire.

EMPLOIS (EPT)

Malgré une diminution en 2005, le nombre d'emplois (EPT) dans le secteur tertiaire a crû de 38.5% entre 1998 et 2014.

Figure 17: Nombre d'emplois (EPT) en Valais, secteur tertiaire, 1998-2014

Source : Données de l'auteur et STATENT résultats 2005-2013

CHÔMEURS

Le secteur tertiaire détient une moyenne de 3 858 chômeurs entre 2004 et 2014. La moyenne des chômeurs de tous les secteurs confondus entre 2004 et 2014 représente 5 449. Donc, le secteur tertiaire représente 71% du chômage en général. Sur le tableau ci-dessous, le nombre de chômeurs a augmenté de plus 22% au cours de cette la période.

Tableau 7: Nombre de chômeurs en Valais, secteur tertiaire, 2004-2014

Années	Nombre de chômeurs
2004	3 751
2005	3 913
2006	3 496
2007	3 235
2008	3 025
2009	3 944
2010	4 262
2011	3 844
2012	4 049
2013	4 357
2014	4 560

Source : Données de l'auteur et Service de l'industrie du commerce et du travail (SICT)/SECO

FRONTALIERS

De 1999 à 2014, la moyenne du nombre de frontaliers dans le secteur tertiaire est de 962 contre 1 772 dans tous les secteurs confondus. Ceci indique que le nombre de frontaliers dans le secteur tertiaire représente le 54% de la moyenne de tous les frontaliers dans les différents

secteurs économiques. De plus, le nombre de frontaliers du secteur tertiaire a connu une forte augmentation de plus 137% de 1999 à 2014.

Tableau 8: Nombre de frontaliers en Valais, secteur tertiaire, 1999-2014

Années	Nombre frontaliers
1999	649
2000	697
2001	744
2002	802
2003	857
2004	884
2005	831
2006	829
2007	903
2008	859
2009	875
2010	1 012
2011	1 161
2012	1 293
2013	1 458
2014	1 540

Source : Données de l'auteur et Office fédéral de la statistique (OFS)

3.3.2. Évolution de l'administration publique

Cette section englobe le nombre de chômeurs ainsi que le nombre de frontaliers spécifiquement pour l'administration publique. Chaque branche étudiée comprend un indicateur. Pour rappel, les branches de l'administration publique analysées sont celles des codes NOGA de 84 à 88.

CHÔMEURS

Le nombre de chômeurs dans l'administration publique a très peu augmenté entre 2004 et 2014 avec une croissance de 2%. Pour cause, la variation entre les années varie de manière inconstante. L'année 2014 détient le maximum de chômeur avec 680.

La moyenne de chômeurs du secteur tertiaire représente 3 858 contre une moyenne de 583 dans l'administration publique. Ceci signifie que l'administration publique cause le 15.11% du chômage dans le secteur tertiaire.

Tableau 9: Nombre de chômeurs en Valais, branches clefs, secteur tertiaire, 2004-2017

Années	Nombre de chômeurs
2004	667
2005	676
2006	605
2007	513
2008	426
2009	546
2010	625
2011	537
2012	523
2013	619
2014	680

Source : Données de l'auteur et Service de l'industrie du commerce et du travail (SICT)/SECO

FRONTALIERS

Le nombre de frontaliers de l'administration publique a augmenté de 145 en 1999 à 479 en 2014, soit une croissance de 330%. De plus, l'administration publique représente 29.42 % du nombre de frontaliers du secteur tertiaire.

Tableau 10: Nombre de frontaliers en Valais, secteur tertiaire, 1999-2014

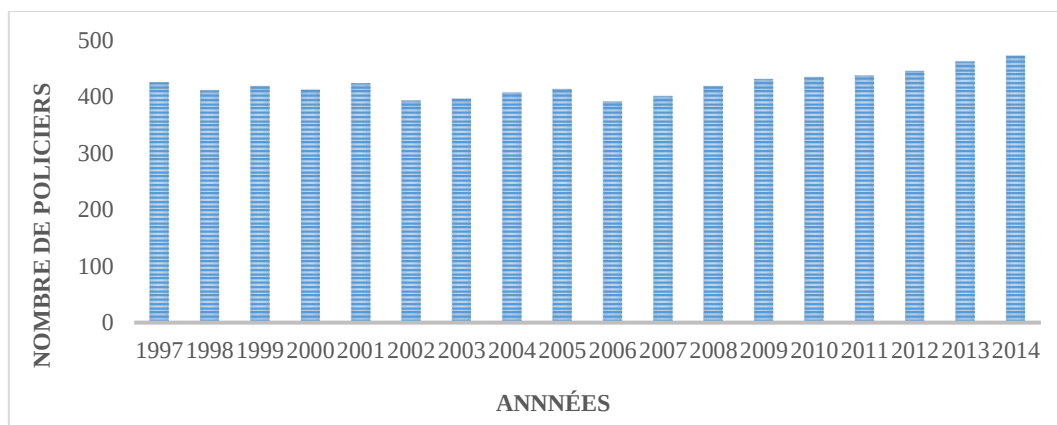
Années	Nombre de frontaliers
1999	145
2000	150
2001	158
2002	185
2003	221
2004	248
2005	253
2006	253
2007	280
2008	251
2009	248
2010	308
2011	419
2012	452
2013	477
2014	479

Source : Données de l'auteur et Office fédéral de la statistique (OFS)

SÉCURITÉ SOCIALE OBLIGATOIRE – CODE NOGA 84

La prochaine figure indique le nombre de policiers (EPT) au 1^{er} janvier de chaque année. Ce nombre a légèrement fluctué au cours de cette période. Il a augmenté de 425 en 1997 à 473 en 2014. L'effectif le plus bas a été enregistré en 2006 avec uniquement 391 policiers.

Figure 18: Nombre de policiers en Valais, secteur tertiaire, 1997-2014

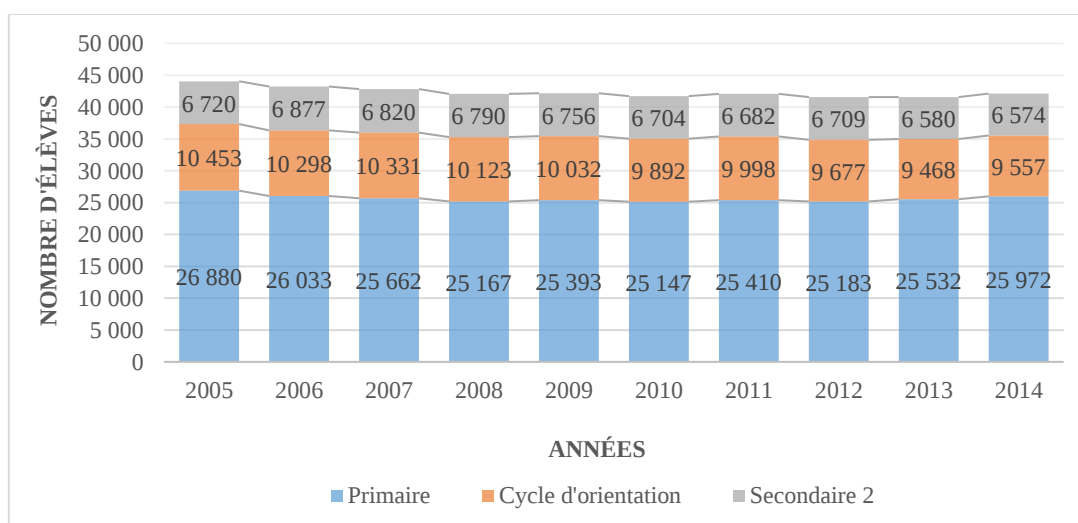


Source : Données de l'auteur et Police cantonale

ENSEIGNEMENT – CODE NOGA 85

Les deux graphiques suivants représentent l'enseignement. Le 1^{er} graphique représente le nombre d'élèves, de 2005 à 2014, dans les différents degrés scolaires. Le degré scolaire secondaire 2 fait référence à la formation générale ainsi que la formation professionnelle. La formation générale inclut les écoles de commerce et de culture générale qui préparent les élèves à obtenir la maturité. Sur la figure 11, le nombre total d'élèves a diminué de 44 053 en 2005 à 42 103 en 2014.

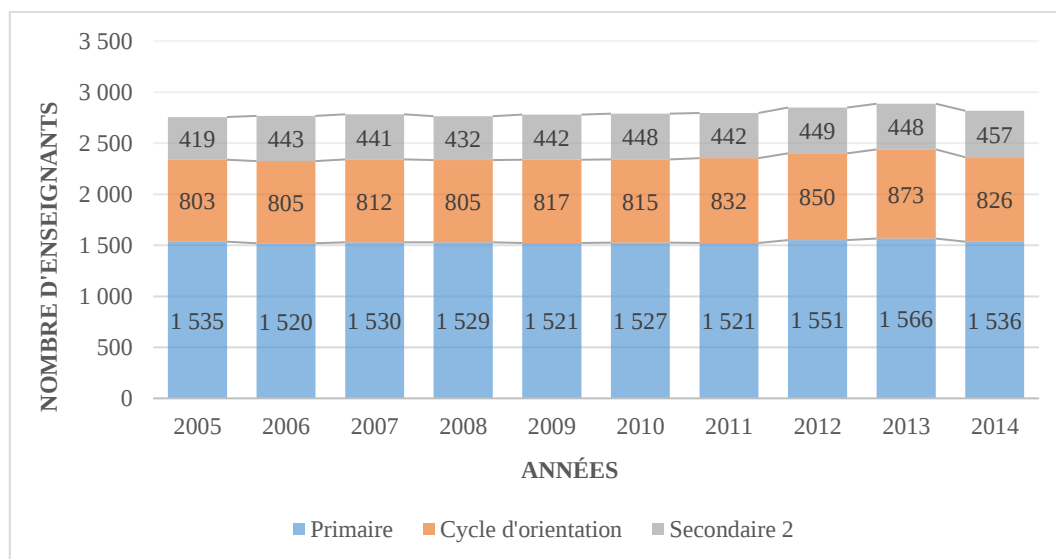
Figure 11 : Nombre d'élèves par degrés scolaires en Valais, secteur tertiaire, 2005-2014



Source : Données de l'auteur et Données du département de la formation et de la sécurité

Le second graphique, ci-dessous, représente le nombre d'enseignants, de 2005 à 2014, dans les degrés scolaires identiques aux élèves. De manière générale, au cours de ces années, le nombre d'enseignants est resté relativement stable. En effet, ce chiffre a augmenté uniquement de 2.25% de 2005 à 2014.

Figure 19: Nombre d'enseignants par degré scolaire en Valais, secteur tertiaire, 2005-2014

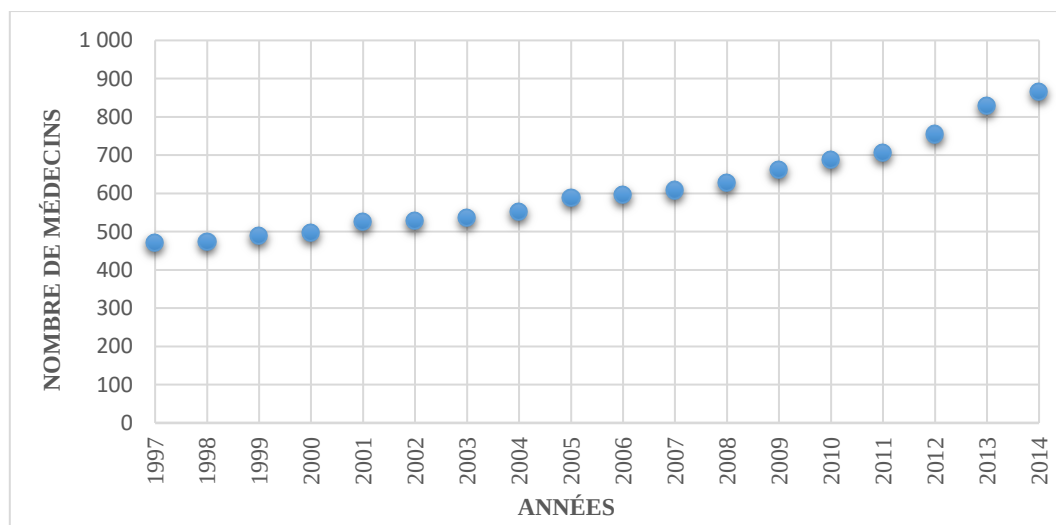


Source : Données de l'auteur et Données du département de la formation et de la sécurité

SANTÉ – CODE NOGA 86

Le nombre de médecins évolue constamment depuis l'année 1997. En effet, ils étaient 472 en 1997 et 865 en 2014, soit une croissance de plus 83.26%.

Figure 20: Nombre de médecins, 1997-2014

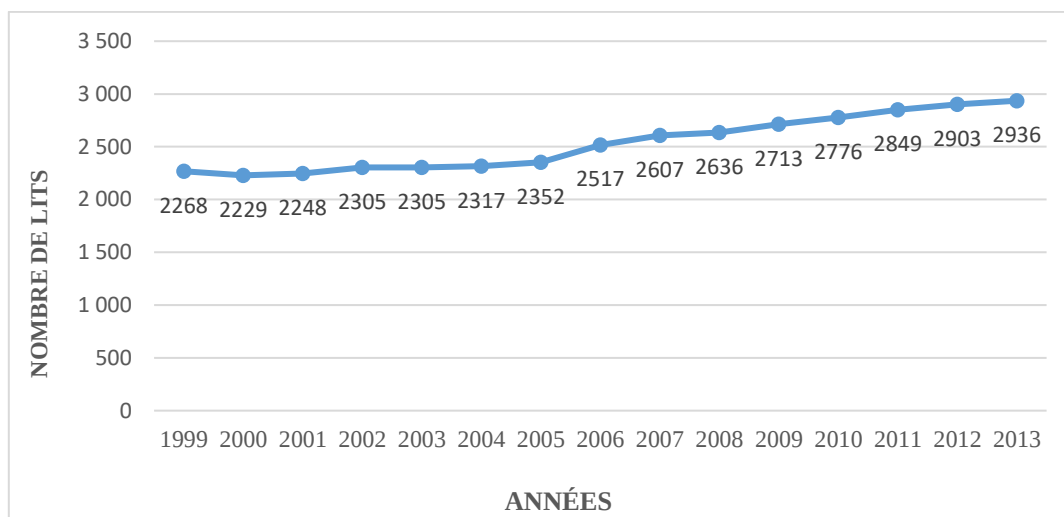


Source : Données de l'auteur et Annuaire statistique 2015 « le système de santé valaisan »

HÉBERGEMENT MÉDICO-SOCIAL – CODE NOGA 87

Le nombre de lits dans les établissements médico-sociaux a peu évolué de 1999 à 2005. En revanche, de 2006 à 2013, la croissance a augmenté plus nettement. De manière globale, de 1999 à 2013, la croissance s'élève à plus 29.45%.

Figure 21: Nombre de lits/places dans les établissements médico-sociaux (EMS), 1999-2013

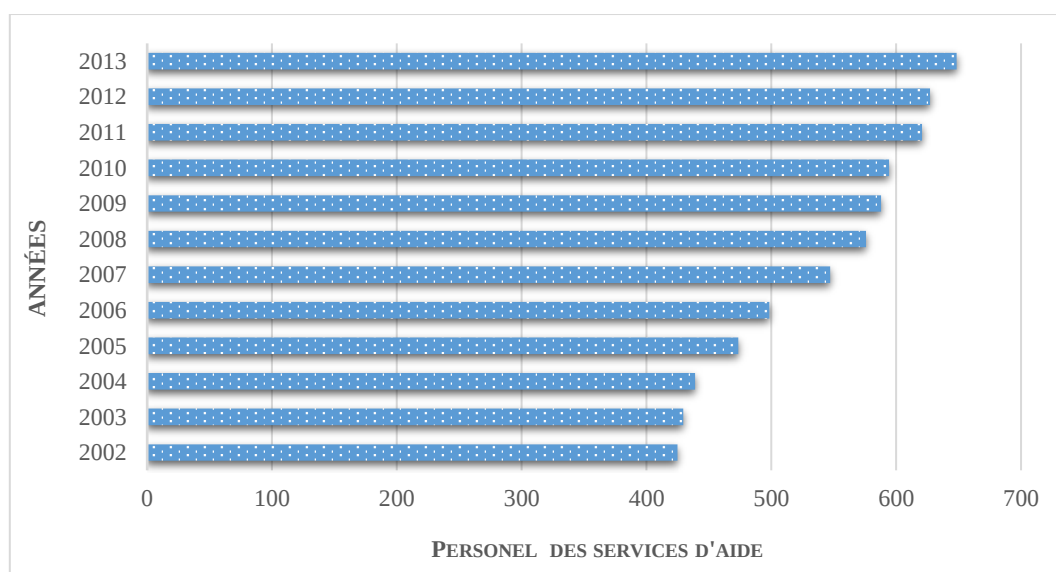


Source : Données de l'auteur et Annuaire statistique 2015 « le système de santé valaisan »

ACTION SOCIALE SANS HÉBERGEMENT - CODE NOGA 88

Le nombre de personnel d'aide et de soins à domicile EPT a varié de 424.9 en 2002 à 648.3 en 2013, soit une variation de plus 52.57%.

Figure 22: Personnel des services d'aide et de soins à domicile (EPT), 2002-2013



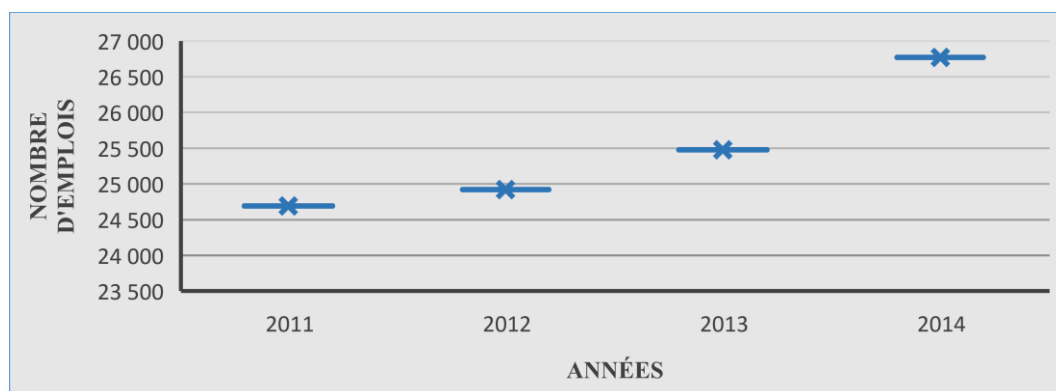
Source : Données de l'auteur et Annuaire statistique 2015 « le système de santé valaisan »

3.3.3. PIB valaisan de l'administration publique

EMPLOIS

Le nombre d'emplois (EPT) de l'administration publique évolue constamment de 2011 à 2014. En effet, en 2011, le nombre d'emplois s'élève à 24 691 et à 26 771 en 2014, soit une variation de plus 8,4%. Cependant, selon l'OFS, le nombre d'emplois de l'année 2014 est provisoire.

Figure 23: Nombre d'emplois de l'administration publique (EPT), NOGA 84-88, 2011-2014



Source : Données de l'auteur et STATENT

DÉTAIL DU NOMBRE D'EMPLOIS

Le nombre d'emploi, en 2014, est provisoire selon le site de l'OFS. Les variations entre 2011 et 2014 sont en évolution dans toutes les branches hormis la branche de l'enseignement. La variation totale est de plus 8.42%.

Tableau 11: Nombre d'emplois dans les différentes branches de l'administration publique, NOGA 84-88, 2011-2014

NOGA	Branches économiques	2011	2012	2013	2014	Variation
84	Administration publique et défense ; sécurité sociale obligatoire	4 475.0	4 470.9	4 481.2	4 875.6	9%
85	Enseignement	6 347.2	6 148.2	6 135.6	6 247.4	-1.6%
86	Santé	7 873.7	8 102.5	8 460.4	9 075.4	15.26%
87	Hébergement médico-sociale et sociale	3 860.5	3 975.8	4 132.5	4 368.5	13.16%
88	Action sociale sans hébergement	2 134.9	2 220.9	2 268.7	2 203.9	3.23%
	Total	24 691.3	24 918.4	25 478.5	26 770.8	8.42%

Source : Données de l'auteur, OFS et STATENT

VALEUR AJOUTÉE

La valeur ajoutée dans l'administration publique a évolué chaque année. En effet, De 1997 à 2014, ce secteur a subi une croissance de 66.8%.

Tableau 12: Valeur ajoutée, 1997-2014

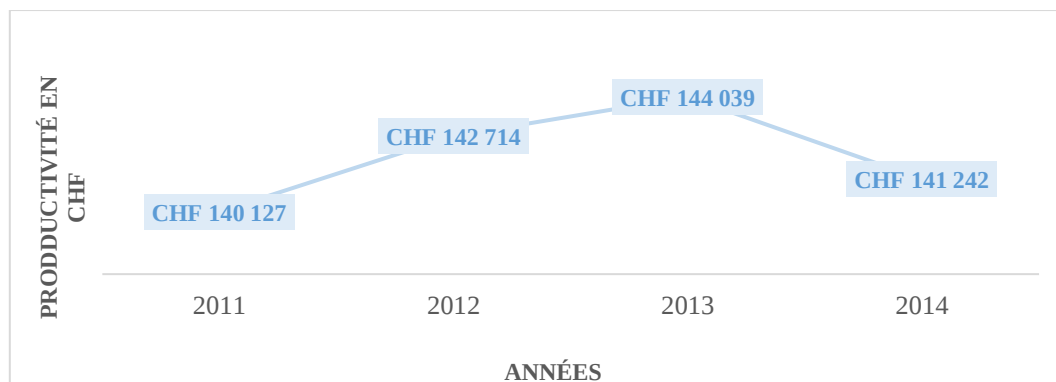
Années	VAR
1997	2 266.81
1998	2 346.32
1999	2 382.66
2000	2 468.37
2001	2 638.16
2002	2 714.85
2003	2 739.37
2004	2 744.18
2005	2 732.15
2006	2 785.90
2007	2 897.74
2008	3 095.69
2009	3 240.71
2010	3 323.12
2011	3 459.92
2012	3 556.20
2013	3 669.90
2014	3 781.15

Source : Données de l'auteur et OFS

PRODUCTIVITÉ

La productivité dans l'administration publique a crû de 2011 à 2013 pour ensuite rechuter en 2014. De 2011 à 2014, l'évolution s'élève tout de même à 0.8%.

Figure 24: Productivité de l'administration publique, 2011-2014



Source : Données de l'auteur et OFS

3.3.4. Synthèse du secteur tertiaire

Depuis 1997, le nombre d'emplois a énormément évolué dans le secteur tertiaire. Les causes principales sont le nombre de chômeurs ainsi que le nombre de frontaliers. Les chômeurs, les emplois et les frontaliers sont représentatifs comme expliqué dans la partie 3.2.4 « Synthèse du secteur industriel ». Au sujet des frontaliers, l'UDC a lancé une initiative « Le Valais d'abord » afin de privilégier les résidents suisses ou résidents valaisans. Cette initiative concerne le marché du travail dans son ensemble mais avec une « préférence stricte » pour les domaines publics et parapublics. (Desmeules, 2017)

Concernant l'évolution de l'administration publique, la constatation la plus marquante demeure le nombre de frontaliers qui a augmenté de 330% de 1999 à 2014.

Concernant le PIB valaisan de l'administration publique, la valeur ajoutée ainsi que les emplois sont en évolution. Le nombre d'emplois dans le secteur de la santé est celui qui a le plus crû entre 2011 et 2014 avec une évolution de plus 15.26%. Il s'en suit des emplois dans la branche médico-sociale et sociale, qui ont évolué de 13.16%. En revanche, la branche de l'enseignement a vu son nombre d'emplois à la baisse avec une variation de moins 1.6%. Concernant la productivité, elle a crû entre 2011 et 2013 pour légèrement chuter en 2014.

Au sujet des branches de la santé, de l'action sociale sans hébergement et de l'hébergement médico-social, les données ont été reprises de l'annuaire statistique 2015 mais uniquement quelques-unes ont été insérées dans le catalogue afin de cibler l'analyse.

Les indicateurs ont été choisis en fonction des différents états de l'art ainsi que différents articles. L'hypothèse retenue dans la partie économique est que tous les indicateurs de l'économie classique sont retenus comme significatifs. Sur la base de la théorie classique, ces données sont représentatives. Le catalogue étant établi avant la partie statistique, certaines données qui sont représentatives dans la partie économique peuvent différer dans la partie statistique. De plus, les catalogues de données vont permettre de simuler la fluctuation du PIB grâce aux différents indicateurs par rapport aux différentes années.

Les variables des branches de l'administration publique détiennent beaucoup d'indicateurs économiques. Cependant, ce catalogue comprend uniquement une variable par code NOGA. Étant donné que ce sont des branches du domaine public, elles sont en lien direct avec le PIB de l'administration publique.

4. Création du modèle systémique

4.1. Approche systémique de l'industrie et de l'administration publique

Suite à la 1^{ère} partie représentant un catalogue d'indicateurs qui a permis l'étude du secteur industriel et de l'administration publique de 1997 à 2014, ce chapitre est consacré à la compréhension des différentes variables dans leur contexte. Afin de découvrir quels sont les indicateurs reliés directement au PIB, la méthode la plus adaptée est l'approche systémique.

Le secteur industriel et celui de l'administration publique sont composés de différents éléments comme les employés, les ressources, la valeur ajoutée, les exportations, etc. Tous les éléments interfèrent les uns avec les autres, ce qui rend le système complexe. C'est pour cette raison que l'approche systémique est considérée la plus adaptée dans cette étude.

Afin de décrire le secteur industriel et celui de l'administration publique, la modélisation systémique est appliquée. Il est important dans cette approche d'avoir déterminé la finalité du modèle afin de pouvoir le construire idéalement. La modélisation systémique ne peut pas être totalisante. Elle ne permet pas de décrire la réalité mais permet de créer un modèle afin de prendre des décisions futures.

L'approche systémique permet de créer un modèle final à l'aide de la modélisation. C'est pourquoi il est nécessaire d'établir les variables qui composeront le modèle final.

4.2. Statistique pour la modélisation

Il existe environ vingt variables qui décrivent de différentes manières le phénomène de la croissance ou la décroissance du PIB. Grâce à la modélisation, il est possible de comprendre comment les différentes variables influencent mon sujet. La modélisation simplifie la réalité. De plus, ce modèle se base sur le principe de parcimonie, ce qui consiste à n'utiliser que le minimum de causes élémentaires pour expliquer un phénomène. (Laurent, 2015) Afin de ne pas trop disperser le travail, le modèle ne dépasse pas deux niveaux de causalités⁶.

Il est nécessaire de prendre en compte que le modèle est essentiellement lié aux comportements du PIB par rapport aux phénomènes. Faute de temps, les valeurs qui ressortent de notre modèle ne sont pas exhaustives. Les comportements de nos différentes variables sont

⁶ Fait référence à la profondeur du modèle. La variable directement attachée au stock du modèle peut avoir qu'une seule variable sous-jacente.

qualitativement valables. C'est-à-dire que le comportement des trajectoires données par le modèle sont valables mais les valeurs données par le modèle ne le sont pas. Dans le processus de modélisation, il convient de stabiliser les paramètres du modèle en procédant à des ajustements automatiques. Cette opération est complexe et nécessite un apprentissage technique fastidieux. Je ne pouvais pas matériellement y parvenir. C'est pourquoi le modèle présenté ne peut être abordé que d'un point de vue comportemental.

La modélisation, une démarche constructiviste, est un processus technique qui a pour objectif d'exposer une situation ou un événement complexe. La modélisation est d'une certaine façon la pratique de l'approche systémique. Elle permet de modéliser le système et donc de finaliser sa représentation. Pour commencer, la modélisation est une façon simple et formelle qui permet d'approximer la réalité. Elle permet de modéliser au mieux la relation de dépendance entre les variables (X) et (Y).

La plupart des modèles statistiques sont représentés par des variables explicatives et des variables à expliquer. Une variable à expliquer est une variable que nous cherchons à modéliser. Les variables explicatives sont celles que nous utilisons afin de décrire la variable à expliquer. La modélisation a été effectuée grâce à deux méthodes statistiques, soit l'analyse en composantes principales (ACP) et la régression linéaire grâce au logiciel XLSTAT. Ces méthodes permettent d'exprimer la relation ou l'association entre les variables à l'aide de la corrélation et de la régression linéaire.

4.2.1. Analyse en composantes principales (ACP)

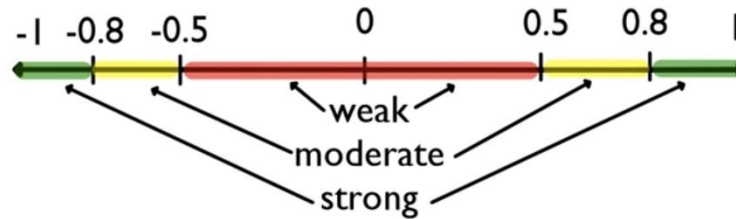
L'ACP est une méthode permettant d'analyser des données statistiques et plus généralement de la statistique multivariée. Plus précisément, elle permet de calculer le coefficient de corrélation qui permet de mesurer l'intensité de la liaison entre deux variables quantitatives X et Y. L'ACP a permis de trouver ces différents liens grâce à la matrice de corrélation de Pearson⁷.

La Figure ci-après démontre le degré d'intensité des différentes variables étudiées dans une matrice de corrélation. L'intensité est considérée comme faible lorsque la valeur se trouve dans la tranche de -0.5 à 0.5. Elle est modérée lorsque la valeur se trouve entre -0.5 et -0.8 ou entre

⁷ Coefficient de corrélation le plus utilisé. Cette méthode est appelée aussi coefficient de corrélation linéaire

0.5 et 0.8. En revanche, l'intensité est considérée comme forte lorsqu'elle est inférieure à -0.8 ou supérieure à 0.8. (Fayçal, 2011-2012)

Figure 25: Coefficient de corrélation de Pearson



Source : <https://www.sophia.org/tutorials/positive-and-negative-correlations-2>

Le coefficient de corrélation sert à quantifier l'aspect plus ou moins linéaires d'un nuage de points. En bref, le coefficient de corrélation peut être défini comme la moyenne des produits deux à deux des données centrées réduites. (Pagès, 2010) Étant donné que la matrice de corrélation est symétrique, il n'y a pas de variable expliquée et de variable explicative.

Le tableau suivant représente le résultat d'une matrice de corrélation comprenant des coefficients variant de -1 à +1. Les variables sont corrélées positivement lorsque le coefficient de corrélation est égal ou supérieur à 0.5. Elles sont comme étant négative lorsque le coefficient est inférieur à moins 0.5. (Thierry, 2006)

Les coefficients de corrélation sont représentés dans le tableau de manière symétrique. Il est séparé par une diagonale de cases comprenant la valeur 1 puisque la corrélation d'une variable avec elle-même est parfaite. Cette diagonale indique que les deux variables sont exactement corrélées et donc que leur relation est parfaitement linéaire. Les cases qui se trouvent en dessus de cette diagonale vont se répéter en dessous de celle-ci.

Dans cet exemple, il n'existe aucune corrélation négative. Par contre, une forte corrélation se trouve entre la population totale valaisanne et le PIB valaisan car le coefficient est de 0.983. Cette corrélation indique que lorsque la population augmente, le PIB croît lui aussi. Si la corrélation est négative, cela indique que lorsqu'une variable augmente l'autre variable diminue.

Tableau 13: Matrice de corrélation

Matrice de corrélation (Pearson (n)) :			
Variables	Nombre de chômeurs dans tous les secteurs	Population totale valaisanne	PIB valaisan dans tous les secteurs
Nombre de chômeurs dans tous les secteurs	1	0.417	0.359
Population totale valaisanne	0.417	1	0.983
PIB valaisan tous les secteurs	0.359	0.983	1

Source : Données de l'auteur

4.2.2. Régression linéaire

La régression linéaire a pour but d'établir une relation linéaire entre une variable explicative et une ou plusieurs variables expliquées. Suite à la méthode ACP, la régression linéaire va permettre de confirmer la relation entre les variables quantitatives. Le fait que deux variables soient fortement corrélées ne démontre pas qu'il y ait une relation de causalité entre elles.

La variable (X) est explicative tandis que la variable (Y) est expliquée. Grâce à la régression linéaire, il est possible de formaliser la relation moyenne qui unit les deux variables à l'aide de l'équation suivante :

$$Y = A + BX$$

Pour définir l'équation qui explique le PIB par la population :

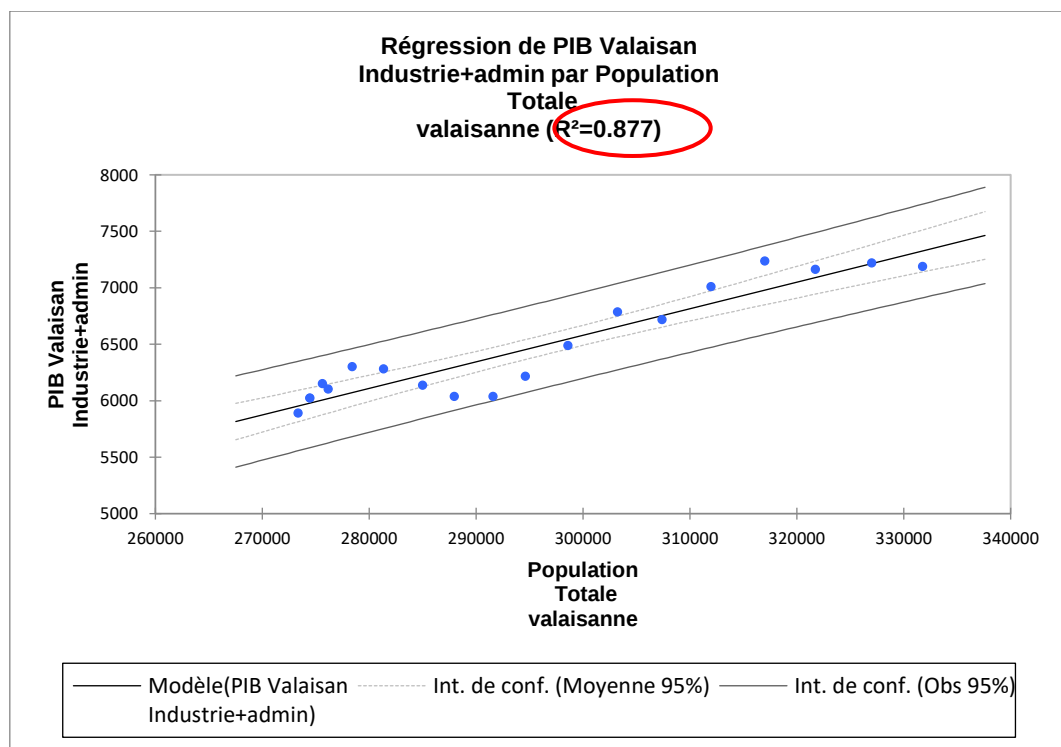
- Y = PIB
- X = Population valaisanne
- B = Pente
- A = Inconnu
- PIB = A + BX (Population valaisanne)

Cette équation indique que le PIB dépend linéairement de la population valaisanne. Concernant la population, elle varie d'un terme constant représenté par le coefficient (A) pour chaque évolution du PIB. Donc, la relation entre (X) et (Y) est résumée par une ligne droite dont la pente est représentée par B. (Bickel)

Lorsque l'équation de la régression linéaire a été calculée, il faut vérifier que la p-value ainsi que le coefficient de détermination (R^2) entrent dans les normes. Le (R^2) indique la qualité de prédiction d'une régression linéaire. Il est considéré fiable s'il est plus grand ou égal à 0.6. La p-value est la probabilité d'obtenir la même valeur du test si l'hypothèse nulle est vraie. Cela signifie que la p-value permet de généraliser le modèle à tout le territoire. Le (R^2) indique le taux d'erreur permis. Selon le test de Fisher, un seuil de 5% est permis pour que le résultat de la régression linéaire soit acceptable. (Pagès, 2010)

Sur la figure suivante, l'axe vertical, le PIB, représente la variable expliquée (Y). Sur l'axe horizontale, la variable explicative (X) est la population valaisanne. Le PIB ainsi que la population sont résumés par la droite de régression centrale. Elle est croissante, ce qui indique que, lorsque la population augmente de « x » fois, le PIB augmente de « x » fois. De plus, le $R^2 = 0.877$ indique que l'équation est fiable.

Figure 26: Régression linéaire du PIB et de la population



Source : Données de l'auteur

La valeur de la pente est primordiale car elle sera insérée dans les équations du modèle final systémique. Cette valeur sera utilisée dans les régulateurs de flux.

La pente est donnée dans l'équation de la régression linéaire. Donc, l'équation du PIB indique que la valeur de la pente est de 2.35067867308742E-0.2.

Figure 27: Équation du PIB

$$\text{PIB Valaisan Industrie+admin} = -472.735717828841 + 2.35067867308742E-02 * \text{Population totale valaisanne}$$

Source : Données de l'auteur

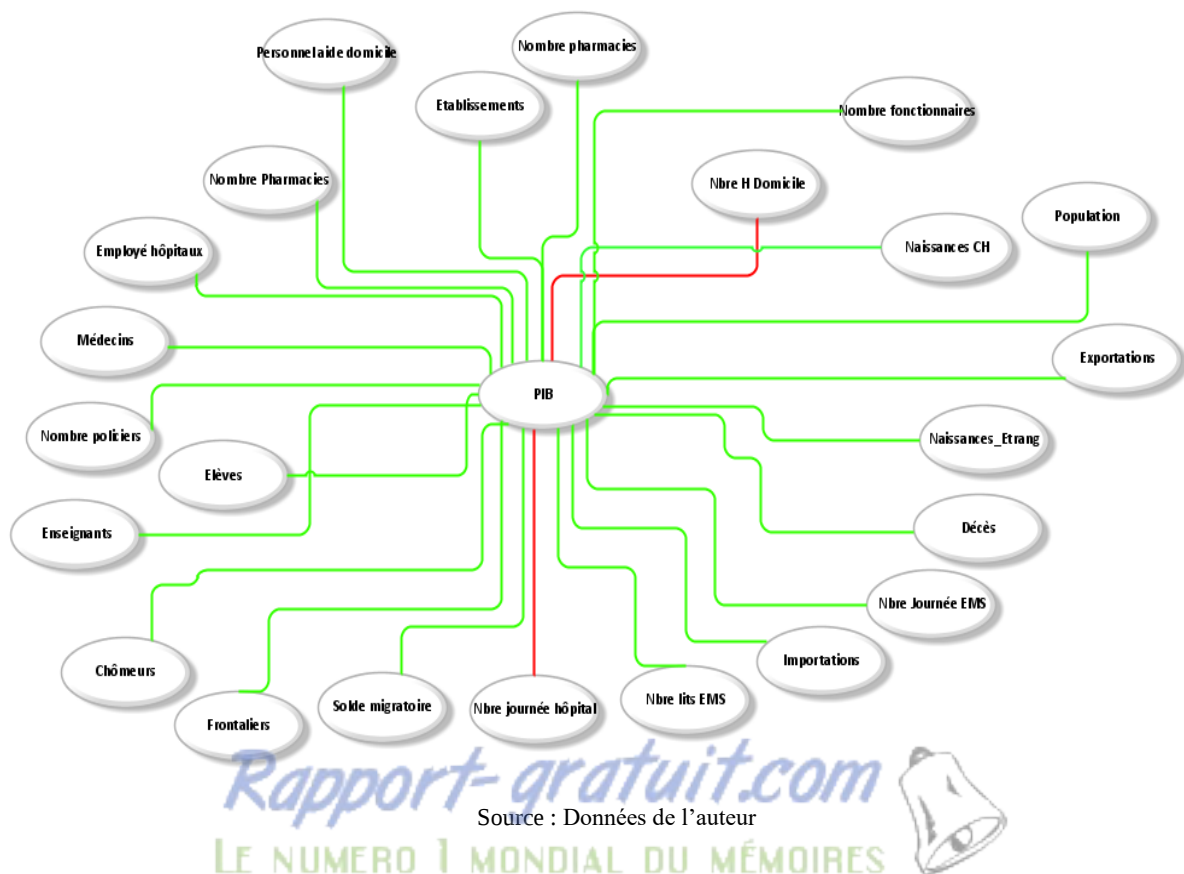
La méthode ACP et la régression linéaire sont indispensables afin de créer un modèle systémique. Grâce à elles, les variables retenues seront intégrées dans le modèle systémique. L'ACP a permis de connaître les variables en corrélations et la régression linéaire a permis de confirmer les liens des variables quantitatives.

4.2.3. Interaction des variables

Suite à la récolte des différents indicateurs économiques, la création d'un graphe de corrélation a permis de savoir quelles sont les variables liées au PIB. Pour une représentation des données et des différentes variables, voir l'annexe II.

Cette méthode permet de visualiser les différents liens. Le graphe de corrélation explique l'élimination de certaines variables grâce à la modélisation qui prouve les liens significatifs.

Figure 28: Graphe de corrélation



Le tableau 14 comporte les différentes variables présentes dans le graphe de corrélation selon les différents indicateurs statistiques. Ce tableau est la synthèse de toutes les analyses des différentes variables étudiées. Pour rappel, les variables retenues sont celles ayant une corrélation supérieure à 0.5 et inférieure à -0.5 et un (R^2) supérieur à 0.6 et une p-value inférieure à 0.05.

Concernant les variables du secteur industriel ainsi que l'administration publique en lien avec le PIB, il a été considéré que les variables significativement liées sont les coefficients de corrélation supérieurs ou égaux à 0.9 et inférieur à -0.9. De manière générale, toutes les autres variables sont introduites dans le modèle si les méthodes statistiques indiquent un lien. Cependant, certaines des variables sont insérées dans le modèle malgré qu'elles n'aient aucune liaison. Ce phénomène est expliqué du fait que les variables sont étudiées avec la régression linéaire alors que certaines variables sont non-linéaires.

À part les données statistiques, la logique de la théorie classique de l'économie ainsi que le principe de parcimonie ont été retenus afin de créer un modèle réaliste.

LES EXCEPTIONS

Les variables frontaliers et PIB indiquent un coefficient de corrélation inférieur à 0.9, ce qui est tout de même important. Les variables chômeurs et PIB, malgré le fait que les méthodes statistiques adoptées n'indiquent aucun lien, feront tout de même partie du modèle. Les variables frontaliers et chômeurs ont été prises en considération car, selon la théorie de l'économie classique, les frontaliers font croître le PIB alors que les chômeurs le font décroître.

Les variables nombre d'élèves et PIB ne sont pas retenues pour la création du modèle car la variable enseignante existe déjà. La variable employée dans les hôpitaux EPT est importante dans le modèle afin de détenir des variables en relation avec l'administration publique.

Tableau 14: Variables avec les différents indicateurs statistiques

■ Variables liées ■ Variables non liées ■ Variables significatives liées au PIB ■ Variables exceptionnelles Matrice des corrélations Corrélation positive : +0.6 à +1 Corrélation négative : - 0.6 à - 1 (R²) doit être >= 0.6 P-value doit être <= 0.05						
	Variable Y	Variable X	Matrice corrélation	R ²	P-value	Lien
1	PIB	Population totale	+ 0.936	0.877	< 0.0001	Oui
2	PIB	Frontaliers	+ 0.834	0.695	< 0.0001	Oui
3	PIB	Personnel d'aide à domicile	+ 0.922	0.849	< 0.0001	Oui
4	PIB	Nombre journée EMS	+ 0.940	0.884	< 0.0001	Oui
5	PIB	Exportations	+ 0.932	0.869	< 0.0001	Oui
6	PIB	Enseignants	+ 0.966	0.934	< 0.0001	Oui
7	PIB	Médecins	+ 0.916	0.838	< 0.0001	Oui
8	PIB	Employé EPT Hôpitaux	+ 0.869	0.754	< 0.0001	Oui
9	PIB	Nombre d'heures à domicile	- 0.942	0.888	< 0.0001	Oui
10	PIB	Chômeurs	+ 0.479	0.229	0.044	Non
11	Chômeurs	Frontaliers	+ 0.717	0.513	0.001	Oui
12	Population totale	Naissances totales	+ 0.307	0.094	0.215	Non
13	Population totale	Population nationalité suisse	+ 0.995	0.990	< 0.0001	Oui
14	Population totale	Population étrangère	+ 0.996	0.992	< 0.0001	Oui
15	Population totale	Solde migratoire	+ 0.742	0.551	0.000	Oui
16	PIB	Décès	+ 0.869	0.756	< 0.0001	Oui
17	PIB	Nombre de lits dans EMS	+ 0.311	0.097	0.209	Non
18	Solde migratoire	Décès	+ 0.719	0.517	0.001	Oui
19	PIB	Nombre de policiers	+ 0.764	0.584	0.000	Oui
20	PIB	Nombre de dentistes	+ 0.888	0.789	< 0.0001	Oui
21	PIB	Nombre de pharmacies	+ 0.887	0.788	< 0.0001	Oui
22	PIB	Importations	+ 0.212	0.045	0.399	Non
23	PIB	Fonctionnaires	+ 0.869	0.754	< 0.0001	Oui
24	PIB	Élèves	+ 0.966	0.934	< 0.0001	Oui
25	PIB	Établissements	+ 0.595	0.354	0.009	Oui
26	Population étrangère	Solde migratoire	+ 0.711	0.505	0.001	Oui

Source : Données de l'auteur

4.3. Modèle systémique final

Le modèle systémique a comme particularité la cumulation du PIB de l'industrie et de l'administration publique pour une raison de simplification du modèle. Aussi, il a été convenu d'assembler ces deux PIB car très peu d'indicateurs économiques en relation avec l'industrie ont été trouvés. Le modèle final est constitué de trois parties. La 1^{ère} explique les composants du modèle. La seconde comprend le diagramme avec ses variables. La dernière démontre l'affichage final qui permet d'effectuer des simulations.

4.3.1. Les composants du modèle

LES STOCKS



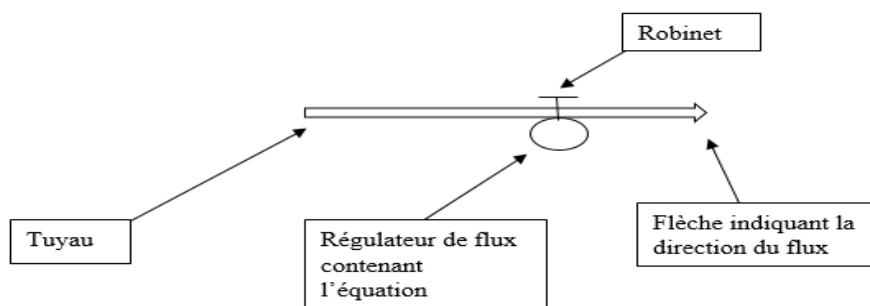
Cette forme représente un réservoir, un « objet » qui accumule des « valeurs ». Dans la création du système, une valeur de base y est insérée. Par exemple, le stock « Population » comprend la valeur de 256 485 qui correspond à la population permanente valaisanne en 2014. Par la suite, dans l'interface, les stocks représentent des valeurs numériques qui évoluent en fonction du choix des différents sliders.

LES FLUX



Les flux complètent les stocks, l'un n'existe pas sans l'autre. Si le stock reçoit une accumulation de valeurs, la représentation devient un flux. Un stock peut contenir un flux entrant ou sortant. Si le stock n'est relié à aucun flux, sa valeur reste constante. Dans le cas où le flux pénètre le stock, la valeur du stock change par rapport à l'équation qui se trouve dans le régulateur. Le régulateur de flux est attaché à différentes variables et permet de changer la valeur du stock. Le flux est toujours composé de plusieurs éléments obligatoires. Il comporte un robinet, un tuyau, un régulateur de flux ainsi que la pointe de la flèche qui représente la direction du flux.

Figure 29: Composant d'un flux



Source : Données de l'auteur

LES VARIABLES



Chaque variable contient une valeur et a pour rôle de modifier les activités du système. Une variable est liée à un flux qui vient modifier la valeur du stock. Contrairement aux stocks, elles n'accumulent aucune donnée.

LES CONNECTEURS

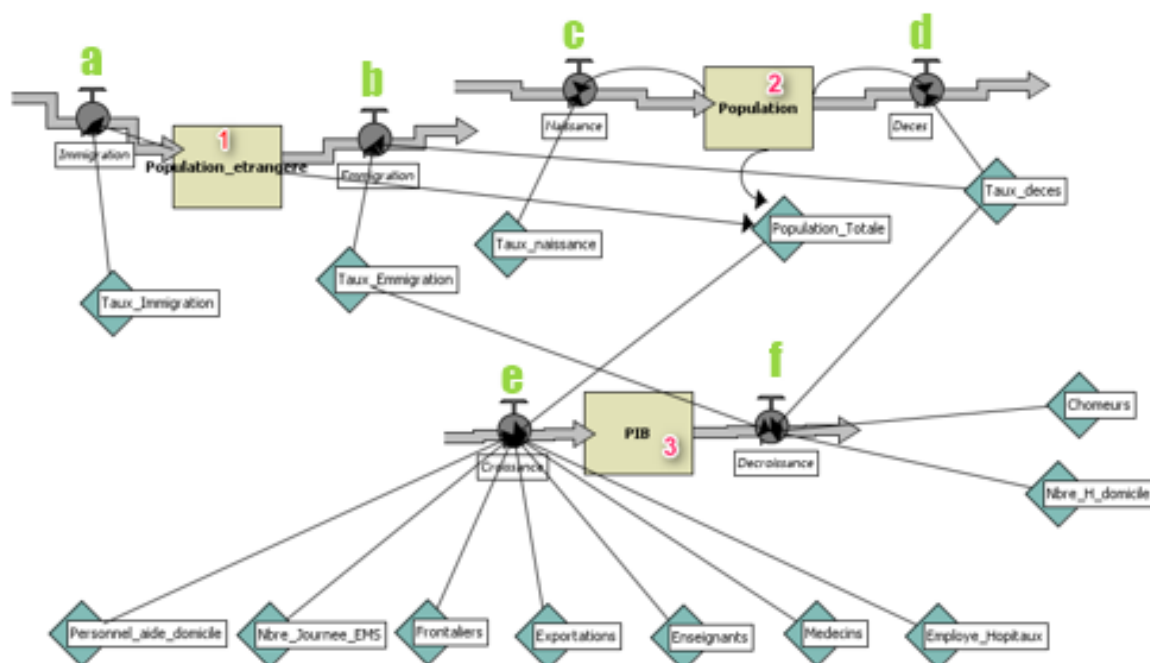


Les connecteurs établissent la relation entre les différents éléments du système. Ils peuvent sortir d'un stock mais ne peuvent pas y rentrer. L'unique rôle des connecteurs est la transmission des données.

4.3.2. Diagramme Netlogo

Chaque variable intégrée dans le modèle est en lien avec les données du tableau 14. La description des différents composants se trouve dans la rubrique 4.3.1 « Les composants du modèle ». Le modèle est composé de trois stocks numérotés de « 1 » à « 3 » et de six régulateurs de flux renommés de « a » à « f ». Les valeurs des trois stocks s'ajusteront en fonction du choix des différents sliders qui se trouve dans l'interface. Les variables sont liées aux régulateurs de flux. Ceux-ci contiennent des équations qui feront varier la valeur du stock.

Figure 30: Diagramme Netlogo



Source : Données de l'auteur

STOCK 1 : POPULATION ÉTRANGÈRE

La population étrangère comprend les personnes de nationalité étrangère sur le territoire valaisan. À l'entrée du flux se trouve le régulateur de flux immigration qui est lié à la variable taux d'immigration. À la sortie du flux se trouve le régulateur de flux emigration qui est relié à la variable taux d'émigration. Dans la théorie économique, les variables en lien avec la population étrangère sont l'immigration et l'émigration. Le taux d'immigration fait augmenter la population résidente totale valaisanne alors que le taux d'émigration la fait baisser.

STOCK 2 : POPULATION SUISSE

La population suisse signifie les citoyens valaisans de nationalité suisse. À l'entrée du flux se trouve le régulateur de flux naissances lié à la variable taux de naissances. À la sortie du flux se trouve le régulateur de flux décès qui est relié à la variable taux de décès. Les naissances contribuent à faire augmenter la population résidente et les décès la font baisser.

STOCK 3 : PIB

Le PIB fait référence au PIB réel valaisan du secteur industriel ainsi que de l'administration publique. À l'entrée du flux se trouve le régulateur de flux croissance. À sa sortie se trouve le régulateur de flux décroissance. Les variables reliées au flux PIB sont toutes des variables significatives liées du tableau 14 ainsi que les quelques exceptions décrites dans la rubrique 4.2.3 « Interaction des variables ».

Les variables suivantes : la population, le personnel d'aide à domicile, le nombre de journées dans les EMS, les frontaliers, les exportations, les enseignants, les médecins et les employés dans les hôpitaux, sont considérées comme étant des variables faisant croître le PIB. En effet, dans le tableau 14, les coefficients de corrélation sont positifs. Les variables chômeurs, décès ainsi que la variable nombre d'heures d'aide et de soins à domicile sont considérées comme des variables faisant décroître le PIB.

ÉQUATIONS DANS LES RÉGULATEURS DE FLUX

Pour rappel, les chiffres présents dans l'équation du régulateur de flux font référence à la pente de l'équation calculée à l'aide de la régression linéaire. Ces chiffres qui représentent les pentes sont multipliés à une variable du modèle.

RÉGULATEUR DE FLUX A : IMMIGRATION

Cette équation représente le nombre de personnes étrangères entrant dans le canton. Elle influence directement le stock de la population étrangère. Afin de calculer le nombre

d'étrangers en Valais, il faut multiplier le taux d'immigration par la population étrangère. Il est aussi nécessaire de multiplier la population étrangère par le taux de naissances. L'équation présente dans le régulateur de flux immigration est la suivante :

$$(\text{Taux_Immigration} * \text{Population_etrangere}) + (\text{Taux_naissance} * \text{Population_etrangere})$$

RÉGULATEUR DE FLUX B : EMIGRATION

Cette équation représente le nombre de personnes étrangères qui ne font plus partie de la population étrangère résident dans le canton. Cette équation influence directement le stock de la population étrangère. Afin de calculer le nombre d'étrangers en Valais, il faut multiplier le taux d'émigration par la population étrangère et le taux de décès par la population étrangère. L'équation présente dans le régulateur de flux émigration est la suivante :

$$(\text{Taux Émigration} * \text{Population_etrangere}) + (\text{Taux_deces} * \text{Population_etrangere})$$

RÉGULATEUR DE FLUX C : NAISSANCE

Cette équation représente le nombre de personnes suisses présentes sur le territoire valaisan. Elle influence directement le stock population. Afin de calculer la population suisse valaisanne, il faut multiplier le taux de naissances par la population. L'équation présente dans le régulateur de flux naissance est la suivante :

$$\text{Taux_naissance} * \text{Population}$$

RÉGULATEUR DE FLUX D : DÉCÈS

Cette équation représente le nombre de personnes suisses ne faisant plus partie de la population valaisanne. Elle influence directement le stock de la population. Afin de calculer la population suisse en Valais, il faut multiplier le taux de décès par la population. L'équation présente dans le régulateur de flux décès est la suivante :

$$\text{Taux_deces} * \text{Population}$$

RÉGULATEUR DE FLUX E : CROISSANCE

Cette équation représente toutes les variables qui sont en lien direct avec l'accroissement du PIB industriel et du PIB de l'administration publique. Les variables population totale, frontaliers, exportations, employés dans les hôpitaux, médecins, enseignants, nombre de journée dans les EMS et personnel d'aide à domicile font croître le PIB. L'équation présente dans le régulateur de flux croissance est la suivante :

$$\begin{aligned} &(((\text{Population_Totale} * 0.0235) - 472.7357) + (28480.87 * \text{Frontaliers}) + \\ & (34183.8081 * \text{Exportations}) + (50646.2942 * \text{Employe_Hopitaux})) + \\ & (\text{Medecins} + \text{Enseignants} + \text{Nbre_Journee_EMS} + \text{Personnel_aide_domicile}) / \text{PIB} \end{aligned}$$

RÉGULATEUR DE FLUX F : DÉCROISSANCE

Cette équation représente toutes les variables qui sont en lien direct avec la décroissance du PIB industriel et du PIB de l'administration publique. Dans cette situation, le taux de décès, le taux d'émigration, le nombre d'heure d'aide à domicile ainsi que les chômeurs font décroître le PIB. L'équation présente dans le régulateur de flux décroissance est la suivante :

$$\begin{aligned} &\text{PIB} - ((\text{PIB} - (\text{Nbre_H_domicile} * 78037)) - (\text{PIB} * (\text{Taux_deces})) - \\ & (\text{PIB} * \text{Chomeurs}) - (\text{PIB} * (\text{Taux_Emigration}))) \end{aligned}$$

4.3.3. Interface Netlogo

La figure ci-dessous représente l'interface du modèle Netlogo. Chaque élément est numéroté afin de mieux comprendre leurs utilisations.

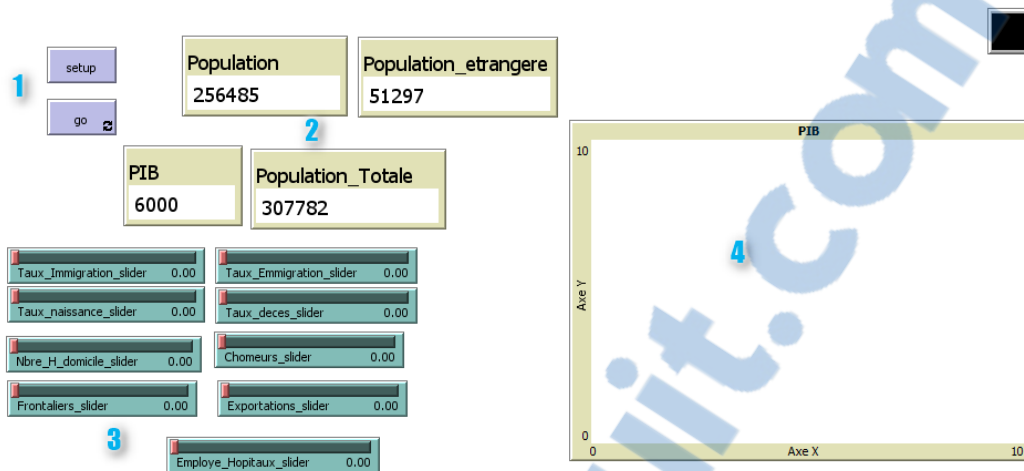
Le numéro 1 représente les boutons principaux du modèle. Le bouton « setup » permet de remettre à jour le plot ainsi que les valeurs dans les stocks. Le bouton « go » permet de commencer ou d'arrêter la simulation.

Le numéro 2 représente les stocks du modèle. Ce sont des valeurs numériques qui vont évoluer en fonction du choix des sliders.

Le numéro 3 représente les sliders. Ce sont des échelles graduées qui, en fonction du placement du curseur, font évoluer les stocks ainsi que la courbe dans le plot. Les sliders représentent les différentes variables, choisies lors de la création du modèle, qui ont une conséquence directe sur le PIB.

Le numéro 4 est un plot. Ce graphique reproduit à l'aide d'une courbe les différents effets du PIB par rapport aux choix des sliders.

Figure 31: Interface du logiciel Netlogo

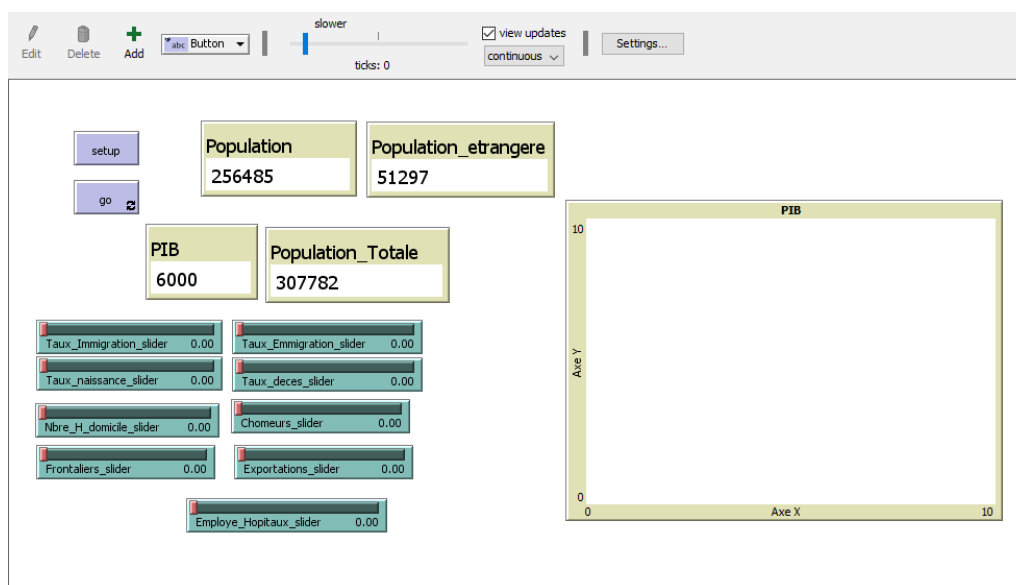


Source : Données de l'auteur

5. Simulations et scénarios

Un scénario décrit des situations telles qu'elles pourraient survenir dans la réalité. Il ne décrit pas ce qui est probable ni même ce qui est possible car entre le probable et le possible il existe des phénomènes aléatoires comme la volonté politique, les catastrophes, une crise économique ou une nouvelle révolution. Le but du scénario est de faire une description ainsi que des prévisions sur les comportements plausibles d'une ou plusieurs variables dans un contexte donné en fonction de ce que l'on sait des tendances évolutives des principaux composants. Chaque scénario est unique et il est difficile de comparer un scénario à un autre. (Rosnay, Le macroscopie, Vers une vision globale, 2014)

Les simulations effectuées dans ce travail sont des scénarios qui résultent de la situation actuelle de l'économie, d'une situation d'amélioration économique et d'une situation pessimiste. La figure suivante représente les valeurs des stocks de base lorsque les sliders sont initialisés à 0.

Figure 32: Valeurs de base des stocks

Source : Données de l'auteur

5.1. Scénario économique actuel

Les données actuelles ont été fournies par l'Office Cantonal de Statistique et de Péréquation (OCSP). Pour une représentation des données, voir l'annexe V. Selon l'OCSP, les données définitives les plus récentes concernant la population datent de 2015. De plus, il n'existe pas de définition officielle du taux de frontaliers. Cependant, selon l'estimation du journal le Temps, le pourcentage de frontaliers en Valais est de 1.5%. (V.G, 2015) Pour le taux d'exportation, ils ne disposent malheureusement pas de la production de marchandises au niveau cantonal. Afin de pouvoir calculer le taux d'exportations la formule suivante est utilisée « exportations / exportations + importations ». Les taux d'immigration et d'émigration tiennent compte des arrivées et départs au niveau international et inter-cantonal.

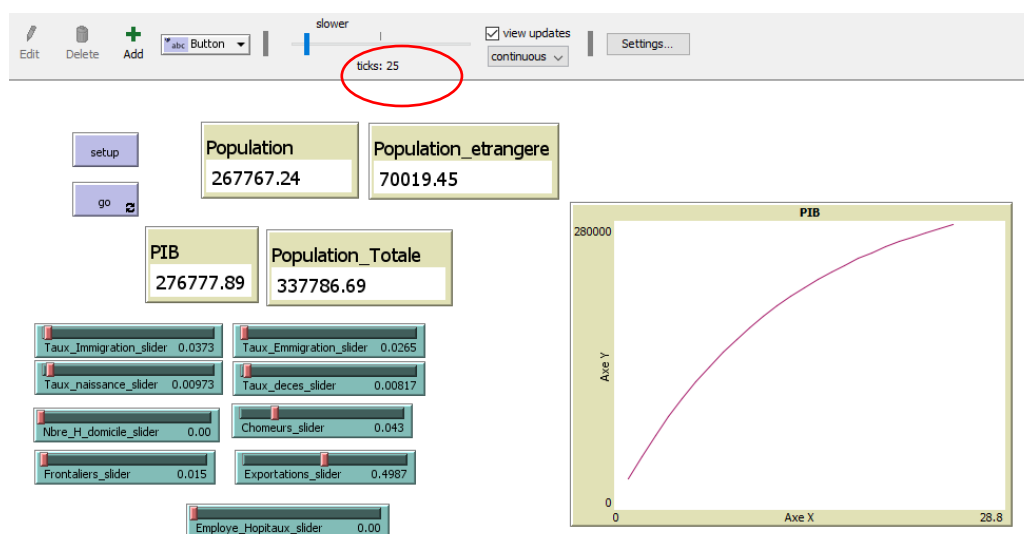
Tableau 15: Valeurs pour scénario 2015

Variable « slider »	Valeur
Taux de décès	0.00817
Taux de naissances	0.00973
Taux d'émigration	0.0265
Taux d'immigration	0.0373
Proportion d'exportation	0.4987
Taux de chômage	0.043
Taux de frontaliers	0.015

Source : Données de l'auteur et OCSP

La figure suivante représente une simulation future sur la base des taux de 2015. Le plot indique une augmentation du PIB. Les variables immigration, naissances, exportations, frontaliers participent à l'accroissement du PIB. En revanche, les variables émigration, chômeurs et taux décès sont des variables qui font décroître le PIB. Dans ce cas la courbe est croissante car les variables qui font augmenter le PIB sont plus importantes que les variables qui le diminuent. En comparaison avec la figure 32, le PIB ainsi que la population totale ont augmenté.

Figure 33: Scénario de l'économie valaisanne en 2015



Source : Données de l'auteur

5.2. Scénario optimiste

Figure 34: Valeurs pour scénario optimiste

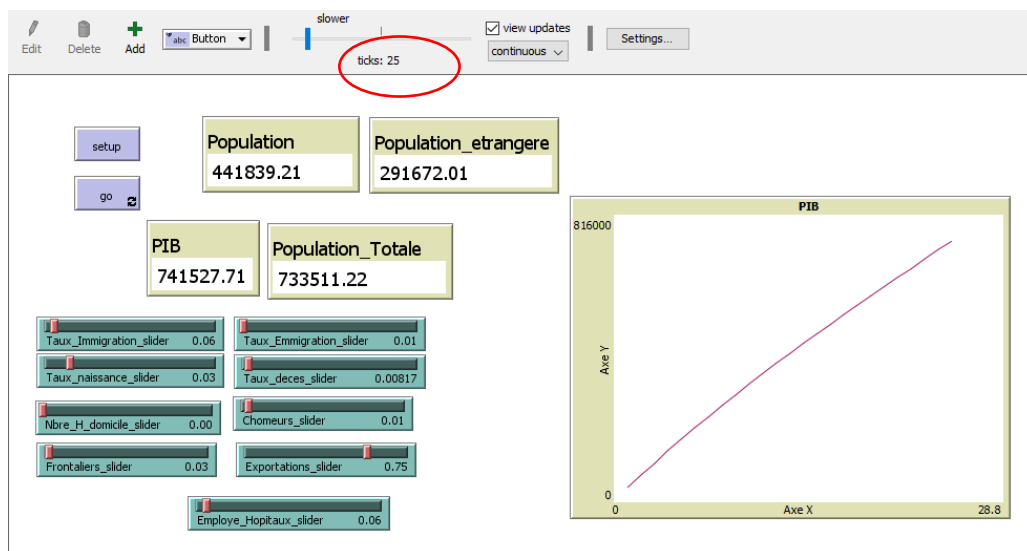
Variable « slider »	Valeur
Taux de décès	0.00817
Taux de naissances	0.03
Taux d'émigration	0.01
Taux d'immigration	0.06
Proportion d'exportation	0.75
Taux de chômage	0.01
Taux de frontaliers	0.03
Employés des hôpitaux	0.06

Source : Donnée de l'auteur

La figure suivante représente la courbe du PIB sur vingt-cinq ans, soit une représentation à long terme. La courbe indique une augmentation importante du PIB. Les variables immigration,

naissances, frontaliers, exportations et employés des hôpitaux font croître le PIB. Ces variables ont des valeurs plus hautes que les variables restantes qui elles font décroître le PIB.

Figure 35: Scénario optimiste



Source : Données de l'auteur

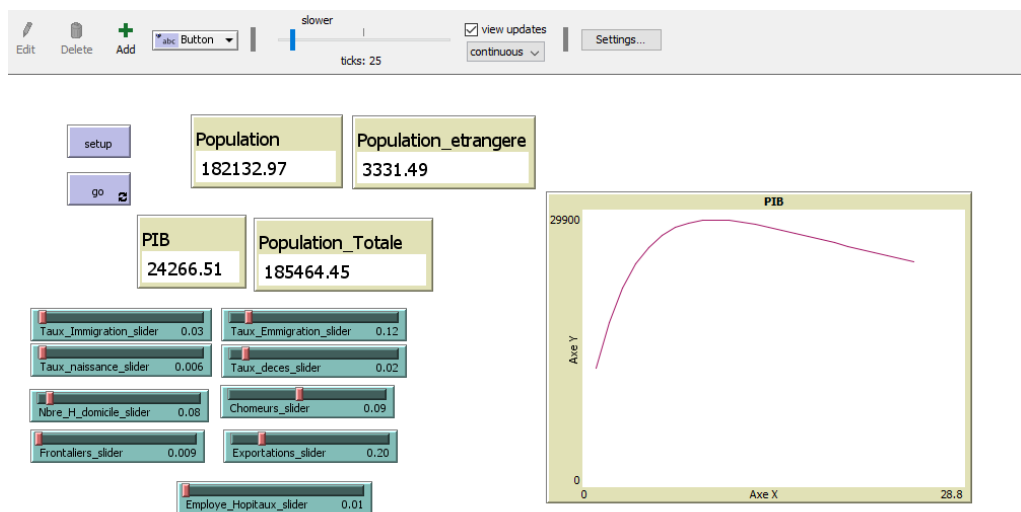
5.3. Scénario pessimiste

Figure 36: Valeurs pour scénario pessimiste

Variable « slider »	Valeur
Taux de décès	0.02
Taux de naissances	0.006
Taux d'émigration	0.12
Taux d'immigration	0.03
Proportion d'exportation	0.20
Taux de chômage	0.09
Taux de frontaliers	0.009
Employé hôpitaux	0.06
Nombre d'heures d'aide à domicile	0.08
Employés des hôpitaux	0.01

Source : Données de l'auteur

La figure suivante représente la courbe du PIB sur vingt-cinq ans, soit une représentation à long terme. À court terme, la courbe du PIB croît pour ensuite stagner et gentiment décroître. La population décroît gentiment avec le temps, ce qui explique la croissance au début et une décroissance à la fin de la courbe.

Figure 37: Scénario pessimiste

Source : Données de l'auteur

6. Synthèse finale et enseignements

L'approche systémique s'applique aux situations complexes. Selon Henry Roux de Bézieux, ingénieur EPF-Z, elle s'appuie sur son propre cycle, soit modéliser, scénariser et agir. Selon lui, ce qui rend cette approche particulière est la modélisation. Elle permet de construire des points de repère pour naviguer la situation au mieux. En effet, la 1^{ère} étape de la modélisation consiste à cerner de plus près ce que nous souhaitons observer afin de pouvoir créer les contours du système à modéliser. Chaque système a sa propre dynamique. Il peut évoluer de manière constante, cyclique ou instable. La modification d'un paramètre va occasionner une progression des autres. La systémique a permis de construire des « schémas de causalités » qui expliquent et prédisent les relations entre un ensemble de variables quantifiables. La modélisation systémique peut s'assimiler à une analyse de marché qui permet de comprendre le marché avant de l'intégrer. Ensuite, la scénarisation systémique va permettre de construire un avant-projet susceptible de fédérer les acteurs et donc de conduire aux mouvements. La dernière étape consiste à agir. Cette étape sera réalisée par les décideurs institutionnels. (Bézieux, 2004)

Pour finir, la création d'un modèle systémique requiert des connaissances statistiques ainsi qu'un investissement important. En effet, l'ACP ainsi que la régression linéaire sont des méthodes statistiques indispensables à la création du modèle. Cependant, ces outils ne sont pas suffisants pour que le modèle sorte des mesures réalistes. Ces deux méthodes ont uniquement

permis d'observer la dynamique du PIB en relation aux différentes variables. Suite à ces différentes étapes, des simulations peuvent être effectuées selon différents objectifs que fixeront les futurs utilisateurs du modèle.

Conclusion

Un modèle systémique a pu être créé grâce à la récolte de données statistiques quantitatives ainsi que différents outils statistiques. Il a permis de prévoir la dynamique du PIB industriel et de l'administration publique grâce aux différents indicateurs économiques. Les simulations, le résultat de cette étude, ont démontré les conséquences des différentes variables sur le PIB.

La finalité de ce travail a comme but la création d'un modèle de simulation fonctionnel qui permettra d'effectuer des prévisions futures sur le PIB industriel et de l'administration publique. L'étude divisée en trois parties, en collaboration avec deux autres étudiants, a permis la création d'une étude approfondie et détaillée qui servira à l'Institut du Tourisme à Sierre afin de cerner l'économie valaisanne. Les trois projets des différents étudiants seront assemblés afin de donner une image plus représentative du développement de l'économie valaisanne. La fonction principale de ce modèle est d'aider les décideurs institutionnels à prendre les décisions les plus judicieuses en rapport aux différentes simulations effectuées. A ce jour, le modèle de chacun se concentre sur les comportements du PIB. Les mesures sortantes du modèle ne sont pas significatives car la méthode utilisée dans ce travail est la régression linéaire. C'est une méthode qui permet d'étudier des variables uniquement linéaires, ce qui peut amener à la falsification de certaines variables.

Pour terminer, ce travail m'a permis d'approfondir mes connaissances sur l'économie cantonale. Je considère cette étude comme la mise en pratique des cours de statistiques et de macroéconomie. Celle-ci m'a servi pour analyser le secteur de l'industrie et de l'administration publique d'une façon détaillée. Les statistiques m'ont permis de comprendre la systémie ainsi que les différentes méthodes de la modélisation. Grâce à ce travail, les principaux indicateurs de l'industrie et de l'administration publique rendent une image plus représentative du développement de l'économie valaisanne.

A mon sens, le plus intéressant a été d'utiliser deux méthodes opposées, l'analyse analytique et l'analyse systémique. L'analyse analytique a permis d'étudier en détail les composants de l'économie. Par contre, l'analyse systémique a permis de prendre en considération les éléments les plus importants la composant.

Limitations du travail

Une 1^{ère} limite peut être relevée quant à la récolte de données. En effet, elles ont été particulièrement difficiles à trouver. Plusieurs secteurs de l'état du Valais ont été contactés mais la plupart des demandes se sont révélées infructueuses. Le recueil de données a été long et fastidieux dû aux manques d'information dans les bibliothèques et sur internet.

D'autre part, le modèle systémique m'était inconnu et donc la compréhension de cette approche a été chronophage. Ayant l'habitude d'effectuer des analyses analytiques, il s'est avéré compliqué mais enrichissant de changer ma manière de penser.

Aussi, afin que les mesures du modèle reflètent la réalité, il faut employer des outils statistiques qui nécessitent un savoir approfondi. Par faute de temps et manque d'outils informatiques, il a été impossible de créer un modèle dont les mesures sortantes reflètent la réalité. Le modèle est basé sur une méthode linéaire des variables. Ainsi, les résultats sont approximatifs car il existe des variables non linéaires qui ne peuvent pas être traitées avec les méthodes utilisées dans ce travail.

De plus, la lisibilité du modèle est difficile à cause de l'assemblage du PIB de l'industrie et de l'administration publique. En effet, le secteur industriel fait partie du secteur secondaire et du domaine privé. En revanche, l'administration publique fait partie du secteur tertiaire et fait partie du domaine public. Enfin, l'industrie varie principalement grâce aux exportations et l'administration publique par rapport aux marchés intérieurs. Pour ce fait, il serait judicieux, ultérieurement, de séparer les deux PIB afin d'établir une représentation correcte des deux branches.

Enfin, l'existence d'autres travaux sur la création d'un modèle systémique m'aurait permis de confronter les différents modèles. De même pour la partie économique, l'existence d'informations statistiques ou économiques aurait permis une analyse plus détaillée du travail.

Bibliographie

- Union des industriels valaisans, (UIV). (2006). Union des industriels valaisans.
- (OFS), O. f. (s.d.). *Productivité*. Récupéré sur Confédération suisse:
<https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/economie-nationale/productivite.html>
- ADAM, E. (s.d.). *La programmation orientée Agent, Les agents réactifs*. Récupéré sur
file:///C:/Users/uadmin/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/ATN7TYDI/poa_reactifs2P.pdf
- ATS. (2016). Economie: 18% du PIB romand généré par les frontaliers et les pendulaires. *La Côte*.
Récupéré sur <http://www.lacote.ch/articles/suisse/economie-18-du-pib-romand-genere-par-les-frontaliers-et-les-pendulaires-535713>
- ATS. (2017). Lonza et Sanofi investissent 290 millions en Valais et créent 200 emplois. *Le Temps*.
- Bézieux, H. R. (2004). *La méthodologie systémique*.
- Bickel, J.-F. (s.d.). *Introduction à l'analyse de régression*. Récupéré sur Statistique II:
file:///C:/Users/uadmin/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/ATN7TYDI/9547_165307.pdf
- Brouchoud, N. (2002). *Panorama industriel valaisan*.
- Carbò, A. B. (2017). Dans l'industrie, le spectre d'une croissance sans emploi. *Le Temps*.
- Chambre Valaisanne de Commerce et d'Industrie, Banque cantonale du Valais. (2009). *Faits et chiffres, la structure économique valaisanne en 2009*.
- Cybersécurité, I. e. (2017, janvier). *Quand les révolutions industrielles amènent à l'industrie 4.0*.
Récupéré sur SENTRYRO.
- Dayer, S. (2014, Avril). *L'économie valaisanne, bien plus que le tourisme et l'agriculture*. Récupéré sur Ecole -Economie:
file:///C:/Users/uadmin/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/GT09HGGF/ECO LE_ECONOMIEfinaleF2632014.pdf
- Desmeules, J. (2017). *Le Valaid d'abord! Lancement de l'initiative pour la préférence indigène*.
Récupéré sur UDC: <http://www.udc-valais.ch/?p=6380>
- Dubouloz, C. (2001). Le Valais joue toujours plus la carte de la nouvelle gestion publique. *Le Temps*.
- EPFL. (s.d.). *Historique du Valais*.
- Evéquozy-Dayen, M. (2015, Juillet). Valais économique d'hier, d'aujourd'hui et de demain. Valais Valeur Ajoutée.
- Farine, M. (2016). En 25 ans, l'emploi public est devenu le premier en Suisse. *Le Temps*.
- Farine, M. (2016). L'emploi suisse sous la loupe. *Le Temps*.
- Fayçal, Z. (2011-2012). *Etude de la relation entre deux variables (le coefficient de corrélation)*.
Récupéré sur
file:///C:/Users/uadmin/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/VL1VMZUF/Le_coefficient_de_correlation.pdf
- Fournier, D. D. (2015). *A chacun son histoire*.
- Hulmann, Y. (2016). Selon le CSEM, l'industrie 4.0 est une aubaine pour la Suisse. *Le Temps*.

- Laurent, P. B. (2015, 07). *Apprentissage Statistique, modélisation, prévision, data mining*. Récupéré sur INSA Toulouse: https://www.math.univ-toulouse.fr/~besse/pub/Appren_stat.pdf
- Lötscher, M. G. (2016). Une stratégie industrielle pour le canton du Valais.
- Malarewicz, J.-A. (2012). *Systémique et entreprise, Mettre en oeuvre une stratégie de changement*. Pearson.
- Mösle, M. G. (2015). *Importance de l'industrie pharmaceutique pour la Suisse*.
- Observatoire valaisan de la santé, (. (2010). *Employés équivalent plein temps (EPT)*. Récupéré sur Observatoire valaisan de la santé, (OVS): <https://www.ovs.ch/sante/employes-equivalent-plein-temps.html>
- OCSF. (2014, mai). *office cantonal de statistique et de péréquation*. Récupéré sur Perspectives démographiques à horizon 2040: https://www.vs.ch/web/communication/accueil/-/asset_publisher/0tY9YRuU8IV2/content/perspectives-demographiques-a-l-horizon-2040?inheritRedirect=false
- Office fédéral de la statistique, (. (2008). *Nomenclature générale des activités économiques- NOGA*. Récupéré sur Confédération suisse: <file:///C:/Users/uadmin/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/ATN7TYDI/cla-900001-noga-fr.pdf>
- OVS. (2010). *population résidente permanente*. Récupéré sur Observatoire valaisan de la santé: www.ovs.ch
- Pagès, J. (2010). *Statistique générale pour utilisateurs, 1 - Méthodologie*.
- Papilloud, J.-H. (2015, Juillet). Valais économique d'hier, d'aujourd'hui et de demain. Valais Valeur Ajoutée.
- Peca, S. (2015). Le canton de Vaud vient au secours de ses PME industrielles. *Le Temps*.
- publique, D. d. (s.d.). *Temps de travail / Degré d'occupation*.
- Rajca, P. (2015, janvier). *Education Finance*. Récupéré sur Les méthodes de calcul pour le produit intérieur brut (PIB): <https://www.educationfinance.ca/economie/les-methodes-de-calcul-pour-le-produit-interieur-brut-pib/>
- Rosnay, J. d. (1975). *Le Macroscopie. vers une vision globale*. Seuil.
- Rosnay, J. d. (2014). *Le macroscopie, Vers une vision globale*.
- RTS. (2016). Les frontaliers et les pendulaires sont à l'origine de 18% du PIB romand. Suisse.
- Schwab, K. (2016). *La quatrième révolution industrielle*. Dunod.
- Thierry, F. (2006). *Régression et Corrélation*. Récupéré sur file:///C:/Users/uadmin/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/ATN7TYDI/Chapitre_3.pdf
- Thöni, T. (2016). Près de 50 000 emplois suisses menacés par Industrie 4.0. *Tribune de Genève*.
- V.G. (2015). Les cantons de Genève et du Jura emploient le plus de frontaliers. *Le Temps*.
- Valais, e. d. (s.d.). *eAtlas du Valais*. Récupéré sur UNIL.
- Yatchinovsky, A. (2012). *L'approche systémique, Pour gérer l'incertitude et la complexité*. ESF.
- Yves Emery, N. M. (2010). *Le service public au XXIème siècle*. L'Harmattan.

Annexe I: Code NOGA

Code NOGA	Libellé
01 - 96	Total
01 - 03	Secteur primaire
01 - 03	Agriculture, sylviculture et pêche
05 - 43	Secteur secondaire
05 - 09	Industries extractives
10 - 12	Industries alimentaires, fabrication de boissons et de produits à base de tabac
13 - 15	Fabrication de textiles, industrie de l'habillement, industrie du cuir et de la chaussure
16 - 18	Fabrication d'articles en bois, industrie du papier et du carton, imprimerie
19 + 20	Cokéfaction et raffinage, industrie chimique
21	Industrie pharmaceutique
22 + 23	Fabrication de produits en caoutchouc et en plastique, fabrication d'autres produits minéraux non métalliques
24 + 25	Métallurgie et fabrication de produits métalliques, à l'exception des machines et des équipements
26	Fabrication de produits informatiques, électroniques et optiques
27	Fabrication d'équipements électriques
28	Fabrication de machines et d'équipements
29 + 30	Industrie automobile, fabrication d'autres matériels de transport
31 - 33	Fabrication de meubles, autres industries manufacturières, réparation et installation de machines et d'équipement
35	Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné
36 - 39	Captage, traitement et distribution d'eau, traitement des eaux usées, traitement et élimination des déchets, dépollution
41 + 42	Construction de bâtiments et génie civil
43	Travaux de construction spécialisés
45 - 96	Secteur tertiaire
45	Commerce et réparation d'automobiles et de motocycles
46	Commerce de gros (à l'exception des automobiles et des motocycles)
47	Commerce de détail (à l'exception des automobiles et des motocycles)
49	Transports terrestres et transport par conduites
50 + 51	Transports par eau et transports aériens
52	Entreposage et services auxiliaires des transports
53	Activités de poste et de courrier
55	Hébergement
56	Restauration
58 - 60	Edition, médias audiovisuels, diffusion
61	Télécommunications
62 + 63	Programmation, autres activités informatiques, services d'information
64	Activités de services financiers (hors assurance et caisses de retraite)
65	Assurance
66	Activités auxiliaires de services financiers et d'assurance
68	Activités immobilières
69	Activités juridiques et comptables
70	Activités des sièges sociaux; conseil de gestion
71	Activités d'architecture et d'ingénierie; activités de contrôle et analyses techniques
72	Recherche-développement scientifique
73 - 75	Autres activités spécialisées, scientifiques et techniques
77+79-82	Autres activités de soutien aux entreprises
78	Activités liées à l'emploi
84	Administration publique et défense; sécurité sociale obligatoire
85	Enseignement
86	Santé
87	Hébergement médico-social et social
88	Action sociale sans hébergement
90 - 93	Activités liées aux arts, aux loisirs et à la détente
94 - 96	Autres services

Source : OFS

Annexe II: Matrice de corrélation

Matrice de proximité (Coefficient de corrélation de Pearson) :						
	Frontaliers en général (tous secteurs)	Nombre de chômeurs en général (tous secteurs)	(solde migratoire) nombre de personnes	total Naissances	Naissances des Suisses	Naissances étrangères
Frontaliers en général (tous secteurs)	1	0.644	0.491	0.455	0.193	0.672
Nombre de chômeurs en général (tous secteurs)	0.644	1	0.113	0.533	0.456	0.506
(solde migratoire) nombre de personnes	0.491	0.113	1	-0.117	-0.387	0.240
total Naissances	0.455	0.533	-0.117	1	0.917	0.873
Naissances des Suisses	0.193	0.456	-0.387	0.917	1	0.606
Naissances étrangères	0.672	0.506	0.240	0.873	0.606	1
Nombre de policiers	0.838	0.726	0.322	0.741	0.552	0.803
Nombre fonctionnaires	0.889	0.562	0.406	0.326	0.085	0.547
Total enseignants	0.925	0.534	0.500	0.522	0.224	0.767
Total élèves	0.925	0.534	0.500	0.522	0.224	0.767
Population Totalvalaisanne	0.888	0.417	0.651	0.307	-0.019	0.636
Population Suisse (Valais)	0.881	0.402	0.654	0.228	-0.091	0.567
Population étrangère(Valais)	0.888	0.426	0.643	0.374	0.045	0.692
Exportations en milliers de frs.	0.865	0.360	0.502	0.325	0.060	0.575
Importations en milliers de frs. en milliers de frs.	0.606	-0.054	0.683	0.037	-0.253	0.383
Etablissementstotal	0.891	0.596	0.361	0.588	0.328	0.771
Nombre lits/places dans EMS	0.855	0.366	0.609	0.437	0.107	0.741
Nombre de journées dans EMS	0.854	0.375	0.664	0.394	0.065	0.706
Nombre de médecins	0.926	0.516	0.630	0.337	0.038	0.626
Nombre de dentistes	0.746	0.252	0.682	0.263	-0.058	0.596
Nombre de pharmacies	0.852	0.449	0.644	0.265	-0.066	0.610
Nombre d'heures d'aide à domicile	-0.858	-0.463	-0.577	-0.414	-0.096	-0.709
Personnel d'aide et des soins à domicile (EPT)	0.809	0.364	0.502	0.545	0.259	0.771
Nombre de journées à l'hôpital	-0.273	0.055	-0.392	-0.013	0.222	-0.299
Moyenne annuelle des employés dans hôpitaux (EPT)	0.801	0.401	0.687	0.395	0.059	0.716
PIB Valaisan Industrie+admin	0.844	0.381	0.489	0.411	0.124	0.667

	Nombre de policiers	Total enseignants	Total élèves	Population Total valaisanne	Population Suisse (Valais)	Population étrangère (Valais)	Exportations en milliers de frs.	Importations en milliers de frs.	Etablissements total
Frontaliers en général (tous secteurs)	0.838	0.925	0.925	0.888	0.881	0.888	0.865	0.606	0.891
Nombre de chômeurs en général (tous secteurs)	0.726	0.534	0.534	0.417	0.402	0.426	0.360	-0.054	0.536
(solde migratoire) nombre de personnes	0.322	0.500	0.500	0.651	0.654	0.643	0.502	0.683	0.361
total Naissances	0.741	0.522	0.522	0.307	0.228	0.374	0.325	0.037	0.588
Naissances des Suisses	0.552	0.224	0.224	-0.019	-0.091	0.045	0.060	-0.253	0.328
Naissances étrangères	0.803	0.767	0.767	0.636	0.567	0.692	0.575	0.383	0.771
Nombre de policiers	1	0.856	0.856	0.747	0.703	0.779	0.696	0.439	0.820
Nombre fonctionnaires	0.767	0.907	0.907	0.858	0.861	0.847	0.871	0.625	0.878
Total enseignants	0.856	1	1.000	0.954	0.931	0.965	0.915	0.725	0.938
Total élèves	0.856	1.000	1	0.954	0.931	0.965	0.915	0.725	0.938
Population Totalvalaisanne	0.747	0.954	0.954	1	0.935	0.936	0.935	0.858	0.857
Population Suisse (Valais)	0.703	0.931	0.931	0.935	1	0.982	0.939	0.863	0.840
Population étrangère(Valais)	0.779	0.965	0.965	0.936	0.982	1	0.924	0.847	0.864
Exportations en milliers de frs.	0.696	0.915	0.915	0.935	0.939	0.924	1	0.841	0.902
Importations en milliers de frs. en milliers de frs.	0.439	0.725	0.725	0.858	0.863	0.847	0.841	1	0.589
Etablissementstotal	0.820	0.938	0.938	0.857	0.840	0.864	0.902	0.589	1
Nombre lits/places dans EMS	0.752	0.965	0.965	0.967	0.943	0.981	0.900	0.827	0.864
Nombre de journées dans EMS	0.775	0.961	0.961	0.975	0.954	0.985	0.894	0.845	0.851
Nombre de médecins	0.794	0.950	0.950	0.987	0.984	0.982	0.928	0.809	0.858
Nombre de dentistes	0.649	0.883	0.883	0.960	0.947	0.963	0.872	0.912	0.745
Nombre de pharmacies	0.733	0.911	0.911	0.976	0.976	0.967	0.886	0.821	0.817
Nombre d'heures d'aide à domicile	-0.812	-0.964	-0.964	-0.953	-0.931	-0.965	-0.874	-0.776	-0.856
Personnel d'aide et des soins à domicile (EPT)	0.821	0.953	0.953	0.927	0.891	0.950	0.876	0.801	0.842
Nombre de journées à l'hôpital	-0.220	-0.518	-0.518	-0.536	-0.533	-0.535	-0.505	-0.581	-0.471
Moyenne annuelle des employés dans hôpitaux (EPT)	0.732	0.908	0.908	0.924	0.902	0.935	0.840	0.776	0.814
PIB Valaisan Industrie+admin	0.764	0.963	0.963	0.936	0.922	0.941	0.930	0.789	0.833

	Nombre lits/places dans EMS	Nombre de journées dans EMS	Nombre de médecins	Nombre de dentistes	Nombre de pharmacies	Nombre d'heures d'aide à domicile	Personnel d'aide et des soins à domicile (EPT)	Nombre de journées à l'hôpital	Moyenne annuelle des employés dans hôpitaux (EPT)	PIB Valaisan Industrie+admin
Frontaliers en général (tous secteurs)	0.855	0.854	0.926	0.746	0.852	-0.858	0.809	-0.273	0.801	0.844
Nombre de chômeurs en général (tous secteurs)	0.366	0.375	0.516	0.252	0.449	-0.463	0.364	0.055	0.401	0.381
(solde migratoire) nombre de personnes	0.609	0.664	0.630	0.682	0.644	-0.577	0.502	-0.392	0.687	0.489
total Naissances	0.437	0.394	0.337	0.263	0.265	-0.414	0.545	-0.013	0.395	0.411
Naissances des Suisses	0.107	0.065	0.038	-0.058	-0.066	-0.096	0.259	0.222	0.059	0.124
Naissances étrangères	0.741	0.706	0.626	0.536	0.610	-0.709	0.771	-0.239	0.716	0.667
Nombre de policiers	0.752	0.775	0.794	0.649	0.733	-0.812	0.821	-0.220	0.732	0.764
Nombre fonctionnaires	0.810	0.841	0.870	0.726	0.845	-0.879	0.793	-0.480	0.800	0.894
Total enseignants	0.965	0.961	0.950	0.883	0.911	-0.964	0.953	-0.518	0.908	0.963
Total élèves	0.965	0.961	0.950	0.883	0.911	-0.964	0.953	-0.518	0.908	0.963
Population Totalvalaisanne	0.967	0.975	0.987	0.960	0.976	-0.953	0.927	-0.536	0.924	0.936
Population Suisse (Valais)	0.943	0.954	0.984	0.947	0.976	-0.931	0.891	-0.533	0.902	0.922
Population étrangère(Valais)	0.981	0.985	0.982	0.963	0.967	-0.965	0.950	-0.535	0.935	0.941
Exportations en milliers de frs.	0.900	0.894	0.928	0.872	0.886	-0.874	0.876	-0.505	0.840	0.930
Importations en milliers de frs. en milliers de frs.	0.827	0.845	0.809	0.912	0.821	-0.776	0.801	-0.581	0.776	0.789
Etablissementstotal	0.864	0.851	0.858	0.745	0.817	-0.856	0.842	-0.471	0.814	0.893
Nombre lits/places dans EMS	1	0.984	0.940	0.957	0.911	-0.957	0.968	-0.582	0.935	0.943
Nombre de journées dans EMS	0.984	1	0.950	0.957	0.938	-0.968	0.959	-0.593	0.935	0.940
Nombre de médecins	0.940	0.950	1	0.926	0.966	-0.934	0.907	-0.436	0.896	0.916
Nombre de dentistes	0.957	0.957	0.926	1	0.924	-0.916	0.931	-0.588	0.903	0.888
Nombre de pharmacies	0.911	0.938	0.966	0.924	1	-0.918	0.875	-0.498	0.909	0.887
Nombre d'heures d'aide à domicile	-0.957	-0.968	-0.934	-0.916	-0.918	1	-0.941	0.628	-0.918	-0.935
Personnel d'aide et des soins à domicile (EPT)	0.968	0.959	0.907	0.931	0.875	-0.941	1	-0.528	0.902	0.941
Nombre de journées à l'hôpital	-0.582	-0.593	-0.436	-0.588	-0.498	0.628	-0.528	1	-0.539	-0.555
Moyenne annuelle des employés dans hôpitaux (EPT)	0.935	0.935	0.896	0.903	0.909	-0.918	0.902	-0.539	1	0.904
PIB Valaisan Industrie+admin	0.943	0.940	0.916	0.888	0.887	-0.935	0.941	-0.555	0.904	1

Source : Données de l'auteur

Annexe III : Proposition du mandat

HES-SO Valais		Sujet et Mandat du travail de bachelor		FO.2.2.02.27.EF mob/11/08/2014	
SE	SS	TO			
X					

Filière: Economie d'entreprise, en emploi
Année: 2016/2017
Confidentiel ☐ **Non confidentiel** ☒

La directive sur les travaux de bachelor DI2.2.02.01 décrit précisément l'engagement de la HES-SO Valais et celle du mandant selon que le sujet est confidentiel ou non

Etudiant-e NOM Prénom Paiano Marianna Tél. 078/662.42.19	Professeur NOM Prénom Perruchoud-Massy Marie Françoise et Jean-Christophe Loubier
---	--

Mandant-e NOM (raison sociale) Institut de Tourisme Adresse complète TechnoArk Technopole 3 3900 Sierre Tél. +41 27 608 90 87	Personne de contact : NOM Prénom Marc Schnyder Fonction Responsable de l'institut et professeur Tél. +41 27 608 90 79
---	--

Titre du travail de bachelor Analyse macroéconomique du secteur de l'industrie et du secteur public en Valais de 1997 à nos jours

Echéancier des travaux de bachelor			
➤ Formation à plein temps	☐	Variante 1	février – juillet
	☐	Variante 2	septembre – novembre
➤ Formation en emploi	☒	Variante 1	février – août
	☐	Variante 2	septembre – janvier

D'autre part le-la mandant-e confirme avoir pris bonne note :

- ☐ - de la directive du système qualité relatives au travail de bachelor
- ☐ - que le travail sera réalisé selon la variante choisie ci-dessus
- ☐ - que la recherche d'un sujet de travail de bachelor incombe à l'étudiant-e; ses contacts avec les entreprises susceptibles de fournir un mandat n'engagent pas la responsabilité de l'école.
- ☐ - que le travail reste propriété de la HES-SO Valais et que l'exemplaire qui est remis à l'entreprise par l'étudiant-e est destiné exclusivement à ses propres besoins
- ☐ - que la HES-SO Valais se réserve le droit de publier sur le site Internet de l'école, le nom de l'entreprise, de l'étudiant-e, le titre du travail de bachelor ainsi qu'un résumé (sauf travaux confidentiels)
- ☐ - que les travaux confidentiels ne sont pas publiés. Le nom de l'étudiant, accompagné de l'information "Confidentiel" est publié avec un résumé du travail de bachelor, ne contenant ni les chiffres, ni les données sensibles. Le nom de l'entreprise n'est pas publié.
- ☐ - que la défense orale n'est pas publique (assistant à la défense, le professeur, l'expert et un représentant de la filière)
- ☐ - que l'étudiant et le professeur planifient avec le représentant du mandant / de la mandante, une présentation du travail de bachelor à l'entreprise

DE	IG	TD
X		

Attestation d'originalité (à l'attention de l'entreprise mandante)

- ☐ - L'entreprise mandante atteste qu'aucune étude similaire n'a déjà été effectuée.
- ☐ - Lorsque des éléments relatifs au travail préexistent, ils doivent être mentionnés d'une manière explicite ci-après.

A la suite de ce formulaire, chaque étudiant-e doit fournir un rapport de 3 pages, comprenant les éléments suivants :

1. Titre du travail	Indiquez - un titre pertinent qui fait référence au contexte, à l'objectif principal et éventuellement au nom de l'organisation / du projet.
2. Domaine	Indiquez le lien entre votre travail et les cours que : - d'une part vous avez suivi dans votre bachelor jusqu'ici (par exp. ressources humaines, comptabilité/finances, communication, marketing, ...) - d'autre part l'option principale et les options secondaires que vous allez suivre.
3. Le contexte (max. 10 lignes)	Indiquez : 3.1. Votre problématique, en indiquant au moins trois mots-clés / tags associées à votre thématique 3.2. La question de recherche associée à votre problématique (point d'erreur ! Source du renvoi introuvable.), à laquelle vous allez répondre à la fin de votre travail 3.3. La délimitation de votre travail c.à.d. ce que vous n'allez pas faire après discussion avec votre mandant.
4. Les objectifs du travail (max. 3 - 5 objectifs)	Indiquez sous la forme d'objectifs spécifiques, mesurables et réalistes : 4.1. Quels sont les objectifs que l'entreprise souhaite atteindre avec votre travail ? 4.2. Quels sont les livrables que vous allez présenter à votre mandant à la fin de votre travail ? 4.3. Quel sera la plus-value et l'impact de votre travail sur l'évolution et/ou la performance de l'organisation pour laquelle vous réalisez le travail ?
5. L'état de l'art (15 - 20 lignes)	Indiquez 5.1. Les travaux scientifiques existants sur cette thématique et comment chaque article/livre va vous aider dans votre travail. 5.2. Si le travail est une suite d'un autre effectué pendant les études, un autre travail de bachelor ou un travail déjà effectué dans une entreprise / organisation
6. La structure du travail	Indiquez quels sont les principaux chapitres que vous envisagez dans votre rapport final.
7. La méthodologie (max. 10 lignes)	Indiquez 7.1. Quelle méthode de recherche va être appliquée (quantitative, qualitative) ? 7.2. Comment vous allez collecter les données nécessaires à votre travail et comment vous allez les analyser ? 7.3. Comment vous allez développer votre solution à la problématique indiquée au point 3.2 ? 7.4. Comment vous allez valider les résultats de votre travail ?
8. La planification	Indiquez : 8.1. Comment vous allez répartir les 360 heures de votre travail en tenant compte de l'effort nécessaire pour implémenter la méthodologie (7.) et atteindre les objectifs (4.) ? 8.2. Quelles sont les principales dates / milestones dans le déroulement de votre travail ?
9. La bibliographie	La référence complète des sources que seront en priorité utilisés dans votre travail.

ATTENTION

avant restitution, le descriptif définitif du mandat doit être daté et signé,
par : l'entreprise mandante, le professeur et l'étudiant-e

SE	IS	TO
X		

Descriptif du mandat du travail de bachelor

1. Titre du travail

Analyse macroéconomique du secteur de l'industrie et du secteur public en Valais de 1997 à nos jours.

2. Domaine

Actuellement en dernière année de la filière économie d'entreprise en emploi, je participe à tous les modules concernant cet encadrement. Cette formation favorise les échanges avec des professeurs impliqués dans les entreprises et/ou des instituts de recherche.

Au cours de la formation, il nous a été permis d'aborder et de développer différentes thématiques fondamentales de l'économie tels que les finances, le marketing, les statistiques, la macroéconomie, etc. Le thème de mon projet: « *L'analyse macroéconomique du secteur de l'industrie et du secteur public* » a un lien direct avec deux branches suivies lors de ma formation.

- La macroéconomie sera primordiale afin d'établir le lien entre le PIB régional ainsi que les différents secteurs.

- La branche des statistiques nous servira à étudier l'évolution des deux secteurs principaux de mon projet. Pour ce faire, différentes méthodes acquises durant le cours de statistique seront utilisées comme par exemple la collecte de données, les analyses multivariées et l'analyse systémique.

Concernant les options choisies cette année, la principale est SAP et la secondaire les ressources humaines. Aucune de ces deux branches feront partie de mon travail. En effet, je n'ai pas choisi un projet dans SAP car le cours se terminera avec une certification attestant mes connaissances. Concernant les RH, j'ai été mandatée par la caisse de compensation du Valais pour un projet, c'est pourquoi je n'ai pas voulu me lancer dans le même domaine. Afin d'enrichir mon CV, j'ai préféré orienter mon projet dans un autre domaine.

3. Le contexte

3.1 La problématique

Ce projet est un travail de recherche générale pour l'institut de tourisme. Ce projet consiste à construire un modèle systémique afin de faire des simulations de l'évolution du territoire valaisan. C'est pour cela qu'il ne peut pas y avoir de client externe. Ce modèle pourra en revanche par la suite aider les décideurs institutionnels.

Lorsque nous pensons à l'image traditionnelle de l'économie valaisanne, le tourisme et l'agriculture nous viennent directement à l'esprit. Cependant, ce ne sont pas les principaux secteurs qui influencent l'économie du canton.

En effet, le secteur de l'industrie joue un rôle moteur dans la croissance économique valaisanne et représente à lui tout seul environ 30% du PIB cantonal. L'évolution du PIB valaisan du secteur de l'industrie est variable depuis toutes ces années. C'est pourquoi il sera intéressant d'analyser les facteurs influençant le PIB.

Concernant le secteur public, il est primordial de prendre en compte qu'il ne s'agit pas uniquement de l'administration publique. En effet, la brochure NOGA 2008, postée sur le site de l'office fédéral de la statistique, cite les différentes branches constituant ce secteur. Celui-ci comprend l'administration publique, l'enseignement, les activités pour la santé humaine, les arts, les activités récréatives ainsi que l'hébergement médico-social et l'action sociale sans hébergement. Analyser le secteur public sera intéressant car il représente environ 21.7% du secteur tertiaire du PIB valaisan.

EN	IG	TO
X		

3.2 Les questions de recherche

- Quels sont les indicateurs explicatifs de l'évolution du secteur de l'industrie et du secteur public ?
- La régression linéaire est-il l'outil le plus adapté pour expliquer l'évolution de ces secteurs ?

3.3 La délimitation du travail

Les analyses ainsi que toutes les recherches concernant le secteur de l'industrie et du secteur public se limiteront à notre canton. Ce travail consiste à créer un modèle final.

4. Les objectifs du travail

4.1 Les objectifs de l'entreprise

- Analyser l'évolution du secteur de l'industrie et du secteur public valaisan en relation avec d'autres indicateurs économiques.
- Intégrer les résultats de l'analyse dans un modèle de développement régional, à l'aide des méthodes statistiques appropriées.
- Effectuer des simulations de développement futur du secteur de l'industrie et du secteur public valaisan.

4.2 Les livrables

- Indicateurs économiques en lien avec le secteur de l'industrie et du secteur public
- Modèle de développement régional du secteur de l'industrie et du secteur public
- Simulations de l'évolution future

4.3 La plus-value et l'impact

La plus-value de ce projet sera la création d'un modèle macroéconomique du PIB valaisan. Quelques étudiants de la filière économie d'entreprise analyseront les différents secteurs afin d'élaborer un modèle complet et détaillé.

A l'aide du modèle macroéconomique, l'institut de Tourisme pourra effectuer des prévisions futures sur les différents secteurs.

5. L'état de l'art

5.1 Les travaux existants

et	ro	to
X		

Type d'article	Titre	Auteur	Utilité pour mon travail
Rapport	PIB romand	Banque cantonale du Valais	Obtenir les différentes évolutions d'années en années dans les différents secteurs qui constituent le PIB romand.
Annuaire statistique	Le système de santé valaisan	Observatoire valaisan de la santé	Comprendre l'évolution de la santé qui fait partie de l'administration publique.
Rapport	Prosperé, mais peu gourmande	Banques cantonales romandes et Forum des 100	Indique les différentes évolutions des secteurs constituant le PIB.
Synthèse	Statistique structurelle des entreprises	Office cantonale de statistique et de pénétration	Repérer les indicateurs qui ont permis l'évolution du secteur industriel.
Livre	Le microscopie Vers une vision globale	Joël de Rosier	Comprendre les interactions et relations des différents indicateurs dans le secteur industriel ainsi que le secteur de l'administration publique.
Brochure d'information	PIB Valeur ajoutée	L'union des industriels valaisans	Informe quelle branche est en tête du classement valaisan dans le secteur industriel.

6. La structure du travail

- Bibliographie (recueil de connaissances)
- Acquisition des informations purement statistiques
- Analyse des données statistiques
- Intégration d'un modèle systémique (par exemple pour pouvoir faire des simulations)
- Discussion (démontrer les limites existantes à mon travail, ce qui n'a pas fonctionné dans mon travail ainsi que les parties importantes)
- Recommandations

DE	IS	TO
X		

7. La méthodologie

7.1 Méthode de recherche

La méthode de recherche sera quantitative. Elle sera basée sur des statistiques dites multivariées et sur l'analyse systémique.

7.2 Collecter les données

Les données principales seront recueillies auprès des associations professionnelles ou des organismes économiques suisses ou cantonaux. Aussi, les différentes études existantes seront utiles à la réalisation de mon travail.

La méthode utilisée afin d'analyser mes différentes données récoltées est l'analyse statistique multivariée.

7.3 Solution à la problématique

Premièrement, la solution principale à ma problématique est la construction d'un modèle systémique. Grâce à l'aide de deux autres étudiants effectuant le même travail mais dans différentes branches constituant le PIB, il sera en effet possible de créer ce modèle systémique complet. Il permettra donc d'expliquer le passé et ainsi pouvoir faire des simulations pour le futur.

7.4 Validation des résultats

Une partie des résultats s'effectuera grâce à un logiciel informatique. Ce logiciel permettra de savoir si nos données statistiques en interaction avec nos indicateurs sont optimales. De plus, je m'appuierai sur mon professeur, lors des différentes étapes majeures, pour qu'il puisse valider mon travail effectué.

8. La planification

8.1 Répartition des heures

Pour la planification de mon travail, il sera primordial de faire plusieurs rencontres avec mes professeurs. De plus, il est important de découper mes différents chapitres afin que le travail soit correctement structuré. Pour débiter, je concentrerai mon temps à la recherche de données statistiques provenant de différentes sources. Par la suite, grâce à ces données, j'établirai différents indicateurs afin d'expliquer le développement du secteur de l'industrie et du secteur public. Pour conclure mon travail, avec les autres élèves, nous mettrons en commun nos travaux afin de créer un modèle de développement régional.

Les heures seront comptabilisées dans un fichier excel en fonction des différentes tâches effectuées.

8.2 Milestones

Afin que mon travail se déroule de manière efficace, il est important de fixer des milestones. Le premier milestone est de collecter toutes mes données statistiques. Une fois cette étape franchie, mon second milestone sera d'établir les indicateurs. Sans ces deux étapes importantes, la réalisation de mon travail serait impossible.

8. La bibliographie

institutions, D. d. (2014, 12). *Statistique structurelle des entreprises*. Récupéré sur Canton du valais: <https://www.vs.ch/documents/189618/1441377/Evolution+de+le+emploi+2005-2011+-+Valais+et+ses+régions.pdf/932d4cb2-feb1-410c-9253-28fe61382395>

romandes, F. d. (2015). *Prospera, mais peu gourmande*. Forum des 100 l'hebdo.

SE	SI	TO
X		

santé, O. v. (s.d.). *Confédération suisse*. Récupéré sur Evolution des dépenses publiques d'éducation 2005-2014:
http://www.ovs.ch/data/documents/Annuaire_stat_2015/Annuairestatistique_interieur_web_v2.pdf

Valais, B. C. (s.d.). *PIB romand*. Récupéré sur Banque Cantonale du Valais:
<http://www.bcvs.ch/en/about-bcvs/economic-informations/pib-romand.html>

valaisans, U. d. (2006). *Union des industriels valaisans*. Récupéré sur
http://www.uiv.ch/fichiers/fichiers/200710061614_doc_uiv_part3.pdf

HES-SO Valais

Sujet et Mandat du travail de bachelor

FO.2.2.02.27.EF
mob/11/08/2014

DE	IG	TO
X		

Commentaires du professeur responsable du suivi - thèmes à développer ou à exclure, exigences de l'école, outils à utiliser, remarques et recommandations, etc.

Date : 16.01.17

Signature de l'étudiant-e :

Date : 16.01.17

Signature du professeur/de la professeure :

Date : 13.01.2017

Signature du mandant/de la mandante :

Date :

Validation du Responsable de filière :

Annexe IV : Commentaires du mandat

ED

Estelle Dayer <estelle.dayer@hevs.ch>

Marianna Paiano; Béatrice Girod Lehmann; Jean-Christophe Loubier; Perruchoud-Massy, Marie-Françoise

22.11.2016

EE - Sujet & mandat TB 2017

Bonjour,

Merci d'avoir transmis votre document "Sujet et mandat de TB" dans les délais.

Suite à l'examen de votre document "Sujet et mandat de TB" par le jury, nous souhaitons vous rendre attentif aux éléments suivants :

- merci de suivre le canevas et la numérotation prévus, également pour les sous-chapitres.
- le jury a donné un premier préavis seulement sur les 4 premiers points de votre document "sujet et mandat de TB", même si vous avez complété les autres points.
- la décision définitive sera donnée par le jury lorsque le formulaire sera rempli dans sa globalité (voir délais ci-après).
- un rejet de votre demande est toujours possible si l'adéquation entre la méthodologie, les objectifs, les livrables et l'état de l'art n'est pas suffisante.

Merci de prendre rapidement contact avec votre professeur et votre entreprise pour préparer la suite en intégrant dans votre demande définitive les commentaires du jury ci-dessous.

La thématique est acceptée mais la demande doit être modifiée/adaptée en fonction des remarques suivantes :

- Attention, le professeur principal est M. Loubier. Mme Perruchoud-Massy est là comme support.
- Il faudrait pouvoir trouver un client externe à l'entreprise afin d'ancrer ce travail dans le terrain, comme les associations filières par exemple?

Suite de l'échéancier

- Finalisation du formulaire sujet & mandat définitif: 22.11.16 - 18.01.17
- Dépôt du formulaire sujet & mandat définitif sur Moodle avec votre signature, celle du mandant et du professeur: 18.01.17 - 12h00
 - o Si ce délai n'est pas respecté, l'étudiant passe automatiquement à la variante suivante!
- Evaluation des propositions par le jury: 18.01.17 - 30.01.17
 - o Si la proposition est jugée insuffisante, l'étudiant passe automatiquement à la variante suivante!
- Début officiel du travail: 13.02.17
- Rendu le 14 août 2017 à 12h00
- Défense orale: 28.08.17 - 09.09.17 - selon planning fait par l'administration

En cas de questions, vous pouvez vous adresser à la coordinatrice du jury des travaux de bachelor (beatrice.girod@hevs.ch) qui se tient à votre disposition.

Meilleures salutations.

Estelle Dayer

Secrétaire / Sekretärin

Secrétariat HEG

Email: estelle.dayer@hevs.ch

Tél. / Tel.: 027 606 91 06



ED

Estelle Dayer <estelle.dayer@hevs.ch>

Marianna Paiano; Béatrice Girod Lehmann; Jean-Christophe Loubier; Perruchoud-Massy, Marie-Françoise

31.01.2017

EE - Sujet & mandat TB 2017

Suite à l'examen des propositions de sujets de TB par le jury, j'ai le plaisir de vous informer que le vôtre est accepté sans modification.

Pendant le jury vous demande de prêter attention aux points suivants :

- Précédemment le jury a indiqué qu'il acceptait le double coaching. M. Loubier est le coach principal pour vous aider pour la partie recherche, et Mme Perruchoud-Massy est là pour vous aider pour la partie économique.

Ces commentaires devront être intégrés dans les annexes du TB.

Pour la suite du processus, après signature par le responsable de filière, un exemplaire du formulaire sera conservé par l'administration, un exemplaire vous revient et les deux autres exemplaires sont remis par vos soins au professeur et au mandant.

Votre travail de bachelor débute officiellement le 13 février 2017. Pour cette date, les documents vous seront envoyés par poste.

Toutes les informations relatives au module du travail de bachelor sont à disposition dans l'intranet : <http://intranet.hevs.ch/fr-fr/formation/economie-dentreprise/travaux-de-bachelor>.

La coordinatrice du jury des travaux de bachelor (Mme Béatrice Girod Lehmann, beatrice.girod@hevs.ch) se tient à votre disposition pour toute question.

Cordialement salutations.

Estelle Dayer

Secrétaire / Sekretärin

Secrétariat HEG

Email: estelle.dayer@hevs.ch

Tél. / Tel.: 027 606 91 06



Annexe V : Données statistiques 2015

De : Marie FARQUET <Marie.FARQUET@admin.vs.ch>

Envoyé : lundi 17 juillet 2017 08:55

À : Marianna Paiano

Cc : Raphael BENDER

Objet : RE: TB

Bonjour,

Suite à votre demande, vous trouvez ci-dessous les données disponibles.

Nous n'avons pas de définition officielle du taux de frontaliers. Le nombre de frontaliers peut être comparé au nombre d'emplois (au fond du tableau, dernières données disponibles : 2014 provisoires).

Pour le taux d'exportation, nous ne disposons malheureusement pas de la production de marchandises au niveau cantonal. Pour comparaison, vous trouvez les importations au fond du tableau.

Les taux d'immigration et d'émigration tiennent compte des arrivées et départs au niveau international et intercantonal.

Les données définitives les plus récentes concernant la population (source : statistiques STATPOP et BEVNAT de l'OFS) datent de 2015. Nous vous transmettons donc tous les indicateurs demandés pour l'année 2015.

Canton du Valais	2014	2015	Source
Taux de naissance		0.973%	OFS (BEVNAT)
Taux de décès		0.817%	OFS (BEVNAT)
Taux de chômage		4.3%	SECO / Service cantonal de l'industrie, du commerce et du travail (SICT)
Nombre moyen de frontaliers		2'855	OFS (STAF)
Exportations de marchandises (mio CHF)		3'285.36	Administration fédérale des douanes (AFD)
Taux d'immigration		3.73%	OFS (BEVNAT)
Taux d'émigration		2.65%	OFS (BEVNAT)

Pour information:

Nombre d'emplois	171'865	OFS (STATENT, données provisoires)
Importations de marchandises (mio CHF)	3'302.29	Administration fédérale des douanes (AFD)

Activate Windows
Go to Settings to activate Windows.

En espérant que ces données vous seront utiles, nous restons volontiers à disposition en cas de questions.

Déclaration de l'auteur

Je déclare, par ce document, que j'ai effectué le travail de Bachelor ci-annexé seul, sans autre aide que celles dûment signalées dans les références, et que je n'ai utilisé que les sources expressément mentionnées. Je ne donnerai aucune copie de ce rapport à un tiers sans l'autorisation conjointe du RF et du professeur chargé du suivi du travail de Bachelor, y compris au partenaire de recherche appliquée avec lequel j'ai collaboré, à l'exception des personnes qui m'ont fourni les principales informations nécessaires à la rédaction de ce travail et que je cite ci-après :

- Madame Marie-Françoise Perruchoud-Massy, enseignante à la Haute Ecole de Gestion et Tourisme de Sierre.
- Monsieur Jean-Christophe Loubier, enseignant à la Haute Ecole de Gestion et Tourisme de Sierre

Sierre, le 14 août 2017

Marianna Paiano