

Table des matières

Résumé.....	1
Avant-propos.....	2
Remerciements.....	3
Liste des figures.....	5
Liste des tableaux.....	6
Liste des annexes.....	6
Liste des abréviations.....	7
1. Introduction.....	8
2. Etat de l'art.....	9
3. Acquisition des données.....	14
3.1. Données manquantes.....	15
3.2. Premières constatations.....	15
4. Méthodologie utilisée.....	23
4.1. L'approche systémique.....	23
4.2. L'utilisation du logiciel XLSTAT.....	25
5. Construction du modèle.....	32
6. Simulations.....	41
7. Limites du travail.....	50
8. Synthèse des résultats.....	51
9. Conclusion.....	52
Références.....	53
Annexes :.....	55

Liste des figures

Figure 1 : Etat de la population valaisanne au 01.01	16
Figure 2 : Taux de croissance de la population valaisanne	16
Figure 3 : Nombre d'emplois par branche : commerce et hôtellerie & restauration	17
Figure 4 : Nombre de chômeurs dans le commerce et l'hôtellerie & restauration	17
Figure 5 : Evolution du PIB du commerce en millions de CHF	18
Figure 6 : Importations et exportations en milliers de CHF	18
Figure 7 : Taux de change du franc suisse par rapport à l'Euro.....	19
Figure 8 : Tickets de caisses imprimés de la Coop et de la Migros	19
Figure 9 : Evolution du PIB de l'hôtellerie & restauration en millions de CHF	20
Figure 10 : Arrivées des hôtes suisses et étrangers.....	21
Figure 11 : PIB par habitant en EURO de l'Union Européenne	21
Figure 12 : Nombre d'établissements ouverts	22
Figure 13 : Nombre de lits d'hôtes disponibles.....	22
Figure 14 : ACP à trois dimensions.....	25
Figure 15 : Extrait de la matrice de corrélation.....	26
Figure 16 : Graphe de corrélation de la population	27
Figure 17 : Exemple régression simple.....	29
Figure 18 : Matrice de corrélation entre la population et le PIB du commerce.....	30
Figure 19 : Coefficients d'ajustement du PIB du commerce	30
Figure 20 : Analyse de la variance du PIB du commerce	31
Figure 21 : Equation du modèle PIB du commerce et population.....	31
Figure 22 : Extrait de NetLogo : modèle de la population suisse.....	32
Figure 23 : Extrait de NetLogo : modèle de la population étrangère	33
Figure 24 : Extrait de NetLogo : modèle population totale.....	33
Figure 25 : Référencement de la variable « tx_naissance ».....	34
Figure 26 : "Slider" du taux de naissances.....	34
Figure 27 : Moniteurs de la population.....	35
Figure 28 : Extrait de NetLogo : modèle PIB du commerce	35
Figure 29 : Référencement de la variable « tickets_caisses ».....	35
Figure 30 : Exemple d'un "plot" du PIB du commerce.....	37
Figure 31 : Extrait de NetLogo : modèle PIB de l'hôtellerie & restauration	38
Figure 32 : "Plot" du PIB du commerce et du PIB de l'hôtellerie & restauration.....	38
Figure 33 : NetLogo : système complet	39
Figure 34 : Fenêtre des résultats du système complet.....	40
Figure 35 : Fenêtre de résultats pour scénario de base	42

Figure 36 : Fenêtre de résultats scénario n°2	43
Figure 37 : Fenêtre de résultats scénario n°3	44
Figure 38 : Fenêtre de résultats scénario n°4	45
Figure 39 : Fenêtre de résultats scénario n°5	46
Figure 40 : Fenêtre de résultats scénario n°6	47
Figure 41 : Fenêtre de résultats scénario n°7	48
Figure 42 : Fenêtre de résultats scénario n°8	49

Liste des tableaux

Tableau 1 : Attribution des variables selon leur compatibilité	28
Tableau 2 : Valeurs de base des variables "sliders"	41

Liste des annexes

Annexe 1 : Grille des variables	55
Annexe 2 : Matrice de corrélation	60
Annexe 3 : Graphes de corrélation	64
Annexe 4 : Résumé des résultats des régressions simples	67
Annexe 5 : Mandat	69

Liste des abréviations

PIB : Produit Intérieur Brut

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economiques

OMT : Organisation Mondiale du Tourisme

OFS : Office Fédéral de la Statistique

BCVs : Banque cantonale du Valais

OVT : Observatoire Valaisan du Tourisme

OCSP : Office cantonal de statistique et de péréquation du canton du Valais

SICT : Service de l'industrie, du commerce et du travail du canton du Valais

UE : Union Européenne

ACP : Analyse en Composantes Principales

1. Introduction

Le sujet traité dans ce travail de Bachelor se concentre sur l'économie valaisanne et plus particulièrement sur les secteurs de l'hôtellerie & restauration et commerce. Le but du mandant (Institut de Tourisme à Sierre) est de construire un modèle macroéconomique de l'économie valaisanne. Pour ce faire, le travail a été réparti entre trois étudiants. Mauricio Freitas a développé le secteur construction, Marianna Paiano les secteurs de l'administration publique et l'industrie, et pour ma part, comme je l'ai cité précédemment, les secteurs de l'hôtellerie & restauration et commerce.

Le commerce étant en forte augmentation contrairement à l'hôtellerie & restauration, il est important de définir quels facteurs les influencent. J'ai donc concentré mes recherches autour de trois variables essentielles à la réalisation de mon modèle : la population, le PIB du commerce et le PIB de l'hôtellerie & restauration.

Afin d'atteindre le but fixé par le mandant, plusieurs étapes ont été effectuées. Premièrement, les données ont dû être récoltées auprès de plusieurs institutions ; à noter qu'elles datent de 1997 jusqu'à 2014, l'analyse ne s'étendra donc pas au-delà. La deuxième étape consiste à vérifier la corrélation des variables récoltées par rapport aux trois variables citées ci-dessus. L'objectif étant de trier les données en gardant celles qui ont une relation forte et d'éliminer celles qui ont une relation faible. Cette étape demande des connaissances statistiques pointues et a suscité l'utilisation du logiciel XLSTAT. Ensuite, il a fallu construire le modèle macroéconomique sur le logiciel NetLogo en utilisant les calculs provenant de XLSTAT. Pour finir grâce au modèle réalisé, des simulations ont pu être effectuées. Nous pouvons donc analyser les tendances des PIB de l'hôtellerie & restauration et commerce selon les facteurs définis et nous verrons aussi que la population joue un rôle essentiel dans le système.

2. Etat de l'art

Le PIB permet de mesurer la performance économique d'un pays ou d'une région (Banques cantonales romandes et Forum des 100, 2015). Il représente le revenu total d'une économie mais aussi la dépense portant sur les biens et services produits par cette même économie. Sa formule peut se décomposer comme suit : **C**onsommation (dépenses des ménages) + **I**nvestissements + **G**ouvernement (dépenses publiques) + **E**xportations nettes (exportations - importations) (Mankiw & Taylor, 2013).

Le PIB mondial est la conversion de tous les PIB nationaux en dollars, il peut donc être influencé par le taux de change des autres monnaies. Il est calculé par la Banque mondiale. Les Etats-Unis et l'Union Européenne détiennent environ la moitié du PIB mondial et la Chine représente le 15%. De 1995 à 2007, le PIB nominal¹ mondial croissait de 3.2% en moyenne par année. Ensuite, il y a eu la crise des subprimes en 2008 qui a directement impacté le PIB mondial pour le faire régresser de 2% en 2009. En 2010, la croissance reprend fortement, le PIB augmente de 4.1%. Puis à partir de 2012 jusqu'à 2014, la croissance se stagne entre 2.4% et 2.6%. (Jean & Françoise, 2015).

Quant à la Suisse, son PIB connaît des variations similaires au PIB mondial. Depuis 2004 jusqu'en 2007, son PIB réel² a augmenté de 2.7% à 4.1% environ. Puis en 2009, elle subit, elle aussi, la crise des subprimes et son PIB baisse de 2.1%. En 2010, la croissance reprend avec une hausse de presque 3%. Entre 2011 et 2014, le PIB stagne entre 1% et 2% d'augmentation. Pour 2015, suite à l'abandon du taux plancher en janvier, l'appréciation du franc par rapport à l'Euro freine le PIB suisse pour atteindre une faible hausse de 0.8% (Banques cantonales romandes et Forum des 100, 2015).

Pour la Suisse romande, les tendances de PIB sont quasi identiques à celles de la Suisse en général. Il faut savoir que le PIB de la Suisse romande prend une place relativement importante dans le PIB suisse. Ainsi de 2004 à 2014 son poids est passé de 23.4% à 24%. Cela s'explique par une croissance romande supérieure à la croissance nationale dans le secteur secondaire (+ 2.8%) et dans le tertiaire (+ 2.6%). Pour les années à venir, l'Institut d'économie appliquée (CREA) annonce que la croissance romande ralentira à 0.8%. Pour le secteur primaire, malgré la production en hausse, les facteurs de stabilisation comme le développement d'activités extra-agricoles ou l'évolution des techniques de production ne permettent pas d'éviter un recul de la valeur ajoutée. Dans le secteur secondaire, l'industrie des machines ressent déjà en 2015 les conséquences de l'abandon du taux plancher. Pour le secteur tertiaire, les services financiers

¹ Le PIB nominal est le PIB calculé au taux de change des marchés. C'est-à-dire qu'il est influencé par le taux d'inflation ou de déflation.

² Le PIB réel est le PIB nominal corrigé des effets de l'inflation ou déflation.

ainsi que les services publics et parapublics se portent bien contrairement à l'immobilier qui subit la baisse de dynamique du marché. L'année 2016 s'annonce mal pour les secteurs des transports et communications, pour le commerce, ainsi que pour l'hôtellerie & restauration (Banques cantonales romandes et Forum des 100, 2015).

En Valais, le PIB s'inscrit dans les mêmes tendances que le PIB romand. Sauf en 2009, où le Valais a moins souffert de la crise des subprimes et affiche une évolution de 2.4%. Ce fait peut être expliqué par le poids du secteur secondaire dans l'économie valaisanne (31%). En effet, la chimie et la pharma sont bien développées et grâce à sa géographie atypique et alpine, la production et la distribution d'électricité et d'eau sont davantage présentes que dans l'économie romande (Banques cantonales romandes et Forum des 100, 2015). De plus, l'augmentation constante de la population notamment étrangère contribue plus intensément au PIB et permet une croissance de l'économie valaisanne (Office cantonal de statistique et de péréquation, 1998-2015).

A présent, nous allons nous concentrer sur les domaines d'activités développés dans ce travail, c'est-à-dire l'hôtellerie & restauration et le commerce.

Le tourisme prend une place importante dans l'économie. Ainsi sa contribution directe³ au PIB mondial représente 2.2% en 2013. Selon les prévisions du World Travel & Tourism, entre 2014 et 2024, sa participation devrait augmenter de 3.5% par année pour atteindre 2.6% du PIB mondial. Sa part à l'emploi correspond à 3% des emplois totaux en 2013 et atteindra en 2024 4.3%. Quant à la Suisse, elle se classe 133^{ème} sur 184 pays au niveau de la contribution au PIB mondial en 2013. Les prévisions 2014-2024 la classent en 158^{ème} position.

En 2013, les recettes des touristes en Suisse proviennent à 52.3% des touristes étrangers et à 47.7% des touristes suisses, 80.8% sont dépensés dans les loisirs et le 19.2% dans les voyages « business » (World Travel & Tourism Council, 2014).

Au niveau du secteur hôtelier, des études de l'OCDE et de l'OMT montrent que la création d'emplois y est plus rapide et moins onéreuse que dans d'autres secteurs. Le tourisme étant directement dépendant de l'intérêt des touristes pour la destination mais aussi de l'utilisation intelligente et durable des ressources ; il est inquiétant qu'une économie se construise sur cette fragilité structurelle.

Le secteur hôtelier contribue de façon plus ou moins dynamique à l'économie des régions, à leurs organisations et à leur aménagement du territoire. Le cas du Maroc explique ces principes.

³ Contribution directe signifie ici tout ce qui touche directement aux touristes : hôtels, agences de voyage, transports, restaurants et loisirs.

Depuis 2001, suite au discours du roi Mohammed VI, le tourisme est devenu la priorité nationale. La stratégie de diversification du stock hôtelier est mise en place afin d'atteindre l'objectif fixé pour 2010 : attirer 10 millions de touristes étrangers. Le programme de développement régional, le « plan Azur », prévoit de créer six stations balnéaires : Saïdia, Taghazout, Mogador, Mazagan, Lixus et Plage Blanche. Les trois principes retenus portent sur le pragmatisme de l'aménagement du territoire, la convivialité et l'écologie. Ces constructions bénéficient aussi aux stations déjà connues par le touriste lambda comme Marrakech, Fès et Meknès. Cet exemple montre qu'une économie relativement faible qui possède des atouts précieux tels que le positionnement géographique, avec l'Atlantique et la Méditerranée, peut construire une économie florissante grâce aux stations balnéaires. Les activités en relation avec l'hôtellerie y sont développées comme la restauration, les sports nautiques ou encore la culture. (Cazelais, 2004).

Les stations touristiques subissent des variations notamment en raison d'autres activités économiques, sociales, politiques et culturelles. La diminution du capital touristique, qui « *consiste en la capacité à produire des biens et des services touristiques ayant une valeur sur le marché économique et symbolique touristique mondial* », peut être expliquée par exemple par l'augmentation du nombre de résidences secondaires au détriment de l'hôtellerie, comme c'est le cas en Valais. A contrario, le capital touristique augmente lors de création d'événements culturels ou sportifs. Ainsi, une station touristique peut posséder une très bonne infrastructure avec des paysages somptueux et des ressources suffisantes mais peut souffrir d'une dégradation d'image touristique due aux conflits politiques par exemple (Darbellay, Clivaz, Nahrath, & Stock, 2011).

En Valais, la baisse de l'engouement touristique se fait sentir. Ainsi le PIB de l'hôtellerie et restauration (codes NOGA⁴ 55-56) est passé de 781 millions en 1997 à 613 millions en 2014, ce qui représente une baisse de 21.5%. L'étude de l'UBS a montré que le canton du Valais possédait quelques faiblesses et que sa compétitivité, par rapport aux autres cantons, montrait une économie moyenne au niveau du marché du travail, de la diversification, de l'efficacité des finances publiques et de la marge de manœuvre financière. La dynamique valaisanne est donc inférieure à la moyenne suisse (UBS, 2013).

Une distinction touristique est nécessaire entre le Haut-Valais et le Valais romand. En 2014, le Haut-Valais a totalisé 69% des nuitées hôtelières, dont Zermatt qui représente 35% des nuitées totales en Valais. Quant au Valais romand, il se spécialise davantage dans les résidences secondaires avec 73% de nuitées de propriétaires de résidences secondaires contrairement à 27% dans le Haut-Valais.

⁴ NOGA : classement de l'OFS des activités économiques selon des codes numériques

Il faut aussi séparer la saison d'été avec la saison d'hiver. Au total pour le Valais, les proportions des dépenses des excursionnistes, visiteurs d'une journée, s'équilibrent à environ 50% chacune. Pour le Valais romand 31% sont établies en été contre 69% en hiver. Pour le Haut-Valais, c'est le contraire : 66% en été et 34% l'hiver. De plus, les dépenses journalières moyennes sont plus importantes en hiver qu'en été car les sports d'hiver, comme le ski, sont extrêmement chers et ne sont donc accessibles qu'à une population relativement aisée.

Par ailleurs, le commerce est vivement dépendant du tourisme. Les trois catégories que contient le commerce comprennent le commerce de gros, le commerce et réparation d'automobiles & de motocycles et le commerce de détail. La part directe touristique compte 3'000 EPT et CHF 313 millions de valeur ajoutée en 2014.

Le commerce de gros traite essentiellement avec des intermédiaires, sa méthode de fonctionnement est le B2B. Sa part touristique est relativement faible et se monte à 3.7%. Par ailleurs, on peut observer un déclin dans cette branche en raison de « *processus d'intégrations émanant de l'aval (l'essor de la grande distribution notamment) ou de l'amont (les industriels)* » (Dugot, 2016). Le commerce et réparation d'automobiles & de motocycles sont tournés majoritairement vers la population locale. C'est pourquoi sa part touristique se monte à 5% qui correspondent aux dépannages et réparations des véhicules des touristes. Quant au commerce de détail, sa part touristique est très importante et se monte à 26%. En effet, le type de clientèle touristique varie selon les gammes de produits proposés. Les produits alimentaires et ménagers sont concernés majoritairement par les personnes des résidences secondaires. Tandis que les boutiques souvenirs ou boutiques de luxe sont davantage concernées par une clientèle plus aisée se logeant dans les hôtels. Ainsi le commerce de détail représente 85% de toutes les catégories du commerce en termes de part touristique (Observatoire Valaisan du Tourisme, 2016).

Dans le domaine du commerce de détail en général, l'évolution est positive, à part en 2009 lorsque le secteur a subi la crise. Par exemple, en Europe de fortes croissances ont été observées surtout en Europe de l'Est. Entre 2000 et 2007, le volume du commerce de détail a doublé en Roumanie, Bulgarie, Estonie, Lituanie et Lettonie. Entre 2001 et 2006, une augmentation de 50% a été observée en Slovaquie, Slovénie et République Tchèque. Par contre, tous les pays européens, à l'exception de la Pologne et du Luxembourg, ont subi la crise de 2008. Les pays comme la France, la Suède, la Finlande et le Royaume-Uni, ont rattrapé les effets négatifs de la crise une année plus tard. L'Allemagne, l'Italie et Malte ont quant à eux observé une baisse du commerce détail entre 2001 et 2010 ; les effets de la crise sont perceptibles et le volume du commerce de détail se dégrade depuis le milieu de la dernière décennie.

Ces différences sont expliquées par le fait que chaque pays possède sa propre configuration et est influencé par des facteurs économiques, culturels, traditionnels ou encore législatifs. Lors des dernières décennies, le commerce de détail a beaucoup évolué notamment, grâce à l'augmentation du nombre d'opérateurs et aux connexions verticales établies entre les producteurs et les intermédiaires, à la décelération du taux d'hyper marchés et l'augmentation de la vente en ligne, la diversification d'activités dans d'autres secteurs mais aussi grâce à l'orientation des marchés de biens vers d'autres pays. Dans les pays développés, des économies d'échelles sont réalisées grâce à l'amélioration de la chaîne de production et du secteur de distribution.

La concurrence dans le domaine du commerce de détail est forte. Dans l'Union Européenne, cinq détaillants possèdent le 70% du marché agroalimentaire. Les huit plus grands hypermarchés sont : Carrefour (France), Groupe Metro (Allemagne), Tesco (Grande-Bretagne), Rewe, Schwarz Group, Edeka (Allemagne), Auchan (France) et Aldi (Allemagne).

Cette évolution s'explique aussi par le changement d'habitudes des consommateurs qui sont passés par des préoccupations d'achat de produits vitaux comme la nourriture, l'habillement et le logement, aux marchandises et services plus luxueux qui augmentent le niveau de vie. Selon la théorie de l'économiste allemand Engel, qui a comparé l'évolution des consommations avec l'évolution de revenu national, des différences de croissance entre les deux sont observées :

- si le niveau de vie est plus faible, alors les besoins primaires en nourriture, logement et habillement seront comblés ;
- si le niveau de vie augmente, alors le consommateur tend à acheter des biens en lien avec les loisirs, sports, vacances...

Ainsi la loi d'Engel démontre qu'il existe une hiérarchie des besoins et que lorsque le revenu augmente, la part de budget accordée par chaque ménage aux biens secondaires accroît.

Le produit le plus vendu et consommé est l'essence. Le niveau de vie des européens augmente, donc ils possèdent davantage de pouvoir d'achat et ont les moyens d'acheter cette ressource malgré son prix élevé. Le second produit le plus vendu est l'alimentaire, y compris les boissons et le tabac, puis tout ce qui est non-alimentaire. La loi d'Engel s'est avérée exacte lors de la crise de 2008 : le volume de production alimentaire réagit plus fortement que la production de biens non-alimentaires (University of Oradea, Faculty of Economics, 2012).

En Valais, le commerce augmente sa valeur ajoutée toutes les années. En 1997, elle représentait CHF 1'195 millions et en 2015 CHF 2'220 millions, elle a donc quasiment doublé en une petite vingtaine d'années. La bonne dynamique du marché commercial en Valais se confirme par l'exemple de l'agrandissement de la zone commerciale de Conthey avec l'arrivée de grande

chaîne telle que la FNAC en 2015 (Le Nouvelliste, 2015). Au niveau du commerce et réparation d'automobiles & de motocycles, sa valeur ajoutée augmente notamment grâce à l'effectif du nombre de véhicules qui est en plein essor avec l'augmentation de la population (Office cantonal de statistique et de péréquation, 1998-2015). Enfin le commerce de gros et de détail est une part non négligeable d'emplois en Valais puisqu'il représente le 13.3% des EPT totaux soit environ 18'000 EPT en 2011 (Département de l'économie et de la formation, 2014).

3. Acquisition des données

Afin de réaliser un modèle macroéconomique complet de l'économie valaisanne, les domaines d'activités représentés dans le PIB valaisan ont été répartis en trois parties comme expliqué ci-dessus. Ainsi nous sommes trois étudiants à analyser les tendances et facteurs qui font varier le PIB, Mauricio Freitas s'est occupé du domaine de la construction, Marianna Paiano de l'administration publique et de l'industrie, et quant à moi je me suis penchée sur l'hôtellerie & restauration et le commerce.

Afin d'atteindre notre but, nous avons réfléchi à quels types de variables nous aurions besoin pour construire ce modèle. Avec l'aide de notre professeure Madame Perruchoud-Massy, nous sommes entrés en contact avec Monsieur Bender, chef de l'Office cantonal de statistique et de péréquation du canton du Valais (OCSP). Il nous a présenté des données générales utiles à tous, puis chacun l'a questionné sur ses domaines. Ensuite, il nous a aimablement orientés vers l'annuaire statistique du canton du Valais qui regroupe une grande quantité de données indispensables à notre travail. A la suite de cette rencontre, nous avons établi une liste plus détaillée des variables dont chacun aurait besoin.

Nous avons mis certaines données en commun, nécessaires à tous, comme la population par sexe, par nationalité... Mais, une certaine quantité de données nous manquait. Nous avons donc amplifié nos recherches et avons trouvé des réponses à nos questions dans la brochure du Valais en chiffres de la BCVs. Ensuite chacun s'est concentré sur ses domaines. Après avoir retranscrit les données manuellement de l'annuaire statistique cantonal et de la brochure le Valais en chiffres, je me suis orientée vers l'Observatoire valaisan du tourisme. Leurs collaborateurs m'ont fourni des données concernant l'hébergement comme les nuitées d'hôtellerie et de parahôtellerie et pour le commerce le nombre de tickets imprimés par la Coop et la Migros.

L'historique des PIB nous a été fourni par la prof. Perruchoud-Massy. Pour finir, certaines données ont été récupérées sur internet et notamment grâce aux sites de l'OFS ou d'Eurostat. Le détail des variables avec leur source se trouve dans l'*Annexe 1*.

3.1. *Données manquantes*

Malgré d'intenses recherches auprès du canton notamment à l'OCSP ou encore au SICT (service de l'industrie, du commerce et du travail), certaines données intéressantes pour ce travail ne sont pas disponibles, soit du fait qu'elles n'existent pas, soit qu'aucune statistique n'est établie sur le sujet.

Ainsi pour l'hôtellerie & restauration, les données concernant les forfaits de taxe de séjour ont commencé à être récoltées en 2014 par l'OVT, elles ne sont donc pas prises en considération dans ce travail. La statistique concernant le nombre de résidences secondaires n'est pas fiable selon Monsieur Bender car il y a quelques années tout ce qui n'était pas considéré comme habitation était des résidences secondaires. Enfin concernant la restauration, selon le SICT, la statistique concernant le nombre de patentes délivrées chaque année n'existe pas.

Au niveau du commerce, très peu de données sont disponibles. Par exemple, Migros Valais a refusé de me fournir ses chiffres d'affaires pour des raisons de confidentialité. Ensuite, le nombre d'apprentis en vente est regroupé avec le nombre total d'apprentis, aucune distinction ne peut être établie. Pour finir, aucune statistique concernant le nombre de m² de zones commerciales n'existe.

Malgré la difficulté et l'absence de sources, quarante variables ont été récoltées afin de réaliser ce travail de Bachelor.

3.2. *Premières constatations*

Grâce à ces quarante variables récoltées, des premières constatations peuvent être observées dans le but de relier certaines entre elles. Les réflexions ont été menées autour de trois variables : la population, le PIB de l'hôtellerie & restauration et le PIB du commerce.

Tout d'abord, une hausse de la population valaisanne est observée dans la *Figure 1* depuis quelques années. Au 01.01.1998, la population résidente comprenait 273'362 personnes dont 227'305 suisses et 46'057 étrangers. Tandis qu'au 01.01.2014, le bilan était de 327'011 personnes qui comprenait 254'273 suisses et 72'738 étrangers. Une proportion d'étrangers qui a augmenté de 16.8% en 1998 et jusqu'à 22.2% en 2014.

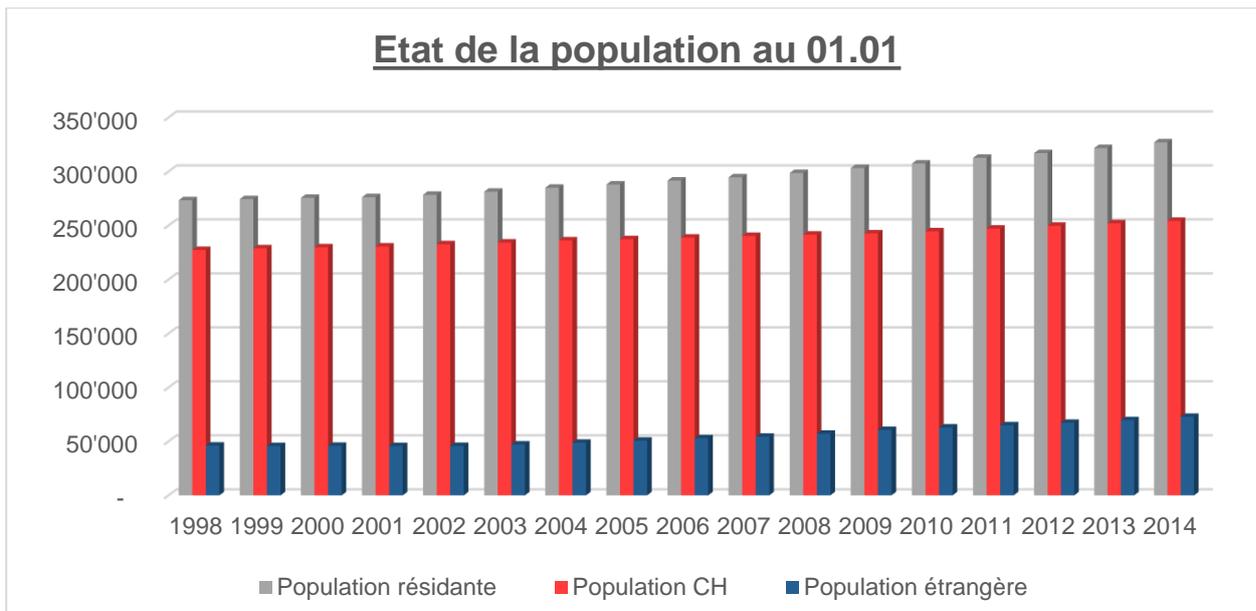


Figure 1 : Etat de la population valaisanne au 01.01

Avant les années 2000, la population suisse était en augmentation alors que la population étrangère régressait. L'année 2000 marque un tournant dans l'histoire, lorsque la progression de la population étrangère a dépassé la progression de la population suisse (*Figure 2*). Ainsi avant 2000, la population étrangère baissait en moyenne d'environ 0.3% par année, puis une forte augmentation est constatée depuis 2003 avec une hausse moyenne de quasi 4% par année. Le Valais est donc un environnement attractif pour la population étrangère. Quant à la population suisse, elle stagne autour de 0.8% d'augmentation par année qui s'explique par un taux de naissance supérieur au taux de décès et d'immigration.

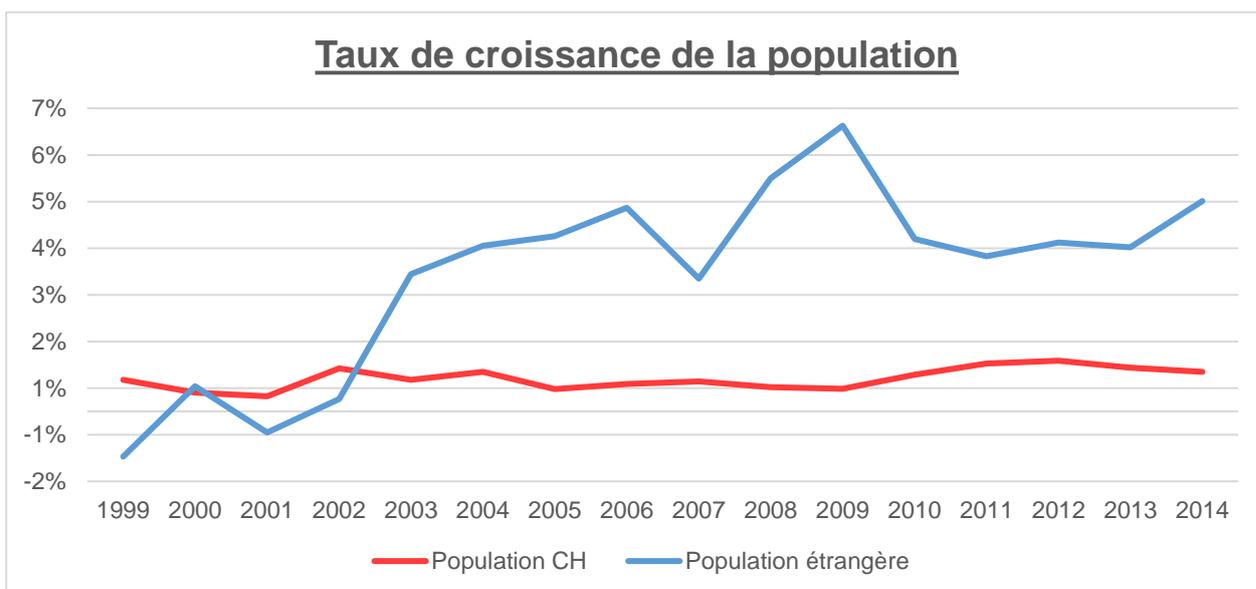


Figure 2 : Taux de croissance de la population valaisanne

Au niveau de la situation générale du travail en Valais, les deux secteurs du commerce et de l'hôtellerie & restauration détiennent presque le quart du nombre d'emplois total du Valais : environ 10% pour l'hôtellerie & restauration et un peu plus de 13% pour le commerce. Selon la dernière statistique connue, en 2013 le nombre d'emplois du secteur commerce était de 22'425 soit 123 de plus qu'en 2005 selon la *Figure 3*. Quant à l'hôtellerie & restauration, en 2005 le nombre d'emplois se montait à 15'320 contre 17'502 en 2013 soit une augmentation impressionnante de 2'182.

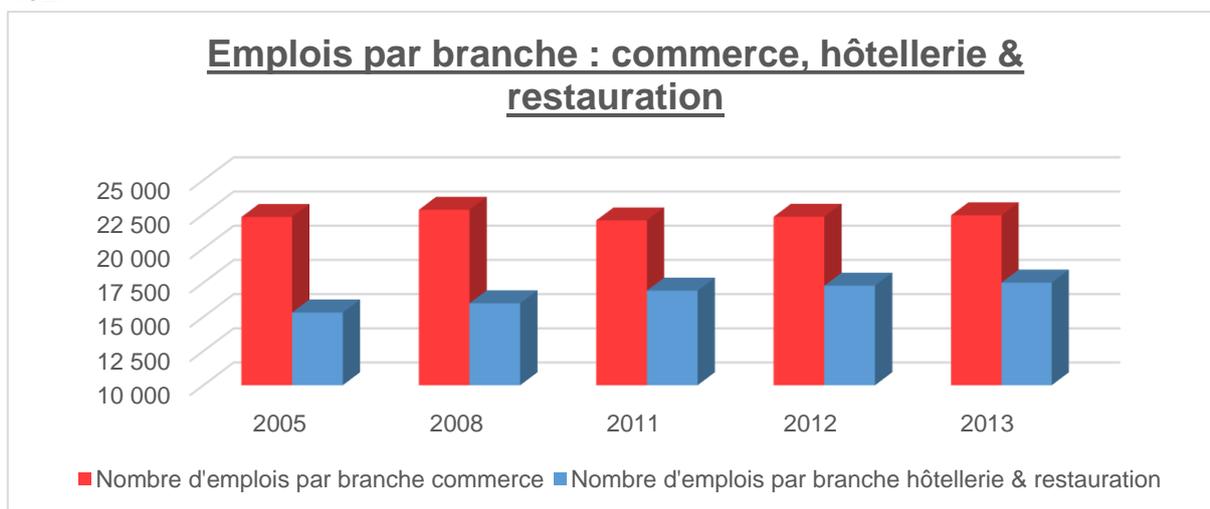


Figure 3 : Nombre d'emplois par branche : commerce et hôtellerie & restauration

Selon les données recueillies auprès du SICT, le chômage en Valais varie selon les saisons et les secteurs. Dans la *Figure 4*, les données sont datées du 31.12 de chaque année et ne représentent qu'un point de vue statique de la situation valaisanne. Ainsi, les fluctuations montrent une baisse du chômage en 2007-2008, puis une forte reprise en 2009 qui ne fait qu'augmenter au fil des années. Au niveau de la moyenne annuelle, le commerce représente 14.8% et l'hôtellerie & restauration le 16.8% du chômage total. Ces secteurs sont notamment touchés lors de la basse saison et reprennent une bonne croissance lors de la haute saison.

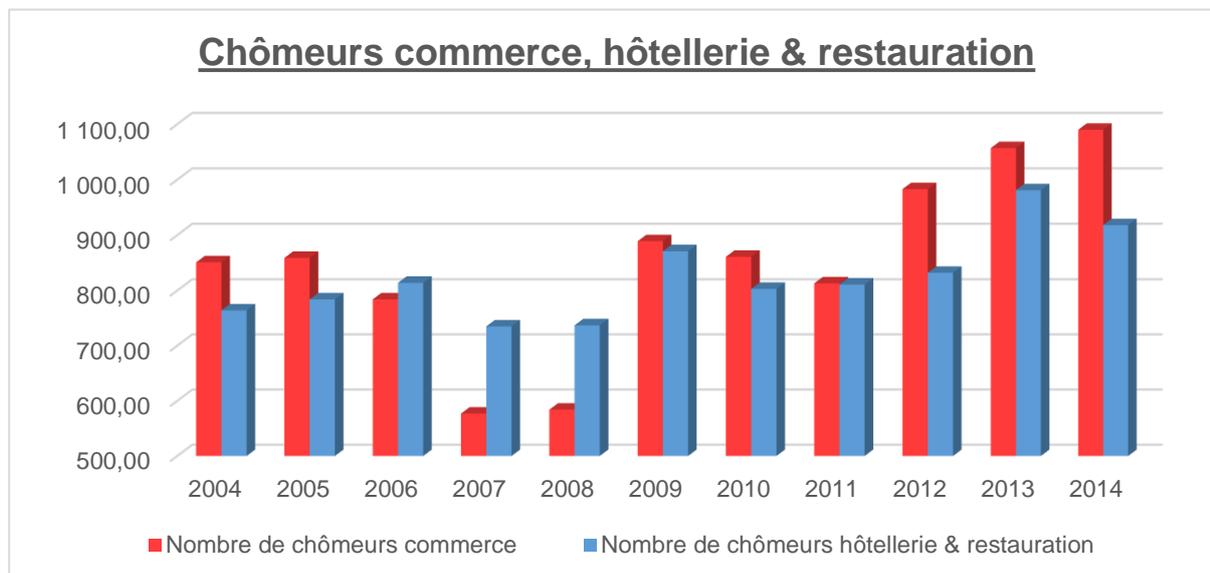


Figure 4 : Nombre de chômeurs dans le commerce et l'hôtellerie & restauration

Dans le secteur commerce qui comprend le commerce de détail, le commerce de gros et le commerce et réparation d'automobiles et de motocycles est en plein essor. A l'exception de 2011 où une très faible baisse est observée dans la *Figure 5*. En dix-sept ans, son PIB est passé de CHF 1'195 millions à CHF 2'125 millions. Sa valeur réelle a augmenté de 78%. Ce secteur connaît donc la même tendance que le PIB valaisan qui est en hausse chaque année.

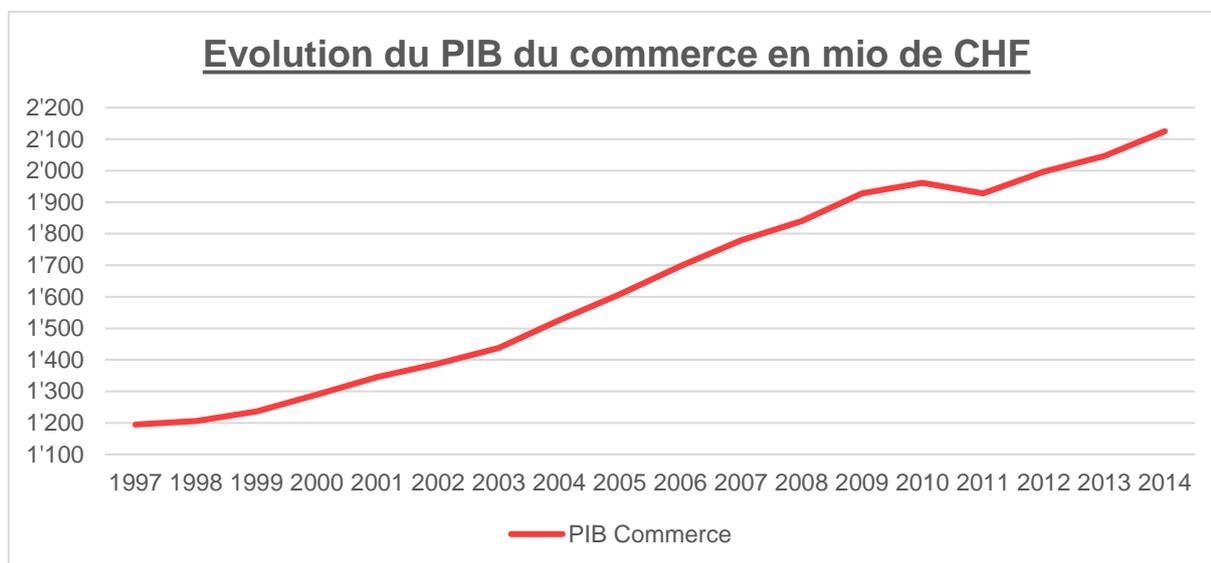


Figure 5 : Evolution du PIB du commerce en millions de CHF

Les exportations nettes représentent la valeur des exportations moins les importations, elles sont aussi appelées « balance commerciale » (Mankiw & Taylor, 2013). Lorsque les importations sont supérieures aux exportations, comme dans le cas de la *Figure 6*, les exportations nettes auront un impact négatif sur le PIB. Le Valais est donc en général une région importatrice. En 2008, elle a souffert de la crise et a importé beaucoup de biens pour répondre aux besoins des consommateurs. Ce n'est donc pas ce facteur qui influence positivement le PIB.



Figure 6 : Importations et exportations en milliers de CHF

Quant au taux de change du franc suisse, il ne fait que confirmer la croissance négative des exportations nettes. En effet, le franc suisse s'apprécie au fil des années, ce qui signifie qu'un franc suisse peut acheter une quantité plus importante de monnaie étrangère en l'occurrence l'Euro dans la *Figure 7*. Ce phénomène explique que les consommateurs et les entreprises se fournissent à l'étranger et que les importations augmentent (Mankiw & Taylor, 2013).

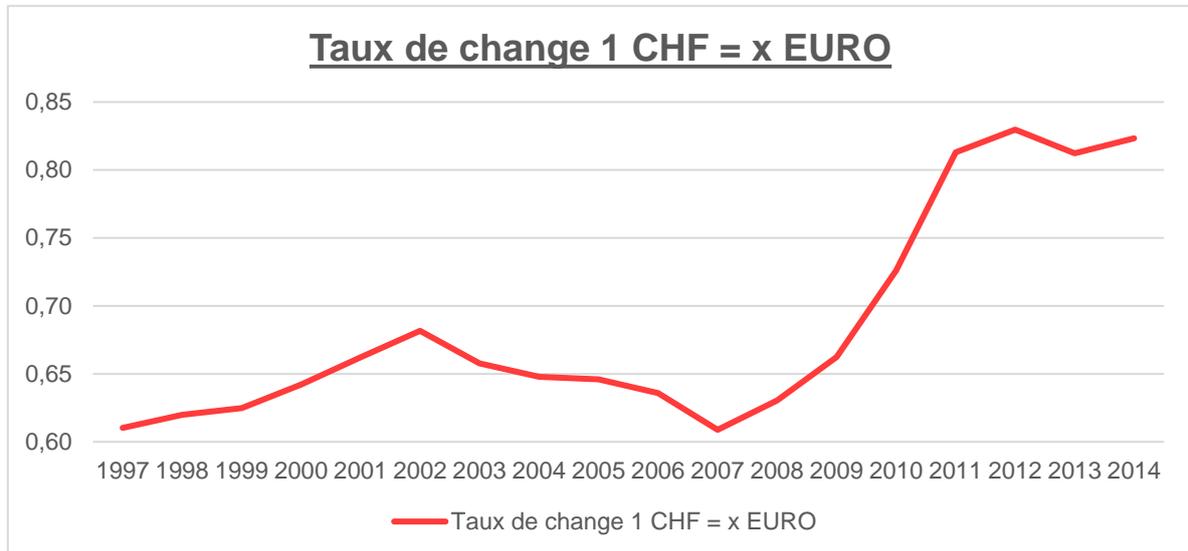


Figure 7 : Taux de change du franc suisse par rapport à l'Euro

L'effet positif sur le PIB du commerce s'explique notamment par l'augmentation dans le commerce de détail ; d'après l'OVT, la Coop et la Migros sont en pleine expansion en Valais. Selon la *Figure 8*, en 2002, 15'568'364 tickets de caisses ont été imprimés et en 2014 ce chiffre augmentait à 21'636'337, ce qui représente une augmentation d'environ 40%. Ce phénomène s'explique notamment par l'augmentation de la population valaisanne mais aussi par l'augmentation du niveau de vie qui incite le consommateur à acheter davantage.

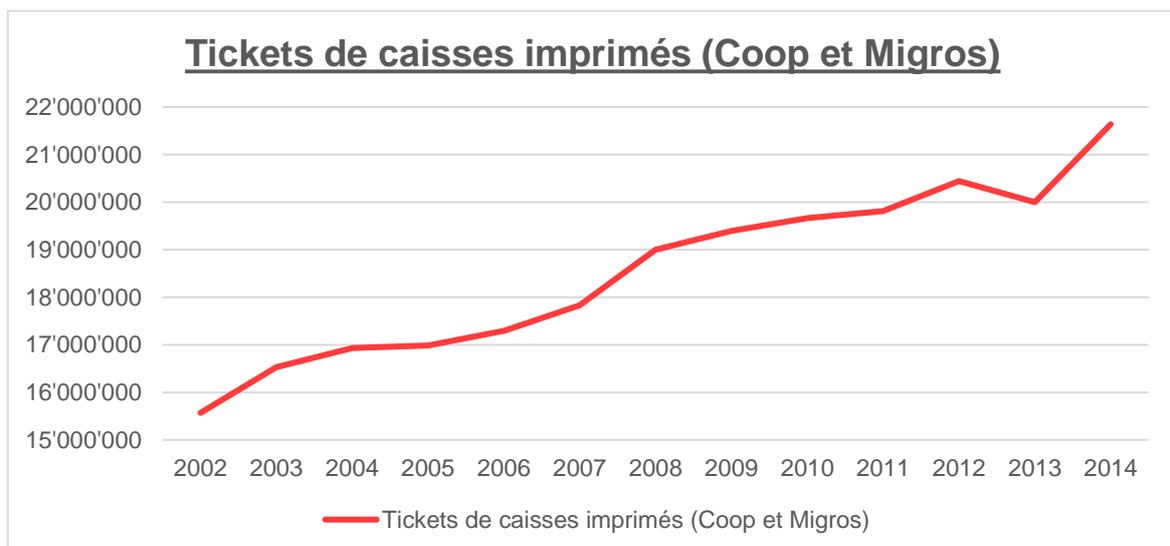


Figure 8 : Tickets de caisses imprimés de la Coop et de la Migros

Quant au secteur de l'hôtellerie & restauration, il ne présage rien de bon pour l'avenir si une solution n'est pas trouvée. En effet, selon la *Figure 9* les tendances sont à la baisse pour ce domaine d'activités. Si le PIB de la restauration reste relativement stable durant les années, c'est surtout au niveau de l'hôtellerie que la baisse s'observe. Sa valeur ajoutée est passée de CHF 481 millions en 1997 à CHF 345 millions en 2014.

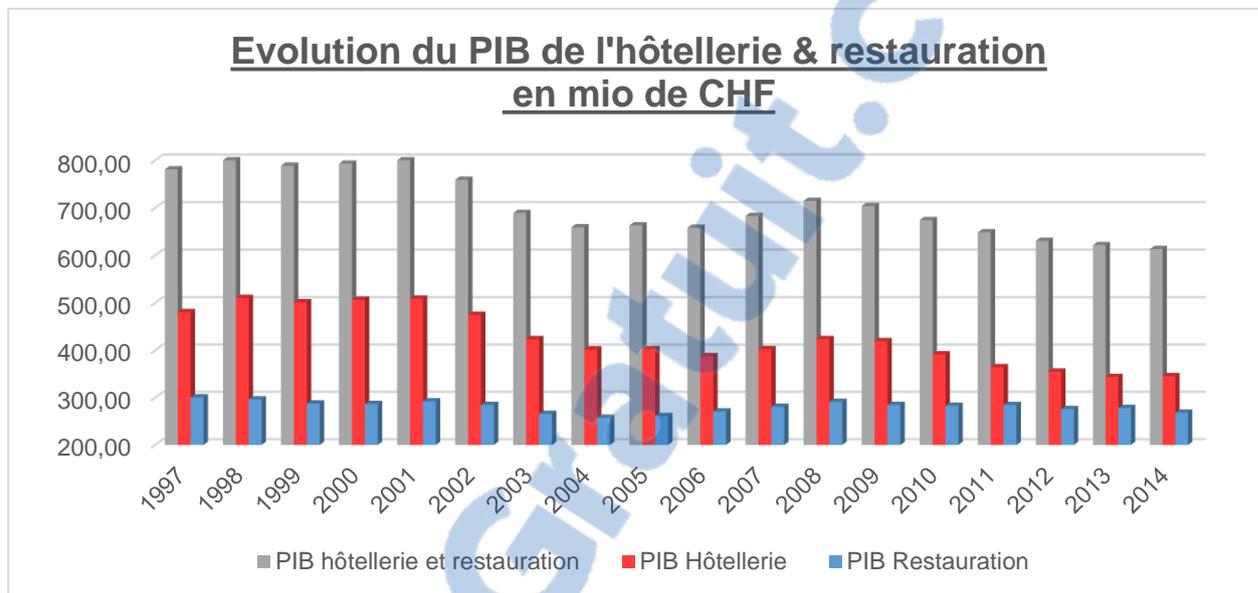


Figure 9 : Evolution du PIB de l'hôtellerie & restauration en millions de CHF

Cette baisse est aussi constatée au niveau de l'arrivée des hôtes étrangers (*Figure 10*). En effet, la crise se fait sentir en Europe (*Figure 11*). La théorie du franc fort émet l'hypothèse que les touristes des pays limitrophes ne peuvent plus se permettre de dépenser dans le ski en Valais alors qu'il est moins onéreux de skier en France ou en Autriche par exemple. Ce sont donc les touristes les plus aisés qui se déplacent en Suisse. Les effets de l'abolition du taux plancher en 2015 ne sont pas développés ici car l'analyse s'arrête en 2014.

Par ailleurs, le Valais devient de plus en plus attrayant pour les hôtes suisses et une augmentation de 603'630 à 896'250 arrivées est observée de 1997 à 2014 qui peut notamment s'expliquer par l'arrivée des personnes « hors canton » dans les résidences secondaires. Cette croissance permet de combler la baisse des hôtes étrangers. Les arrivées totales sont donc relativement stables depuis 2008 malgré ces variations.

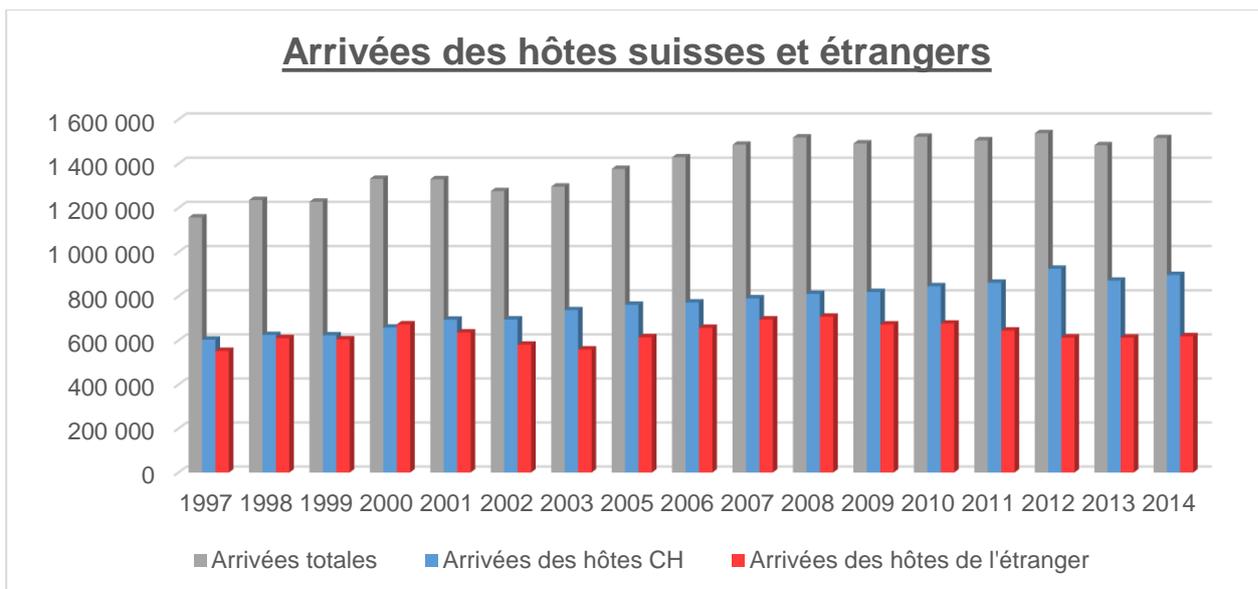


Figure 10 : Arrivées des hôtes suisses et étrangers

Le PIB par habitant de l'Union Européenne a connu plusieurs variations durant ces dernières années selon la *Figure 11*. Il était en constante augmentation de 1997 à 2008, puis suite à la crise, il a baissé subitement à EUR 23'500.-. L'UE a eu du mal à remonter cette pente et le PIB par habitant a stagné pendant quatre ans avant de connaître une croissance en 2014 pour atteindre EUR 27'300.

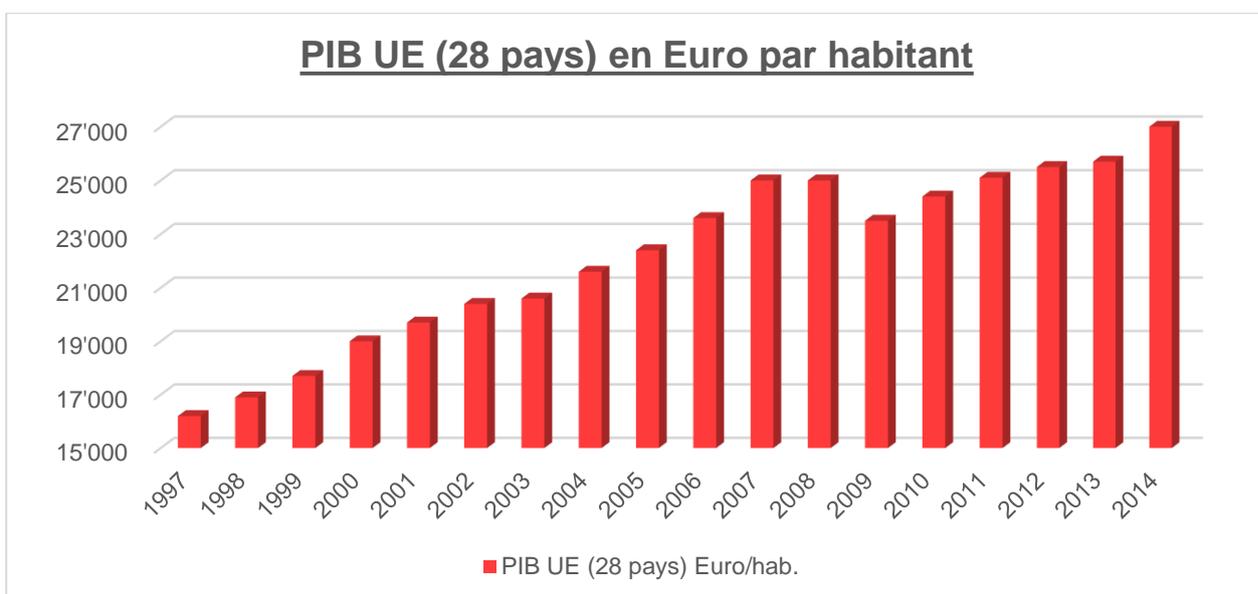


Figure 11 : PIB par habitant en EURO de l'Union Européenne

Si l'hôtellerie en Valais est en baisse, le nombre d'établissements ouverts en souffre aussi (Figure 12). Ainsi depuis 1997, 204 établissements ont fermé et le dernier chiffre connu en 2013 était de 575 établissements ouverts. La différence de fréquentation entre la haute et la basse saison n'aide pas les hôteliers à tenir un établissement à l'année. Des solutions alternatives sont donc trouvées comme la parahôtellerie ou encore les résidences secondaires. (Observatoire Valaisan du Tourisme, 2016)

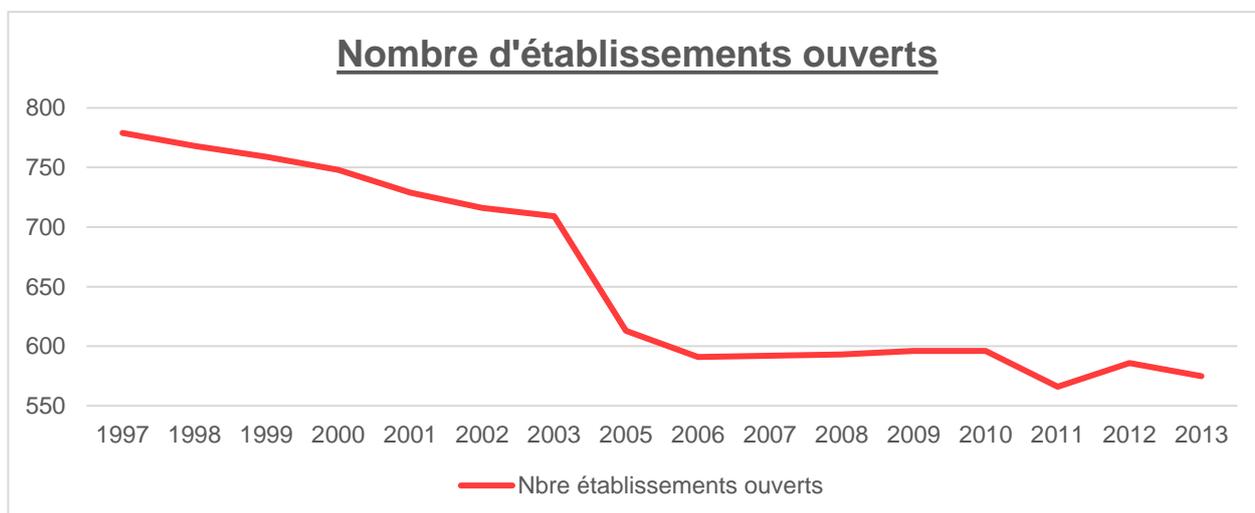


Figure 12 : Nombre d'établissements ouverts

Le nombre de lits disponibles est donc en augmentation grâce à l'influence de la parahôtellerie et des résidences secondaires (Figure 13). En effet la tendance de ces dernières années est la fréquentation d'établissements du genre « Bed and Breakfast », d'auberges de jeunesse...L'Airbnb est très tendance en Suisse mais surtout en Valais, l'offre a triplé de fin octobre 2014 à fin juin 2016. De plus, le Valais possède la plus grande part de marché en Suisse avec 25.5% à fin juin 2016 (Observatoire Valaisan du Tourisme, 2016). L'arrivée de cette concurrence néfaste à l'hôtellerie, impacte positivement le tourisme en Valais et permet de faire tourner l'économie locale.



Figure 13 : Nombre de lits d'hôtes disponibles

4. Méthodologie utilisée

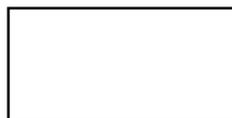
4.1. L'approche systémique

Afin d'atteindre le but de ce travail, c'est-à-dire de construire un modèle de l'économie valaisanne en se basant sur le PIB, pour ma part dans les secteurs de l'hôtellerie & restauration et commerce, une approche méthodique est nécessaire : la théorie de l'approche systémique. En effet, si ce terme paraît compliqué, il représente simplement l'analyse de diverses variables, de leurs interactions et de leurs interdépendances. Ainsi, dans son ouvrage, Joël de Rosnay définit l'approche systémique comme une méthodologie qui « permet de dégager des propriétés et le comportement des systèmes complexes, quelques règles générales destinées à mieux comprendre ces systèmes et à agir sur eux ». Il faut aussi la percevoir comme une approche transdisciplinaire qui mélange la biologie, la théorie de l'information, la théorie des systèmes et la cybernétique⁵.

Pour que ce concept fonctionne, des outils sont nécessaires à la construction du modèle. Ils sont divisés en deux aspects :

1) L'aspect structural :

Il permet d'organiser les éléments d'un système dans l'espace. Ces variables d'états indiquent l'accumulation au cours d'un temps pour une quantité donnée. Une des structures utilisées dans ce travail est le *réservoir*. Il permet de rassembler des éléments comme l'énergie, l'information, les matériaux ou encore les individus et de les stocker. Sa représentation correspond à un rectangle comme ceci :



Pour permettre l'échange d'énergie, d'information ou autre, le système a besoin d'un réseau de communication qui relie les éléments du système et les réservoirs entre eux. Ce lien est représenté par une flèche :



⁵ La cybernétique est une discipline qui étudie les régulations et la communication chez les êtres vivants et les machines construites par l'homme.

2) L'aspect fonctionnel

Il correspond à un processus, c'est un phénomène qui organise l'espace temporel. Par exemple, les variables de flux s'expriment entre deux instants, ou pendant une durée déterminée, et dépendent essentiellement du temps. Le *flux* permet d'exprimer une quantité de temps comme le débit. Il permet la relation entre l'échange d'énergie, de l'information... Il influence le réservoir soit en augmentant soit en diminuant la quantité de celui-ci. Le flux est également représenté par une flèche noire.

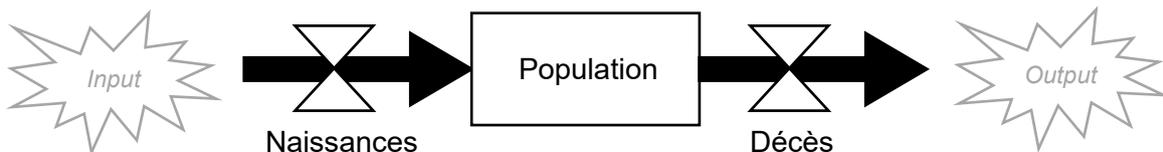


Afin de contrôler les débits des différents flux, les *robinets* interviennent dans le système. Ils correspondent à un centre de décision recevant des informations et les transformant par la suite en action. Ils accroissent ou diminuent la quantité des flux. Ils sont représentés comme ceci :



Enfin, pour permettre la dynamique des systèmes il faut des « input » et « output ». Les entrées résultent de l'influence de l'environnement sur le système et les sorties de l'action du système sur l'environnement (de Rosnay, 1975).

Ci-dessous un exemple simple pour illustrer l'approche systémique :



Les input et output sont ici représentés en gris car ils proviennent des phénomènes de l'environnement. Ensuite les robinets correspondent aux naissances et décès, qui ont un impact direct sur le « débit » et influencent les flux représentés par des flèches noires. Par conséquent, le réservoir de population augmente avec l'arrivée des naissances et diminuent lorsqu'il y a des décès.

4.2. L'utilisation du logiciel XLSTAT

L'étape initiale est de définir les relations entre les 40 variables expliquées au point 3.2 afin de les organiser dans le modèle systémique. Pour ce faire, j'ai utilisé le logiciel XLSTAT qui permet de calculer les corrélations entre les variables.

Tout d'abord, j'ai sélectionné les 40 variables et j'ai effectué une ACP, c'est-à-dire, l'analyse en composantes principales. Cette méthode d'analyse de données multivariées, fortement utilisée en statistiques, permet la description des variables. L'ACP ne peut être employée que lorsque toutes les variables sont quantitatives. Le principe consiste à rendre les variables indépendantes les unes des autres. Il faut donc transformer les variables « corrélées » en variables « non-corrélées » qui deviennent des « composantes principales », appelées aussi axes.

Cette méthode permet la projection des observations depuis un espace d'origine à plusieurs dimensions⁶ vers un autre espace pour que le maximum d'informations soit conservé, ceci limite donc le nombre de variables d'origines. L'explication est qu'un graphe est créé en laissant apparaître des nuages de points. Ensuite, plusieurs axes dits « factoriels » sont tracés, grâce aux calculs du logiciel, afin de rassembler le maximum de points et les dimensions sont alors créées.

Le nombre de dimensions correspond au nombre d'axes factoriels. Dans la *Figure 14*, trois dimensions sont représentées (F1, F2 et F3) afin de récolter le 100% des nuages de points dans le graphique.

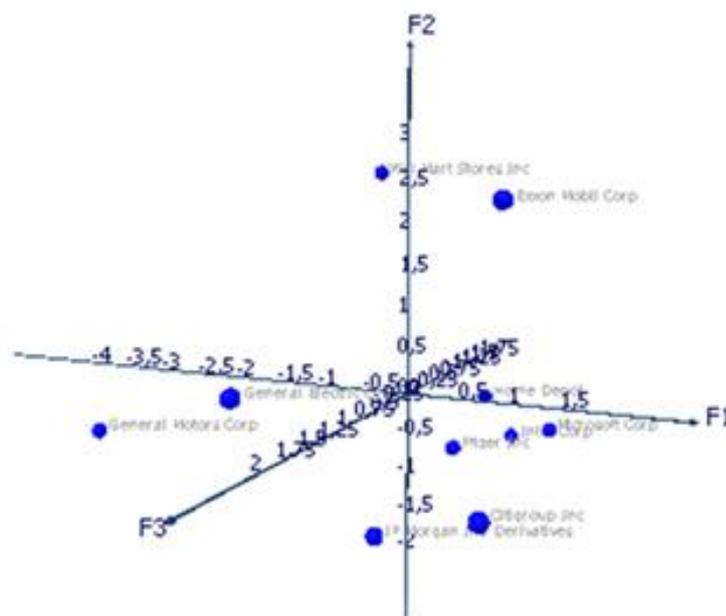


Figure 14 : ACP à trois dimensions

Source de l'image : <http://www.jybaudot.fr/Analdonnees/resacpind.html>

⁶ Une dimension correspond à un axe dans ce cas-ci.

Lorsque le logiciel a effectué les calculs nécessaires, il faut déterminer la relation entre les variables grâce à la matrice de corrélation. Cette matrice définit des valeurs entre -1 et 1 qui correspondent à l'intensité de la relation entre deux variables. Si la valeur s'approche de -1, cela signifie que la relation est fortement négative et que la pente de l'axe factoriel sera descendante ; à l'inverse, plus nous nous rapprochons du 1, plus la relation sera positive et la pente ascendante.

Si nous revenons donc aux 40 variables de ce travail, la matrice de corrélation (*Annexe 2*) correspond à 40 lignes et 40 colonnes car chaque variable est testée avec les 39 autres variables. Voici un extrait pour illustrer mon explication :

Variables	Population résidente au 01.01	Naissances	Décès	Population par nationalité : CH	Population par nationalité : Etrangers	PIB Hébergement	PIB Restauration	Nombre de chômeurs commerce
Population résidente au 01.01	1	0.335	0.967	0.950	0.952	-0.894	-0.309	0.397
Naissances	0.335	1	0.270	0.367	0.524	-0.049	0.485	0.470
Décès	0.967	0.270	1	0.906	0.899	-0.882	-0.316	0.367
Population par nationalité : CH	0.950	0.367	0.906	1	0.978	-0.896	-0.269	0.388
Population par nationalité : Etrangers	0.952	0.524	0.899	0.978	1	-0.822	-0.133	0.438
PIB Hébergement	-0.894	-0.049	-0.882	-0.896	-0.822	1	0.603	-0.278
PIB Restauration	-0.309	0.485	-0.316	-0.269	-0.133	0.603	1	-0.250
Nombre de chômeurs commerce	0.397	0.470	0.367	0.388	0.438	-0.278	-0.250	1

Figure 15 : Extrait de la matrice de corrélation

Dans la *Figure 15*, 8 variables sont testées, nous nous retrouvons donc avec 64 relations. Tout d'abord, nous apercevons logiquement que tous les chiffres 1 (en gras et vert) représentent la variable testée avec elle-même donc 100% de concordance. Toutes les cases en vert signifient que les deux variables ont une relation positivement forte, c'est-à-dire supérieure à 0.5 comme la population avec le décès par exemple. Au contraire, les cases en rouge représentent une relation négative entre deux variables. Par exemple, plus la population suisse augmente en Valais, plus le PIB de l'hébergement diminue. Pour finir, toutes les cases en blanc ne possèdent pas une relation assez significative avec l'autre variable pour être étudiée dans ce travail. Par contre, j'ai tout de même choisi de prendre la variable naissances pour modéliser mon système car elle est une composante essentielle pour la population qui joue le plus grand rôle sur le PIB. Cette relation « non-corrélée » peut s'expliquer du fait que le taux de naissance en Valais est très bas, ce qui démontre un problème démographique.

Dès lors que cette matrice de corrélation a été établie, j'ai concentré mon analyse sur trois variables citées précédemment : la population, le PIB de l'hôtellerie & restauration et le PIB du commerce. J'ai établi un graphe de corrélation sur PowerPoint en définissant un périmètre de deux variables ; c'est-à-dire que j'ai pris les trois variables de base, une par une en les mettant au centre de mon graphe puis j'ai relié la variable significative, soit en vert soit en rouge, selon la

matrice de corrélation calculée plus haut. Ces trois graphes permettent d'avoir une vue d'ensemble des variables corrélées et d'éliminer celles qui n'ont pas de lien significatif avec la variable principale. La *Figure 16* montre l'exemple du graphe de corrélation de la population :

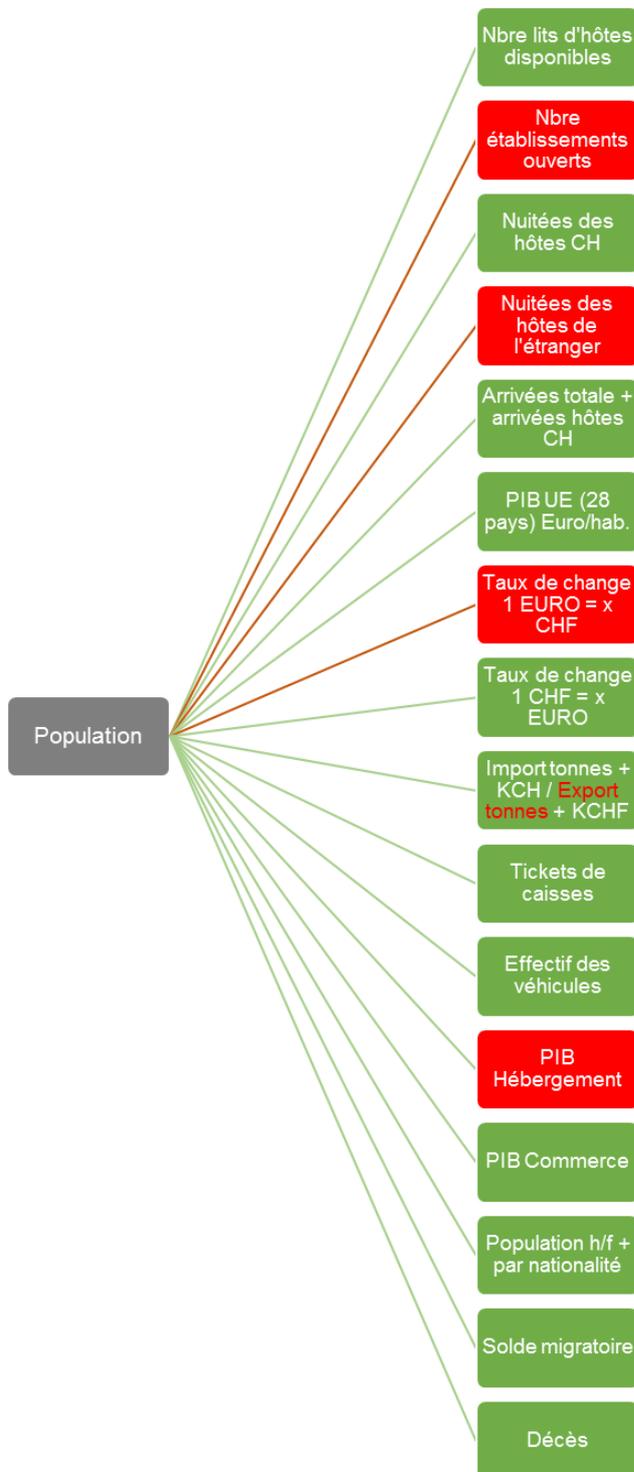


Figure 16 : Graphe de corrélation de la population

Ainsi, 23 variables sont corrélées avec la population dont 18 positivement et 5 négativement. Il en est de même pour le PIB du commerce avec 18 variables corrélées positivement et 4 négativement. Pour le PIB de l'hôtellerie & restauration, c'est le contraire : 18 sont corrélées négativement et 4 positivement (*Annexe 3*). A la suite de cette étape, j'ai remarqué que cette vingtaine de variables corrélées à la population, au PIB de l'hôtellerie & restauration et au PIB commerce étaient les mêmes. Il fallait donc déterminer lesquelles devraient être reliées à une des trois variables citées précédemment.

Pour ce faire, j'ai utilisé le principe de parcimonie qui consiste à établir des modèles aussi simples que possibles en se reposant sur des hypothèses statistiques ou économiques afin de faire correspondre les données. Ce principe permet d'expliquer un phénomène en utilisant un minimum de causes (Université de Montréal, 2000). Le modèle économique, expliqué en point 5, repose donc sur un nombre restreint de variables pour expliquer son fonctionnement.

J'ai donc choisi de trier ces variables en fonction de mon appréciation concernant la compatibilité « logique » entre les données. Par la même occasion, j'ai évincé certaines variables qui étaient similaires pour ne garder que l'essentiel. Par exemple, les variables de l'importation et exportation étaient soit en milliers de CHF soit en tonnes, j'ai choisi en milliers de CHF car la compatibilité était plus forte. Le résultat ci-dessous montre un premier tri effectué afin d'arriver au modèle final :

Population	PIB hôtellerie & restauration	PIB commerce
Naissances	PIB par habitant de l'UE	Tickets de caisse (Coop et Migros)
Décès	Arrivées des hôtes suisses	Importation et exportation en KCHF
Solde migratoire	Arrivées totales	Taux de change EURO-CHF
Population hommes/femmes	Nuitées des hôtes suisses	Taux de change CHF-EURO
Population par nationalité	Nombre d'établissements ouverts	
Effectif du nombre de véhicules	Nombre de lits d'hôtes disponibles	

Tableau 1 : Attribution des variables selon leur compatibilité

Une dernière étape doit être établie avant la construction du modèle. Il s'agit de tester plus profondément la compatibilité des données grâce à une régression linéaire simple établie entre la donnée principale et la variable corrélée. La régression simple permet de vérifier l'hypothèse d'une relation entre deux variables en calculant l'intensité de cette relation. C'est un outil puissant qui explique un phénomène spatial attaché à des individus. C'est un peu le même principe qu'expliqué ci-dessus, des nuages de points caractérisent les individus de A et de B (*Figure 17*). Ensuite, une

droite est tracée en s'ajustant le mieux possible au nuage de points sans privilégier aucun des deux caractères. Cette droite représente une fonction connue qui correspond à « $Y = aX + b$ ». Nous essayons donc d'expliquer la variable Y grâce à une autre variable X multipliée par la pente a et en ajoutant l'ordonnée à l'origine, c'est-à-dire où la fonction coupe l'axe des ordonnées y. Ainsi la variable Y est expliquée et la X est explicative, la relation entre ces deux variables est donc prouvée.

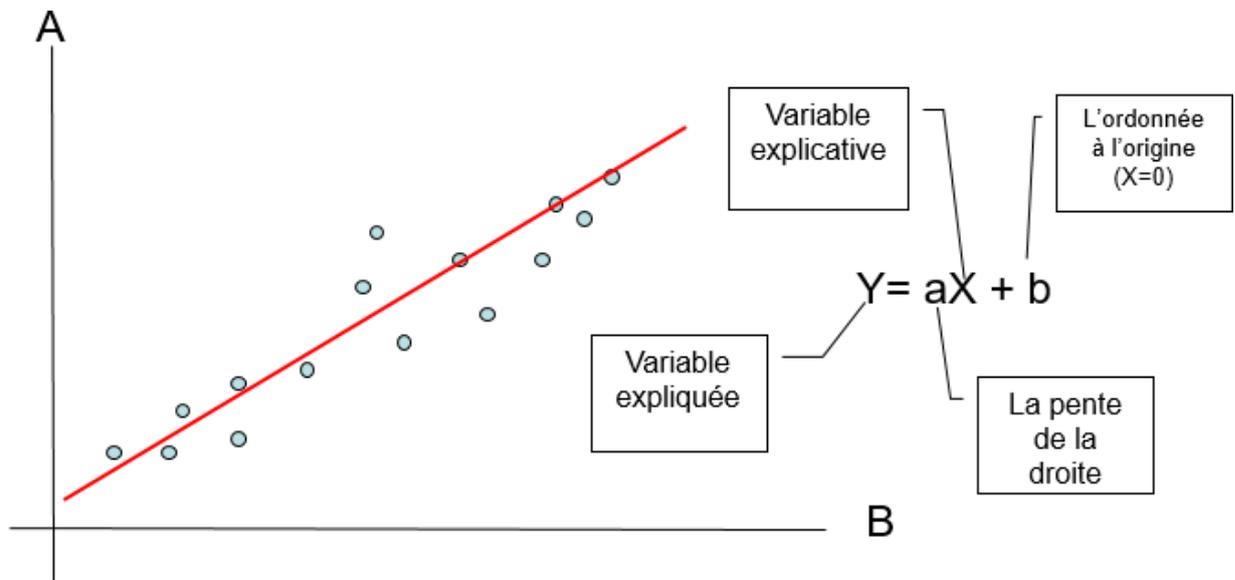


Figure 17 : Exemple régression simple

Pour calculer la pente, il faut supposer qu'une relation existe entre Y et X en introduisant une tendance générale quand X et Y varient ensemble. Ce calcul est appelé la covariance et correspond à la moyenne des produits soustrait par le produit des moyennes : $\overline{X * Y} - \bar{X} * \bar{Y}$. Et pour trouver la pente il faut prendre la covariance de X et Y divisé par la variance de X, la pente est alors neutralisée. Si la pente est positive, X et Y ont tendance à varier dans le même sens, si elle est négative, ils varient dans le sens opposé et enfin si elle s'approche de 0, X et Y sont indépendants.

Heureusement le logiciel XLSTAT permet de calculer en un clic la valeur de la pente et donc l'intensité de la relation entre deux variables. Prenons l'exemple du PIB commerce avec la population : le PIB commerce représente la variable Y, celle que nous essayons d'expliquer, et la population représente X, la variable qui explique. Plusieurs étapes sont importantes afin de vérifier l'exactitude d'une relation entre ces deux variables.

Premièrement, le logiciel nous montre la matrice de corrélation de X et Y (Figure 18). La valeur de la corrélation est proche de 1, elle correspond à 0.970 ce qui montre, au premier abord, que la relation est forte.

Matrice de corrélation :		
	Population résidente au 01.01	PIB Commerce de gros et de détail, réparation, ...
Population résidente au 01.01	1	0.970
PIB Commerce de gros et de détail, réparation, ...	0.970	1

Figure 18 : Matrice de corrélation entre la population et le PIB du commerce

Ensuite, XLSTAT calcule les coefficients d'ajustement de la variable Y (PIB du commerce). Dans la Figure 19, un seul coefficient nous intéresse. Il s'agit du R^2 ajusté qui correspond à l'adéquation entre les résultats d'une régression linéaire et les données qui ont permis de l'établir. Il explique la dispersion du modèle de régression et indique s'il y a une grande quantité de résidus. Ainsi plus il est proche de 1, plus sa valeur explicative est forte. A l'inverse s'il tend vers 0, cela indique une grande quantité de résidus et une valeur explicative faible. Ici, il correspond à 0.938 ce qui est presque parfait.

Coefficients d'ajustement (PIB Commerce de gros et de détail, réparation, ...) :	
Observations	18.000
Somme des poids	18.000
DDL	16.000
R^2	0.941
R^2 ajusté	0.938
MCE	6367.793
RMCE	79.798
MAPE	4.007
DW	0.244
Cp	2.000
AIC	159.542
SBC	161.323
PC	0.073

Figure 19 : Coefficients d'ajustement du PIB du commerce

L'étape suivante analyse la variance du PIB du commerce. La variance peut être interprétée comme la « moyenne des carrés des écarts à la moyenne ». Elle permet de caractériser la dispersion des valeurs par rapport à la moyenne. Ainsi, une variance élevée apparaîtra comme plus étalée. Le fait de prendre le carré de ces écarts à la moyenne évite que des écarts positifs et négatifs ne s'annulent. Dans la *Figure 20*, la dernière étape teste, en lien avec la variance, la probabilité que les deux variables soient dépendantes. Selon la loi des probabilités, pour que la valeur soit acceptée, elle ne doit pas dépasser les 5% ou 0.05. Dans cet exemple, elle est inférieure à 0.0001. Toutes ces étapes permettent d'assurer que le PIB du commerce dépend de la population.

Analyse de la variance (PIB Commerce de gros et de détail, réparation, ...) :					
Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
Modèle	1	1636431.993	1636431.993	256.986	< 0,0001
Erreur	16	101884.689	6367.793		
Total corrigé	17	1738316.682			
<i>Calculé contre le modèle Y=Moyenne(Y)</i>					

Figure 20 : Analyse de la variance du PIB du commerce

La dernière étape consiste donc à trouver la pente dans le but de l'utiliser par la suite pour la construction du modèle. L'équation finale correspond à la *Figure 21*. La variable Y PIB du commerce est donc expliquée par la variable X population. Il faut donc 0.017 de population pour augmenter d'une valeur le PIB du commerce.

Equation du modèle (PIB Commerce de gros et de détail, réparation, ...) :			
PIB Commerce = -3432,21895937355+1,72990844788809E-02*Population résidente au 01.01			

Figure 21 : Equation du modèle PIB du commerce et population

Chaque relation a donc été testée selon l'exemple ci-dessus et tous les résultats sont résumés dans l'*Annexe 4*.

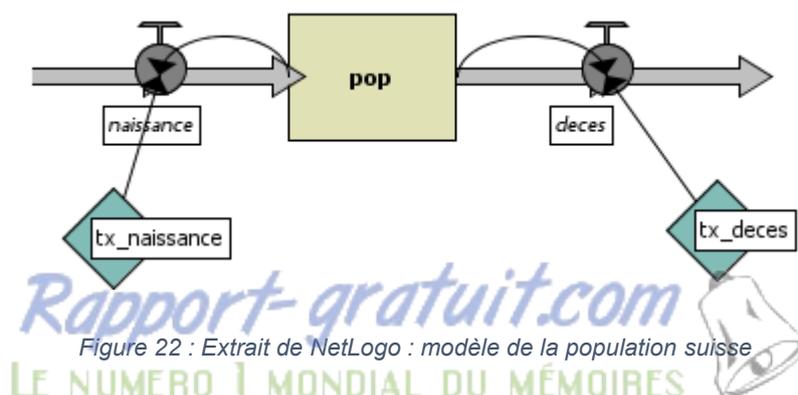
5. Construction du modèle

Afin de concrétiser les théories expliquées ci-dessus, il est temps de construire le modèle macroéconomique du PIB valaisan dans les secteurs de l'hôtellerie & restauration et commerce. Pour ce faire, avec l'aide de notre Professeur Monsieur Jean-Christophe Loubier et en collaboration avec les deux autres étudiants, nous avons utilisé le logiciel NetLogo. Dans un premier temps, nous avons travaillé en commun pour la partie population, puis chacun a adapté son système selon ses domaines d'activités. De plus, comme aucune littérature n'était exactement adaptée au logiciel, nous nous sommes aidés de la présentation du logiciel Stella qui est similaire à NetLogo.

Selon l'approche systémique développée au point 4.1, la première étape était de déterminer quels seraient les réservoirs et quelles seraient les variables corrélées à ces réservoirs. Grâce aux graphes de corrélations, il a été déterminé que les réservoirs seraient la population, le PIB de l'hôtellerie & restauration et le PIB du commerce. Quant aux variables corrélées, elles ont été définitivement triées grâce aux régressions simples établies dans le point 4.2.

Il faut savoir que le logiciel NetLogo se présente en deux parties : premièrement, il y a la partie construction du modèle où l'entier du système est créé grâce à des réservoirs, robinets, flux... et l'autre partie est une fenêtre que l'on peut appeler une fenêtre de résultats. En effet, elle permet, selon la programmation, d'observer l'état des lieux de la situation au moment présent puis de voir l'évolution dans le futur de nos variables « réservoirs », c'est-à-dire la population et les PIB, en jouant sur la quantité de débit des robinets des variables corrélées.

Dans un premier temps, concentrons nous sur le réservoir de la population, qui est la partie commune de nos trois systèmes. En effet, la population est influencée par les entrées comme le taux de naissance et par les sorties comme le taux de décès. Dans la *Figure 22*, les taux de naissances et de décès, représentés par des losanges bleus, influencent les robinets qui font augmenter la population (naissances) et qui la font diminuer (décès). Ces losanges sont également représentés dans l'autre fenêtre, dite de résultats, par des « sliders » dans le but d'effectuer des simulations futures.



Dans la population totale, il faut aussi prendre en considération la population étrangère sur le même modèle que la population suisse : le taux d'immigration et le taux d'émigration sont les entrées et sorties de cette partie du modèle. Ces deux taux sont aussi des « sliders » placés dans la fenêtre de résultats.

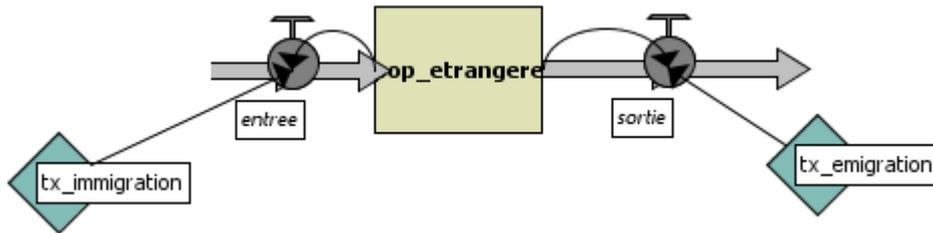


Figure 23 : Extrait de NetLogo : modèle de la population étrangère

Dans la population étrangère, il faut également penser aux autres entrées et sorties (taux de naissances et taux de décès). De ce fait, les deux parties des modèles précédents sont rassemblées afin de créer le système de la population totale. Ainsi le taux de naissance et le taux de décès influencent aussi les entrées et sorties de la population étrangère. Pour que le système fonctionne sur le logiciel, il faut insérer des formules dans les robinets contenant le référencement exact d'une variable, c'est-à-dire le libellé donné au caractère près sur NetLogo. Exemple pour la population étrangère :

- Robinet d'entrée : $(tx_immigration * pop_etrangere) + (tx_naissance * pop_etrangere)$
- Robinet de sortie : $(tx_emigration * pop_etrangere) + (tx_deces * pop_etrangere)$

De plus, la population étrangère correspond à 22% en moyenne de la population suisse en Valais, la formule appliquée dans ce réservoir est $pop * 0.22$. Pour la population totale, la formule correspond à : $pop_etrangere + pop$.

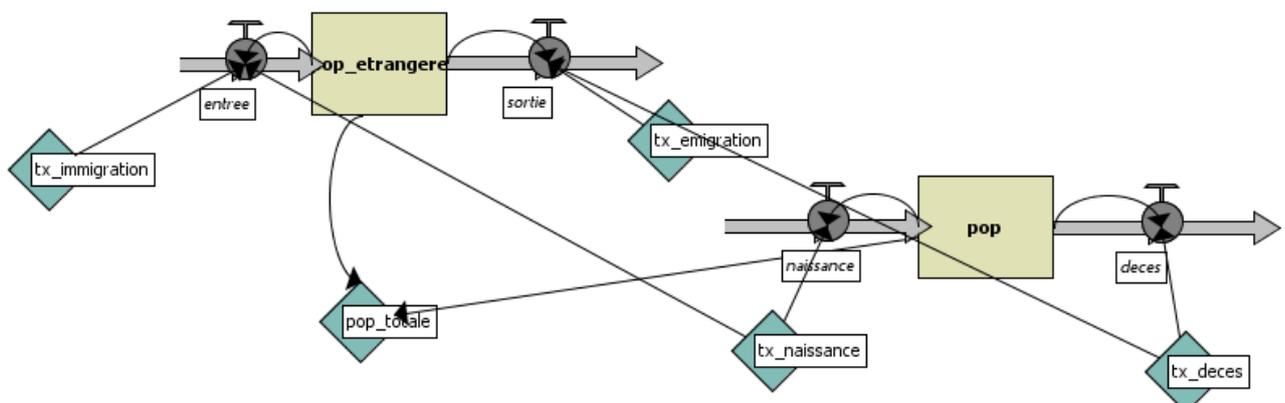


Figure 24 : Extrait de NetLogo : modèle population totale

Quant à la fenêtre de résultats, il est intéressant de créer des « sliders » pour les taux de naissances, décès, immigrations et émigrations afin de pouvoir effectuer des changements en vue d'une simulation future, lorsque le système entier sera fonctionnel. Ainsi dans ces quatre variables le référencement ne correspond pas à une pente, obtenue grâce aux régressions simples, mais à un « slider » qui peut être modifié selon les besoins. Par exemple, lorsque l'on double clic sur la variable de *tx_naissance*, elle se présente comme la *Figure 25* et renvoie à la fenêtre de résultats grâce à l'expression *tx_naissance_slider*. Dans la fenêtre de résultats, la variable apparaît comme un « slider » selon la *Figure 26* avec une valeur de 0.05 pour un minimum de 0 et un maximum de 0.2. Ces valeurs peuvent être adaptées en fonction des besoins. Les trois autres variables de taux sont construites sur ces mêmes bases.

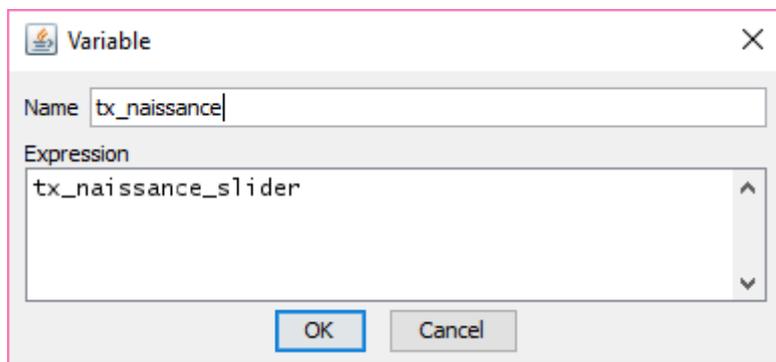


Figure 25 : Référencement de la variable « tx_naissance »



Figure 26 : "Slider" du taux de naissances

Quant à la population, elle est représentée dans la fenêtre de résultats par des moniteurs qui correspondent au nombre de personnes faisant partie de la population (*Figure 27*). Ainsi, selon la valeur de base entrée dans la variable *pop* qui correspond à la valeur de l'année 2014, c'est-à-dire à 254'273 personnes, le logiciel calcule la population étrangère (22% de la population suisse) et la population totale en y additionnant les deux variables. Ces moniteurs montrent l'évolution démographique selon les facteurs testés grâce aux « sliders » expliqués ci-dessus. Ainsi la partie de base du système qui va influencer les PIB de l'hôtellerie & restauration et commerce est créée.

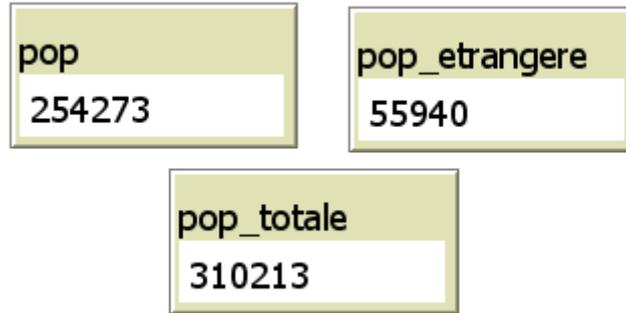


Figure 27 : Moniteurs de la population

Pour la deuxième partie du système, il s'agit de développer le PIB du commerce en fonction des variables ressorties dans les points précédents grâce à l'ACP et aux régressions simples. Pour rappel, il s'agit des variables : tickets de caisses (Coop + Migros), taux de change CHF-EURO, importations et exportations en milliers de CHF. La Figure 28 représente un extrait du modèle du PIB du commerce.

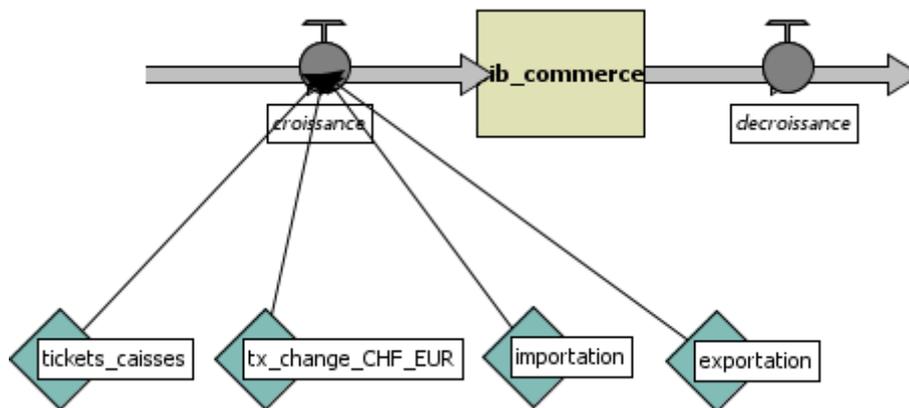


Figure 28 : Extrait de NetLogo : modèle PIB du commerce

Pour les tickets de caisses, la pente trouvée grâce à la régression simple est de 0.0001606. Cette valeur est donc directement insérée dans la variable (Figure 29).

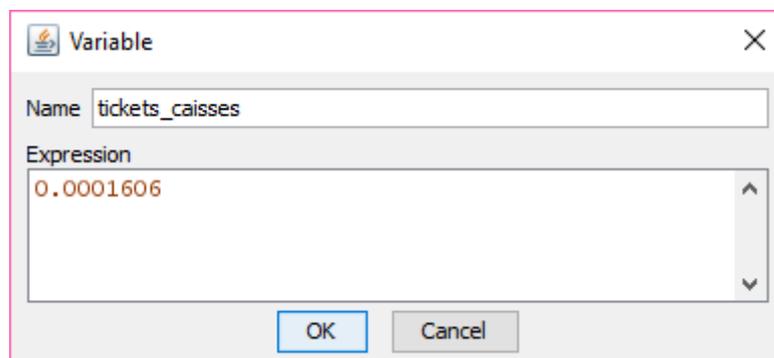


Figure 29 : Référence de la variable « tickets_caisses »

Ensuite, pour les trois autres variables, j'ai choisi de leur faire correspondre des « sliders ». Ils ont été construits de la même manière que l'exemple du taux de naissances ci-dessus. Les valeurs des « sliders » ont été adaptées selon la variable, le taux de change CHF-EURO va de 0.5 à 1.5, les importations et exportations varient de 0 à 1 qui correspondent à des pourcents l'un par rapport à l'autre pour atteindre un total de 100% entre les deux.

Pour que le réservoir du PIB du commerce varie, les robinets d'entrée et de sortie doivent être adaptés et calculés. Le robinet « décroissance » correspond à la formule : $(tx_emigration + tx_deces) * pib_commerce$. En effet, les facteurs qui font diminuer le PIB du commerce correspondent au taux d'émigration et au taux de décès. Ces variables de sortie influencent donc négativement le réservoir. Ensuite pour le réservoir du robinet d'entrée, la formule est plus compliquée car elle fait référence à la population et aux quatre autres variables expliquées ci-dessus. Elle correspond à :

$$\frac{((pop_totale * 0.017) + (tickets_caisses * pib_commerce) + ((tx_change_CHF_EUR * 2929.8) * pib_commerce) + ((importation * 0.0002409) * pib_commerce) + ((exportation * 0.0006103) * pib_commerce))}{pib_commerce}$$

La population totale est multipliée par 0.017 qui correspond à la pente trouvée par régression simple. Les tickets de caisses sont directement multipliés par le PIB du commerce car la variable a été référencée précédemment. Pour les trois autres variables, comme elles ont été référencées à un « slider », c'est dans la formule du robinet que l'on ajoute leur pente trouvée également par des régressions simples. Le tout est divisé par le PIB du commerce afin que les valeurs ne soient pas trop élevées sinon les résultats ne seraient pas clairs sur le logiciel.

Quant à la fenêtre de résultats, j'ai inséré un moniteur pour le PIB du commerce avec une valeur de base de 2014 à 2'125.28. De plus, pour pouvoir observer les tendances du PIB, j'ai ajouté un « plot » qui correspond à un graphique montrant la courbe du PIB (*Figure 30*).

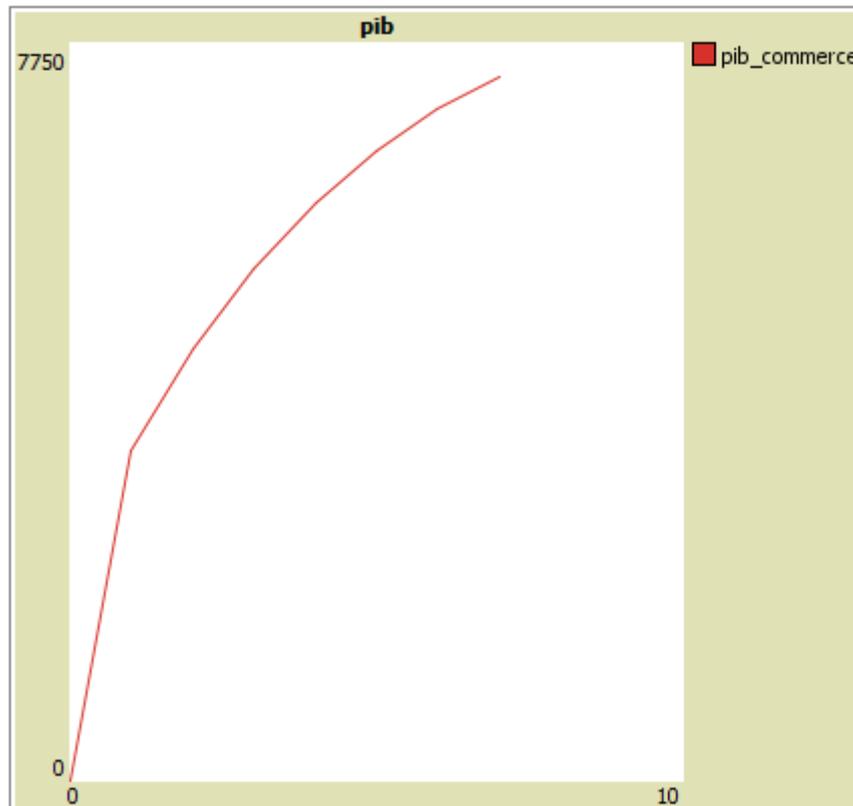


Figure 30 : Exemple d'un "plot" du PIB du commerce

La dernière partie du système concerne le PIB de l'hôtellerie & restauration (*Figure 31*). J'ai construit cette partie comme celle du PIB du commerce. Les variables du PIB par habitant de l'Union Européenne, le nombre de lits d'hôtes disponibles, les arrivées des touristes suisses et les arrivées totales ont été référencées chacune avec leur pente respective comme les tickets de caisses du PIB du commerce. Le nombre d'établissements ouverts est quant à lui relié à un « slider » d'une valeur de 100 à 800 (établissements). Les formules des robinets d'entrée et de sortie se présentent comme ceci :

- Croissance : $((pop_totale * -0.0031) + (pib_ue * pib_hotel_rest) + (nbre_lits_dispo * pib_hotel_rest) + (arrivees_CH * pib_hotel_rest) + (arrivees_totales * pib_hotel_rest) + ((nbre_etablissements_ouverts * 0.7494) * pib_hotel_rest)) / pib_hotel_rest$
- Décroissance : $(tx_emigration + tx_deces) * pib_hotel_rest$

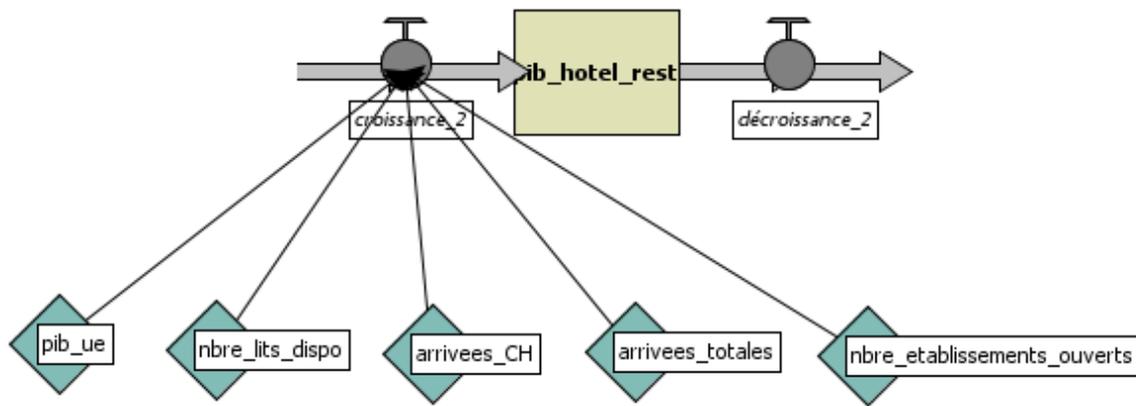


Figure 31 : Extrait de NetLogo : modèle PIB de l'hôtellerie & restauration

Dans la fenêtre des résultats, j'ai ajouté un moniteur pour le PIB de l'hôtellerie & restauration correspondant à une valeur de 613.44 pour 2014. De plus, dans le « plot » du PIB du commerce, j'ai inséré le PIB de l'hôtellerie & restauration afin d'observer les tendances de PIB (Figure 32).

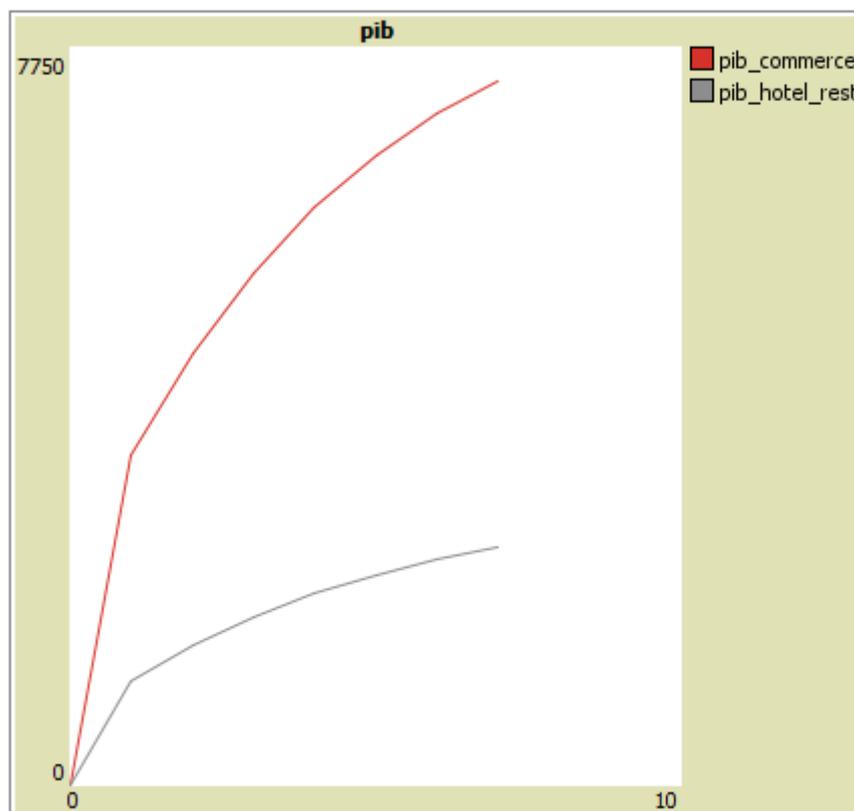


Figure 32 : "Plot" du PIB du commerce et du PIB de l'hôtellerie & restauration

La Figure 33 représente le système complet du PIB du commerce et du PIB de l'hôtellerie & restauration basé sur la population. Les quatre parties du système sont reliées entre elles et nous pouvons constater que ce système est complexe. La population totale, donc celle qui est « active », fait augmenter les PIB avec l'aide de leurs variables respectives. Au contraire, les départs observés par le taux d'émigration et les décès font diminuer les PIB.

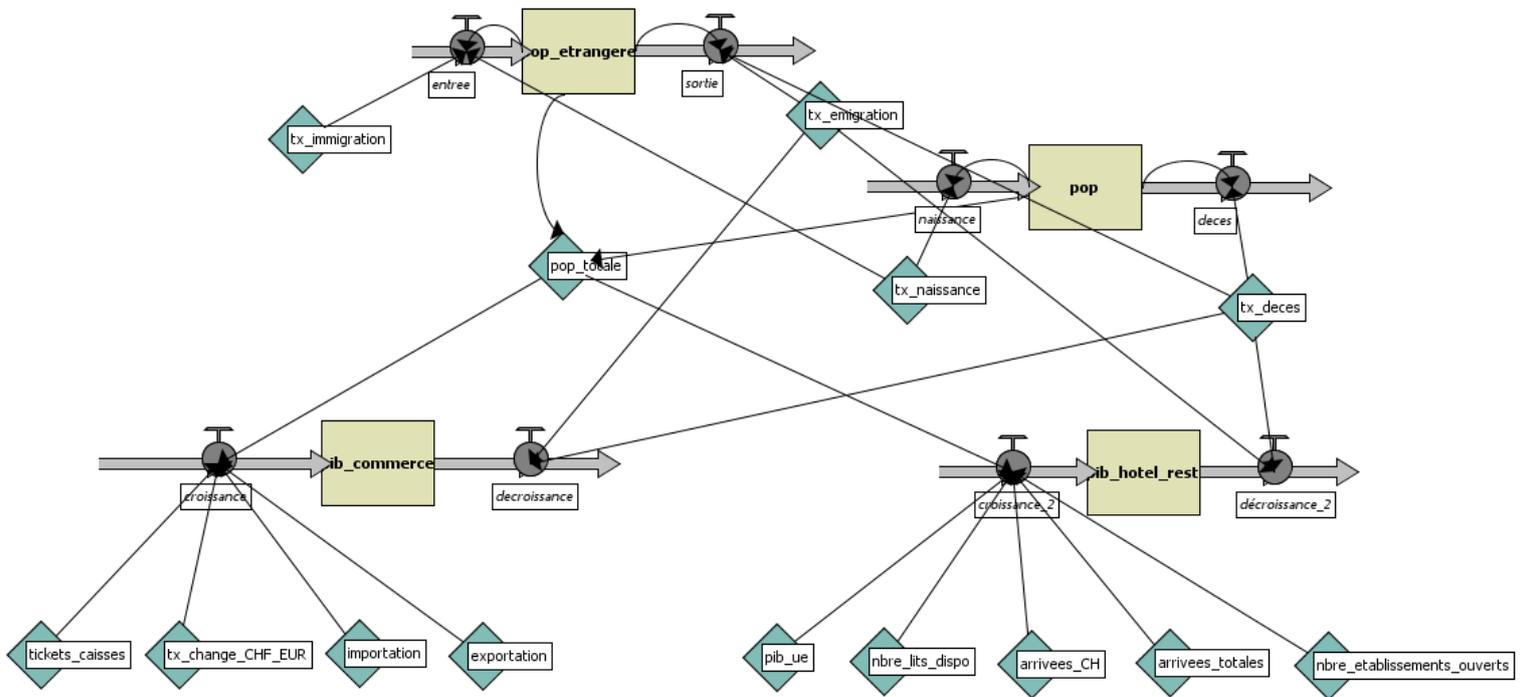


Figure 33 : NetLogo : système complet

Quant à la fenêtre des résultats, j'ai inséré un bouton « setup » qui met les valeurs des moniteurs et du « plot » à zéro comme dans la *Figure 34*. Ensuite le bouton « go » permet d'effectuer des simulations, développées dans le point suivant, selon les réglages des « sliders ». Les boutons « setup » et « go » sont des lignes de codage obtenues sur le site de NetLogo (NetLogo, 2017).

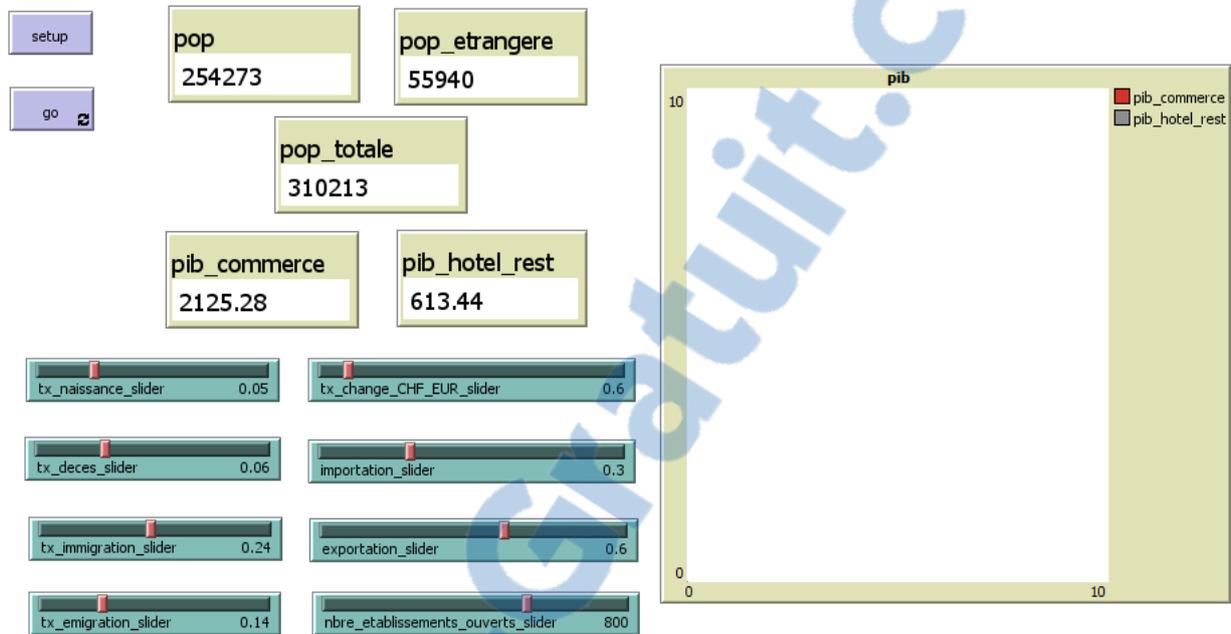


Figure 34 : Fenêtre des résultats du système complet

Le modèle à présent construit, il est temps de définir les valeurs de base des « sliders » et d'effectuer des simulations afin d'analyser les tendances des PIB.

6. Simulations

Afin de comprendre comment le système économique valaisan fonctionne, j'ai effectué quelques scénarios basés sur le modèle développé ci-dessus concernant les domaines de l'hôtellerie & restauration et commerce.

Tout d'abord, j'ai inséré les valeurs de base dans mon système : c'est-à-dire que j'ai réglé les « sliders » grâce aux données des variables récoltées et aux formules y relatives. Dans le *Tableau 2*, les formules retranscrites sont basées sur les dernières valeurs connues qui datent de 2014.

Variable "slider"	Formule	Valeur
Taux de naissance	= naissances / population	0.0098
Taux de décès	= décès / population	0.0076
Taux d'immigration	= population étrangère / population	0.2261
Taux d'émigration	= solde migratoire / population	0.0132
Taux de change CHF-EURO	-	0.8233
Proportion d'importation	= importation / (importation + exportation)	59.35%
Proportion d'exportation	= exportation / (importation + exportation)	40.65%
Nombre d'établissements ouverts	-	575

Tableau 2 : Valeurs de base des variables "sliders"

J'ai pris la décision d'effectuer ces calculs car les taux actuels de naissances, décès, immigration ou émigration sont indisponibles pour le Valais sur Internet. Ces valeurs ne sont pas forcément exactes mais elles s'approchent de la vérité.

A la suite de l'insertion des valeurs ci-dessus, j'ai choisi de lancer la simulation pour une période de cinq ans. Dans la *Figure 35*, on peut constater que le PIB du commerce (en rouge) accroît rapidement grâce une pente nettement supérieure à celle du PIB de l'hôtellerie & restauration (en gris) qui malgré tout augmente au fil des années.

Cette croissance simultanée est expliquée probablement par la population qui augmente car le taux de naissance est plus grand que le taux de décès, tout comme le taux d'immigration est supérieur au taux d'émigration. Davantage de personnes contribuent à l'économie et augmentent les PIB dans ce cas.

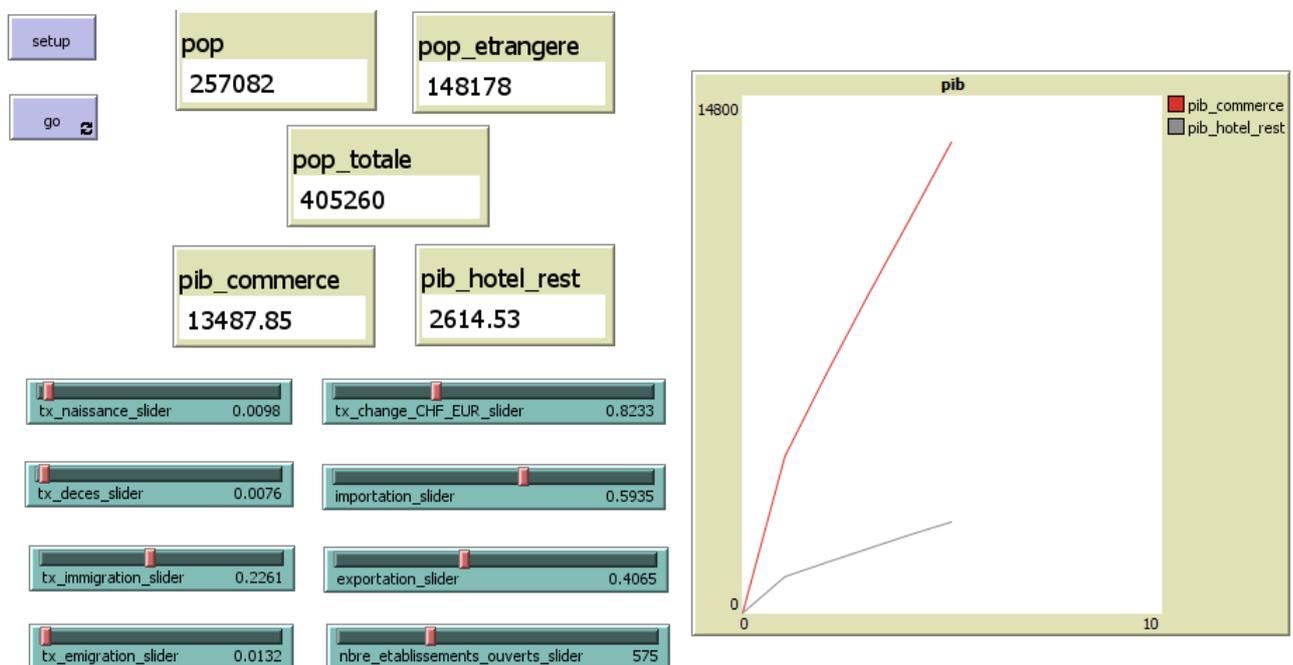


Figure 35 : Fenêtre de résultats pour scénario de base

Pour vérifier l'hypothèse du scénario de base, j'ai modifié les « sliders » pour que le taux de décès soit supérieur au taux de naissances et j'ai continué la simulation sur cinq ans. Au bout de 10 ans, une stabilisation des PIB se fait sentir. Si l'on observe les moniteurs dans la *Figure 36*, la population totale a passé de 405'260 à 404'771⁷, cette diminution a provoqué une stagnation des droites mais n'a pas fait baisser les PIB. Le facteur du taux d'immigration étant fortement plus élevé que celui de l'émigration, la population étrangère continue à augmenter, ce qui compense la perte de population créée par un taux de décès élevé. Les PIB sont donc alimentés essentiellement par la population mais aussi par d'autres facteurs à déterminer selon le domaine d'activités.

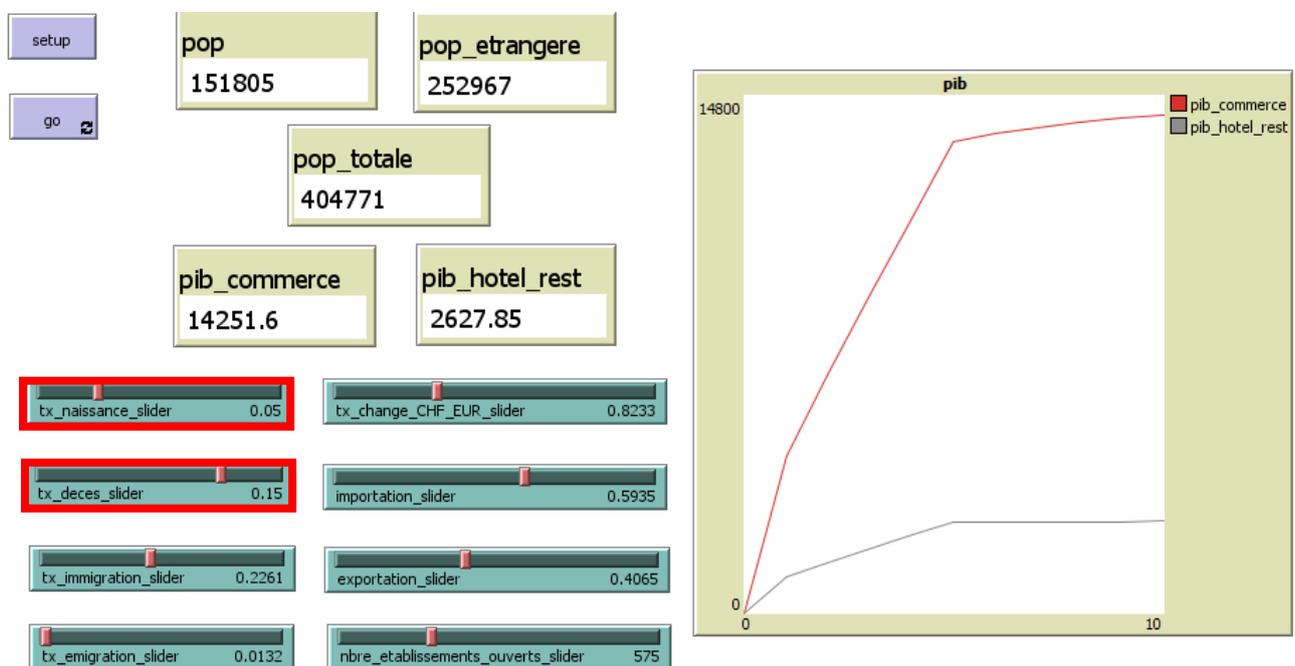


Figure 36 : Fenêtre de résultats scénario n°2

⁷ Les chiffres retenus dans ces scénarios ne sont que fictifs car il n'y a pas eu d'ajustement de coefficients (explication dans le point 7).

En continuant l'hypothèse selon laquelle la baisse démographique impacterait négativement les PIB, j'ai diminué le taux d'immigration et augmenté le taux d'émigration. De ce fait, le robinet de sortie du réservoir de population est plus grand que celui d'entrée et fait donc diminuer le nombre d'individus.

Dans la *Figure 37*, nous pouvons observer une nette cassure au bout de 10 ans, lorsque la population recule. Ce phénomène provoque une baisse importante des PIB et péjore donc l'économie valaisanne. L'hypothèse s'avère donc exacte : une baisse de population provoque une baisse des PIB. Dès à présent, nous pouvons nous concentrer sur d'autres facteurs spécifiques soit au domaine de l'hôtellerie & restauration soit au domaine du commerce.

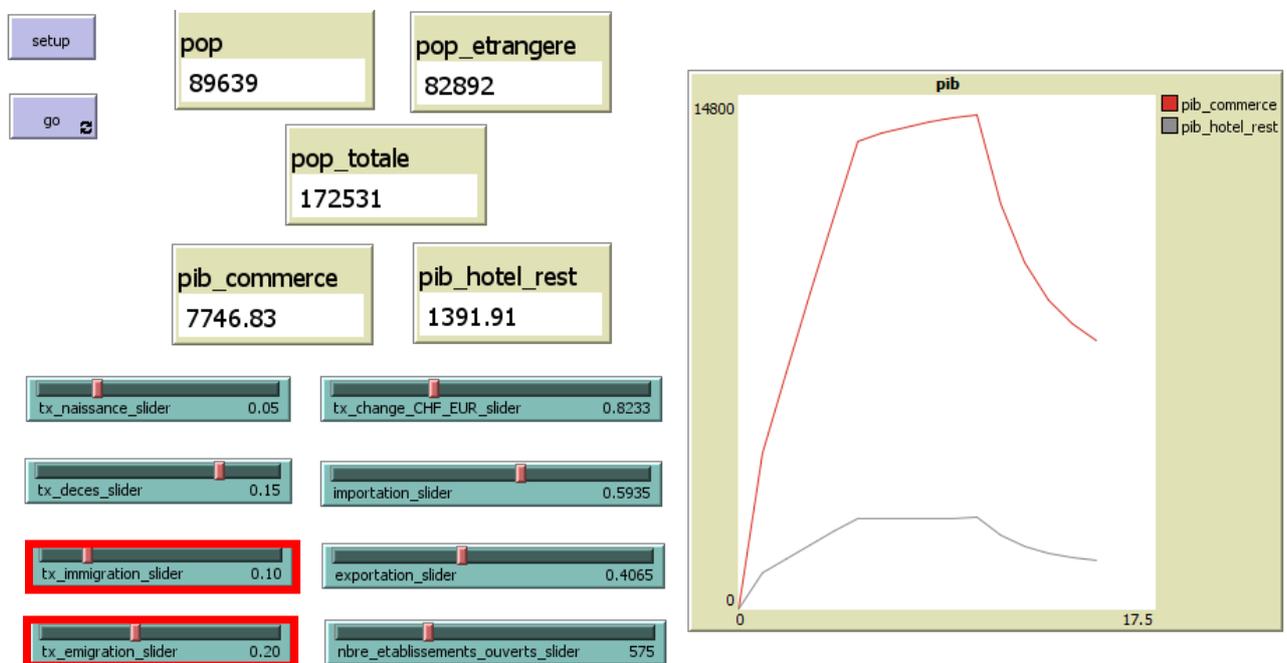


Figure 37 : Fenêtre de résultats scénario n°3

Afin d'approfondir le fonctionnement du PIB du commerce, j'ai effectué une simulation en modifiant le taux de change. Dans le scénario de base, 1 CHF valait 0.8233 EUR. J'ai choisi de d'apprécier le franc dans le scénario 4 afin que 1 CHF vaille 1.2 EUR. Dans la *Figure 38*, les valeurs de base sont présentes pour les cinq premières années et les cinq dernières sont reliées au changement du taux de change. Cette variable n'étant liée par le système qu'au PIB du commerce, aucune conclusion ne sera tirée pour l'influence du PIB de l'hôtellerie & restauration. Sur ce graphique, il varie simplement positivement car la population est en augmentation.

La forte augmentation, après cinq ans, du PIB du commerce est fortement liée au taux de change. Plus le franc suisse s'apprécie, plus il peut acheter des Euros, ce qui rend les biens et services suisses moins chers et influence positivement les exportations. De plus, nous pouvons avancer une hypothèse selon laquelle les frontaliers achèteraient davantage de produits alimentaires par exemple, en Suisse au lieu d'acheter en France où les produits seraient plus chers. Cette hypothèse s'avère correcte si le taux de change réel des produits est le même dans les deux pays ; c'est-à-dire qu'un produit aurait la même valeur dans les deux pays en ne prenant pas en compte la valeur de la monnaie, autrement dit le taux de change.

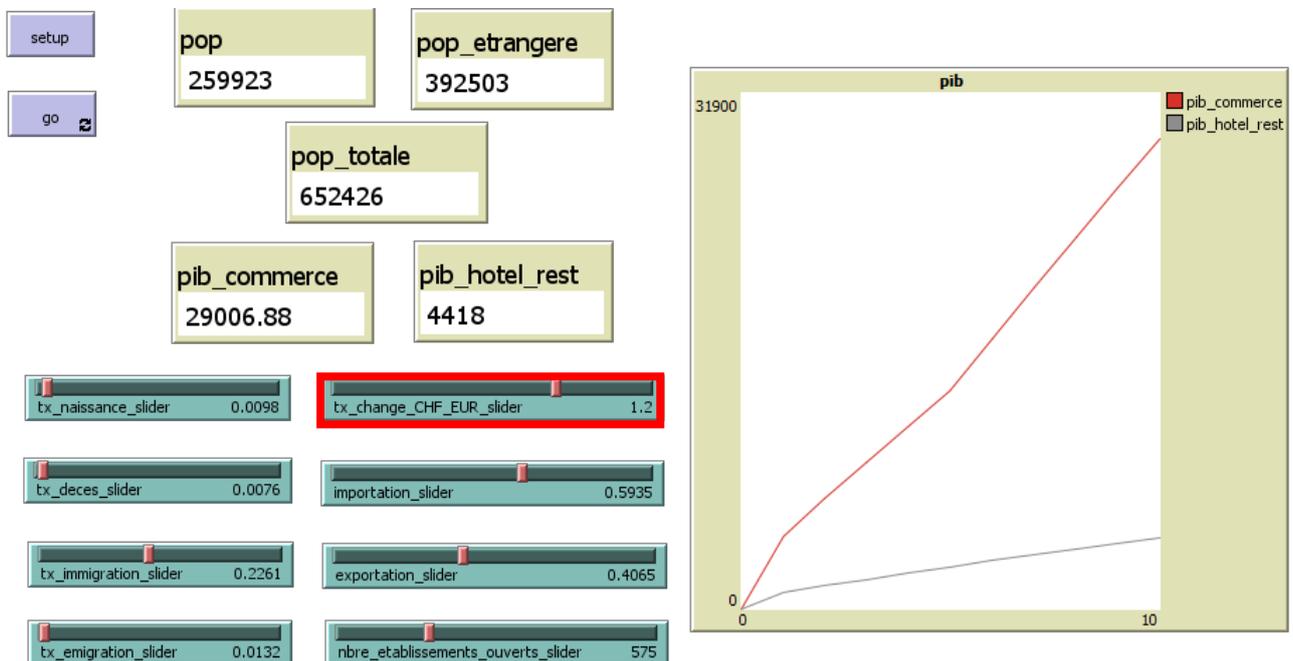


Figure 38 : Fenêtre de résultats scénario n°4

Pour faire suite au scénario n°4, le taux de change favorisant les exportations, les « sliders » sont inversés. Ainsi dans la *Figure 39*, les importations se montent à 40% contre 60% pour les exportations. Le scénario est lancé pour une nouvelle période de 5 ans. Le PIB commerce est toujours en évolution, il augmente de plus de 40% durant cette période. En conclusion, plus le franc s'apprécie plus les exportations croissent et plus le PIB du commerce augmente.

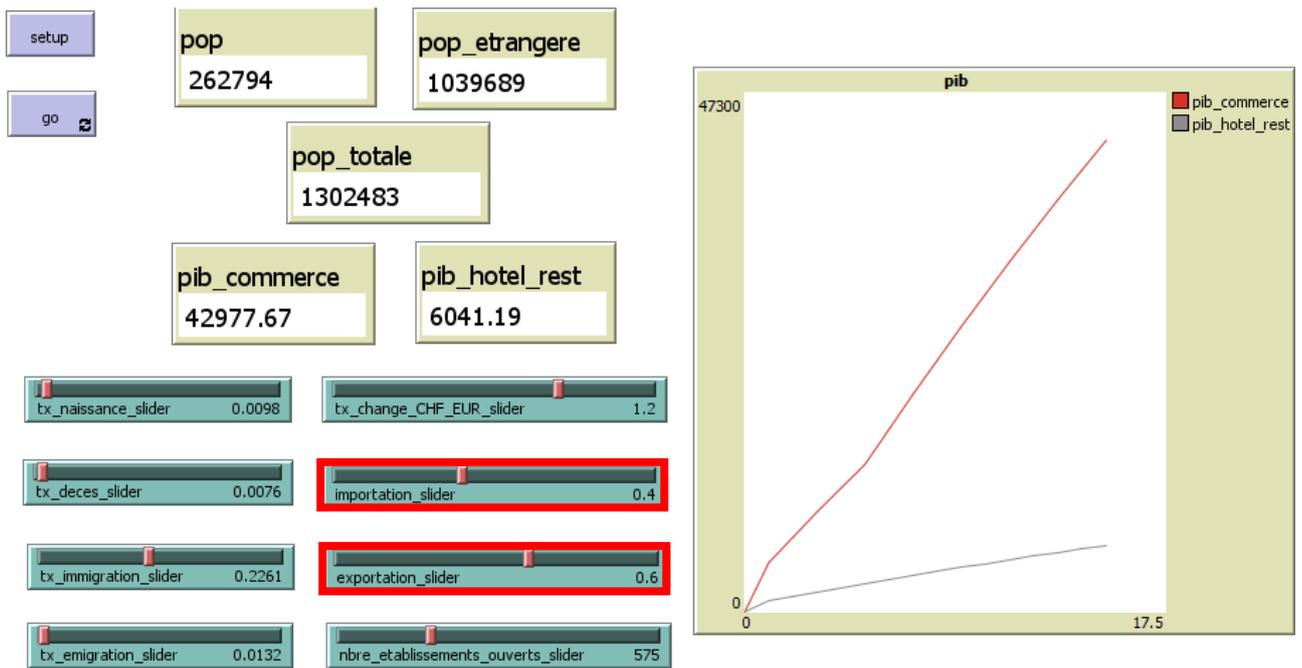


Figure 39 : Fenêtre de résultats scénario n°5

Si on effectue le scénario inverse : le taux de change et les exportations sont baissés (*Figure 40*), alors le PIB du commerce serait censé diminué. Mais il continue d'augmenter malgré une croissance plus faible que les quinze premières années. Cela s'explique d'une part par l'augmentation de la population ; en effet comme tout être humain doit se nourrir, se loger, s'habiller etc, le commerce de détail est donc fortement sollicité pour tous les produits alimentaires mais aussi tout ce qui concerne l'habillement.

La limite de ce système ne nous permet pas d'établir tous les facteurs influençant le commerce en Valais, mais nous avons déjà pu observer certaines variations intéressantes au niveau macroéconomique.

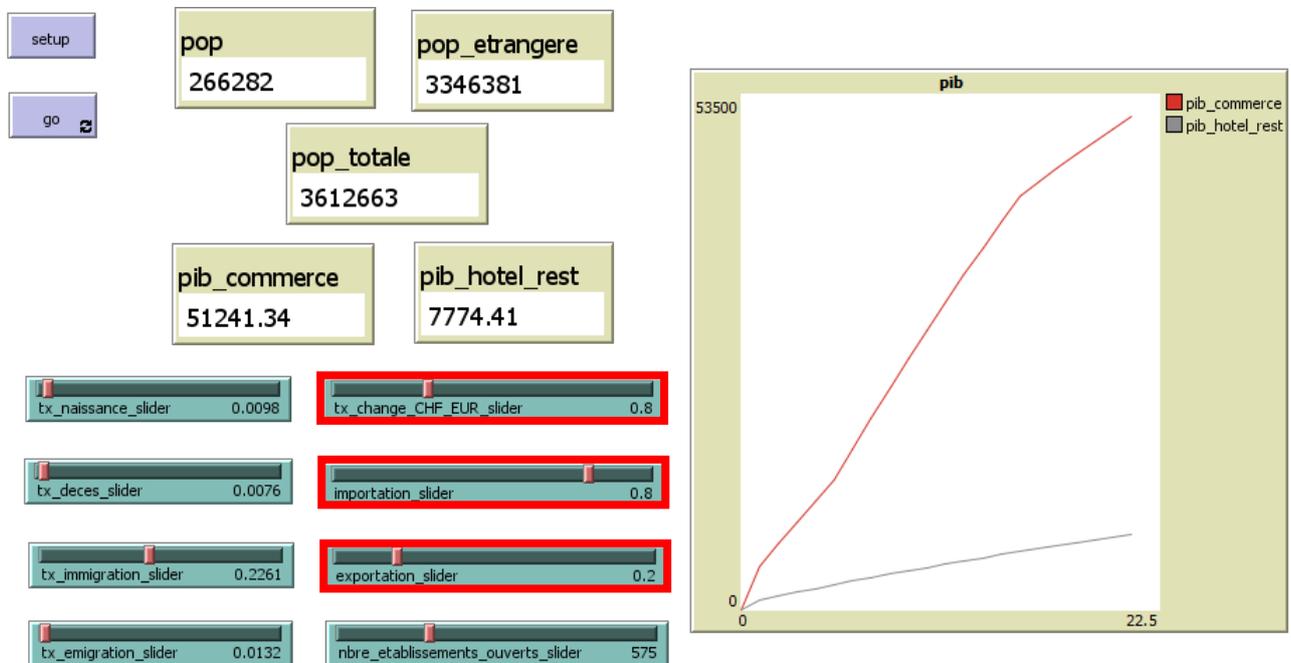


Figure 40 : Fenêtre de résultats scénario n°6

La dernière partie des simulations consiste à tester le PIB de l'hôtellerie & restauration. J'ai décidé de prendre qu'une seule variable « slider » pour ce domaine d'activités. Il s'agit du nombre d'établissements. Je l'ai choisie car elle représente pour moi la santé de ce secteur.

En effet, s'il y a moins de nuitées et d'arrivées touristiques, les établissements doivent fermer au contraire s'il y a une augmentation touristique probablement que le nombre d'établissements va accroître ainsi que le nombre de lits disponibles.

Dans la *Figure 41*, la valeur d'un nombre d'établissements est augmentée au bout de la 5^{ème} année à 700, alors que de basse elle correspond à 575. Le PIB s'envole et double presque en 5 ans. Dans ce cas, il est sous-entendu qu'une relance touristique a été effectuée en Valais.

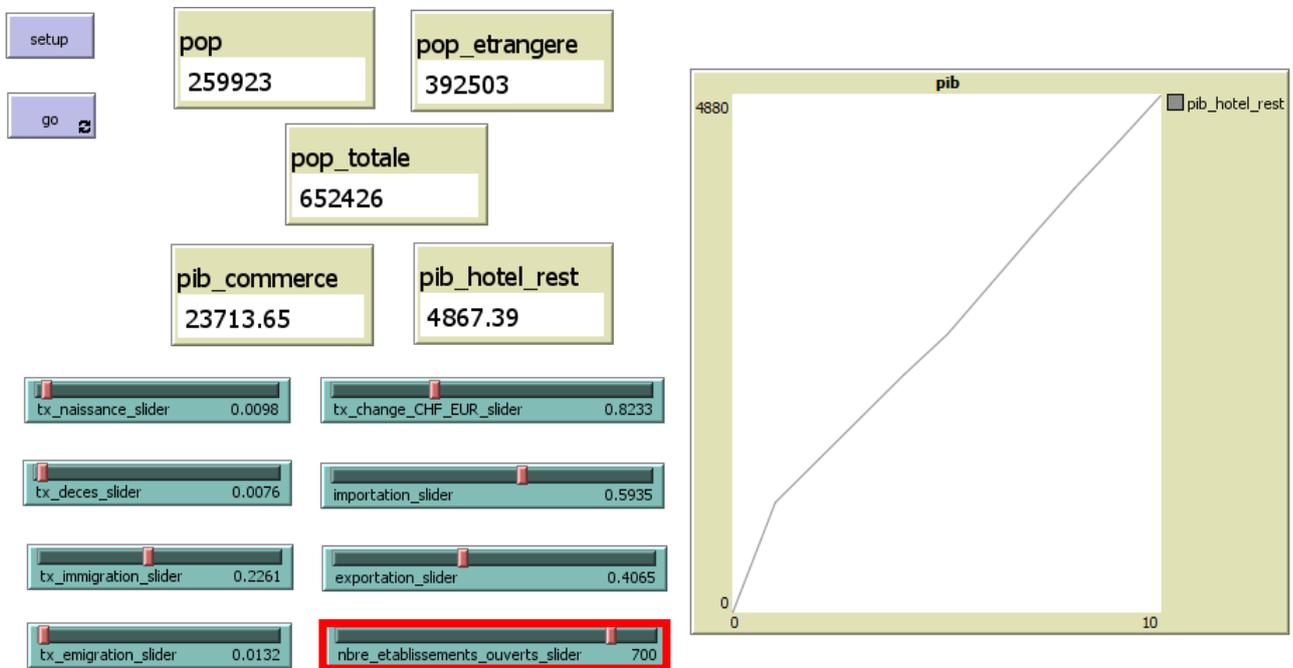


Figure 41 : Fenêtre de résultats scénario n°7

A contrario, lorsque l'on baisse le nombre d'établissements à 150 (Figure 42), le PIB stoppe sa croissance et stagne. Logiquement, la pente devrait baisser comme indique la tendance du PIB de l'hôtellerie & restauration actuellement.

Mais ceci résulte du fait que les coefficients n'ont pas été ajustés, la valeur des variables est surpondérée ce qui amène à augmenter le PIB au lieu de le diminuer.

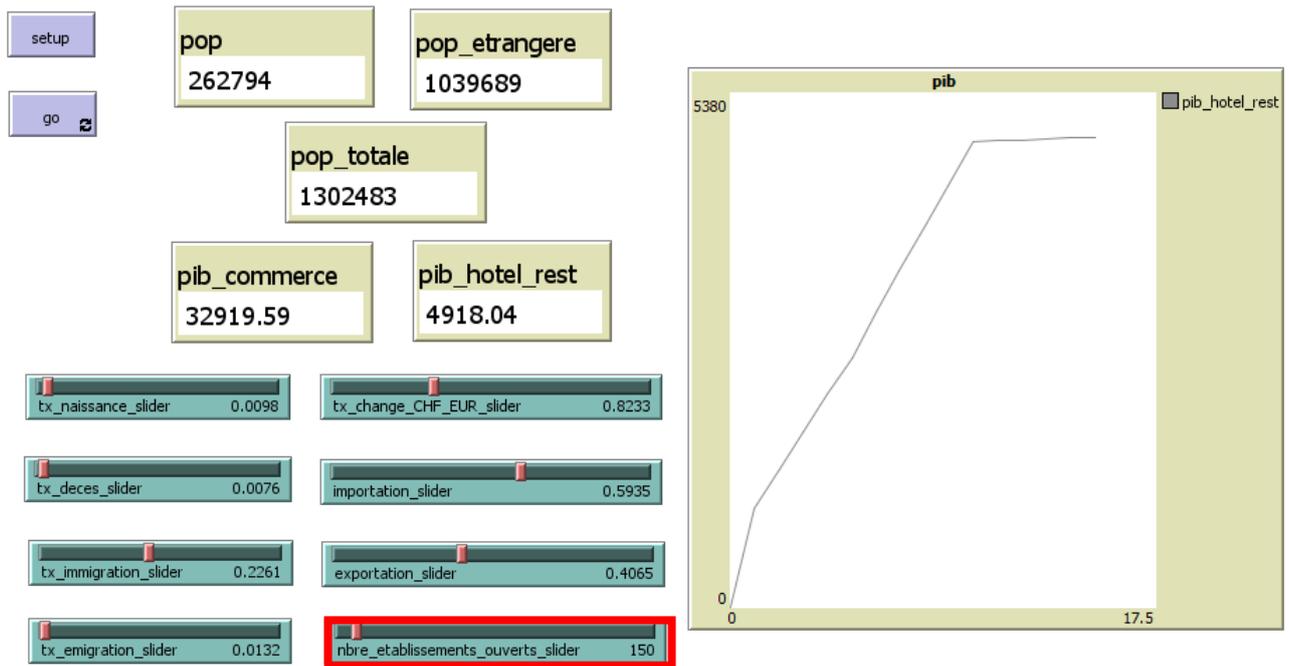


Figure 42 : Fenêtre de résultats scénario n°8

Le système est donc trop complexe pour être exact et ajusté avec le temps imparti. Les nombreux facteurs influençant le domaine de l'hôtellerie & restauration et commerce ne peuvent pas être rassemblés. La population, surpondérée, joue un rôle trop important dans le modèle ce qui n'influence pas correctement toutes les tendances des PIB.

7. Limites du travail

Dans ce travail, on remarque que toutes les variables influençant le PIB n'ont pas été prises en compte. En effet, certaines données n'étant pas disponibles ou n'existant tout simplement pas, il est impossible de certifier à 100% que ce modèle macroéconomique soit exact. Il indique uniquement certaines tendances de PIB par rapport à la population et à quelques facteurs essentiels dans les domaines respectifs de l'hôtellerie & restauration et commerce.

Lors de la mise en relation des données soit par l'ACP soit par les régressions simples, certaines variables ont été écartées. Par exemple, le nombre de chômeurs ou le nombre d'EPT n'avaient pas de corrélation avec la variable testée, c'est-à-dire soit avec la population, soit avec le PIB de l'hôtellerie & restauration ou soit avec le PIB du commerce. Par faute de temps, je n'ai pas pu analyser en détail les raisons pour lesquelles celles-ci ne représentaient pas une relation, que l'on pense logique, entre deux variables.

De plus, lors des simulations effectuées à l'aide du logiciel NetLogo, les valeurs des PIB et de la population ne sont pas exactes. Cela est dû aux régressions linéaires qui surpondèrent la quantité des données du modèle mais aussi du fait que les ajustements des coefficients n'ont pas été effectués ; ils seront adaptés dans le futur par le mandant. Par conséquent, les valeurs observées dans les moniteurs et dans le « plot » de la fenêtre de résultats ne sont pas correctes. Le modèle permet seulement de confirmer certains phénomènes d'augmentation ou de diminution de PIB selon tel ou tel critère. Les sorties réelles et la stabilisation des modèles n'ont donc pas pu être effectuées par faute de temps et parce qu'il exige un investissement de connaissances dépassant le cadre de ce travail.

8. Synthèse des résultats

L'économie valaisanne est essentiellement alimentée par la population. En effet, si la population diminue fortement, les PIB seront influencés négativement. Il est donc aussi important d'accueillir des personnes étrangères à notre canton car celles-ci contribuent positivement à l'économie valaisanne. Comme le taux d'émigration est relativement faible, nous pouvons en déduire que les personnes qui vivent en Valais s'y sentent bien.

Quant au PIB du commerce, il laisse présager un bel avenir. Le commerce de détail touche les besoins primaires de l'être humain, comme boire ou manger. Cette partie du commerce sera donc toujours en hausse si la population l'est aussi. Nous pouvons le constater grâce à la construction de nouveaux magasins comme la Coop à Ormône en début 2017 ou la Migros à Sembrancher inaugurée en décembre 2015 (Guex, 2015). De plus, avec le franc suisse qui s'apprécie, la proportion d'importations a tendance à diminuer et celle des exportations à augmenter. La structure de la balance commerciale est en cours de changement.

Enfin le PIB de l'hôtellerie & restauration n'est pas en aussi bonne santé que le PIB du commerce. Il éprouve quelques difficultés depuis 2007 où il n'a cessé de chuter jusqu'aux derniers chiffres connus en 2014. Le nombre d'établissements a diminué de plus de 200 depuis 1997. Nous pouvons également observer que la part des nuitées des suisses augmente alors que celle des étrangers diminue. La crise touchant principalement les européens, le Valais devient probablement trop cher à cause de la politique du franc fort car les chiffres observés datent de 2014, nous ne pouvons donc pas analyser cette partie à la suite de la suppression du taux plancher en 2015. Logiquement, l'Euro se dépréciant, le Valais devrait bénéficier d'une hausse touristique étrangère et donc donner du regain à son PIB. La structure touristique valaisanne étant particulière, le Haut-Valais dispose davantage d'hôtels tandis que le Valais romand est plus ciblé sur les résidences secondaires. Le Haut-Valais contribue davantage au PIB de l'hôtellerie & restauration car il a été prouvé que les touristes se logeant dans les hôtels sont une clientèle plus aisée et dépensent davantage par jour que les personnes se logeant dans les résidences secondaires (Observatoire Valaisan du Tourisme, 2016). Le tourisme prend une place importante dans l'économie valaisanne et surtout dans les vallées, il est donc important de trouver une stratégie pour inverser la tendance du PIB.

9. Conclusion

Ce travail de Bachelor a été complexe à réaliser mais il m'a apporté beaucoup de connaissances sur l'économie valaisanne et sur les statistiques. Malgré la difficulté de s'approprier un logiciel méconnu, j'ai trouvé très intéressant et je me suis beaucoup investie pour construire cette partie du modèle macroéconomique du PIB valaisan. Par ailleurs, les réflexions autour des variables qui influenceraient les PIB ont pris du temps. La partie la plus longue a été la récolte de données qui a duré plusieurs mois ; ce qui n'a pas laissé le temps de parfaire le modèle sur NetLogo. La partie statistique a demandé beaucoup de concentration et de connaissances pour employer les données appropriées. Le manque de variables a vraiment été un problème à la réalisation de cette analyse. De plus, la surpondération des valeurs n'a pas permis de livrer des résultats précis quant aux valeurs des PIB.

Il en ressort tout de même que l'économie valaisanne est en essor dans le domaine du commerce mais peine dans le secteur de l'hôtellerie & restauration. La variable de la population est le facteur principal d'alimentation de ces PIB. Il est important que le taux d'immigration reste supérieur au taux d'émigration car il contribue positivement au développement économique.

Malheureusement, au vu du temps qu'il nous était imparti, il n'a pas été possible de rallier les trois modèles de PIB. C'est pourquoi je conseille au mandant de rassembler les trois modèles afin de posséder un système complet de l'économie valaisanne. Pour rappel, Mauricio Freitas a analysé le domaine de la construction et Marianna Paiano les domaines de l'administration publique et l'industrie. Le seul domaine manquant important est l'énergie. Il faudra donc à l'avenir se concentrer là-dessus.

Dans le futur, lorsque le mandant aura ajusté les coefficients et que le modèle sera précis, l'ensemble de l'économie valaisanne sera représenté. Je recommande au mandant de présenter ce système à l'Etat du Valais. En effet, cet outil très précieux permettra d'établir des scénarios utiles à la stratégie économique à adopter pour le Valais. Il pourrait également servir aux PME afin qu'elles situent leur entreprise dans le contexte économique et puissent adopter une stratégie adaptée à l'économie valaisanne. Qui sait, l'outil sera peut-être un jour commercialisé ?

Références

- Banques cantonales romandes et Forum des 100. (2015). *Rapport sur le produit intérieur brut (PIB) romand*. Lausanne: Demian Conrad Design.
- Cazelais, N. (2004, Mars 23). Hôtellerie et développement régional : Réflexions autour de paradoxes. *Téoros*, pp. 17-21.
- Darbellay, F., Clivaz, C., Nahrath, S., & Stock, M. (2011, Avril). Approche interdisciplinaire du développement des stations touristiques. *Mondes du Tourisme*, pp. 36-48.
- de Rosnay, J. (1975). *Le macroscopie : vers une vision globale*. Editions du Seuil.
- Département de l'économie et de la formation. (2014). *L'économie valaisanne : bien plus que le tourisme et l'agriculture*.
- Dugot, P. (2016). Commerce de gros, logistique, logistique urbaine. *Bulletin de la Société Géographique de Liège*, pp. 77-81.
- Guex, P. (2015, mars 5). Migros Valais investit 10 millions pour s'implanter à Sembrancher. *Le Nouvelliste*.
- Gymnase du Bugnon. (2000, Mai). Apprendre à rédiger en Stella.
- Jean, S., & Françoise, L. (2015). Ralentissement du commerce mondial : vers une nouvelle ère de la mondialisation ? Dans I. Bensidoun, & J. Couppey-Soubeyran, *L'économie mondiale 2016* (pp. 87-102). La Découverte.
- Le Nouvelliste. (2015, août 17). La Fnac de Conthey a ouvert ses portes lundi matin dans la zone commerciale de Bassin . *Le Nouvelliste*.
- Mankiw, G., & Taylor, M. (2013). Macroéconomie ouverte : les concepts de base. Dans *Princes de l'économie 3ème édition* (pp. 869-874). Louvain-la-Neuve: De Boeck.
- NetLogo. (2017, Mars 21). *Tutorial #3: Procedures* . Récupéré sur NetLogo User Manual: <https://ccl.northwestern.edu/netlogo/docs/>
- Observatoire valaisan du tourisme. (2016). *Airbnb - une croissance dynamique en Valais et en Suisse*.
- Observatoire Valaisan du Tourisme. (2016). *Valeur ajoutée du tourisme en Valais : Analyse de l'offre et de la demande touristiques 2014*.
- Office cantonal de statistique et de péréquation. (1998-2015). *Le Valais en chiffres*.

UBS. (2013). *L'indicateur de compétitivité des cantons 2013*.

Université de Montréal. (2000, septembre). *Econométrie, théorie des tests et philosophie des sciences*.

University of Oradea, Faculty of Economics. (2012, Juillet). Development Stage Of Retail Trade In The European Union. *The Journal of the Faculty of Economics - Economic*, pp. 273-278.

World Travel & Tourism Council. (2014). *Economic Impact 2014 - Switzerland*.

Annexes :

Annexe 1 : Grille des variables

GRILLE DES VARIABLES

NOGA	Population	Population	Population	Population	Population	Population	Population	Population	Population	Population	Population
Thème	Population résidente au 01.01	Naissances	Décès	Solde migratoire (solde naturel)	Population par sexe : homme	Population par sexe : femme	Population par nationalité : CH	Population par nationalité : Etrangers	Population	Population	Population
Source	Le Valais en Chiffres 1999-2014	Le Valais en Chiffres 1999-2014	Le Valais en Chiffres 1999-2014	Le Valais en Chiffres 1999-2014	Le Valais en Chiffres 1999-2014	Le Valais en Chiffres 1999-2014	Le Valais en Chiffres 1999-2014	Le Valais en Chiffres 1999-2014			
1997	272'315	3'206	2'137								177'960
1998	273'362	3'152	2'146	90			227'305	46'057			182'897
1999	274'458	3'063	2'188	171	134'894	139'564	228'847	45'611			188'207
2000	275'632	2'991	2'206	-311	135'321	140'311	229'775	45'857			192'349
2001	276'314	2'875	2'190	1'253	135'543	140'627	230'520	45'650			197'764
2002	278'419	2'690	2'225	2'475	136'682	141'530	232'646	45'773			203'175
2003	281'345	2'645	2'254	3'457	138'149	142'871	234'224	47'121			208'282
2004	285'008	2'652	2'260	3'322	140'095	144'913	236'213	48'795			211'939
2005	287'976	2'814	2'331	3'394	141'579	146'397	237'348	50'628			216'539
2006	291'575	2'771	2'320	2'990	143'457	148'118	238'736	52'839			223'308
2007	294'608	2'723	2'313	3'948	144'986	149'622	240'264	54'344			227'549
2008	298'580	2'880	2'381	4'555	147'184	151'396	241'519	57'061			230'172
2009	303'241	2'876	2'444	4'030	149'820	153'421	242'684	60'557			237'471
2010	307'392	3'096	2'445	4'145	151'820	155'572	244'598	62'794			243'166
2011	312'684	3'107	2'517	2'605	154'458	158'226	247'101	64'884			250'662
2012	317'022	3'045	2'481	2'458	156'733	160'289	249'788	67'234			258'557
2013	321'732	3'142	2'629	5'136	159'279	162'453	252'134	69'598			263'102
2014	327'011	3'198	2'501	4'253	161'991	165'020	254'273	72'738			

GRILLE DES VARIABLES

NOGA	45-47	45-47	45-47	45-47	45-47	45-47	45-47	45-47	45-47	45-47
Thème	Commerce	Commerce	Commerce	Commerce	Commerce	Commerce	Commerce	Commerce	Commerce	Commerce
Variable	Commerce de gros et de détail, réparation, ...	Nombre de chômeurs commerce	Nombre d'emploi par branche commerce	Nbre EPT commerce	Tickets de caisses imprimés (Coop et Migros)	Importation en tonnes	Importation en milliers de francs	Exportation en tonnes	Exportation en milliers de francs	
Source	M.-F. Perruchoud-Massy	Perruchoud Service de l'industrie, du commerce et du travail (SICT) / Seco	OCS	Site Etat du Valais : https://www.vs.ch/web/acf/emploi-et-entreprise	Observatoire valaisan du tourisme	Annuaire statistique du canton du Valais				
1997	1'194.79					2618'391	1727'112	551'050	1698'548	
1998	1'205.54					2745'731	1666'312	458'131	1993'985	
1999	1'235.98					2730'126	1740'742	477'909	1917'985	
2000	1'290.18					2'548'214	2'341'921	557'059	2'108'939	
2001	1'345.20					2'807'140	2'486'300	478'009	2'218'758	
2002	1'388.30					2'824'791	2'292'137	539'290	2'148'592	
2003	1'438.35					2'803'324	2'200'264	526'142	2'007'269	
2004	1'525.90	851			16'933'713					
2005	1'608.04	859	22'302	24'101	16'987'517	3231'726	3'282'597	373'168	2'229'891	
2006	1'697.36	784			17'295'451	3467'465	4214'338	407'475	2'366'055	
2007	1'779.05	577			17'829'165	3212'121	4526'898	408'957	2'571'132	
2008	1'840.09	584	22'829	24'500	18'997'026	3716'727	5449'127	430'887	2'570'500	
2009	1'928.32	889			19'396'225	3314'015	3722'149	327'788	2'176'380	
2010	1'961.97	861			19'663'507	3392'474	4253'668	317'450	2'961'714	
2011	1'928.45	813	22'050	24'602	19'814'627					
2012	1'997.33	983	22'320	24'659	20'440'310					
2013	2'046.15	1057	22'425	24'649	19'993'961	3328'165	4539'337	327'707	3017'653	
2014	2'125.28	1090			21'636'337	3418'851	4627'025	371'697	3'169'770	

GRILLE DES VARIABLES

NOGA	55 Hôtellerie & restauration	56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	45-47 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration
Thème	55 Hôtellerie & restauration	56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	45-47 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration
Variable	55 Hôtellerie & restauration	56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	45-47 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration
Source	M.-F. Peruchoud-Massy	M.-F. Peruchoud-Massy	Perruchoud Service de l'industrie, du commerce et du travail (SICT) / Seco	OCS	Site Etat du Valais : https://www.vs.ch/web/act/emploi-et-entreprise	Site taux de change CHF = x EURO http://fxtop.com	Site taux de change EURO = x CHF http://fxtop.com	Eurostats	Observatoire valaisan du tourisme	Le Valais en Chiffres 1999-2014	
1997	480.63	300.34				0.610	1.640	16'200		1'156'405	
1998	510.34	296.20				0.620	1.613	16'900		1'235'470	
1999	501.37	287.35				0.625	1.600	17'700		1'227'783	
2000	506.57	286.34				0.642	1.558	19'000		1'331'263	
2001	508.93	292.12				0.662	1.510	19'700		1'329'702	
2002	474.76	284.35				0.682	1.467	20'400	67'062	1'275'632	
2003	423.55	265.68				0.658	1.521	20'600	68'463	1'296'129	
2004	401.69	257.34	764			0.648	1.544	21'600	71'528		
2005	402.10	260.92	784	15'320	12'391	0.646	1.548	22'400	88'983	1'375'877	
2006	387.55	270.61	814			0.636	1.573	23'600	90'781	1'428'805	
2007	402.26	280.57	735			0.609	1.643	25'000	82'700	1'485'543	
2008	423.50	290.98	737	15'991	12'752	0.630	1.587	25'000	82'474	1'518'182	
2009	419.34	284.30	871			0.662	1.510	23'500	85'236	1'491'322	
2010	391.32	282.70	803			0.726	1.380	24'400	98'661	1'521'520	
2011	364.25	284.20	811	16'918	13'620	0.813	1.233	25'100	97'911	1'505'385	
2012	354.99	275.68	832	17'281	13'723	0.830	1.205	25'500	97'957	1'537'724	
2013	343.52	278.01	981	17'502	13'948	0.812	1.231	25'700	96'345	1'483'301	
2014	345.17	268.27	918			0.823	1.215	27'300	96'319	1'515'540	

GRILLE DES VARIABLES

NOGA	55-56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration	55-56 Hôtellerie & restauration					
Thème	Arrivées des hôtes de l'étranger	Arrivées des hôtes CH	Nuitées	Nuitées des hôtes de l'étranger	Nuitées des hôtes CH	Nbre établissements ouverts	Nbre lits d'hôtes disponibles	Taux occupation lits disponibles	Nuitées hôtellerie
Variable	Le Valais en Chiffres 1999-2014	Annuaire statistique du canton du Valais	Annuaire statistique du canton du Valais	Annuaire statistique du canton du Valais	Observatoire valaisan du tourisme				
Source	Le Valais en Chiffres 1999-2014	Annuaire statistique du canton du Valais	Annuaire statistique du canton du Valais	Annuaire statistique du canton du Valais	Observatoire valaisan du tourisme				
1997	552'775	603'630	3'859'653	2'022'449	1'837'204	779	26'942		
1998	610'606	624'864	4'092'177	2'215'754	1'876'423	768	26'967		
1999	604'811	622'972	3'967'350	2'145'774	1'821'576	759	26'873		
2000	672'845	658'418	4'230'172	2'368'163	1'862'009	748	26'620	40.0%	
2001	635'949	693'753	4'285'691	2'322'307	1'963'384	729	26'470	41.0%	
2002	580'780	694'852	4'158'705	2'195'927	1'962'778	716	26'288	40.0%	
2003	559'249	736'880	4'168'850	2'125'288	2'043'562	709	26'324	40.0%	
2004									
2005	614'543	761'334	4'201'759	2'206'056	1'995'703	613	29'501	39.0%	949'001
2006	657'222	771'583	4'250'646	2'259'667	1'990'979	591	29'063	43.0%	307'312 955'779
2007	694'885	790'658	4'424'729	2'415'939	2'008'790	592	29'383	44.6%	353'482 976'845
2008	707'402	810'780	4'590'028	2'502'862	2'087'166	593	29'087	47.0%	358'524 1'039'221
2009	672'062	819'260	4'392'327	2'339'066	2'053'261	596	29'001	45.6%	410'713 995'289
2010	676'268	845'252	4'264'609	2'211'878	2'052'731	596	27'264	44.8%	358'026 817'910
2011	644'541	860'844	4'077'814	2'020'195	2'057'619	566	28'829	42.5%	348'655 988'606
2012	613'183	924'541	3'986'169	1'849'512	2'136'657	586	29'134	41.4%	341'334 902'357
2013	612'772	870'529	3'887'712	1'867'310	2'020'402	575	28'958	41.0%	346'683 1'025'019
2014	619'290	896'250	3'887'345	1'838'427	2'048'918				368'847 860'584

Annexe 2 : Matrice de corrélation



Variables	Population résidente au 01.01				Solde migratoire (solde naturel)				Population				PIB				Nombre de chômeurs	
	Naissances	Décès	Population par sexe : homme	Population par sexe : femme	Population par nationalité : CH	Population par nationalité : Etrangers	Commerce de gros et de détail, réparation, ...	PIB Hébergement	PIB Restauration	PIB	Nombre de chômeurs commerce	Nombre de chômeurs hôtellerie & restauration						
Naissances	0.335	0.270	0.577	0.569	0.367	0.524	0.164	-0.049	0.485	0.470	0.506							
PIB Restauration	-0.309	-0.316	-0.087	-0.094	-0.269	-0.133	-0.352	0.603	1	-0.250	-0.018							
Nombre de chômeurs commerce	0.397	0.367	0.440	0.430	0.388	0.438	0.229	-0.278	-0.250	1	0.851							
Nombre de chômeurs hôtellerie & restauratic	0.455	0.474	0.505	0.493	0.441	0.505	0.305	-0.266	-0.018	0.851	1							
Nombre d'emploi par branche commerce	-0.098	-0.113	-0.106	-0.109	-0.087	-0.105	-0.017	0.168	0.188	-0.362	-0.186							
Nombre d'emploi par branche hôtellerie & re:	0.378	0.364	0.417	0.411	0.363	0.417	0.254	-0.247	0.158	0.434	0.562							
Nbre EPT commerce	0.347	0.309	0.383	0.377	0.328	0.387	0.255	-0.176	0.308	0.184	0.352							
Nbre EPT hôtellerie & restauration	0.376	0.370	0.415	0.409	0.360	0.414	0.248	-0.256	0.141	0.450	0.574							
Chômeurs commerce, entretien et réparation	0.397	0.367	0.440	0.430	0.388	0.438	0.229	-0.278	-0.250	1.000	0.851							
Kg de déchets incinérés	0.373	0.343	0.410	0.407	0.356	0.412	0.208	-0.302	-0.122	0.729	0.512							
Arrivées des hôtes de l'étranger	0.288	0.302	0.126	0.131	0.152	0.173	0.432	-0.179	0.064	-0.502	-0.349							
Nuitées	-0.146	-0.090	-0.318	-0.313	-0.243	-0.286	0.071	0.123	0.046	-0.761	-0.630							
Nuitées des hôtes de l'étranger	-0.505	-0.445	-0.602	-0.599	-0.576	-0.590	-0.317	0.493	0.250	-0.809	-0.664							
Taux occupation lits disponibles	0.283	0.241	0.313	0.311	0.271	0.315	0.400	-0.173	0.303	-0.483	-0.283							
Nuitées hôtellerie	0.130	0.121	0.150	0.135	0.099	0.169	0.153	0.106	0.221	0.117	0.186							
Nuitées parahôtellerie	-0.146	0.000	-0.161	-0.160	-0.135	-0.171	-0.103	0.111	0.199	-0.403	-0.055							
Population résidente au 01.01	1	0.967	0.910	0.910	0.950	0.952	0.970	-0.894	-0.309	0.397	0.455							
Décès	0.658	0.677	0.844	0.843	0.906	0.889	0.953	-0.882	-0.316	0.367	0.474							
Solde migratoire (solde naturel)	0.910	0.677	0.582	0.585	0.742	0.637	0.744	-0.769	-0.400	0.021	0.149							
Population par sexe : homme	0.910	0.844	1	1.000	0.923	0.966	0.837	-0.779	-0.087	0.440	0.505							
Population par sexe : femme	0.910	0.843	1.000	1	0.925	0.965	0.839	-0.785	-0.094	0.430	0.493							
Population par nationalité : CH	0.950	0.906	0.923	0.925	1	0.978	0.915	-0.896	-0.269	0.388	0.441							
Population par nationalité : Etrangers	0.952	0.899	0.966	0.965	0.978	1	0.894	-0.822	-0.133	0.438	0.505							
PIB Commerce de gros et de détail, réparation	0.970	0.953	0.837	0.839	0.915	0.894	1	-0.904	-0.352	0.229	0.305							
PIB Hébergement	-0.894	-0.882	-0.779	-0.785	-0.896	-0.822	-0.904	1	0.603	-0.278	-0.266							
Effectif des véhicules à moteur au 30.09	0.870	0.930	0.709	0.712	0.802	0.770	0.909	-0.854	-0.319	0.154	0.241							
Tickets de caisses imprimés (Coop et Migros)	0.720	0.629	0.795	0.789	0.685	0.805	0.612	-0.416	0.205	0.441	0.493							
Importation en tonnes	0.675	0.712	0.542	0.547	0.628	0.573	0.795	-0.721	-0.304	-0.160	-0.044							
Importation en milliers de francs	0.706	0.728	0.548	0.555	0.667	0.606	0.817	-0.723	-0.260	-0.204	-0.067							
Exportation en tonnes	-0.687	-0.708	-0.606	-0.607	-0.596	-0.608	-0.763	0.667	0.299	-0.142	-0.114							
Exportation en milliers de francs	0.757	0.782	0.618	0.622	0.675	0.654	0.778	-0.707	-0.251	0.162	0.211							
Taux de change 1 CHF = x EURO	0.844	0.813	0.780	0.778	0.791	0.815	0.722	-0.702	-0.233	0.662	0.602							
Taux de change 1 EURO = x CHF	-0.836	-0.813	-0.334	-0.334	-0.776	-0.797	-0.720	0.695	0.250	-0.670	-0.605							
PIB UE (28 pays) Euro/hab.	0.916	0.895	0.723	0.729	0.846	0.791	0.967	-0.899	-0.450	0.106	0.178							
Arrivées	0.874	0.863	0.685	0.690	0.773	0.748	0.945	-0.813	-0.346	0.029	0.081							
Arrivées des hôtes CH	0.949	0.929	0.788	0.791	0.884	0.845	0.972	-0.922	-0.455	0.259	0.254							
Nuitées des hôtes CH	0.769	0.763	0.593	0.598	0.706	0.638	0.846	-0.793	-0.438	0.051	0.030							
Nbre établissements ouverts	-0.787	-0.842	-0.610	-0.617	-0.730	-0.667	-0.887	0.855	0.409	0.077	-0.011							
Nbre lits d'hôtes disponibles	0.619	0.651	0.544	0.553	0.610	0.556	0.702	-0.712	-0.333	-0.153	-0.059							

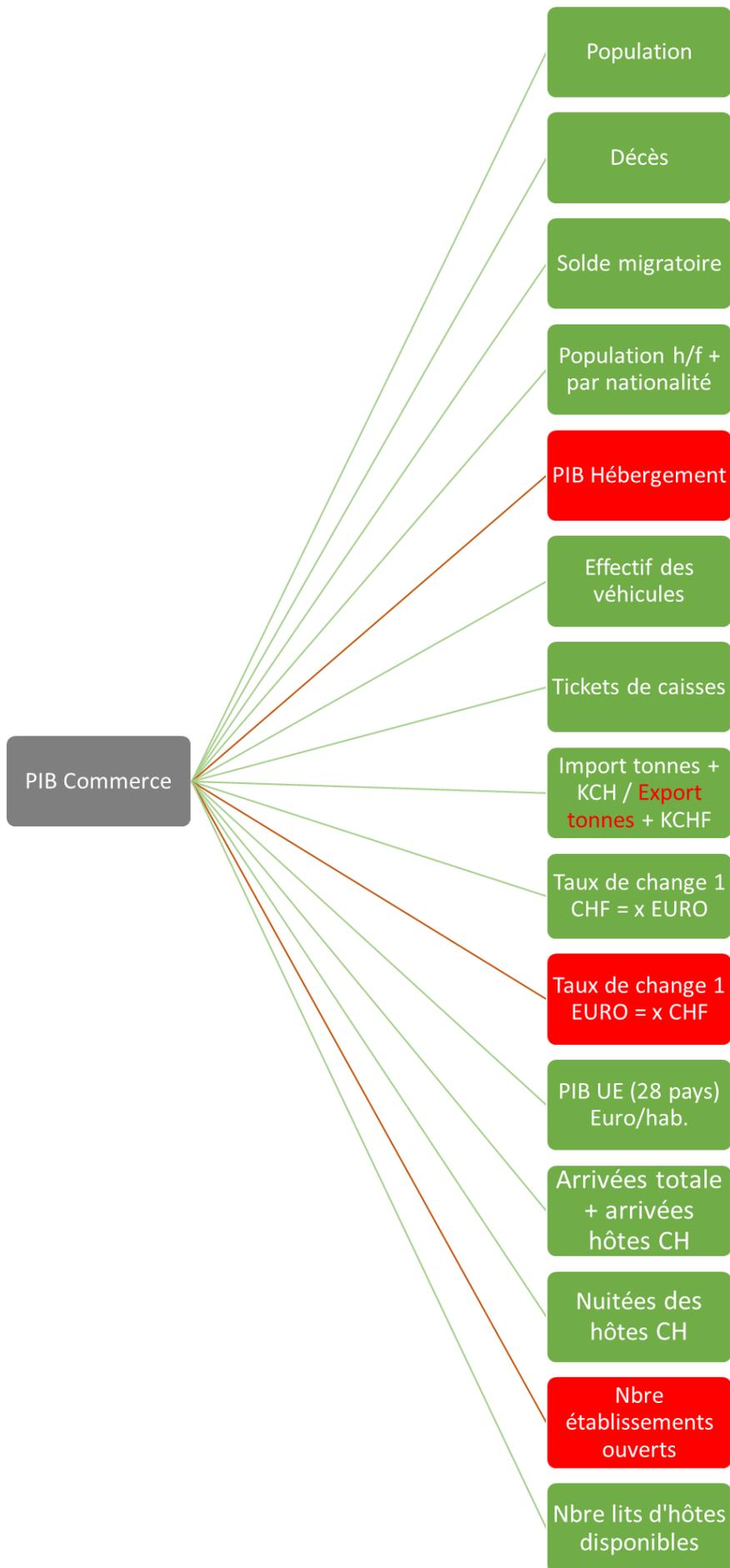


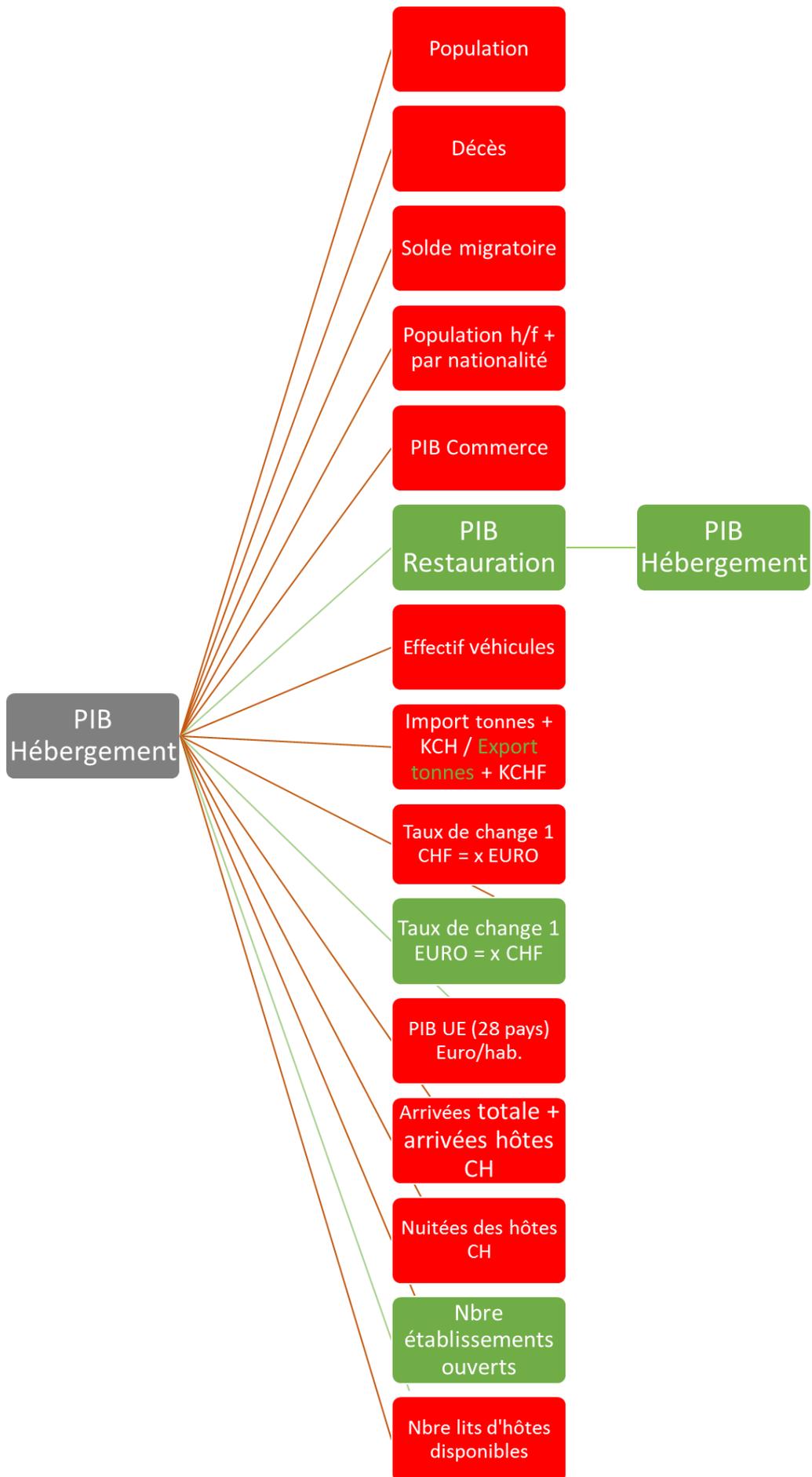
Variables	Nombre d'emploi par branche commerce	Nombre d'emploi par branche hôtellerie & restauration	Nbre EPT commerce	Nbre EPT hôtellerie & restauration	Effectif des véhicules à moteur au 30.09	Tickets de caisses imprimés (Coop et Migros)	Importation en tonnes	Importation en milliers de francs	Exportation en tonnes	Exportation en milliers de francs	Chômeurs commerce, entretien et réparation d'automobiles	Taux de change 1 CHF = x EURO	Taux de change 1 EURO = x CHF
Naisances	-0.156	0.342	0.304	0.351	0.055	0.792	-0.114	-0.107	-0.102	0.107	0.470	0.449	-0.418
PIB Restauration	0.188	0.158	0.308	0.141	-0.319	0.205	-0.304	-0.260	0.299	-0.251	-0.250	-0.233	0.250
Nombre de chômeurs commerce	-0.362	0.434	0.184	0.450	0.154	0.441	-0.160	-0.204	-0.142	0.162	1.000	0.662	-0.670
Nombre de chômeurs hôtellerie & restauratic	-0.186	0.562	0.352	0.574	0.241	0.493	-0.044	-0.067	-0.114	0.211	0.851	0.602	-0.605
Nombre d'emploi par branche commerce	1	-0.267	-0.021	-0.361	-0.105	-0.045	0.345	0.346	0.040	0.108	-0.362	-0.370	0.369
Nombre d'emploi par branche hôtellerie & re:	-0.267	1	0.916	0.994	0.374	0.410	-0.044	0.084	-0.082	0.407	0.434	0.563	-0.550
Nbre EPT commerce	-0.021	0.916	1	0.888	0.341	0.433	0.041	0.175	-0.008	0.362	0.184	0.462	-0.447
Nbre EPT hôtellerie & restauration	-0.361	0.994	0.888	1	0.372	0.398	-0.078	0.043	-0.072	0.376	0.450	0.579	-0.567
Chômeurs commerce, entretien et réparation	-0.362	0.434	0.184	0.450	0.154	0.441	-0.160	-0.204	-0.142	0.162	1	0.662	-0.670
Kg de déchets incinérés	-0.554	0.540	0.371	0.574	0.247	0.411	-0.155	-0.154	-0.095	0.300	0.729	0.736	-0.742
Arrivées des hôtes de l'étranger	0.306	-0.151	0.028	-0.171	0.392	0.251	0.566	0.659	-0.453	0.416	-0.502	-0.078	0.075
Nuitées	0.464	-0.469	-0.245	-0.498	0.104	-0.303	0.410	0.428	-0.179	0.078	-0.761	-0.476	0.453
Nuitées des hôtes de l'étranger	0.453	-0.540	-0.338	-0.561	-0.282	-0.455	0.071	0.087	0.119	-0.239	-0.809	-0.762	0.744
Taux occupation lits disponibles	0.465	-0.022	0.247	-0.063	0.291	0.339	0.567	0.545	-0.421	0.229	-0.483	-0.135	0.146
Nuitées hôtellerie	0.122	-0.022	0.043	-0.029	0.014	0.291	-0.066	-0.073	-0.119	-0.151	0.117	0.010	-0.024
Nuitées par hôtellerie	0.271	-0.015	0.076	-0.018	0.062	-0.232	0.147	0.154	0.155	-0.102	-0.403	-0.270	0.283
Population résidante au 01.01	-0.098	0.378	0.347	0.376	0.870	0.720	0.675	0.706	-0.687	0.757	0.397	0.844	-0.836
Décès	-0.113	0.364	0.309	0.370	0.930	0.629	0.712	0.728	-0.708	0.782	0.367	0.813	-0.813
Solde migratoire (solde naturel)	0.245	-0.002	0.009	-0.016	0.657	0.175	0.740	0.708	-0.522	0.543	0.021	0.329	-0.334
Population par sexe : homme	-0.106	0.417	0.383	0.415	0.709	0.795	0.542	0.548	-0.606	0.618	0.440	0.780	-0.757
Population par sexe : femme	-0.109	0.411	0.377	0.409	0.712	0.789	0.547	0.555	-0.607	0.622	0.430	0.778	-0.754
Population par nationalité : CH	-0.087	0.363	0.328	0.360	0.802	0.685	0.628	0.667	-0.596	0.675	0.388	0.791	-0.776
Population par nationalité : Etrangers	-0.105	0.417	0.387	0.414	0.770	0.805	0.573	0.606	-0.608	0.654	0.438	0.815	-0.797
PIB Commerce de gros et de détail, réparateur	-0.017	0.254	0.255	0.248	0.909	0.612	0.795	0.817	-0.763	0.778	0.229	0.722	-0.720
PIB Hébergement	0.168	-0.247	-0.176	-0.256	-0.854	-0.416	-0.721	-0.723	0.667	-0.707	-0.278	-0.702	0.695
Effectif des véhicules à moteur au 30.09	-0.105	0.374	0.341	0.372	1	0.451	0.795	0.830	-0.779	0.865	0.154	0.700	-0.703
Tickets de caisses imprimés (Coop et Migros)	-0.045	0.410	0.433	0.398	0.451	1	0.268	0.330	-0.440	0.434	0.441	0.666	-0.641
Importation en tonnes	0.345	-0.044	0.041	-0.078	0.795	0.268	1	0.943	-0.796	0.739	-0.160	0.294	-0.297
Importation en milliers de francs	0.346	0.084	0.175	0.043	0.830	0.330	0.943	1	-0.726	0.830	-0.204	0.340	-0.337
Exportation en tonnes	0.040	-0.082	-0.008	-0.072	-0.779	-0.440	-0.796	-0.726	1	-0.725	-0.142	-0.407	0.411
Exportation en milliers de francs	0.108	0.407	0.362	0.376	0.865	0.434	0.739	0.830	-0.725	1	0.162	0.620	-0.622
Taux de change 1 CHF = x EURO	-0.370	0.563	0.462	0.579	0.700	0.666	0.294	0.340	-0.407	0.620	0.662	1	-0.998
Taux de change 1 EURO = x CHF	0.369	-0.550	-0.447	-0.567	-0.703	-0.641	-0.297	-0.337	0.411	-0.622	-0.670	-0.998	1
PIB UE (28 pays) Euro/hab.	0.023	0.171	0.193	0.164	0.879	0.479	0.804	0.850	-0.684	0.773	0.106	0.661	-0.659
Arrivées	0.048	0.175	0.232	0.162	0.891	0.536	0.821	0.884	-0.764	0.801	0.029	0.598	-0.600
Arrivées des hôtes CH	-0.077	0.283	0.273	0.275	0.924	0.549	0.760	0.796	-0.739	0.802	0.259	0.772	-0.773
Nuitées des hôtes CH	0.056	0.121	0.186	0.100	0.843	0.310	0.763	0.769	-0.657	0.693	0.051	0.587	-0.599
Nbre établissements ouverts	0.040	-0.095	-0.098	-0.098	-0.929	-0.305	-0.897	-0.898	0.802	-0.765	0.077	-0.485	0.487
Nbre lits d'hôtes disponibles	0.016	-0.077	-0.089	-0.078	0.708	0.286	0.802	0.791	-0.729	0.539	-0.153	0.260	-0.237



Variables	PIB UE (28 pays) Euro/hab.	Arrivées de l'étranger	Arrivées des hôtes de l'étranger	Arrivées des hôtes CH	Nuitées	Nuitées des hôtes de l'étranger	Nuitées des hôtes CH	Nbre établissements ouverts	Nbre lits disponibles	Taux occupation lits disponibles	Nuitées hôtellerie	Nuitées parahôtellerie
Naisances	-0.009	0.019	-0.108	0.072	-0.588	-0.519	-0.192	0.112	-0.037	0.085	0.106	-0.247
PIB Restauration	-0.450	-0.346	0.064	-0.455	0.046	0.250	-0.438	0.077	-0.333	0.303	0.221	-0.199
Nombre de chômeurs commerce	0.106	0.029	-0.502	0.259	-0.761	-0.809	0.051	0.409	-0.153	-0.483	0.117	-0.403
Nombre de chômeurs hôtellerie & restauratic	0.178	0.081	-0.349	0.254	-0.630	-0.664	0.030	-0.011	-0.059	-0.283	0.186	-0.055
Nombre d'emploi par branche commerce	0.023	0.048	0.306	-0.077	0.464	0.453	0.056	0.040	0.016	0.465	0.122	0.271
Nombre d'emploi par branche hôtellerie & re:	0.171	0.175	-0.151	0.283	-0.469	-0.540	0.121	-0.095	-0.077	-0.022	-0.022	-0.015
Nbre EPT commerce	0.193	0.232	0.028	0.273	-0.245	-0.338	0.186	-0.098	-0.089	0.247	0.043	0.076
Nbre EPT hôtellerie & restauration	0.164	0.162	-0.171	0.275	-0.498	-0.561	0.100	-0.098	-0.078	-0.063	-0.029	-0.018
Chômeurs commerce, entretien et réparation	0.106	0.029	-0.502	0.259	-0.761	-0.809	0.051	0.077	-0.153	-0.483	0.117	-0.403
Kg de déchets incinérés	0.117	0.086	-0.392	0.280	-0.714	-0.781	0.094	-0.007	-0.239	-0.411	-0.246	-0.573
Arrivées des hôtes de l'étranger	0.482	0.653	1	0.361	0.741	0.612	0.332	-0.544	0.488	0.669	0.145	0.141
Nuitées	0.172	0.308	0.741	0.050	1	0.897	0.292	-0.307	0.235	0.524	0.179	0.294
Nuitées des hôtes de l'étranger	-0.222	-0.079	0.612	-0.369	0.897	1	-0.160	0.065	-0.025	0.402	0.138	0.328
Taux occupation lits disponibles	0.344	0.466	0.669	0.276	0.524	0.402	0.301	-0.404	0.382	1	0.370	0.135
Nuitées hôtellerie	0.080	0.113	0.145	0.075	0.179	0.138	0.101	0.055	-0.088	0.370	1	0.042
Nuitées parahôtellerie	-0.056	-0.060	0.141	-0.137	0.294	0.328	-0.054	-0.121	0.314	0.135	0.042	1
Population résidante au 01.01	0.916	0.874	0.288	0.949	-0.146	-0.505	0.769	-0.787	0.619	0.283	0.130	-0.146
Décès	0.895	0.863	0.302	0.929	-0.090	-0.445	0.763	-0.842	0.651	0.241	0.121	0.000
Solde migratoire (solde naturel)	0.734	0.630	0.180	0.696	0.158	-0.161	0.702	-0.715	0.565	0.387	0.159	0.079
Population par sexe : homme	0.723	0.685	0.126	0.788	-0.318	-0.602	0.593	-0.610	0.544	0.313	0.150	-0.161
Population par sexe : femme	0.729	0.690	0.131	0.791	-0.313	-0.599	0.598	-0.617	0.553	0.311	0.135	-0.160
Population par nationalité : CH	0.846	0.773	0.152	0.884	-0.243	-0.576	0.706	-0.730	0.610	0.271	0.099	-0.135
Population par nationalité : Etrangers	0.791	0.748	0.173	0.845	-0.286	-0.590	0.638	-0.667	0.556	0.315	0.169	-0.171
PIB Commerce de gros et de détail, réparation	0.967	0.945	0.432	0.972	0.071	-0.317	0.846	-0.887	0.702	0.400	0.153	-0.103
PIB Hébergement	-0.899	-0.813	-0.179	-0.922	0.123	0.493	-0.793	0.855	-0.712	-0.173	0.106	0.111
Effectif des véhicules à moteur au 30.09	0.879	0.891	0.392	0.924	0.104	-0.282	0.843	-0.929	0.708	0.291	0.014	0.062
Tickets de caisses imprimés (Coop et Migros)	0.479	0.536	0.251	0.549	-0.303	-0.455	0.310	-0.305	0.286	0.339	0.291	-0.232
Importation en tonnes	0.804	0.821	0.566	0.760	0.410	0.071	0.763	-0.897	0.802	0.567	-0.066	0.147
Importation en milliers de francs	0.850	0.884	0.659	0.796	0.428	0.087	0.769	-0.898	0.791	0.545	-0.073	0.154
Exportation en tonnes	-0.684	-0.095	-0.764	-0.739	-0.179	0.119	-0.657	0.802	-0.729	-0.421	-0.119	0.155
Exportation en milliers de francs	0.773	0.801	0.416	0.802	0.078	-0.239	0.693	-0.765	0.539	0.229	-0.151	-0.102
Taux de change 1 CHF = x EURO	0.661	0.598	-0.078	0.772	-0.476	-0.762	0.587	-0.485	0.260	-0.135	0.010	-0.270
Taux de change 1 EURO = x CHF	-0.659	-0.742	-0.600	-0.773	0.453	0.744	-0.599	0.487	-0.237	0.146	-0.024	0.283
PIB UE (28 pays) Euro/hab.	1	0.955	0.482	0.962	0.172	-0.222	0.867	-0.901	0.716	0.344	0.030	-0.056
Arrivées	0.955	1	0.653	0.942	0.308	-0.079	0.860	-0.910	0.719	0.466	0.113	-0.060
Arrivées des hôtes CH	0.962	0.942	0.361	1	0.050	-0.369	0.912	-0.879	0.669	0.276	0.075	-0.137
Nuitées des hôtes CH	0.867	0.860	0.332	0.912	0.292	-0.160	1	-0.827	0.582	0.301	0.101	-0.054
Nbre établissements ouverts	-0.901	-0.910	-0.544	-0.879	-0.307	0.065	-0.827	1	-0.856	-0.404	0.055	-0.121
Nbre lits d'hôtes disponibles	0.716	0.719	0.488	0.669	0.235	-0.025	0.582	-0.856	1	0.382	-0.088	0.314

Annexe 3 : Graphes de corrélation





Annexe 4 : Résumé des résultats des régressions simples

Résumé des résultats pour le PIB du commerce :

Variable Y	PIB commerce	PIB commerce	PIB commerce	PIB commerce	PIB commerce
Variable X	Population	Tickets de caisse	Taux de change	Importation	Exportation
Matrice de corrélation	0.97025	0.92384	0.72190	0.90604	0.84237
R² ajusté	0.93773	0.84432	0.52114	0.80972	0.69144
Probabilité	< 0,0001	< 0,0001	0.001	< 0,0001	< 0,0001
Equation (pente)	0.01730	0.00016	2'929.802	0.00024	0.00061

Résumé des résultats pour le PIB de l'hôtellerie & restauration :

Variable Y	PIB Hôtellerie & restauration					
Variable X	Population	Arrivées totales	Arrivées CH	PIB UE	Nbre établissements	Nbre lits disponibles
Matrice de corrélation	-0.84295	-0.78798	-0.89713	-0.87349	0.90523	-0.76374
R² ajusté	0.69248	0.59723	0.79265	0.74817	0.80815	0.55725
Probabilité	< 0,0001	0.00010	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0.00023
Equation (pente)	-0.00312	-0.00043	-0.0006	-0.01740	0.74943	-0.04070

Annexe 5 : Mandat

EE	IG	TO
X		

Filière: Economie d'entreprise, plein temps

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 BEYTRISON Laura Tél. 079 315 41 38	Professeur NOM Prénom PERRUCHOUD-MASSY Marie Françoise & LOUBIER Jean-Christophe
Mandant-e NOM (raison sociale) Institut du Tourisme Adresse complète TechnoArk Technopôle 3, 3960 Sierre Tél. +41 27 606 90 97	Personne de contact : NOM Prénom SCHNYDER Marc Fonction Responsable de l'Institut et Professeur Tél. +41 27 606 90 79
Titre du travail de bachelor Analyse macroéconomique des secteurs de l'hôtellerie, restauration et commerce en Valais de 1997 à nos jours	
Echéancier des travaux de bachelor <ul style="list-style-type: none"> ➤ Formation à plein temps <input type="checkbox"/> Variante 1 février – juillet <input type="checkbox"/> Variante 2 septembre – novembre ➤ Formation en emploi <input checked="" type="checkbox"/> Variante 1 février – août <input type="checkbox"/> 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 (assistent 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

EE	IG	TO
X		

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

- Le/la mandant-e 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 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 aller 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	

EE	IG	TO
X		

Descriptif du mandat du travail de bachelor

1. Titre du travail

Analyse macroéconomique des secteurs de l'hôtellerie, restauration et commerce en Valais de 1997 à nos jours (2013)

2. Domaine

Etant en 4^{ème} et dernière année du Bachelor en économie d'entreprise, j'ai pu me familiariser avec les divers domaines de l'économie en suivant le cursus « en emploi ». L'univers des finances m'a toujours passionnée, plus particulièrement la comptabilité, la macroéconomie et les ressources humaines.

Au cours des premiers semestres, il nous a été permis d'aborder mais également de développer différentes thématiques fondamentales de l'économie et de la gestion (finances, marketing, ressources humaines, statistiques, économie politique, langues, etc.)

L'analyse des secteurs de l'hôtellerie & restauration et commerce en lien avec le PIB valaisan aura deux liens principaux avec les cours que j'ai suivis :

1. D'une part, celui de macroéconomie, où nous avons appris en détail tout ce qui concerne le PIB et qui reflète donc l'activité économique d'un pays.
2. D'autre part, afin d'étudier l'évolution de ces différents secteurs, des études statistiques seront nécessaires (collecte de données, étude quantitative, qualitative, etc.).

Mon option principale étant l'analyse financement et controlling à l'HEG Genève et mon option secondaire étant les RH, j'ai décidé d'élargir mes horizons et de me concentrer sur un travail de Bachelor en lien avec la macroéconomie de mon canton.

3. Contexte

3.1. Problématique

De nos jours, l'économie suisse se porte mieux que celle des pays voisins et que d'autres grandes économies occidentales telles que la France ou l'Italie. Le PIB et le taux de chômage illustrent la meilleure situation helvétique, qui a engendré une croissance démographique en majeure partie due à l'immigration.

Le fort recul de la demande étrangère a créé une baisse des nuitées et affecte le secteur de l'hôtellerie et restauration. L'évolution de la demande dans l'hôtellerie reste par ailleurs variable selon les années. C'est pourquoi, une analyse des facteurs influençant ce secteur est nécessaire.

Le second secteur à analyser est celui du commerce, qui comprend le commerce de gros et le commerce de détail. En effet, en 2000, il détenait plus de 15% des emplois en Valais et correspondait à 10% du PIB valaisan. Actuellement, la valeur ajoutée réelle du commerce valaisan a baissé de 1,9% selon la banque cantonale du Valais. Il est donc intéressant d'analyser son évolution durant ces dernières années.

3.2. Question de recherche

Quelles sont les causes de l'évolution des secteurs de l'hôtellerie & restauration et commerce depuis 1997 jusqu'à présent en Valais ? Et comment vont-ils évoluer dans le futur ?

3.3. Délimitation du travail

Mes recherches et analyses se limiteront au canton du Valais, dans les secteurs de l'hôtellerie & restauration et commerce.

De plus, ce TB est un projet de recherche générale dont le client est la HES-SO (ITO) via l'axe tourisme. Ce travail développera un segment d'un modèle général de simulation de l'évolution du PIB dont le but est de créer un modèle systémique de développement régional. La conséquence est qu'il n'y a pas d'entreprise générale d'entrepreneuriat.



EE	IG	TO
X		

4. Objectifs

4.1. Objectifs de l'entreprise

- Analyser l'évolution des secteurs de l'hôtellerie & restauration et commerce en relation avec d'autres indicateurs économiques ;
- Intégrer les résultats de l'analyse dans un modèle systémique de développement régional, à l'aide des méthodes appropriées comme les statistiques et la modélisation forrestérienne ;
- Effectuer des simulations de développement des secteurs de l'hôtellerie & restauration et commerce du Valais.

4.2. Délivrables

- Indicateurs économiques en lien avec les branches ci-dessus
- Modèle de développement régional de ces branches
- Simulations futures de ces secteurs

4.3. Plus-value et impact

Le but de ce travail est l'analyse de l'évolution des secteurs de l'hôtellerie & restauration et commerce, qui constituent une grande partie du PIB valaisan. Ces recherches serviront pour le futur à créer un modèle de développement du PIB valaisan grâce à l'analyse d'autres secteurs réalisée par différents étudiants de la filière d'économie d'entreprise.

5. Etat de l'art

La première partie de ce travail consiste à développer des indicateurs afin de construire un modèle macroéconomique valaisan. Pour ce faire des recherches approfondies doivent être effectuées, non seulement dans les domaines de l'hôtellerie & restauration et commerce mais aussi sur la situation économique en Valais.

Des travaux scientifiques pourront aider à la rédaction de ce TB notamment l'étude de la valeur ajoutée dans le secteur touristique, qui pourra permettre la compréhension de l'évolution des nuitées et autres indicateurs touristiques en Valais (Rütter, Berwert, Rütter-Fischbacher, & Landolt, 2001).

Par ailleurs, il faudra s'intéresser aussi aux autres indicateurs qui auront de l'influence sur le PIB grâce en particulier aux rapports de gestion de la BCVs (Banque cantonale du Valais, 2016). Pour finir, les indicateurs numériques nationales, qui permettront de comprendre la situation actuelle de la Suisse en matière de tourisme et autres, seront extraits via l'Office fédérale de la statistique (OFS, 2014).

La seconde partie consiste à implanter les indicateurs dans des modèles statistiques. Plusieurs méthodes seront utilisées afin d'aboutir à un modèle macroéconomique complet en collaboration avec les deux autres TB. Le modèle systémique sera la concrétisation de ce TB (Clivillé, 2004). Les critères de construction de ce modèle seront notamment basés sur la méthode de Forrester (Forrester, 2009).

EE	IG	TO
X		

6. Structure du travail

1) Recueil bibliographie

Cette partie consiste à rassembler toutes les connaissances et articles permettant le développement des indicateurs.

2) Acquisition d'informations purement statistiques

Grâce aux choix des indicateurs, il s'agit ici de compléter ces derniers par des statistiques en vue d'une analyse.

3) Analyse

L'analyse sera développée dans ce point selon des techniques statistiques dans le but d'aboutir à un modèle systémique.

4) Intégration du modèle systémique

Cette partie se fera en collaboration avec les deux autres TB, grâce aux indicateurs des secteurs de la construction, de l'administration publique et de l'industrie.

5) Délimitations des limites

6) Recommandations

7. Méthodologie

7.1. Méthode appliquée

La méthode quantitative appliquée sera basée sur les statistiques multivariées et l'analyse systémique.

7.2. Moyen de collecte et d'analyse

Des outils statistiques seront employés comme la statistique multivariée de type ACP, AFP... Certaines données seront construites mutuellement et serviront aussi aux deux autres TB en lien avec le PIB valaisan.

7.3. Solution à la problématique

Afin d'évaluer l'évolution des secteurs de l'hôtellerie & restauration et commerce, un modèle systémique sera construit grâce aux indicateurs précédemment trouvés.

7.4. Validation des résultats

Pour valider les résultats, l'utilisation du modèle systémique est nécessaire, notamment grâce à des simulations.

8. Planification

La répartition des heures n'est pas encore clairement définie. Une grande partie des heures seront dédiées à la recherche d'informations, de statistiques et autres afin de développer des indicateurs. Puis dans un deuxième temps, il s'agira d'appliquer des méthodes statistiques afin de développer un modèle systémique et d'effectuer quelques tests et simulations.

Des rencontres et contacts avec les deux professeurs seront fréquents afin d'effectuer un bon suivi du travail. Les heures seront décomptées grâce à un suivi de projet tel que Ms Project ou Excel.

EE	IG	TO
X		

9. Bibliographie

Banque cantonale du Valais. (2016). *Publications : Rapport de gestion*. Récupéré sur <http://www.bcvs.ch/fr/la-bcvs/publications/rapport-de-gestion.html>

Clivillé, V. (2004). *Approche systémique et méthode multicritère pour la définition d'un système d'indicateurs de performance*. Récupéré sur https://www.polytech.univ-savoie.fr/fileadmin/polytech_autres_sites/sites/listic/Theses_HdR/thesecliville.pdf

Forrester, J. (2009). *Some Basic Concepts in System Dynamics*. Récupéré sur http://www.cc.gatech.edu/classes/AY2013/cs7601_spring/papers/Forrester-SystemDynamics.pdf

OFS. (2014). *Industrie alimentaire, commerce, gastronomie*. Récupéré sur <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/agriculture-sylviculture/alimentation/industrie-commerce-gastronomie.html>

Rütter, H., Berwert, A., Rütter-Fischbacher, U., & Landolt, M. (2001). *Le tourisme en Valais : Etude sur la valeur ajoutée*. Récupéré sur https://www.phegos.ch/Commune/downloadpap/Etude_valeur_ajoutee.pdf

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

Date : 16.01.2017 Signature de l'étudiante-e : Rayson

Date : 16.01.2017 Signature du professeur/de la professeure : [Signature]

Date : 12.01.2017 Signature du mandant/de la mandante : M. Sedzic

Attestation

Je déclare, par ce document, que j'ai effectué le travail de Bachelor ci-annexé seule, 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 des professeurs chargés 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 :

- La prof. Marie-Françoise Perruchoud-Massy
- Le prof. Jean-Christophe Loubier
- M. Marc Schnyder

Laura Beytrison