

Création d'un annuaire statistique des transports à Genève

Rapport de stage



Louis Collart

Encadrant : Jacques Michelet

Décembre 2025

Certificat complémentaire en géomatique

Résumé

Ce rapport fait un compte rendu du travail effectué dans le cadre d'un stage à l'Office cantonal des transports. Celui-ci avait pour but de créer un annuaire statistique numérique des transports à Genève. Le stage m'a emmené à expérimenter différents outils de la suite ArcGIS afin d'en étudier les possibilités et de sélectionner les plus pertinent.

J'ai donc créé un site internet à l'aide d'Experience Builder qui permet de partager des données de mobilité qu'elles soient spatiales ou simplement numérique. Un aspect central du travail a été de faciliter la mise à jour des données. Ainsi, la plupart des couches se mettent à jour automatiquement grâce à un script FME que je détail dans le rapport.

Ce travail était une expérimentation et ne sera pas publié en l'état mais sert de base à une version finale qui devrait être publié à l'avenir.

Table des matières

Résumé	2
1. Introduction	4
1.1 Office cantonal des transports	4
1.2 Annuaire statistique des transports	4
1.3 Objectifs du stage.....	5
1.4 Recueils statistiques similaires	5
2. Création de l'annuaire	6
2.1 Choix des outils.....	6
2.2 Mise à jour des données	8
2.3 Limiter les Dashboards.....	8
2.4 Mise en page	8
2.5 Interactivité.....	9
2.6 Adaptations aux différents périphériques.....	10
2.7 Architecture du site	11
2.8 Automatisation FME	11
2.9 Dispositions pour la suite.....	14
3. Limites	15
3.1 Mise à jour automatique	15
3.2 Ajout d'attributs.....	15
3.3 Fin du stage.....	16
3.4 Vulnérabilité aux mises à jour.....	16
4. Retours sur le stage	17
5. Conclusion	18
Bibliographie.....	19
Annexe 1	20

1. Introduction

A l'heure des réseaux sociaux voyant des informations montrant tout et son contraire, le partage de données étatiques fiables à la population revêt un enjeu essentiel de démocratie. Le partage de données permet une plus grande transparence des actions de l'État et un empowerment citoyen. Les données publiées font office de base sûre qui alimente le débat public et peuvent être reprises par des particuliers pour des usages divers et variés (Wojcik, 2011). Dubus et al. (2010) soulignent l'importance de l'accessibilité aux informations concernant un territoire pour permettre une participation éclairée au débat démocratique. Les différents corps de métiers travaillant sur le territoire y voient également un intérêt particulier dans leur prise de décision et l'affinement des connaissances de leur terrain (Mericskay, 2011).

La communication des données permet aussi un meilleur apprentissage collectif et renforce la qualité des données. Cela permet ainsi d'augmenter le nombre de personnes pouvant identifier un éventuel problème dans les données ou de corriger des erreurs (Gautreau & Noucher, 2013).

De plus, la création d'observatoires de données territoriales facilite la traçabilité des informations qui permettent, comme nous l'avons évoqué, de les questionner plus facilement et de s'assurer de leur fiabilité (De Sède-Marceau et al., 2011).

La publication des données par l'État revêt donc des enjeux importants pour le débat public, les professionnels et la transparence des institutions.

Dans ce contexte, la création d'un annuaire statistique des transports à Genève fait face à des enjeux similaires qu'il a fallu garder en tête au cours de mon stage à l'Office cantonal des transports qui avait pour but son développement.

1.1 Office cantonal des transports

Ce travail s'est déroulé dans le cadre d'un stage à l'Office cantonal des transports. Cet office appartient au Département de la santé et des mobilités et vise à « mettre en œuvre la stratégie de l'État en matière de mobilité » (ge.ch, 2025). Il a ainsi la charge de mettre en place une offre de transports sur l'intégralité du canton, de même qu'il collabore à la mise en place de politiques de mobilité à l'échelle du Grand Genève. Plus particulièrement, le stage m'a amené à travailler au sein du service de la Direction administrative des grands projets (DAGP) sous la direction d'Axel Jodry.

1.2 Annuaire statistique des transports

L'objectif de mon stage est de travailler à rendre l'annuaire statistique des transports plus dynamique. Cet annuaire, actuellement sous format PDF, fait une synthèse des données de mobilité issues de documents divers et les complète pour avoir une bonne vue d'ensemble. Il

permet ainsi de disposer de sources fiables et chiffrées pour alimenter le débat public et permettre de faire des choix avec le meilleur éclairage possible. Il est publié et mis à jour chaque année par l'Office cantonal des transports (Office cantonal des transports, 2022).

Il se compose de données issues de divers organismes, qu'il s'agisse d'organismes de transport, tels que les Transports publics genevois ou les CFF, d'autres organismes étatiques, notamment Office cantonal de la statistique, ou encore d'autres études publiées (Office cantonal des transports, 2022).

L'annuaire regroupe des thématiques variées que ce soient les données de population et d'emplois au sein du Grand Genève mais aussi les données concernant la mobilité douce, le trafic motorisé ou les transports collectifs. Il se penche également sur d'autres questions liées aux mobilités, comme l'emprise sur l'espace public avec les données de stationnement, les questions de santé avec l'accidentologie mais aussi les aspects financiers des transports (Office cantonal des transports, 2022).

1.3 Objectifs du stage

Mon travail consiste avant tout à étudier ce qu'il est possible de faire, plus que de se questionner sur ce qui devrait y figurer. La première phase du travail consistera à choisir les outils qui seront utilisés pour le réaliser, c'est-à-dire ceux qui permettent de répondre au mieux aux besoins d'interactivité.

Dans la mesure où nous travaillons avec les outils de l'État de Genève, les outils à disposition sont ceux de la suite ArcGIS, comprenant par exemple Experience Builder et StoryMaps. Nous ferons donc un comparatif entre les outils pour choisir celui que nous approfondirons.

Nous chercherons ensuite à pousser les outils choisis plus loin. Nous essaierons de tester un maximum d'options qu'ils permettent. Ainsi, nous disposerons d'une bonne base pour construire l'annuaire en connaissance de cause.

Nous allons également étudier les possibilités pour le rendre le plus facile à modifier possible et faciliter l'ajout et la mise à jour des données. Nous chercherons en plus de cela à étudier la faisabilité d'une automatisation de la mise à jour des données à l'aide du logiciel de traitement de données géospatiales FME.

Le but final est de permettre une bonne transition à la fin de mon stage pour que les personnes qui reprendront le projet pour le finaliser aient toutes les informations nécessaires à disposition et ne refassent pas toute la phase expérimentale qui fait l'objet principal de mon stage.

1.4 Recueils statistiques similaires

En matière de mise à disposition de données dynamiques, il existe déjà, dans le cadre genevois, différents exemples. On peut citer tout d'abord l'Observatoire des mobilités à Genève, qui est un projet de la Fondation Modus. Cette fondation vise à promouvoir la décarbonation de la mobilité et cherche, dans ce cadre, à informer sur le sujet de la mobilité.

Ainsi, l'Observatoire des mobilités à Genève effectue une mission similaire à celle de l'annuaire statistique. Il regroupe des données issues de différentes sources concernant la mobilité et présente principalement des diagrammes ainsi que quelques cartes. Il met en avant quelques données principales pour donner les tendances par sujet. Il est ainsi intéressant de regarder attentivement la manière de présenter pour savoir ce qui pourrait être repris dans la manière de présenter les données ou, au contraire, les éléments que l'on souhaite modifier.

Un autre exemple intéressant est celui d'un autre organisme de l'État avec le développement de l'Observatoire du commerce. Cet outil regroupe des données socio-économiques présentées de manière interactive. Il permet à chacun d'accéder facilement à des informations de base intéressantes pour le développement d'un commerce. L'outil est développé grâce à Experience Builder et nous donne déjà une bonne idée de ce qu'il est possible de faire avec cet outil. Il est intéressant de voir que les données ne sont pas explicitées. La responsabilité de leur lecture est donc laissée aux usagers, et la plateforme ne montre que des cartes accompagnées de diagrammes et d'indicateurs. Les outils de navigation permettent également de facilement passer d'un sujet à un autre.

2. Création de l'annuaire

2.1 Choix des outils

Le premier élément à régler pour la création d'un annuaire statistique dynamique a été la question du choix du logiciel à utiliser. Ainsi, avant de commencer le stage, plusieurs pistes semblaient cohérentes, par exemple, MapX, GéoClip ou les outils d'ArcGIS Online.

Très vite, les premiers ont été écartés au profit des programmes d'Esri car ce sont ceux avec lesquels travaille l'Office cantonal des transports. Nous aurions tout de même pu utiliser Géoclip dans la mesure où c'est un outil qui est déjà utilisé par certains services de l'État pour publier des données. En effet, l'OCSTAT utilise cet outil pour publier de nombreuses données cartographiques, notamment à travers l'Atlas statistique du canton de Genève et de la région transfrontalière. Cependant, cet outil n'est pas utilisable pour l'Office cantonal des transports, qui ne bénéficie pas de licence pour son utilisation. Nous avons donc dû nous passer de cette option.

C'est dommage dans la mesure où cela aurait permis de ne pas avoir à développer un nouvel outil pour le partage de données. Celles-ci auraient également été trouvables dans un espace centralisé avec d'autres données classées par thèmes, et d'avoir ainsi toutes les données produites par l'État de Genève au même endroit. Nous aurions donc facilement pu limiter la charge de travail pour publier les données de l'annuaire en ligne avec des outils que possède le canton.

Nous avons donc fait le choix d’ArcGIS Online, car la plateforme utilisée pour se transmettre des géodonnées au sein de l’Office cantonal des transports n’est autre qu’une version adaptée aux besoins de l’État de celle-ci. Parmi les applications utilisables, deux ont rapidement semblé être les plus pertinentes pour la réalisation du travail, StoryMaps et Experience Builder. Il a donc été décidé que, pour faire le choix le plus pertinent entre les deux applications, il faudrait réaliser une maquette sur chacune afin de mieux se rendre compte des possibilités, avantages et inconvénients qu’elles présentent.

J’ai donc réalisé deux maquettes en utilisant principalement des données liées au trafic routier et d’autres aspects qui peuvent y être liés, comme la population et les emplois. Il est rapidement apparu qu’il y avait une fonctionnalité importante qui manquait sur StoryMaps, avec l’impossibilité de créer des diagrammes directement sur l’application. C’est toutefois un problème qui est facilement contournable puisqu’il est possible d’intégrer des diagrammes depuis Dashboard.

Les éléments principaux différenciant les deux applications viennent principalement des possibilités dans la manière de se présenter. Experience Builder prend la forme de petites pages dédiées à une donnée précise, organisées en sujet et sous-sujet (figure 1). Chaque page est créée pour un sujet, et il peut être difficile de faire le lien entre les données. C’est toutefois très utile lorsque l’on cherche quelque chose de précis. On peut, ainsi, accéder rapidement à la donnée recherchée et disposer de différents éléments de données qui interagissent.

StoryMaps se rapproche davantage de la forme traditionnelle du rapport, avec la possibilité de facilement accompagner les données avec des explications textuelles qui permettent de mieux comprendre ce que l’on observe. Il est toutefois un peu plus compliqué d’accéder à une donnée précise de manière efficace. Cela se destine donc plutôt à un public qui prend le temps de consulter plusieurs données et qui cherche à se renseigner de manière globale sur la thématique des transports. Les possibilités de mise en page restent toutefois limitées et il subsiste une interrogation quant au risque de surcharge de la page. Si trop de données sont ajoutées, cela pourrait nuire à la fluidité et à la bonne lecture pour le public.

Les deux outils offrent la possibilité de visualiser et organiser la lecture pour d’autres appareils, tablettes ou téléphones par exemple et il en ressort que la maquette StoryMaps se met en forme naturellement de manière lisible sur les écrans plus petits là où Experience Builder nécessite de retravailler la présentation et serait probablement quoi qu’il arrive moins lisible sur un smartphone, par exemple. Le choix d’Experience Builder limite probablement l’utilisation de l’annuaire à une lecture sur des appareils comprenant des écrans conséquents, et pas par exemple sur téléphone, pour pouvoir bien comprendre les données.

Le choix du programme est donc avant tout basée sur la question du destinataire de l’annuaire.

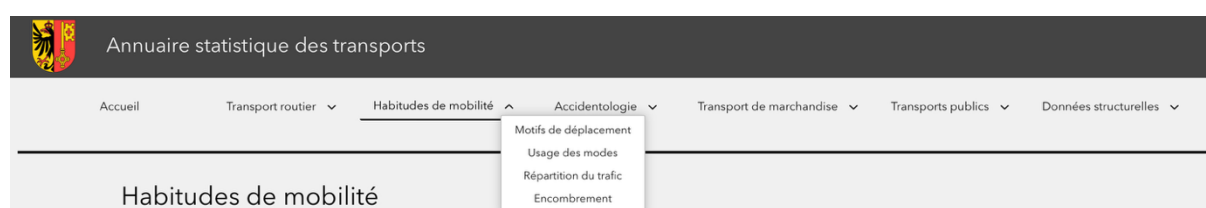


Figure 1 : Architecture des menus

Nous avons donc décidé de nous baser sur Experience Builder pour la suite avec l'idée de nous rapprocher de ce qui est fait par la fondation modus. En effet, l'urgence pour l'OCT est d'avoir une plateforme qui publie ses données sur les transports mais sans nécessairement avoir un texte explicatif pour aider à comprendre les données. Peut-être que dans un deuxième temps cela pourrait être intéressant mais le principal dans l'immédiat n'est pas là.

2.2 Mise à jour des données

Il a fallu ensuite mettre l'accent sur les questions de mises à jour des données. Il est en effet essentiel de pouvoir facilement corriger ou ajouter des données, et ce, même si le personnel change. Il faut donc avoir une architecture des données qui soit facilement compréhensible et que, si une table est changée, tout ce qui y est relié, que ce soient des cartes, diagrammes ou autre, change également, sans qu'il soit nécessaire de retravailler l'intégralité des liens. ArcGIS Online revêt un problème majeur dans ce cadre-là, en raison de l'impossibilité de créer des dossiers dans des dossiers, ce qui risque de rendre, à terme, les données peu lisibles, du fait de la quantité de fichiers que l'on peut atteindre en un temps réduit. Pour pallier cela, l'idée est de faire des dossiers thématiques pour réduire le champ de recherche, lié à une nomenclature qui remplace, d'une certaine manière, les sous-dossiers.

2.3 Limiter les Dashboards

Nous avons pris la décision de limiter l'utilisation de Dashboards pour afficher des données. En effet, ceux-ci possèdent une plus grande diversité de possibilités quant à la mise en valeur de données et peuvent être inclus dans Experience Builder. Cependant, nous pensons qu'il vaut mieux grouper un maximum d'éléments directement dans Experience Builder, afin de faciliter les modifications en ayant tout centralisé plutôt qu'avec une fragmentation des données. De plus, nous pensons que cela permet de limiter les éventuelles difficultés à charger dans Experience Builder des pages de liens avec Dashboard.

2.4 Mise en page

Une fois les fonctionnalités de base développées à travers Experience Builder, il a fallu retravailler la présentation et l'ergonomie du site. En effet, je m'étais jusqu'ici exclusivement concentré sur la présentation des données ainsi que sur les possibilités que nous avions à travers Experience Builder et avais donc travaillé à savoir ce qui était possible plus qu'à rendre les éléments agréables à la lecture.

C'est toutefois un élément essentiel à la bonne transmission des données. J'ai donc repris toute la structure en changeant le thème global du site. J'ai ainsi fait le choix d'utiliser des couleurs entre le noir, blanc et gris pour avoir une présentation qui utilise des tons plutôt

sobres et ne pas avoir de couleur trop diverses et éclatantes à l'œil. J'ai également diminué la quantité d'informations visibles en même temps pour ne pas surcharger d'information le lecteur. Ainsi, en utilisant des sections et grâce à la réorganisation de l'architecture que j'évoquerai plus tard, qui rendait cela possible, j'ai fait en sorte qu'il y ait au maximum deux informations à l'écran. Cela peut être une carte et un diagramme ou deux diagrammes. A l'aide de navigateurs de sections, certains éléments dans une page peuvent contenir plusieurs diagrammes autour d'une thématique. A titre d'exemple, les motifs de déplacement sont découpés en deux diagrammes, un en nombre absolu et l'autre en nombre relatif. Les deux figurent côte à côte, mais contrairement à ce que nous avions avant, les diagrammes concernant la distance, le temps et le nombre ne sont plus affichés en même temps, mais on peut naviguer de l'un à l'autre, ce qui rend la lecture plus fluide (figure 2).

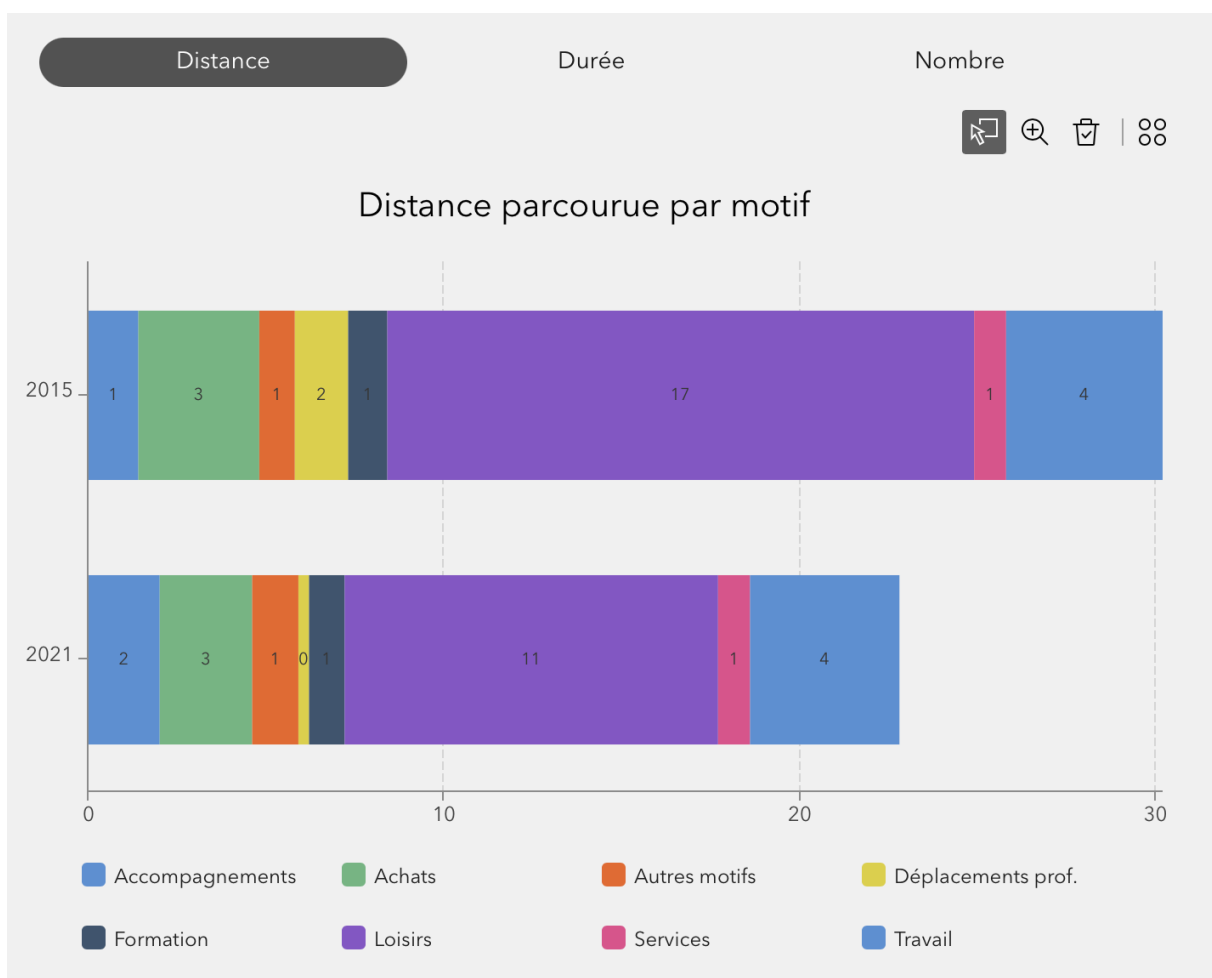


Figure 2 : Navigateurs de section

2.5 Interactivité

J'ai également ajouté la possibilité de faire interagir des éléments sur des cartes et sur des diagrammes. Cela permet, par exemple, en sélectionnant une entité sur une carte, de voir sur les diagrammes adjacents les aspects concernant cette entité mis en avant (figure 3) ou, à l'inverse, en sélectionnant une entité sur un diagramme, on peut voir sur la carte à quoi cela

correspond, ce qui permet de mieux comprendre les données que l'on observe. Cette fonctionnalité reste toutefois limitée. En effet, il est possible de sélectionner uniquement des entités sur les cartes. Ainsi, si des statistiques sont faites sur un ensemble de communes et que l'on sélectionne une commune sur la carte, nous ne verrons pas de sélection dans les diagrammes. Pour les diagrammes aussi l'option connaît de grosses limites. Il est en effet uniquement possible de sélectionner des éléments présents sur l'axe des abscisses. A titre d'exemple, si on montre l'évolution d'un phénomène par année et qu'on sépare le phénomène par secteur, il sera possible de sélectionner des années, mais pas les secteurs, et cela empêche toute interaction qui aurait été intéressante avec une carte.

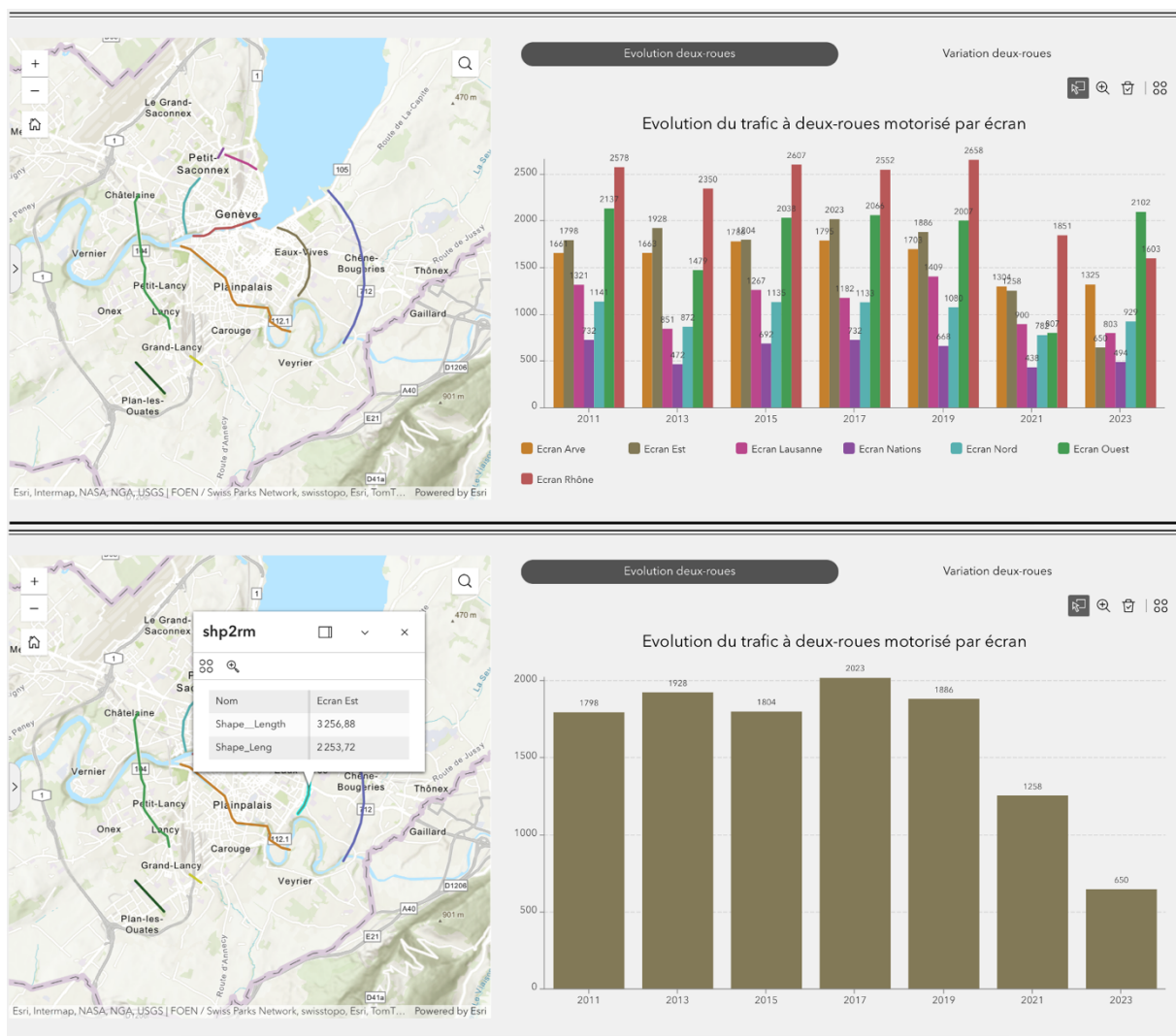


Figure 3 : Interactivité entre carte et diagramme

2.6 Adaptations aux différents périphériques

J'ai dû également me pencher sur un problème que j'avais depuis le début lié à la taille des écrans. La mise en page que j'avais prévue changeait complètement dès que le site était ouvert sur un écran ayant une autre taille que le mien. Des éléments se chevauchaient et

d'autres nécessitaient soudainement des barres de défilement pour pouvoir lire le contenu, alors qu'ils n'étaient pas prévus pour ça.

J'ai pu résoudre ce problème en utilisant des pages défilantes plutôt que fixes comme j'avais fait depuis le début. Il est ainsi plus simple d'organiser les éléments entre eux, et l'adaptation aux différents écrans se fait plus facilement. Il a seulement fallu agrandir la surface à disposition de certains éléments pour qu'ils puissent s'afficher entièrement sur des plus petits écrans, mais les modifications à faire étaient minimales.

2.7 Architecture du site

Il était également nécessaire de modifier profondément la structure du site. En effet, le menu de navigation était jusque-là divisé en deux, avec un menu pour les catégories générales et un autre menu qui était un navigateur de section pour se balader dans les sous-catégories.

Non seulement, cela rendait la navigation peu claire et n'était donc pas très pratique pour les utilisateurs, mais cela empêchait également de créer des sections sur la page puisqu'elle était elle-même une section.

J'ai donc fait en sorte que toutes les catégories et sous catégories soient disponibles dans un seul menu. Pour cela, j'ai utilisé la possibilité de grouper des pages ensemble derrière une page d'accueil. Cela s'affiche désormais dans le menu de manière déroulante en cliquant sur la page d'accueil (figure 1).

Il y a donc à présent une page d'accueil générale avec la barre de menu et, dessous, des petites descriptions avec le lien des pages d'accueil thématiques, et dans ces pages d'accueil thématique, il y a la même organisation avec les sous-chapitres. Cette réorganisation rend le site plus clair et facile à naviguer, et permet de réorganiser l'intérieur des pages avec des sections.

2.8 Automatisation FME

Nous avons décidé d'incorporer à notre annuaire un système d'automatisation de la mise à jour des données. Pour cela nous avons utilisé le système FME. Il a tout d'abord fallu créer une web connexion dans Portal (portail ArcGIS Online de l'État) pour FME. Cela nous permet de lire et écrire à l'aide du logiciel dans Portal. Nous avons ensuite entré les fichiers Excel sources comme writer dans notre workspace. Il fallait faire en sorte que le format corresponde à celui des tables entrées dans Portal. Or, bien que les tables soient identiques à celles que nous avons entrées, Portal modifie les noms de champs en supprimant les majuscules et remplaçant les espaces par des traits bas. Nous avons donc utilisé des AttributeManager afin de changer les noms de chaque champ pour qu'ils conviennent au format ArcGIS. Il y avait également quelques autres subtilités auxquels il fallait être attentif, comme les types de données dans les champs ou les noms de champs trop long. Une fois tout en place, nous avons pu faire le lien avec les tables correspondantes dans Portal. Ainsi, quand le programme est exécuté, les données se mettent automatiquement à jour (figure 4).

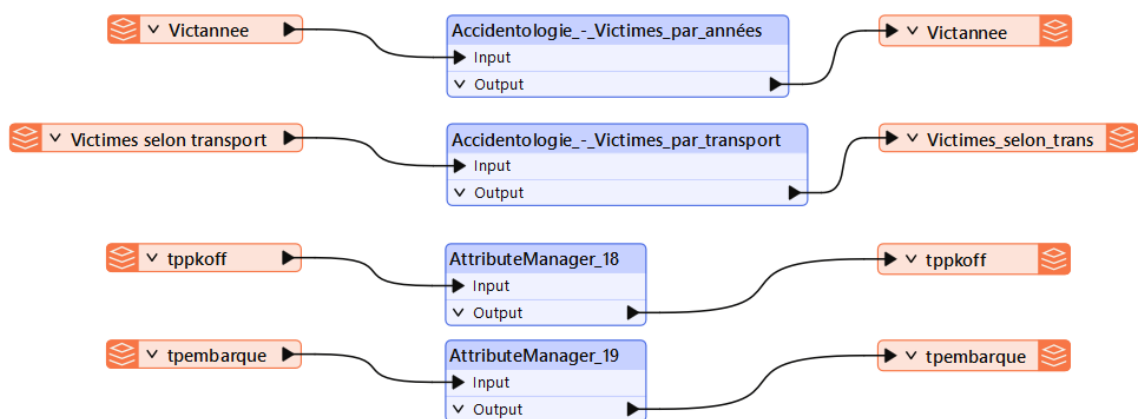


Figure 4 : Envoie des couches vers Portal

Nous avons créé un autre fichier FME qui sert à préparer les données à être exportées vers portal. Il permet notamment d'effectuer des jointures entre diverses données ou de reformater des tables qui ne conviennent pas au format Portal. Ainsi, nous avons pu inverser les attributs et les entités de certaines tables. En effet, nous avons plusieurs fichiers qui donnaient les années comme attribut et avaient une seule entité pour les valeurs. Avec fme nous avons utilisé un AttributeExploder pour arriver à des tables ayant un attribut « année » et un attribut « valeur ». Ce format est bien plus pratique pour Portal, car il permet d'ajouter une année sans avoir à remplacer le fichier entier, ce qui est nécessaire quand on veut modifier les attributs.

Nous avons aussi pu créer des tables résumant d'autres tables pour faire apparaître les données qui nous intéressent. C'est notamment le cas pour les tables des abonnements généraux et demi-tarifs. Nous avons dans un premier temps une table avec des valeurs pour chacun des codes postaux de Suisse. Nous voulions cependant une table qui résume l'évolution temporelle des abonnements dans le canton de Genève. Nous avons donc utilisé FME pour sélectionner les valeurs qui concernent Genève avant de calculer les sommes d'abonnements par année et arriver à une table qui est utilisable tel quel dans notre Experience Builder.

Nous effectuons également des liaisons entre différentes tables et fichiers shapefile. Par exemple, la couche des travailleurs transfrontaliers par commune a été particulièrement compliquée à créer (figure 5). Ainsi, les données provenaient de sources différentes, ce qui nous a contraint à nous adapter. Tout d'abord, les données concernant les communes françaises étaient disponibles via le Géoclip de l'OCSTAT. Toutefois, il n'y avait pas de lien de téléchargement, ce qui empêchait une liaison directe avec FME. Nous avons réalisé que, via une requête TJS, il était possible d'obtenir les données. Cela a demandé de nombreuses tentatives pour comprendre comment faire la bonne requête pour obtenir les données les plus récentes, mais nous avons finalement réussi à avoir un fichier CSV des données. Pour les données des communes suisses, c'était plus simple étant donné qu'elles étaient disponibles sur le site de l'OFS. Cependant, les données concernaient l'intégralité de la Suisse et il a fallu

sélectionner uniquement les données concernant les personnes travaillant à Genève. Une fois cela fait, nous avons joint les données de toutes les communes avant d'effectuer une autre jointure avec les communes du Grand-Genève des SITG. Nous avons ensuite pu envoyer la couche prête à l'emploi vers Portal.

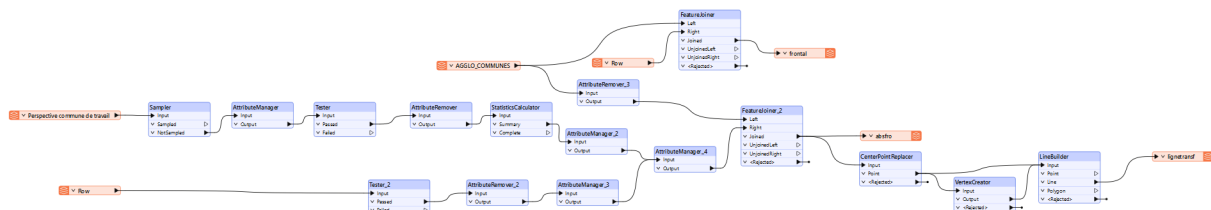


Figure 5 : Manipulation des couches dans FME

Nous avons réalisé un dernier fichier FME qui a pour but de permettre l'automatisation des indicateurs présents à chaque page. Nous avons décidé pour cela de créer un fichier Excel avec un nombre par attribut. Ce format est nécessaire en raison de l'impossibilité de sélectionner un nombre précis dans un attribut. Il est uniquement possible de faire des opérations de bases comme somme ou moyenne. Par conséquent, avec une entrée unique par attribut cela permet de faire la somme de l'attribut et d'avoir un chiffre précis. Nous avons nommé les champs de manière à savoir clairement à quel indicateur cela correspond.

Il a donc été nécessaire de calculer l'ensemble des indicateurs. Pour cela certains étaient relativement simple. Par exemple, quand il faut calculer la somme d'un attribut pour une année spécifique, un simple Tester pour sélectionner l'année et un StatisticsCalculator pour faire la somme nous permet d'obtenir le résultat. En revanche, s'il faut calculer l'évolution en pourcent d'un phénomène par rapport à une année pour l'année la plus récente disponible, c'est plus compliqué. Il faut ainsi utiliser un StatisticsCalculator pour trouver l'année maximum, puis un FeatureMerger avec les données complètes pour n'obtenir que les données de l'année la plus récente avant de calculer à nouveau la statistique qui nous intéresse. En parallèle, il faut faire pareil avec l'année de comparaison avant de joindre les deux résultats. On peut ensuite créer un nouveau champ qui est le calcul de l'évolution d'un phénomène en pourcent (figure 6).

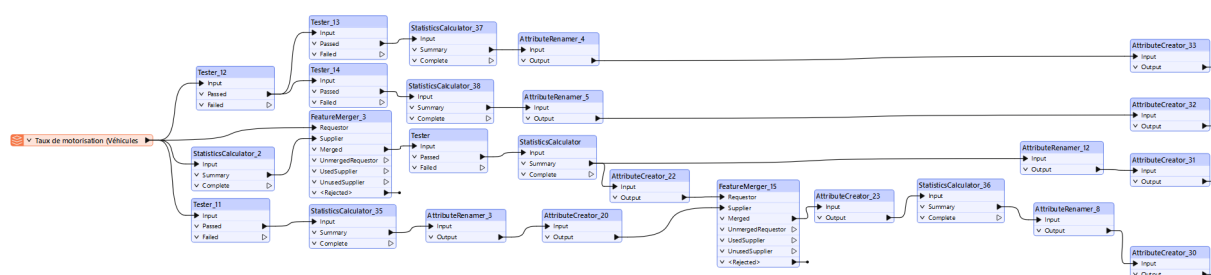


Figure 6 : Automatisation des indicateurs

Une fois que nous avons calculé tous nos chiffres, il est nécessaire de joindre le tout en créant un attribut commun fictif pour chacune des entités. Une fois la jointure faite, on supprime les

attributs virtuels et on renomme les champs si nécessaire pour avoir une table propre avec tous nos indicateurs. Le fichier est ensuite envoyé avec tous les autres via l'autre fichier FME vers portal et est utilisable dans les zones de texte.

2.9 Dispositions pour la suite

Il était très important de faire en sorte que mon travail soit réutilisable et compréhensible par d'autres personnes facilement, car à terme je ne serai pas la personne qui s'en occupe. Il a donc fallu trouver des solutions pour que les personnes qui reprennent le travail n'aient pas à refaire toute la phase d'expérimentation dont j'ai eu besoin pour poursuivre le travail.

J'ai donc conçu une notice explicative qui détail, pour Experience Builder, comment faire chacune des manipulations pour recréer les différentes pages de l'annuaire et pour FME, le fonctionnement qui permet d'automatiser la mise à jour des couches dans ArcGIS Online et le calcul des indicateurs pour chaque page.

Ainsi, la notice (Annexe 1) indique comment le site Experience Builder est construit. C'est-à-dire la manière dont les chapitres s'articulent avec une page d'accueil globale, puis une pour chaque chapitre, qui donnent accès aux informations détaillées par sujet. J'ai donc commencé par expliquer comment j'ai pensé la navigation dans le site et l'architecture qui le compose. J'ai détaillé ensuite la composition de chaque page. Par souci d'unité, j'ai composé chaque type de page (Chapitre, sous-chapitre) de manière identique, avec notamment le haut de page avec le menu qui ne change jamais.

J'ai finalement montré comment faire des modifications sur les pages. J'explique ainsi comment modifier des éléments de symbologie, de mise en page, ou tout simplement comment ajouter et enlever des éléments de la page comme des cartes ou des graphiques. J'ai essayé de rendre l'explication la plus complète possible pour chacun des éléments, en détaillant étape par étape quand nécessaire. J'ai également ajouté des images pour indiquer plus précisément de quel élément de la page il est question et faciliter la compréhension de mes explications.

J'ai également pris soin de détailler les sources de toutes les données figurant dans les cartes et graphiques du site afin de pouvoir retrouver les données en cas de problème ou pour faire des modifications. Une grande partie provient toutefois d'un fichier Excel qu'on m'a fourni à l'OCT, qui rassemble déjà de nombreuses données mais dont j'ignore l'origine pour la plupart. J'ai également inclus le fonctionnement des différents fichiers FME qui permettent l'automatisation de la mise à jour des données et des indicateurs sur chacune des pages. J'indique donc l'utilité de chacun des fichiers et explique quelques manipulations. Cependant, je suis resté beaucoup plus concis que pour les explications sur Experience Builder, puisque les manipulations sont plus facilement compréhensibles en suivant les liens entre outils qui ont un nom clair et dont on peut facilement comprendre l'utilité. J'ai simplement expliqué certains processus de base pour les indicateurs.

3. Limites

3.1 Mise à jour automatique

Le résultat final auquel je suis parvenu est fonctionnel et répond aux attentes initiales. Toutefois, il fait face à certaines limites. J'ai notamment réussi à faire en sorte d'automatiser la mise à jour de la plupart des couches de l'annuaire. Il reste cependant certaines couches pour lesquels l'automatisation a échoué. Notamment pour les couches au format TJS. En effet, les couches TJS présentes dans mes fichiers FME sont issues du Géoclip de l'OCSTAT. Nous les avons extraites à l'aide d'une requête tjs pour laquelle nous avons dû spécifier une année afin d'obtenir les données les plus récentes. Cela pose problème puisqu'il est impossible de changer ce chiffre dans la requête automatiquement.

Ainsi, si des données venaient à être ajoutées, il faudrait aller changer le chiffre manuellement. Le reste des manipulations ne changerait pas, donc cela n'impliquerait pas de tout refaire. Il faut toutefois rester attentif à d'éventuels ajouts de données, ce qui n'est pas optimal dans la mesure où je souhaitais automatiser un maximum de mise à jour.

D'autres couches ne se mettent pas automatiquement à jour. Notamment celle qui concerne les abonnements CFF. Je n'ai pas eu la possibilité de mettre un lien direct vers la couche depuis FME et ai donc été contraint de la télécharger et de faire mes manipulations depuis la couche téléchargée. Il faut donc régulièrement retélécharger le fichier pour s'assurer d'avoir les données les plus récentes.

3.2 Ajout d'attributs

Une autre limite importante est la création d'attributs. En effet, c'est un problème majeur dans l'automatisation de la mise à jour des données. Il est possible de modifier des données pour des attributs existants ainsi que d'ajouter des entrées de manière automatisée. Cependant, quand on veut créer un attribut, on se heurte à des difficultés. On est ainsi obligé de créer une nouvelle couche sur ArcGIS Online.

Cela implique de retravailler de nombreux aspects. On est ainsi obligé de faire des modifications dans FME, ainsi que de refaire la symbologie et toutes autres manipulations qui avaient été faites dans ArcGIS Online. C'est donc une limitation importante, car cela peut vite être chronophage si l'on souhaite ajouter des informations à une couche. Je n'ai pas su trouver de solution à cet obstacle, ce qui ne veut pas nécessairement dire que c'est impossible. Peut-être qu'il est possible de trouver des moyens de contourner le problème, peut-être en ajoutant des attributs par anticipation.

3.3 Fin du stage

La fin de mon stage a également été un peu soudaine. Je n'ai pas beaucoup anticipé cet aspect, ce qui a peut-être rendu la passation de mon travail un peu désordonnée. Les éléments essentiels ont tout de même été assurés. Ainsi, le transfert de tout ce que j'ai fait sur ArcGIS Online pendant mon stage a été organisé et Axel a pu récupérer les fichiers comme propriétaire. J'ai également pu mettre dans un dossier commun les fichiers qui ne sont pas issus de cette plateforme, c'est-à-dire les fichiers FME Excel et autres, afin que l'intégralité des éléments qui m'ont permis de construire le Experience Builder soient retrouvables.

Seulement, je trouve que tout s'est passé très vite et que j'ai dû terminer rapidement certaines choses, et que je n'ai que peu pu expliquer ce que j'ai fait et comment reprendre mon travail. J'espère donc que cela n'a pas posé trop de problèmes après mon départ. J'ai tout de même produit un guide pour expliquer mon travail et comment le modifier, mais celui-ci a été terminé à la hâte.

Je trouve bien d'avoir fait ce guide, mais je pense toutefois qu'il n'est pas forcément très clair. Je n'ai justement pas eu le temps d'avoir des retours là-dessus de la part de mes collègues à qui il est destiné. Je crains donc que les informations soient mal communiquées et que cela complique la reprise de mon travail. J'ai essayé de faire de mon mieux pour que les informations soient plus claires, en ajoutant notamment des images des outils pour comprendre de quoi il est question. Toutefois, pour appréhender Experience Builder, rien ne vaut la pratique. On peut utiliser le guide autant qu'on veut, mais il est essentiel d'expérimenter pour comprendre comment l'application fonctionne.

J'aurais aussi pu détailler le fonctionnement de mes fichiers FME. Je me suis en effet dit que les outils expliquaient de par leur nom leur utilité et qu'il était ainsi facile de suivre le fil des manipulations des données. Il aurait toutefois été bien d'ajouter des annotations pour s'assurer de la bonne compréhension du tout. De plus, certaines couches portent des noms qui sont difficilement identifiables. Ainsi, si l'on veut faire des modifications sur une couche précise, il pourrait y avoir des problèmes d'identification de celles-ci dans les fichiers FME. J'ai tout de même indiqué certains renseignements dans le guide pour les fichiers FME. Mais ces indications n'indiquent que les principes généraux et le but de la totalité du fichier. Il n'y a que quelques explications pour les manipulations types, mais rien qui détaille le fonctionnement précis dont on pourrait avoir besoin en se penchant sur un élément particulier.

3.4 Vulnérabilité aux mises à jour

Finalement, la plateforme que nous utilisons peut devenir un problème pour la continuité de l'annuaire statistique. En effet, nous sommes dépendants des mises à jour faites par Esri. S'ils décident d'abandonner Experience Builder, l'annuaire deviendrait caduc. Esri a par le passé mis de côté plusieurs applications et rien ne garantit que ça ne pourrait pas arriver à Experience Builder. C'est une option qui reste toutefois peu probable dans la mesure où

l'application a été créée pour centraliser les fonctionnalités de plusieurs applications d'ArcGIS Online. De même, des mises à jour pourraient endommager l'outil et forcer à retravailler et modifier le site.

4. Retours sur le stage

Le stage a été très enrichissant pour moi. J'ai appris beaucoup de choses, particulièrement en termes de manipulations de nouveaux outils. En effet, je ne pense pas que ce soit du point de vue des manipulations de données que j'ai progressé, car j'ai principalement fait de la cartographie thématique relativement basique. C'était donc souvent un attribut associé à une commune ou une zone qu'il fallait représenter sur une carte, et donc rien qui ne sorte de l'ordinaire.

Le défi se trouvait plutôt ailleurs. Notamment à travers la volonté d'automatiser la mise à jour des données ou la création d'un site pour l'annuaire. J'ai ainsi eu à faire à des logiciels et outils liés à la géomatique que je n'avais pas pu expérimenter durant le certificat.

Tout d'abord, la suite ArcGIS que j'ai découvert et appris à utiliser. J'ai ainsi eu une bonne vue d'ensemble en apprenant à utiliser particulièrement Experience Builder, puisque c'est la solution que l'on a choisi pour l'annuaire. Mais également StoryMap, que nous pensions peut-être utiliser dans un premier temps. J'ai ainsi pu observer et tester les possibilités de ces outils. J'ai également pu utiliser les outils de création de cartes et Dashboard afin d'en introduire dans l'annuaire.

Ensuite, j'ai dû apprendre à utiliser FME pour la partie automatisation du travail. Ça n'a pas été simple, car ce n'est pas évident à prendre en main. Mais j'ai appris à manipuler les données dans ce logiciel et ai trouvé des solutions pour faire le lien avec ArcGIS Online.

J'ai beaucoup apprécié l'autonomie dont je disposais dans mon travail. J'avais en effet carte blanche pour expérimenter et développer le site comme je l'entendais. Je pouvais quand même compter sur mes collègues pour demander de l'aide si besoin, et je trouvais la manière de fonctionner en faisant un point toutes les semaines ou deux semaines pour éventuellement réorienter et fixer ce qu'il reste à faire était bien.

J'ai ainsi pu suivre le projet du début à la fin. J'ai été confronté à de nombreux problèmes et dû chercher des solutions. Cet aspect était particulièrement important, car il m'a forcé à expérimenter avec les outils que j'avais, et je trouve que c'est le meilleur moyen pour apprendre. Je cherchais à réaliser certaines choses sans forcément savoir dans quelle mesure c'était réalisable dans Experience Builder, et devais ensuite chercher des solutions en expérimentant avec les outils. C'est comme ça que j'ai découvert de nombreuses fonctionnalités et trouvé des moyens détournés de parvenir à mes fins. C'était très formateur, et je suis satisfait de la manière dont j'ai pu mener le projet.

Il reste toutefois un gros doute sur l'avenir du travail. En effet, avec l'existence de l'Observatoire des mobilités qui a été lancé dans le courant de l'année 2025 avec le soutien de l'Office cantonal des transports, il semblerait surprenant qu'à terme les deux persistent. L'OCT va probablement devoir faire un choix afin d'éviter de disperser ses ressources dans des projets redondants. La solution externalisée a des avantages dans la mesure où elle permet de se concentrer sur d'autres projets mais limite le contrôle sur ce qui est publié, alors qu'à l'inverse la solution en interne permet de garder la maîtrise des données.

5. Conclusion

Ce stage aura été une expérience très enrichissante pour moi. J'ai particulièrement apprécié l'autonomie et la liberté qui m'a été accordée dans la gestion du projet. J'ai pu le suivre du début à la fin et avoir la responsabilité de prendre des décisions sur son orientation, tout en tout en bénéficiant de l'appui de mes encadrants.

J'ai eu l'occasion de découvrir plusieurs outils, notamment de la suite ArcGIS, tels que Experience Builder et Dashboard. Cela a été une part importante du travail de comprendre comment les utiliser et les intégrer les uns aux autres. De même l'apprentissage du logiciel FME pour automatiser la mise à jour des données m'a apporté beaucoup. C'était une manière de réaliser des traitements géomatiques que je n'avais que très peu vus au cours du complément d'étude en géomatique, et donc de nouvelles connaissances bienvenues.

Le stage a finalement été guidé par un enchaînement d'interrogation et d'objectifs auxquels il a fallu trouver des solutions. Les problèmes étaient au début plutôt simples, concernant, par exemple, la manière dont on peut représenter des données avec nos outils. Pour arriver à terme à des questions plus complexes, qui visent à peaufiner les détails de l'annuaire, que ce soit autour de l'automatisation ou d'éléments spécifiques de représentation des données.

Je suis content du rendu final de l'annuaire. J'estime que la plupart des objectifs initiaux ont été remplis, bien qu'il reste tout de même certains défauts à corriger. J'espère que le pense-bête que j'ai créé a permis une passation fluide de mon travail et que celui-ci a été utile. Je me réjouis de voir ce que donnera la version finale.

Bibliographie

De Sède-Marceau, Marie-Hélène, Alexandre Moine, et Souleymane Thiam. 2011. « Le développement d'observatoires territoriaux, entre complexité et pragmatisme: » *L'Espace géographique* Tome 40 (2): 117-26. <https://doi.org/10.3917/eg.402.0117>.

Dubus, Nathalie, Cécile Helle, et Michelle Masson-Vincent. 2010. « De la gouvernance à la géogouvernance : de nouveaux outils pour une démocratie LOCALE renouvelée ». *L'Espace Politique*, n° 10 (avril). <https://doi.org/10.4000/espacepolitique.1574>.

Gautreau, Pierre, et Matthieu Noucher. 2013. « Gouvernance informationnelle de l'environnement et partage en ligne des données publiques: Politiques et pratiques de l'Open Data environnemental (Amérique du sud - France) ». *Netcom*, n°s 27-1/2 (septembre): 5-21. <https://doi.org/10.4000/netcom.1234>.

Mericskay, Boris. 2011. « Les Sig et la cartographie à l'ère du géoweb: Vers une nouvelle génération de Sig participatifs ». *L'Espace géographique* Tome 40 (2): 142-53. <https://doi.org/10.3917/eg.402.0142>.

Office cantonal des transports. 2022. « Annuaire statistique des transports ».

Wojcik, Stéphanie. 2009. « Prendre la démocratie électronique au sérieux ». *La démocratie électronique*.

ge.ch. 2025. « Office cantonal des transports ».

URL : <https://www.ge.ch/organisation/office-cantonal-transports-oct> (Consulté le 16 décembre 2025)

Source de l'image de la page de garde :

Gastaldello, Enrico. 2021.

URL : <https://cdn.unitycms.io/images/BmPgMgnD4eD889PBkzh-wT.jpg>

Annexe 1

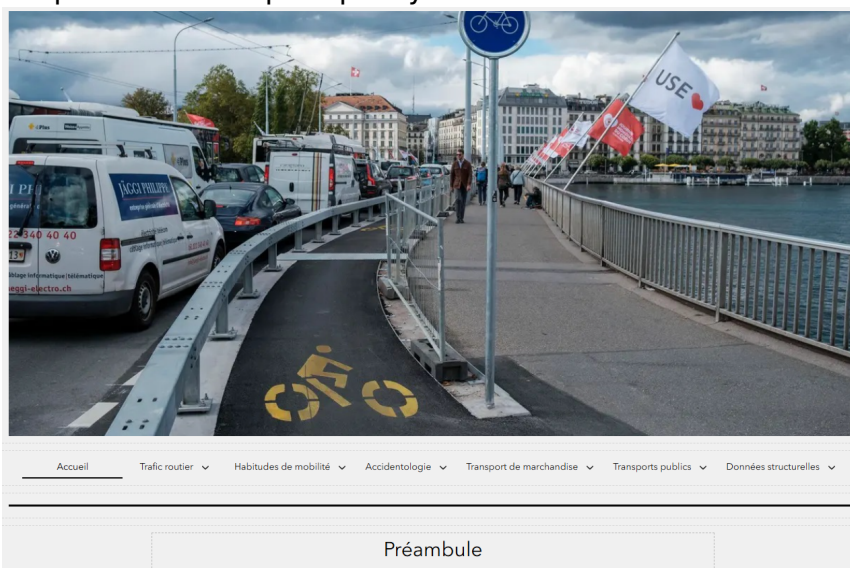
Experience Builder

Composition du site :

Le site est organisé comme suit :

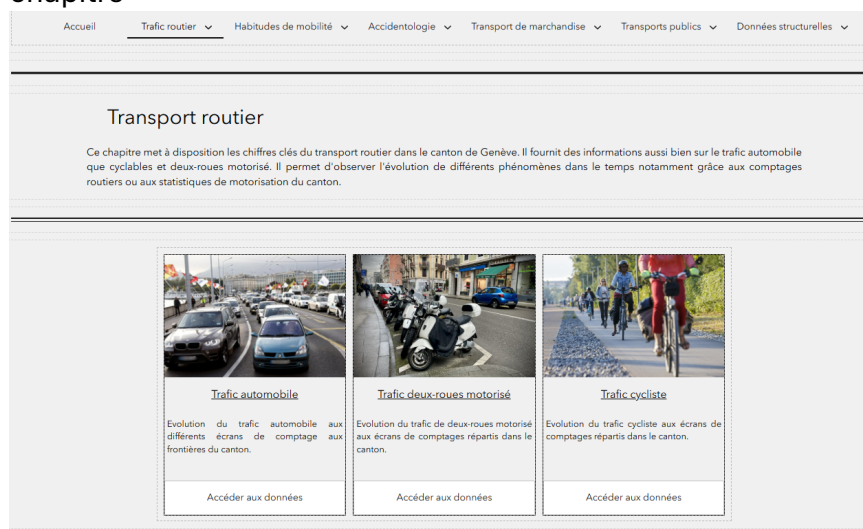
- Une page d'accueil globale.

Celle-ci donne une explication de ce qu'est l'annuaire ainsi qu'une vue d'ensemble des chapitres et de ce qu'on peut y trouver.



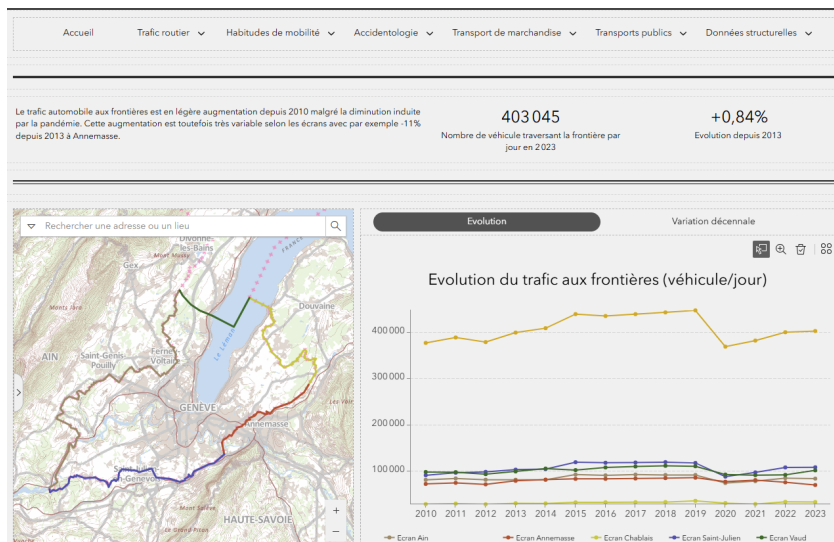
- Une page d'accueil par chapitre

Elle contient l'explication de ce qu'on trouve dans le chapitre et les différents sous-chapitre



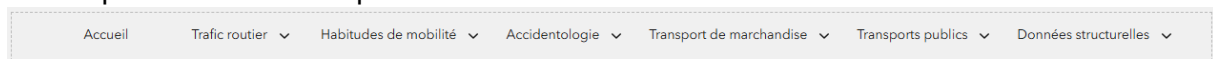
- Des sous-chapitres

Ce sont les pages sur lesquelles on trouve les données cartes et informations pertinentes.



- Le menu

Le menu permet d'accéder aux pages d'accueil des chapitres, ou en cliquant sur la flèche du chapitre aux sous-chapitres.



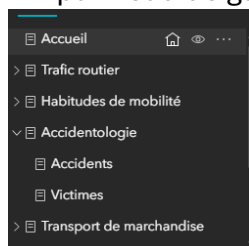
Composition des pages :

- Toutes les pages ont un entête et un pied de page identique.
- ➔ Si on les modifie sur une page on modifie pour toutes les pages.

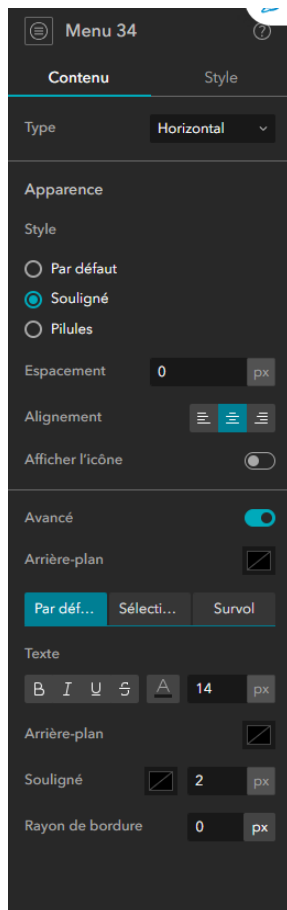
- Elles ont toutes directement en dessous de l'entête un menu.

Le menu affiche les pages principales pas les pages contenues dans d'autres pages. Pour trouver les pages secondaires, il faut cliquer sur la petite flèche à côté des pages principales.

- ➔ On peut facilement faire changer l'ordre des pages ou faire passer une page secondaire en page principale simplement en les faisant coulisser dans le panneau de gauche.



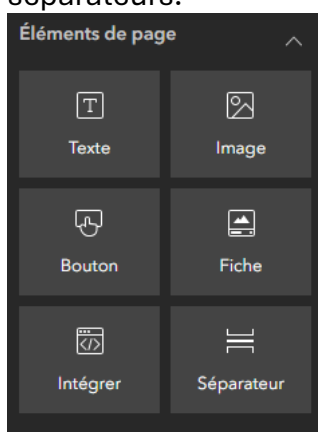
- ➔ Pour changer la symbologie, il faut cliquer sur le menu et on trouve dans l'onglet contenu toutes les options. On peut notamment régler dans les options avancées le comportement du menu en cas de survol avec la souris ou l'apparence de la page sélectionnée



Attention, quand on modifie la symbologie du menu, contrairement aux entêtes, cela modifie le menu uniquement pour la page active !

- Des séparateurs

Afin de rendre la page plus lisible, les différents contenus sont séparés à l'aide de widgets séparateurs.



J'ai fait le choix de mettre une ligne pleine en haut et bas du contenu et deux lignes plus petites pour séparer les éléments de contenu.

➔ Les séparateurs sont modifiables en cliquant simplement dessus. Cela fait apparaître un onglet de style sur la droite.

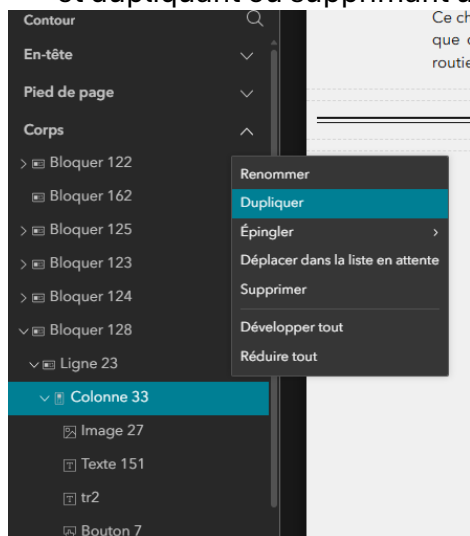
Pages d'accueil :

- Les vignettes

Les vignettes sont des colonnes dans des lignes. Elles sont composées d'une image, de texte et d'un bouton.



➔ On peut facilement en ajouter ou enlever en allant dans le menu de gauche page et dupliquant ou supprimant une colonne.



Composition des sous-chapitres :

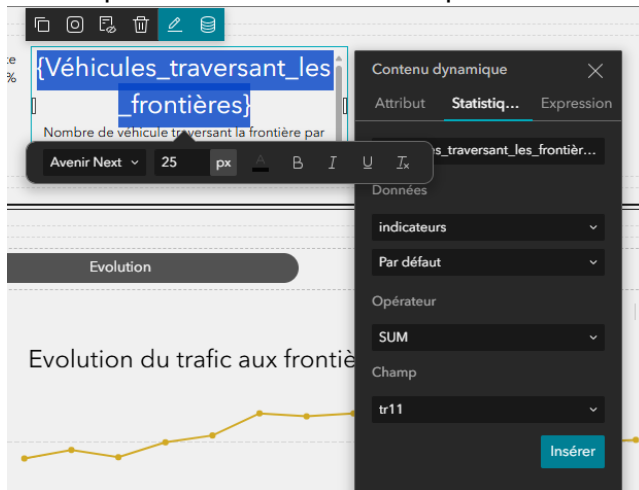
- Texte et indicateurs

Pour chaque sous chapitre, on trouve en haut du contenu un petit texte qui résume les données ainsi que deux indicateurs clés.

Le trafic automobile aux frontières est en légère augmentation depuis 2010 malgré la diminution induite par la pandémie. Cette augmentation est toutefois très variable selon les écrans avec par exemple -11% depuis 2013 à Annemasse.	403045 Nombre de véhicule traversant la frontière par jour en 2023	+0,84% Evolution depuis 2013
---	---	---------------------------------

➔ Le texte se modifie facilement comme dans n'importe quel outil de traitement de texte.

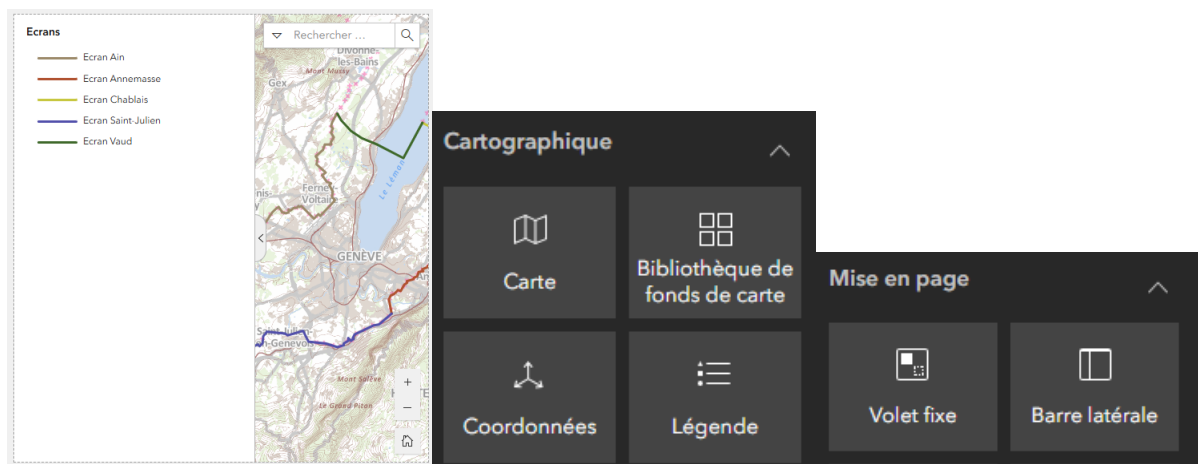
- ➔ Les indicateurs se mettent à jour automatiquement grâce à FME. Ce sont des espaces de texte qu'on a lié à des données. Le nom de l'indicateur correspond à l'attribut dans les données qui lui correspond. Comme il n'y a qu'une entrée par indicateurs, on obtient en faisant la somme de l'indicateur notre chiffre clé (on peut modifier cela en cliquant sur contenu dynamique).



- Cartes

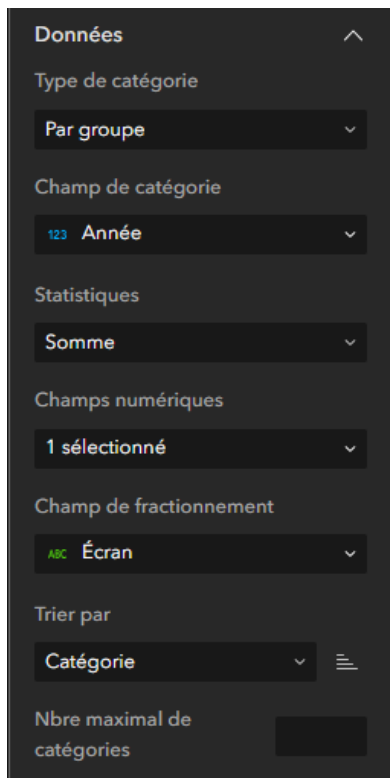
Avec le widget carte on peut introduire des cartes faites au préalable dans ArcGIS online. On peut régler plusieurs options notamment la vue de base de la carte.

Pour afficher la légende, il faut toutefois ajouter un autre widget (légende). Afin qu'ils soient à proximité des cartes j'ai fait usage de barres latérales avec la carte comme élément principale et la légende que l'on peut faire apparaître si on le souhaite.

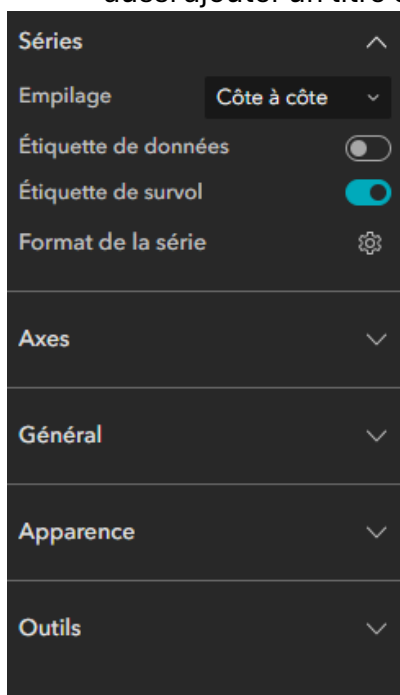


- Diagrammes

Le widget diagramme propose plusieurs types de diagramme. Une fois le diagramme sélectionné, on peut définir un champ de catégorie (par exemple les années) mais également un champ de fractionnement (par exemple les points de comptages) ce qui permet d'obtenir un diagramme qui affiche les données selon deux attributs d'un tableau.

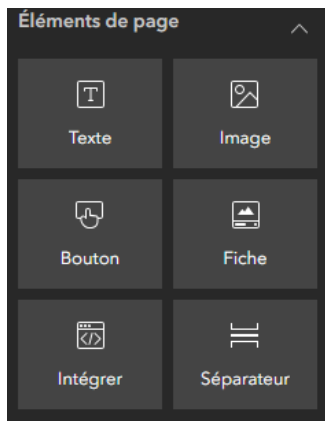


➔ On peut régler la symbologie dans l'onglet séries, mais également axes pour la symbologie des axes ou apparence pour ce qui est du texte par exemple. On peut aussi ajouter un titre et une légende dans l'onglet général.



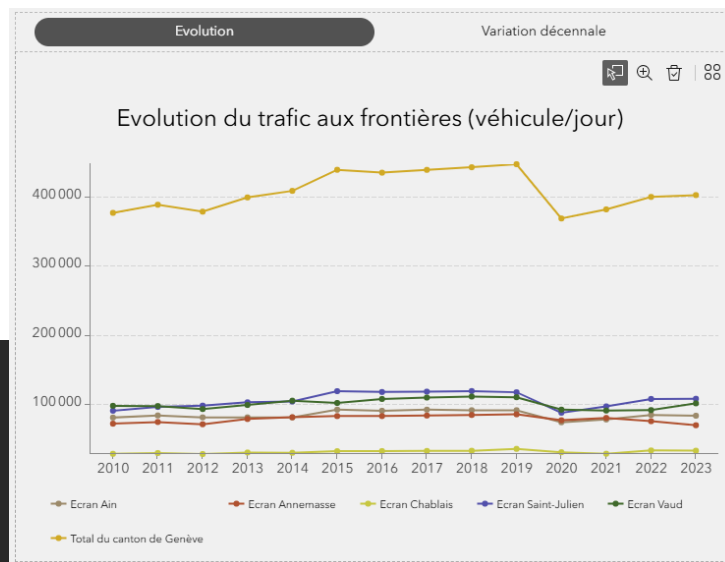
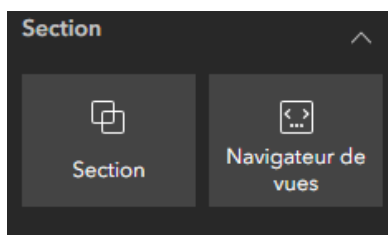
- Éléments intégrés

Il est possible d'intégrer des éléments extérieurs à Experience Builder pour autant que ces éléments possèdent une URL. Il suffit pour ça d'utiliser le widget intégrer. Cela permet par exemple d'intégrer des Dashboard pour afficher certaines représentations impossibles dans Experience Builder.



- Sections

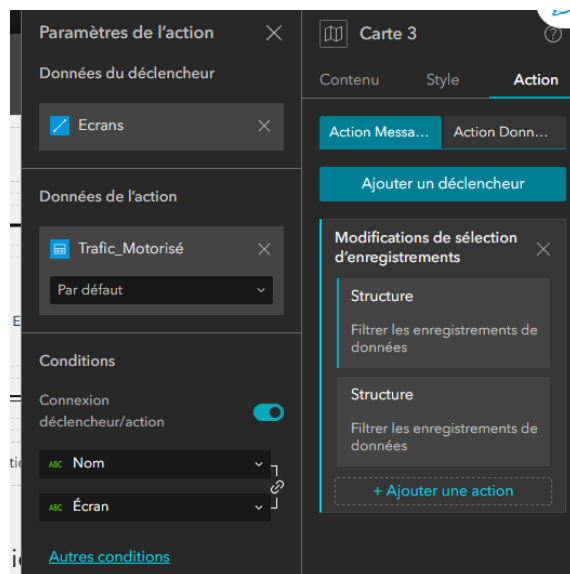
Les sections permettent d'avoir un sous-menu sur une page et de faire varier les éléments apparaissant dans la section à l'aide du menu.



- Liens entre les éléments

Il est possible dans Experience Builder de lier des éléments de plusieurs widgets entre eux. Par exemple, on peut montrer les statistiques d'une commune dans un diagramme quand celle-ci est sélectionnée sur la carte d'à côté.

- ➔ Pour cela, il faut aller dans l'onglet action quand le widget est sélectionné. On peut ensuite ajouter un déclencheur et lier avec des données. Toutefois, il faut avoir un attribut identique entre les deux données à lier pour que cela fonctionne.



Mise à jour des données :

- Les données se mettent automatiquement à jour avec le FME. Cependant, on ne peut pas ajouter d'attribut aux couches déjà existantes. Si on veut le faire, il faut remplacer la couche par une nouvelle avec l'attribut en plus.

Sources :

Trafic automobile : xls de Ivan

Trafic deux-roues motorisé : xls de Ivan

Trafic vélo : xls de Ivan

Equipement des ménages : xls de Ivan

Motorisation par secteur :

<https://app2.ge.ch/tergeoportal/home/item.html?id=d0f48fd68a704716b05f0c58afcbd7f3>

Motifs de déplacement : xls de Ivan

Usage des modes : xls de Ivan

Répartition du trafic :

<https://app2.ge.ch/tergeoportal/apps/dashboards/1664bd95075140828b0469b7b2b654f9>

Encombrement :

<https://app2.ge.ch/tergeoportal/apps/dashboards/6e0362a66304412ea690bf370f85a3ea>

Accidents : xls de Ivan, <https://sitg.ge.ch/donnees/otc-points-noirs>

Victimes : xls de Ivan

Transport Rail/Route : xls de Ivan

Transport ferroviaire : xls de Ivan

Fréquentation : xls de Ivan,

https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fstatistique.ge.ch%2Ftel%2Fdomaines%2F11%2F11_02%2FT_11_04_1_01.xls&wdOrigin=BROWSELINK

Abonnements :

<https://data.sbb.ch/explore/dataset/generalabo-halbtax-mit-bevolkerungsdaten/information/>

Population/Emploi :

<https://statistique.ge.ch/atlas/index.php#c=home>

<https://dam-api.bfs.admin.ch/hub/api/dam/assets/27885388/master>

https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fstatistique.ge.ch%2Ftel%2Fdomaines%2F06%2F06_02%2FT_06_02_2_1_02.xls&wdOrigin=BROWSELINK

https://statistique.ge.ch/statistique/tel/domaines/01/01_01/T_01_01_3_01.xls

Logements :

https://statistique.ge.ch/statistique/tel/domaines/09/09_02/T_09_02_2_2_02.xls

<https://statistique.ge.ch/atlas/index.php#c=home>

https://statistique.ge.ch/statistique/tel/domaines/09/09_04/T_09_04_1_4_09.xls

FME

Mise à jour des données :

Ce FME sert à envoyer les données vers Portal à partir des sources à jour. Il est très simple. L'intégralité des données ont un input lié à la source, un attribue manager pour renommer les champs afin qu'ils correspondent à leur équivalent dans Portal. Puis un output lié à Portal.

Il est nécessaire qu'une couche existe au préalable dans portal pour pouvoir faire le lien entre FME et portal.

Indicateurs :

Ce FME permet de créer un tableau Excel avec uniquement les chiffres clés que nous utilisons pour les indicateurs dans Experience Builder. Il en sort donc 1 chiffre par attribut.

Les sources sont les mêmes que pour le FME qui met à jour les données.

Pour beaucoup de données, on veut sélectionner l'année maximum. Par conséquent, on utilise un statistique calculator pour obtenir le maximum et ensuite on utilise un feature merger avec l'année maximum comme supplier. On obtient ainsi uniquement les données de cette année.

Suite à ça, on peut utiliser un autre statistique calculator pour obtenir un chiffre ou effectuer une jointure avec les données d'une autre année pour obtenir une comparaison.

Pour effectuer une jointure, il est nécessaire de créer un attribut commun aux deux données à joindre. Une fois les données jointe on peut supprimer ces attributs et en créer un nouveau qui est le calcul que l'on veut faire.

La fin du FME est la même pour toutes les données. Afin d'effectuer une jointure, on crée un attribut commun à chacun. Puis on utilise un feature merger pour chaque résultat obtenu. Une fois toute nos tables liées, on supprime les attributs créés auparavant et on renomme les attributs restant pour les utiliser facilement dans Experience Builder.

Préparation :

Ce FME prépare les couches qui en ont besoin à être envoyé vers portal. Il est en effet nécessaire d'échanger les entités et attributs de certains tableaux.

Il est également nécessaire d'effectuer des jointures entre des tableaux et des shapefiles.

Attention ! Les données extraites via protocole tjs ne se mettent pas automatiquement à jour. Il est malheureusement nécessaire de mentionner l'année pour extraire les données et on n'obtient pas automatiquement l'année la plus récente. Il faudra donc changer l'année à la main quand de nouvelles données seront disponible. (Les données concernées sont les readers nommés "row")