

# Une piste cyclable à Caïron

Johanne MAUGY

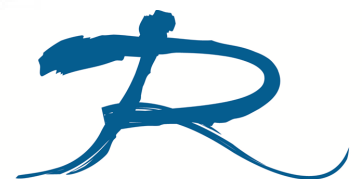
Ecole Polytech' Tours DAE 3



**POLYTECH<sup>®</sup>**  
**TOURS**

Département  
Aménagement et Environnement

Source: <https://fr.dreamstime.com>



**UNIVERSITÉ**  
**FRANÇOIS - RABELAIS**  
**TOURS**

Introduction	3
I. Etat des lieux du terrain d'étude	
A. Voie cyclable existante en friche	4
B. Prédominance des véhicules motorisés	5
C. Insécurité des cyclistes	7
D. Météo contraignante	9
E. Conclusion	10
II. Une solution pour demain	
A. Sécuriser des pistes cyclables	11
B. Favoriser l'usage de transports doux	14
C. Créer du lien social	16
Conclusion	17
Bibliographie	18
Annexes	19
Fiches de lecture	25

Le projet prend place dans une petite commune située en Normandie, dans le département du Calvados, appelée Cairon. Elle est composée de 1 900 habitants et se situe à proximité du pôle d'activité de la région qui est la ville de Caen. Par cette situation elle est un exemple typique des zones périurbaines avec les avantages et les inconvénients que cela implique. Effectivement les habitants de ce type de commune recherchent un loyer moins cher avec un cadre de vie naturel. Cependant, des points noirs sont à souligner, tels que l'obligation presque constante de se servir de la voiture individuelle ainsi que la quasi-absence des transports en commun (uniquement à leur vocation scolaire). C'est alors que le gain financier réalisé lors de l'achat du logement est largement diminué par la part des frais de transport pour se déplacer. De plus, comme dans presque toutes les communes périurbaines, les modes de transports doux sont laissés de côté et ne sont pas favorisés par manque de moyens financiers de la commune, mais également par crainte des habitants liée à la durée des trajets.

Cependant depuis janvier 2017, la commune a changé de statut. Elle fait maintenant partie de l'agglomération Caen la Mer constituant le principal pôle urbain de Normandie. Comme cette communauté a de plus, 260 000 habitants, elle doit posséder un Plan de Déplacement Urbain (PDU). Le PDU vise en outre, à améliorer la sécurité des déplacements, à diminuer le trafic automobile ainsi qu'à développer des moyens de transports alternatifs. Cairon étant depuis le début d'année une commune de cette communauté urbaine, elle doit aussi répondre aux objectifs définis par ce document.

De plus l'article 20 de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE) de 1996 énonce que « *A l'occasion des réalisations ou des rénovations des voies urbaines, [...], doivent être mis au point des itinéraires cyclables pourvus d'aménagements sous forme de pistes, marquages au sol ou couloirs indépendants, [...].* ». Or la commune de Cairon est en pleine extension et réalise depuis le début de l'année 2017 de nombreuses constructions d'habitations et de commerces impliquant forcément des liaisons par voies routières. En plus des objectifs définis par le PDU de Caen la Mer, la commune se doit de respecter la loi et d'implanter en ses lieux des aménagements cyclables pour ses habitants.

Ces aménagements ne concerneront bien évidemment pas toutes les routes de la commune, mais seulement la départementale D22 traversant celle-ci du Nord au Sud. Cet axe est d'ailleurs primordial pour la circulation des caironnais ainsi que pour les déplacements des habitants des communes voisines. Effectivement, elle a l'avantage de se prolonger jusqu'à la ville de Caen.

Si on porte un regard sur la commune de Cairon aujourd'hui, on remarque que la grande majorité de ses habitants négligent totalement l'utilisation du vélo et utilisent constamment la voiture. Mais pourquoi négligent-ils les moyens de transports doux tels que le vélo ? Quelles catégories d'habitants se verraient potentiellement utilisateurs du vélo pour des déplacements quotidiens ou occasionnels ? Que peut faire la commune pour répondre aux potentiels besoins de ses habitants en termes de transport alternatifs ?

Toutes les réponses à ces questions seront développées dans la suite du rapport afin d'apporter peut-être une vision nouvelle et future de la commune de Cairon.

Le but de cette partie sera de faire ressortir les problèmes, les contraintes mais aussi les opportunités que la commune de Cairon possède concernant l'implantation d'aménagements cyclables sur la départementale D22.

## A. Voie cyclable existante en friche

### Position spatiale de la commune idéale

La commune est située à 10 kilomètres du chef-lieu du département : Caen. Cette ville rassemble l'ensemble des éléments d'un pôle d'activité : des emplois, des services, des habitations, des transports collectifs performants. Effectivement, les lignes de bus qualifiées comme urbaines ont des horaires de passage compris entre 5 à 40 minutes, facilitant extrêmement les déplacements mais malheureusement leur parcours s'arrête au niveau de la commune voisine de Cairon.

La ville de Caen comporte de plus un réseau d'aménagement cyclable bien développé, que ce soit grâce à des pistes cyclables, des bandes cyclables, des voies vertes ou bien même des zones piétonnes accessibles aux vélos (*cf annexe 1*). Le déplacement en transport doux est alors possible en toute sécurité et à plusieurs endroits. Pour les habitants de Cairon la distance à parcourir pour atteindre ces aménagements déjà implantés est relativement courte puisqu'elle est de 2,1 km. Effectivement ces fameux aménagements commencent au niveau de la commune voisine à Cairon. Grâce à l'implantation d'une nouvelle piste cyclable en prolongement avec celle déjà existante, cela permettrait de répondre à un besoin de continuité que les cyclistes apprécient lors de leur parcours. Effectivement le projet ne se cantonnerait pas à implanter un aménagement cyclable sans aucune liaison mais il aurait un intérêt de réelle connexion et de rapprochement entre deux pôles qui sont la ville de Caen et la commune de Cairon.

Ces aménagements seraient implantés au niveau de la départementale D22 puisque celle-ci permet de rejoindre Cairon à Caen (*cf annexe 2*). Cette route comporte une particularité importante celle d'être coupée en trois sections. Une première section en agglomération, une deuxième section hors agglomération et une troisième section de retour en agglomération. Cette originalité est due à une séparation de la commune en deux par une zone agricole sur 1 km (*cf annexe 2*).

### Existence d'une piste cyclable en friche

Sur le bas côté de la départementale au niveau d'une section de route hors agglomération située au niveau de la commune, une ancienne piste cyclable est laissée à l'abandon (*cf photo ci-contre*). Effectivement, la propagation de la végétation et le revêtement abîmé dû à un non entretien n'incitent en aucun cas les cyclistes à emprunter cette portion de route d'origine destinée à leur circulation. Ils décident alors de rouler sur la voie destinée aux automobilistes pour plus de confort mais moins de sécurité. Il y a alors partage de la route entre cyclistes et automobilistes sur un tronçon dangereux qui pourrait être très facilement évité.

Cette piste en friche possède des dimensions tout à fait acceptables pour faire circuler un vélo. Elle se dimensionne par une largeur de 2 mètres et s'étend sur une longueur de 1 kilomètre, représentant la totalité de la route hors agglomération présente sur le terrain d'étude.



Source: Johanne MAUGY

## B. Prédominance des véhicules motorisés

Cependant d'autres facteurs peuvent expliquer la faible proportion de cyclistes au sein de la commune. Tout d'abord le fait que la voiture reste beaucoup plus compétitive que d'autres modes de transport tels que les transports en commun ou les transports doux. Effectivement que ce soit en termes de temps de parcours ou bien même d'effort physique la voiture propose la réduction de ces deux phénomènes.

### Une utilisation de la voiture due au manque de sécurité de la part des habitants

#### Des habitants jeunes :

Parmi les habitants de Cairon, 23 % ont moins de 18 ans (soit 437 habitants). Même si les 2-10 ans bénéficient d'une possibilité d'éducation au sein de la commune grâce à l'école qui y est présente, le lieu d'éducation des 10-18 ans se situe en dehors de celle-ci. Effectivement Cairon ne comporte ni collèges, ni lycées. Son lycée d'attribution ainsi que son collège se situent au sein du pôle d'activité du département et nécessite d'emprunter la départementale pour s'y rendre. De plus en faisant même abstraction des zones d'éducation, la plupart des 12-18 ans aimeraient rejoindre le centre ville de Caen. Malgré l'existence d'une ligne de bus périurbaine, celle-ci n'est pas suffisamment fréquente pour permettre un déplacement confortable des adolescents (*cf annexe 3*). Cependant il existe dans la commune voisine située à 1 kilomètre une autre ligne de bus. Celle-ci étant urbaine et elle possède une fréquence de passage beaucoup plus intéressante pour les adolescents (passage toute les 30 minutes). Et un grand nombre d'entre eux aimeraient emprunter la départementale D22 avec les modes de transports doux et rejoindre cette ligne de bus. Cependant la vitesse trop élevée et le partage de la route inquiètent très facilement parents et enfants et les empêchent d'emprunter la départementale à vélo. La population jeune perd alors son autonomie de circuler puisque manque de sécurité à cause de la place trop importante de la voiture. Ils se voient contraints de demander à leurs parents de les emmener en voiture à cet arrêt. Ce qui bien sur augmente d'autant plus le nombre de voitures sur la départementale et commence un cercle sans fin.

#### Des habitants actifs :

En parallèle, les habitants de Cairon sont en grande majorité des travailleurs puisque 82.3 % de la population âgée entre 15-64 ans est active. De plus un grand nombre des travailleurs, ont leur lieu de travail au Sud de la commune au niveau de l'agglomération de Caen et passent par conséquent sur la départementale pour aller y travailler. Ils sont alors près de 875 à faire le trajet domicile-travail. Cependant la part d'actifs au sein de la commune effectuant ce trajet en transport doux reste très faible, de l'ordre d'une dizaine. Ceci peut très bien être expliqué par les différents points que la suite du rapport va évoquer.

Les potentiels utilisateurs de transports doux sont alors principalement des actifs ou des enfants ayant comme besoins de déplacements le lieu de travail/d'étude et les loisirs. Ce sont alors des usagers non expérimenté qui par manque de sécurité préfèrent l'utilisation de la voiture individuelle.

## Une concurrence de la voiture due à une différence de temps de parcours trop élevée :

Le temps de trajet pour rejoindre le centre ville de Caen mis par une voiture et par un vélo est bien évidemment différent. Il se place du côté des inconvénients pour le vélo et des avantages pour la voiture. En effet un automobiliste met en moyenne 20 minutes pour atteindre son lieu de travail alors qu'il met 35 minutes en vélo. Le calcul est alors vite exécuté et le choix de la voiture apparaît comme évident pour un déplacement plus facile et surtout rapide.

## Une concurrence de la voiture due à un parcours pouvant être perçu comme trop physique :

Premièrement la distance à parcourir peut effrayer certains habitants. Une distance en moyenne de 10 kilomètres aller soit un total de 20 kilomètres aller-retour peut effectivement sembler trop élevée. De plus comme énoncé dans la partie précédente le parcours comporte des côtes qui découragent très rapidement des utilisateurs non expérimentés et non sportifs. La voiture bien évidemment ne diminue pas la distance à parcourir, au contraire elle peut dans certains cas en rajouter, cependant l'effort physique entre conduire une voiture et conduire un vélo n'est absolument pas comparable et la voiture est encore gagnante sur ce point. Ces deux faits peuvent faire partie intégrante des raisons qui retiennent fortement les habitants de laisser la voiture individuelle afin de se replier sur l'usage de transport doux. Cependant, il est à savoir que la commune voisine à Cairon possède une ligne de bus proposant des horaires de passage beaucoup plus intéressants. Pour cela une possibilité de pouvoir rejoindre cette ligne de bus à vélo apparaît comme un bon moyen de contrer le problème de distance, d'effort physique et de l'utilisation quotidienne de la voiture. Effectivement l'utilisateur du vélo aurait à parcourir en moyenne seulement une distance de 1,5 kilomètre pour ensuite rejoindre la ligne de transport en commun urbaine plus fréquente. Seulement un autre problème peut subvenir lorsque les habitants souhaiteraient choisir cette solution. Il est exposé dans la partie qui suit.

## Une concurrence de la voiture due à un manque de mobilier dédié au vélo

La commune présente de nombreux services qui entraînent des déplacements. Elle comporte une place dédiée à des commerces de proximité, une école ainsi qu'entre autres un skate parc pour les enfants. Ces activités entraînent des déplacements quotidiens par tous les habitants de la commune. Déplacements pour beaucoup exécutés en voiture individuelle. Effectivement aucun aménagement cyclable n'est présent dans la commune pour encourager les habitants au déplacement à vélo. Il n'y a non seulement pas de pistes cyclables le long des routes mais il n'y a pas non plus de parkings pour garer son vélo en arrivant à l'endroit voulu. De plus comme évoqué précédemment, il y a possibilité de rejoindre la commune voisine en vélo afin de prendre la ligne de bus où la fréquence de passage est plus élevée. Seulement aucun aménagement n'est prévu pour garer son vélo afin de prendre le bus ensuite. Les habitants se voient en incapacité de laisser leur vélo en un endroit sécurisé à côté de l'arrêt de bus pour ensuite circuler en transport en commun.

## C. Insécurité des cyclistes

Une des principales raisons qui augmente la part d'usage de la voiture et restreint la part de cycliste est le sentiment d'insécurité ressentie par les habitants de Cairon parce qu'ils ne peuvent pas utiliser la piste cyclable existante actuellement inutilisable car en friche.

### Où ce manque de sécurité se fait-il sentir ?

Le manque de sécurité se porte principalement sur la route départementale D22 traversant le village de Cairon. Les dimensions de la route (*cf annexe 3*) ne permettent pas de contrer l'insécurité. La route départementale présente une largeur de voie de circulation de 7 mètres et une longueur de 4,400 mètres. Or la réglementation en termes de largeur de route pour le passage de poids lourds est de minimum 6,50 mètres. La marge pour un cycliste n'est plus que de 0,50 mètre pour une circulation bidirectionnelle. Cette dimension est très insuffisante pour être sécuritaire puisque la distance requise pour doubler un vélo est de minimum 1,50 mètre.

### Pourquoi les habitants ressentent-ils un manque de sécurité?

Un trafic automobile conséquent sur la départementale réduit l'usage du vélo du fait d'un sentiment d'insécurité pour des potentiels cyclistes. Effectivement, la valeur de ce trafic sur la départementale est trop élevée pour permettre une co-circulation entre vélo et voiture sans danger. Afin de connaître la valeur de ce flux, une estimation a été réalisée. Elle s'appuie sur le nombre de ménages au sein de la commune ainsi que de la part des ménages possédant une ou plusieurs voitures. De plus différentes hypothèses ont été posées:

- Chaque habitant possédant au moins une voiture utilise celle-ci tous les jours et emprunte la départementale ;
- La plage horaire de circulation est définie suivant les heures de travail c'est-à-dire entre 7h30 et 19h30 (représentant 12 heures de circulation);

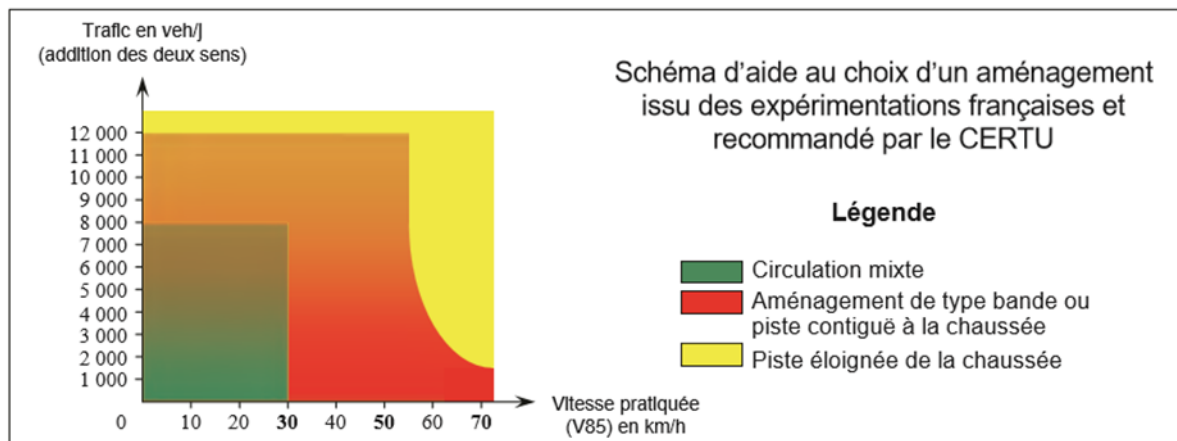
Après calcul (*cf annexe 4*), la valeur du trafic correspond à 2 voitures par minutes . Chaque véhicule passant étant posséder par un habitant de Cairon.

Toutefois, les caironnais ne sont pas les seuls à emprunter cette départementale pour se déplacer. De nombreux autres habitants des communes voisines empruntent eux aussi le même itinéraire. Leur part est loin d'être négligeable puisqu'en utilisant la même méthode c'est un total de 4 voitures par minute qui circulent en plus (*cf calcul en annexe 4*).

Il y a donc un passage de 6 voitures toutes les minutes sur cette route départementale. Un cycliste mettant environ 17 minutes pour exécuter le trajet (durée mesurée par expérience) croiserait alors en moyenne 102 voitures tout au long de son parcours.



Un flux de voiture aussi élevé avec une vitesse élevée sur certaines portions de route peuvent tous deux dissuader l'utilisation du vélo. Effectivement ils provoquent un sentiment d'insécurité dû à une impression de ne pas avoir sa place sur la route. Cependant ce sentiment peut être justifié puisque d'après la figure ci-dessous, pour une fréquence de passage de plus de 8 000 véhicules, un aménagement de type bande ou piste contiguë à la chaussée est recommandé. Dans ce cas présent, le trafic étant légèrement supérieur à cette valeur, ce type de d'implantation serait nécessaire pour diminuer le risque présent et ressenti.



Recommandations pour les aménagements cyclables, Source: CERTU. 2008, 108 p.

## Quand est-ce que le manque de sécurité se fait-il ressentir le plus ?

Tout au long du déplacement sur la départementale pour traverser l'agglomération le cycliste rencontre de nombreuses zones de danger (*cf annexe 4*).

La première zone se situe au niveau de la portion de route hors agglomération. En effet sur 1 kilomètre de longueur une différence importante de vitesse entre automobilistes et cyclistes est observable. Le passage hors agglomération implique un changement de vitesse des véhicules motorisés, de 50 km/h à 90 km/h. Les cyclistes, eux ne dépassent généralement pas les 30 km/h. Une telle différence de vitesse peu entrainé un fort ralentissement soudain ou bien un dépassement mettant en danger les utilisateurs de la route.

La deuxième zone d'insécurité se place au niveau des parties de route en pente, nombreuses au sein de la commune. Effectivement sur ces parties, la visibilité est limitée pour les automobilistes. Lors d'une volonté de dépassement, une difficulté est ajoutée due à ce manque de vision lointaine et entraîne généralement une mise en danger. Généralement l'impatience prend le dessus sur la raison dans le cas où le véhicule à doubler se trouve être un vélo roulant en côte. Sa vitesse est réduite par l'effort qu'il doit fournir et la volonté de doubler pour une voiture devient généralement pressente. A savoir que sur le terrain d'étude, une portion de route de 500 mètres est en pente et que la vitesse réglementée est de 90 km/h pour les véhicules motorisés, ce qui implique un danger amplifié.

Le dernier facteur d'insécurité est induit par les carrefours. Au sein de la commune de nombreuses priorités à droite sont présentes. Le cycliste doit lui aussi se soumettre au code de la route, il doit céder la priorité aux véhicules ou il s'expose à un danger.



## D. Une météo contraignante

La région Normande est souvent réputée pour ses précipitations et son manque d'ensoleillement. De fait son climat correspond à un climat océanique impliquant des hivers plutôt frais et humides et des périodes estivales douces mais relativement humides aussi. La pluie est un fait important dans le quotidien des normands.

Via des relevés pluviométriques certaines caractéristiques ont pu être mises en avant.

### Une pluviométrie élevée

Il n'est pas chose facile de prévoir le temps qu'il va faire le lendemain lorsque l'on habite en Normandie. Cependant la chance qu'il pleuve ne serait-ce que quelques gouttes reste importante puisque la moyenne de jours de pluie par mois sur ces trois dernières années est de 17 jours avec un écart type moyen de 3 jours (*cf annexe 5*). Un habitant souhaitant utiliser tous les jours de la semaine le vélo pour se rendre sur son lieu de travail fera le trajet sous la pluie tous les deux jours environ. Or après toute une journée de travail, c'est loin d'être le but recherché.

### Une fluctuation forte au sein d'une journée

Le deuxième problème avec la météo en Normandie est la différence de temps qu'il peut faire sur un intervalle de temps réduit tel que 24 heures (*cf annexe 5*). C'est-à-dire que le soleil peut être présent le matin alors que l'après midi sera plutôt pluvieux. L'inverse peut tout à fait être réalisable aussi ainsi ce sera un temps désastreux le matin alors que l'après midi sera dégagée de tout nuage. Toutes les possibilités peuvent être envisagées ce qui rend la connaissance de la météo presque impossible heure par heure et rend la prise de décision d'utiliser le vélo pour aller travailler ou même exécuter n'importe quel autre déplacement, difficile.

## E. Conclusion

Tout au long de cette partie, des points essentiels ont été relevés. La présence de la piste cyclable en friche implique une circulation des vélos sur la voie des véhicules motorisés. Or cette co-circulation entraîne une mise en danger des cycliste. Une mise en danger notamment augmentée par la suite par un trafic routier non négligeable dû à une prédominance de l'utilisation des véhicules motorisés dans la commune. Effectivement la voiture présente de nombreux aspects avantageux en comparaison avec le vélo. Le problème majeur relevé étant l'insécurité, le premier objectif du projet sera alors de sécuriser les usagers potentiels de ces modes de transport.

Le deuxième objectif concernera l'amélioration de la connexion entre la commune d'étude et le pôle attractif du département. Effectivement en supposant que le trajet à exécuter entre ces deux points est trop important pour les habitants, la possibilité de laisser la voiture et de prendre son vélo afin d'exécuter une partie vélo et une partie transport en commun pour un coût moins élevé et avec plus de facilité, incitera probablement la population à utiliser davantage les transports doux. Ceci créera une liaison plus accentuée entre Cairon et Caen.

Enfin toujours dans une prospective de permettre aux habitants de penser à un autre mode de transport que la voiture individuelle, des services vont être proposés. Des services matériels comme numériques pour faciliter leurs déplacements et ainsi contrer l'absence d'alternative à l'automobile qui est présente dans cette commune.

En résumé le projet présenté ci-dessous a pour objectif de contrer toutes les mesures qui paraissent empêcher les habitants de Cairon d'utiliser les modes de transport doux.



Emplacement des aménagements cyclables, Source: Johanne MAUGY

## A. Sécuriser des pistes cyclables

Premier et plus important facteur provoquant le manque de déplacement en transport doux est la manque de sécurité. Cet aspect a été largement expliqué lors de la description du terrain d'étude. Les cyclistes par leur cohabitation avec les routiers au niveau de la départementale sentent un réel danger pesé sur leurs épaules. Pour cela le premier point du projet au sein de cette commune est l'installation de pistes cyclables.

### Rénovation de la piste cyclable en friche

Le point de départ concerne le rafraîchissement de la piste de cyclable actuellement en friche dans la zone hors agglomération. Actuellement laissée à l'abandon, elle pourrait pourtant par ses dimensions et sa position permettre aux cyclistes d'avoir leur propre voie de circulation. Pour cela un revêtement approprié de type béton bitumeux sera appliqué pour faciliter le déplacement. Effectivement il permettra l'utilisation de cet espace par une large gamme d'utilisateur (VTC, VTT, roller, jogger, piéton, P.M.R.). Il a de plus de bonne appréciation en termes de sécurité, d'entretien et de durée de vie.

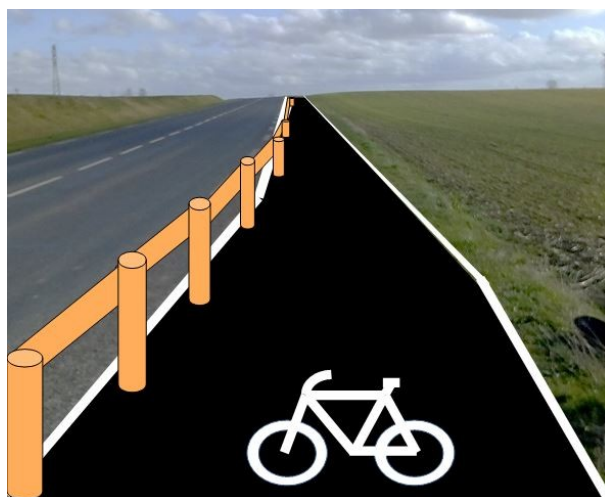
Par ce rafraîchissement de la piste, cyclistes et automobilistes posséderont chacun leur voie de circulation ce qui permettra de contrer le manque de place sur la voie des automobilistes lorsqu'il y a co-circulation.

Pour encore augmenter la sécurité d'un cran, une barrière sera positionnée entre la route et la voie cyclable. Elle sera d'une hauteur de 1 mètre et d'une largeur de 0,3 mètre. La piste cyclable quant à elle sera de 1 000 mètres de long et de 1,70 mètre de large.

Cette zone hors agglomération fait partie des sections dangereuses de la départementale. Cependant avec la séparation physique de la circulation, les problèmes de pentes et de différences de vitesse ne mettent plus en danger ni automobilistes, ni cyclistes. Effectivement les cyclistes pourront exécuter leur trajet facilement, agréablement et de manière sécurisée.



Piste cyclable en friche, Source: Johanne MAUGY



Piste cyclable réaménagée, Source: Johanne MAUGY

## Application de ce procédé à une autre zone de la départementale

On retrouvera d'ailleurs le même type d'aménagement sur une autre portion de la départementale située en agglomération. Effectivement elle possède elle aussi les dimensions physiques requises pour être aménagée en piste cyclable avec barrière. Cette zone est identifiée en orange sur la carte ci-contre.



Espace piéton,  
Source: Google Maps



Espace vélo,  
Source: Johanne MAUGY



Emplacement des différentes pistes cyclables,  
Source: Johanne MAUGY

## Conception d'une piste cyclable sur les zone restantes

Le deuxième point à aménager concerne les parties de la départementale où l'aménagement précédemment décrit ne y peut être installé. Il s'agit des zones de couleur bleue sur la carte ci-dessus. Pour ces emplacements certaines contraintes apparaissent :

- Impossibilité de mettre des aménagements cyclables de chaque côté de la route car elle n'est pas assez large ;
- Possibilité d'aménager sur un seul côté de la voie en continuité de la piste cyclable rénovée ;
- Circulation entre vélos et voitures en sens opposé sur le même côté de la route ;
- Bande cyclable trop dangereuse car circulation opposée entre voiture et vélo ;
- Impossibilité d'aménager sur les trottoirs car trop peu larges à certains endroits ;

Malgré tous ces différents points, une possibilité apparaît : celle d'aménager une piste cyclable avec bordure fine sur un côté de la route. Via une séparation physique impliquée par la présence d'une borne entre les voitures et les vélos, la circulation en sens opposé est possible et la sécurité est augmentée. Selon la réglementation, la largeur minimale pour la réalisation d'un tel aménagement est de 1,60 mètre. En installant cet espace, la route aurait une largeur de 5,40 mètres. Or pour une circulation à double sens de véhicules qui peuvent être des voitures, des bus ainsi que des poids lourds, la largeur restante est trop faible avec l'agencement de la route actuelle. Le passage d'un bus demande une largeur minimale de 6,50 mètres. Dans ce cas il reste une largeur de 0,5 mètre pour l'aménagement d'une piste cyclable avec la voie de circulation et la place de la bordure, ce qui bien sûr est insuffisant pour faire circuler un vélo.



Cependant, en reprenant les idées précédemment décrites un aménagement est possible et réalisable. Il apparaît de plus comme préférable pour le confort des cyclistes. Cet aménagement consistera à se servir de la largeur du trottoir situé en prolongement de la piste cyclable rafraîchie. Les piétons posséderont tout de même un espace dédié à leur déplacement sur le trottoir opposé. Par cette intégration, la largeur du trottoir s'ajoutera à la largeur de 0,5 mètre laissée de la circulation routière et ce sera un total variant de 1,20 mètre à 1,80 mètre de largeur de piste qui sera disponible (suivant la largeur du trottoir). En enlevant les 0,2 mètre de bordure de sécurité, c'est un espace d'au minimum 1 mètre (sachant qu'une largeur de 1 mètre concernera 3 mètres de route sur un total de 2 900 mètres) qui sera dédié à la circulation d'un vélo. La largeur ne répond pas encore à la demande de la réglementation, cependant un vélo peut très bien circuler sur une longueur de 3 mètres avec une piste d'une largeur de 1 mètre. Il s'agira d'un espace dimensionné pour la circulation d'un seul cycliste. Cependant tout usager sera autorisé à emprunter cette voie peu importe son sens de circulation. Le doublement en cas de rencontre nécessitera l'empreinte de la voie des véhicules motorisés sur peu de mètres ce qui dérangera peu la circulation et la sécurité.



Délimitation actuelle des espaces piétons et automobiles, Source: Google Maps



Délimitation des espaces piétons et automobiles du projet, Source: Johanne MAUGY

Le principal problème lors de la co-circulation entre cyclistes et voitures sur les tronçons en agglomération provenaient d'un manque de place dû aux dimensions trop faibles de la voie dédiée à la circulation. Cependant maintenant chaque déplacement d'un habitant, qu'il se fasse à pied, à vélo ou en voiture, se voit séparé et sécurisé.

### Mesures juridiques et signalétiques de sécurité

Enfin toutes autres mesures de sécurité seront mises en place. Le maire définira l'utilisation de la piste cyclable située hors agglomération obligatoire pour les cyclistes ou tous autres utilisateurs de transport doux. La signalisation de vigueur sera de plus respectée au niveau des intersections et des entrées et sorties de pistes.



## B. Favoriser les transports doux

Comme il a été constaté dans la partie état des lieux du terrain d'étude, la voiture est largement utilisée par les habitants de Cairon et ce puisqu'elle est largement plus compétitive en termes de temps de parcours et d'effort physique. Cependant il est possible par l'installation de services de diminuer les inconvénients du vélo pour le rendre aussi, voir plus avantageux que la voiture.

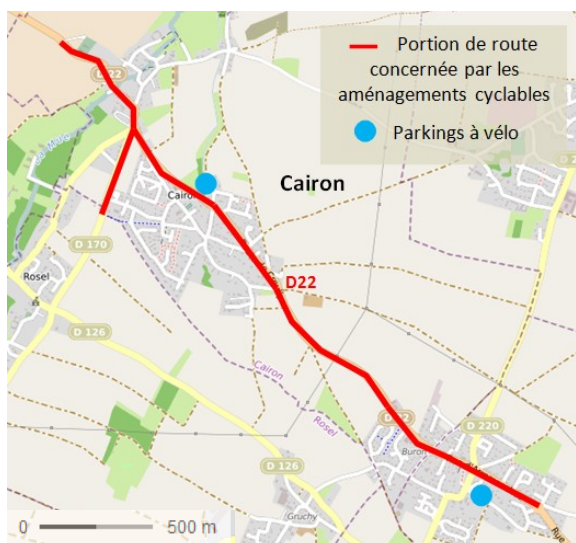
### Installation de parkings à vélo

Un déplacement implique forcément une distance de parcours. Or, lorsque celle-ci est faite en voiture l'effort est minimal, alors que lorsqu'elle est exécutée à vélo, l'effort peut être intense. Ceci est un fait important qui retient fortement les habitants de laisser la voiture individuelle afin de se replier sur l'usage de transport doux. Cependant, la présence de la ligne de bus urbaine dans la commune voisine semble être un moyen efficace pour contrer les problèmes de distance et d'effort seulement s'il y a la possibilité de laisser son vélo pour ensuite emprunter les transports en commun.

Afin de faire ce changement de mode de transport, il sera alors installé à côté de l'arrêt de bus de ville le plus proche de la commune un parking idéalement couvert permettant aux usagers du vélo de garer leur engin à l'endroit même où ils prendront ensuite le bus. Cela leur permettra de prendre les transports en commun et éviter l'usage de la voiture de manière plus fréquente. Des contacts seront pris avec le syndicat d'électrification du Calvados, le SDEC Energie, pour mettre également en place une borne pour recharger les véhicules électriques.

En plus de ce parking positionné sur la commune voisine, un parking à vélo au niveau de la place des commerces de Cairon sera installé pour montrer à ses habitants l'existence de mode de transports alternatifs à la voiture et ainsi réduire les trajets de courte distance.

Ces deux aménagements permettront donc de contrer le manque de mobilier dédié au vélo. De plus pour les plus courageux il est important de signaler que la commune voisine possède aussi des aménagements cyclables permettant de rejoindre la ville de Caen. On peut alors dire que par ces aménagements cyclables Cairon offre à ses habitants la possibilité de rejoindre depuis les deux extrémités nord de la commune, où se situent d'ailleurs des lieux à intérêt fort c'est-à-dire un nouveau lotissement et l'église, la commune voisine et par extension la ville de Caen (cf annexe 6).



Emplacement parkings à vélo, Source: Johanne MAUGY



Parkings à vélo installés à côté de l'arrêt de bus, Source: site archiexpo.fr

Parkings à vélo installés sur la place des commerces, Source: site vélotaf.com

## Mise à disposition de vélos électriques pliants ainsi que de trottinettes électriques

Un autre facteur, qui augmente la part de l'usage de la voiture individuelle est la différence de temps de parcours entre le vélo classique et la voiture. Effectivement la voiture est largement plus compétitive que le vélo avec une différence de durée de 15 minutes.

Une solution afin que la tendance s'inverse est l'utilisation de vélos électriques ou bien même de manière plus originale de la trottinette électrique.

Via la proposition de modes de transport doux à assistance électrique, ceux-ci deviennent aussi compétitifs que la voiture puisque les temps de parcours deviennent comparables.

	Autonomie (km)	Vitesse (km/h)	Temps de parcours (minutes)
Vélo électrique	30	30	20
Trottinette électrique	40	25	24
Voiture	/	/	20

Différence des temps de parcours, Source: Johanne MAUGY

La commune se mettra en relation avec l'association caennaise « La Maison du Vélo », dont l'objet est de favoriser l'utilisation du vélo en ville. L'association propose notamment la location de vélos électriques sur une durée limitée et à un coût modique (maximum 60 € pour un mois). La municipalité pourra prendre en charge le coût de cette location pour ses habitants. Effectivement le but étant de donner la possibilité aux habitants de tester ces nouveaux modes de transports et ainsi les inciter à posséder leur propre engin, ce qui les encouragerait sûrement à l'utiliser de manière plus fréquente.

De plus, le choix se portera sur la mise à disposition de vélos pliants permettant un rangement plus aisé pour les utilisateurs mais aussi lors de dépannage pour un souci d'encombrement. La partie suivante justifiera ce choix.



Exemple de vélo électrique,  
Source: decathlon.fr



Exemple de trottinette électrique,  
Source: mobilityurban.fr



## C. Créer du lien social

Le dernier élément relevé pouvant faire hésiter les habitants à l'utilisation de modes de transports doux se trouve être la météo. Celle-ci peut effectivement varier très rapidement en Normandie et ainsi provoquer une réelle différence de température et de précipitation entre le matin et l'après-midi. Rentrer du travail sous la pluie peut très bien dissuader les habitants d'utiliser leur vélo le matin pour se rendre sur leur lieu de travail et recourir alors à la voiture individuelle. Sans oublier que de plus la fréquence de pluie est relativement élevée comme décrit lors de l'analyse du terrain d'étude.

Ainsi pour s'acquitter du bon vouloir des intempéries, un service numérique sera proposé. L'« intelligence numérique » étant notamment le meilleur moyen pour rassembler des services accessibles à tous et de la part de tous. Cette application offrira un service de dépannage aux cyclistes de la commune. Effectivement en s'inscrivant, un habitant de Cairon et utilisateur du vélo sera en mesure de savoir si un de ses voisins de la commune circule en voiture, se situe à proximité de lui et serait disponible pour le ramener en cas de pluie. Ce système peut tout aussi bien s'étendre au dépannage en cas de panne. Si un voisin se trouve effectivement à quelques pas du lieu où se situe le cycliste il recevra une demande de dépannage qu'il pourra ou non accepter.

Cette possibilité d'aide permettra un sentiment rassurant aux yeux de l'utilisateur de transports doux qui verra en ce service une possibilité de dernier recours en cas de problèmes quelconques. C'est d'ailleurs dans un souci d'encombrement que tout usager puisse dépanner et être dépanné que le choix de mise à disposition de vélos électriques pliants a été pensé. De plus c'est un véritable élan de solidarité qui se passera entre habitants et renforcera la vie de voisinage de la commune.

Concernant les modalités de l'application, toute inscription se fera gratuitement, comme tout dépannage. Elle regroupera de plus tous les services déjà disponibles sur le net tels que le covoiturage pour les trajets domicile-travail, le copartage de voiture et toutes autres informations. Des renseignements concernant les temps de parcours avec pour tout itinéraire les différents temps mis en voiture, en bus, ou en transport doux, la distance exacte parcourue avec le pourcentage en circulation sur aménagement cyclable et bien sûr les prévisions météo.

Cette application se nommera Yr'pleut en référence à une expression normande lorsque la pluie recommence à tomber.



Illustration de l'application,  
Source: Johanne MAUGY

Les différentes propositions énoncées ci-dessus répondent aux problèmes perçus lors de l'étude du terrain. Effectivement la mise en place de vrais aménagements cyclables vont permettre aux cyclistes de rouler dans de meilleures conditions sécurisées. De plus, des alternatives sont proposées pour ceux qui seront encore réfractaires à l'idée d'utiliser le vélo, telles que la possibilité de garer celui-ci dans un endroit dédié à ce fait, facile d'accès, supprimant la recherche d'une place de parking comme l'impliquerait potentiellement une voiture. Par ce biais c'est aussi un déplacement multimodal qui est proposé avec un échange entre vélo et transports en commun. Cependant toutes ces propositions n'enlevaient pas la distance à exécuter, le temps de parcours trop élevée ou bien même l'effort physique à fournir lors de l'utilisation du vélo. Toutefois une alternative est possible pour diminuer tous ces facteurs. L'utilisation de véhicules électriques tels que le vélo électrique ou bien même la trottinette permettent de minimiser d'un seul coup le temps, la distance et l'effort de l'itinéraire. Les raisons pour ne pas utiliser le vélo diminuent alors de plus en plus. Il en reste pourtant encore une, celle de la météo. Effectivement celle-ci paraît un peu anecdotique cependant elle peut réellement freiner les habitants dans l'optique d'utiliser leur vélo. Comme il n'est pas possible de commander au vent et à la pluie, le service de dépannage entre voisin permettrait au moins de contourner les intempéries du climat. De plus, le dépannage entre voisins est un bon moyen de montrer aux quelques uns encore cantonner à l'utilisation de la voiture, que le vélo est aussi une solution alternative qui est pour le moins facile d'utilisation mais aussi avec des possibilités de retournement en cas de problème.

Il ne faut pas oublier que toutes ces idées ont un coût financier important. Ce projet est alors une vision de la commune comme idéale mais non réalisable. Même sans approximation de budget que de telles installations pourraient impliquer, la commune a de très faibles moyens budgétaires et ne pourra alors financer le projet décrit durant ce rapport. Cependant la commune possède quand même des moyens et pourrait essayer d'en réserver une part pour le rafraîchissement de la piste cyclable en friche située hors agglomération. Effectivement ce serait un bon début qui serait très utile pour réellement sécuriser une portion de route très dangereuse. De plus, la mise en place d'un service de dépannage paraît réalisable. En organisant une réunion d'information pour savoir si un informaticien de la commune serait bénévole pour mettre en place un tel service paraît envisageable. Seulement la principale condition pour qu'un tel service marche repose sur la communication de son existence. Beaucoup trop de logiciels sont pourtant développés pour diminuer la part de voitures, par exemple les logiciels de covoiturage proposant des trajets domicile-travail, mais restent non connus du public par manque de communication. Cela renvoie aussi au Plan de Déplacement Entreprise (PDE) existant depuis la loi LAURE favorisant à travers un projet d'entreprise les modes de transports alternatifs. Effectivement quand celui-ci est intégré, des avantages sont distribués aux salariés ou bien à l'entreprise ou encore à la collectivité. Cependant, ce plan n'est pas appliqué dans toutes les entreprises alors qu'il apparaît comme un bon outil de persuasion d'utilisation du vélo.

Ce projet permettait de plus de mettre en avant que même dans des communes périurbaines, il est possible de développer les modes de transport doux. Du fait de l'évolution du prix des énergies fossiles, il convient de développer les modes de transport doux afin que les citoyens qui comme les caironnais ont choisis de vivre dans une commune où le foncier est moins cher et le cadre de vie moins urbanisé, ne le regrettent pas. En effet, l'évolution future du coût du carburant pourrait avoir un impact conséquent sur le budget des ménages qui ont fait le choix de s'installer dans une commune éloignée d'un centre ville actif. Pour cela, il est important de mettre dès à présent des alternatives à la voiture individuelle telles que le vélo.

## Sites web consultés:

Légifrance: <https://www.legifrance.gouv.fr>

Caen la Mer: <http://www.caenlamer.fr/content/le-plan-de-deplacements-urbains-pdu.com>

Météo 60: <http://www.meteo60.fr/relevés-climatologie-station-jour.php?station=13333&annee=2015&mois=11&jour=6#>

Prévision météo: <http://www.prevision-meteo.ch/climat/journalier/caen-carpique/2016-11>

Halshs archives ouvertes: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00524568/document>

Actualitix: <https://communes.actualitix.com/14/commune-cairon-14610.php>

Topographic Map: <http://fr-fr.topographic-map.com/places/Cairon-1345503/>

La Maison du Vélo : <http://www.maisonduvelecaen.fr>

SDEC Energie : <http://www.sdec-energie.fr/>

## Ouvrages électroniques :

Direction des Routes et des Transports, Conseil général des Yvelines.

*Catalogue des revêtements adaptés aux véloroutes, voies vertes, pistes cyclables et bandes cyclables*

Mission Politique Technique Décembre 2011

Direction de la Voirie de Grand Lyon Communauté urbaine

*Guide pour la conception des aménagements cyclables*

Voirie Mobilité Urbaine, mars 2013,

Agence d'urbanisme de Caen Métropole et Syndicat mixte de Caen la Mer

*SCHÉMA CYCLABLE de Caen-Métropole*

Novembre 2012

## Ouvrages imprimés :

Les Départements et Régions cyclables

*Aide à la conception des aménagements cyclables*

Territorial éditions

112 p

Centre d'analyse stratégique

*Les nouvelles mobilités dans les territoires périurbains et ruraux*

La documentation Française

155 p

## Annexe 1:

Figure 1: Plan des aménagements cyclables préexistants, *Source: site de la ville de CAEN*



## Annexe 2:

Figure 2: Représentation de la départementale D22, *Source: Johanne MAUGY*

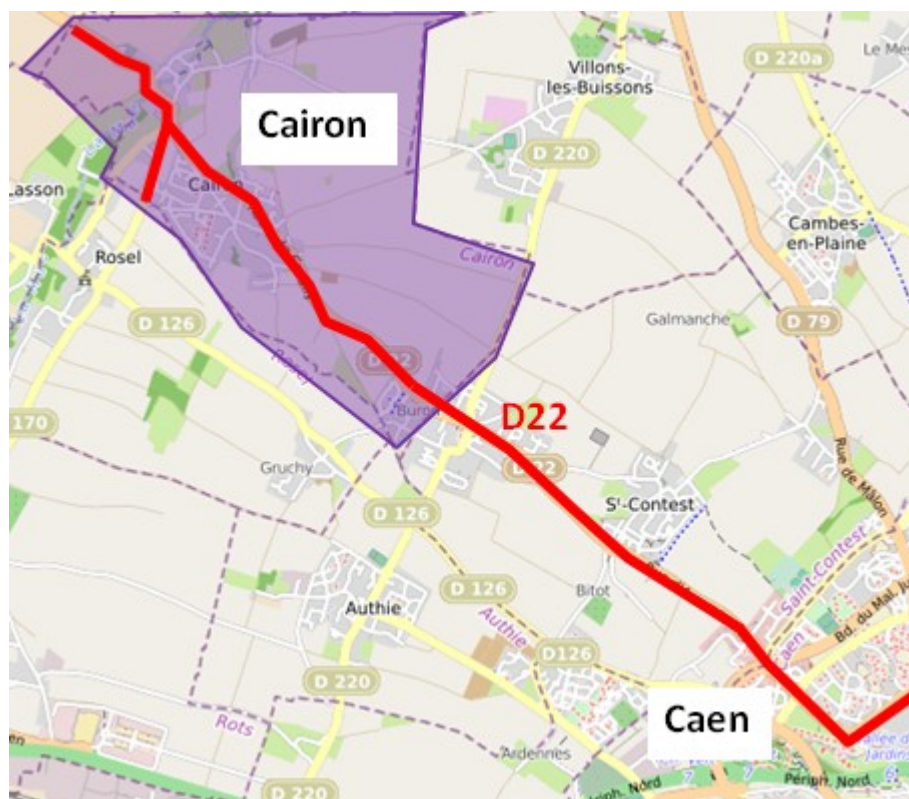


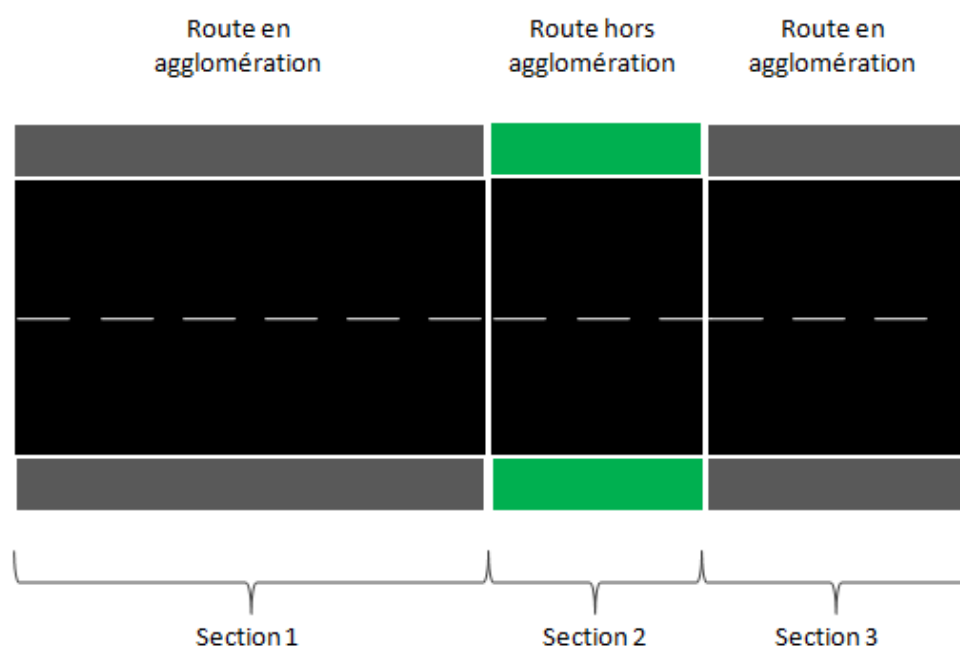
Figure 3: Représentation de la coupure de la commune de Cailon, *Source: Johanne MAUGY*



## ANNEXE 3:

Tableau 1: Horaires de la ligne de bus de la commune, *Source: site internet des bus verts*

Heures de passage	Aller Direction CAIRON --> CAEN		Retour Direction CAEN --> CAIRON	
	Matin	Après midi	Matin	Après midi
Lundi au vendredi	7h04	13h50	12h25	16h35
	7h23	14h02		16h55
	7h25			17h50
	7h48			18h15
	9h06			18h35
Samedi	9h06	14h02	12h20	18h15

Figure 4: Schéma des caractéristiques de la départementale, *Source: Johanne MAUGY*Tableau 2: Dimensions de la départementale, *Source: Johanne MAUGY*

Section de route	Largeur	Longueur
1	7 m	2,2 km
2		1 km
3		1,2 km
	Total	4,4 km
	Temps de parcours	17 minutes

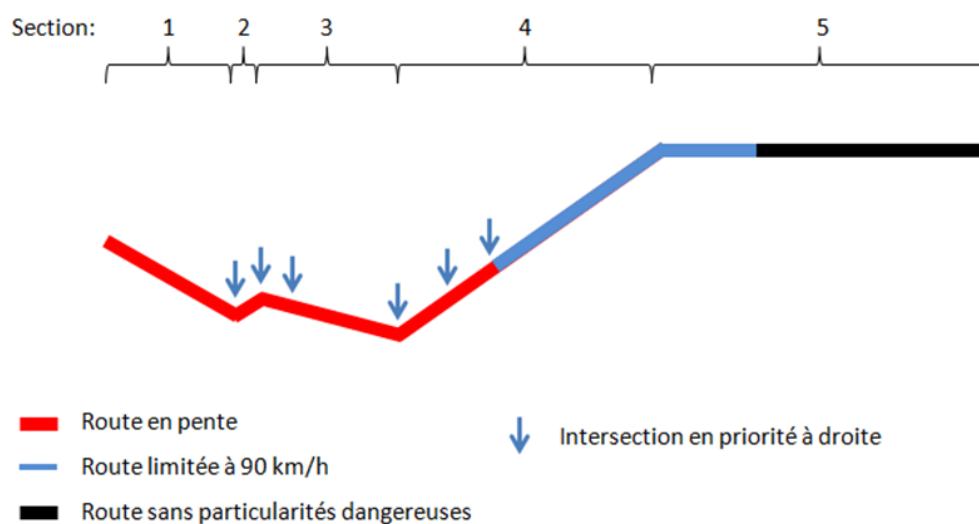
## ANNEXE 4:

Tableau 3: Estimation du trafic 1, *Source: donnée communes.actualitix.com et calcul de Johanne MAUGY*

Commune d'étude	Cairon
Nombre de ménages	555
Part avec 1 voiture	28%
Part avec 2 voitures	70%
Nombre de voitures	932
Voitures / minute pour une journée de travail	2

Tableau 4: Estimation du trafic 1, *Source: donnée communes.actualitix.com et calcul de Johanne MAUGY*

Communes voisines dont les habitants sont susceptibles de passer par Cairon	Thaon	Le Fresne Camilly	Creully	Pierrepont	Rosel	
Nombre de ménages	552	289	597	36	212	
Part avec 1 voiture	35%	25%	40%	30%	26%	
Part avec 2 voitures	60%	70%	50%	55%	71%	Total
Nombre de voitures	856	477	836	50	356	2575
Totale voitures / minute pour une journée de travail						4

Figure 5: Schéma d'un vue en coupe des zones dangereuses, *Source: Johanne MAUGY*









## Annexe 5:

Tableau 5: Calcul des jours de pluie, *Source: site prevision-meteo.ch + calcul de Johanne MAUGY*

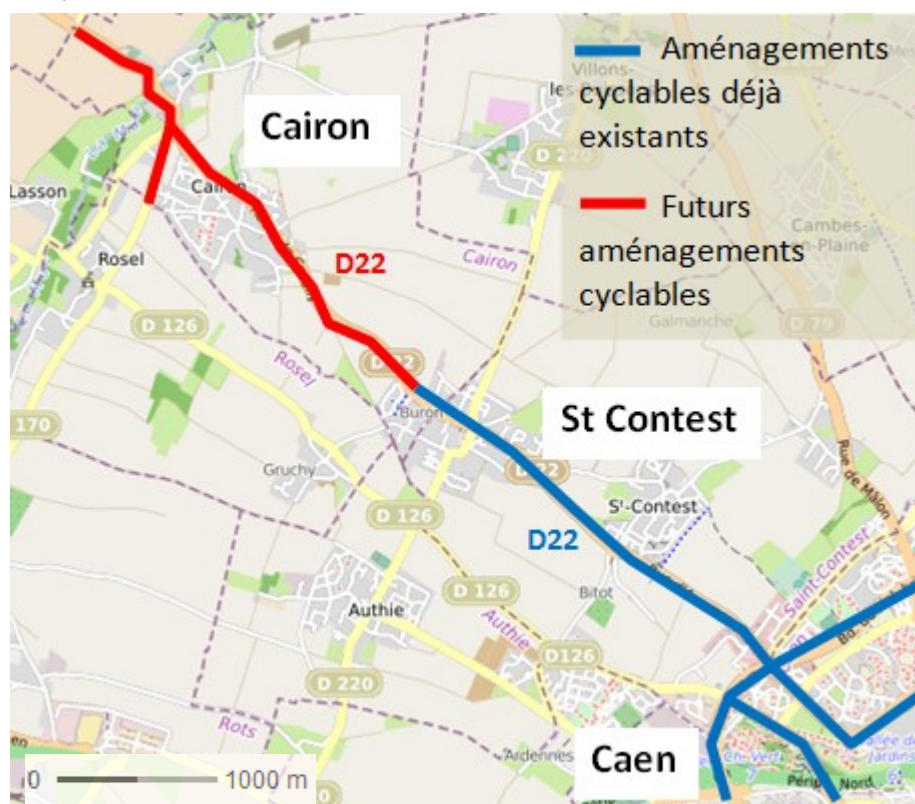
Mois	Jours de pluie par mois				Moyenne totale	Ecart type pour un mois	Ecart type total
	Année 2014	Année 2015	Année 2016	Moyenne pour un mois			
Janvier	21	19	21	20	17	3	3
Février	22	18	21	20		4	
Mars	10	14	13	12		5	
Avril	11	11	19	14		5	
Mai	19	16	16	17		1	
Juin	18	9	23	17		5	
Juillet	15	20	15	17		2	
Août	23	17	21	20		4	
Septembre	16	17	19	17		1	
Octobre	17	17	16	17		1	
Novembre	18	19	20	19		2	
Décembre	19	14	10	14		4	

Tableau 6: Variations en moins de 24 heures de la météo, *Source: site meteo60.fr*

	10-janv-15	16-juil-15	06-nov-15
07h			
08h	Nuageux	Brouillard	Peu couvert
09h			
16h			
17h	Pluie	Peu couvert	Pluie
18h			

## Annexe 6:

Figure 6: Prolongement prévu des aménagements cyclables au niveau de la commune de Cairon, Source: Johanne MAUGY



## Fiche de lecture N°1

Ouvrage : *Aide à la conception des aménagements cyclables*  
 Auteur : Les Départements et Régions cyclables  
 Edition : Territorial éditions  
 Nombre de page: 112

## Résumé :

Cet ouvrage se définit lui-même comme un « cahier technique ». Destiné aux aménageurs, il retrace les différentes étapes qu'il faut suivre pour prendre en compte les différents paramètres qui rentrent en jeu dans une installation cyclable. Effectivement il énonce que la connaissance de la demande, la continuité d'itinéraire et l'intégration du trafic cycliste sont 3 grands principes qui marquent le début d'un aménagement. L'étude de ces trois notions permet alors de sélectionner quel type d'aménagement est le plus adéquat à une situation d'étude. A la suite du développement de ces points, le livre présente alors les différentes possibilités techniques d'aménagement cyclable. Elles sont aux nombres de cinq et à chacune est attribuée une fiche technique où est expliqué le contexte juridique respecté, la signalisation correspondante, les usagers généralement concernés, et les caractéristiques dimensionnelles d'une telle installation. Dans la continuité de ces fiches techniques est ajouté d'autres fiches techniques celles-ci destinées au cas particulier l'aménagement cyclable au niveau des carrefours et des giratoires. Cet ouvrage permet une vision précise d'un point de vue technique mais aussi juridique sur les différents types d'aménagement cyclable.

## Ce que l'œuvre m'a apporté :

Tout d'abord, ce livre m'a permis de m'orienter clairement sur les différents éléments qui doivent rentrer dans la position du problème : les usagers concernés, le trafic... ; ainsi que sur les différents termes juridiques, notamment au niveau de l'obligation ou non de l'utilisation des aménagements par les cyclistes. Celle-ci devant être délivrée par le maire de la commune où se situe l'aménagement. De plus l'ouvrage m'a permis de déterminer de façon précise quel type d'aménagement est le plus adapté à mon cas d'étude. Enfin celui-ci indiquant les dimensions des différents aménagements et les possibilités de sécurisation au niveau des carrefours, j'ai pu appliquer ces éléments à mon terrain.

## Fiche de lecture N°2:

Ouvrage : *Les nouvelles mobilités dans les territoires périurbains et ruraux*  
Auteur : Centre d'analyse stratégique  
Edition : La documentation Française  
Nombre de page: 155

## Analyse :

Cet ouvrage correspond au rapport de l'étude présidée par Olivier Paul-Dubois-Taine concernant les difficultés rencontrées par les communes périurbaines ou rurales concernant les mobilités ainsi que les solutions qui peuvent être mises en place pour contrer l'utilisation encore trop récurrentes de la voiture individuelle. Effectivement la voiture individuelle reste omniprésente dans les territoires reculés. Le manque de services au sein de la commune d'habitation, un emploi situé hors du lieu de résidence, tous deux caractéristiques d'une situation périurbaine ou rurale, impliquent des déplacements de la part des habitants. Or il est expliqué au sein du rapport que cette mobilité individuelle est très coûteuse pour les ménages et pour l'environnement. Il apparaît alors comme une nécessité de proposer à ces territoires, quelque fois laisser en marge, des solutions pour diminuer la part de trajet réalisé seul en voiture. Cette étude énonce alors différentes solutions qui peuvent aider à ces objectifs. La principale étant la continuité de développer au sein de ces communes les systèmes d'informations numériques multimodales. Via ceux-ci, l'autopartage, le covoiturage pour des trajets courants tels que domicile-travail ainsi que, pour les communes peu éloignées des pôles d'activités, les aménagements cyclables peuvent devenir plus facile d'accès grâce à des applications accessibles à tous. Ils qualifient ce procédé d'« intelligence de la mobilité ». Cet ouvrage permet d'avoir une idée précise des caractéristiques d'une commune périurbaine ou rurale ainsi que de véritables solutions concrètes et démonstratives d'une réelle possibilité de diminuer les trajets en transport individuel.

## Ce que l'œuvre m'a apporté :

Cet ouvrage m'a permis de consolider ma vision de la commune comme étant une commune périurbaine. Effectivement elle possède les mêmes difficultés en transport que celles décrites dans l'étude. Le manque de service, le lieu de travail hors de l'agglomération mais situé tout de même à proximité sont deux éléments caractéristiques d'une situation périurbaine. De plus les propositions de solutions surtout concernant le développement croissant des plateformes numériques aux services des usagers de la route m'a conforté dans l'idée de proposer un service de ce type.

Sous la direction de :

**Maizia Mindjid**

**Maugy Johanne**

## **Une piste cyclable à Cairon**

### **Résumé :**

Le coût de la voiture individuelle devient de plus en plus élevé. Il apparaît alors comme important de proposer aux habitants de zones périurbaines de pouvoir se déplacer grâce à des modes de transport alternatif tel que le vélo. Cependant pour beaucoup l'usage d'un mode de transport doux implique forcément des contraintes que la voiture n'impose pas, la rendant beaucoup plus compétitive que le vélo. Le projet individuel a ici pour objectif de contrer toutes les bonnes raisons qu'un utilisateur quotidien de la voiture individuelle pourrait avoir pour ne pas utiliser son vélo. Effectivement chaque cycliste recherche des itinéraires continus, lisibles, sûrs, plutôt directs, confortables ainsi que attractifs et sécurisés. Les solutions apportées lors de ce rapport concernent l'aménagement de pistes cyclables afin de contrer la manque de sécurité souvent ressenti par les cyclistes, ainsi que la mise en place de services pour favoriser l'usage des transports doux et concurrencer la voiture individuelle. Tout ce projet est pensé afin de garantir aux habitants ayant fait le choix de vivre dans une commune éloignée de quelques kilomètres de leur lieu de travail, les bénéfices engendrés par l'achat d'une maison dans un cadre, certes, lointain, mais naturel, qui ne devrait pas impliquer des coûts supplémentaires, ainsi que des pollutions.

**Mots Clés : piste cyclable / sécurité / services**

**Localisation géographique : Normandie, Calvados, 14**

**DAE3 Pind**

**2016-2017**