

Engagement citoyen et sciences citoyennes pour les mobilités durables

Loïc Le Marrec
avec Véronique Thelen, Pascal Irz, Olivier Vattier-Delaunay
Agis-ta-Terre, Pensez Environnement pour Châteaubourg

<https://www.agistaterre.org/>



AGIS-TA-TERRE
agistaterre35@gmail.com



Séminaire *Éthique et Mathématiques*, IRMAR
vendredi 6 janvier 2023

- 1 Contexte général
- 2 Etude sur les mobilités à Châteaubourg
- 3 Analyse des Mobilités Mov'Around
- 4 Mise en perspective et projets
- 5 Conclusion

Agis-ta-Terre

mai 2020 Création d'*Agis ta Terre, pensez environnement pour Châteaubourg* (ATT) 154 adhérents

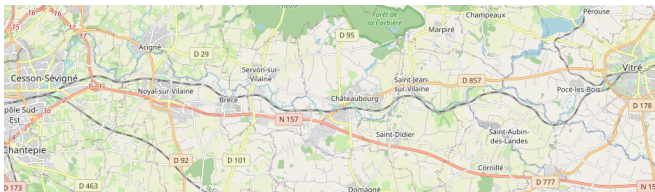
"Association de protection de la nature et de l'environnement"

- **consommation responsable** : repairs-café, revalorisation de stylos, lièges, sapins, pommes, ateliers zéro-déchets
- **développement des mobilités douces** : vélorutions, mesures et analyse des mobilités
- **conférences-débats** grand public sur les enjeux de l'eau, de la pollution, des ressources
- **biodiversité** : référent local des Sentinelles de la Nature, actions auprès du jeune public, des écoles ou lors de festivals (fabrication de nichoirs, d'hôtels à insectes, sensibilisation au monde vivant)

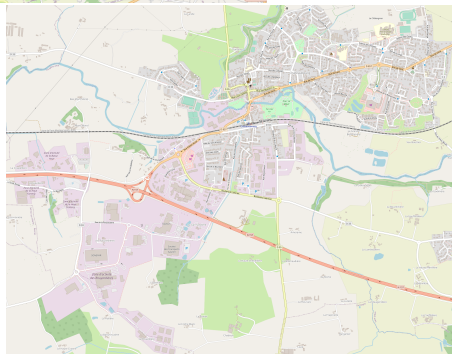
Indépendante des groupements de nature politique, syndicale, économique...

Locale Châteaubourg et communes environnantes

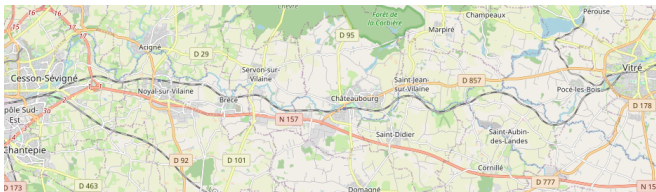
Châteaubourg



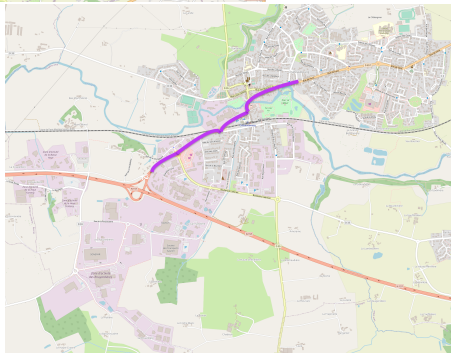
- Mi-distance entre Rennes et Vitré
- Desservie par le TER et la 4 voies
- 7000 habitants, forte croissance
- Economie dynamique



Châteaubourg



- Mi-distance entre Rennes et Vitré
- Desservie par le TER et la 4 voies
- 7000 habitants, forte croissance
- Economie dynamique
- **Bouchons récurrents**



Un rappel historique

octobre 2019 (3^{ème}) *étude en vue d'un projet de **contournement***

308 200 €

mars-juin 2021 Remise des études au Département et à la Mairie

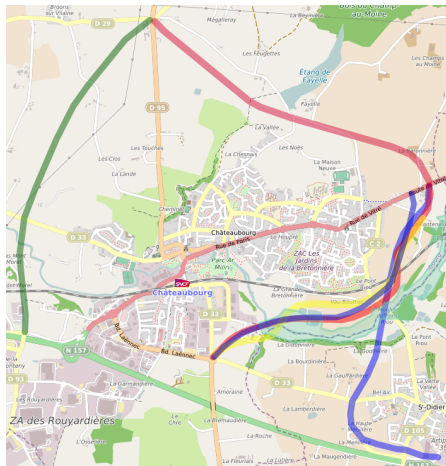
- Études des déplacements
- Propositions de tracés
- Étude d'impact socio-économique et environnemental

25 000 000 € (estimation)

juillet 2021 Le Département annonce un moratoire sur le projet

automne 2023 Le Département lancera une consultation citoyenne

Propositions de tracés pour les contournements



70 projets routiers prévus en France \Rightarrow 55 contestés
18 000 000 000 € (estimation Reporterre)

Un rappel historique (point de vue d'Agis-ta-Terre)

mai 2020 Création d'Agis-ta-Terre (ATT)

novembre 2020 Réunion à la Mairie pour être intégré à la réflexion ⇒ **non**

février 2021 ATT lance une étude sur les mobilités à Châteaubourg
"Les données de l'étude d'ATT seront disponibles à tous"

mars 2021 Réunion avec la Mairie puis le Département pour

- demande d'accès aux études ⇒ **non**
- informer du lancement de l'étude d'ATT sur les mobilités

juin 2021 Saisie de la CADA pour disposer des études
"droit d'accès aux informations relatives à l'environnement"
articles L.124-1 à L.124-8 du code de l'environnement

septembre 2021 Avis favorable de la CADA

octobre 2021 Réunion publique : présentation de l'étude et débat

Principe des capteurs

- Un **outil de science citoyenne** développé avec l'**Université de Louvain**, soutenue par l'UE : projet **WeCount**
- Environ 2 000 capteurs placés dans le monde
- Exploité par de nombreuses capitales : **Dublin, Madrid...**



- Capteurs de mobilités
- Entre 100 et 200 €
- Placés chez des volontaires
- Respect de la RGPD
- Données libres (wifi)
- API de téléchargement

Chaque capteur mesure en continu

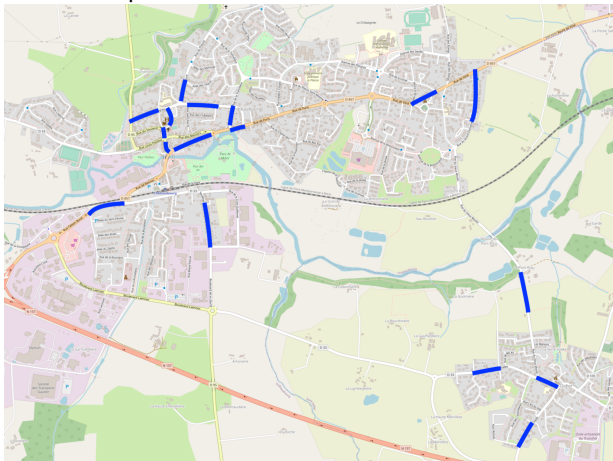
- le nombre de :
 - voitures
 - gros véhicules
 - vélos
 - piétons
- toutes les heures de la journée
- dans chaque direction
- la vitesse moyenne des véhicules

Installations

Achat de capteurs grâce à

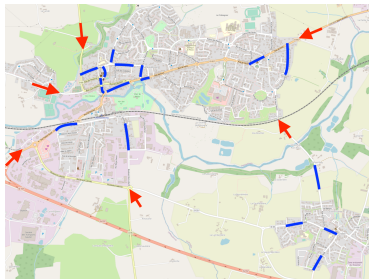
- Un financement participatif sur [HelloAsso](#)
- Un soutien de la [COBEN](#) et d'une subvention [municipale](#)

Installation de 17 capteurs sur les divers axes de la ville



Implantation locale

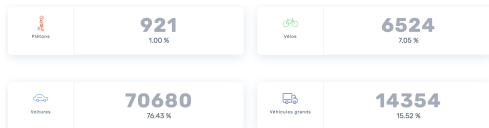
- Châteaubourg est la commune la plus connectée de France
- Avec 7 000 habitants, elle possède l'une des plus importantes densités de capteurs par habitant du monde.



- 750 000 data disponibles
- Données synchrones sur divers types de mobilité
- Ville simplement structurée

⇒ *toy-model* de la mobilité

Données Telraam (exemple de la route de Vitré)



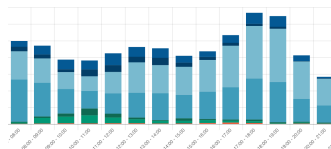
répartition des mobilités



par heure



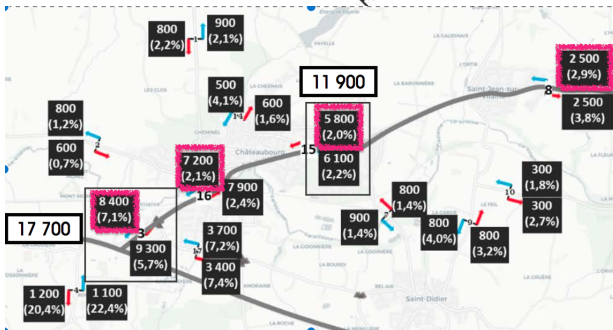
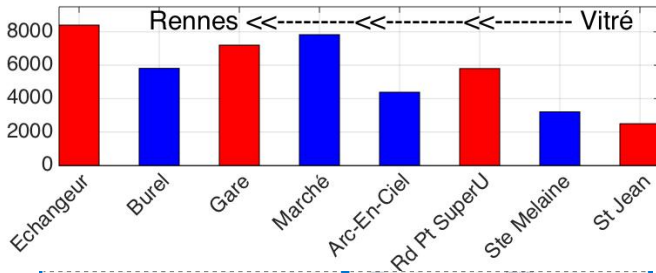
répartition hebdomadaire



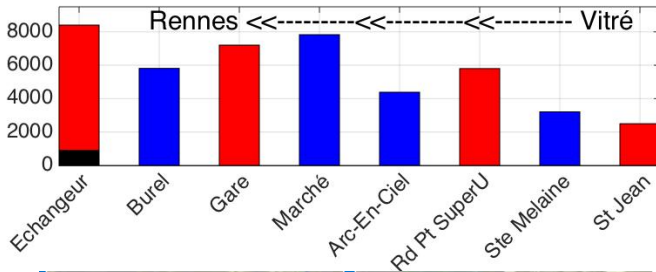
suivant le sens et l'heure

Plus des informations sur la **vitesse de véhicules**

Vitré vers Rennes (VL et PL, jours ouvrés, hors vacances)



Vitré vers Rennes (VL et PL, jours ouvrés, hors vacances)



Conclusion partielle

- Des mesures **concordantes** et **complémentaires**
- Les véhicules venant de l'est de la ville représentent environ 15% du flux mesuré à l'ouest.
 - ⇒ Le flux **n'est pas traversant**
 - ⇒ Un contournement ne concerne qu'une faible portion du trafic
- 1/3 des véhicules passant par le centre ville. . .
 - ...se dirige vers le quartier des écoles.
 - ⇒ La **position des établissements** au nord conditionne le trafic
 - ⇒ C'est un élément important pour maîtriser la congestion

Affiner l'analyse

Construction d'une équipe apportant des **compétences extérieures**

- **Loïc Le Marrec**, de l'**IRMAR** et membre d'ATT
Validation de modèles statistiques, caractérisation
- **Véronique Thelen**, statisticienne au **Centre de Recherche en Economie et Management**
Science des données, logiciel R
- **Pascal Irz**, scientifique des données à **Office Français de la Biodiversité** et membre d'ATT
Science des données, logiciel R, interface R-Shiny, GitHub



Encadrement de 15 mois de stages en 2 ans et demi.

- 4× *Magistère et Master de statistique* de Science Eco
- 1× *Master CSM* de l'UFR Math
- 1× *Gestion des territoires* de **Science-Po Lyon**
 - ⇒ **Construction d'un logiciel de traitement statistique**
 - ⇒ **Analyse des résultats & recherche de solutions**

Application *Mov'Around*

Création d'une **application libre** de traitement et visualisation

- Données actualisées via l'API Telraam
- Traitements disponibles sur une application libre

https://agistaterre.shinyapps.io/traffic_routier/

- Code source disponible sur GitHub

<https://github.com/agistaterrechateaubourg/Appli-traffic-routier>

Alternative à la croissance verte et à l'esprit start-up

Avantage

- ⇒ alimente le débat public entre citoyens, élus et professionnels
- ⇒ pas de contrat, de droit, de contrainte
- ⇒ forte réactivité de la communauté

Inconvénient

- ⇒ accompagnement pédagogique : stage+grand public
- ⇒ recherche de subvention
- ⇒ pérenisation

Principe général *Mov'Around*

Plusieurs filtres sont possibles

- Type de mobilité
- Direction
- Période
- Jours de la semaine
- Travail, vacances, fériés
- Données téléchargeables
- Indicateurs : significativité, coeff de corrélation, taux de synchronicité, seuil de décrochage

Moyenne quotidienne flux moyen au cours des heures de la journée

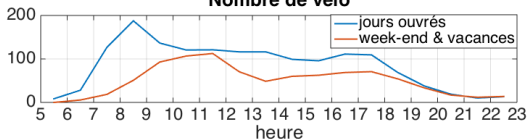
Vitesse moyenne des véhicules par tranches horaires

Seuil d'engorgement vitesse vs densité de véhicule

Evolution sur les temps longs moyenne, écart

Exemples d'analyse au début de la rue de Paris

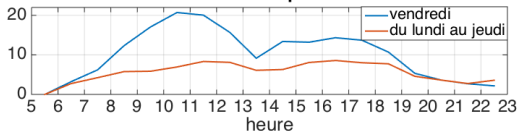
Nombre de vélo



Le vélo est majoritairement utilisé pour aller au travail

Le vélo-loisir est minoritaire.

Nombre de piétons

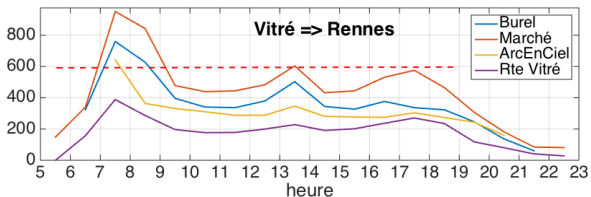


Valeurs biaisées pour les piétons !
(pas pour les véhicules)

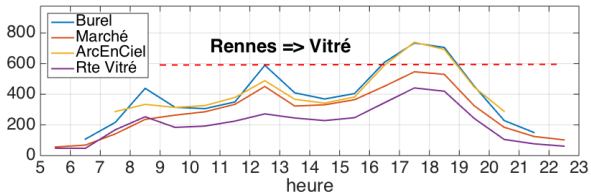
Proportions toujours exploitables :
le jour de marché le nombre de piétons triple et le pic de fréquentation est à 11h.

Etude de l'engorgement sur la D857

Seuil d'engorgement : 600 véhicules/heure



Matin : 7h-9h
rue de Paris et F.Burel
direction Rennes

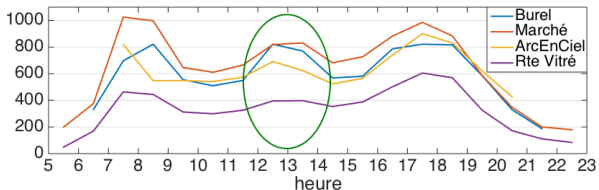


Soir : 16h30-19h
rue de Paris et F.Burel
direction Vitré

Une information précise sur l'engorgement : quand, où, direction

◀ ◻ ▶ ◀ ◻ ▶ ◀ ≡ ▶ ◀ ≡ ▶ ≡ ▶ ↺ 🔍 ↻

Pause méridienne / transports doux



Trafic de voitures
important
durant la pause
méridienne
(dans les deux sens)

Travail ↔ domicile/restauration ⇒ **trafic interne & courte distance**

Une aide pour dimensionner les besoins en transports doux

Dimensionnement et compréhension des mobilités

- Aide aux politiques publiques

- Dimensionnement / mesure d'impact d'aménagements
⇒ contournement, piste cyclable, politiques tarifaires, ligne de métro
- Quantification des expérimentations, des aléas
⇒ piétonisation, travaux

- Etude sociale

- Saisonnalité des usages
⇒ météo, confinement, prix des carburants
- Changements de comportement sur le temps long
⇒ transfert modal

- Complémentarité avec :

- les mesures de pollution : bruit, particules fines, CO_2
- les informations météorologiques,
- d'autres données sur les mobilités
⇒ Lagrangienne / Eulérienne

Et maintenant ?

Caractéristiques et intérêts de la démarche

- **Traite toutes les mobilités de manière synchrone**
⇒ point de vue global pour comprendre les phénomènes de multimodalité sur un temps long
- **Données et application libres** : travail communautaire
⇒ scientifiques, associations, activistes, institutions
- **Déploiement sur d'autres sites** quartiers, communes, pays
- **Implantation locale déterminante**
⇒ importance d'une association locale

Objectif 1 : élargir le réseau **institutionnel**

- | | |
|---|----------------------------------|
| • Motiver d'autres institutions | • Motiver d'autres territoires |
| • Département d'Ille-et-Villaine | • Rennes, <i>Rayon-d'action</i> |
| • Région Bretagne | • Le Rheu, <i>Le-Rheu-à-Vélo</i> |
| • Maison de la Consommation et de l'Environnement | • Le Mans, <i>Cyclamaine</i> |

Objectif 2 : élargir le réseau scientifique

autour des problématiques des statistiques, flux et mobilités
d'un point de vue théorique ou appliqué

- **Corrélation** : comment exploiter les bruits de mesures pour identifier les flux entre deux capteurs distants ?
- **Signature** : une classification automatique des rues et de leur usage peut-elle être réalisée ?
- **Parcours-type** : cartographier les "flux moyens" dans la commune
 - ⇒ **Besoin d'un modèle de flux + validation de modèle**
 - ⇒ Collaboration avec **SCALIAN** et le projet **HealthKer**
 - 1 Génération d'une population synthétique d'une commune
 - 2 Simulation des déplacements d'une commune
 - 3 Simulation des émissions et de la dispersion des polluants

autour de la Chaire **Mobilité dans une ville durable** de la Fondation Rennes 1 avec F. Bodin (IRISA) & L. Denant-Boëmont (CREM)

D'autres idées ? Nous sommes preneurs ! Impliquez vous !

Conclusion

D'un point de vue personnel

- Projet **polymorphe** stimulant et qui fait sens
- Découverte du **monde libre** : donnée, logiciel, code, communauté
- Je ne suis **pas spécialiste** mais j'ai contribué en tant que scientifique :
 - sous la forme d'une **action** plus que d'une **réflexion**
 - en tant que **médiateur** entre activistes, chercheurs, institutions

D'un point de vue général

- L'urgence climatique justifie les démarches **tout-azimuth**
- La **création de start-up** n'est pas une **solution unique**
"c'est quoi votre business-model?"

Mutualiser la réflexion, les partenaires, les savoirs
aide à changer de paradigme

Remerciements



SCALIAN



UMR

IRISA



eau & rivières
DE BRETAGNE
Dour ha Sterioù Breizh



mce
la maison
DE LA CONSOMMATION
ET DE L'ENVIRONNEMENT



CHATEAUBOURG
SAINT-MELAIN/BROONS-SUR-VILAINE