

Direction Départementale des Territoires et de la Mer

Méthodologie d'identification des potentialités cyclables en Ille-et-Vilaine

Note méthodologique













SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
TABLE DES ILLUSTRATIONS	2
LE TERRITOIRE D'ETUDE	3
Une zone elArgie	
LES PRINCIPES DE CALCUL	5
MAILLAGE DU TERRITOIRE	5 6 7
INTERPRETATION DES RESULTATS ET PISTES D'AMELIORATION	11
RESULTATS CHIFFRES COMPARISON AVEC SCHEMAS CYCLABLES EXISTANTS	13 16
METHODOLOGIE OPERATIONELLE	
LES PARAMETRES D'ENVIRONNEMENT LES MOTIFS DE DEPLACEMENTS A VELO. LES VARIABLES ILLUSTRATIVES	19
SCHEMA CONCEPTUEL	27
TABLEAU DES POLES GENERATEURS DE DEPLACEMENTS DOMESTIQUES ET BORNES DES AIRES DE CHALANDISES	29
LISTE DES COLONNES DE LA GRILLE PUBLIEE SUR GEOBRETAGNE	32
TABLE DES ILLUSTRATIONS Figure 1. Zone d'étude	4
Figure 2. Emprise d'une cellule de 800 m	
Figure 3. Exemple d'aire de chalandise.	
Figure 4. Exemple de calcul d'itinéraire.	
Figure 5. Processus de compilation de la base de données.	8
Figure 6. Cyclabilité - Classification homogène	10
<u>Figure 7. Cyclabilité - Classification raisonnée.</u>	
Figure 8. Cyclabilité moyenne des EPCI de la zone d'étude	
Figure 9. Exemple de connaissance lacunaire des aménagements cyclables existants	
Figure 10. Comparaison de la cyclabilité calculé avec des schémas cyclables communautaires e	
Figure 11. Exemple d'adéquation entre la cyclabilité calculée et les liaisons inscrites au schéma	
de Vitré.	-
Figure 12. Exemple de lacunes dans le calcul de la cyclabilité.	15
Figure 13. Exemple de liaisons calculées absentes du schéma cyclable existant.	
Figure 14. Prise en compte du relief	
Figure 15. Répartition des types d'aménagements cyclables existants connus à partir d'OSM	
Figure 17. Liaisons vers le pôle de service de gamme supérieur	
Figure 18. Flux Domiciles travail inférieurs à 8 kilomètres	
UUI	∠/

Dans le cadre de cette étude, on entend par potentialités cyclables, ou « cyclabilité », la capacité d'un territoire à générer des déplacements à vélo. Ce potentiel varie en fonction de multiples facteurs qu'il est possible de quantifier et de croiser en se basant sur des données géo-numériques publiques, disponibles en accès libre.

Cette étude propose une méthodologie de calcul de la cyclabilité, élaborée et paramétrée à partir du contexte local de l'Ille-et-Vilaine. Il s'agit d'une preuve de concept, une V0, posant les bases de la méthode. L'objet de cette note est de décrire les données prises en compte et les outils mis en œuvre pour leurs traitements ainsi que les étapes de calcul du score final.

La méthode proposée prend en entrée des informations sourcées et ré actualisables ; les technologies et géo-traitements qu'elle utilise doivent être open-source et appropriables par chacun. C'est pourquoi les traitements cartographiques sont réalisés avec le logiciel SIG open source QGis et les sources des différents outils complémentaires, rédigés en langage Python, sont mis à disposition.

Les résultats de cette v0 sont consultables par le plus grand nombre à travers un application cartographique publié sur la plateforme GéoBretagne à l'adresse suivante :

https://geobretagne.fr/app/cyclab

Pour un usage plus approfondi et une réappropriation complète de la méthode, un fichier geopackage et un projet QGis sont disponibles directement auprès des services de la DDTM35.

LE TERRITOIRE D'ETUDE

UNE ZONE ELARGIE

Cette étude porte initialement sur l'identification de la cyclabilité à l'échelle du département de l'Ille-et-Vilaine. Afin de tenir compte des interactions transfrontalières, ce territoire a été élargi aux bassins de vie limitrophes du département.

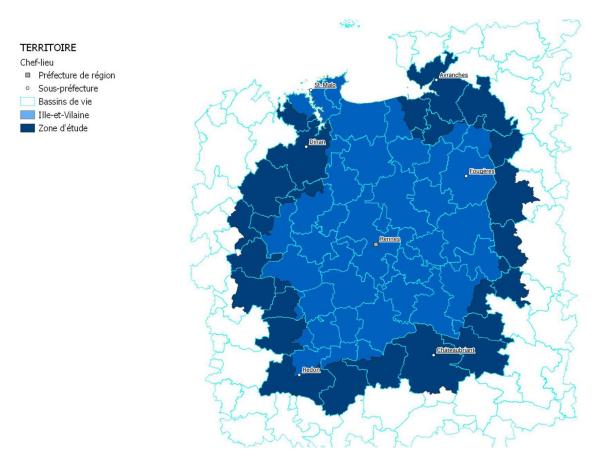


Figure 1. Zone d'étude

Les caractéristiques génériques de la zone d'étude sont résumées dans le tableau et cartes ci-dessous :

	Ille-et-Vilaine	Territoire élargi	
Surface	6838 km²	11 989 km²	
Population (2018)	1 069 000 hbts	1 394 000 hbts	
Communes (2021)	333	562	
Nombre d'EPCI (2021)	18	30	

UNE CONNAISSANCE ACTUELLE DU TERRITOIRE

Dans un souci de reproductibilité, la méthode proposée décrit la cyclabilité au moyen de croisements géographiques entre de multiples données publiques disponibles en Open Data, valides à la date de leur publication.

Ainsi, les potentiels cyclables calculés représentent une situation actuelle du territoire tel que décrite par ces données. En l'absence d'une validation sur le terrain, les lacunes ou erreurs que pourraient contenir les sources de données se retrouvent donc dans les résultats. Enfin, la méthode ne prend pas en compte des projets d'aménagements des collectivités.

Dans le cadre de la v0 de cet outil, le processus de calcul reste manuel : les différentes étapes font l'objet de scripts python reproductibles et font appel à des algorithmes natifs de QGis mais leur enchainement demande encore des interventions humaines. Sur la base de ces enseignements, les futurs versions de l'outil pourront aboutir à une version totalement automatisée, venant en appuis aux aménageurs pour mieux appréhender les politiques cyclables de leurs territoires.

LES PRINCIPES DE CALCUL

MAILLAGE DU TERRITOIRE

La méthode proposée repose sur un découpage du territoire en cellules hexagonales de surface égales. Le choix de ce maillage à plusieurs avantages :

- Le système de maille permet de quantifier la cyclabilité de manière fine, à des échelles subcommunales,
- Les surfaces identiques des cellules permettent de les comparer entre elles et de proposer un score de cyclabilité homogène sur l'ensemble du territoire,
- La forme hexagonale permet de coller au réseau routier, notamment dans des configurations radiales du territoire, comme c'est le cas autour de Rennes, par exemple.

La résolution de ce maillage correspond à la dimension de chaque cellule. Le choix de cette résolution dépend de l'échelle du territoire analysé et impacte la précision de représentation graphique des résultats produits par le modèle ainsi que les ressources matérielles et les temps d'exécution nécessaire aux calculs.

Dans le cadre de cette v0, plusieurs tests de résolution ont été effectués afin de choisir le meilleur compromis entre la précision et rapidité d'exécution. Pour l'ensemble du territoire étudié, le choix s'est arrêté sur une résolution de la maille de 800 mètres, se traduisant par une grille comptant plus de 21000 cellules de 0.55km² de surface chacune.



Figure 2. Emprise d'une cellule de 800 m

IDENTIFICATION DES DETERMINANTS

Le niveau de cyclabilité de chaque cellule de la grille relève de critères - des « déterminants » - qu'il s'agit d'agréger pour obtenir une vision globale de la pratique potentielle du vélo. Dans la méthode proposée, la cyclabilité ne correspond pas uniquement à la part modale du vélo ou à un niveau d'aménagement cyclable du territoire, elle est obtenue en sommant l'ensemble des facteurs qui peuvent favoriser les déplacements cyclistes, ou au contraire, les contraindre. Les déterminants de la cyclabilité peuvent être regroupés en deux catégories :

- Les déterminants relevant des caractéristiques du territoire agissent sur le nombre potentiel de cyclistes. Il peut s'agir :
 - De la topographie du territoire (relief, réseau hydrographique, coupures territoriales) plus ou moins contraignante pour l'usage du vélo,
 - De la répartition de la population et les zones d'emploi, qui sont les « réservoirs » de cyclistes, et donc du volume potentiel de déplacements,
 - Des aménagements cyclables existants qui peuvent localement concentrer les déplacements le long d'axes particulier
- Les déterminants relevant des équipements et services à la population agissent sur **les motifs de déplacements**. Il peut s'agir :
 - Des déplacements domestiques (vers des commerces et services de proximité, les polarités régionales par gamme d'équipement, ...)
 - Des déplacements professionnels (Flux pendulaires, concentrations des zones d'emplois)
 - Des déplacements cyclo-touristiques et de loisirs (Zones de loisirs, Attractivité patrimoniale et hébergements touristique)
 - Les reports multimodaux. Dans cette v0, seules les gares ferroviaires sont prises en compte ; d'autres lieux multimodaux gagneraient à être intégrés à l'outil.

Le détail des déterminants pris en compte l'objet du chapitre « 4. Méthodologie Opérationnelle » et les traitements mis en œuvre pour les manipuler présentés en détail dans le Schéma conceptuel de l'Annexe 2.

ATTRACTIVITE CYCLABLE

La portée de ces déterminants sur le maillage de territoire et leur influence sur la cyclabilité s'exprime sur deux axes :

LES POLARITES CYCLABLES

Les polarités cyclables sont des regroupements de plusieurs pôles générateurs de déplacements à vélo. L'attractivité de chaque équipement est représentée par une aire de chalandise qui correspond à la distance maximale que les populations sont prêtes à réaliser à vélo. Cette distance maximum acceptable variable selon le niveau d'attractivité du pôle.

Les bornes retenues pour la v0 sont décrites dans le tableau de l'annexe 6. Les choix fixés constituent des paramètres à ajuster en cas de changement d'échelle.

Les aires de chalandises sont calculées au moyen de l'API « Isochrones » de l'IGN. Ce calculateur en ligne prend en entrée des coordonnées géographiques d'un points et comme paramètre une distance maximale et un type de réseau (Voiture ou Piéton). Un plugin pour QGis développé par INDDIGO permet d'interroger cette API et de récupérer un polygone représentant l'aire de chalandise. Le plugin est disponible au téléchargement à l'adresse :

https://github.com/cartoinddigo/iso_ign/archive/refs/heads/main.zip

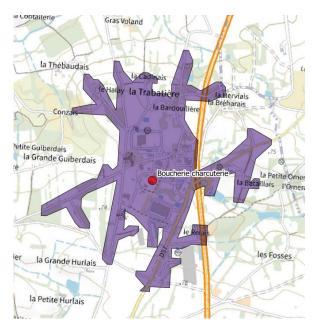


Figure 3. Exemple d'aire de chalandise.

LES LIAISONS CYCLABLES

La cyclabilité se traduit aussi par des linéaires, des liaisons. On retrouve cette traduction à toutes les échelles de travail. À l'échelle départementale, elle fait ressortir les liaisons interurbaines pertinentes, c'est-à-dire les liaisons entre polarités.

Les liaisons sont calculées au moyen de l'API « itinéraire » de l'IGN, également intégré au plugin QGis, qui se traduit par une poly ligne représentant l'itinéraire le plus court via le réseau routier autorisé aux vélos.

Figure 4. Exemple de calcul d'itinéraire.

COMPILATION DE LA BASE DE DONNEE

Les critères explicatifs de la cyclabilité et leur attractivité doivent ensuite d'être projetés sur la grille hexagonale qui maille le territoire.

A l'aide de recherche d'intersections topologiques, l'expression de ces critères au droit des cellules de la grille est codifiée par une valeur binaire dans une colonne spécifique. Pour un critère donné, la valeur correspondante pour chaque cellule sera fixée à 1 s'il est sécant à une cellule de la grille ; la valeur sera fixée à 0 dans le cas contraire.

On obtient alors un vaste tableau de contingence, à partir duquel il est possible de procéder à des représentations cartographiques thématiques et de procéder aux calculs nécessaires à l'identification de la cyclabilité.

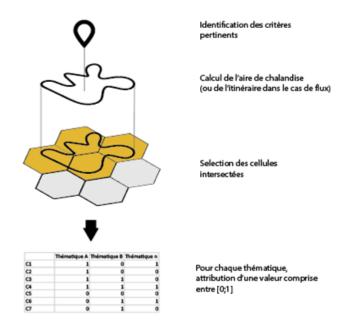


Figure 5. Processus de compilation de la base de données.

CALCUL DE L'INDICE DE CYCLABILITE

CALCUL DE LA MOYENNE PONDEREE

Pour obtenir une note globale de cyclabilité de chaque cellule de la grille, il faut pondérer le poids des critères en estimant un coefficient pondération en fonction de la fréquence d'usage (CPFU), c'est-à-dire le nombre de trajets qu'il peuvent générer sur une semaine type. Dans le cadre de cette étude, une base hebdomadaire est retenue, et le poids de chaque thématique est déterminé en fonction du nombre de jours de fréquentation.

A titre d'exemple, on considère qu'un commerce alimentaire générera des déplacements à vélo 5 jours sur 7, alors qu'un commerce non alimentaire ou un service public génèrera des déplacements à vélo 3 jour par semaine.

Thématiques	Fréquence d'usage
L'alimentation	5
Les commerces et services	3
Liaison vers un pôle de proximité	2
Liaison vers un pôle intermédiaire	3
Liaison vers un pôle supérieur	4
Les infrastructures de transport	3
Le report modal vers les gares	5
Les aménagements cyclables	7
Le tourisme	2
Les flux Domicile / Travail	5
L'emploi	5
Le relief	1
La population	Poids de la population (de 0 à 2) * 7

Plus le CPFU est élevé, plus le poids de la thématique est fort dans la moyenne. Toutefois, la pondération par fréquence d'usage ne peut pas s'appliquer en l'état à certains critères pour lesquels il est nécessaire d'en adapter le sens :

- Le CPFU est fixé à 7 pour la population et la présence d'aménagements cyclables. Ces deux critères sont en effet considérés comme susceptibles de générer constamment des déplacements à vélo,
- Le CPFU pour le relief est fixé à 1 afin de ne pas accorder un poids trop important à ce déterminant peu contraignant sur la zone d'étude,

- Le CPFU de 2 est également faible pour la thématique touristique, en raison de caractère secondaire de ces déplacements dans le cadre de cette première version.

A partir du tableau de contingence et des CPFU, la moyenne pondérée d'une cellule est obtenue en additionnant les produits des thématiques par leurs coefficients et en divisant le résultat par la somme des coefficients. On obtient alors une valeur, exprimable en pourcentage, caractérisant la cyclabilité de la cellule.

Exemple de calcul pour une cellule :

Thématiques	Présence ou absence du déterminant	CPFU
L'alimentation	1	5
Les commerces et services	1	3
Liaison vers un pôle de proximité	0	2
Liaison vers un pôle intermédiaire	1	3
Liaison vers un pôle supérieur	1	4
Les infrastructures de transport	0	3
Le report modal vers les gares	1	5
Les aménagements cyclables	1	7
Le tourisme	1	2
Les flux Domicile / Travail	1	5
L'emploi	0	5
Le relief	1	1
La population	1.5	7

Somme des thématiques multipliées par les CPFU	45.5
Somme des CPFU	52
Cyclabilité (en %)	(45.5/52)*100 = 87.5

REPRESENTATION DES RESULTATS

Deux modes de représentation cartographiques sont possibles :

Classification homogène

Il s'agit d'une visualisation globale, discrétisée en 10 classes d'intervalles égales. Cette représentation permet d'avoir une vision précise de l'indice à de grandes échelles.

Elle a pour avantage de fournir une représentation objective et homogène de la cyclabilité. Cette méthode est également facilement reproductible sur de nouveaux territoires. L'inconvénient principal réside dans la difficulté d'interpréter dans le détail un grand nombre de classes.

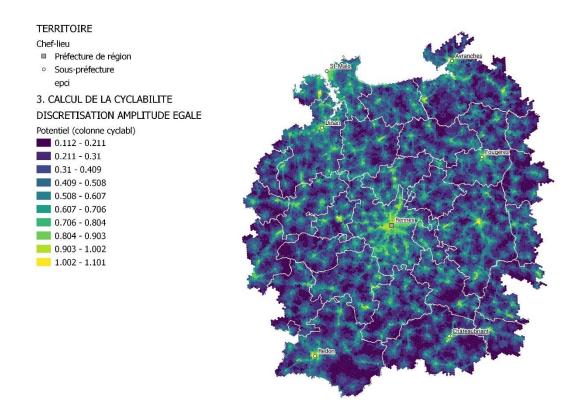


Figure 6. Cyclabilité - Classification homogène

Classification raisonnée

Il s'agit d'une discrétisation en 4 classes selon des bornes fixées arbitrairement. Cette classification qualitative est élaborée à partir de la moyenne départementale comme seuil plancher et de la forme de la distribution en cherchant à optimiser les écarts interclasse et augmenter les contrastes sur le rendu cartographique.

Les classes suivantes sont construites :

- Inexistant: Un seuil de 40%, équivalent sensiblement à la moyenne départementale, est retenu pour fixer la limite d'absence de potentiel. Ces secteurs sont soit trop faiblement peuplés, soit ne cumulant pas assez de critères pour être significatifs,
- Faible : La cyclabilité de cette classe s'étend de 40% à 50%. Elle correspond aux liaisons entre les centres bourgs et à leurs zones périphériques,
- Cyclabilité modérée: La cyclabilité de cette classe s'étend de 50% à environ 75%. Elle correspond à des centralités isolées ou à des continuités cyclables le long de grandes conurbations,
- Cyclabilité Forte : cyclabilité entre 75% et 85% : Cette classe correspond à des polarités importantes, à forte attractivité cyclable,
- Cyclabilité majeure : cyclabilité supérieure à 85%. Il s'agit du cœur des principales métropoles du territoire.

Le principal inconvénient de ce mode de représentation réside dans le choix arbitraire des classes, qui correspond à la zone d'étude, mais qui doit être modifié en cas de changement d'échelle.

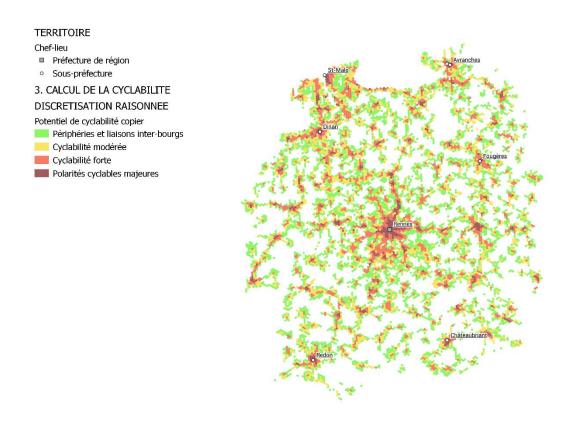


Figure 7. Cyclabilité - Classification raisonnée.

INTERPRETATION DES RESULTATS ET PISTES D'AMELIORATION

Une fois élaborée et mise en œuvre sur le territoire d'étude, les premiers résultats obtenus peuvent être analysés en deux temps : l'observation quantitative de la cyclabilité à travers l'ensemble du département puis, à une échelle plus fine, en comparant les valeurs obtenues avec des vérités terrains issues de schémas cyclables existants, réalisés selon des méthodes traditionnelles.

RESULTATS CHIFFRES

Une première façon d'analyser les résultats consiste observer des indicateurs quantitatifs pour évaluer la cyclabilité produite par l'outil et en estimer sa pertinence.

NOTE CYCLABILITE MOYENNE A L'ECHELLE DU DEPARTEMENT

Du fait de son caractère expérimental, nous ne disposons pas de valeurs de cyclabilité à l'échelle d'un département autre que celui de l'Ille-et-Vilaine. Ainsi, il n'est pas possible de comparer des moyennes globales a d'autre contextes, en particulier des environnements plus ou moins défavorables à l'usage du vélo, à des environnements plus ou moins urbains ou ruraux...

Une valeur moyenne de la cyclabilité à l'échelle du département est une valeur importante car elle permet de comparer la cyclabilité de territoires moins étendus (bassins de vie, EPCI, communes) à un référentiel commun cohérant. La cyclabilité moyenne sur l'ensemble de la zone d'étude est de 37%. Cela signifie que plus d'un tiers des cellules maillant le département ont un indice de cyclabilité supérieur à 0.

Cette valeur sert de seuil minimal pour le mode de représentation par discrétisation raisonnée, en dessous duquel la cyclabilité est considérées-comme négligeable. Ce seuil minimum est spécifique au département 35 et est susceptible de varier pour d'autres départements ou échelles d'analyse.

DETAILS PAR EPCI

En observant la répartition moyenne de la cyclabilité pour chaque EPCI, il est possible de préciser les variations internes au département.

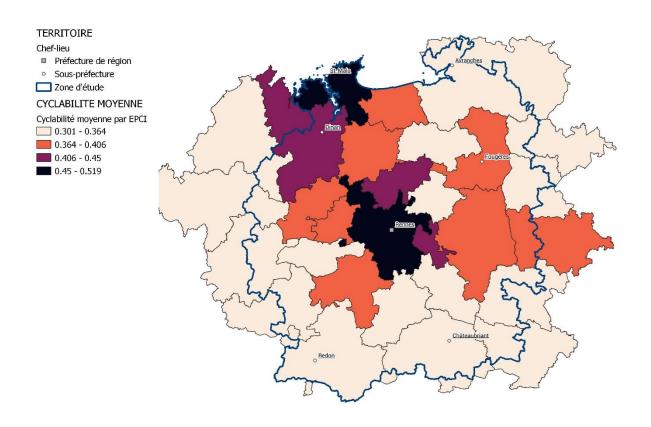


Figure 8. Cyclabilité moyenne des EPCI de la zone d'étude

Trois EPCI se détachent avec une cyclabilité supérieure à 45%. Il s'agit des deux communautés les plus peuplées du département (Rennes et Saint-Malo) ainsi que la CC côte d'émeraude. Il s'agit des territoires bénéficiant d'une bonne offre de pôles générateurs, où le réseau cyclable existant est bien documenté dans OSM.

Trois autres EPCI sont caractérisés par une cyclabilité moyenne supérieure à 40%. Il s'agit principalement des périphéries des grandes agglomérations.

Huit EPCI ont une cyclabilité supérieure à la moyenne départementale. Il s'agit des territoires sous influence d'une centralité urbaine (Vitré, Fougères) ou de la grande couronne rennaise.

Un grand nombre d'EPCI ont une cyclabilité moyenne inférieure à la moyenne départementale. Il s'agit principalement des collectivités périphériques, à dominante rurale.

La faible cyclabilité moyenne de ces collectivités ne signifie pas pour autant l'absence de déplacements cyclables en leur sein. La méthodologie présentée est valable à l'échelle de l'ensemble du département et des déterminants plus locaux peuvent passer inaperçus.

En outre, le manque d'exhaustivité de certaines sources peut également être à l'origine de faibles valeurs de cyclabilité calculée, sans réalité concrète sur le terrain. A titre d'exemple, sur l'EPCI de Liffré-Cormier, la connaissance des aménagements cyclables existant, en bleu sur la carte ci-dessous, est peu précise. La faible cyclabilité de cette collectivité, pourtant à proximité de l'agglomération rennaise, peut provenir de cette information lacunaire.

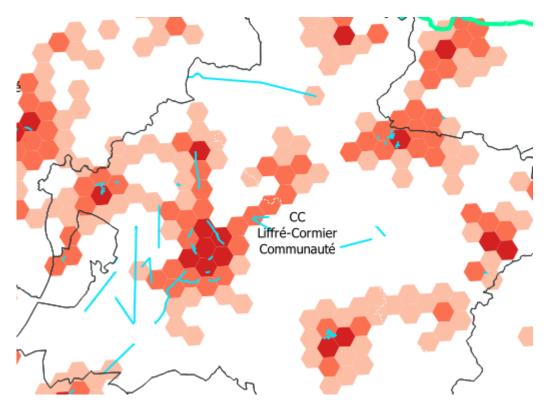


Figure 9. Exemple de connaissance lacunaire des aménagements cyclables existants

COMPARISON AVEC SCHEMAS CYCLABLES EXISTANTS

Afin de tester les résultats, l'indice de cyclabilité a été confronté à des schémas cyclables de plusieurs EPCI: la CA Vitré Communauté, la CC Val d'Ille-Aubigné, la CC Liffré-Cormier Communauté. Ces schémas ont été élaborés avec des méthodes basées sur des diagnostics de terrain et des moments de concertation avec les élus et la population.

Les schémas disponibles se présentent sous la forme d'objets géographique linéaires (des tronçons routiers à aménager). La méthode de calcul proposée fournit un indice de cyclabilité pour des objets géographiques surfaciques (les cellules maillant le territoire). Ainsi, il n'est pas possible de comparer directement des linaires de voirie potentiellement cyclables aux linéaires inscrits dans les schémas.

Toutefois, la superposition cartographique de la cyclabilité calculée et des liaisons inscrites dans les schémas doit mettre en évidence les secteurs de cohérence, où le calcul proposé correspond aux préconisations des schémas, mais également les secteurs où ces deux méthodes divergent.

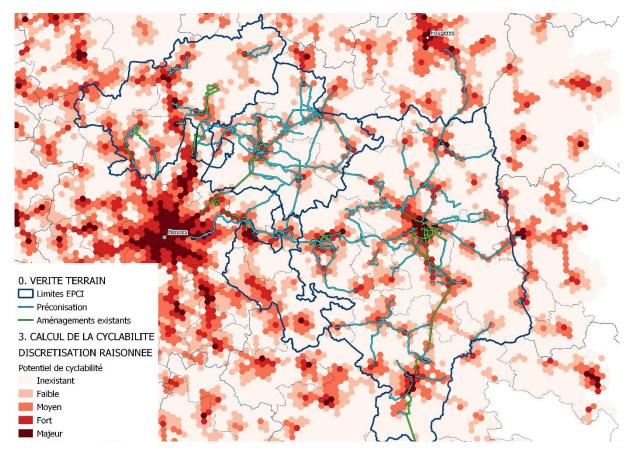


Figure 10. Comparaison de la cyclabilité calculé avec des schémas cyclables communautaires existants

LES ESTIMATION POSITIVES

Dans la majeure partie des cas, le calcul de la cyclabilité correspond aux liaisons inscrites dans les schémas communautaires. La cyclabilité calculée n'est pas maximum tout au long de ces liaisons, mais les continuités qui se dessinent sont de bons indices d'un potentiel cyclable entre ces bourgs. Il s'agit principalement des liaisons inter-bourg, comme entre Vitré et Balazé. (Fig 11, à gauche). D'autres secteurs concernent les centres bourgs où les préconisations des schémas communautaires correspondent à des cellules à cyclabilité forte (Fig 11, à droite)

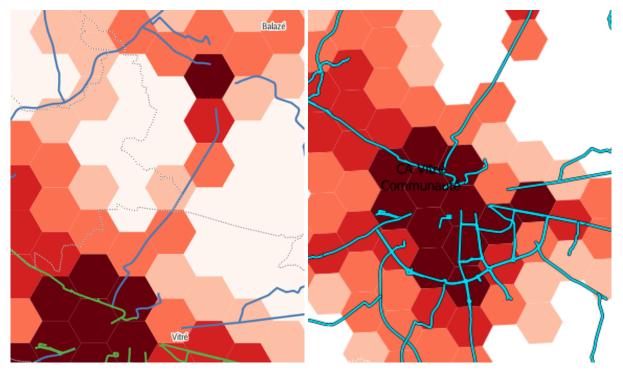


Figure 11. Exemple d'adéquation entre la cyclabilité calculée et les liaisons inscrites au schéma cyclable de Vitré.

LES LACUNES DE LA METHODE

Certaines liaisons inscrites dans les schémas cyclables existants sont caractérisées par une cyclabilité calculé faible, voire inexistante comme dans l'exemple ci-dessous entre les communes de Domagné et Louvigné :

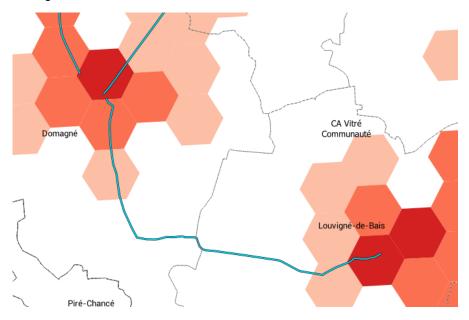


Figure 12. Exemple de lacunes dans le calcul de la cyclabilité.

Cela peut provenir de plusieurs facteurs :

- De lacunes dans la base des équipements
- De la non prise en compte des projets d'aménagement
- De thématiques ou logiques territoriales non prises en compte dans cette V0
- De choix politiques.

LES FAUX POSITIFS

A l'inverse, certaines continuités apparentes dans le calcul de la cyclabilité ne correspondent à aucune liaisons ou aménagements inscrits dans les schémas communautaires, comme dans l'exemple cidessous entre les communes de Saint-Germain-du-Pinel et Gennes-sur-Seiche :

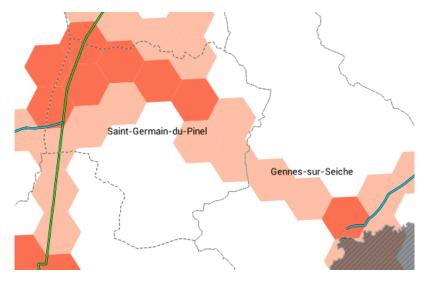


Figure 13. Exemple de liaisons calculées absentes du schéma cyclable existant.

Plusieurs raisons peuvent expliquer ces faux positifs :

- L'obsolescence des bases d'équipements, dans le cas de points encore enregistrés mais qui n'existent plus dans la réalité
- Des motifs de déplacements pris en compte dans le calcul de la cyclabilité, mais qui n'ont pas été intégrés ou retenus lors de l'élaboration des schémas communautaires

OUVERTURE

En conclusion, ce paragraphe présente des utilisations possibles de l'outil et des améliorations à apporter à une prochaine version.

UTILISATIONS POSSIBLES

Cette méthode de calcul de la cyclabilité est livré en l'état comme une preuve de concept et des limitations méthodologiques ont été présentées au cours des paragraphes précédents :

- L'échelle départementale, qui limite la précision des résultats et la résolution de la maille,
- La non-exhaustivité de certaines sources de données et les lacunes qu'elles peuvent contenir, notamment dans la connaissance des aménagements cyclables existants ou des modes de transports collectif restreint aux gares,
- La prise en compte des thématiques les plus évidentes, sans approfondir des motifs de déplacements plus spécifiques, comme le tourisme.

Toutefois, en l'état, l'outil présente plusieurs intérêts :

- En fournissant de manière rapide et homogénéisée, une vision d'ensemble des potentiels de déplacements cyclables sur les territoires. De fait, la méthode proposée constitue un bon support à la réflexion des politiques cyclables, en amont de l'élaboration de documents réglementaires plus poussés. Dans le cas de schémas communautaires déjà réalisés, l'outil permet de questionner les préconisations proposées ou d'en compléter les conclusions,
- En proposant une l'échelle départementale qui apporte une dimension transfrontalière, mettant en lumière des continuités territoriales dépassants les limites des EPCI,
- En proposant une plateforme de visualisation pédagogique destinée à un public large, avec deux modes de représentation de la cyclabilité et un panneau d'information détaillé des caractéristiques des cellules. La superposition des différentes couches d'information doit alors permettre de mieux interpréter les résultats,

- En mettant à disposition les données sources au travers d'un projet QGis et du diagramme conceptuel de l'algorithme, ce qui permet à des personnes plus spécialistes d'effectuer des mises à jour, d'adapter l'outil à différentes échelles ou de procéder à des scénarios de modélisation prospective.

EVOLUTIONS POSSIBLES

Plusieurs évolutions sont souhaitables pour de futures versions :

- Automatisation des processus. En l'état, la méthode nécessite de nombreuses interventions manuelles. Afin de rendre totalement générique l'outil, un travail important de programmation doit être réalisé pour fournir un outil ergonomique et automatisé, par exemple via un plug in pour le logiciel QGis ou une solution en ligne (Software As A Service Saas)
- L'ajout de nouvelles sources d'information, visant soit à fiabiliser la collecte des informations déjà intégrées à la v0, soit à élargir les champs des déterminants, en ajoutant par exemple les réseaux de transports urbains.
- Aller plus loin dans la caractérisation de la cyclabilité, en testant par exemple la possibilité de proposer des types d'aménagements cyclables adaptés aux différents contextes. Ce travail nécessiterait des changements d'échelle et une vision plus fine des territoires.

Ces pistes d'évolution ne sont qu'un aperçu de la suite à donner à cette v0. Le retour utilisateur devra permettre d'étoffer ces possibilités pour proposer un outil s'adaptant aux besoins d'analyse.

METHODOLOGIE OPERATIONELLE.

Les paragraphes suivants décrivent en détail les paramètres pris en comptes pour le calcul de la cyclabilité ainsi que les géo traitements mis en œuvre. Le diagramme de l'annexe 2 présente l'ensemble de ces traitements dans le processus global de calcul, réalisés avec le logiciel SIG open source QGis.

LES PARAMETRES D'ENVIRONNEMENT

En premier lieu, la méthode proposée doit tenir compte d'un certain nombre de paramètres caractéristiques du contexte territorial. Ces variables constituent les éléments de cadrage du modèle, à partir desquels pourront s'exprimer les critères responsables des variations de la cyclabilité.

Leur rôle dans le calcul de la cyclabilité est variable : certaines agissent comme un élément réducteur, d'autre au contraire comme un facteur favorable. Enfin, certains d'entre elles ont une vocation simplement illustrative. Elles n'interviennent pas directement dans le calcul mais peuvent être affichées dans le visualiser pour faciliter l'interprétation des résultats.

Dans le cadre de cette V0, les variables d'environnement suivantes sont prises en compte :

LA POPULATION

Ce paramètre joue un rôle important pour le calcul de la cyclabilité. Les zones peuplées peuvent en effet être considérées comme les « réservoirs » d'usagers susceptible de se déplacer à vélo.

Cette donnée est extraite à partir de la base Filosofi produite par l'INSEE. Selon cette source, le nombre d'individus est connu pour un carroyage de résolution 200 mètres. La différence de forme et de résolution entre ce carroyage (des carrés de 200m de coté) et la grille utilisée pour le calcul de la cyclabilité (des cellules hexagonales d'une résolution de 800m) demande d'employer l'algorithme « joinbylocationwithsummary » natif au logiciel Qgis pour transposer le nombre d'individus des carreaux intersectés par chaque cellule de la grille.

Concrètement, pour chaque cellule de la grille, le géo-traitement recherche l'ensemble des centroïdes des carreaux intersectés puis somme le nombre d'individus présent. Une dernière étape consiste à discrétiser cette donnée quantitative en 5 classes, et d'attribuer à ces classes une valeur entre 0 et 2 selon le tableau suivant :

Nombre d'individu max par cellule	s Poids de la population
25	1.1
100	1.25
499.5	1.5
999	1.75
6183.5	2

L'EMPLOI

Les zones d'emploi constituent un paramètre important de la cyclabilité, car elles représentent des polarités qui peuvent générer des déplacements quotidiens à vélo pour se rendre au travail.

Les données utilisées pour caractériser ces polarités proviennent de la base SIREN. Cette source d'information fournit une géolocalisation des établissements ainsi qu'une estimation de leurs effectifs.

LE RELIEF

Le relief est une caractéristique du territoire importante à prendre en compte dans le calcul de la cyclabilité. En effet, cette valeur conditionne la facilité des usagers à avoir recours à des vélos classiques. L'importance de ce paramètre diminue toutefois dans le cas de l'usage de vélos à assistance électrique.

Cette information est fournie par la BdAlti de l'IGN, fournie sous la forme d'un raster de résolution de pixel de 75 mètres. La procédure pour intégrer ce paramètre aux cellules de la grille invoque l'algorithme « zonalstatisticsfb » natif au logiciel QGis pour calculer l'altitude maximale et minimale pour chaque cellule de la grille. Si la différence entre ces deux valeurs dépasse 5%, le paramètre relief est fixé à 1 ; il est fixé à 0 dans le cas contraire.

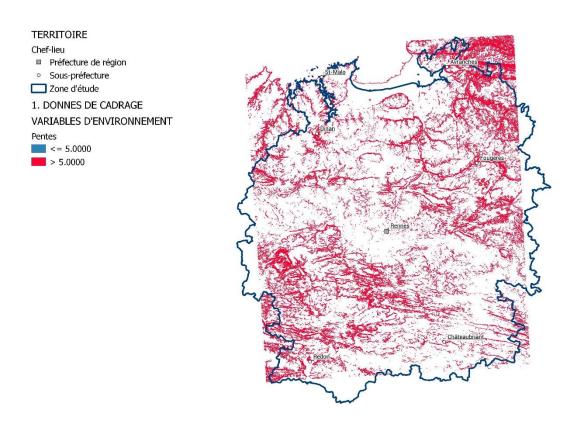


Figure 14. Prise en compte du relief

LES MOTIFS DE DEPLACEMENTS A VELO.

Calculer la cyclabilité d'un territoire nécessite d'identifier et de localiser les différentes raisons qui poussent des usagers à se déplacer à vélo. L'effet cumulatif de ces différents motifs révèle alors le potentiel cyclable du territoire : pour un secteur en particulier, plus le nombre de raisons de se déplacer à vélo est grand, plus la cyclabilité sera élevée.

LES AMENAGEMENTS CYCLABLES EXISTANTS

Ce paramètre joue également un rôle important dans le calcul de la cyclabilité car la présence d'aménagement cyclable favorise grandement l'usage du vélo. Dans le cadre de cette v0, la présence d'un aménagement est considérée comme un facteur positif sur la cyclabilité. Chaque cellule de la grille comptera un point positif si elle est traversée par un ou plusieurs aménagements.

On considère deux sources pour collecter les aménagements cyclables :

- Les aménagements structurants, de type vélo route ou voie verte, sont issus de la base de données produite par l'ON3V. Ils s'intègrent dans des schémas cyclables à petite échelle (départementale, régionale ou nationale) et constituent une trame hautement favorable à la pratique quotidienne du vélo comme à la pratique du cyclotourisme. Leur intégration dans le modèle a pour effet de renforcer les liaisons intra-communales sur le territoire étudié. Sur l'ensemble de la zone d'étude, ces aménagements représentent plus de 1600 km linéaires.
- Les aménagements « urbains » ont également une importance sur le calcul de la cyclabilité, en favorisant les déplacements à vélo, notamment sur de courtes distances. Ils s'intègrent à plus grande échelle (dans des schémas communaux et intercommunaux) et renforcent le poids des centres villes dans le modèle. Dans le cadre de cette V0, les aménagements cyclables urbains sont extraits de la base Open Street Map (OSM). Sur l'ensemble de la zone d'étude, ces aménagements représentent près de 700 km linéaires. La répartition des types d'équipements répertoriés est présentée dans le graphique ci-dessous :

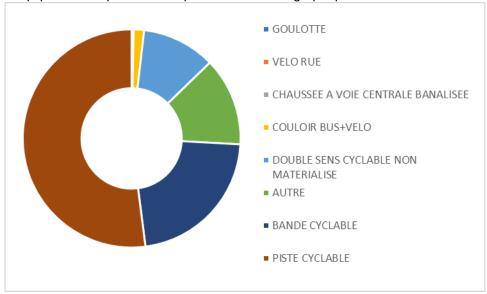


Figure 15. Répartition des types d'aménagements cyclables existants connus à partir d'OSM

Plusieurs limites méthodologiques sont à noter :

- Le caractère lacunaire d'OSM, qui repose sur un relevé participatif de contributeurs bénévoles. Ainsi l'exhaustivité de cette information est très variable d'un secteur à l'autre en fonction de la présence de contributeur actif, ou des dates de mises à jour.
- La qualité des aménagements existant n'est pas prise en compte. En effet, la collecte de cette information nécessite un lourd travail de relevés de terrain, hors du contexte de cet outil, qui est basé sur des données accessibles en open data.
- Aucun niveau de hiérarchie n'est appliqué sur les différents types d'aménagements

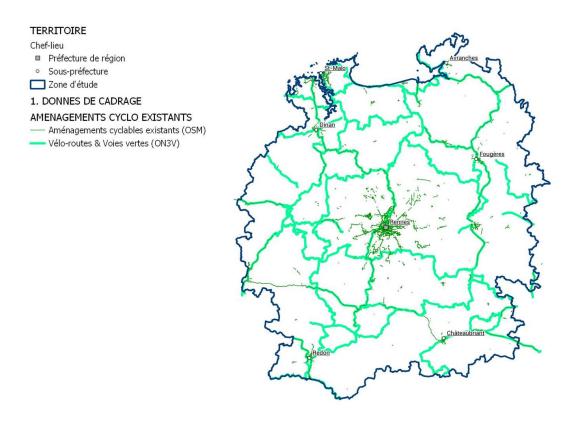


Figure 16. Aménagements cyclables existants

LES DEPLACEMENTS DOMESTIQUES.

Un motif de déplacement considéré dans cette étude concerne les besoins dit « domestiques ». Il s'agit de déplacements réalisés dans le cadre de besoins personnels ou familiaux, réalisable à vélo. L'estimation de ces besoins se base sur la présence plus ou moins fournie d'équipements et de services à la population, regroupés en quatre thématiques fondamentales (les commerces alimentaires, les commerces non alimentaires et services à la population, l'enseignement et les équipements sportifs et de loisirs) compilés dans une base de données de POI.

Plusieurs sources fournissent des bases d'équipements géolocalisés. Pour identifier les pôles générateurs responsables des déplacements domestiques, cette V0 tire ses sources principalement de la Base Permanant des Equipements (BPE) produite par l'INSEE. Construite à partir de sources administratives diverses, cette base fournit des informations de géolocalisation pour près de 188 types d'équipements et services, regroupés en 7 grandes thématiques.

Pour les besoins de cette étude 89 équipements potentiellement générateurs de déplacements à vélo sont retenus. D'autre part, les distances maximales des aires de chalandises sont variables selon le type d'équipement. Le détail des équipements et les bornes retenus sont présentés p : 30

LES POLARITES TERRITORIALES

En complément de l'analyse des aires de chalandises autours des pôles générateurs des déplacements domestiques, la méthode proposée prend également en compte la structure territoriale en matière d'équipements à la population. En effet, en cas d'absence d'un type d'équipement particulier dans une commune, il est possible de chercher à rallier cet équipement dans la commune la plus proche. A travers un territoire, il se dessine alors une hiérarchie communale selon la gamme d'équipement offerts.

Cette hiérarchie à une influence directe sur les dynamiques internes du territoire et sa cyclabilité, en générant des déplacements inter-communaux réalisables à vélo si les distances entre les pôles sont acceptables. Cela est particulièrement pertinent en domaine rural, où la densité et la diversité des

équipements sont faibles. En secteur urbain où toutes les gammes d'équipements sont présents dans des communes limitrophes, il n'est pas possible d'identifier des liaisons qui existent pourtant bel et bien entre ces pôles. Cela est principalement le cas pour la métropole de Rennes où la majeure partie des communes sont considérées comme de gamme supérieure. Ce manque risque de péjorer artificiellement le calcul de la cyclabilité dans ces secteurs. Pour répondre à ce manque, une catégorie de liaison particulière est créée, reliant les communes périphériques de l'agglomération au centre de la commune de Rennes.

Afin d'intégrer ces déplacements dans le calcul de la cyclabilité, les communes du territoire d'étude sont hiérarchisées en quatre classes selon la gamme d'équipements présents. (Communes sans équipements, pôles de proximité, pôles intermédiaires, pôles supérieurs) Pour chaque commune, un algorithme de recherche de proximité « joinbynearest » natif de QGis. Cet algorithme joint les données attributaires de deux couches vectorielles, où les entités sont jointes en trouvant les entités les plus proches dans chaque couche.

On obtient alors une matrice Origine/Destination caractérisée par une commune de départ, la commune de gamme supérieure la plus proche et une distance euclidienne (à vol d'oiseau). Il convient ensuite de projeter cette liaison sur le réseau routier accessible à vélo. A partir des coordonnées géographiques des communes de départ et d'arrivée, la méthode utilise l'API « Itinéraire » de l'IGN. Ce calculateur en ligne prend en entrée les coordonnées géographiques d'un point de départ et d'un point d'arrivée, et en paramètre le choix du type de réseau accessible (Voiture ou Piéton). Les résultats sont récupérés au moyen du plugin QGis évoqué précédemment.

Enfin, il faut filtrer ces liaisons en fonction de la distance acceptable réalisable à vélo. Pour ce type de déplacement, une borne maximale de 10 kilomètres a été choisi. Cette valeur est relativement importante pour être réalisée par des vélos classiques. Elle se justifie dans le cadre de déplacement à Vélo à assistance électrique.

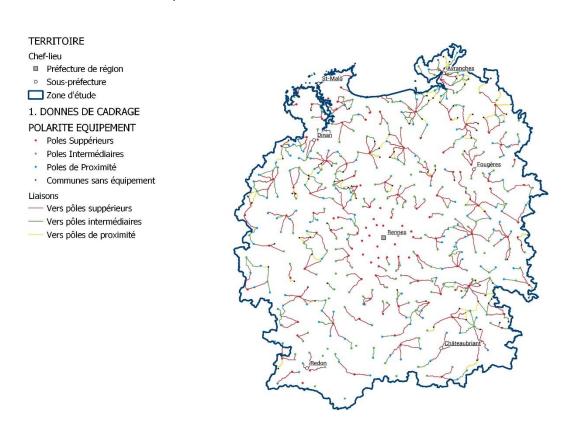


Figure 17. Liaisons vers le pôle de service de gamme supérieur

LES DEPLACEMENTS PROFESSIONNELS.

Ces déplacements sont générés par les flux quotidiens entre les lieux de domiciles et lieux de travail (Flux DT). Leur intégration est importante dans le cadre du calcul du potentiel cyclable, car ils

représentent une part non négligeable des déplacements réalisés à vélo quotidiennement. En outre, ils permettent de compléter les aires de chalandises autour des POI en tenant compte des liaisons qui existent entre les différentes communes d'un territoire.

Ces déplacements sont connus grâce aux informations issues du recensement de la population. L'INSEE publie une matrice Origine/Destination caractérisée les codes INSEE des communes de domicile et de travail et par un nombre de déplacements. Ainsi, il est possible de représenter cartographiquement ces flux entre deux centres communaux. Cette source ne permet toutefois pas de tenir compte des déplacements professionnels intra-communaux.

Afin d'intégrer les déplacements professionnels dans le calcul de la cyclabilité, les flux DT sont transposés sur le réseau routier accessible à vélo à l'aide de l'API du Géoportail. Une première sélection de communes est réalisée à partir d'un tampon de 15 kilomètres à vols d'oiseau autour de chaque destination. Par la suite, les itinéraires sont calculés entre chaque centre communal vers leur destination avant d'appliquer une distance maximale de 8 kilomètres comme pour la recherche des polarités d'équipement décrit au paragraphe précédent.

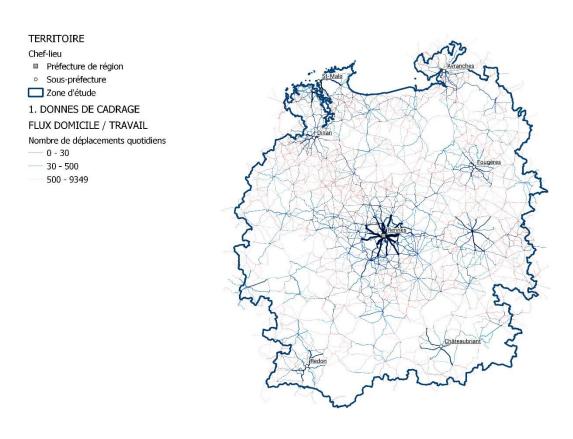


Figure 18. Flux Domiciles travail inférieurs à 8 kilomètres

LE REPORT MULTIMODAL

Le report multimodal est important dans le calcul de la cyclabilité car la proximité cyclable d'un réseau de transport en commun peut être un motif important de recours au vélo pour la première partie d'un trajet plus long. Toutefois, ces déplacements répondent à des logiques complexes et les variables géographiques caractéristiques (type de réseaux, niveaux de desserte, offre de stationnement...) ne sont pas disponibles de façon homogène à l'échelle de la zone d'étude. C'est pourquoi, dans le cadre cette V0, seules les gares ferroviaires sont considérées pour le calcul de la cyclabilité. Deux déterminants permettent d'étudier cette thématique :

- Les aire de chalandise autour des gares. Une première approche consiste à calculer les aires de chalandises autour des gares. Deux seuils sont retenus, afin de respecter l'attractivité des gares : 3km pour les gares locales et 5km pour les gares d'importances régionales. Les aires d'influences sont calculées à l'aide de l'API IGN.

 Report modal. Une seconde approche consiste à rechercher les centres communaux à moins de 8km d'une gare, à calculer les itinéraires cyclables permettant de rallier centres communaux aux gares, puis à projeter sur la grille ces itinéraires en affectant la valeur 1 pour les cellules intersectées.

LES DEPLACEMENTS TOURISTIQUES ET PATRIMONIAUX

Bien que n'étant pas considéré comme un objectif principal de cette v0, une tentative d'intégration de la dimension touristique et patrimoniale est proposée. En effet, cette thématique peut expliquer une part importante des déplacements à vélo dans certains secteurs, soit par un fort rabattement à destination d'un équipement particulièrement attractif, soit de manière plus diffuse en fonction de la richesse patrimoniale des territoires et de la capacité d'hébergement touristique. Le réseau hydrographique navigable, notamment par la présence de ports, écules ou chemins de halage peut également constituer des déterminants de la cyclabilité.

Toutefois, les logiques qui commandent ces déplacements à vélo sont très différentes des logiques prise en compte dans cette v0. Elles répondent à des motifs et temporalités différentes. Elles sont plus difficilement quantifiables que les déplacements domestiques ou professionnels. Les déterminants touristiques pris en compte ici sont donc à approfondir dans une évolution de l'outil.

Cette V0 se base donc sur trois sources :

- La BPE pour les équipements d'hébergements touristiques.
- La base des Monuments Historiques pour l'inventaire des bâtiments d'intérêt patrimonial,
- OSM pour localiser les équipements présentant un intérêt pour des déplacements touristiques à vélo. Il s'agit principalement d'aires de pique-nique, monuments remarquables et autres lieux touristiques.

Devant la faible exhaustivité des données sources et le caractère non prioritaire de cette thématique, les traitements géographiques et pondération mis en œuvre visent à minimiser le poids de ces critères dans le calcul de la cyclabilité :

- Les aires de chalandises correspondantes sont fixées à des tampons à vols d'oiseau de 500m de distance autour de chaque équipement.
- Le coefficient de pondération par la fréquentation d'usage (CPFU) est fixé arbitrairement à une valeur basse de 2 sur 7

LES VARIABLES ILLUSTRATIVES

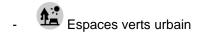
Un certain nombre de variables disponibles en open data ne sont pas intégrées directement dans le calcul de l'indice de cyclabilité. Toutefois, elles apportent des informations précieuses pour décrire le contexte géographique de chaque cellule de la grille et apportent des éléments d'interprétation de la valeur de la cyclabilité calculée.

Pour un usage avancé avec le projet QGIS, 89 variables illustratives fournissent des informations complémentaires pour chaque cellule. Le détail de ces variables figure en annexe. Pour un usage grand public, certaines d'entre elles sont fournies dans la plateforme de visualisation en tant que couches cartographiques affichables ou d'informations repries dans le panneau d'information.

LE CONTEXTE URBAIN.

La base de données Corine Land Cover permet de caractériser le contexte urbain de chaque cellule en quatre classes :

- Urbain discontinu : Correspond aux zones sans continuité du bâti
- Urbain dense : correspond aux zones entièrement bâties et aux zones d'habitat collectif.
- Zones industrielles et commerciales



Cette information est utile pour déterminer le type d'aménagement cyclable à mettre en œuvre pour répondre au niveau de cyclabilité calculé. Elle est signalée par des pictogrammes dans le panneau d'information de la plateforme cartographique en ligne et se retrouve dans le projet QGis dans les données attributaire de la grille, colonnes [c urb dens], [c urb disc], [c urb cind] et [c urb vert].

LE TRAFIC ROUTIER

Le trafic routier n'influence pas directement le calcul de la cyclabilité. Des solutions d'aménagements avec des niveaux de complexité et des coûts de réalisation différents peuvent être trouvés pour sécuriser la pratique du vélo. Toutefois, le trafic routier constitue toutefois d'une information importante à prendre en compte par les décideurs, donnant notamment des éléments d'arbitrage sur les types d'aménagements cyclables à mettre en œuvre, des solutions alternatives de contournement à trouver C'est pourquoi ce paramètre d'environnement n'est pas pris en compte dans le calcul de la cyclabilité mais est présenté comme une variable illustrative dans le rendu cartographique sous forme d'une couche affichable.

La donnée concernant le trafic routier n'existe pas sous une forme homogène pour la France entière ; dans le cadre de cette v0, la donnée est mise à disposition par le CD35.

D'autre part, les calculs d'aires de chalandises et d'itinéraire produits par l'API IGN se réfèrent au réseau accessible à vélo. Ainsi, pour les voies majeures de circulation interdites aux cyclistes ne sont pas prises en compte dans le calcul de l'indice ; de cette manière les contraintes du réseau routier sur la cyclabilité est bien prise en compte dans les résultats.

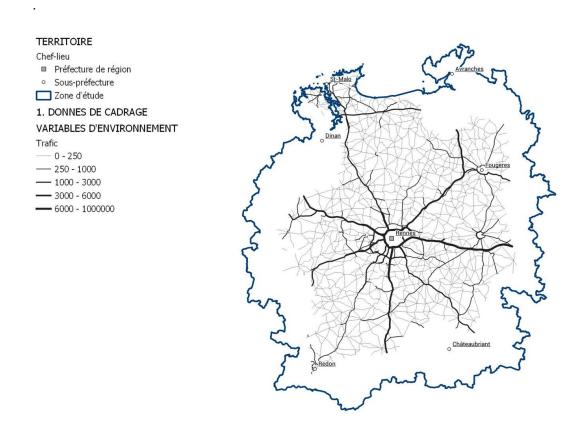


Figure 19. Trafic routier

Annexes

SCHEMA CONCEPTUEL

L'illustration ci-dessous est un aperçu du schéma conceptuel de traitements. Une version haute définition est téléchargeable à l'adresse suivante :

 $\underline{https://geobretagne.fr/apps/cyclab/pages/DiagrammeCycLAB_v4.pdf}$

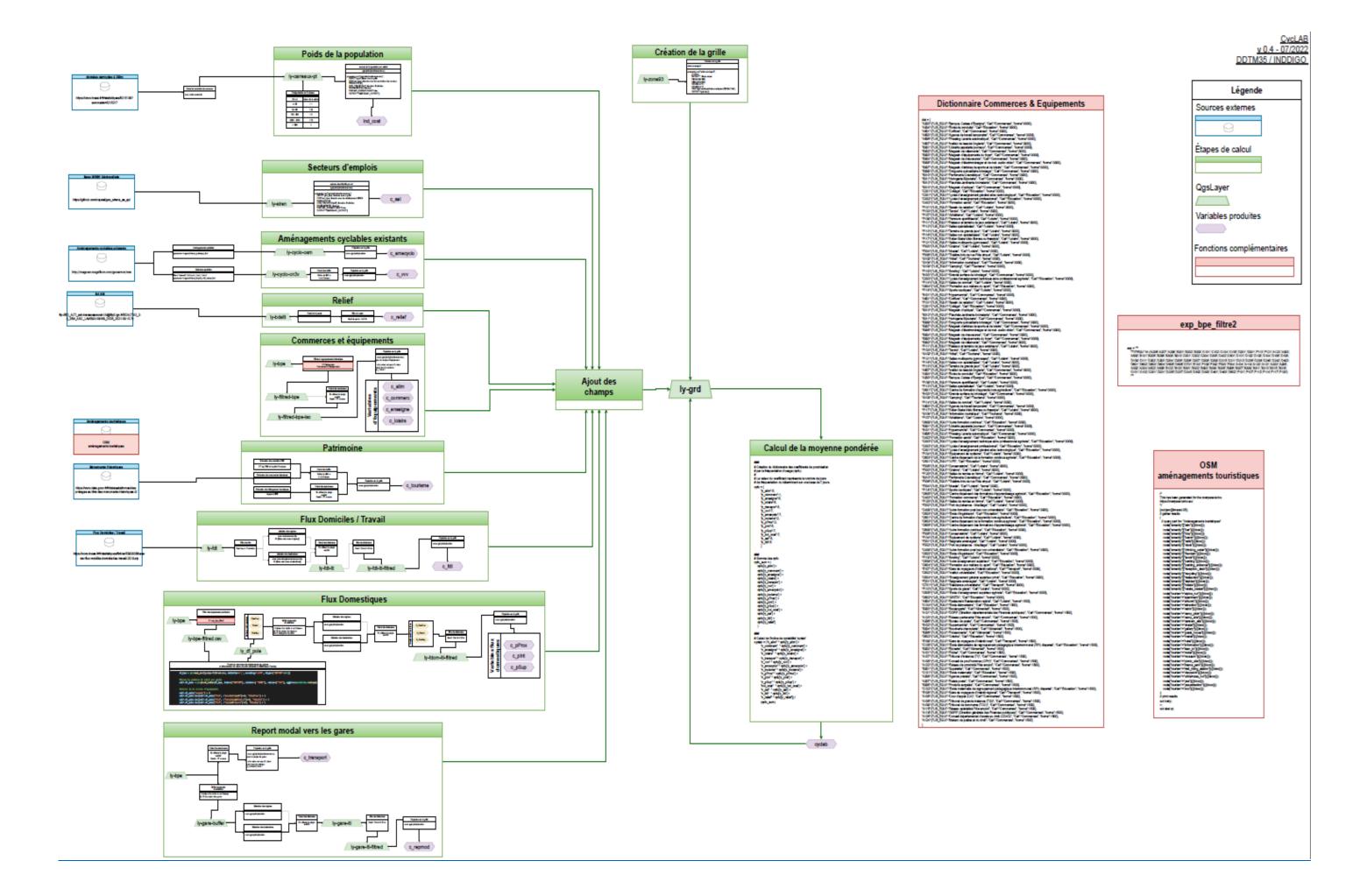


TABLEAU DES POLES GENERATEURS DE DEPLACEMENTS DOMESTIQUES ET BORNES DES AIRES DE CHALANDISES

Thème	Equipement	Distance max
Alimentation	Restaurant-Restauration rapide	1500
Alimentation	Boucherie charcuterie	1500
Alimentation	Boulangerie	1500
Alimentation	Épicerie	1500
Alimentation	Poissonnerie	1500
Commerces & Services	Agence postale	1500
Commerces & Services	Bureau de poste	1500
Commerces & Services	Conseil de prud'hommes (CPH)	1500
Commerces & Services	Conseil départemental d'accès au droit (CDAD)	1500
Commerces & Services	Cour d'appel (CA)	1500
Commerces & Services	DDFiP (Direction départementale des Finances publiques)	1500
Commerces & Services	DGFiP (Direction générale des Finances publiques)	1500
Commerces & Services	Maison de justice et du droit	1500
Commerces & Services	Produits surrelés	1500
Commerces & Services	Produits surgelés	1500
Commerces & Services	Relais poste	1500
Commerces & Services Commerces & Services	Réseau de proximité Pôle emploi Réseau partenarial Pôle emploi	1500
Commerces & Services	Réseau spécialisé Pôle emploi	1500
Commerces & Services	<u> </u>	1500
	Supérette	
Commerces & Services Commerces & Services	Supermarché Tribunal d'instance (TI)	1500 1500
Commerces & Services	Tribunal de commerce (TCO)	1500
Commerces & Services	Tribunal de grande instance (TGI)	1500
Commerces & Services	Agence de travail temporaire	3000
Commerces & Services	Banque, Caisse d'Épargne	3000
Commerces & Services	Coiffure	3000
Commerces & Services	Droguerie quincaillerie bricolage	3000
Commerces & Services	Fleuriste-Jardinerie-Animalerie	3000
Commerces & Services	Grande surface de bricolage	3000
Commerces & Services	Horlogerie-Bijouterie	3000
Commerces & Services	Hypermarché	3000
Commerces & Services	Institut de beauté-Onglerie	3000
Commerces & Services	Librairie papeterie journaux	3000
Commerces & Services	Magasin d'optique	3000
Commerces & Services	Magasin d'articles de sports et de loisirs	3000
Commerces & Services	Magasin de chaussures	3000
Commerces & Services	Magasin de vêtements	3000
Commerces & Services	Magasin d'électroménager et de mat.	3000
Commerces & Services	audio-vidéo Magasin d'équipements du foyer	3000
Commerces & Services	Parfumerie-Cosmétique	3000
Commerces & Services	Pressing-Laverie automatique	3000

Enseignement	Crèche	1500
Enseignement	École élémentaire	1500
Enseignement	École élémentaire de regroupement pédagogique intercommunal (RPI) dispersé	1500
Enseignement	École maternelle	1500
Enseignement	École maternelle de regroupement pédagogique intercommunal (RPI) dispersé	1500
Enseignement	Autre enseignement supérieur	3000
Enseignement	Autre formation continue	3000
Enseignement	Autre formation post bac non universitaire	3000
Enseignement	Centre de formation d'apprentis hors agriculture	3000
Enseignement	Centre dispensant de la formation continue agricole	3000
Enseignement	Centre dispensant des formations d'apprentissage agricole	3000
Enseignement	Collège	3000
Enseignement	École d'enseignement supérieur agricole	3000
Enseignement	École de conduite	3000
Enseignement	École d'ingénieurs	3000
Enseignement	Enseignement général supérieur privé	3000
Enseignement	Formation aux métiers du sport	3000
Enseignement	Formation commerce	3000
Enseignement	Formation santé	3000
Enseignement	GRETA	3000
Enseignement	Institut universitaire	3000
Enseignement	Lycée d'enseignement général et/ou technologique	3000
Enseignement	Lycée d'enseignement professionnel	3000
Enseignement	Lycée d'enseignement technique et/ou professionnel agricole	3000
Enseignement	UFR	3000
Loisirs	Athlétisme	3000
Loisirs	Baignade aménagée	3000
Loisirs	Bassin de natation	3000
Loisirs	Bowling	3000
Loisirs	Cinéma	3000
Loisirs	Conservatoire	3000
Loisirs	Équipement de cyclisme	3000
Loisirs	Musée	3000
Loisirs	Parcours sportif/santé	3000
Loisirs	Plateaux et terrains de jeux extérieurs	3000
Loisirs	Port de plaisance - Mouillage	3000
Loisirs	Roller-Skate-Vélo-Bicross ou freestyle	3000
Loisirs	Salles de combat	3000
Loisirs	Salles de remise en forme	3000
Loisirs	Salles multisports (gymnases)	3000
Loisirs	Salles non spécialisées	3000
Loisirs	Salles spécialisées	3000
Loisirs	Sports de glace	3000
Loisirs	Sports nautiques	3000

Loisirs	Tennis	3000
Loisirs	Terrains de grands jeux	3000
Loisirs	Théâtre-Arts de rue-Pôle cirque	3000

LISTE DES COLONNES DE LA GRILLE PUBLIEE SUR GEOBRETAGNE

URL du flux : https://geobretagne.fr/geoserver/ddtm35/wms

Nom de la couche : ddtm35:cyclable_grille_800m

Nom de la variable	type	Description
id	integer	Identifiant de la cellule
_INSEE_COM	string	code INSEE de la commune
NOM_COM	string	Nom de la commune
LIB_BV	string	Nom du bassin de vie
LIBAU2010	string	Nom de l'aire urbaine
Lib_UU2010	string	Type d'unité urbaine
LIBZE2020	string	Nom de la zone d'emploi
GameEquipe	string	Catégorie de pôle d'équipement
STATUT	string	Statut INSEE de la commune
P18_POP	integer	Population de la commune (2018)
P18_EMPLT	float	Emploi au lieu de travail de la commune (2018)
P18_ACT156	float	Nombre d'actif de 15 à 65 ans de la commune (2018)
P18_CHOM15	float	Nombre de chômeurs de plus de 15 ans de la commune (2018)
P18_ACTOCC	float	Nombre d'actifs occupés de 15 à 65 ans de la commune (2018)
P18_ETUD15	float	Nombre d'étudiants de plus de 15 ans de la commune (2018)
P18_SCOL	float	Nombre d'individus scolarisés de la commune (2018)
C18_MEN	float	Nombre de ménages de la commune (2018)
P18_RP_VOI	float	Nombre de résidence principales équipées d'au moins une voiture de la commune (2018)
TX10 Mot	float	Taux de motorisation de la commune (2018)
latX	float	Latitude du centroïde de la cellule
longY	float	Longitude du centroïde de la cellule
Alim	integer	Nombre de commerces alimentaire de la cellule (2020)
Commerce	integer	Nombre de commerces non alimentaire de la cellule (2020)
Enseigneme	integer	Nombre d'équipement d'enseignement de la cellule (2020)
Loisirs	integer	Nombre d'équipements de loisirs de la cellule (2020)
Tourisme	integer	Nombre de structures d'hébergements touristique de la cellule (2020)
Transport	integer	Nombre de gare de la cellule (2020)
boucle_cyc	integer	Nombre de boucle cyclo touristiques de la cellule (2020)
VVV	integer	Présence d'une Vélo route ou voie verte
Ind_sum	integer	Nombre d'individus de la cellule (2018)
Men_sum	float	Nombre de ménages de la cellule (2018)
Men_pauv_s	float	Nombre de ménages sous le seuil de pauvreté de la cellule (2018)
Men_1ind_s	float	Nombre de ménages composé d'une seule personne de la cellule (2018)
Men_5ind_s	float	Nombre de ménages composés de 5 personnes ou plus de la cellule (2018)
Men_prop_s	float	Nombre de ménages propriétaires de leur logement de la cellule (2018)
Men_fmp_su	float	Nombre de femmes isolées de la cellule (2018)
Ind_snv_su	float	Revenu moyen mensuel de la cellule (2018)
Men_surf_s	float	Surface moyenne des logements par ménage de la cellule (2018)
Men_coll_s	float	Nombre de ménages en logement collectif de la cellule (2018)

Men_mais_s	float	Nombre de ménages en maison individuelles de la cellule (2018)
Ind_Inf17_	float	Nombre d'individus de mois de 17 ans de la cellule (2018)
Ind_1864_s	float	Nombre d'individus entre 18 et 64 ans de la cellule (2018)
Ind_Sup65_	float	Nombre d'individus de plus de 65 ans de la cellule (2018)
TypCom	string	Typologie communale de la cellule
Effectifs_	integer	Effectif des établissement de la cellule
c_alim	integer	Présence / Absence d'un commerce alimentaire dans la cellule (2018)
c_commerc	integer	Présence / Absence d'un commerce non alimentaire dans la cellule (2018)
c_enseigne	integer	Présence / Absence d'une structure d'enseignement dans la cellule (2018)
c_loisirs	integer	Présence / Absence d'un équipement de loisir dans la cellule (2018)
c_transpor	integer	Présence / Absence d'une gare dans la cellule (2018)
c_vvv	integer	Présence / Absence d'une vélo route ou Voie verte dans la cellule (2018)
c_ind	integer	Présence / Absence d'individus dans la cellule (2018)
c_sal	integer	Présence / Absence de salariés dans la cellule (2018)
c_rural	integer	Présence / Absence d'un contexte rural dans la cellule (2018)
c_urbain	integer	Présence / Absence d'un contexte urbain dans la cellule (2018)
c_p_inf18	integer	Présence / Absence d'individus de moins de 18 ans dans la cellule (2018)
c_p_1865	integer	Présence / Absence d'individus entre 18 et 64 dans la cellule (2018)
c_p_sup65	integer	Présence / Absence d'individus de plus de 64 ans dans la cellule (2018)
c_polemoy	integer	Appartenance / Non-appartenance de la cellule à un pôle moyen d'équipement
c_polpt	integer	Appartenance / Non-appartenance de la cellule à un pôle de proximité d'équipement
c_polgd	integer	Appartenance / Non-appartenance de la cellule à un pôle supérieur d'équipement
c_polmulti	integer	Appartenance / Non-appartenance de la cellule à une commune multipolarisée
c_polno	integer	Appartenance / Non-appartenance de la cellule à une commune non polarisée
c_relief	integer	Présence / Absence de relief favorable aux déplacements à vélo
c_urb_dens	integer	Présence / Absence dans la cellule d'urbanisation dense
c_urb_disc	integer	Présence / Absence dans la cellule d'urbanisation discontinue
c_urb_cind	integer	Présence / Absence dans la cellule de zones industrielles ou commerciales
c_urb_vert	integer	Présence / Absence dans la cellule d'espaces verts urbain
c_tour_pat	integer	Présence / Absence dans la cellule d'équipements touristiques ou patrimoniaux
c_tour_hbg	integer	Présence / Absence dans la cellule de structures d'hébergement touristique
c_touisme	integer	Présence / Absence dans la cellule de la thématique tourisme
ind_cost	float	Poid de la population de la cellule
Fdt	integer	Nombre de déplacement Domiciles / Travail de la cellule
c_fdt	integer	Présence / Absence de déplacements domiciles travail dans la cellule
c_urba	integer	Présence / Absence de zones urbaine dans la cellule (2018)
c_pProx	integer	Présence / Absence de liaisons vers un pôle de proximité dans la cellule
c_pInt	integer	Présence / Absence de liaisons vers un pôle intermédiaires dans la cellule
c_pSup	integer	Présence / Absence de liaisons vers un pôle supérieur dans la cellule
c_amecyclo	integer	Présence / Absence d'aménagements cyclables dans la cellule
c_segRenne	integer	Présence / Absence de liaisons vers le centre de Rennes de la cellule
cyclab	float	Indice de cyclabilité de la cellule
c_repmod	integer	Présence / Absence de liaisons vers une gare dans la cellule

AVEC 10 ETABLISSEMENTS ET 6 AGENCES REPARTIS SUR L'ENSEMBLE DU TERRITOIRE, VOUS TROUVEREZ TOUJOURS UN INTERLOCUTEUR INDDIGO PRES DE CHEZ VOUS!



Notre siège social est basé à Chambéry :

367 avenue du Grand Ariétaz CS 52401

73024 Chambéry Cedex **Tél**: 04 79 69 89 69

Mail: inddigo@inddigo.com

Agence de Paris:

40 rue de l'Echiquier 75010 Paris

Tél: 01 42 46 29 00

Agence de Toulouse:

9 rue Paulin Talabot Immeuble le Toronto 31100 Toulouse

Tél: 05 61 43 66 70

Agence de Nancy:

8 rue des Dominicains 54000 Nancy

Tél: 03 83 18 39 39

Agence de Nantes:

4 avenue Millet 44000 Nantes **Tél**: 02 40 48 99 99

Agence de Marseille:

11, rue Montgrand 13006 Marseille **Tél:** 04 95 09 31 00

WWW.INDDIGO.COM















