

Outil de priorisation pour la gestion du ruissellement urbain

RÉSULTATS



OBVMR

organisme de bassin versant
MATAPÉDIA-RESTIGOUCHE
watershed organization

1	Contexte et méthodologie	3
2	Résultats généraux	7
3	Solutions	15
4	Amqui	21
5	Causapscal	43
6	Lac-au-Saumon	65
7	Matapédia	83
8	Sainte-Florence	105
9	Sayabec	127
10	Val-Brillant	145

OUTIL DE PRIORISATION

Introduction

L'étude du ruissellement urbain dans la vallée de la Matapédia est réalisée par l'OBVMR pour le projet Rés-Alliance en collaboration avec la firme LaSalleNHC. La Rés-Alliance, coordonnée par le Regroupement des Organismes de Bassins Versants du Québec (ROBVQ), a pour objectif de promouvoir des méthodes d'adaptation aux nouvelles réalités climatiques qui affectent la ressource en eau. La démarche des OBV du Québec est alors de doter les territoires de plans d'adaptation aux changements climatiques à venir.

L'OBVMR s'est donné pour objectif de cibler les vulnérabilités face aux changements climatiques du territoire, en particulier face à la production de matière en suspension (MES) dans les milieux aquatiques au regard des changements climatiques. Pour sept municipalités, les comportements hydrologiques des bassins urbains sont donc analysés en climat historique et futur. Celles-ci sont : Amqui, Causapscal, Lac-au-Saumon, Matapédia, Sainte-Florence, Sayabec, et Val-Brillant.

Le présent rapport reporte et analyse les résultats obtenus pour les sept municipalités de façon exhaustive. Il s'adresse aux élus des municipalités ainsi qu'aux citoyens. Pour comprendre la démarche générale du projet, le document *Outil de priorisation pour la gestion du ruissellement urbain : Protocole*. s'adresse à tout acteur désireux de comprendre les motivations de l'OBVMR pour la réalisation de cette étude. Le document *Outil de priorisation pour la gestion du ruissellement urbain : Méthode*. présente la méthodologie générale suivie de manière bien plus technique et s'adresse donc à un public plus averti, motivé par la réalisation d'un projet similaire.

Pour chaque municipalité étudiée, une carte dynamique ainsi qu'un récapitulatif des résultats principaux obtenus ont également été produits.

OUTIL DE PRIORISATION

1. Contexte et méthodologie

L'étude menée a permis de caractériser le comportement hydrologique du territoire des sept municipalités étudiées durant des séries pluviométriques temporelles de référence. Pour une étude fine, chaque territoire a été divisé en quartiers et en secteurs d'activité qui ont été caractérisés géomatiquement puis sur lesquels des simulations de précipitations ont été effectuées afin d'observer leur réponse en terme de ruissellement urbain. Le but de cette caractérisation est avant tout de localiser les principales sources du ruissellement urbain dans la municipalité, mais aussi d'estimer l'évolution des débits d'après les projections climatiques d'ici à la fin du siècle. Les vulnérabilités sont mises en avant et des pistes d'action sont explicitées.

L'étude procure la caractérisation du ruissellement faite sur la sortie liquide (le volume d'eaux de ruissellement), et non sur le débit solide (le volume de matières en suspension). Le critère de la sortie liquide est un indicateur très fiable du fait du lien entre les deux grandeurs.¹

1.1 Modèle hydrodynamique

Le réchauffement climatique global est désormais une réalité sur laquelle la communauté scientifique s'accorde, cependant les conséquences sur les régimes climatiques ne sont pas parfaitement identifiées et font l'objet d'une recherche constante. Les conséquences des changements climatiques étant directement liées aux activités anthropiques, la réactivité dans la prise de décision est l'une des principales inconnues pour la prévision des conditions climatiques à la fin du 21^e siècle.

Pour décrire un horizon de possibilités vraisemblables, le GIEC introduit en 2014 les *Representative Concentration Pathways*, notés **RCP**, qui décrivent l'évolution des émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique selon plusieurs scénarios socio-économiques, correspondant à plusieurs réalités possibles d'ici la fin du siècle.

Dans le cadre de ce projet, l'étude porte sur l'évolution des volumes d'eau de ruissellement dans la vallée de la Matapédia si **aucun changement n'est fait**

1. Le volume de sédiments n'est pas directement proportionnel au volume d'eau de ruissellement. Cependant, en l'absence de calibrage sédimentaire pour cette étude, le volume d'eau et son évolution sont suffisants pour donner des estimations et montrer les tendances des changements climatiques sur le volume d'eau de ruissellement à traiter

dans les années à venir concernant les politiques de protection environnementale, d'aménagement du territoire et de gestion routière. Ce sont donc les projections climatiques basées sur le scénario **RCP 8.5**² qui ont été utilisées.

Ainsi, deux périodes de référence sont étudiées pour simuler la réponse aux précipitations en terme de ruissellement des municipalité :

- La période « historique », qui décrit en moyenne le comportement pluviométrique de référence dans la vallée de la Matapédia durant les cinquante dernières années ;
- La période 2080 – 2100 dont la pluviométrie est calculée par des modèles climatiques suivant le scénario **RCP 8.5** ;

Les choix faits pour la caractérisation pluviométrique historique et future sont justifiés dans le document *Outil de priorisation pour la gestion du ruissellement urbain : Méthode*.

REMARQUE : Les conséquences précises du réchauffement terrestre ne sont pas toutes parfaitement identifiées car soumises à de grandes incertitudes, mais certaines sont connues et vérifiées :

- Augmentation de la température moyenne, recul de la date des premières neiges et date de débâcle plus précoce ;
- Augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements extrêmes (sécheresses, orages, inondations) ;

Note importante : La variation du ruissellement d'ici à 2090 dépend de l'évolution de l'intensité et de la durée des pluies. La saturation des sols plus ou moins rapide durant une pluie plus ou moins intense est un facteur déterminant pour le ruissellement. Les analyses faites dans le cadre de cette étude se basent sur des modèles climatiques donnés qui peuvent avoir une grande variabilité hydrologique.

1.2 Caractérisation des municipalités

Pour des résultats locaux, le territoire urbain de chaque municipalité a été morcelée en autant d'aires de drainage (quartiers) hydrologiquement indépendantes⁴ qu'il en existait. Chacun de ces aires ne possède qu'un exutoire, c'est-à-dire que les eaux de ruissellement de l'aire s'évacuent en un point unique vers les rivières et lacs.

Sur chacune de ces aires de drainages, une caractérisation géomatique a été établie. Une caractérisation géomatique correspond au découpage d'une surface selon un paramètre défini. Ici, deux découpages ont été effectués, l'un en fonction du paramètre "Couverture de sol" et un autre en fonction du paramètre "Secteur d'activité", afin de pouvoir à la fois déterminer les secteurs d'activité les plus vulnérables, ainsi que la source du ruissellement sur ces secteurs.

Pour les secteurs d'activité, les classes suivantes ont été définies :

- | | |
|-----------------|---------------|
| — Agroforestier | — MTQ |
| — Commercial | — Résidentiel |
| — Industriel | — Voie Ferrée |
| — Municipal | — Voirie |

Pour les couvertures de sol, les classes suivantes ont été définies :

- | | | |
|------------|-----------|---------|
| — Asphalte | — Toits | — Boisé |
| — Gravier | — Pelouse | |

À noter : la pente a pu être prise en compte selon deux nuances : faible ou forte.

2. Pour plus d'information sur la définition des scénarios **RCP**³, voir *Climate Change : The Physical Science Basis – Evaluation of Climate Models*, [1] ou encore *Découvrir les nouveaux scénarios RCP et SSP utilisés par le GIEC*, [2].

4. Indépendante signifie que ce qui se produit sur l'une ne dépend ni n'impacte les autres

1.3 Paramètres d'analyse

La simulation des précipitations sur une année donne le volume de ruissellement annuel de chaque aire de drainage, ainsi que le volume de ruissellement annuel de chaque couverture de sol et utilisation de sol présente sur cette aire de drainage.

Pour déterminer la vulnérabilité d'une surface par rapport à une autre, l'étude s'est basée sur la comparaison de trois paramètres :

- Le volume de ruissellement de la surface
- La superficie de la surface
- Le coefficient de ruissellement de la surface

Le coefficient de ruissellement C_r , est un paramètre issu directement de la couverture de sol, il

s'agit du rapport : précipitation / volume de ruissellement.

Ce **coefficient de ruissellement** décrit le pourcentage des précipitations qui ne sera pas capté par la surface et qui ruissellera, c'est à dire la « performance de gestion » de la surface considérée. C'est un bon indicateur de mesure du taux d'urbanisation d'une surface : **plus la surface est imperméable et urbanisée, plus le coefficient de ruissellement sera élevé.**⁵

1.4 Classification des aires de drainage

Afin d'établir une priorisation de la vulnérabilité des aires de drainage face aux changements climatiques, les aires de drainage sont classées en quatre catégories citées ci-après, en fonction de l'analyse des trois paramètres cités ci-dessus. Ce classement permet de dégager des pistes de solutions « sur mesure » pour chacune des classes considérées.

La classification est la suivante :

- **Prioritaires** : Grand volume de ruissellement, lié à une grande superficie ;
- **Urbanisées** : Faible superficie, grand volume de ruissellement relatif (très imperméable) ;
- **Intermédiaires** : Aires n'étant ni particulièrement vulnérables, ni parfaitement gérées ;
- **Végétalisées** : Surfaces à faible taux de ruissellement car majoritairement végétales, en général $C_r < 30\%$;

Chaque aire de drainage ne possède qu'un unique exutoire⁶. En s'intéressant aux aires de drainage les plus productrices, on cible les aires où les débits de

ruissellement sont les plus importants. L'existence d'un unique exutoire pour chaque aire de drainage, par définition, implique que tout le ruissellement passe à un moment donné par le même chemin. De forts débits pouvant être à l'origine de dégradations et d'inondations importantes, en plus d'être des sources de matières en suspension particulièrement néfastes, c'est pourquoi les aires prioritaires sont celles produisant le plus grand volume de ruissellement.

Les zones les plus urbanisées sont les zones les plus vulnérables face à l'augmentation des précipitations, que ce soit pour le transport des matières en suspension ou bien pour le risque d'inondation.

Du fait de leur plus petite taille, elles sont moins prioritaires que les plus grandes aires puisque moins productrices, mais elles illustrent dès à présent les conséquences d'un manque de végétalisation d'un territoire qui s'urbanise.

REMARQUE : Dans la suite du document, les résultats à analyser seront présentés sous forme de tableaux dans lesquels les volumes de ruissellement ou de surface concernés seront en pourcentage. En effet, après avoir présenté une fois les résultats chiffrés (en hectares ou m^3), l'analyse porte sur la prédominance d'un secteur ou d'une couverture de sol sur les autres afin d'analyser les sources du ruissellement et d'en tirer

5. Le coefficient C_r est toujours compris entre 0 et 1 puisqu'il représente une fraction de volume ruisselé, ou bien en pourcentage (%).

6. Exutoire : lieu de rejet des eaux de ruissellement, vers une rivière, un lac

les aménagements adaptés.

Quelques aires seront analysées à titre d'exemple, l'analyse des autres aires ne sera pas explicitée mais des tableaux récapitulatifs pour toutes les aires des secteurs d'activité et des couvertures de sol importants seront présentés ainsi que des tableaux récapitulatifs des solutions en fonction des situations de base. La topologie exacte des lieux n'est pas prise en compte, aussi tous les aménagements proposés ne seront pas toujours pertinents. ■

2. Résultats généraux

2.1 Description géomatique des municipalités

En premier lieu, les sept municipalités étudiées présentes une hétérogénéité entre elles, hétérogénéité de superficie et de coefficient de ruissellement.

La municipalité d'Amqui est la plus grande municipalité, mais c'est aussi celle avec le plus haut coefficient de ruissellement, cela est dû directement à sa taille et à sa position de municipalité centralisatrice des services de la région. Ce statut entraîne une urbanisation forte du territoire, d'où un coefficient de ruissellement de 48%, en faisant la municipalité la plus vulnérable à la problématique du ruissellement urbain et à son évolution.

La municipalité de Causapsal se positionne de façon similaire. La municipalité de Matapédia occupe une place similaire dans sa propre région, d'où un coeffi-

cient de ruissellement élevé malgré un superficie dix fois moindre.

Les municipalités de Lac-au-Saumon, Sainte-Florence et Val-Brillant ne sont pas les municipalités les plus à plaindre concernant la problématique du ruissellement et de l'urbanisation, en effet, il s'agit de municipalités très végétalisées, avec un coefficient de ruissellement inférieur à 30%.

Enfin, la municipalité de Sayabec se situe dans une position intermédiaire, c'est une municipalité plutôt importante en superficie mais qui a su garder une part à la végétalisation. La faible place du secteur Industriel face au secteur Agroforestier, y joue un rôle notable.

Superficie des sept municipalités étudiées (ha)

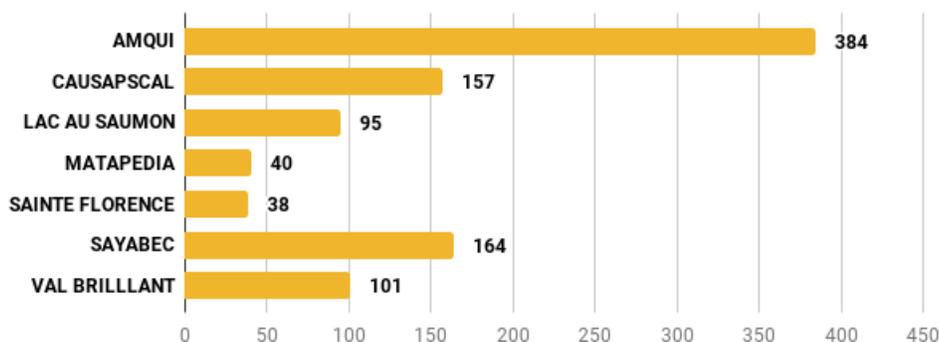


Figure 2.1 – Superficie (en ha) des municipalités étudiées

Coefficient de ruissellement des sept municipalités étudiées

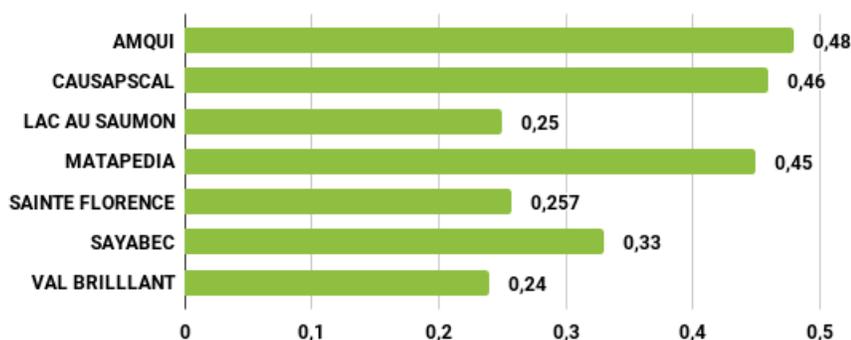


Figure 2.2 – Coefficient de ruissellement des municipalités étudiées

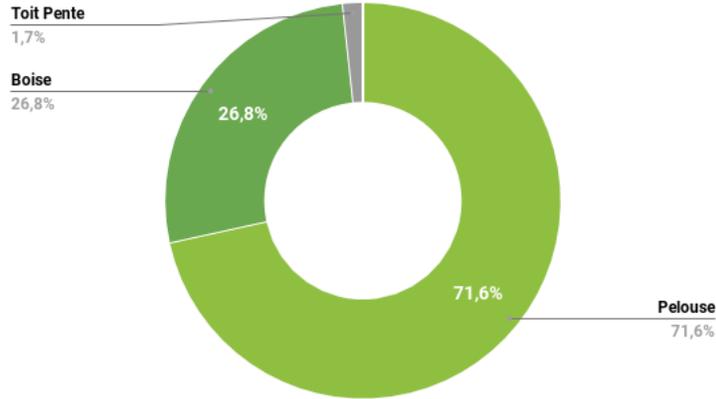
En effet, les couvertures de sol par secteur d'activité sont instructives quant à l'analyse des secteurs sources de ruissellement et donc vulnérables. Il est pertinent de regarder à l'échelle de la Vallée de la Matapédia, la couverture de sol par secteur d'activité, comme présenté ci-dessous.

La visualisation de cette répartition des couvertures de sol illustre que les secteurs les plus vulnérables, car les plus imperméables, sont les secteurs **Voirie**, **MTQ**, **Industriel** et **Commercial**. Attention cependant à ne pas généraliser les situations, des zones résidentielles ou municipales par exemple peuvent aussi souffrir d'une trop grande imperméabilité, l'analyse au cas par cas est aussi nécessaire et est

présentée dans les chapitres suivants.

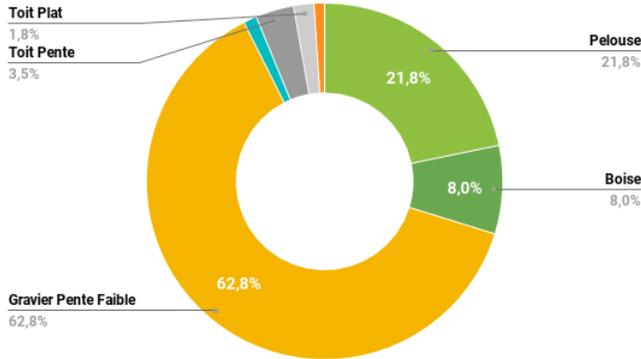
Enfin, une aire de drainage caractéristique de la Vallée de la Matapédia est une aire où le secteur **Résidentiel** occupe une large part de l'aire mais un pourcentage moindre dans le ruissellement grâce à ses pelouses, où la **Voirie** est un secteur systématiquement préoccupant à cause de son asphalte imperméable, et enfin un ou plusieurs autres secteurs économiques (**Commercial**, **Industriel** ou **Institution**, parfois **Municipal**) participent de façon importante voire problématique au ruissellement du fait de leur couverture de sol.

Secteur AGROFORESTIER: Répartition des types de sol



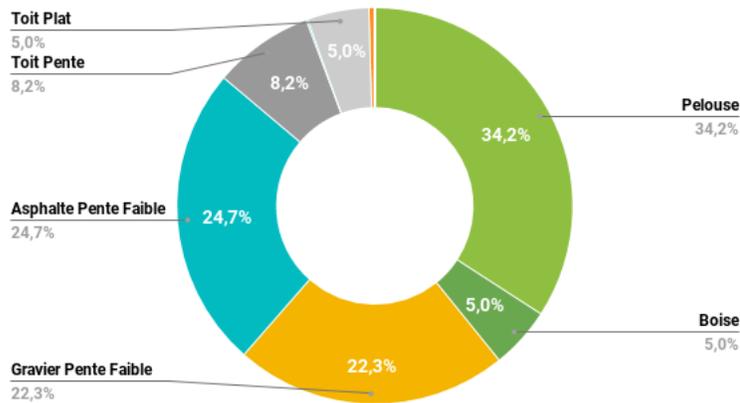
(a) Répartition des différents types de surface - secteur Agroforestier

Secteur INDUSTRIEL: Répartition des types de sol



(b) Répartition des différents types de surface - secteur Commercial

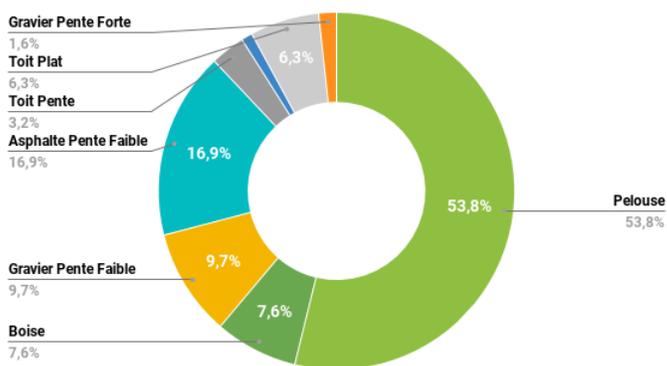
Secteur COMMERCIAL: Répartition des types de sol



(c) Répartition des différents types de surface - secteur Industriel

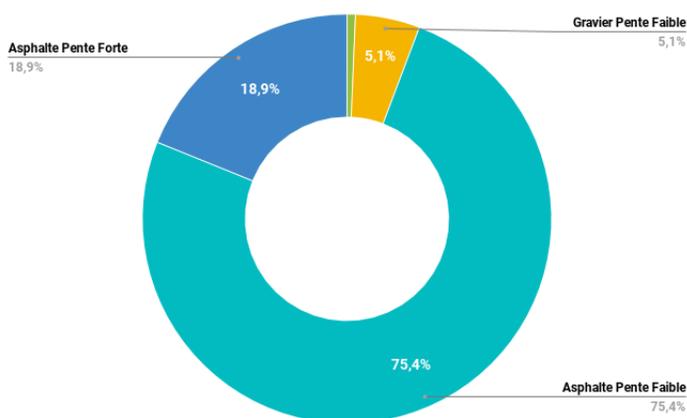
Figure 2.3 – Répartition des différents types de surface par secteur d’activité.

Secteur INSTITUTION: Répartition des types de sol



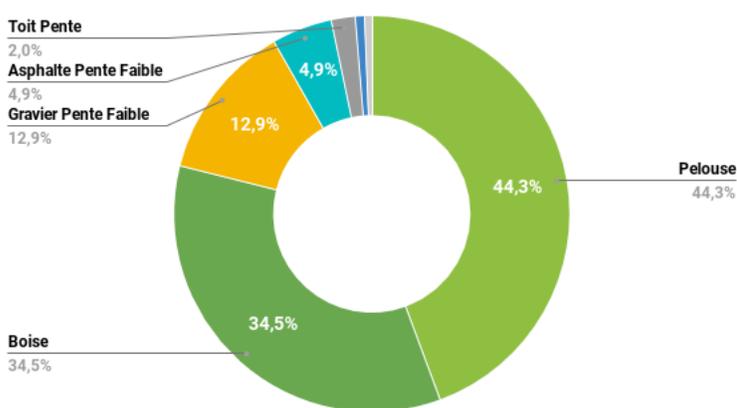
(a) Répartition des différents types de surface - secteur Institution

Secteur MTQ: Répartition des types de sol



(b) Répartition des différents types de surface - secteur MTQ

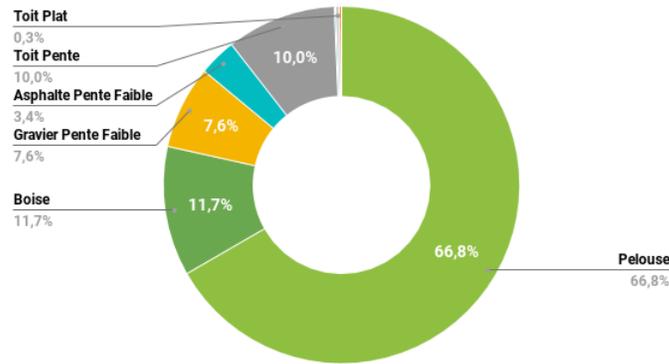
Secteur MUNICIPAL: Répartition des types de sol



(c) Répartition des différents types de surface - secteur Municipal

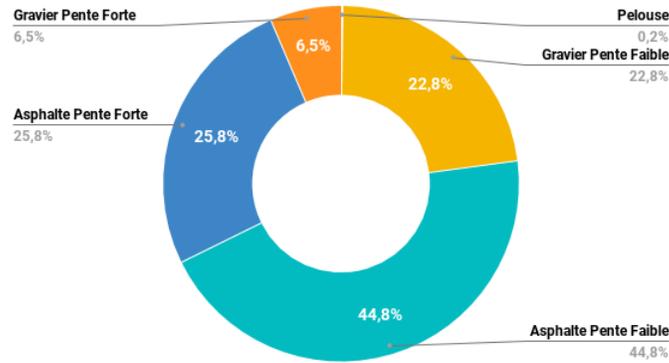
Figure 2.4 – Répartition des différents types de surface par secteur d’activité.

Secteur RÉSIDENTIEL: Répartition des types de sol



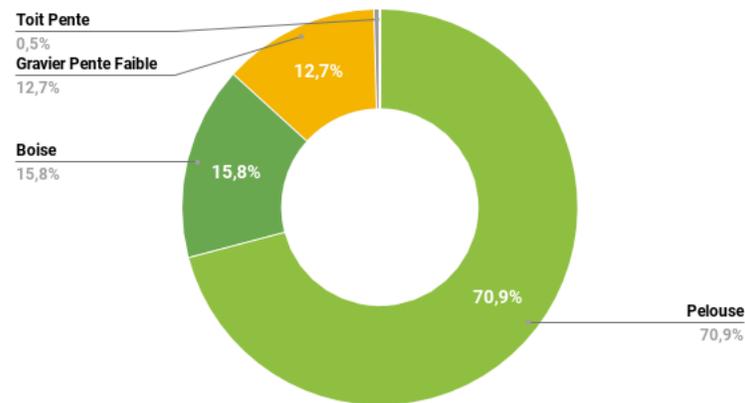
(a) Répartition des différents types de surface - secteur Résidentiel

Secteur VOIRIE: Répartition des types de sol



(b) Répartition des différents types de surface - secteur Voie ferrée

Secteur VOIE FERRÉE: Répartition des types de sol



(c) Répartition des différents types de surface - secteur Voirie

Figure 2.5 – Répartition des différents types de surface par secteur d’activité.

2.2 Régimes hydrologiques

Le scénario climatique **RCP 8.5** entraîne une hausse moyenne de **17.5%** des précipitations à l'horizon 2090 (figure 10.5). D'après la présente étude, cela entraînera une même augmentation du ruissellement si les conditions d'urbanisation sont inchangées.

Évolution des précipitations

Pour faire cette étude, deux modèles de génération de séries pluviométriques ont été utilisés pour chacune des périodes temporelles étudiées (historique et future) : **GFDL** et **MPI**. Ces deux modèles étant des prévisions journalières sur un an, présentent de

grandes différences, du fait de la grande variabilité naturelle de ce type de phénomène. En revanche, les tendances qui nous intéressent dans cette étude sont mise en exergue : évolution de la quantité de précipitation, de l'intensité horaire, de la durée d'un épisode pluvieux, fréquence des épisodes extrêmes, etc.

De ce fait, les données présentées par la suite correspondent à la moyenne des résultats fournis par les modèles **GFDL** et **MPI**. La moyenne est utilisée dans le but de lisser les résultats singuliers¹.

Le volume annuel de précipitation annuel moyen présente une augmentation de 17,5% :



Figure 2.6 – Évolution moyenne des précipitations annuelles (en mm) entre 1990 et 2090 selon le scénario **RCP 8.5**.

On peut aussi observer la répartition mensuelle des pluies.

Sur le modèle GDFL, on observe que la majeure partie des pluies ont lieu durant l'été. On peut aussi observer que le pourcentage de pluie hivernale diminue entre la simulation historique et la simulation RCP 8.5. Les pluies d'hiver² représentent 35% pour le modèle historique et 30% pour le modèle futur.

Le modèle MPI répartit les pluies de façon plus uniforme dans l'année, cependant on retrouve une décroissance semblable des pluies d'hiver avec le modèle MPI. Les pluies d'hiver représentent 50% des pluies pour le modèle historique et 39% pour le modèle futur.

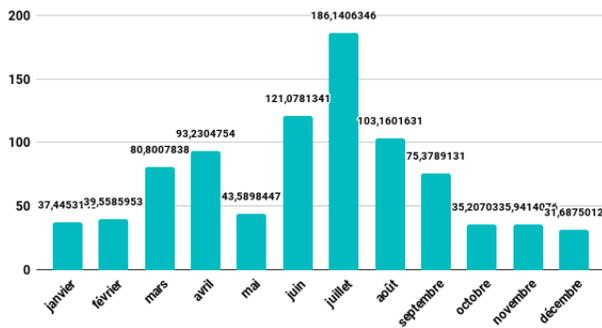
Dans les deux situations, cela signifie une diminution de la quantité de neige pendant l'hiver.³

1. Singulier est à prendre au sens scientifique de "qui sort de l'intervalle des résultats cohérents"

2. D'octobre à mars inclus

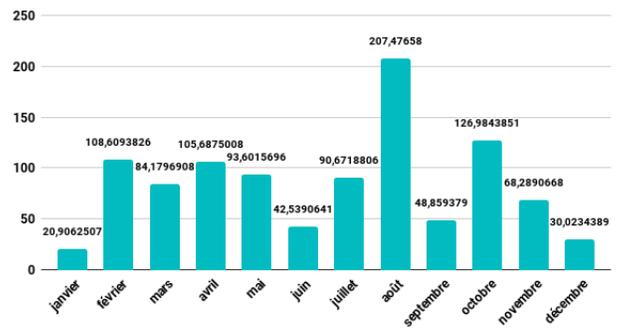
3. Diminution d'autant plus importante qu'elle sera aussi due au recul des premières neiges et à l'avancée de la débâcle à cause de l'augmentation de la température moyenne

Hyéto gramme par mois GDFL historique



(a) Série historique

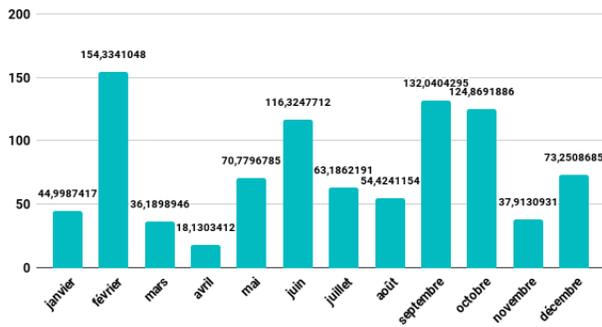
Hyéto gramme par mois GDFL RCP 8.5



(b) Série RCP 8.5

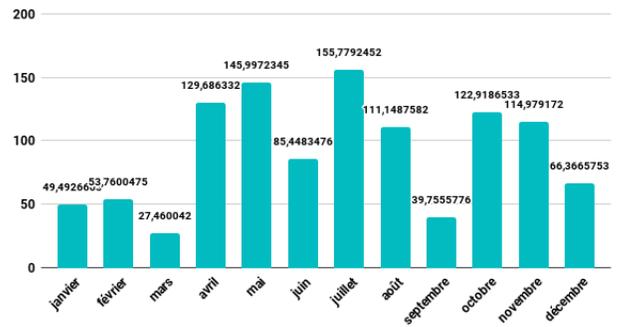
Figure 2.7 – Hyéto grammes mensuels du modèle GDFL.

Hyéto gramme MPI historique



(a) Série historique

Hyéto gramme MPI RCP 8.5



(b) Série RCP 8.5

Figure 2.8 – Hyéto grammes mensuels du modèle MPI.

Enfin, lorsque l'on observe le type de pluie (durée, intensité et intensité horaire), on peut faire les observations suivantes :

- Le nombre de pluies annuel n'évoluera pas significativement
- La durée des pluies n'évoluera pas significativement
- L'intensité horaire moyenne⁴ des pluies augmentera de 10% environ

— L'intensité horaire médiane se rapproche de la moyenne (cette dernière étant élevée à cause des épisodes extrêmes, que l'on retrouve dans tout modèle pluviométrique)

Cela signifie que les pluies seront en moyenne plus intenses et les événements extrêmes s'intensifieront et deviendront plus fréquents encore sans que ça ne change le nombre de jours de pluie annuel.

REMARQUE : À quelles pluies s'attendre en 2090 ?

D'après les projections des modèles **GDFL** et **MPI**, les pluies seront en moyenne plus intenses et la fréquence des événements extrêmes s'intensifiera. Le nombre de jours de pluie annuel ainsi que la durée des pluie ne seront cependant pas modifiés. Toutefois le volume de précipitation sera effectivement

4. L'intensité de la pluie pendant une heure, indépendant de la durée de la pluie

augmenté de 17.5%. ■

Évolution du ruissellement

Le volume de précipitations (en m³) dépend directement de la superficie de la municipalité par le calcul :

$$V_{\text{Précipitations, m}^3} =$$

$$\text{Superficie}_{\text{m}^2} \times \text{Précipitation}_{\text{annuelles en mm}} \times 0,001$$

⁵ De ce fait, le volume de ruissellement, qui dépend du volume de précipitations et de la couverture de sol, dépend de la superficie de la municipalité et du coefficient de ruissellement de celle-ci.

Les volumes de précipitations et de ruissellement se déclinent ainsi :

Municipalité	Précipitations historiques (milliers de m ³)	Précipitations RCP 8.5 (milliers de m ³)	Ruissellement historique (milliers de m ³)	Ruissellement RCP 8.5 (milliers de m ³)	$\Delta V_{\text{Ruissellement}}$
Amqui	3 500	4 090	1 434	1 680	254
Causapscal	1 400	1 670	525	617	92
Lac-au-Saumon	859	1 012	227	267	40
Matapédia	362	426	163	192	29
Sainte-Florence	344	405	82	97	15
Sayabec	1 480	1 747	431	506	75
Val-Brillant	904	1 065	210	247	46

Du fait de leurs superficie, Amqui, Causapscal et Sayabec sont les municipalités recevant le plus de ruissellement et dont l'augmentation sera la plus importante. En revanche, on peut constater dès à présent l'influence de la végétalisation d'une municipalité

sur son ruissellement en regardant la quantité de ruissellement de Val-Brillant, de Lac-au-Saumon ou de Sainte-Florence par rapport à la quantité de précipitations.

REMARQUE : Conclusions générales de l'étude

- Le scénario **RCP 8.5** indique une augmentation moyenne du volume de précipitation et de ruissellement de 17.5% à l'horizon 2090 ;
- Plus l'aire de drainage est grande plus elle participe au ruissellement mais plus il est facile d'agir efficacement via des aménagements municipaux ;
- L'urbanisation du territoire va de pair avec l'augmentation de la part de précipitation qui ruisselle, et augmente le risque d'inondation ;
- Une urbanisation supplémentaire de 30% (disparition des surfaces boisées ou gazonné) peut entraîner une augmentation du ruissellement de plus de 50% à l'horizon 2090 ;
- Tous les secteurs d'activité, excepté les secteurs **Agricole** et **Agroforestier** ont une part de responsabilité dans la gestion des eaux de ruissellement et restent vulnérables ;

5. Le facteur 0,001 est le facteur de conversion des mm en m.

3. Solutions

Si l'évolution des précipitations moyennes semble aujourd'hui inévitable, la gestion des eaux de ruissellement préventive est encore envisageable.

Il est possible d'agir sur les zones cibles afin d'en limiter l'impact, et donc réduire la quantité de matières en suspension charriées vers les cours d'eau. Cela permet de prévenir l'érosion du territoire ainsi que de préserver la qualité des eaux (rivières et lacs) et protéger des habitats essentiels au développement d'une biodiversité saine.

3.1 Solutions par classe d'aire de drainage

Classe d'aire	Caractéristiques	Solutions
Zones Prioritaires	Les plus vastes de la municipalité et les plus productrices (en %)	Aménagement de zones d'infiltration de grande ampleur proche de l'exutoire ; <i>LID</i> , (<i>Low Impact Development</i>) : zones végétalisées qui constituent des espaces publics esthétiques très agréables ; aménagements variés selon la situation (section sur les Aménagements types proposés par l'OBVMR)
Zones (très) Urbanisées	Coefficient de ruissellement élevé, très imperméables	Végétalisation des zones ; inciter à la gestion citoyenne et imposer le traitement des eaux pluviales pour les secteurs d'activité les plus à risque
Zones Intermédiaires	Moins urbanisées mais sensibles tout de même	IDEM à Zones Urbanisées
Zones Végétalisées	Principalement composées de pelouse ou de boisé	Des exemples à suivre en terme de gestion des eaux pluviales. Leurs surfaces végétales peuvent être davantage valorisées lorsque la topologie le permet.

Note importante : De l'étude, il ressort le constat général suivant : La problématique des eaux de ruissellement ne pourra être résolue qu'à travers une politique de gestion intégrée des eaux pluviales municipale qui incitera les citoyens, montrera l'exemple sur les secteurs Municipaux, Voirie et Institution, et normera les secteurs économiques.

De plus, les solutions proposées aux citoyens et aux secteurs économiques sont généralement des aménagements simples et très peu coûteux mais néanmoins très efficaces (*voir la section sur les aménagements types proposés par l'OBVMR*).

Intégrer la gestion privée et publique des eaux de ruissellement dans la norme est un moyen efficace d'assurer la pérennité de la démarche, à l'image de la gestion des déchets, une pratique qui a pris du temps à se mettre en place mais qui est aujourd'hui reconnue par tous. ■

Idéalement, toute zone urbanisée devrait tendre vers une couverture de sol la plus végétale possible, car c'est probablement le meilleur moyen de gérer et protéger durablement la ressource aquatique.

3.2 Solutions par situation

En fonction de la topologie de l'aire de drainage, des secteurs d'activité les plus vulnérables et de la couverture de sol source de ruissellement, certains aménagements sont plus appropriés que d'autres. Le tableau ci-dessous liste de façon non exhaustive les solutions appropriées à diverses situations types.

Les aménagements conseillés sont illustrés dans la section ci-dessous " Aménagements types proposés par l'OBVMR", une plus large description est disponible sur le site de l'OBVMR.

Situation	Solution pertinente
Grande aire de drainage	grand bassin de rétention végétalisé (<i>LID, Low Impact Development</i>) proche de l'exutoire
Surface de pelouse hors secteur résidentiel importante	Valoriser cette surface : débranchement des gouttières dessus, guidage des eaux de ruissellement vers la pelouse, aménagement végétal important - bassin de rétention, convertir en <i>LID, (Low Impact Development)</i> - jardin public végétalisé et bassin de rétention à la fois
Grand stationnement gravillonné	Tranchées filtrantes dans le stationnement ; guidage des eaux hors du stationnement vers des bassins de rétention ou vers les pelouses
Allées gravillonnées	Pavement végétalisé ; tranchées filtrantes ; noues sur le bord de l'allée
Voirie et allées asphaltés	Noues ; fossés de dissipation le long des routes

3.3 Calcul d'impact des solutions

Cette section présente de petits calculs faciles qui peuvent être faits pour quantifier en première analyse, l'impact d'une mesure. Deux exemples sont explicités : le débranchement de toutes les gouttières vers les pelouses, puis l'essor de végétalisation de 15% dans la municipalité.

Mise à profit des pelouses

La solution de gestion intégrée des eaux pluviales consiste à forcer le passage des eaux de ruissellement par des zones perméables, lui laissant le temps de s'infiltrer. Par exemple, **les pelouses résidentielles constituent un premier moyen de limiter le ruissel-**

lement vers les routes pavées, permettant de réduire en partie le ruissellement global à l'échelle de la municipalité.

Cette solution, peu coûteuse est facile d'application mais a ses limites. En effet, si elle permet un pre-

mier filtre intéressant, **elle ne permet pas de traiter tous les rejets pluviaux puisqu'une grande partie ne concerne pas les zones résidentielles.** De plus, **la saturation rapide des sols** soumis à de grandes quantités d'eau implique que ceux-ci ne puissent pas absorber la totalité du ruissellement qui lui est imposée, en particulier lors de gros événements qui seront de plus en plus fréquents d'ici à la fin du siècle.

On considérera ici que

- L'eau de chaque toit peut être dirigée vers une pelouse ;
- Tous les toits appliquent cette pratique (pas uniquement résidentiels) ;
- On ne tient pas compte de **la saturation des**

Pour les différentes municipalités à l'étude, on obtient les résultats suivants :

Municipalité	%S _{toits}	C _{r, municipalité} (%)	C _{r, avec débranchement} (%)	m ³ annuel captés	Δ %
Amqui	8,8	48	42	179 000	13
Causapscal	9	46	40	68 300	13
Lac-au-Saumon	5	25	21,5	34 000	14
Matapédia	9,8	45	38	25 000	15
Sainte-Florence	6,2	25,7	21	14 700	18
Sayabec	7	33	28	68 000	15
Val-Brillant	5	24	20	37 500	17

Les volumes annuels captés, s'ils ne compensent pas totalement l'augmentation de 17,5% du ruissellement à l'horizon 2090, y participent grandement.

Essor de 15% de la végétalisation

Le même calcul simple peut être appliqué pour montrer l'impact de la végétalisation ou de l'urbanisation d'une zone¹. Par exemple, en supposant un essor de 15% de la végétalisation des municipalités, c'est-à-dire que le coefficient de ruissellement va diminuer de 15%, on applique la formule suivante :

$$C_{r, \text{végétalisé}} = (1 - 0.15) \times C_{r, \text{Municipalité}}$$

On obtient les résultats suivants pour les municipalités étudiées :

sols soumis à une importante quantité d'eau
Ainsi, ce calcul va **corriger artificiellement le coefficient de ruissellement moyen de la municipalité** afin d'imposer qu'il n'y ait « plus de toitures » :

$$C_{r, \text{avec débranchement}} = C_{r, \text{municipalité}} + \%S_{\text{toits}} \times (0.25 - 0.95)$$

Avec 0.25 le coefficient de ruissellement de la pelouse, et 0.95 celui des toits, %S_{toits} représente la surface en % de toitures ;

Le calcul d'efficacité de la mesure est le suivant :

$$\Delta\% = \frac{C_{r, \text{municipalité}} - C_{r, \text{avec débranchement}}}{C_{r, \text{municipalité}}}$$

Municipalité	C _{r, municipalité} (%)	C _{r, végétalisé} (%)
Amqui	48	40,8
Causapscal	46	39
Lac-au-Saumon	25	21
Matapédia	45	38
Sainte-Florence	25,7	21,8
Sayabec	33	28
Val-Brillant	24	20

Tout aussi efficace que le débranchement de toutes les gouttières, la transformation de 15% des surfaces imperméables en espaces végétalisés permettrait aux municipalités de prévenir tout ou majoritairement l'augmentation du ruissellement due aux changements climatiques.

1. Urbanisation signifiant ici « rendre une zone davantage imperméable »

3.4 Aménagements types proposés par l'OBVMR

Afin de limiter le ruissellement urbain, **les eaux pluviales doivent être captées et infiltrées** dans la zone de dépôt de ces eaux. Il est plus simple de **gérer une petite quantité d'eau en différents points plutôt que le torrent sortant des exutoires** des rivières et des lacs. L'objectif est donc de **ralentir** l'eau, la **capturer** puis de lui permettre de s'**infiltrer** dans le sol grâce à des aménagements conçus à ce titre.

De cette façon, les sédiments et polluants que les eaux pluviales contiennent sont captés filtrés et purifiés et ne se rendent pas aux milieux aquatiques.

Dans cette optique, l'OBVMR propose de multiples solutions d'aménagements présentées ci-dessous.

Aménagements possibles

- Débranchement des gouttières ;
- Installation de barils de pluie ;
- Aménagement de jardins de pluie ;
- Installation de tranchées filtrantes ;
- Mise en place de noues filtrantes ;

La figure 3.1 présente via des exemples concrets, la mise en place de ces aménagements. Ces solutions

sont très accessibles aux particuliers ou commerciaux désireux de contribuer à la gestion des eaux pluviales.

Bilan hydrique individuel

À l'occasion du mois de l'eau juin 2019, 3 634 résidents des sept municipalités à l'étude ont pu recevoir un bilan hydrique de leur propriété. Ce bilan présente d'une part la caractérisation de chaque terrain selon le type de sol, et d'autre part la taille de jardin de pluie nécessaire pour la captation et l'infiltration de 90% des eaux de ruissellement. Le détail de ces bilans est disponible à la consultation sur la carte des *Bilans Hydriques*, disponible sur le site de l'OBVMR.

REMARQUE : Pour toute personne souhaitant effectuer le calcul de l'aire d'aménagement nécessaire à la captation et l'infiltration des eaux de ruissellement dans un cadre privé (aménagements résidentiels par exemple), il est conseillé de suivre le guide de conception de jardin de pluie du **Nebraska**, également accessible depuis le site web de l'OBVMR. ■



(a) **Débranchement d'une gouttière** vers un jardin de pluie à Sainte Florence. Le but est de diriger l'eau vers une surface imperméable plutôt que vers le réseau de drainage pluvial.



(b) **Baril de pluie.** Ceux-ci sont branchés aux gouttières pour récupérer l'eau pour l'arrosage.



(c) **Jardin de pluie et tranchée filtrante à Matapédia.** Le jardin de pluie est une plate-bande perméable pouvant stocker les eaux de ruissellement puis les infiltrer à son rythme. La tranchée filtrante est composée de roches à découvert dont les interstices permettent le stockage de l'eau et son infiltration progressive.



(d) **Noie filtrante à Sainte Florence.** Celle-ci consiste en un fossé assez peu prononcé dont les bords sont végétalisés. Les plantes limitent la vitesse de l'eau et l'érosion de l'aménagement.

Figure 3.1 – Plusieurs solutions envisageables pour ralentir, capter et infiltrer l'eau de pluie.

OUTIL DE PRIORISATION

4. Amqui

4.1 Situation de la municipalité d'Amqui

Pour des résultats locaux, le territoire urbain de la municipalité d'Amqui (384 ha) a été morcelée en cinquante aires de drainage (quartiers) hydrologiquement indépendantes¹, dont la carte est présentée en annexe. La répartition des superficies de ces aires est présentée en figures 4.2 et 4.1, ci-dessous.

On constate ici une forte hétérogénéité des superficies des aires de drainage du territoire d'Amqui, avec deux aires représentant 40% de la superficie du territoire. Ce fait a un impact dans la gestion des eaux de ruissellement, décrit plus loin.

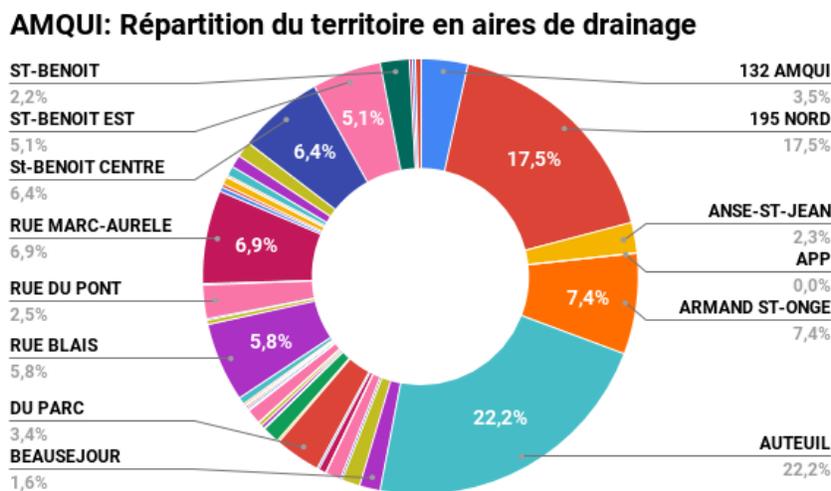


Figure 4.1 – Répartition en % de superficie de chaque aire de drainage de la municipalité d'Amqui.

1. Indépendante signifie que ce qui se produit sur l'une ne dépend ni n'impacte les autres

AMQUI: Surface (ha) par aire de drainage

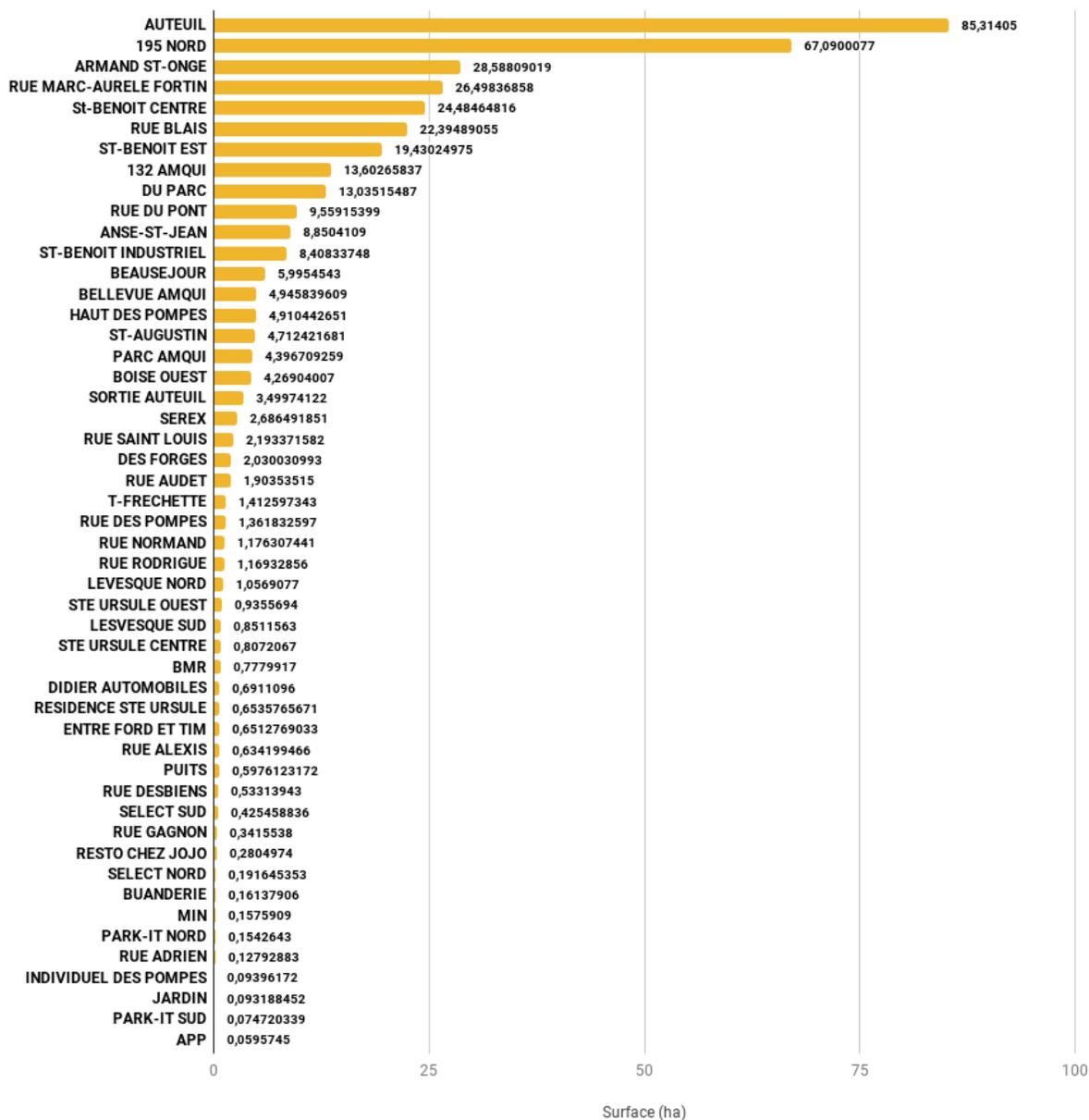


Figure 4.2 – Superficie (en ha) de chaque aire de drainage de la municipalité d’Amqui.



Figure 4.3 – Carte du découpage de la municipalité d’Amqui en Aires de Drainage indépendantes.

Description géomatique

Couverture du sol

Amqui est une municipalité plutôt urbanisée (figure 4.4a) avec quand même **58%** de sa surface boisée ou couverte de pelouse. Cela reste un bon point concernant la gestion du ruissellement, qui est rendue très efficace par une bonne gestion de ces espaces verts. Le restant est composé des surfaces

imperméables que sont les zones pavées et les toits, inévitables en zone urbanisée.

D’après une première caractérisation simple, **48% des eaux de pluies ruissellent** sur le territoire d’Amqui.

Secteurs d'activité

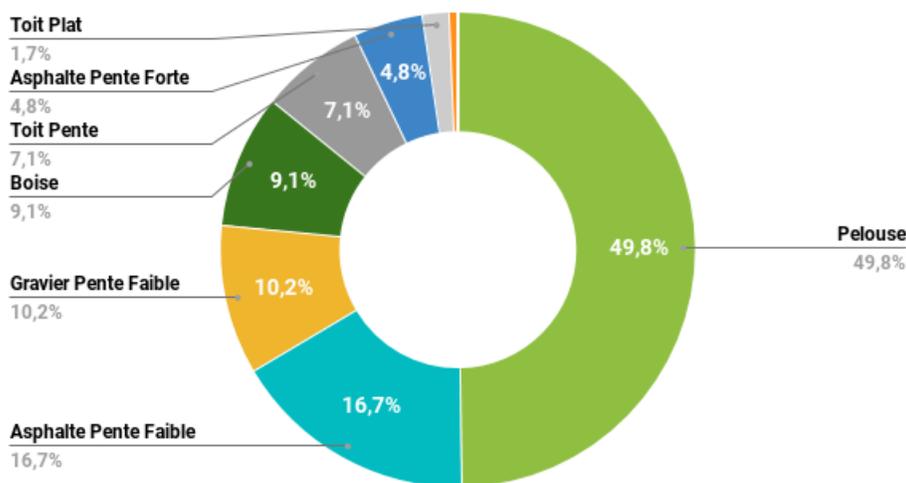
La figure 4.4b montre que le secteur **Résidentiel** occupe une grande part de la superficie d'Amqui : plus de 50%.

Il semble que la grande part de zones perméables de la municipalité soient due au fort poids du secteur **Résidentiel**, les terrains privés étant souvent couverts de pelouse, le secteur **Résidentiel** est végétalisé

à 76%. La forte dominance végétale dans le secteur **Agroforestier** va aussi aider à réduire les eaux de ruissellement dépendamment de la gestion des sols.

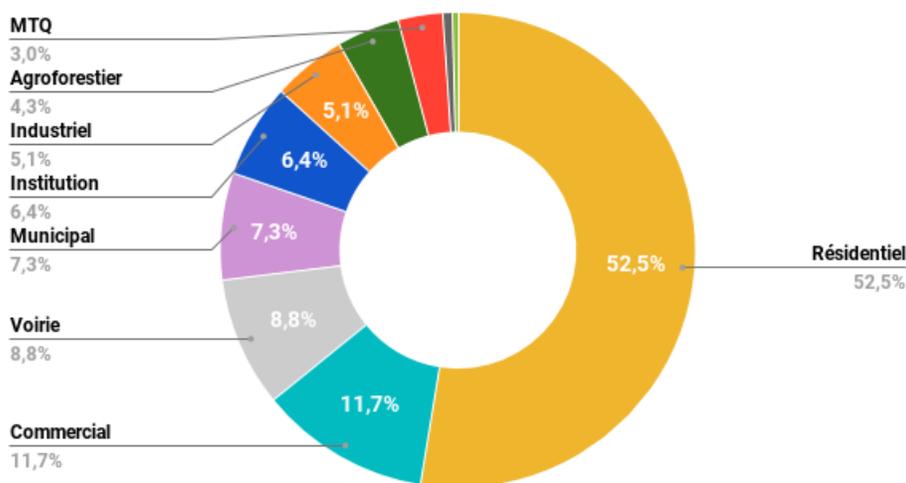
Enfin le domaine **Municipal** (environ 7% de la superficie) auquel on peut ajouter la Voirie (9%) peut être un élément déterminant, selon s'il est aménagé en conscience des problématiques de ruissellement urbain ou non.

AMQUI: Répartition des types de sol



(a) Types de surfaces

AMQUI: Répartition du territoire par secteur d'activité



(b) Secteurs d'activité

Figure 4.4 – Répartition des types de surface et secteurs d'activité dans le périmètre urbain d'Amqui.

Régime hydrodynamique

Le scénario climatique **RCP 8.5** entraîne une hausse moyenne de **17.5%** des précipitations à l'horizon 2090 (figure 10.5). D'après la présente étude, cela entraînera une même augmentation du ruissellement si les conditions d'urbanisation sont inchangées.

Pour le territoire d'Amqui, avec un ruissellement historique de 1,4 millions de m³ annuels (figure 10.6) pour un volume de précipitations de 3,5 millions de m³, cela représente **254 000 m³ de ruissellement** supplémentaires par an !

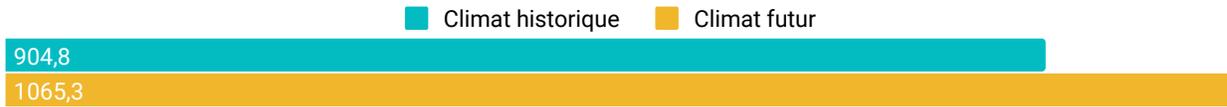


Figure 4.5 – Évolution moyenne des précipitations annuelles (en mm) entre 1990 et 2090 selon le scénario **RCP 8.5**.



Figure 4.6 – Évolution moyenne du volume de ruissellement annuel à Amqui (en milliers de m³) entre 1990 et 2090 selon le scénario **RCP 8.5** et pour des conditions d'urbanisation inchangées.

4.2 Zones Vulnérables

La suite de cette partie consiste en l'analyse de la vulnérabilité des aires de la municipalité. Ce sont les zones qui seront ciblées en priorité, car les plus

vulnérables aux changements climatiques : ce sont les moins *résilientes*.

Aires de drainage prioritaires

Les modélisations réalisées dans les différentes aires de drainage d'Amqui fournissent les figures 4.8 et 4.7 en conditions climatiques actuelles et futures. La part de volume de ruissellement produit par chaque zone permet d'identifier les aires les plus productrices dans la municipalité et de dresser un premier bilan de la situation. On peut constater que globalement **plus l'aire est grande, plus elle participe au ruissellement** figure 4.2.

Les aires de drainage les plus visiblement problématiques en terme de volume d'eau généré sont **AUTEUIL** et **195 NORD** (figure 4.8). Elles apportent à elles seules plus de 40% de l'eau de ruissellement, et représentent près de 40% de la superficie de la municipalité. Un aménagement de taille suffisante sur chacune de ces deux aires peut donc capter presque autant d'eau que quarante-huit aménagements sur chacune des autres aires de drainage de la municipalité.

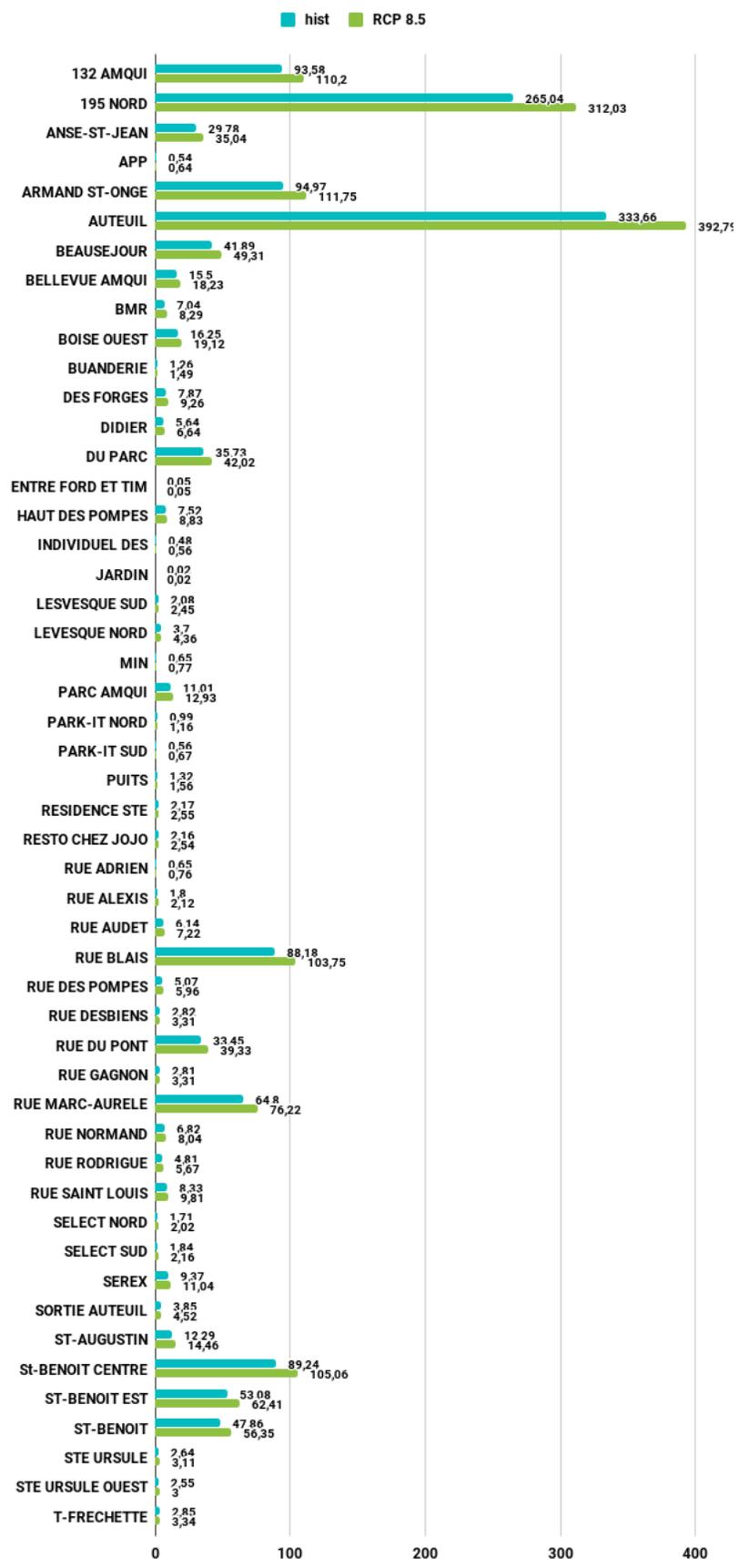


Figure 4.7 – Ruissellement annuel actuel et à l'horizon 2090 pour la municipalité d'Amqui, en milliers de m³.

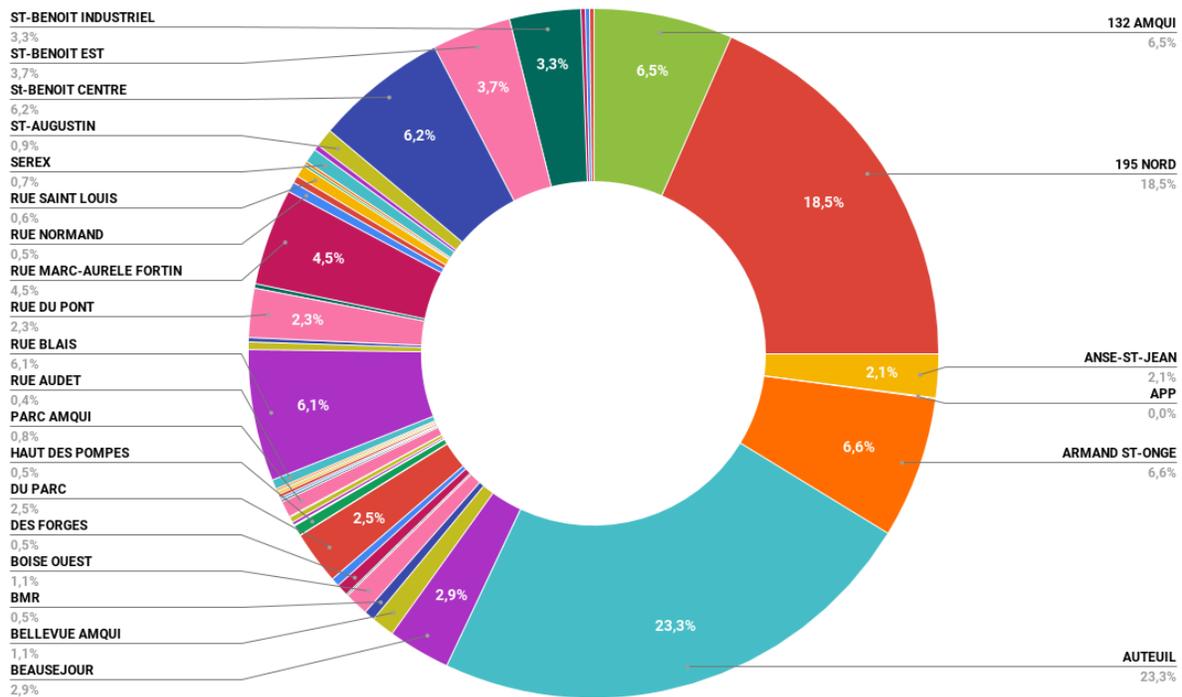


Figure 4.8 – Ruissellement annuel actuel et à l’horizon 2090 pour la municipalité d’Amqui, en % de participation.

ZOOM SUR AUTEUIL

Cette aire de drainage participe à hauteur de **23,3%** au ruissellement à près de 40 et représente **22,2%** de la superficie.

Dans cette aire, 77% du ruissellement est dû aux zones asphaltées ou gravillonnées, et le reste est dû aux toitures. En proportion, c’est une zone qui produit cependant autant de ruissellement qu’elle représente en surface grâce à 57% de surfaces végétalisées. Les secteurs d’activité sources de ruissellement sont identifiés par le tableau ci-dessous :

Secteur	Résidentiel	Voirie	Municipal	Industriel	Commercial
Superficie (%)	51	12	10	13	6
Ruissellement (%)	28	28	10	18	10

Les deux principaux secteurs d’activité sont les zones **Résidentielles** et **Voirie**. Cependant les secteurs **Industriel** et **Commercial** sont de forts participants au ruissellement du fait de la nature de leur couverture de sol.^a

Ce type d’aire de drainage est caractéristique des municipalités de la Vallée de la Matapédia. Le secteur **Résidentiel** occupe une large part de l’aire mais un pourcentage moindre dans le ruissellement grâce à ses pelouses, la **Voirie** demeure un secteur systématiquement préoccupant à cause de son asphalte imperméable, et enfin un ou plusieurs autres secteurs économiques (**Commercial**, **Industriel** ou **Institution**, parfois **Municipal**) participent de façon importante voire problématique au ruissellement du fait de leur couverture de sol.

Ce type d'aire permet en outre d'illustrer la nécessité d'une politique municipale d'incitation à la gestion des eaux de ruissellement, dont le débranchement des gouttières vers des bassins de rétention ou des pelouses, à l'échelle citoyenne mais aussi à l'échelle des secteurs économiques et municipaux car le secteur résidentiel n'est pas le plus imperméable. ■

a. Les détails de répartition couverture de sol, de secteurs d'activité et de répartition de participation au ruissellement des couvertures de sol et des secteurs d'activité pour toutes les aires de drainage sont disponibles dans le document *Outil de priorisation pour la gestion du ruissellement urbain : Résultats*.

ZOOM SUR 195 NORD

Cette aire présente une situation similaire à celle d'AUTEUIL. Les secteurs participants le plus au ruissellement sont le secteur **Résidentiel**, le secteur de la **Voirie**, associé au secteur **MTQ**, ainsi que le secteur **Commercial**.

Autant la participation au ruissellement du secteur **Résidentiel** est plus que cohérente avec la surface occupée, autant la **Voirie** et **MTQ** ainsi que le secteur **Commercial** représentent 54 % du ruissellement pour 27% de la surface occupée. Cela est dû à la couverture de sol de ces secteurs, très imperméable. ■

REMARQUE : L'analyse rapide de la composition de ces deux aires de drainage montre que pour réduire le ruissellement à Amqui, des aménagements municipaux de grande taille traitant les eaux à l'exutoire de l'aire ne sont pas suffisants.

La nécessité d'inciter à une meilleure gestion des eaux de ruissellement à l'échelle citoyenne, apparaît clairement puisque le secteur résidentiel est souvent le premier producteur d'eau de ruissellement en raison de sa superficie.

En revanche les limites d'une telle politique sont également notables car le secteur résidentiel est loin d'être le plus imperméable. En particulier les zones de voirie et MTQ quasiment imperméables à 100% pourraient facilement améliorer leur bilan par l'aménagement de noues filtrantes sur les bords des routes et chemins, et les pavements gravillonnées pourraient être munis de tranchées filtrantes ou bien végétalisés. ■

Aires de drainage les plus urbanisées

La corrélation entre la superficie et le volume de ruissellement d'une aire de drainage, évidente au premier abord est cependant plus complexe que cela. L'aire **132 AMQUI**, par exemple, est la huitième plus grande aire mais se classe quatrième en terme de volume généré : **la taille de l'aire n'est donc pas seule responsable de son impact**. C'est le *coefficient de ruissellement* qui permet d'identifier les aires les plus

imperméables, et donc les plus urbanisées.

À Amqui, les aires de drainage très urbanisées (coefficient de ruissellement supérieur à 50%) sont légions, seize au total. Cependant, nous nous concentrons ici sur les cinq plus imperméables : **APP**, **BMR** et **SELECT NORD**, **RUE GAGNON** et **DIDIER AUTOMOBILES**, pour lesquelles plus de 90% des précipitations vont ruisseler (figure 4.9).

AMQUI: Coefficient de ruissellement moyen par aire de drainage

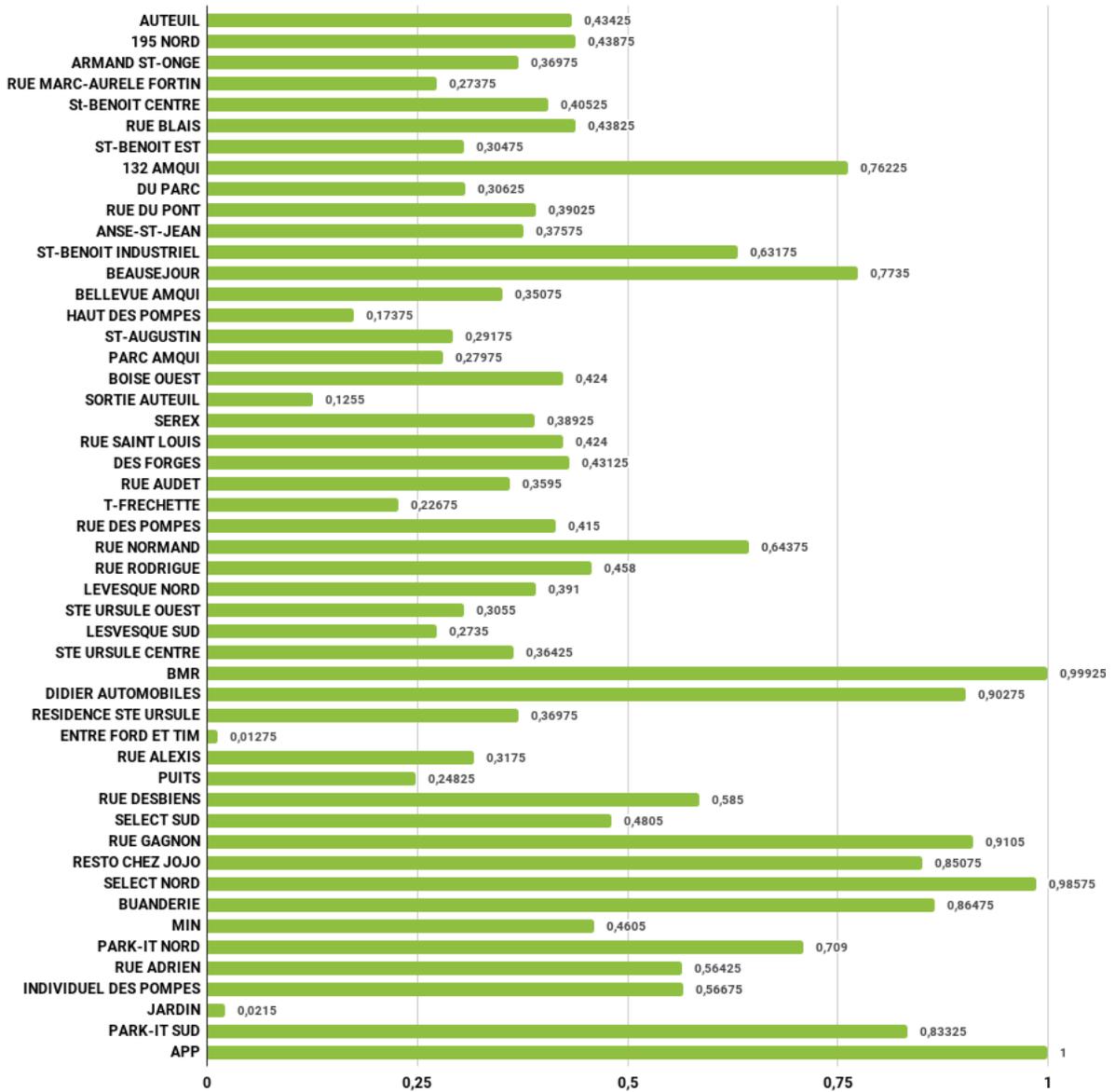


Figure 4.9 – Coefficient de ruissellement C_r de chaque aire de drainage de la municipalité d’Amqui.

ZOOM SUR DIDIER AUTOMOBILES

Les cinq aires les plus urbanisées présentent une disposition identique, aussi seule une sera étudiée :

L'aire de drainage **DIDIER AUTOMOBILES** représente 0,2% de la superficie d'Amqui, pour une participation au ruissellement de 0,4%. Cette aire a une prédominance marquée du secteur **Commercial** (98%) et est couverte à 90% par de l'asphalte et 10% par des toitures. Cette répartition des couvertures de sol en fait une aire de drainage totalement imperméable, état alarmant dans la perspective des changements climatiques.

Les autres aires de drainage (onze aires) avec un coefficient de ruissellement supérieur à 50% présentent deux types de situations. Soit la situation est similaire à celles déjà étudiés (six aires), avec un secteur **Commercial** ou parfois **Industriel** prépondérant en superficie et en ruissellement. Soit l'aire est à dominance **Résidentielle** (cinq aires), avec ou non une participation moindre mais non négligeable d'un des secteurs économiques suivants **Commercial, Industriel** ou **Institution**.

Ces aires présentent néanmoins toutes une couverture de sol à dominante asphalte, graviers, ainsi que toitures dans une moindre mesure, car elles sont aménagées avec de nombreux pavements.

Finalement, la diversité de ces aires montre la nécessité d'agir sur tous les plans : citoyens et acteurs économiques et municipaux.

Activités les plus productrices de ruissellement

Afin d'ajuster au mieux la politique d'urbanisation pour tendre vers une municipalité verte, il s'agit d'analyser le territoire au regard des secteurs d'activité présents pour savoir quelle utilisation du sol doit voir sa gestion des eaux de manière plus optimale.

Les figures 4.10 et 4.11 permettent de comprendre visuellement l'impact de chaque secteur d'activité au sein de la municipalité, ainsi que les évolutions prévues du ruissellement d'ici à 2090.

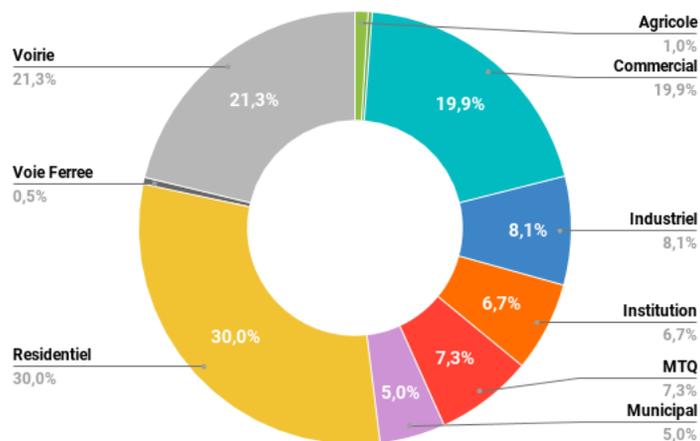


Figure 4.10 – Part du volume de ruissellement annuel actuel et futur par secteur d'activité.

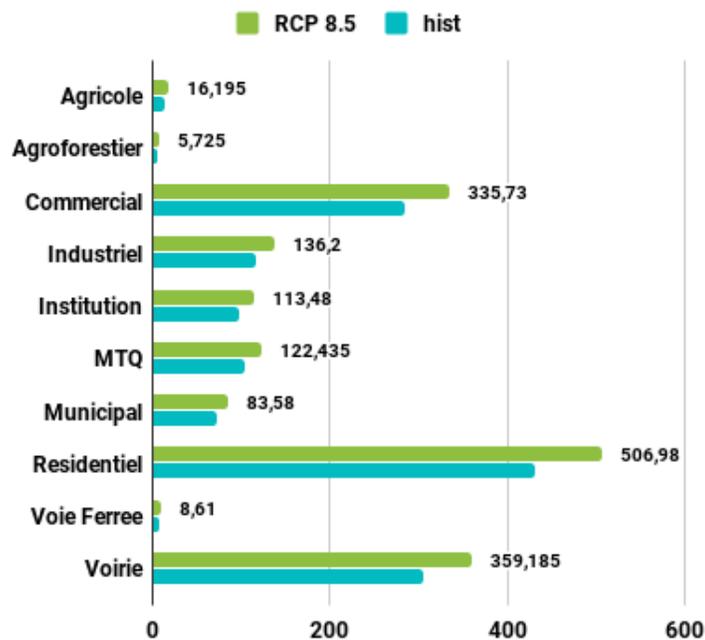


Figure 4.11 – Volume de ruissellement actuel et futur en milliers de m³ par secteur d’activité.

De la même façon qu’il avait été mis en avant individuellement dans les aires de drainage étudiées précédemment, le secteur **Résidentiel** qui recouvre 52% du territoire apparaît comme le principal producteur du ruissellement avec 30%. Il s’agit d’un secteur assez gazonné (à hauteur d’environ 76%), d’où son impact relativement faible comparativement à sa superficie.

La **Voirie** est second producteur (21% à Amqui) malgré une superficie bien plus faible que les aires résidentielles (9%) du fait de sa couverture de sol asphaltée très imperméable. Les aires attribuées au **MTQ** peuvent d’ailleurs être incluses dans ce bilan, ce qui donne pour les routes et chemin un total de **28,6% du ruissellement à Amqui pour une surface de 12%**.

Les terrains **Municipaux** semblent bien gérés puisque représentant 7% de la superficie, ils ne produisent que 5% du ruissellement.

Enfin, le poids des secteurs **Commercial, Ins-**

titution et Industriel n’est pas non plus à négliger puisqu’ils recouvrent 23% du territoire mais représentent 35% du ruissellement ! Comme montré ci-dessus, ce sont des zones fortement pavées, à cause des stationnements et des allées par exemple.

Ces quelques considérations permettent déjà de conclure sur les secteurs d’activité à doter d’aménagements simples dans l’optique de réduire leur impact. Mais se contenter de viser les surfaces les plus productrices n’est pas nécessairement la seule chose à faire, comme cela a déjà été mis en avant.

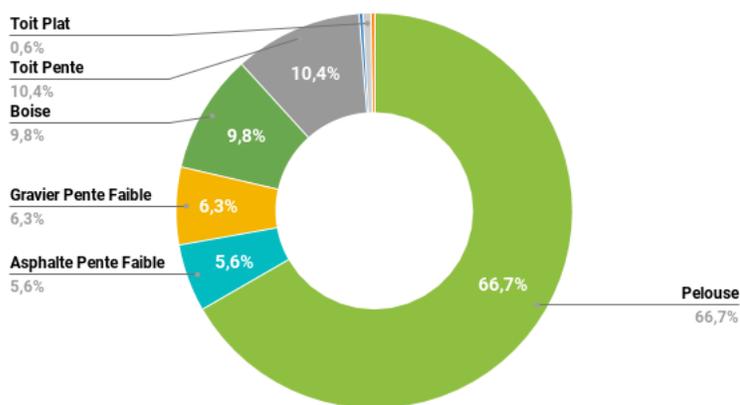
En effet, comme le montre la figure 4.12, les performances indépendantes de la superficie (c’est à dire le coefficient de ruissellement C_r) montrent que les secteurs les moins perméables, soit les plus urbanisés, sont les **Voiries** (incluant le **MTQ**) et les secteurs **Commercial, Industriel et Institution**.

Cela confirme les observations faites précédemment ainsi que la nécessité d’agir à plusieurs niveaux pour réduire de façon efficace le ruissellement des eaux de pluie.



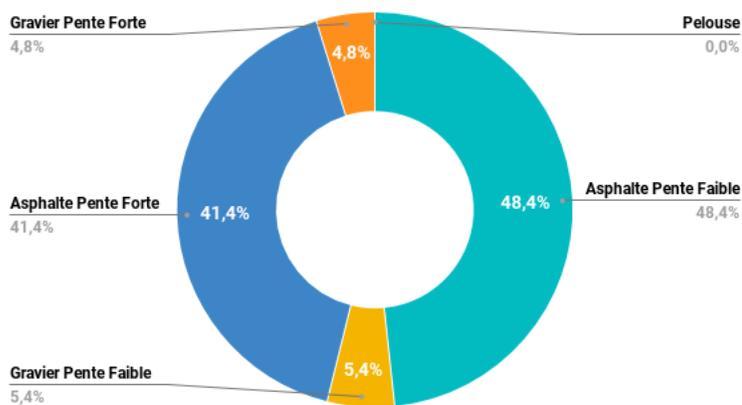
Figure 4.12 – Coefficient de ruissellement moyen pour les secteurs d’activité présents à Amqui.

Secteur RESIDENTIEL: Répartition des types de sol



(a) secteur Résidentiel

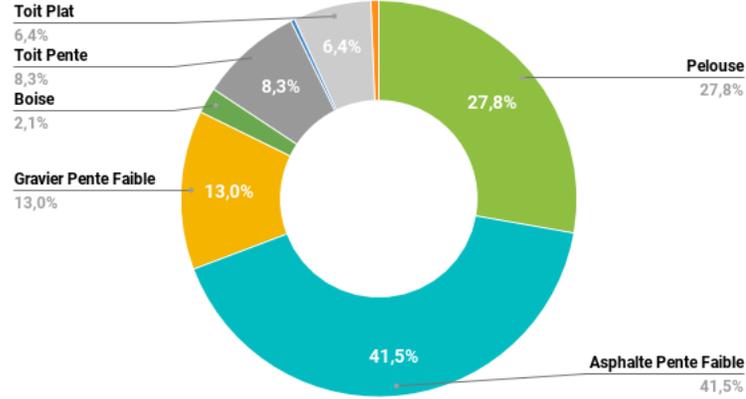
Secteur VOIRIE: Répartition des types de sol



(b) secteur Voirie

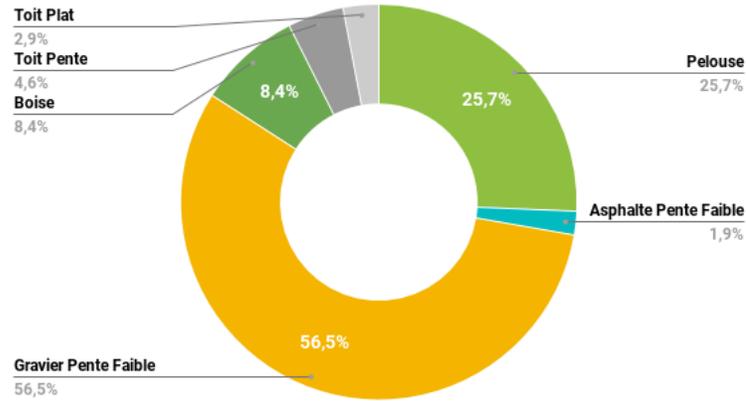
Figure 4.13 – Répartition des différents types de surface par secteur d’activité.

Secteur COMMERCIAL: Répartition des types de sol



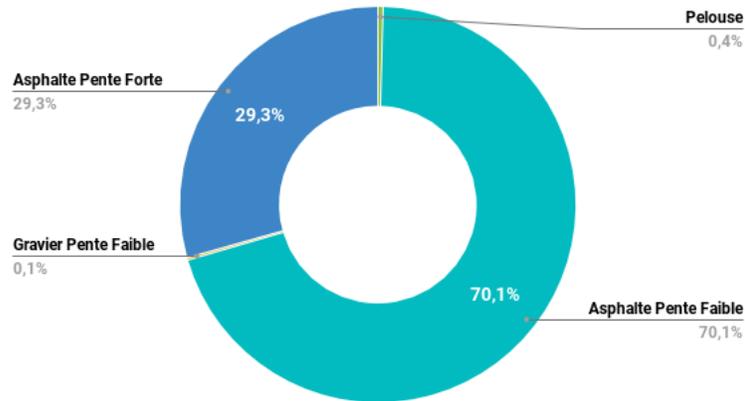
(a) secteur Commercial

Secteur INDUSTRIEL: Répartition des types de sol



(b) secteur Industriel

Secteur MTQ: Répartition des types de sol



(c) secteur Municipal

Figure 4.14 – Répartition des différents types de surface par secteur d’activité.

Secteur MTQ: Répartition des types de sol

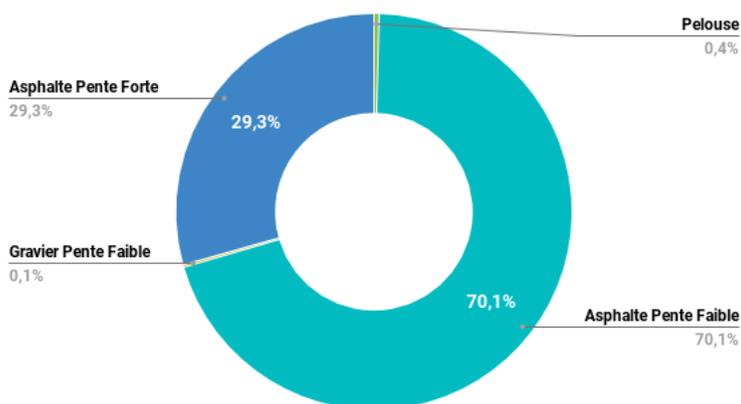


Figure 4.15 – Répartition des différents types de surface - secteur MTQ

REMARQUE : Bilan des vulnérabilités

Pour Amqui, il est important d’agir à plusieurs niveaux sur les vulnérabilités détectées :

— Sur les zones les plus productrices en quantité ;
195 NORD, AUTEUIL

— Sur les zones les plus imperméables ;
APP, BMR, RUE GAGNON, SELECT NORD, DIDIER AUTOMOBILES

— Sur les secteurs d’activité les plus urbanisés ;
Industriel, Institution, Commercial, Voirie, MTQ

Les secteurs d’activité sources du ruissellement urbain à Amqui sont essentiellement le secteur **Résidentiel** (30%) et la **Voirie** associée au secteur **MTQ** (28,6%).

Dans une moindre mesure en terme de participation au ruissellement global, mais non négligeable du fait de leur imperméabilité, les secteurs **Commercial, Municipal, Institution** et **Industriel** doivent être surveillés en cas de développement des zones, dans certains cas où le secteur est prédominant sur l’aire, la nécessité des aménagements peut être plus impératif.

4.3 Résultats généraux par aire de drainage

OUTIL DE PRIORISATION

Propositions pour les secteurs à risque		
Classe de priorité	Nom de l'aire	
Prioritaire	AUTEUIL	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement municipal : valorisation des aires végétalisées (54%) pour l'infiltration forcée ; - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (28% du ruissellement) ; - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements municipaux, commerciaux et institutionnels (38% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales (28% du ruissellement) ;
Prioritaire	195 NORD	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement municipal : valorisation des aires végétalisées (49%) pour l'infiltration forcée ; - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (37% du ruissellement) ; - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements commerciaux (19% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales et MTQ (35% du ruissellement) ;
Fortement urbanisée	APP	- Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements commerciaux (100% du ruissellement) ;
Fortement urbanisée	BMR	- Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements commerciaux (96% du ruissellement) ;
Fortement urbanisée	RUE GAGNON	- Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements commerciaux (100% du ruissellement) ;
Fortement urbanisée	SELECT NORD	- Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements commerciaux (100% du ruissellement) ;
Fortement urbanisée	DIDIER AUTOMOBILES	- Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements commerciaux (98% du ruissellement) ;
Intermédiaires	AUTRES AIRES	<ul style="list-style-type: none"> - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales ; - Aménagement autour des aires municipales : noues filtrantes, jardins de pluie, débranchement des gouttières ;

Figure 4.16 – Récapitulatif des propositions d'améliorations dans les aires visées par l'étude.

Nom de l'aire	Superficie (%)	Coefficient de ruissellement (%)	Classe de priorité	Couvertures principales (>10%)	Secteurs-sources
132 AMQUI	3,54	76,2	Fortement urbanisée	Asphalte, Pelouse	Commercial, MTQ
195 NORD	17,46	43,9	Prioritaire	Pelouse, Asphalte	Résidentiel, Voirie, Commercial, MTQ
ANSE-ST-JEAN	2,3	37,6	Intermédiaire	Pelouse, Gravier	Résidentiel, Voirie
APP	0,02	100	Fortement urbanisée	Asphalte	Commercial
ARMAND ST-ONGE	7,44	37	Intermédiaire	Pelouse, Boisé, Gravier	Institution, Municipal, Résidentiel
AUTEUIL	22,2	43,4	Prioritaire	Pelouse, Asphalte	Résidentiel, Voirie, Commercial, Municipal
BEAUSEJOUR	1,56	77,4	Fortement urbanisée	Asphalte, Pelouse	Commercial, MTQ
BELLEVUE AMQUI	1,29	35,1	Intermédiaire	Pelouse, Boisé, Asphalte	Résidentiel, Voirie
BMR	0,2	99,9	Fortement urbanisée	Asphalte	Commercial
BOISE OUEST	1,11	42,4	Intermédiaire	Boisé, Asphalte, Pelouse	Institution
BUANDERIE	0,04	86,5	Fortement urbanisée	Asphalte	Commercial
DES FORGES	0,53	43,1	Intermédiaire	Pelouse, Asphalte	Voirie, Résidentiel
DIDIER AUTOMOBILES	0,18	90,3	Fortement urbanisée	Asphalte, Toiture	Commercial
DU PARC	3,39	30,6	Intermédiaire	Pelouse, Gravier	Résidentiel, Voirie, MTQ
ENTRE FORD ET TIM	0,17	1,3	Végétalisée	Pelouse	Commercial, Voirie
HAUT DES POMPES	1,28	17,4	Végétalisée	Pelouse, Gravier	Industriel, Résidentiel
INDIVIDUEL DES POMPES	0,02	56,7	Fortement urbanisée	Gravier, Pelouse, Toiture	Résidentiel
JARDIN	0,02	2,2	Végétalisée	Pelouse	MTQ, Résidentiel
LESVESQUE SUD	0,22	27,4	Végétalisée	Pelouse, Asphalte	Résidentiel, Voirie
LESVESQUE NORD	0,28	39,1	Intermédiaire	Pelouse, Asphalte	Résidentiel, Voirie
MIN	0,04	46,1	Intermédiaire	Pelouse, Gravier	Résidentiel
PARC AMQUI	1,14	28	Végétalisée	Pelouse, Gravier	Commercial, Résidentiel
PARK-IT NORD	0,04	70,9	Fortement urbanisée	Gravier, Pelouse, Toiture	Commercial
PARK-IT SUD	0,02	83,3	Fortement urbanisée	Gravier, Toiture, Pelouse	Commercial
PUITS	0,16	24,8	Végétalisée	Pelouse, Gravier	Municipal, Commercial

Figure 4.17 – Analyse générale des aires de drainages d'Amqui 1

RESIDENCE STE URSULE	0,17	37	Intermédiaire	Pelouse, Toiture	Résidentiel, Institution
RESTO CHEZ JOJO	0,07	85,1	Fortement urbanisée	Asphalte, Toiture, Pelouse	Commercial
RUE ADRIEN	0,03	56,4	Fortement urbanisée	Pelouse, Asphalte, Toiture	Résidentiel, Voirie
RUE ALEXIS	0,17	31,8	Intermédiaire	Pelouse, Asphalte	Voirie, Résidentiel
RUE AUDET	0,5	36	Intermédiaire	Pelouse, Gravier, Asphalte	Résidentiel, Voirie
RUE BLAIS	5,83	43,8	Intermédiaire	Pelouse, Asphalte, Toiture	Résidentiel, Voirie, Institution
RUE DES POMPES	0,35	41,5	Intermédiaire	Pelouse, Asphalte, Toiture	Résidentiel, Voirie
RUE DESBIENS	0,14	58,5	Fortement urbanisée	Pelouse, Asphalte, Gravier	Résidentiel, Voirie, Commercial
RUE DU PONT	2,49	39	Intermédiaire	Pelouse, Asphalte	Résidentiel, Voirie
RUE GAGNON	0,09	91,1	Fortement urbanisée	Asphalte	Commercial
RUE MARC-AURELE FORTIN	6,9	27,4	Végétalisée	Pelouse, Boisé	Résidentiel, Voirie
RUE NORMAND	0,31	64,4	Fortement urbanisée	Asphalte, Pelouse, Toiture	Résidentiel, Voirie, Commercial
RUE RODRIGUE	0,3	45,8	Fortement urbanisée	Pelouse, Asphalte, Toiture	Résidentiel, Voirie, Commercial
RUE SAINT LOUIS	0,57	42,4	Intermédiaire	Pelouse, Asphalte, Toiture	Résidentiel, Voirie
SELECT NORD	0,05	98,6	Fortement urbanisée	Toiture, Asphalte	Commercial
SELECT SUD	0,11	48,1	Intermédiaire	Pelouse, Gravier	Commercial
SEREX	0,7	38,9	Intermédiaire	Gravier, Pelouse, Boisé	Commercial
SORTIE AUTEUIL	0,91	12,6	Végétalisée	Pelouse, Boisé	Résidentiel, Voirie
ST-AUGUSTIN	1,23	29,2	Végétalisée	Pelouse, Asphalte	Résidentiel, MTO, Voirie
St-BENOIT CENTRE	6,37	40,5	Intermédiaire	Pelouse, Asphalte	Commercial, Résidentiel, MTO, Voirie
ST-BENOIT EST	5,06	30,5	Intermédiaire	Pelouse, Asphalte	Commercial, MTO
ST-BENOIT INDUSTRIEL	2,19	63,2	Fortement urbanisée	Gravier, Boisé, Pelouse	Industriel, Commercial
STE URSULE CENTRE	0,21	36,4	Intermédiaire	Pelouse, Toiture, Asphalte	Résidentiel, Voirie
STE URSULE OUEST	0,24	30,6	Intermédiaire	Pelouse, Boisé, Asphalte	Résidentiel, Voirie
T-FRECHETTE	0,37	22,7	Intermédiaire	Pelouse, Boisé, Gravier	Voirie

Figure 4.18 – Analyse générale des aires de drainages d'Amqui 2

	Asphalte Faible	Asphalte Forte	Boise	Gravier Faible	Gravier Forte	Pelouse	Toit Pente	Toit Plat
132 AMQUI	73,27%	0,00%	0,01%	12,03%	0,10%	0,11%	4,68%	9,82%
195 NORD	43,30%	21,47%	0,02%	9,15%	0,04%	0,18%	19,35%	6,49%
ANSE-ST-JEAN	29,82%	13,00%	0,02%	36,31%		0,37%	19,19%	1,29%
APP	100,00%							
ARMAND ST-ONGE	41,56%	0,00%	0,06%	37,95%		0,30%	8,32%	11,81%
AUTEUIL	33,84%	13,08%	0,01%	30,52%	0,31%	0,22%	19,27%	2,75%
BEAUSEJOUR	80,42%		0,01%	7,19%		0,13%	10,08%	2,17%
BELLEVUE AMQUI	37,17%		0,13%	27,01%	2,16%	0,48%	33,04%	
BMR	100,00%							
BOISE OUEST	75,25%		0,12%	12,28%		0,28%	12,07%	
BUANDERIE	100,00%		0,00%	6,04%		0,00%	22,57%	
DES FORGES	70,82%					0,09%		12,06%
DIDIER AUTOMOBILES	87,85%					0,42%	20,10%	0,88%
DU PARC	16,33%	18,85%	0,06%	43,37%		0,09%		
ENTRE FORD ET TIM	0,00%			40,00%		60,00%		
HAUT DES POMPES			0,20%	94,75%		1,33%	3,72%	
INDIVIDUEL DES POMPES			0,00%	67,37%		0,00%	32,63%	
JARDIN	66,67%					33,33%		
LESVESQUE SUD	53,13%			12,50%		1,44%	32,93%	
LEVESQUE NORD	75,54%					0,68%	23,78%	
MIN				80,77%		0,77%	18,46%	
PARC AMQUI	18,63%	6,63%	0,05%	59,34%		0,91%	10,54%	3,91%
PARK-IT NORD	1,01%			69,19%		0,51%	29,29%	
PARK-IT SUD	1,79%				65,18%	0,00%	33,04%	
PUITS	27,27%		0,38%	57,20%		1,52%	13,64%	
RESIDENCE STE URSULE	28,41%					0,92%	70,67%	
RESTO CHEZ JOJO	80,32%					0,23%		19,44%
RUE ADRIEN	60,00%					0,77%	39,23%	
RUE ALEXIS	63,06%		0,00%			1,39%	31,94%	3,61%
RUE AUDET	35,50%			40,23%		1,06%	23,21%	
RUE BLAIS	31,20%	23,99%	0,01%	14,48%	0,98%	0,33%	27,27%	1,74%
RUE DES POMPES	0,00%	36,82%	0,10%	30,60%		0,59%	30,70%	1,18%
RUE DESBIENS	26,77%	23,23%		30,50%		0,53%	12,41%	6,56%
RUE DU PONT	38,91%	18,77%	0,00%	15,58%		0,64%	24,87%	1,23%
RUE GAGNON	100,00%					0,00%		
RUE MARC-AURELE FORTIN	24,93%	11,03%	0,11%	20,42%	21,62%	0,39%	21,40%	0,11%
RUE NORMAND	68,01%			4,33%		0,29%	27,37%	
RUE RODRIGUE	52,65%			12,49%		0,83%	27,89%	6,14%
RUE SAINT LOUIS	44,90%			18,19%		0,66%	35,77%	0,48%
SELECT NORD	45,03%			0,58%		0,00%		54,39%
SELECT SUD	0,00%			99,46%		0,54%		
SEREX	0,11%		0,05%	97,01%		0,21%		2,61%
SORTIE AUTEUIL	54,68%		0,39%	35,06%		1,17%	6,88%	1,82%
ST-AUGUSTIN	46,03%		0,08%	31,14%		0,81%	21,94%	
ST-BENOIT CENTRE	53,26%	3,56%	0,04%	20,25%	4,96%	0,24%	14,70%	3,00%
ST-BENOIT EST	27,66%	27,83%	0,08%	24,77%	1,38%	0,61%	10,35%	7,33%
ST-BENOIT INDUSTRIEL	5,90%		0,05%	81,27%		0,14%	12,45%	0,19%
STE URSULE CENTRE	36,36%			24,05%		1,14%	38,45%	
STE URSULE OUEST	52,85%		0,20%	7,27%		0,79%	28,49%	10,41%
T-FRECHETTE	0,00%		0,35%	87,87%		1,05%	10,72%	
Total général	40,50%	11,64%	0,03%	24,65%	1,53%	0,30%	17,11%	4,23%

Figure 4.19 – Volume ruiselé, détail par aire de drainage par type de sol

OUTIL DE PRIORISATION

	Agricole	Agroforestier	Commercial	Industriel	Institution	MTQ	Municipal	Residentiel	Vole Ferree	Voirie
132 AMQUI			52.40%	5.31%	1.36%	26.25%	5.15%	4.81%	3.46%	1.26%
196 NORD			18.83%		7.79%	10.62%	0.69%	37.02%		25.06%
ANSE-ST-JEAN		0.00%						66.47%		33.53%
APP			100.00%							
ARMAND-ST-ONGE			7.74%		36.68%	5.68%	29.13%	14.68%		5.89%
AUTEUIL	0.18%		9.62%	18.18%	2.55%	1.91%	9.82%	28.39%	0.96%	28.25%
BEAUSEJOUR			67.40%			16.90%	0.48%	3.14%	2.10%	9.98%
BELLEVUE AMQUI			95.81%					61.76%		38.24%
BMR					97.66%		2.09%	0.25%		4.19%
BOISE OUEST										
BUANDERIE			100.00%							
DES FORGES			0.95%	0.00%			0.13%	46.66%		52.26%
DIDIER AUTOMOBILES			98.05%							
DU PARC		0.10%					0.01%	67.45%		17.76%
ENTRE FORD ET TIM			60.00%							40.00%
HAUT DES POMPES		0.13%			87.57%			12.30%		
INDIVIDUEL DES POMPES		0.00%						100.00%		
JARDIN						66.67%	0.00%			
LESVESQUE SUD							33.33%	58.17%		41.83%
LEVESQUE NORD								50.41%		49.59%
MIN								100.00%		
PARC AMQUI			73.15%	0.09%		0.36%	7.36%	19.04%		
PARK-IT NORD			98.99%			1.01%				
PARK-IT SUD			98.21%			1.79%				
PUITS			35.98%				61.74%	0.00%		
RESIDENCE STE URSULE					28.41%			71.59%		
RESTO CHEZ JOJO			100.00%							
RUE ADRIEN							0.00%	71.54%		28.46%
RUE ALEXIS							0.56%	36.39%		63.06%
RUE AUDET							0.98%	67.51%		31.51%
RUE BLAIS			2.93%		12.91%			52.44%		31.72%
RUE DES POMPES								63.18%		36.82%
RUE DESBIENS			26.06%				3.08%	47.16%		26.77%
RUE DU PONT			0.60%		8.97%			46.70%		40.66%
RUE GAGNON			100.00%							
RUE MARC-AURELE FORTIN			3.47%				0.19%	49.54%		46.80%
RUE NORMAND			13.06%			0.15%		61.19%		25.61%
RUE RODRIGUE			23.62%					46.72%		29.66%
RUE SAINT LOUIS						0.00%		67.53%		32.47%
SELECT NORD			100.00%							
SELECT SUD										
SEREX			96.58%	0.21%			3.20%			
SORTIE AUTEUIL	6.62%							55.32%		37.27%
ST-AUGUSTIN		0.78%								
ST-BENOIT CENTRE	5.29%	0.24%	47.93%	0.01%		27.11%		59.14%		13.51%
ST-BENOIT EST	15.42%	4.70%	32.94%	8.39%		21.22%	0.05%	14.17%		13.05%
ST-BENOIT INDUSTRIEL			18.14%	81.32%				0.54%		3.11%
STE URSULE CENTRE					4.17%			73.67%		22.16%
STE URSULE OUEST								63.65%		36.35%
TFRECHETTE			0.00%			0.00%	8.08%	9.49%		82.43%
Total général	0.96%	0.34%	19.88%	8.06%	6.72%	7.25%	4.95%	30.06%	0.51%	21.26%

Figure 4.20 – Volume ruisselé, détail par aire de drainage par secteur d'activité

nm_aire	Asphalte Pente Faible	Asphalte Pente Forte	Boise	Gravier Pente Faible	Gravier Pente Forte	Pelouse	Toit Pente	Toit Plat
132 AMQUI	55,80%	0,00%	0,97%	9,16%	0,07%	22,97%	3,56%	7,47%
195 NORD	18,93%	9,39%	7,47%	4,00%	0,02%	48,90%	8,46%	2,84%
ANSE-ST-JEAN	11,10%	4,84%	2,66%	13,52%		60,25%	7,15%	0,48%
APP	100,00%							
ARMAND ST-ONGE	15,28%	0,00%	22,52%	13,95%		40,85%	3,06%	4,34%
AUTEUIL	14,65%	5,66%	2,65%	13,21%	0,14%	54,17%	8,34%	1,19%
BEAUSEJOUR	62,18%		1,85%	5,55%		20,96%	7,79%	1,68%
BELLEVUE AMQUI	12,88%		20,26%	9,37%	0,75%	45,29%	11,45%	
BMR	100,00%							
BOISE OUEST	31,69%		33,22%	5,17%		24,84%	5,07%	
BUANDERIE	86,34%		4,24%			9,42%		
DES FORGES	30,36%			2,59%		57,38%	9,68%	
DIDIER AUTOMOBILES	79,37%					9,76%		10,88%
DU PARC	4,96%	5,72%	8,27%	13,16%		61,54%	6,10%	0,27%
ENTRE FORD ET TIM	0,00%			0,33%		99,67%		
HAUT DES POMPES			11,26%	16,06%		72,05%	0,63%	
INDIVIDUEL DES POMPES			12,58%	37,68%		31,30%	18,44%	
JARDIN	1,05%					98,95%		
LESVESQUE SUD	14,30%			3,39%		73,38%	8,92%	
LEVESQUE NORD	29,25%					61,53%	9,22%	
MIN				36,93%		54,65%	8,42%	
PARC AMQUI	5,15%	1,84%	5,10%	16,45%		67,47%	2,92%	1,08%
PARK-IT NORD	0,72%			48,96%		29,55%	20,78%	
PARK-IT SUD	0,96%				54,11%	16,90%	28,04%	
PUITS	6,68%		11,33%	13,98%		64,68%	3,33%	
RESIDENCE STE URSULE	10,42%					63,67%	25,90%	
RESTO CHEZ JOJO	68,46%					15,07%		16,47%
RUE ADRIEN	33,63%					44,14%	22,23%	
RUE ALEXIS	19,82%		6,56%			62,42%	10,06%	1,13%
RUE AUDET	12,69%			14,38%		64,67%	8,27%	
RUE BLAIS	13,59%	10,45%	0,73%	6,31%	0,42%	55,85%	11,89%	0,76%
RUE DES POMPES	0,00%	15,13%	5,25%	12,60%		53,86%	12,66%	0,50%
RUE DESBIENS	15,63%	13,50%		17,91%		41,99%	7,21%	3,75%
RUE DU PONT	15,07%	7,26%	0,42%	6,03%		61,12%	9,63%	0,48%
RUE GAGNON	90,99%					9,01%		
RUE MARC-AURELE FORTIN	6,74%	2,99%	24,54%	5,52%	5,85%	48,54%	5,79%	0,03%
RUE NORMAND	43,64%			2,80%		35,98%	17,58%	
RUE RODRIGUE	23,97%			5,68%		54,81%	12,74%	2,80%
RUE SAINT LOUIS	18,90%			7,63%		56,24%	15,02%	0,21%
SELECT NORD	44,36%			0,42%		1,39%		53,83%
SELECT SUD	0,11%			47,40%		52,50%		
SEREX	0,04%		29,10%	37,47%		32,39%		1,01%
SORTIE AUTEUIL	6,66%		34,29%	4,29%		53,69%	0,84%	0,23%
ST-AUGUSTIN	13,30%		8,83%	8,98%		62,57%	6,33%	
St-BENOIT CENTRE	21,48%	1,44%	12,64%	8,17%	2,00%	47,13%	5,93%	1,21%
ST-BENOIT EST	8,36%	8,41%	9,29%	7,49%	0,42%	60,68%	3,13%	2,21%
ST-BENOIT INDUSTRIEL	3,72%		19,49%	51,21%		17,63%	7,84%	0,12%
STE URSULE CENTRE	13,22%			8,65%		64,27%	13,86%	
STE URSULE OUEST	15,94%		18,01%	2,22%		52,11%	8,57%	3,16%
T-FRECHETTE	0,01%		26,10%	19,63%		51,90%	2,36%	
Total général	16,73%	4,81%	9,07%	10,19%	0,63%	48,76%	7,07%	1,75%

Figure 4.21 – Détail par aire de drainage de la superficie occupée par type de sol

<i>nm_aire</i>	Agricole	Agroforestier	Commercial	Industriel	Institution	MTQ	Municipal	Residentiel	Voie Ferée	Voie
132 AMQUI			45,12%	4,05%	2,01%	20,14%	7,89%	12,60%	7,23%	0,96%
195 NORD			11,61%		6,08%	4,64%	0,87%	65,83%		10,96%
ANSE-ST-JEAN		0,23%						87,29%		12,48%
APP			100,00%							
ARMAND ST-ONGE			4,86%		35,29%	2,10%	34,86%	20,72%		2,17%
AUTEUIL	0,08%	1,67%	5,68%	13,43%	4,45%	0,83%	9,79%	50,55%	1,30%	12,23%
BEAUSEJOUR			61,53%			13,25%	1,51%	11,27%	4,73%	7,71%
BELLEVEU AMQUI								86,74%		13,26%
BMR			95,85%							4,15%
BOISE OUEST					56,34%		41,38%	2,27%		
BUANDERIE			100,00%							
DES FORGES			0,40%	1,57%			6,16%	69,44%		22,44%
DIDIER AUTOMOBILES			98,25%			1,75%				
DU PARC		9,13%				4,45%	0,86%	80,17%		5,39%
ENTRE FORD ET TIM										0,33%
HAUT DES POMPES		8,38%		14,84%				76,78%		
INDIVIDUEL DES POMPES		13,02%					1,21%	85,77%		
JARDIN						1,05%	98,95%			
LESVESQUE SUD								88,71%		11,29%
LEVESQUE NORD								80,77%		19,23%
MIN								100,00%		
PARC AMQUI			29,83%	0,03%		0,09%	51,64%	18,40%		
PARK-IT NORD			99,28%			0,72%				
PARK-IT SUD			99,04%			0,96%				
PUTS			24,94%			0,56%	74,50%	0,00%		
RESIDENCE STE URSULE					10,44%			89,56%		
RESTO CHEZ JOJO			100,00%							
RUE ADRIEN							0,05%	84,02%		15,93%
RUE ALEXIS							24,46%	55,73%		19,81%
RUE AUDET							27,73%	61,01%		11,26%
RUE BLAIS			1,36%		14,42%			70,38%		13,84%
RUE DES POMPES								84,87%		15,13%
RUE DESBIENS			40,82%					43,55%		15,63%
RUE DU PONT			0,72%		7,85%		9,27%	66,42%		15,74%
RUE GAGNON			100,00%							
RUE MARC-AURELE FORTIN			1,32%				0,14%	85,86%		12,68%
RUE NORMAND			9,80%			0,08%		73,70%		16,41%
RUE RODRIGUE			19,80%					66,72%		13,48%
RUE SAINT LOUIS						0,00%		86,34%		13,66%
SELECT NORD			100,00%							
SELECT SUD			100,00%							
SEREX			92,94%	0,08%			6,96%			
SORTIE AUTEUIL	0,81%	54,06%						40,59%		4,54%
ST-AUGUSTIN		13,45%				7,92%		74,72%		3,92%
ST-BENOIT CENTRE	2,13%	16,87%	29,58%	0,01%		5,60%		40,54%		5,27%
ST-BENOIT EST	4,66%	34,81%	13,44%	3,61%		6,44%	2,49%	33,62%		0,94%
ST-BENOIT INDUSTRIEL			26,27%	70,67%				3,06%		
STE URSULE CENTRE					1,53%			90,41%		8,05%
STE URSULE OUEST								89,08%		10,92%
T-FRECHETTE			0,93%			0,01%	51,71%	28,96%		18,39%
Total général	0,40%	4,29%	11,69%	5,05%	6,43%	3,01%	7,26%	52,47%	0,62%	8,78%

Figure 4.22 – Détail par aire de drainage de la superficie occupée par secteur d'activité

5. Causapsca

Pour des résultats locaux, le territoire de la municipalité de Causapsca (157 ha) a été morcelée en quarante-cinq aires de drainage (quartiers) hydrologiquement indépendantes¹, dont la carte est présentée en annexe. La répartition des superficies de ces aires est présentée en figures 5.2 et 5.1, ci-dessous.

On constate ici une certaine hétérogénéité des superficies des aires de drainage du territoire de Causapsca, avec trois aires représentant 32% de la superficie du territoire. Ce fait a un impact dans la gestion des eaux de ruissellement, décrit plus loin.

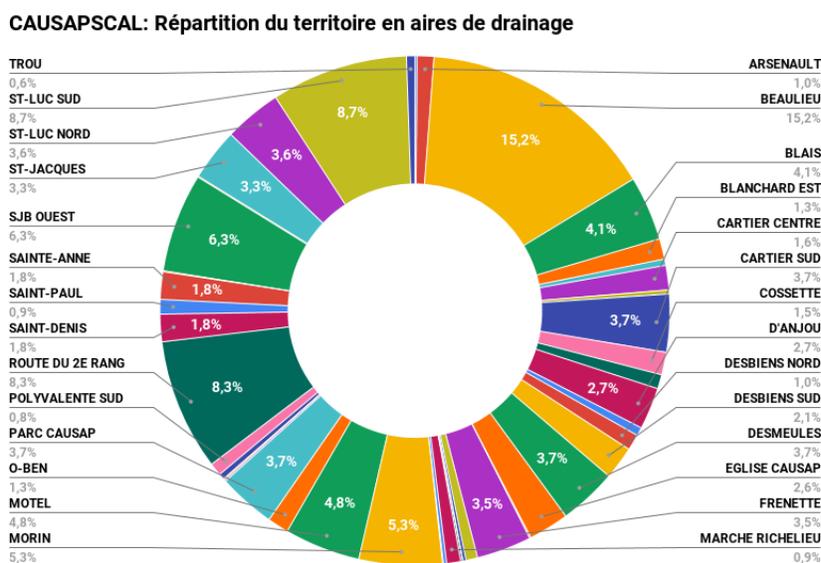


Figure 5.1 – Répartition en % de superficie de chaque aire de drainage de la municipalité de Causapsca.

1. Indépendante signifie que ce qui se produit sur l'une ne dépend ni n'impacte les autres

CAUSAPSCAL: Surface (ha) par aire de drainage

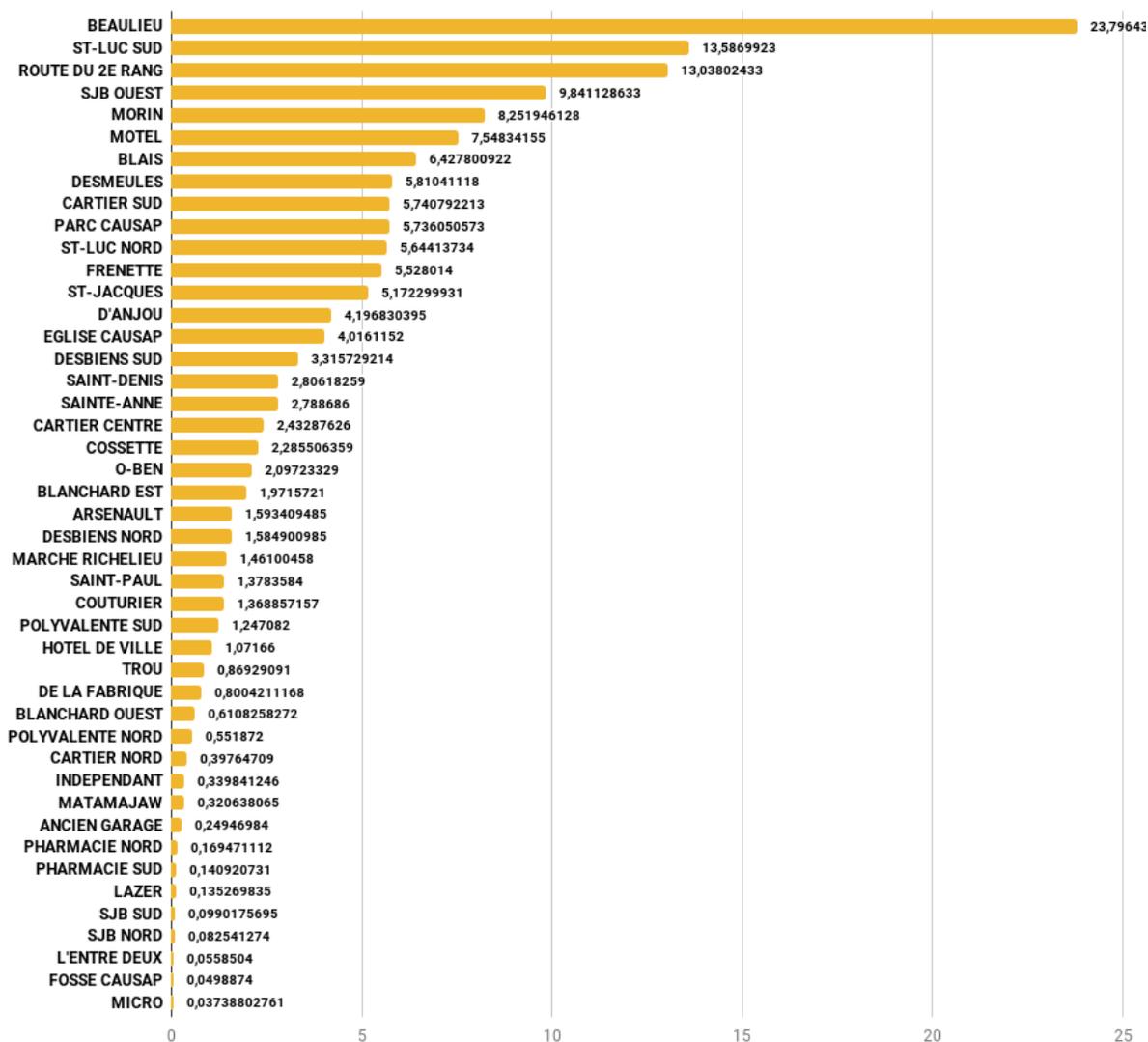


Figure 5.2 – Superficie (en ha) de chaque aire de drainage de la municipalité de Causapscal.

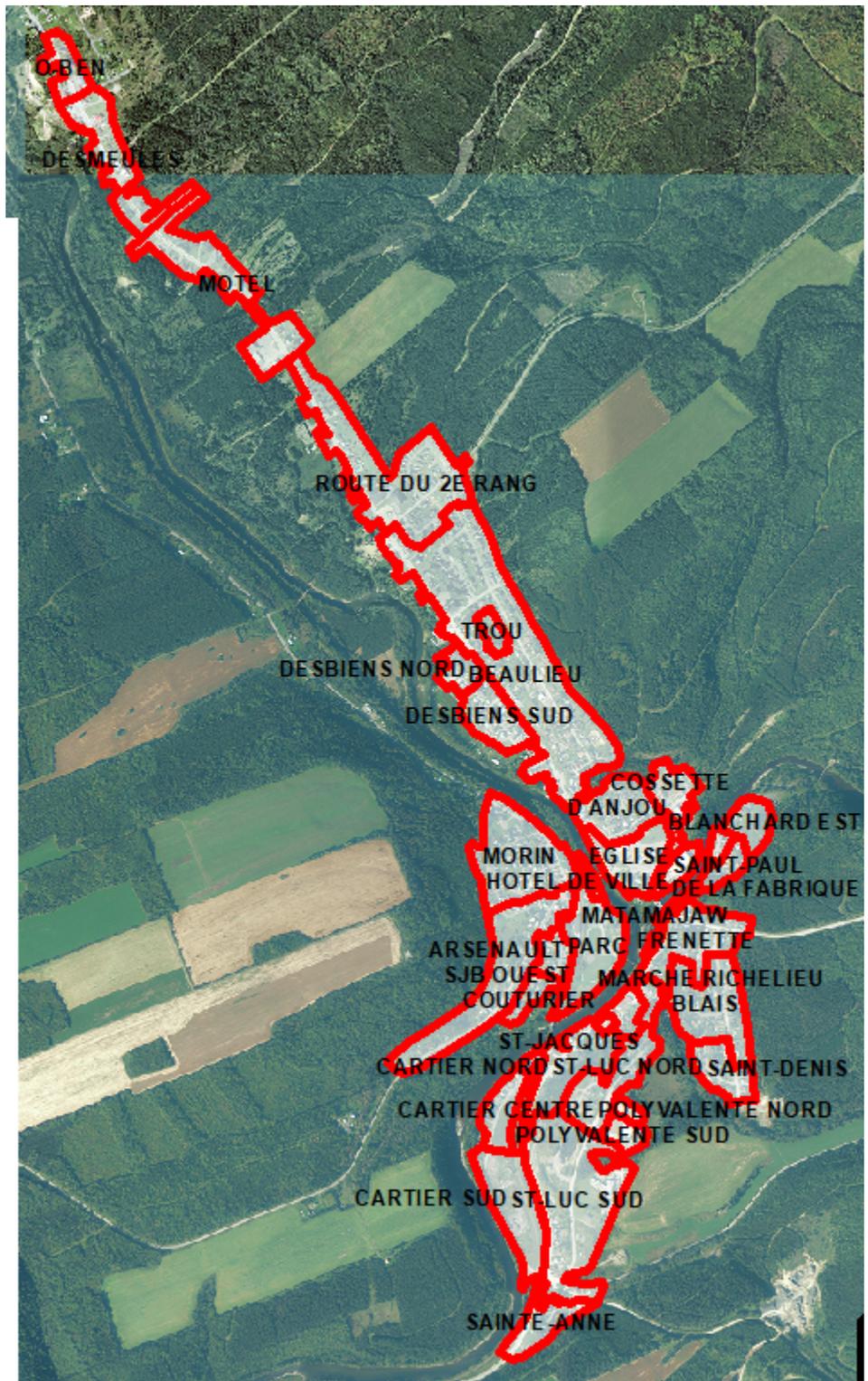


Figure 5.3 – Carte du découpage de la municipalité de Causapsal en Aires de Drainage indépendantes.

Description géomatique

Couverture du sol

Causapscal est une municipalité relativement urbanisée (figure 5.5) avec **63%** de sa surface boisée ou couverte de pelouse. C'est un bon point concernant la gestion du ruissellement, qui est rendue très efficace par une bonne gestion de ces espaces verts. Le restant est composé des surfaces imperméables que sont les zones pavées et les toits, inévitables en zone urbanisée.

D'après une première caractérisation simple, grâce à cette couverture du sol très végétale seulement **46% des eaux de pluies ruissellent** sur le territoire de Causapscal.

Secteurs d'activité

La figure ?? montre que le secteur **Résidentiel** occupe une grande part de la superficie de Causapscal : plus de 65%.

Il semble que la grande part de zones perméables de la municipalité soient due au fort poids du secteur **Résidentiel**, les terrains privées étant souvent couverts de pelouse, le secteur **Résidentiel** est végétalisé à 67%.

Enfin les secteurs économiques et municipaux (**Voirie, Municipal, Industriel, Commercial**), soit environ 17% de la superficie) peuvent être un élément déterminant, selon s'ils sont aménagés en conscience des problématiques de ruissellement urbain ou non.

CAUSAPSCAL: Répartition des types de sol

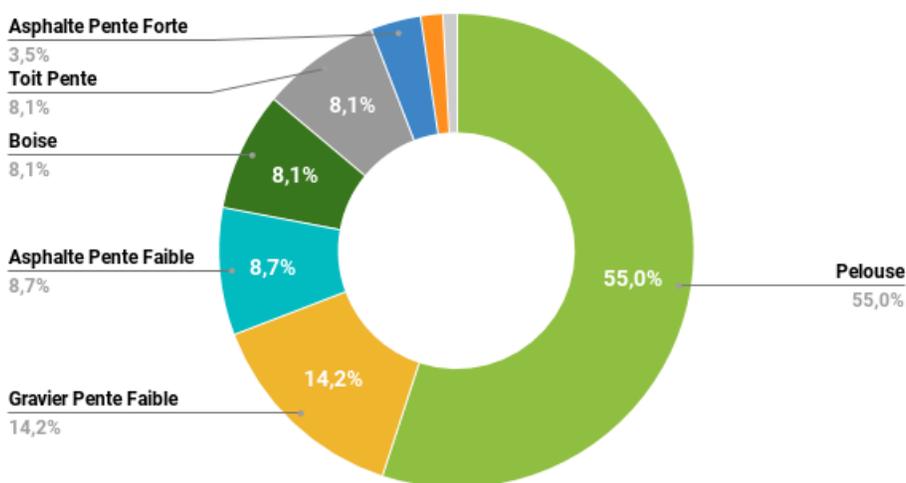


Figure 5.4 – Répartition des types de surface dans le périmètre urbain de Causapscal.

CAUSAPSCAL: Répartition du territoire par secteur d'activité

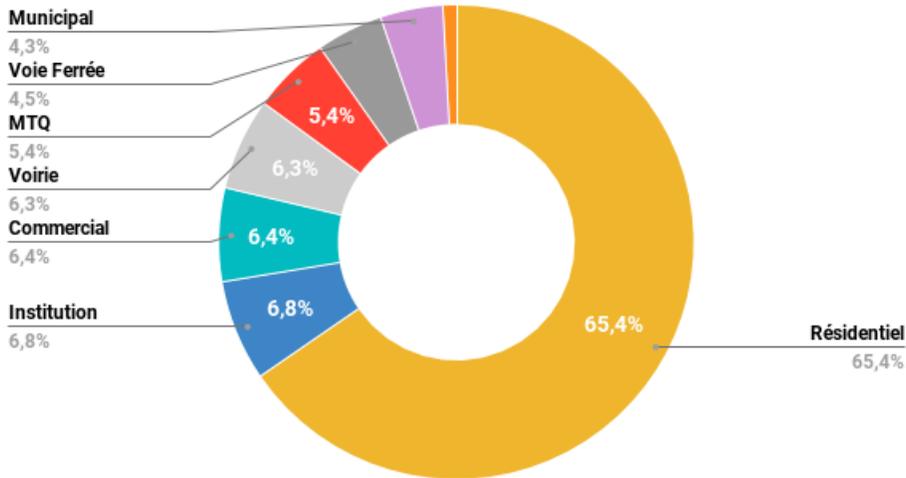


Figure 5.5 – Répartition des secteurs d’activité dans le périmètre urbain de Causapscal.

Régime hydrodynamique

Le scénario climatique **RCP 8.5** entraîne une hausse moyenne de **17.5%** des précipitations à l’horizon 2090 (figure 10.5). D’après la présente étude, cela entraînera une même augmentation du ruissellement si les conditions d’urbanisation sont inchangées.

Pour le territoire de Causapscal, avec un ruissellement historique de 525 000 m³ annuels (figure 10.6) pour un volume de précipitations de 1,4 millions de m³, cela représente **92 000 m³ de ruissellement** supplémentaires par an !



Figure 5.6 – Évolution moyenne des précipitations annuelles (en mm) entre 1990 et 2090 selon le scénario **RCP 8.5**.



Figure 5.7 – Évolution moyenne du volume de ruissellement annuel à Causapscal (en milliers de m³) entre 1990 et 2090 selon le scénario **RCP 8.5** et pour des conditions d’urbanisation inchangées.

5.1 Zones Vulnérables

La suite de cette partie consiste en l'analyse de la vulnérabilité des aires de la municipalité. Ce sont les zones qui seront ciblées en priorité, car les plus

vulnérables aux changements climatiques : ce sont les moins *résilientes*.

Aires de drainage prioritaires

Les modélisations réalisées dans les différentes aires de drainage de Causapscal fournissent les figures 5.8 et 5.9 en conditions climatiques actuelles et futures. La part de volume de ruissellement produit par chaque zone permet d'identifier les aires les plus productrices dans la municipalité et de dresser un premier bilan de la situation. On peut constater que globalement **plus l'aire est grande, plus elle participe au ruissellement**, figure 5.2.

Les aires de drainage les plus visiblement problématiques en terme de volume d'eau généré sont **BEAULIEU, ROUTE DU 2E RANG, MOTEL** et **ST LUC SUD** (figure 5.8). Elles apportent à elles seules près de 39% de l'eau de ruissellement, et représentent 37% de la superficie de la municipalité.

Un aménagement de taille suffisante sur chacune de ces quatre aires peut donc capter autant d'eau qu'un aménagement sur vingt-sept des quarante-et-une autres aires de drainage de la municipalité.

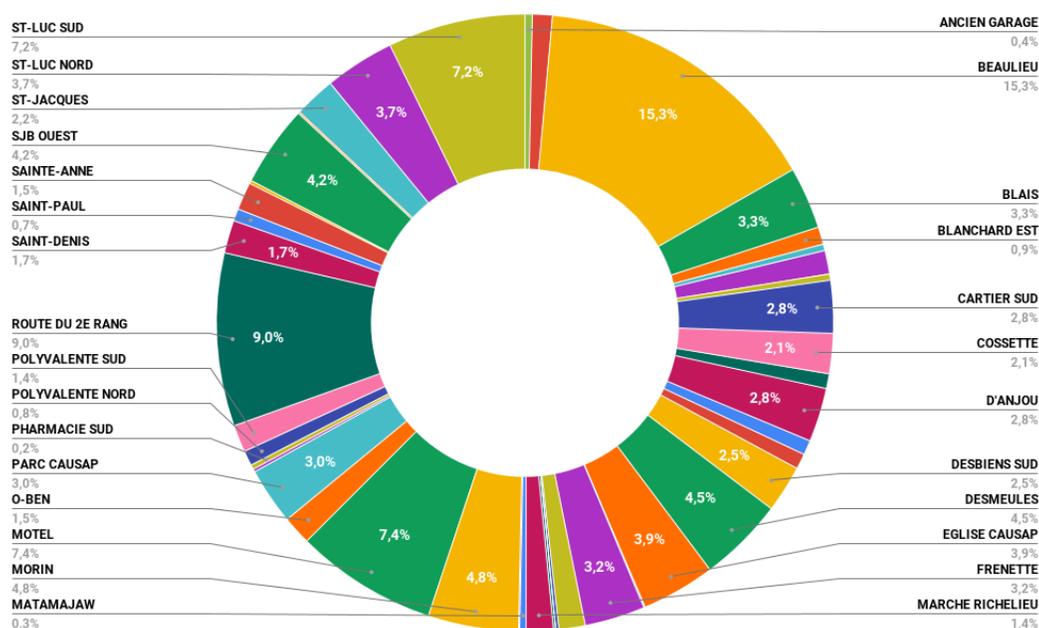


Figure 5.8 – Ruissellement annuel actuel et à l'horizon 2090 pour la municipalité de Causapscal, en % de participation.

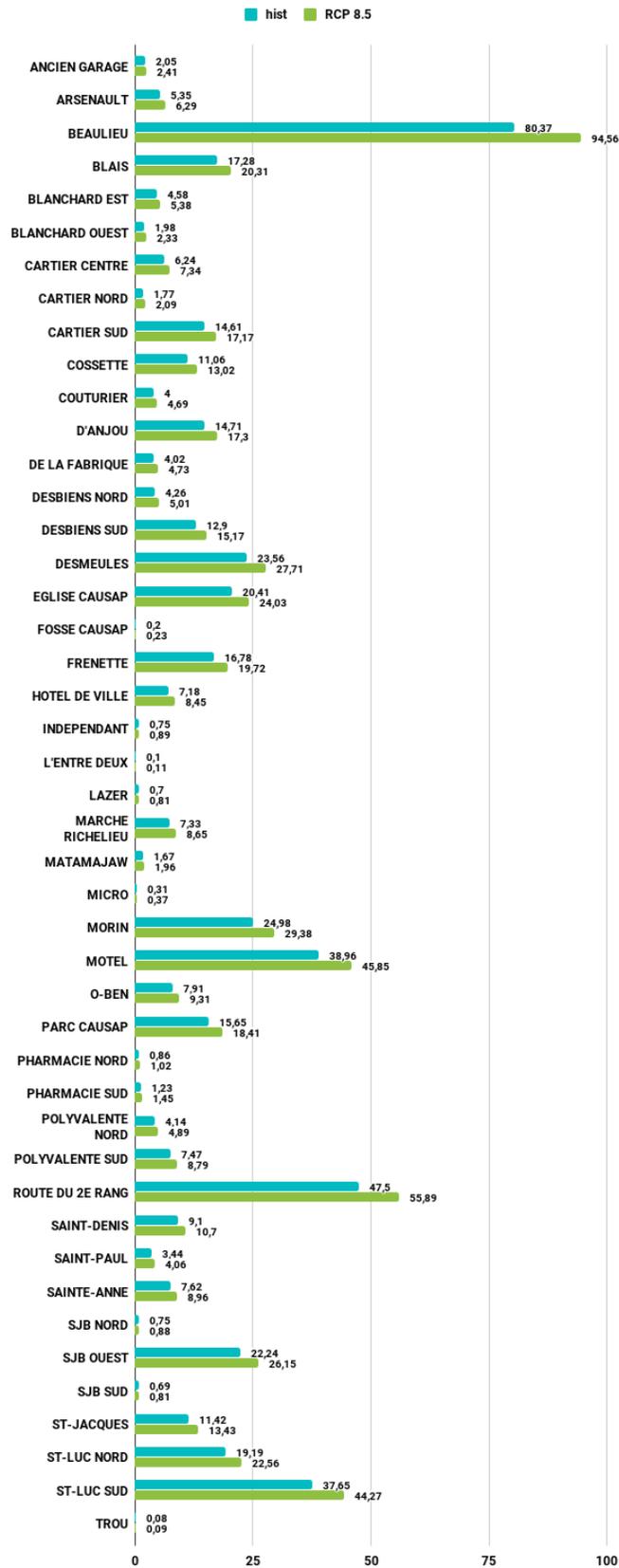


Figure 5.9 – Ruissellement annuel actuel et à l’horizon 2090 pour la municipalité de Causapsal, en milliers de m³.

ZOOM SUR BEAULIEU

Cette aire de drainage participe à hauteur de **15,2%** au ruissellement à Causapscal et représente seulement **15,3%** de la superficie.

Dans cette aire, **65%** du ruissellement est dû aux zones asphaltées ou gravillonnées. En proportion, c'est une zone qui produit cependant à peu près autant de ruissellement qu'elle ne représente en surface, grâce à sa surface à plus de **60%** végétalisée. Cela est dû au secteur **Résidentiel**, très présent ici et très végétalisé. Les secteurs d'activité sources de ruissellement sont identifiés par le tableau ci-dessous :

Secteur	Résidentiel	Voirie	MTQ	Commercial
Superficie (%)	80	6	6	7
Ruissellement (%)	54	17	16	12

Le principal secteur d'activité est le secteur **Résidentiel**, cependant les secteurs **Voirie**, **MTQ** et **Industriel** sont de forts participants au ruissellement du fait de la nature de leur couverture de sol, très imperméable car majoritairement composée de graviers ou asphalté.^a

Ce type d'aire de drainage est caractéristique des municipalités de la Vallée de la Matapédia. Le secteur **Résidentiel** occupe une large part de l'aire mais un pourcentage moindre dans le ruissellement grâce à ses pelouses, la **Voirie** demeure un secteur systématiquement préoccupant à cause de son asphalte imperméable, et enfin un ou plusieurs autres secteurs économiques (**Commercial**, **Industriel** ou **Institution**, parfois **Municipal**) participent de façon importante voire problématique au ruissellement du fait de leur couverture de sol.

Pour les zones asphaltées et gravillonnée, sources principales du ruissellement, des noues ou bassins de rétention peuvent être aménagés en bordures des routes, des pavements végétalisés peuvent remplacer les allées gravillonnées, ou des tranchées filtrantes peuvent permettre leur drainage.

■

^a. Les détails de répartition couverture de sol, de secteurs d'activité et de répartition de participation au ruissellement des couvertures de sol et des secteurs d'activité pour toutes les aires de drainage sont disponibles dans le document *Outil de priorisation pour la gestion du ruissellement urbain : Résultats*.

ZOOM SUR ROUTE DU 2E RANG

Cette aire présente une situation similaire à celle de BEAULIEU. Les secteurs participants le plus au ruissellement sont le secteur **Résidentiel** et le secteur de la **MTQ**, pouvant être associé à de la voirie.

Autant la participation au ruissellement du secteur **Résidentiel** est cohérente avec la surface occupée grâce à ses pelouses, autant la **MTQ** et la **MTQ** représentent **18%** du ruissellement pour **7%** de la surface occupée. Cela est dû à la couverture de sol de ce secteur, imperméable à **50%** environ.

■

ZOOM SUR MOTEL

Cette aire présente une situation similaire à celle de BEAULIEU. Ici, les secteurs participants le plus au ruissellement sont variés : le secteur **Résidentiel** en superficie prépondérante, le secteur de la **MTQ**, le secteur **Commercial** et le secteur **Industriel** et **Institution**.

Secteur	Résidentiel	Commercial	MTQ	Industriel	Institution
Superficie (%)	52	23	13	8	4
Ruissellement (%)	22	35	22	13	7

La participation au ruissellement du secteur **Résidentiel** est bien moindre que sa surface occupée. Cependant le secteur **MTQ**, **Commercial**, et le secteur **Industriel** essentiellement représentent 70% du ruissellement pour 43% de la surface occupée, dû à la couverture de sol de ces secteurs, très imperméable et due à 48% à de l'asphalte ou des graviers. ■

ZOOM SUR ST-LUC SUD L'aire de drainage **ST-LUC SUD** est en tout point identique à l'aire BEAULIEU, à l'exception que le secteur **Institution** remplace le secteur **Commercial** et que la place de la **Voirie** est encore plus notable ici, (8% de surface pour 28% du ruissellement). ■

REMARQUE : L'analyse rapide de la composition de ces quatre aires de drainage montre que pour réduire le ruissellement à Matapédia, des aménagements municipaux de grande taille traitant les eaux à l'exutoire de l'aire ne sont pas suffisants.

La nécessité d'inciter à une meilleure gestion des eaux de ruissellement à l'échelle citoyenne, apparaît clairement puisque le secteur résidentiel est souvent le premier producteur d'eau de ruissellement en raison de sa superficie.

En revanche les limites d'une telle politique sont également notables car le secteur résidentiel est loin d'être le plus imperméable, comme le montre l'aire de drainage **MOTEL**. En particulier les zones de voirie et MTQ quasiment imperméables à 100% pourraient facilement améliorer leur bilan par l'aménagement de noues filtrantes sur les bords des routes et chemins. ■

Aires de drainage les plus urbanisées

La corrélation entre la superficie et le volume de ruissellement d'une aire de drainage, évidente au premier abord est cependant plus complexe que cela. L'aire **ST LUC SUD**, par exemple, est la deuxième plus grande aire mais se classe quatrième en terme de volume généré : **la taille de l'aire n'est donc pas seule responsable de son impact**. C'est le *coefficient de ruissellement* qui permet d'identifier les aires les plus imperméables, et donc les plus urbanisées.

À Causapscal, les aires de drainage très urbanisées (coefficient de ruissellement supérieur à 50%) sont légions, seize au total. Cependant, nous nous concentrerons ici sur les quatre plus imperméables : **SBJ NORD**, **PHARMACIE SUD**, **MICRO** et **ANCIEN GARAGE**, pour lesquelles plus de 90% des précipitations vont ruisseler (figure 5.10). Les quatre aires de drainage mentionnées représentent 0.3% de la superficie et produisent 0.8% du ruissellement.

CAUSAPSCAL: Coefficient de ruissellement moyen par aire de drainage

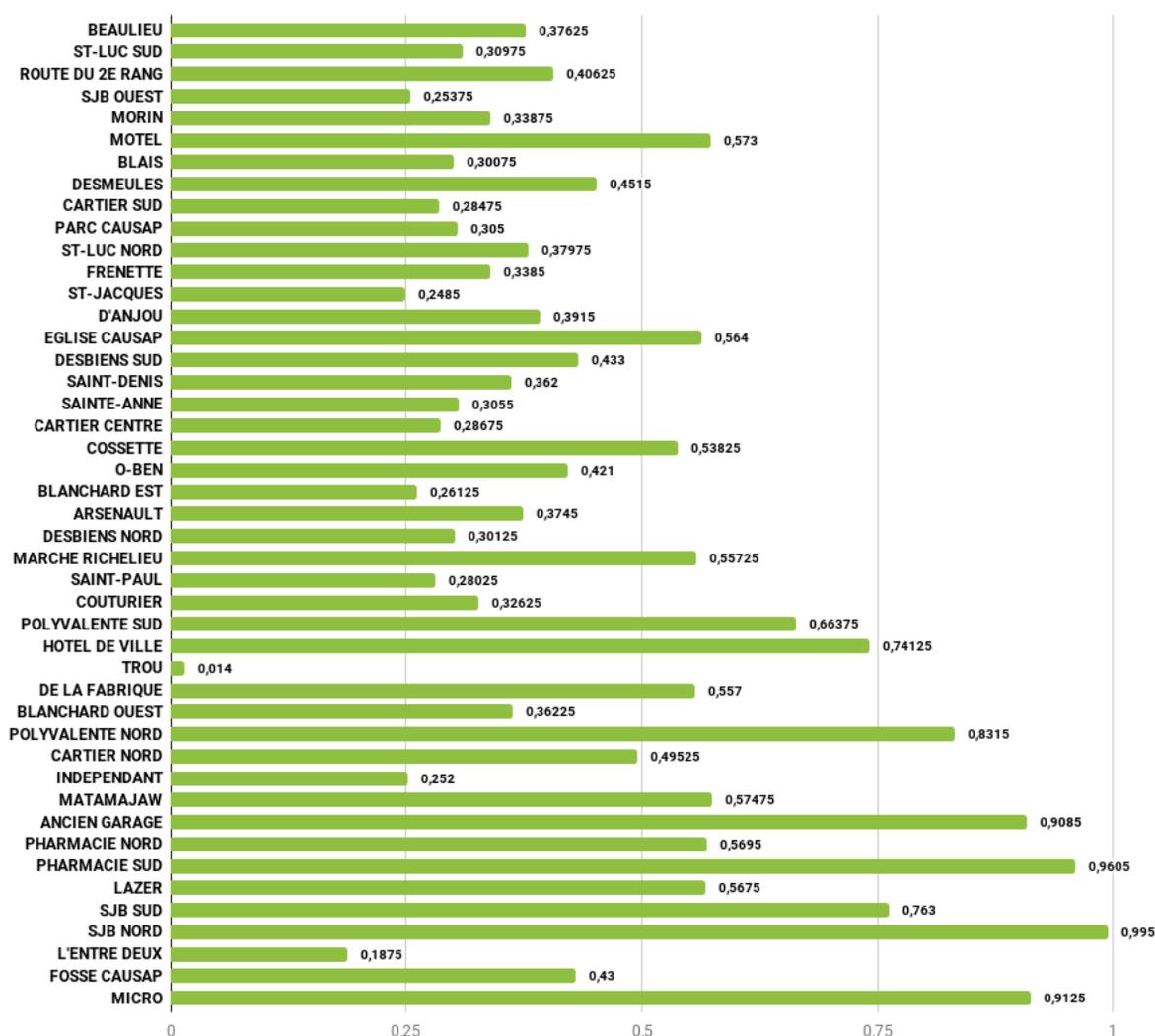


Figure 5.10 – Coefficient de ruissellement C_r de chaque aire de drainage de la municipalité de Causapscal.

ZOOM SUR SBJ NORD

Comme les trois autres aires mentionnées, l'aire de drainage **SBJ NORD** n'est pas une aire résidentielle, c'est une aire à dominance économique, ici représenté par le secteur **Commercial** et le **MTQ**. Cette disposition particulière illustre l'influence non négligeable des secteurs économiques dans la gestion du ruissellement, puisqu'ils sont bien plus imperméables que le secteur **Résidentiel**

Secteur	Commercial	MTQ
Superficie (%)	60	40
Ruissellement (%)	60	40

On constate ici que les deux secteurs sont aussi imperméable l'un que l'autre, d'où la continuité entre la

répartition des superficie et celle du ruissellement.

Couverture	Asphalte	Graviers
Superficie (%)	40	60
Ruissellement (%)	40	60

L'absence de couverture végétalisée est la source de l'imperméabilité de cette aire.

Les trois autres aires mentionnées sont du même moule, avec les mêmes secteurs économiques sources de ruissellement. Les couvertures de sol changent peu, seule l'aire **PHARMACIE SUD** présente aussi une problématique de débranchement des gouttières des toitures dans son secteur **Commercial**.

Les autres aires de drainage avec un coefficient de ruissellement supérieur à 50% présentent une situation similaire, avec un secteur **Résidentiel** inexistant ou non prépondérant en superficie (à l'exception de **MOTEL** et de **SJB SUD**) et donc négligeable dans les secteurs sources de ruissellement par rapport aux autres secteurs économiques présents sur le site. Les

secteurs économiques les plus représentés sont le secteur **Commercial** (Pharmacie, Marché Richelieu...), le secteur **Institution** (Matamajaw, Eglise Causap...), le **MTQ** et le secteur **Municipal** (Hôtel de ville).

Le ruissellement prend sa source dans une couverture de sol assez asphaltée et gravillonnée, les toitures y jouent un rôle moindre en moyenne (mais non négligeable sur certaines aires comme **PHARMACIE SUD** ou **LAZER**).

Finalement, la diversité de ces aires montre la nécessité d'agir sur tous les plans : citoyens et acteurs économiques et municipaux.

Activités les plus productrices de ruissellement

Afin d'ajuster au mieux la politique d'urbanisation pour tendre vers une municipalité verte, il s'agit d'analyser le territoire au regard des secteurs d'activité présents pour savoir quelle utilisation du sol doit voir sa gestion des eaux de manière plus optimale.

Les figures 5.11 et 5.12 permettent de comprendre visuellement l'impact de chaque secteur d'activité au sein de la municipalité, ainsi que les évolutions prévues du ruissellement d'ici à 2090.

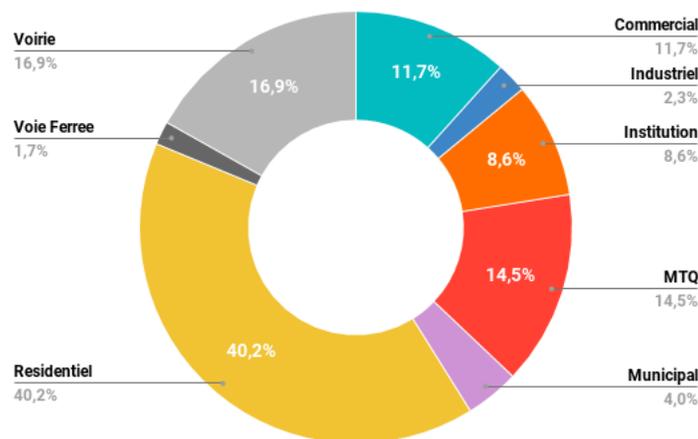


Figure 5.11 – Part du volume de ruissellement annuel actuel et futur par secteur d'activité.

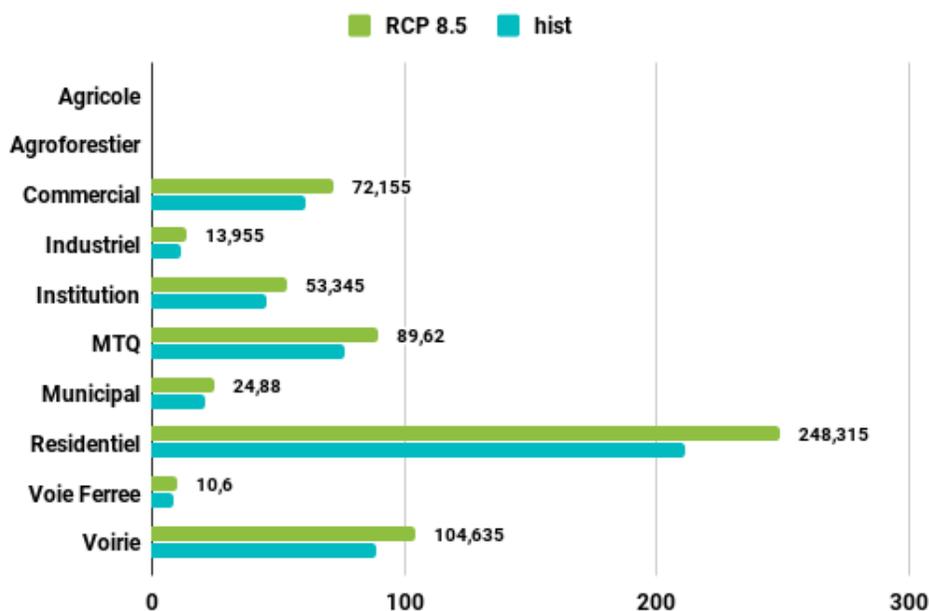


Figure 5.12 – Volume de ruissellement annuel actuel et futur en milliers de m³ par secteur d’activité.

De la même façon qu’il avait été mis en avant individuellement dans les aires de drainage étudiées précédemment, le secteur **Résidentiel** qui recouvre 65% du territoire apparaît comme le principal producteur du ruissellement avec 40%. Il s’agit d’un secteur assez gazonné (à hauteur d’environ 67%), d’où son impact relativement faible comparativement à sa superficie.

La **Voirie** est second producteur (17% à Causapsal) malgré une superficie bien plus faible que les aires résidentielles (6,3%) du fait de sa couverture de sol asphaltée très imperméable. Les aires attribuées au **MTQ** peuvent d’ailleurs être incluses dans ce bilan, ce qui donne pour les routes et chemin un total de **31% du ruissellement à Causapsal pour une surface de 12%**.

Les terrains **Municipaux** semblent bien gérés puisque représentant 4,3% de la superficie, ils ne produisent que 4% du ruissellement.

Enfin, le poids des secteurs **Commercial, Institu-**

tion et Industriel n’est pas non plus à négliger puisqu’ils recouvrent 14% du territoire mais représentent 23% du ruissellement ! Comme mis en évidence plus haut, ce sont souvent des zones fortement pavées, à cause des stationnements par exemple.

Ces quelques considérations permettent déjà de conclure sur les secteurs d’activité à doter d’aménagements simples dans l’optique de réduire leur impact. Mais se contenter de viser les surfaces les plus productrices n’est pas nécessairement la seule chose à faire, comme cela a déjà été mis en avant.

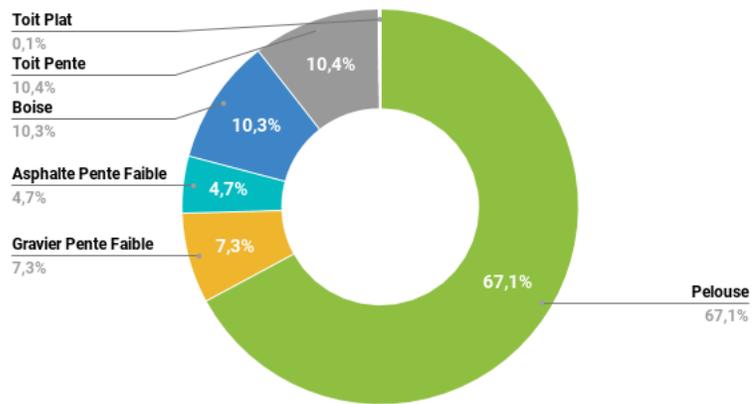
En effet, comme le montre la figure 5.13, les performances indépendantes de la superficie (c’est à dire le coefficient de ruissellement C_r) montrent que les secteurs les moins perméables, soit les plus urbanisés, sont les **Voiries** (incluant le **MTQ**) et les secteurs **Industriel, Commercial et Institution**.

Cela confirme les observations faites précédemment ainsi que la nécessité d’agir à plusieurs niveaux pour réduire de façon efficace le ruissellement des eaux de pluie.



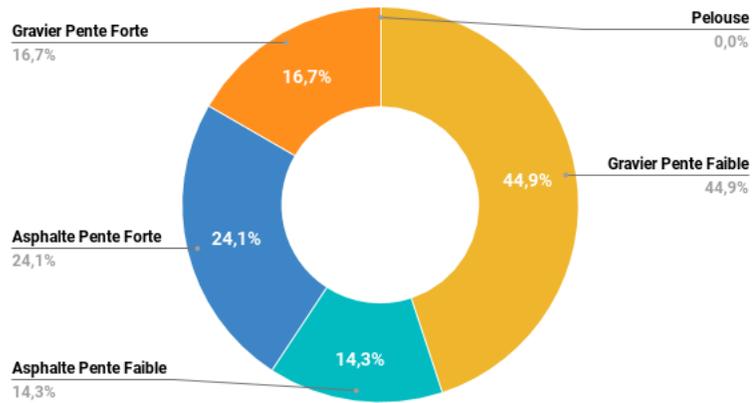
Figure 5.13 – Coefficient de ruissellement moyen pour les secteurs d’activité présents à Causapscal.

Secteur RÉSIDENTIEL: Répartition des types de sol



(a) secteur Résidentiel

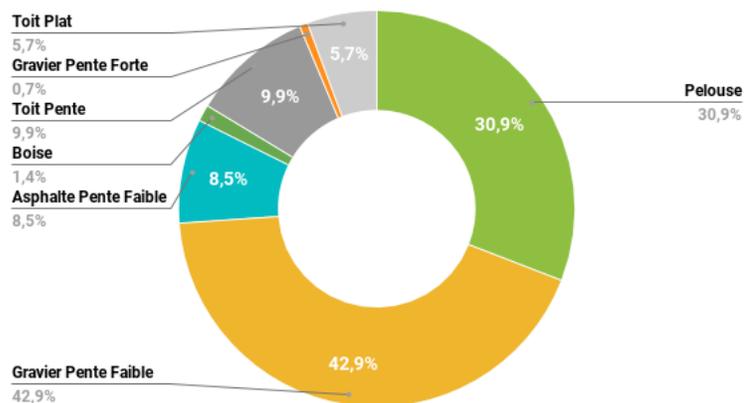
Secteur VOIRIE: Répartition des types de sol



(b) secteur Voirie

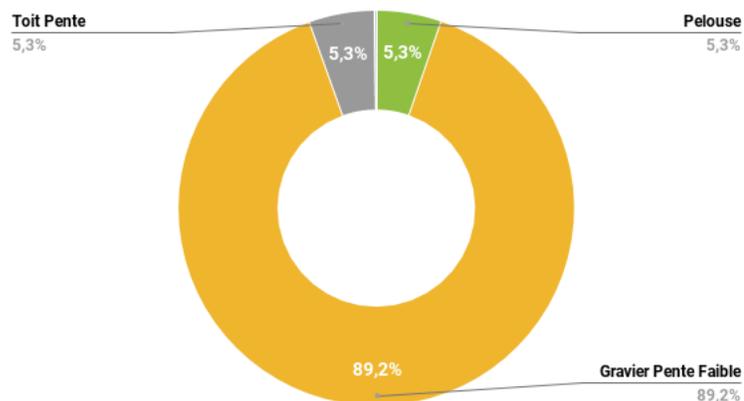
Figure 5.14 – Répartition des différents types de surface par secteur d’activité.

Secteur COMMERCIAL: Répartition des types de sol



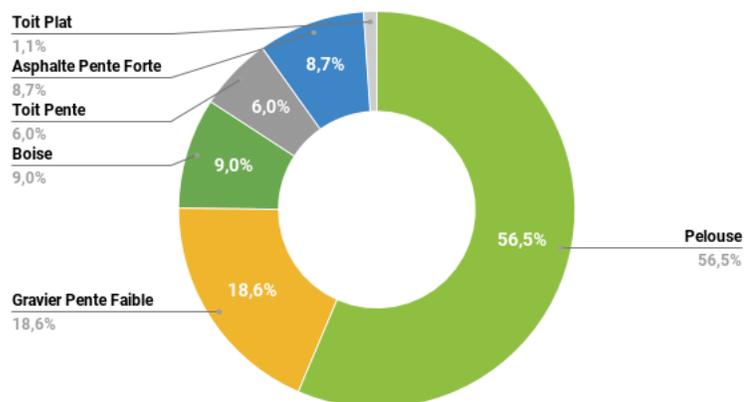
(a) secteur Commercial

Secteur INDUSTRIEL: Répartition des types de sol



(b) secteur Industriel

Secteur MUNICIPAL: Répartition des types de sol



(c) secteur Municipal

Figure 5.15 – Répartition des différents types de surface par secteur d’activité.

Secteur MTQ: Répartition des types de sol

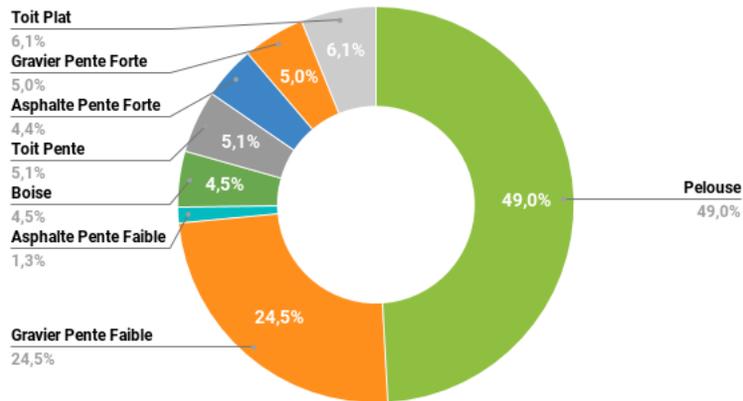


Figure 5.16 – Répartition des différents types de surface - secteur MTQ

REMARQUE : Bilan des vulnérabilités

Pour Causapsca, il est important d’agir à plusieurs niveaux sur les vulnérabilités détectées :

- Sur les zones les plus productrices en quantité ;
BEAULIEU, ROUTE DU 2E RANG, MOTEL, ST LUC SUD
- Sur les zones les plus imperméables ;
SBJ NORD, PHARMACIE SUD, MICRO, ANCIEN GARAGE
- Sur les secteurs d’activité les plus urbanisés ;
Industriel, Commercial, Institution, Voirie, MTQ

Les secteurs d’activité sources du ruissellement urbain à Causapsca sont essentiellement le secteur **Résidentiel** (40%) et la **Voirie** associée au secteur **MTQ** (31%).

Dans une moindre mesure en terme de participation au ruissellement global, mais non négligeable du fait de leur imperméabilité, les secteurs **Commercial, Municipal, Institution** et **Industriel** doivent être surveillés en cas de développement des zones et certaines zones méritent une attention dès à présent en raison de leur très forte imperméabilité.

5.2 Résultats généraux par aire de drainage

OUTIL DE PRIORISATION

Classe de priorité	Nom de l'aire	Propositions pour les secteurs à risque
Prioritaire	BEAULIEU	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement municipal : valorisation des aires végétalisées (61%) pour l'infiltration forcée ; - Incitation au débranchement de gouttières résidentielles et gestion des cours privées (54% du ruissellement) ; - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les surfaces municipales et institutionnelles (12% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales et MTQ (33% du ruissellement) ;
Prioritaire	ROUTE DU 2E RANG	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement municipal : valorisation des aires végétalisées (57%) pour l'infiltration forcée ; - Incitation au débranchement de gouttières résidentielles et gestion des cours privées (73% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales et MTQ (18% du ruissellement) ;
Prioritaire	MOTEL	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement municipal : valorisation des aires végétalisées (40%) pour l'infiltration forcée ; - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les surfaces commerciales et industrielles (48% du ruissellement) ; - Incitation au débranchement de gouttières résidentielles et gestion des cours privées (22% du ruissellement) ;
Prioritaire	ST-LUC SUD	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement municipal : valorisation des aires végétalisées (60%) pour l'infiltration forcée ; - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements institutionnels (26% du ruissellement) ; - Incitation au débranchement de gouttières résidentielles et gestion des cours privées (27% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales et MTQ (45% du ruissellement) ;
Fortement urbanisée	SBJ NORD	<ul style="list-style-type: none"> - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements commerciaux (60% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales et MTQ (39% du ruissellement) ;
Fortement urbanisée	PHARMACIE SUD	<ul style="list-style-type: none"> - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements commerciaux (99% du ruissellement) ;
Fortement urbanisée	MICRO	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales et MTQ (97% du ruissellement) ;
Fortement urbanisée	ANCIEN GARAGE	<ul style="list-style-type: none"> - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements commerciaux (90% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales et MTQ (10% du ruissellement) ;
Intermédiaires	AUTRES AIRES	<ul style="list-style-type: none"> - Incitation au débranchement de gouttières résidentielles et gestion des cours privées ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales ; - Aménagement autour des aires municipales : noues filtrantes, jardins de pluie, débranchement des gouttières ;

Figure 5.17 – Récapitulatif des propositions d'améliorations dans les aires visées par l'étude.

LAZER	0,07	56,8	Fortement urbanisée	Pelouse, Gravier, Toiture	Commercial, MTQ, Résidentiel
MARCHE RICHELIEU	0,7	55,7	Fortement urbanisée	Pelouse, Asphalte	Commercial, MTQ, Résidentiel
MATAMAJAW	0,15	57,5	Fortement urbanisée	Gravier, Boisé, Pelouse	Institution
MICRO	0,02	91,3	Fortement urbanisée	Asphalte	MTQ
MORIN	3,94	33,9	Intermédiaire	Pelouse, Gravier	Résidentiel, Voirie
MOTEL	3,73	57,3	Prioritaire	Pelouse, Gravier, Asphalte	Commercial, Résidentiel, MTQ
O-BEN	1,07	42,1	Intermédiaire	Pelouse, Asphalte, Gravier	MTQ, Résidentiel, Commercial
PARC CAUSAP	2,95	30,5	Intermédiaire	Pelouse, Gravier, Boisé	Municipal, Commercial
PHARMACIE NORD	0,09	57	Fortement urbanisée	Gravier, Boisé, Pelouse	Commercial
PHARMACIE SUD	0,07	96,1	Fortement urbanisée	Toiture, Pelouse, Gravier	Commercial
POLYVALENTE NORD	0,29	83,2	Fortement urbanisée	Gravier, Pelouse	Institution
POLYVALENTE SUD	0,66	66,4	Fortement urbanisée	Toiture, Pelouse, Gravier	Institution
ROUTE DU 2E RANG	6,9	40,6	Prioritaire	Pelouse, Asphalte, Toiture	Résidentiel, MTQ
SAINT-DENIS	1,59	36,2	Intermédiaire	Pelouse, Toiture	Résidentiel, Voirie
SAINT-PAUL	0,79	28	Végétalisée	Pelouse, Boisé	Résidentiel, Voirie
SAINTE-ANNE	1,62	30,6	Intermédiaire	Pelouse, Asphalte	MTQ, Résidentiel, Voirie
SJB NORD	0,05	99,5	Fortement urbanisée	Asphalte, Gravier, Pelouse	Commercial, MTQ
SJB OUEST	5,79	25,4	Végétalisée	Boisé, Pelouse, Asphalte	Résidentiel, MTQ
SJB SUD	0,06	76,3	Fortement urbanisée	Asphalte, Gravier, Pelouse	Résidentiel, MTQ
ST-JACQUES	3,23	24,9	Végétalisée	Pelouse, Asphalte	MTQ, Résidentiel
ST-LUC NORD	3,64	38	Intermédiaire	Pelouse, Gravier	Résidentiel, Voirie
ST-LUC SUD	9,09	31	Prioritaire	Pelouse, Gravier	Voirie, Résidentiel, Institution, MTQ
TROU	0,64	1,4	Végétalisée	Pelouse, Boisé	Résidentiel

Figure 5.18 – Analyse générale des aires de drainages de Causapsal I

Nom de l'aire	Superficie (%)	Coefficient de ruissellement (%)	Classe de priorité	Couvertures principales (>10%)	Secteurs-sources
ANCIEN GARAGE	0,16	90,9	Fortement urbanisée	Gravier, Toiture, Asphalte	Commercial
ARSENAULT	1,02	37,5	Intermédiaire	Pelouse, Gravier, Toiture	Résidentiel, Voirie
BEAULIEU	15,19	37,6	Prioritaire	Pelouse, Gravier, Asphalte	Résidentiel, Voirie, MTQ, Commercial
BLAIS	4,91	30,1	Intermédiaire	Pelouse, Gravier	Résidentiel, Voirie
BLANCHARD EST	1,58	26,1	Végétalisée	Boisé, Pelouse	Voirie, Résidentiel
BLANCHARD OUEST	0,5	36,2	Intermédiaire	Pelouse, Gravier	Résidentiel, Voirie
CARTIER CENTRE	1,34	28,7	Végétalisée	Pelouse, Gravier	Résidentiel, Voirie
CARTIER NORD	0,21	49,5	Fortement urbanisée	Pelouse, Gravier	Voirie, Voie Ferrée, Résidentiel, Municipal
CARTIER SUD	2,83	28,5	Végétalisée	Pelouse, Gravier	Voie Ferrée, Voirie, Industriel
COSETTE	1,13	53,8	Fortement urbanisée	Pelouse, Gravier	Commercial, Municipal, Résidentiel, Voirie
COUTURIER	0,67	32,6	Intermédiaire	Pelouse, Gravier	Résidentiel, Voirie
D'ANJOU	2,05	39,2	Intermédiaire	Pelouse, Boisé, Gravier	Résidentiel, Voirie
DE LA FABRIQUE	0,4	55,7	Fortement urbanisée	Pelouse, Gravier, Asphalte	Voirie, Municipal
DESBIEENS NORD	0,79	30,1	Intermédiaire	Pelouse, Boisé, Asphalte	Résidentiel, Voirie
DESBIEENS SUD	1,67	43,3	Intermédiaire	Pelouse, Gravier	Résidentiel, Commercial, Voirie
DESMEULES	2,98	45,2	Intermédiaire	Pelouse, Gravier, Asphalte	Résidentiel, MTQ, Commercial
EGLISE CAUSAP	2,12	56,4	Fortement urbanisée	Pelouse, Gravier, Asphalte	Institution, MTQ, Commercial
FOSSÉ CAUSAP	0,03	43	Intermédiaire	Pelouse, Gravier	Voirie
FRENETTE	2,76	33,9	Intermédiaire	Pelouse, Gravier, Asphalte	Résidentiel, MTQ, Voirie
HOTEL DE VILLE	0,54	74,1	Fortement urbanisée	Asphalte, Pelouse	Municipal
INDEPENDANT	0,17	25,2	Végétalisée	Boisé, Gravier	Voirie
L'ENTRE DEUX	0,03	18,8	Végétalisée	Pelouse, Toiture	Résidentiel

	Asphalte Faible	Asphalte Forte	Boise	Gravier Faible	Gravier Forte	Pelouse	Toit Pente	Toit Plat
ANCIEN GARAGE	15,37%			49,76%		0,00%		34,88%
ARSENAULT	2,34%		0,00%	51,54%		0,84%	45,09%	0,19%
BEAULIEU	30,96%	9,77%	0,01%	33,57%		0,33%	23,88%	1,46%
BLAIS	11,06%	18,26%	0,06%	37,34%		0,69%	32,59%	0,00%
BLANCHARD EST	28,28%		0,66%	55,24%		0,87%	14,96%	
BLANCHARD OUEST	5,05%			68,69%	0,00%	1,26%	23,99%	1,01%
CARTIER CENTRE			0,16%	71,37%		1,04%	27,43%	
CARTIER NORD				77,12%		0,85%	22,03%	
CARTIER SUD		0,00%	0,07%	91,17%	4,41%	0,82%	3,52%	
COSSETTE			0,00%	74,40%	0,00%	0,41%	22,52%	2,67%
COUTURIER	0,00%			62,33%		1,00%	36,67%	
D'ANJOU	18,63%	0,00%	0,10%	26,00%	23,18%	0,51%	31,37%	0,20%
DE LA FABRIQUE		23,13%		4,35%	69,15%	0,50%	2,86%	0,00%
DESBIENS NORD	41,36%		0,24%	11,52%		0,82%	46,06%	
DESBIENS SUD	15,16%			52,36%		0,50%	31,98%	
DESMEULES	34,63%			46,67%		0,40%	18,06%	0,23%
EGLISE CAUSAP	19,95%	28,57%	0,02%	1,40%	27,93%	0,44%	13,26%	8,43%
FOSSE CAUSAP					97,44%	2,56%		
FRENETTE	21,96%		0,09%	24,46%	6,76%	0,98%	26,67%	
HOTEL DE VILLE		60,84%				0,21%	33,80%	5,16%
INDEPENDANT		0,00%	1,33%		98,67%	0,00%		
L'ENTRE DEUX				21,05%		5,26%	73,68%	
LAZER				61,15%		0,72%	38,13%	
MARCHE RICHELIEU	62,25%		0,14%	10,31%		0,48%	13,38%	13,45%
MATAMA JAW			0,30%	98,80%		0,30%	0,60%	
MICRO	96,72%		0,00%	3,28%		0,00%		
MORIN	1,84%	4,18%	0,10%	58,67%		0,60%	34,37%	0,24%
MOTEL	38,03%		0,01%	45,30%		0,23%	10,23%	6,20%
O-BEN	47,98%			34,70%		0,44%	16,37%	0,51%
PARC CAUSAP	0,00%		0,13%	90,60%		0,51%	8,76%	
PHARMACIE NORD	0,00%		0,00%	100,00%		0,00%		
PHARMACIE SUD	0,81%			41,87%		0,00%	57,32%	
POLYVALENTE NORD				99,64%		0,12%		0,24%
POLYVALENTE SUD				43,40%		0,33%		56,26%
ROUTE DU 2E RANG	52,04%		0,02%	21,01%		0,31%	26,35%	0,27%
SAINT-DENIS	7,59%	33,10%		17,87%		0,71%	40,74%	
SAINT-PAUL	13,66%		0,44%	31,10%	28,78%	0,73%	25,29%	
SAINTE-ANNE		50,10%	0,13%	31,06%		0,85%	17,86%	
SUB NORD	39,60%		0,00%	60,40%		0,00%		
SUB OUEST	44,11%		0,11%	23,07%		0,61%	31,00%	1,10%
SUB SUD	39,13%			39,86%		0,00%	21,01%	
ST-JACQUES	59,72%	0,00%	0,31%	21,10%		0,66%	18,21%	
ST-LUC NORD	15,27%	24,94%	0,05%	36,41%	2,40%	0,68%	20,04%	0,21%
ST-LUC SUD	4,41%	31,49%	0,11%	33,51%	13,28%	0,72%	16,49%	
TROU			6,25%			50,00%	43,75%	
Total général	23,35%	9,50%	0,06%	38,35%	4,01%	0,52%	21,82%	2,38%

Figure 5.20 – Volume ruisselé, détail par aire de drainage par type de sol

	Commercial	Industriel	Institution	MTQ	Municipal	Residentiel	Voie Ferree	Voie
ANCIEN GARAGE	90,49%			9,51%		0,00%	0,00%	24,70%
ARSENAULT						75,30%	0,00%	16,59%
BEAULIEU	12,19%		0,64%	16,28%		54,30%		42,46%
BLAIS	0,06%		0,03%			57,45%		71,83%
BLANCHARD EST						28,17%		36,62%
BLANCHARD OUEST						63,38%		43,06%
CARTIER CENTRE		0,64%				55,65%	0,64%	52,54%
CARTIER NORD					11,02%	17,23%	19,21%	31,42%
CARTIER SUD		23,31%			0,10%	2,70%	42,47%	9,91%
COSETTE	39,57%		6,29%		0,00%	11,31%		43,30%
COUTURIER					32,93%	56,70%		27,16%
D'ANJOU	0,00%		0,00%	6,29%	0,00%	66,55%		69,15%
DE LA FABRIQUE	0,00%		0,00%		30,85%	0,00%		27,61%
DESBIEENS NORD				0,00%		72,39%		24,15%
DESBIEENS SUD	32,91%			0,00%		42,95%		5,24%
DESMEULES	21,97%	13,56%		27,53%		31,71%		0,98%
EGLISE CAUSAP	9,65%		65,89%	22,15%	0,00%	1,45%		97,44%
FOSE CAUSAP						2,56%		16,72%
FRENETTE	6,47%		8,79%	28,69%		39,33%		98,67%
HOTEL DE VILLE					100,00%			
INDEPENDANT			0,00%			1,33%		
L'ENTRE DEUX						100,00%		
LAZER	60,43%					14,39%		0,14%
MARCHE RICHELIEU	57,20%			25,46%	25,18%	17,20%		0,00%
MATAMAJAW			100,00%		0,00%			0,00%
MICRO	3,28%			96,72%		0,00%	0,00%	34,69%
MORIN						65,27%	0,04%	0,94%
MOTEL	34,81%	13,39%	7,00%	21,92%		21,95%		2,34%
O-BEN	29,01%			37,74%		30,91%		
PARC CAUSAP	29,05%			0,00%	53,15%	2,46%	15,34%	
PHARMACIE NORD	100,00%			0,00%		0,00%	0,00%	
PHARMACIE SUD	99,19%			0,81%				
POL YVALENTE NORD			100,00%					
POL YVALENTE SUD			100,00%					
ROUTE DU 2E RANG	4,73%		3,93%	18,29%	0,07%	72,99%		33,10%
SAINT-DENIS						66,90%		50,00%
SAINT-PAUL						50,00%		17,20%
SAINTE-ANNE				50,10%		32,44%	0,26%	
SUB NORD	60,40%			39,60%			0,00%	
SUB OUEST	4,00%			31,56%		57,80%		6,63%
SUB SUD				39,13%	13,04%	47,83%	0,00%	
ST-JACQUES	3,33%			51,14%	2,36%	38,35%	0,09%	4,73%
ST-LUC NORD	4,90%		7,97%	1,12%		45,50%		40,50%
ST-LUC SUD	2,08%		26,04%	16,57%		27,28%	0,04%	27,98%
TROU						100,00%		
Total général	11,68%	2,26%	8,64%	14,50%	4,03%	40,26%	1,72%	16,92%

Figure 5.21 – Volume ruissele, détail par aire de drainage par secteur d'activité

nm_aire	Asphalte Pente Faible	Asphalte Pente Forte	Boise	Gravier Pente Faible	Gravier Pente Forte	Pelouse	Toit Pente	Toit Plat
ANCIEN GARAGE	13,85%			45,24%		9,28%		31,63%
ARSENAULT	0,88%		1,62%	19,13%		61,60%	16,72%	0,05%
BEAULIEU	11,57%	3,65%	1,80%	12,54%		60,96%	8,93%	0,54%
BLAIS	3,29%	5,43%	5,34%	11,11%		65,13%	9,70%	0,00%
BLANCHARD EST	7,26%		44,74%	14,19%		30,00%	3,83%	
BLANCHARD OUEST	1,84%			24,68%	0,01%	64,54%	8,62%	0,32%
CARTIER CENTRE			10,85%	20,26%		61,10%	7,79%	
CARTIER NORD				38,00%		51,06%	10,94%	
CARTIER SUD		0,00%	6,65%	25,68%	1,24%	65,45%	0,98%	
COSSETTE			0,00%	39,82%	0,02%	46,64%	12,07%	1,44%
COUTURIER	0,01%			20,11%		68,06%	11,82%	
D'ANJOU	7,23%	0,00%	13,03%	10,08%	9,00%	48,41%	12,17%	0,08%
DE LA FABRIQUE		12,82%		2,42%	38,42%	44,77%	1,57%	0,00%
DESBIENS NORD	12,26%		24,15%	3,44%		46,46%	13,69%	
DESBIENS SUD	6,52%			22,57%		57,16%	13,76%	
DESMEULES	15,53%			20,94%		55,34%	8,09%	0,10%
EGLISE CAUSAP	11,21%	16,05%	2,51%	0,78%	15,72%	41,53%	7,46%	4,74%
FOSSE CAUSAP					42,21%	57,79%		
FRENETTE	7,37%	6,39%	5,27%	8,21%	2,27%	61,53%	8,96%	
HOTEL DE VILLE		45,03%				26,07%	25,05%	3,85%
INDEPENDANT		0,14%	68,08%		24,14%	7,64%		
L'ENTRE DEUX				4,16%		82,32%	13,52%	
LAZER				34,53%		43,81%	21,66%	
MARCHE RICHELIEU	34,60%		10,77%	5,74%		34,03%	7,40%	7,46%
MATAMAJAW			24,00%	56,85%		18,95%	0,20%	
MICRO	86,66%		2,48%	4,39%		6,46%		
MORIN	0,62%	1,40%	9,56%	19,65%		57,17%	11,51%	0,08%
MOTEL	21,71%		2,56%	25,87%		40,47%	5,84%	3,54%
O-BEN	20,03%			14,49%		58,43%	6,84%	0,21%
PARC CAUSAP	0,00%		18,67%	27,35%		51,33%	2,64%	
PHARMACIE NORD	0,26%		22,33%	56,19%		21,22%		
PHARMACIE SUD	0,42%			40,30%		3,99%	55,29%	
POLYVALENTE NORD				82,70%		17,01%		0,29%
POLYVALENTE SUD				28,76%		33,96%		37,28%
ROUTE DU 2E RANG	20,98%		2,65%	8,47%		57,17%	10,62%	0,11%
SAINT-DENIS	2,72%	11,86%		6,41%		64,40%	14,60%	
SAINT-PAUL	3,80%		33,98%	8,59%	7,94%	38,68%	7,01%	
SAINTE-ANNE		15,14%	15,91%	9,41%		54,15%	5,39%	
SJB NORD	39,80%		0,43%	59,74%		0,03%		
SJB OUEST	11,03%		13,34%	5,77%		61,83%	7,75%	0,27%
SJB SUD	30,01%			30,14%		23,97%	15,88%	
ST-JACQUES	14,59%	0,00%	42,59%	5,15%		33,21%	4,45%	
ST-LUC NORD	5,74%	9,38%	5,05%	13,70%	0,91%	57,60%	7,54%	0,08%
ST-LUC SUD	1,35%	9,65%	9,83%	10,27%	4,08%	59,76%	5,06%	
TROU			12,42%			87,13%	0,45%	
Total général	8,66%	3,52%	8,11%	14,22%	1,49%	55,02%	8,09%	0,88%

Figure 5.22 – Détail par aire de drainage de la superficie occupée par type de sol

<i>nm aire</i>	Commercial	Industriel	Institution	MTQ	Municipal	Résidentiel	Voie Ferrée	Voie
ANCIEN GARAGE	88,63%			8,54%		2,83%	1,55%	9,18%
ARSENAULT						89,27%		6,20%
BEAULIEU	7,09%		0,24%	6,08%		80,39%		12,64%
BLAIS	0,09%		0,69%			86,58%		18,44%
BLANCHARD EST						81,56%		13,13%
BLANCHARD OUEST						86,87%		12,23%
CARTIER CENTRE		0,18%				45,95%	41,64%	25,93%
CARTIER NORD					8,91%	44,19%	20,97%	8,84%
CARTIER SUD		6,56%		0,00%	5,36%	5,19%	74,05%	5,31%
COSETTE	40,67%		3,38%		20,44%	30,20%		13,95%
COUTURIER						86,05%		10,54%
DANJOU	0,33%		0,04%	2,44%	0,01%	86,63%		38,42%
DE LA FABRIQUE	0,00%		3,26%		58,18%	0,14%		8,19%
DESBIEENS NORD				0,01%		91,80%		10,40%
DESBIEENS SUD	32,37%			0,00%		57,23%		2,35%
DESMULLES	16,43%	6,59%		12,34%	0,44%	62,29%		0,49%
EGLISE CAUSAP	9,05%		74,06%	12,45%		3,51%		42,21%
FOSSÉ CAUSAP						57,79%		5,61%
FRENETTE	4,96%		20,85%	9,63%	100,00%	58,95%		24,14%
HOTEL DE VILLE						69,36%		
INDEPENDANT			6,50%			100,00%		
L'ENTRÉE DEUX						8,33%		
LAZER	77,31%				14,36%	34,84%		0,10%
MARCHE RICHELIEU	49,87%			14,15%	1,04%	3,03%	5,85%	1,162%
MATAMAJAW			100,00%	86,72%		86,23%	2,15%	0,54%
MICRO	4,25%					68,35%		0,99%
MORIN						51,51%		
MOTEL	23,08%	8,21%	4,14%	12,52%		5,43%	11,49%	
O-BEN	14,91%			15,75%		10,09%	22,80%	
PARC CAUSAP	10,99%			0,00%	72,09%	88,21%		
PHARMACIE NORD	66,85%			0,26%		88,10%		13,81%
PHARMACIE SUD	99,58%			0,42%		65,91%	13,74%	5,21%
POLYVALENTE NORD			100,00%			89,45%	0,03%	1,66%
POLYVALENTE SUD			100,00%			59,92%	0,04%	1,15%
ROUTE DU 2E RANG	2,21%		1,84%	7,37%	0,37%	79,32%	3,15%	15,23%
SAINT-DENIS						60,08%	1,74%	8,58%
SAINT-PAUL						100,00%		
SAINT-ANNE				15,14%		86,19%		
SUB NORD	60,17%			39,80%		88,21%		
SUB OUEST	1,00%			7,89%		88,10%		
SUB SUD				30,01%	10,03%	86,19%		
ST-JACQUES	0,81%			12,50%	3,06%	65,91%		
ST-LUC NORD	1,85%		8,44%	0,43%		89,45%		
ST-LUC SUD	0,84%		23,68%	5,08%		59,92%		
TROU						79,32%		
Total général	6,38%	0,88%	6,84%	5,38%	4,31%	65,44%	4,49%	6,28%

Figure 5.23 – Détail par aire de drainage de la superficie occupée par secteur d'activité

6. Lac-au-Saumon

6.1 Situation de la municipalité de Lac-au-Saumon

Pour des résultats locaux, le territoire urbain de la municipalité de Lac-au-Saumon (95 ha) a été morcelée en six aires de drainage (quartiers) hydrologiquement indépendantes¹, dont la carte est présentée en annexe.

La répartition des superficies de ces aires est présentée en figures 6.2 et 6.1, ci-dessous.

des aires de drainage du territoire de Lac-au-Saumon, avec une aire représentant 63% de la superficie du territoire. Ce fait a un impact dans la gestion des eaux de ruissellement, puisque toute l'eau ruissellant sur cette aire en sortira en un lieu (fort débit en un point) et devra traverser une plus grande surface, lui faisant acquérir une grande vitesses, générant davantage d'érosion.

On constate ici une hétérogénéité des superficies

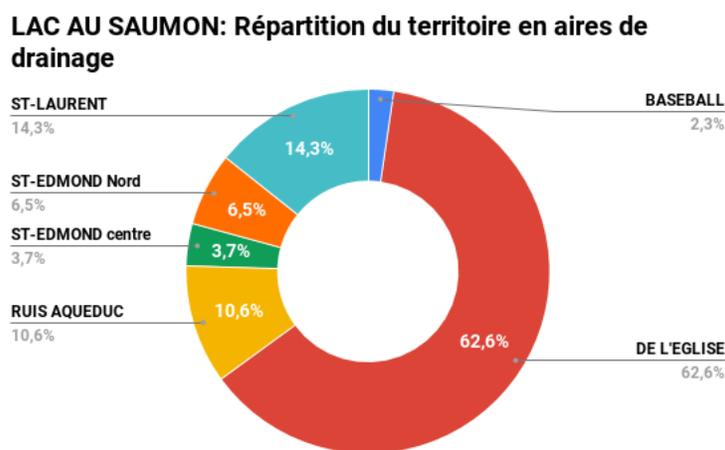


Figure 6.1 – Répartition en % de superficie de chaque aire de drainage de la municipalité de Lac-au-Saumon.

1. Indépendante signifie que ce qui se produit sur l'une ne dépend ni n'impacte les autres

LAC AU SAUMON: Surface (ha) par aire de drainage

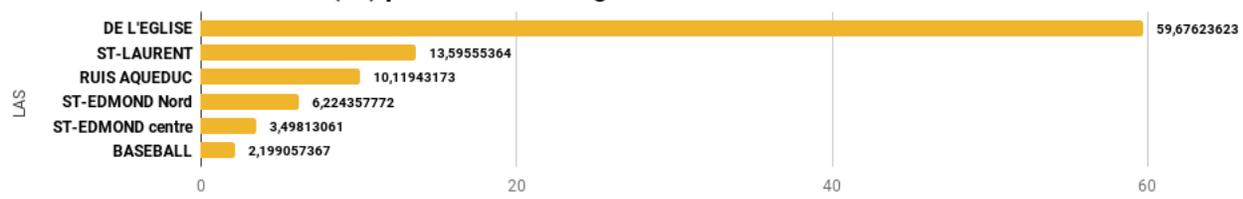


Figure 6.2 – Superficie (en ha) de chaque aire de drainage de la municipalité de Lac-au-Saumon.

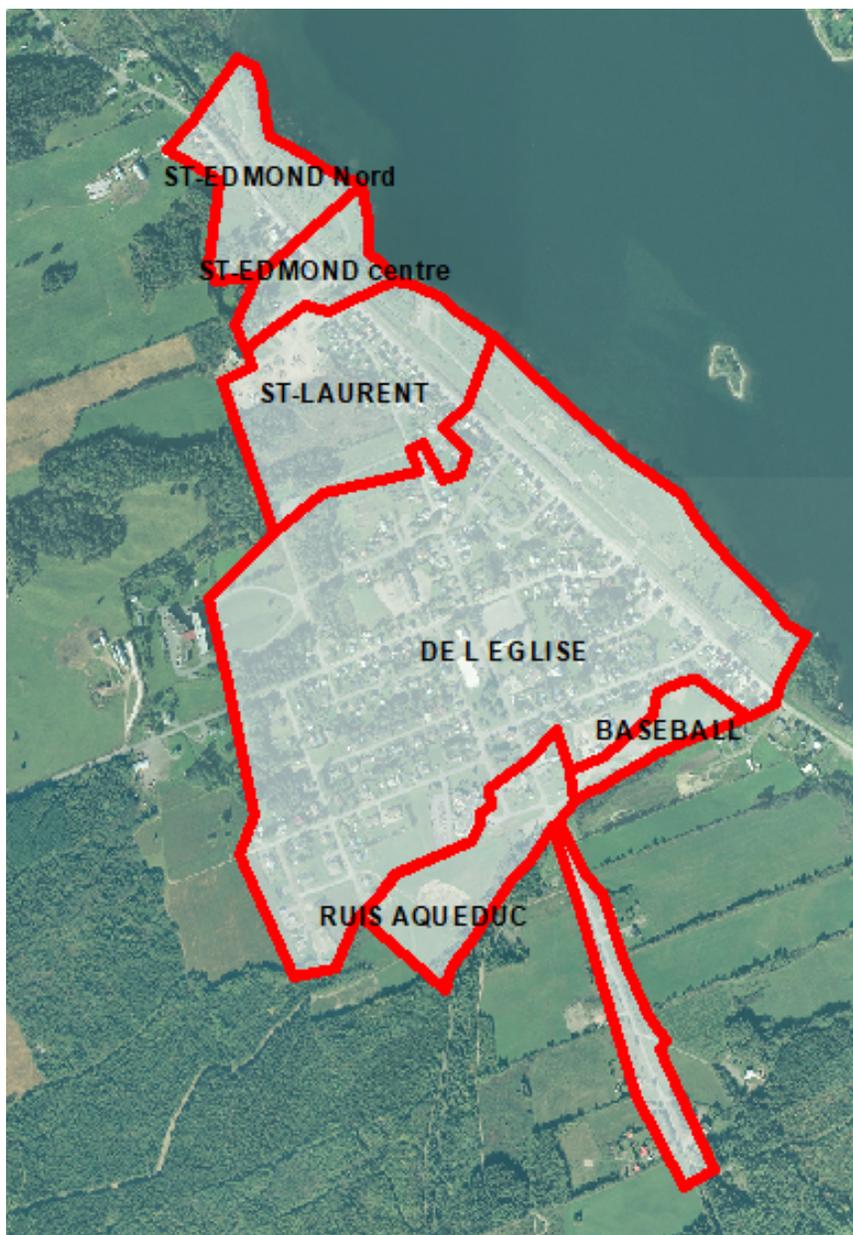


Figure 6.3 – Carte du découpage de la municipalité de Lac-au-Saumon en Aires de Drainage indépendantes.

Description géomatique

Couverture du sol

Lac-au-Saumon est une municipalité plutôt végétalisée (figure 6.4) avec près de **75%** de sa surface boisée ou couverte de pelouse. C'est un très bon point concernant la gestion du ruissellement, qui est rendue très efficace par une bonne gestion de ces espaces verts. Le restant est composé des surfaces imperméables que sont les zones pavées et les toits, inévitables en zone urbanisée.

D'après une première caractérisation simple, grâce à cette couverture du sol très végétale seulement **25% des eaux de pluies ruissellent** sur le territoire de Lac-au-Saumon.

Secteurs d'activité

La figure ?? montre que le secteur **Résidentiel** occupe une grande part de la superficie de Lac-au-Saumon : quasiment 40%.

Il semble que la grande part de zones perméables de la municipalité soient due au fort poids du secteur **Résidentiel**, les terrains privées étant souvent couverts de pelouse, le secteur **Résidentiel** est végétalisé à 70%. La forte dominance végétale dans le secteur **Agroforestier** va réduire les eaux de ruissellement dépendamment de la gestion des sols.

Enfin le domaine **Municipal** (environ 17% de la superficie) peut être un élément déterminant, selon s'il est aménagé en conscience des problématiques de ruissellement urbain ou non.

LAC AU SAUMON: Répartition des types de sol

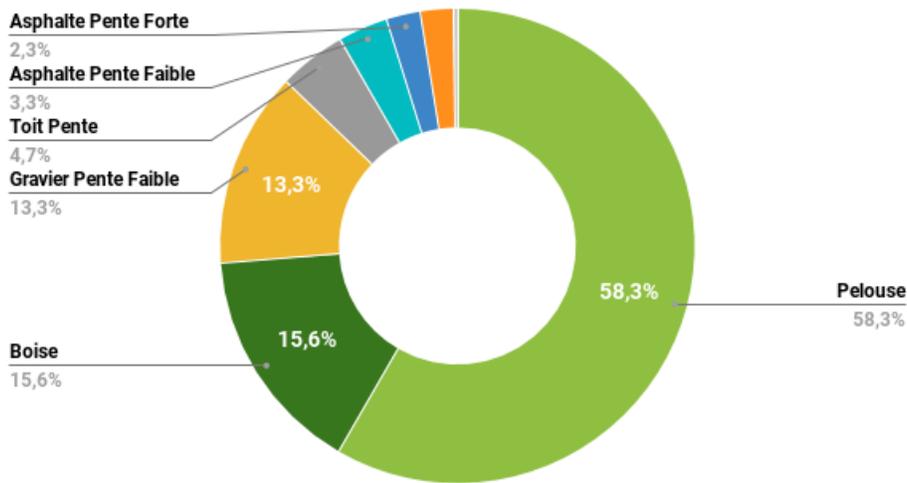


Figure 6.4 – Répartition des types de surface dans le périmètre urbain de Lac-au-Saumon.

LAC AU SAUMON: Répartition du territoire par secteur d'activité

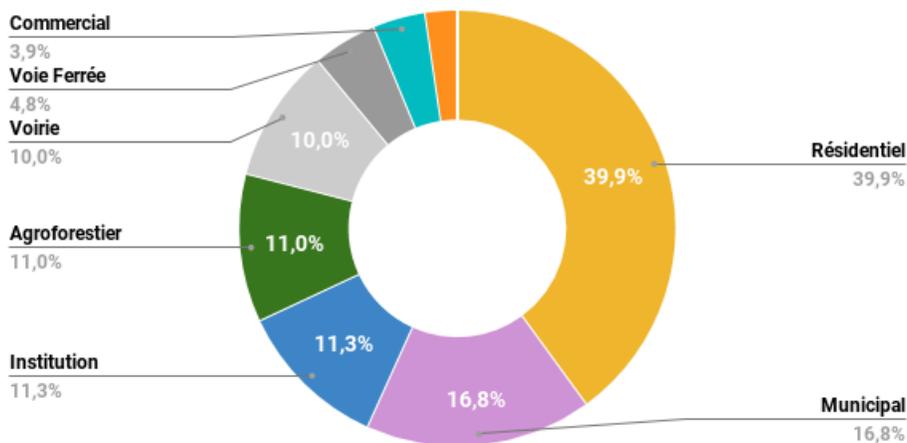


Figure 6.5 – Répartition des secteurs d’activité dans le périmètre urbain de Lac-au-Saumon.

Régime hydrodynamique

Le scénario climatique **RCP 8.5** entraîne une hausse moyenne de **17.5%** des précipitations à l’horizon 2090 (figure 10.5). D’après la présente étude, cela entraînera une augmentation similaire du ruissellement si les conditions d’urbanisation sont inchangées.

Pour le territoire de Lac-au-Saumon, avec un ruissellement historique de 227 000 m³ annuels (figure 10.6) pour un volume de précipitations de 859 milliers de m³, cela représente **40 000 m³ de ruissellement** supplémentaires par an !



Figure 6.6 – Évolution moyenne des précipitations annuelles (en mm) entre 1990 et 2090 selon le scénario **RCP 8.5**.



Figure 6.7 – Évolution moyenne du volume de ruissellement annuel à Lac-au-Saumon (en milliers de m³) entre 1990 et 2090 selon le scénario **RCP 8.5** et pour des conditions d’urbanisation inchangées.

6.2 Zones Vulnérables

La suite de cette partie consiste en l'analyse de la vulnérabilité des aires de la municipalité. Ce sont les zones qui seront ciblées en priorité, car les plus

vulnérables aux changements climatiques : ce sont les moins *résilientes*.

Aires de drainage prioritaires

Les modélisations réalisées dans les différentes aires de drainage de Lac-au-Saumon fournissent les figures 6.8 et 6.9 en conditions climatiques actuelles et futures. La part de volume de ruissellement produit par chaque zone permet d'identifier les aires les plus productrices dans la municipalité et de dresser un premier bilan de la situation. On peut constater que globalement **plus l'aire est grande, plus elle parti-**

cipe au ruissellement figure 6.2.

L'aire de drainage la plus visiblement problématique en terme de volume d'eau généré est **DE L'ÉGLISE**, figure 6.8. Elle apporte à elle seule plus de 65% de l'eau de ruissellement, et représentent 63% de la superficie de la municipalité. Un aménagement de taille suffisante sur cette aire peut donc capter davantage d'eau que cinq aménagements sur chacune des autres aires de drainage de la municipalité.

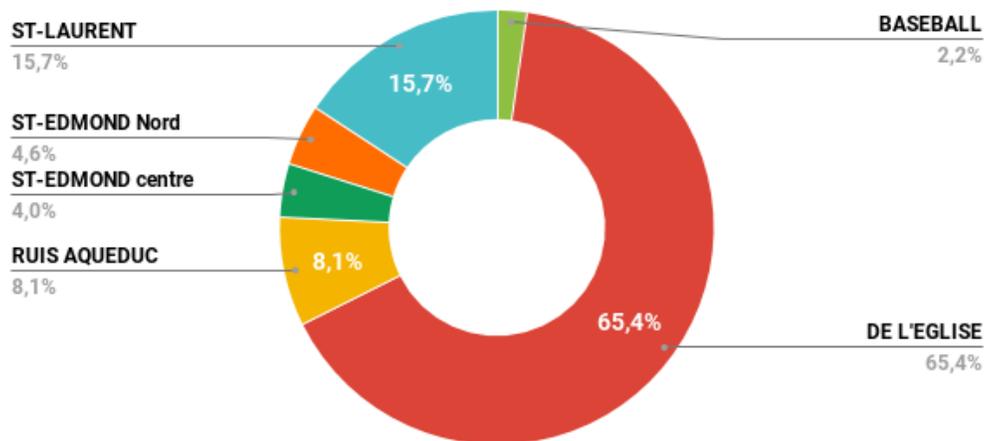


Figure 6.8 – Ruissellement annuel actuel et à l'horizon 2090 pour la municipalité de Lac-au-Saumon, en % de participation.

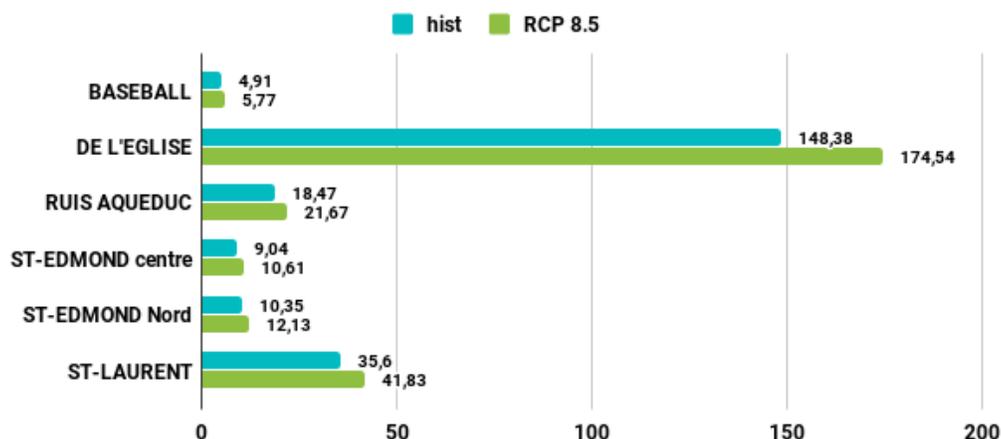


Figure 6.9 – Ruissellement annuel actuel et à l’horizon 2090 pour la municipalité de Lac-au-Saumon, en milliers de m³.

ZOOM SUR DE L'ÉGLISE

Cette aire de drainage participe à hauteur de **65%** au ruissellement à Lac-au-Saumon et représente **63%** de la superficie.

Dans cette aire, 71% du ruissellement est dû aux zones asphaltées ou gravillonnées, qui représentent 21% de la surface de l’aire de drainage. En proportion, c’est une zone qui produit cependant à peu près autant de ruissellement qu’elle occupe de surface grâce aux plus de 72% de surface boisée ou gazonnée. Les secteurs d’activité sources de ruissellement sont identifiés par le tableau ci-dessous :

Secteur	Résidentiel	Voirie	Institution	Industriel	Commercial
Superficie (%)	51	10	14	0,6	2,9
Ruissellement (%)	37	34	13	2,3	5

Les deux principaux secteurs d’activité sont les zones **Résidentielles** et **Voirie**. Le secteur **Institution** produit à peu près autant qu’il représente, cela signifie que sa couverture de sol est relativement bien répartie entre zones perméables et zones imperméables, bien qu’une végétalisation supplémentaire ne serait dédaignable par rapport aux changements climatiques et à la superficie totale de l’aire de drainage concernée.

Enfin, les secteurs **Commercial** et **Industriel** restent de forts participants au ruissellement du fait de la nature de leur couverture de sol.^a Du fait de leur faible superficie occupée, leur impact sur le ruissellement de l’aire de drainage reste réduit, mais le développement de ces secteurs d’activité avec les mêmes conditions d’urbanisation aura un impact non négligeable sur le ruissellement de cette aire.

■

^a. Les détails de répartition couverture de sol, de secteurs d’activité et de répartition de participation au ruissellement des couvertures de sol et des secteurs d’activité pour toutes les aires de drainage sont disponibles dans le document *Outil de priorisation pour la gestion du ruissellement urbain : Résultats*.

REMARQUE : La situation de Lac-au-Saumon, municipalité très végétalisée, n'est pas à plaindre. Son aire de drainage la plus étendue est aussi son aire de drainage la plus productrice d'eaux de ruissellement du fait de la couverture de sol de la **Voirie** et des secteurs économiques présents.

Des aménagements municipaux de grande taille traitant les eaux à l'exutoire de l'aire ne sont pas suffisants. La nécessité d'inciter à une meilleure gestion des eaux de ruissellement à l'échelle citoyenne apparaît clairement puisque le secteur résidentiel est souvent le premier producteur d'eau de ruissellement en raison de sa superficie.

En revanche, les limites d'une telle politique sont également notables car le secteur résidentiel est loin d'être le plus imperméable, afin de concerner les secteurs **Voirie Industriel** et **Commercial**, voire **Institution**.

Ce type d'aire de drainage est caractéristique des municipalités de la Vallée de la Matapédia. Avec le secteur **Résidentiel** occupant une large part de l'aire mais un pourcentage moindre dans le ruissellement grâce à ses pelouses, la **Voirie** demeurant un secteur systématiquement préoccupant à cause de son asphalte imperméable, et enfin un ou plusieurs autres secteurs économiques (**Commercial**, **Industriel** ou **Institution**, parfois **Municipal**) qui participent de façon importante voire problématique au ruissellement du fait de leur couverture de sol.

En particulier les zones de voirie, sources systématiques et considérables de ruissellement, pourraient facilement améliorer leur bilan par l'aménagement de noues filtrantes sur les bords des routes et chemins.

Aires de drainage les plus urbanisées

La corrélation entre la superficie et le volume de ruissellement d'une aire de drainage, évidente au premier abord est cependant plus complexe que cela. C'est le *coefficient de ruissellement* qui permet d'identifier les aires les plus imperméables, et donc les plus urbanisées.

À Lac-au-Saumon, les aires de drainage les plus urbanisées sont **SAINT-LAURENT** et **SAINT-EDMOND CENTRE**, pour lesquelles près de 30% des précipitations vont ruisseler (figure 6.10). Ce sont

donc les zones les plus vulnérables face à l'augmentation des précipitations, que ce soit pour le transport des matières en suspension ou bien pour le risque d'inondation.

Du fait de leur plus petite taille, elles sont moins prioritaires que les plus grandes aires puisque moins productrices. De plus, leur coefficient de ruissellement reste bas comparativement à d'autres municipalités de la Vallée de la Matapédia. La barre des 50% est la limite à partir de laquelle la situation d'une aire de drainage devient alarmante. Cependant, ce sont les aires qui illustrent le mieux les conséquences d'un territoire qui s'urbanise.

LAC AU SAUMON: Coefficient de ruissellement moyen par aire de drainage



Figure 6.10 – Coefficient de ruissellement C_r de chaque aire de drainage de la municipalité de Lac-au-Saumon.

ZOOM SUR SAINT-LAURENT

Les tendances générales de la Vallée de la Matapédia ressortent une fois de plus dans l'aire **SAINT-LAURENT**. En effet, il s'agit d'une aire de drainage avec surface **Résidentielle** prépondérante, complétée par les secteurs **Voirie**, **Industriel** et **Commercial** :

Secteur	Résidentiel	Voirie	Industriel	Commercial
Superficie (%)	23	9	12	2,5
Ruissellement (%)	18	30	40	8

Si des mesures de gestion doivent visiblement être mises en place pour les zones résidentielles et la **Voirie** dans l'ensemble de la municipalité, la gestion des surfaces des secteurs économiques doit également être faite dans le cas présent, car ils sont la source première du ruissellement de l'aire de drainage.

Dans ce cas-ci, les surfaces gravillonnées sont bien plus mise en cause que dans les aires de drainage précédentes car elles couvrent une plus grande superficie (19% de la surface et 67% du ruissellement). Des pavements végétalisés ou des tranchées filtrantes pourraient facilement améliorer la situation. ■

ZOOM SUR SAINT-EDMOND CENTRE

Le cas de cette aire permet d'illustrer la nécessité d'une politique municipale vis-à-vis du ruissellement urbain. Car dans cette aire, le secteur **Résidentiel** est négligeable comparativement au secteur **Commercial**.

Secteur	Résidentiel	Voirie	Commercial	Municipal
Superficie (%)	9	14	35	32
Ruissellement (%)	6	49	38	0,39

On retrouve ici la problématique systématique du secteur de la **Voirie**. Les secteurs **Résidentiel** et **Municipal** compensent largement leurs toitures et leurs surfaces de gravier par d'importantes surfaces gazonnées ou boisées.

Cependant, le secteur **Commercial** occupe une surface importante avec des surfaces gravillonnées et asphaltées non négligeables pour le ruissellement urbain. ■

Activités les plus productrices de ruissellement

Afin d'ajuster au mieux la politique d'urbanisation pour tendre vers une municipalité verte, il s'agit d'analyser le territoire au regard des secteurs d'activité présents pour savoir quelle utilisation du sol doit voir sa gestion des eaux de manière plus optimale.

Les figures 6.11 et 6.12 permettent de comprendre visuellement l'impact de chaque secteur d'activité au sein de la municipalité, ainsi que les évolutions prévues du ruissellement d'ici à 2090.

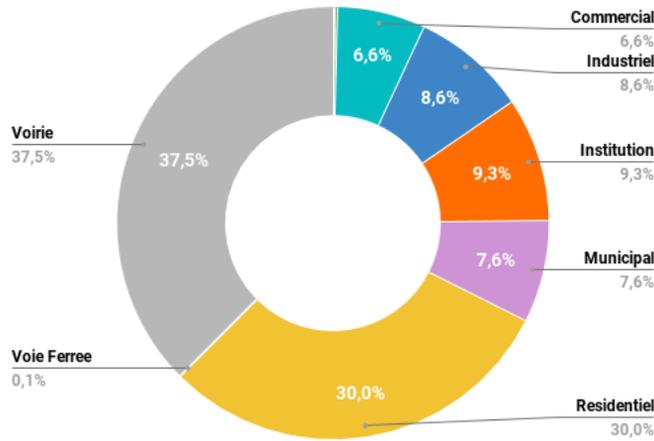


Figure 6.11 – Part du volume de ruissellement annuel actuel et futur par secteur d’activité.

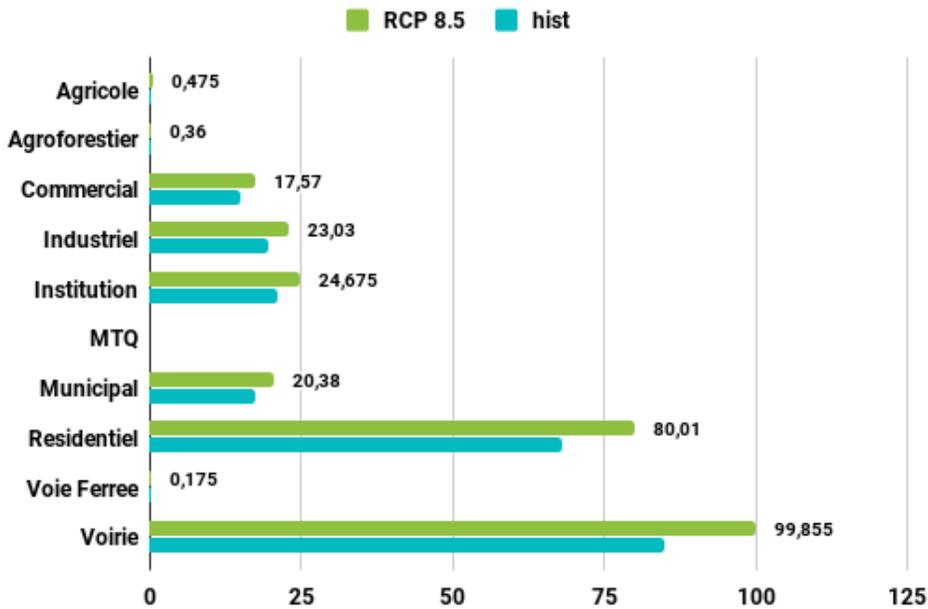


Figure 6.12 – Volume de ruissellement actuel et futur en milliers de m³ par secteur d’activité.

De la même façon qu’il avait été mis en avant individuellement dans les aires de drainage étudiées précédemment, le secteur **Résidentiel** qui recouvre 40% du territoire apparaît comme le principal producteur du ruissellement avec 30%. Il s’agit d’un secteur assez gazonné (à hauteur d’environ 70%), d’où son impact relativement faible comparativement à sa superficie.

La **Voirie** est second producteur (37,5% à Lac-au-Saumon), malgré une superficie bien plus faible que les aires résidentielles (10%) du fait de sa couverture de sol asphaltée très imperméable. Le secteur **MTQ** occupe une surface négligeable à Lac-au-Saumon, qui peut être ajoutée dans le bilan de la **Voirie** sans en changer les chiffres.

Les terrains **Municipaux** semblent bien gérés

puisqu'ils représentent 17% de la superficie, ils produisent moins de 8% du ruissellement.

Enfin, le poids des secteurs **Commercial**, **Institution** et **Industriel** n'est pas non plus à négliger puisqu'ils recouvrent 17% du territoire mais représentent 25% du ruissellement ! Ce sont effectivement souvent des zones fortement pavées, à cause des stationnements par exemple.

Ces quelques considérations permettent déjà de conclure sur les secteurs d'activité à doter d'aménagements simples dans l'optique de réduire leur impact. Mais se contenter de viser les surfaces les

plus productrices n'est pas nécessairement la seule chose à faire, comme cela a déjà été mis en avant.

En effet, comme le montre la figure 6.13, les performances indépendantes de la superficie (c'est à dire le coefficient de ruissellement C_r) montrent que les secteurs les moins perméables, soit les plus urbanisés, sont les **Voiries** (incluant le **MTQ**) et les secteurs **Industriel** et **Commercial**.

Cela confirme les observations faites précédemment ainsi que la nécessité d'agir à plusieurs niveaux pour réduire de façon efficace le ruissellement des eaux de pluie.



Figure 6.13 – Coefficient de ruissellement moyen pour les secteurs d'activité présents à Lac-au-Saumon.

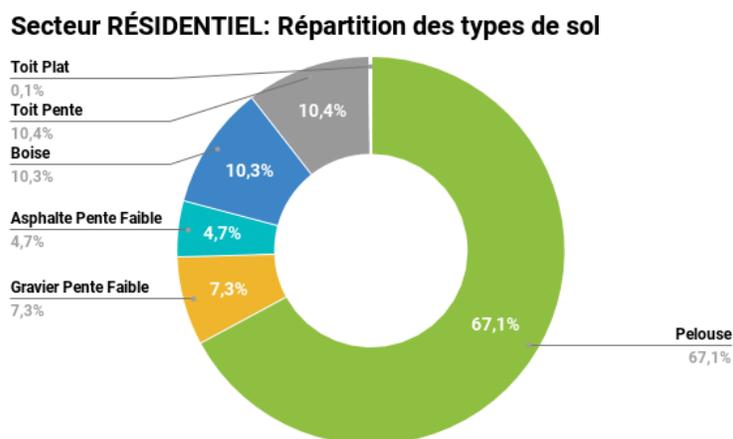
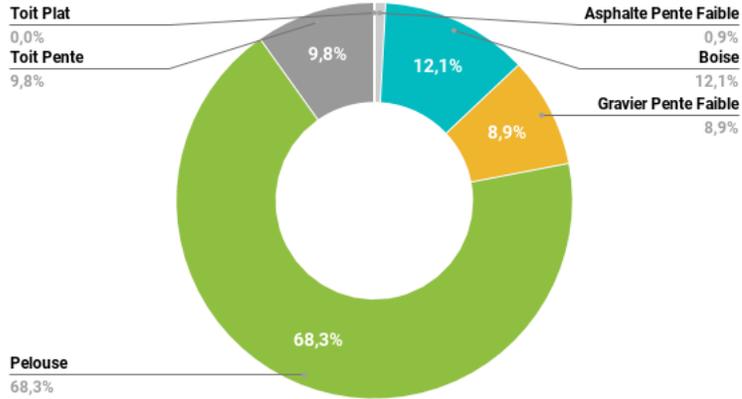


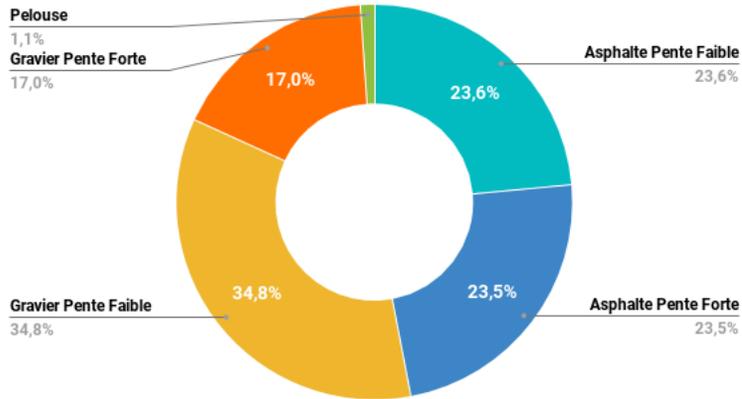
Figure 6.14 – Répartition des différents types de surface - secteur Municipal

Secteur RÉSIDENTIEL: Répartition des types de sol



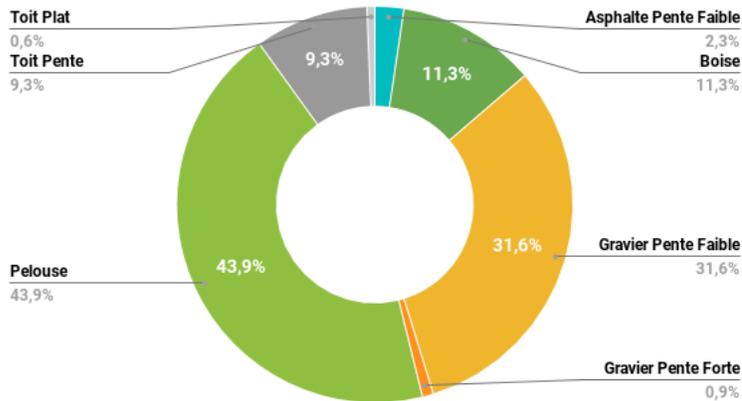
(a) secteur Résidentiel

Secteur VOIRIE: Répartition des types de sol



(b) secteur Voirie

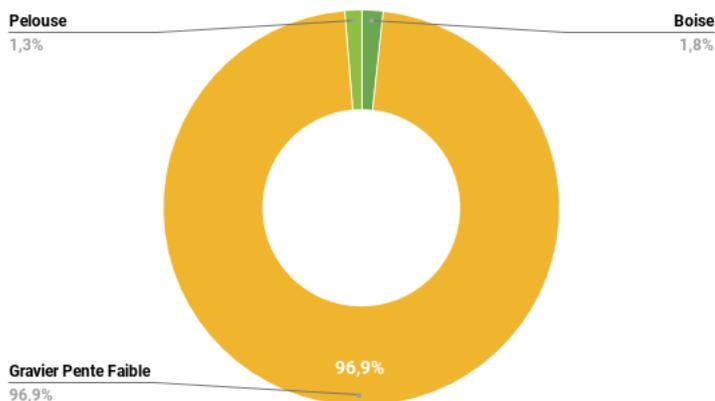
Secteur COMMERCIAL: Répartition des types de sol



(c) secteur Commercial

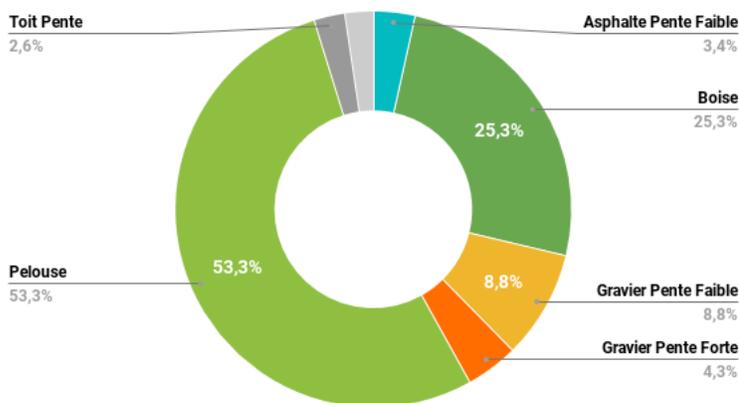
Figure 6.15 – Répartition des différents types de surface par secteur d’activité.

Secteur INDUSTRIEL: Répartition des types de sol



(a) secteur Industriel

Secteur INSTITUTION: Répartition des types de sol



(b) secteur Institution

Figure 6.16 – Répartition des différents types de surface par secteur d’activité.

REMARQUE : Bilan des vulnérabilités

Pour Lac-au-Saumon, il est important d’agir à plusieurs niveaux sur les vulnérabilités détectées :

- Sur les zones les plus productrices en quantité ;
DE L’ÉGLISE
- Sur les zones les plus imperméables ;
SAINT-LAURENT et SAINT-EDMOND CENTRE
- Sur les secteurs d’activité les plus urbanisés ;
Industriel, Commercial, Voirie

Les secteurs d’activité sources du ruissellement urbain à Lac-au-Saumon sont essentiellement le secteur **Résidentiel** (30%) et la **Voirie** (38%).

Dans une moindre mesure en terme de participation au ruissellement global, mais non négligeable du fait de leur imperméabilité, les secteurs **Industriel** et **Commercial** doivent être surveillés en cas de

développement de ces zones, voire dans certains cas, des aménagements sont primordiaux.

Classe de priorité	Nom de l'aire	Propositions pour les secteurs à risque
Prioritaire	DE L'ÉGLISE	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement municipal : aire végétalisée d'infiltration forcée proche de l'exutoire ; - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (23% du ruissellement) ; - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements industriels et institution (15% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales (34% du ruissellement) ;
Fortement urbanisée	SAINT-LAURENT	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement autour des aires industrielles : noues filtrantes, jardins de pluie, débranchement des gouttières (40% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales (30% du ruissellement) ; - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (18% du ruissellement) ;
Fortement urbanisée	SAINT-EDMOND CENTRE	<ul style="list-style-type: none"> - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements commerciaux (38% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales (49% du ruissellement) ; - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (6% du ruissellement) ;
Intermédiaires	AUTRES AIRES	<ul style="list-style-type: none"> - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales ; - Aménagement autour des aires commerciales, industrielles et municipales : noues filtrantes, jardins de pluie, débranchement des gouttières ;

Figure 6.17 – Récapitulatif des propositions d'améliorations dans les aires visées par l'étude.

6.3 Résultats généraux par aire de drainage

OUTIL DE PRIORISATION

Nom de l'aire	Superficie (%)	Coefficient de ruissellement (%)	Classe de priorité	Couvertures principales (>10%)	Secteurs-sources
BASEBALL	2,31	25,1	Intermédiaire	Pelouse, Gravier	Municipal
DE L'ÉGLISE	62,61	27,8	Prioritaire	Pelouse, Gravier	Résidentiel, Voirie, Institution
RUIS AQUEDUC	10,62	20,5	Végétalisée	Pelouse, Gravier, Boisé	Voirie, Résidentiel
ST-EDMOND centre	3,67	28,9	Urbanisée	Pelouse, Boisé, Gravier	Voirie, Commercial
ST-EDMOND Nord	6,53	18,7	Végétalisée	Pelouse, Boisé, Gravier	Voirie, Résidentiel
ST-LAURENT	14,26	29,3	Urbanisée	Pelouse, Boisé, Gravier	Industriel, Voirie, Résidentiel

Figure 6.18 – Volume ruisselé, détail par aire de drainage par type de sol

	Asphalte Faible	Asphalte Forte	Boise	Gravier Faible	Gravier Forte	Pelouse	Toit Pente	Toit Plat
BASEBALL			0,10%	97,86%		1,02%	1,02%	
DE L'EGLISE	13,23%		0,06%	44,36%	3,90%	0,44%	22,90%	1,53%
RUIS AQUEDUC	2,76%		0,16%	28,89%	60,66%	1,27%	6,20%	0,05%
ST-EDMOND centre	10,24%		0,22%	82,57%		0,83%	3,87%	2,27%
ST-EDMOND Nord	17,83%		0,53%	70,61%		1,45%	9,57%	
ST-LAURENT	16,15%		0,22%	67,03%	5,87%	0,76%	9,96%	
Total général	12,64%	8,89%	0,13%	50,54%	8,41%	0,63%	17,67%	1,10%

Figure 6.19 – Volume ruisselé, détail par aire de drainage par type de sol

OUTIL DE PRIORISATION

	Agricole	Agroforestier	Commercial	Industriel	Institution	Municipal	Residentiel	Voie Ferree	Voirie
BASEBALL						99,80%	0,20%		
DE L'EGLISE	0,16%	0,03%	5,16%	2,30%	13,20%	8,09%	36,87%	0,04%	34,15%
RUIS AQUEDUC	0,19%	1,06%	4,87%		3,36%	1,87%	17,14%		71,51%
ST-EDMOND centre			38,18%	6,03%		0,39%	6,42%	0,17%	48,81%
ST-EDMOND Nord		0,43%		12,18%		0,53%	30,55%	0,72%	55,58%
ST-LAURENT	0,39%	0,27%	8,29%	40,27%	2,29%	0,15%	18,09%	0,11%	30,13%
Total général	0,18%	0,17%	6,59%	8,62%	9,27%	7,67%	30,02%	0,09%	37,39%

Figure 6.20 – Volume ruisselé, détail par aire de drainage par secteur d'activité

<i>nm_aire</i>	Asphalte Pente Faible	Asphalte Pente Forte	Boise	Gravier Pente Faible	Gravier Pente Forte	Pelouse	Toit Pente	Toit Plat
BASEBALL			7,41%	24,20%		68,15%	0,24%	
DE L'EGLISE	3,64%	3,74%	11,67%	12,21%	1,07%	60,95%	6,30%	0,42%
RUIS AQUEDUC	0,56%	0,00%	14,86%	5,84%	12,25%	65,25%	1,24%	0,01%
ST-EDMOND centre	2,93%		27,57%	23,61%		44,15%	1,11%	0,64%
ST-EDMOND Nord	3,28%		32,68%	12,97%		49,30%	1,76%	
ST-LAURENT	4,68%		23,50%	19,42%	1,70%	47,82%	2,88%	
Total général	3,33%	2,34%	15,55%	13,31%	2,21%	58,32%	4,65%	0,29%

Figure 6.21 – Détail par aire de drainage de la superficie occupée par type de sol

OUTIL DE PRIORISATION

<i>nm_aire</i>	Agricole	Agroforestier	Commercial	Industriel	Institution	Municipal	Résidentiel	Voie Ferrée	Voirie
BASEBALL						98,53%	1,47%		
DE L'ÉGLISE	0,04%	1,92%	2,91%	0,63%	14,25%	16,46%	51,09%	3,14%	9,56%
RUIS AQUEDUC	0,04%	51,84%	3,65%		4,12%	1,45%	24,45%		14,44%
ST-EDMOND centre			35,43%	1,73%		32,04%	9,35%	7,38%	14,07%
ST-EDMOND Nord		14,72%		2,24%		20,74%	25,27%	26,82%	10,22%
ST-LAURENT	0,11%	23,40%	2,46%	12,17%	13,53%	10,82%	23,26%	5,51%	8,74%
Total général	0,05%	11,00%	3,86%	2,34%	11,29%	16,80%	39,93%	4,78%	9,95%

Figure 6.22 – Détail par aire de drainage de la superficie occupée par secteur d'activité

7. Matapédia

7.1 Situation de la municipalité de Matapédia

Pour des résultats locaux, le territoire urbain de la municipalité de Matapédia (40 ha) a été morcelée en vingt-sept aires de drainage (quartiers) hydrologiquement indépendantes¹, dont la carte est présentée en annexe. La répartition des superficies de ces aires est présentée en figures 7.2 et 7.1, ci-dessous.

On constate ici une forte hétérogénéité des superficies des aires de drainage du territoire de Matapédia, avec deux aires représentant 38% de la superficie du territoire. Ce fait a un impact dans la gestion des eaux de ruissellement, décrit plus loin.

1. Indépendante signifie que ce qui se produit sur l'une ne dépend ni n'impacte les autres

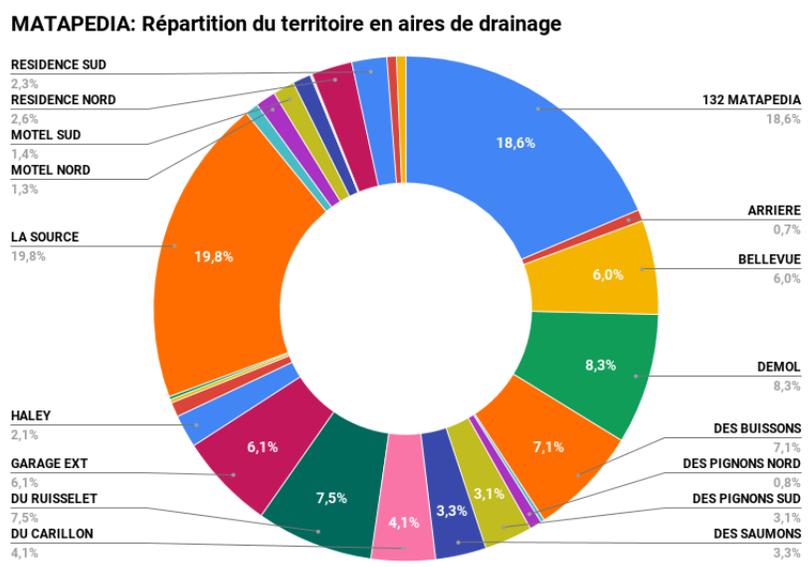


Figure 7.1 – Répartition en % de superficie de chaque aire de drainage de la municipalité de Matapédia.

MATAPEDIA: Surface (ha) par aire de drainage

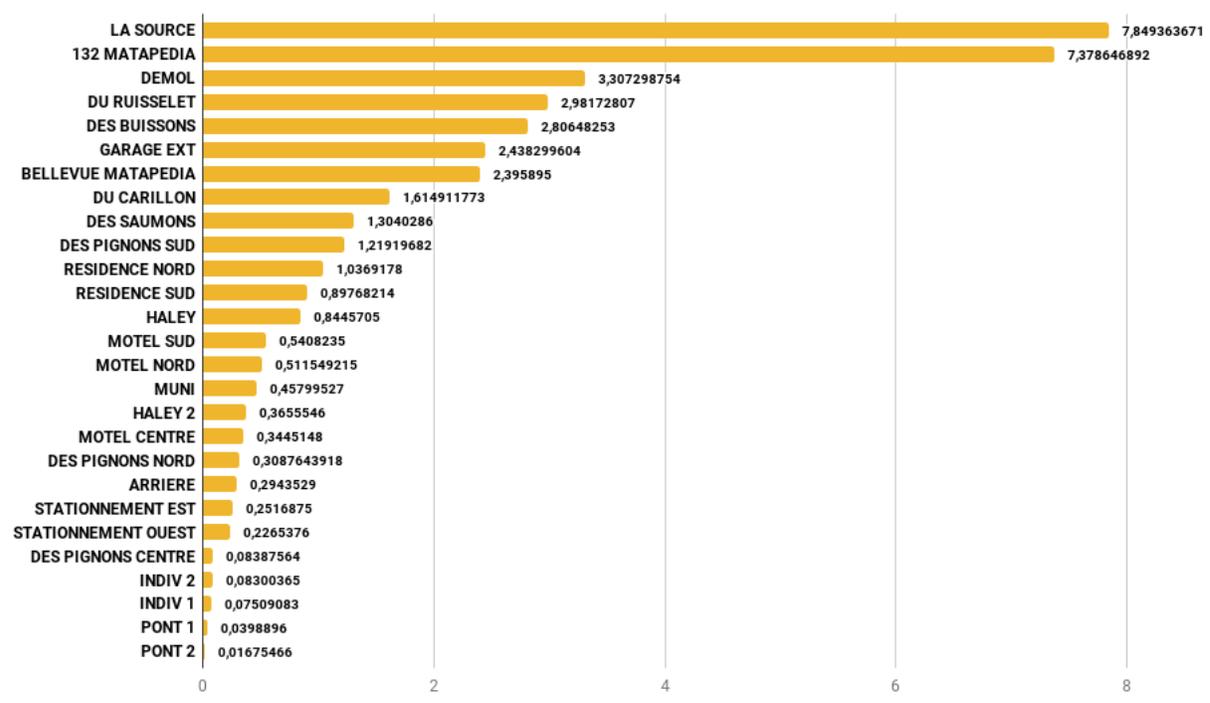


Figure 7.2 – Superficie (en ha) de chaque aire de drainage de la municipalité de Matapédia.



Figure 7.3 – Carte du découpage de la municipalité de Matapédia en Aires de Drainage indépendantes.

Description géomatique

Couverture du sol

Matapédia est une municipalité relativement urbanisée (figure 7.4a) avec près de **55%** de sa surface boisée ou couverte de pelouse. Le restant des surface est composé des surfaces imperméables que sont les zones pavées et les toits, inévitables en zone urbanisée.

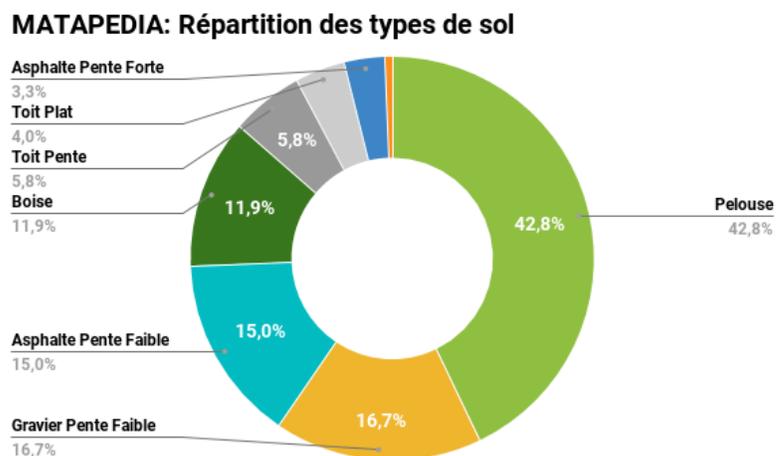
D’après une première caractérisation simple, **45% des eaux de pluies ruissellent** sur le territoire de Matapédia.

Secteurs d’activité

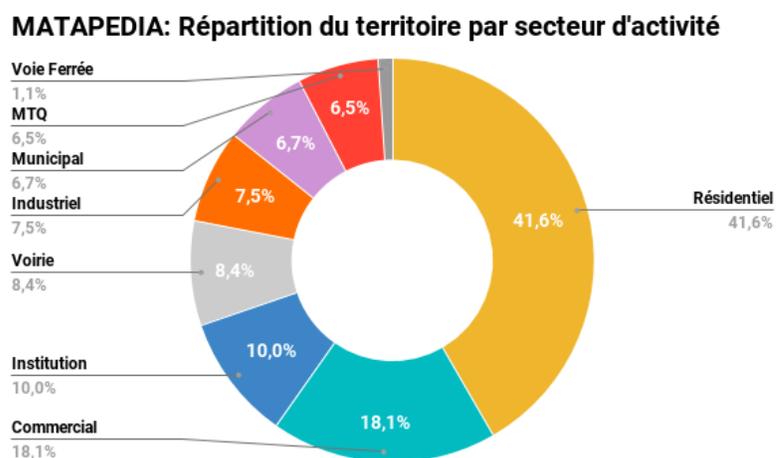
La figure 7.4b montre que le secteur **Résidentiel** occupe une grande part de la superficie de Matapédia : environ 42%.

Il semble que la grande part de zones perméables de la municipalité soient due au fort poids du secteur **Résidentiel**, les terrains privées étant souvent couverts de pelouse.

Enfin le secteur **Commercial** (18% de la superficie) peut être un élément déterminant, selon s’il est aménagé en conscience des problématiques de ruissellement urbain ou non.



(a) Types de surfaces



(b) Secteurs d'activité

Figure 7.4 – Répartition des types de surface et secteurs d'activité dans le périmètre urbain de Matapédia.

Régime hydrodynamique

Le scénario climatique **RCP 8.5** entraîne une hausse moyenne de **17.5%** des précipitations à l'horizon 2090 (figure 10.5). D'après la présente étude, cela entraînera une même augmentation du ruissellement si les conditions d'urbanisation sont inchangées.

Pour le territoire de Matapédia, avec un ruissellement historique de 163 000 m³ annuels (figure 10.6) pour un volume de précipitations de 362 milliers de m³, cela représente **29 000 m³ de ruissellement** supplémentaires par an !



Figure 7.5 – Évolution moyenne des précipitations annuelles (en mm) entre 1990 et 2090 selon le scénario RCP 8.5.



Figure 7.6 – Évolution moyenne du volume de ruissellement annuel à Matapédia (en milliers de m³) entre 1990 et 2090 selon le scénario RCP 8.5 et pour des conditions d’urbanisation inchangées.

7.2 Zones Vulnérables

La suite de cette partie consiste en l’analyse de la vulnérabilité des aires de la municipalité. Ce sont les zones qui seront ciblées en priorité, car les plus

vulnérables aux changements climatiques : ce sont les moins *résilientes*.

Aires de drainage prioritaires

Les modélisations réalisées dans les différentes aires de drainage de Matapédia fournissent les figures 7.7 et 7.8 en conditions climatiques actuelles et futures. La part de volume de ruissellement produit par chaque zone permet d’identifier les aires les plus productrices dans la municipalité et de dresser un premier bilan de la situation. On peut constater que globalement **plus l’aire est grande, plus elle participe au ruissellement** figure 7.2.

Les aires de drainage les plus visiblement problématiques en terme de volume d’eau généré sont **LA SOURCE, 132 MATAPÉDIA** et dans une moindre mesure, **DÉMOL** (figure 7.7). Elles apportent à elles seules plus de 50% de l’eau de ruissellement, et représentent un peu moins de la moitié de la superficie de la municipalité.

Un aménagement de taille suffisante sur chacune de ces trois aires peut donc capter autant d’eau que vingt-quatre aménagements sur chacune des autres aires de drainage de la municipalité.

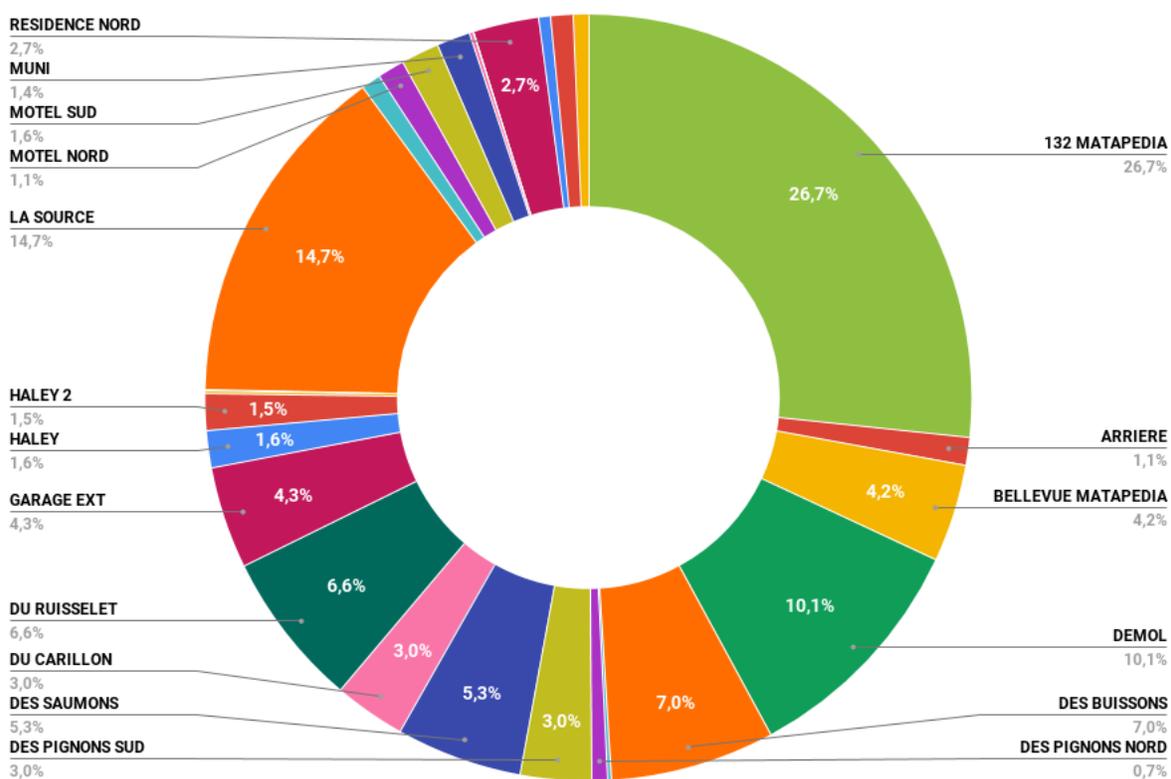


Figure 7.7 – Ruissellement annuel actuel et à l’horizon 2090 pour la municipalité de Matapédia, en % de participation.

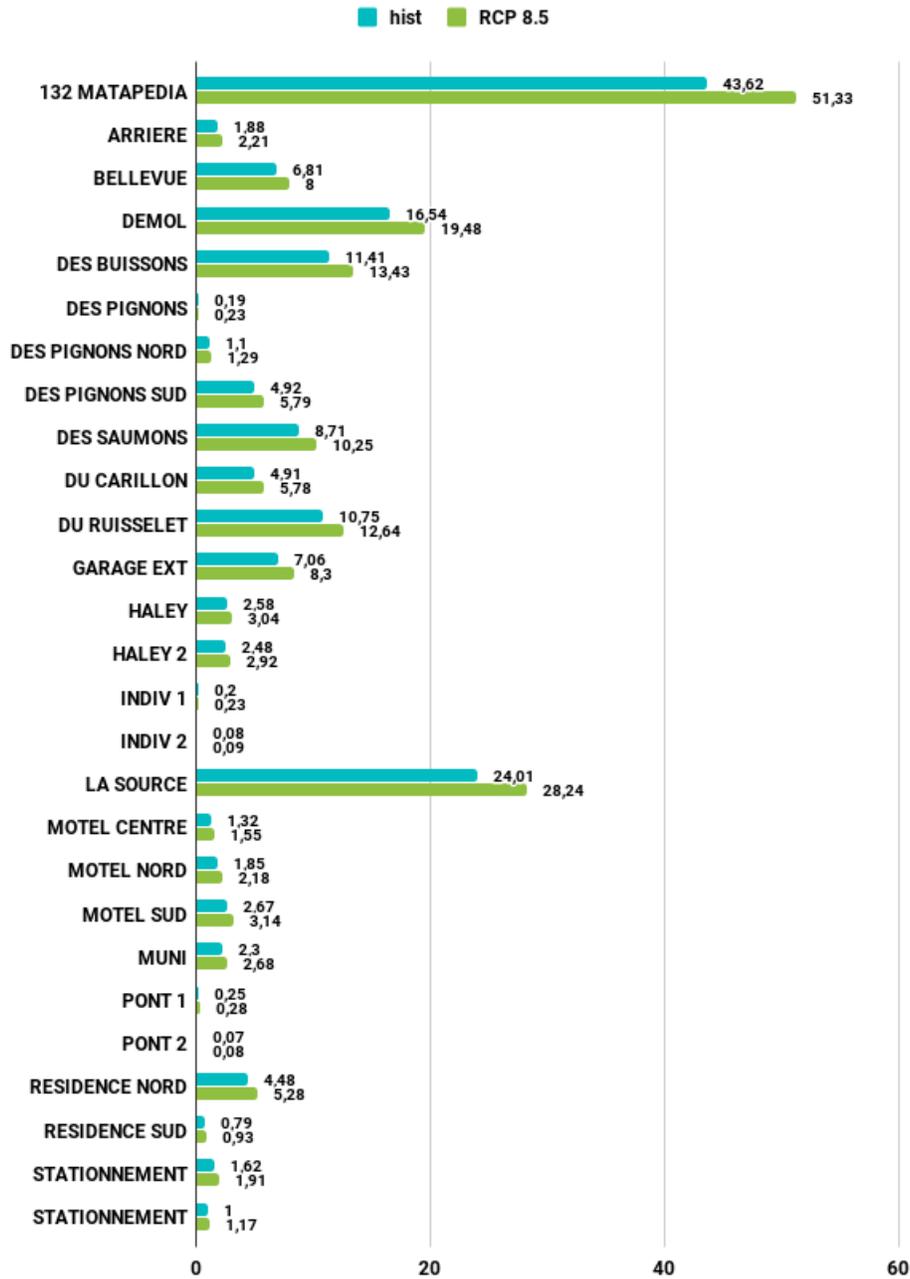


Figure 7.8 – Ruissellement annuel actuel et à l’horizon 2090 pour la municipalité de Matapédia, en milliers de m³.

ZOOM SUR LA SOURCE

Cette aire de drainage participe à hauteur de presque **15%** au ruissellement à Matapédia et représente **20%** de la superficie.

Dans cette aire, les secteurs problématiques sont identifiés par le tableau ci-dessous :

Secteur	Résidentiel	Voirie	MTQ	Municipal
Superficie (%)	73	12	5	7
Ruissellement (%)	34	38	15	12

Les deux principaux secteurs d'activité sont les zones **Résidentielles** et **Voirie**. Cependant les secteurs **MTQ** et **Municipal** sont tous deux de forts participants au ruissellement du fait de la nature de leur couverture de sol.^a

*Ce type d'aire de drainage est caractéristique des municipalités de la Vallée de la Matapédia. Avec le secteur **Résidentiel** occupant une large part de l'aire mais un pourcentage moindre dans le ruissellement grâce à ses pelouses, la **Voirie**, à laquelle on associe le **MTQ**, demeurant un secteur systématiquement préoccupant à cause de son asphalte imperméable, et enfin un ou plusieurs autres secteurs économiques (**Commercial**, **Industriel** ou **Institution**, parfois **Municipal**) qui participent de façon importante voire problématique au ruissellement du fait de leur couverture de sol.*

Les secteurs sources de ruissellement de cette aire de drainage montrent que la problématique de gestion du ruissellement nécessite d'inciter à une meilleure gestion des eaux de ruissellement à l'échelle citoyenne (secteur **Résidentiel** prépondérant), mais aussi à l'échelle municipale afin de concerner les secteurs **Voirie** (auquel on peut associé le secteur **MTQ**) et le secteur **Municipal**.

^a. Les détails de répartition couverture de sol, de secteurs d'activité et de répartition de participation au ruissellement des couvertures de sol et des secteurs d'activité pour toutes les aires de drainage sont disponibles dans le document *Outil de priorisation pour la gestion du ruissellement urbain : Résultats*.

ZOOM SUR 132 MATAPÉDIA

Cette aire représente **27%** du ruissellement à Matapédia, et **19%** de sa superficie. Le cas de cette aire permet d'illustrer la nécessité d'une politique municipale vis-à-vis du ruissellement urbain. Car dans cette aire, le secteur **Résidentiel** est négligeable comparativement aux secteurs **Institution**, **MTQ** et **Commercial**. Ces secteurs représentent 82% de la superficie de l'aire et 90% de son ruissellement.

La source du ruissellement de ces secteurs est le type de couverture de sol prépondérant pour ces secteurs économiques. En effet, plus de 80% du ruissellement de cette aire est dû à ses surfaces asphaltées ou à ses toitures.

ZOOM SUR DÉMOL

Tout comme l'aire précédente, l'aire de drainage **DÉMOL** démontre la nécessité d'une politique municipale concernant le ruissellement urbain. En effet cette aire est majoritairement occupée par le secteur **Industriel** (88%), qui produit presque 100% du ruissellement de l'aire de drainage.

Il est intéressant ici de s'attarder sur la couverture de sol de cette aire de drainage :

Couverture	Gravier	Pelouse/Boisé
Superficie (%)	55	45
Ruissellement (%)	99,5	0,5

Cette aire permet d'illustrer la capacité d'imperméabilisation d'un sol par le gravier. Pour améliorer l'efficacité d'infiltration de cette aire, des tranchées filtrantes dans les zones gravillonnées ou bien une redirection du ruissellement vers les surfaces gazonnées ou vers des jardins de pluie pourraient être

aménagés.

REMARQUE : L'analyse rapide de la composition de ces trois aires de drainage montre que pour réduire le ruissellement à Matapédia, des aménagements municipaux de grande taille traitant les eaux à l'exutoire de l'aire ne sont pas suffisants.

La nécessité d'inciter à une meilleure gestion des eaux de ruissellement à l'échelle citoyenne apparaît clairement puisque le secteur résidentiel est souvent le premier producteur d'eau de ruissellement en raison de sa superficie.

En revanche les limites d'une telle politique sont également notables car le secteur résidentiel est loin d'être le plus imperméable, comme le montrent les aires de drainage **DÉMOL** et **132 MATAPÉDIA**. En particulier les zones de voirie quasiment imperméables à 100% pourraient facilement améliorer leur bilan par l'aménagement de noues filtrantes sur les bords des routes et chemins.

Aires de drainage les plus urbanisées

La corrélation entre la superficie et le volume de ruissellement d'une aire de drainage, évidente au premier abord est cependant plus complexe que cela. L'aire **LA SOURCE**, par exemple, est la plus grande mais se classe deuxième en terme de volume généré : **la taille de l'aire n'est donc pas seule responsable de son impact.** C'est le *coefficient de ruissellement* qui permet d'identifier les aires les plus imperméables, et donc les plus urbanisées.

À Matapédia, les aires de drainage les plus urbanisées sont **HALEY 2, DES SAUMONS, STATIONNEMENT EST, ARRIERE, PONT 1, 132 MATAPEDIA**

pour lesquelles respectivement 65 à 75% des précipitations vont ruisseler (figure 7.9).

En réalité, toute aire de drainage avec un coefficient de ruissellement supérieur ou proche de 50% est très urbanisée et cette urbanisation est un facteur de vulnérabilité non négligeable face aux changements climatiques, or on peut dénombrer douze aires de drainage dans cette situation à Matapédia.

Du fait de leur plus petite taille (moins de 3% de la superficie du territoire, excepté pour l'aire **132 MATAPÉDIA**), elles sont moins prioritaires que de grandes aires puisque moins productrices, mais elles illustrent dès à présent les conséquences d'un manque de végétalisation d'un territoire qui s'urbanise.

MATAPEDIA: Coefficient de ruissellement moyen par aire de drainage

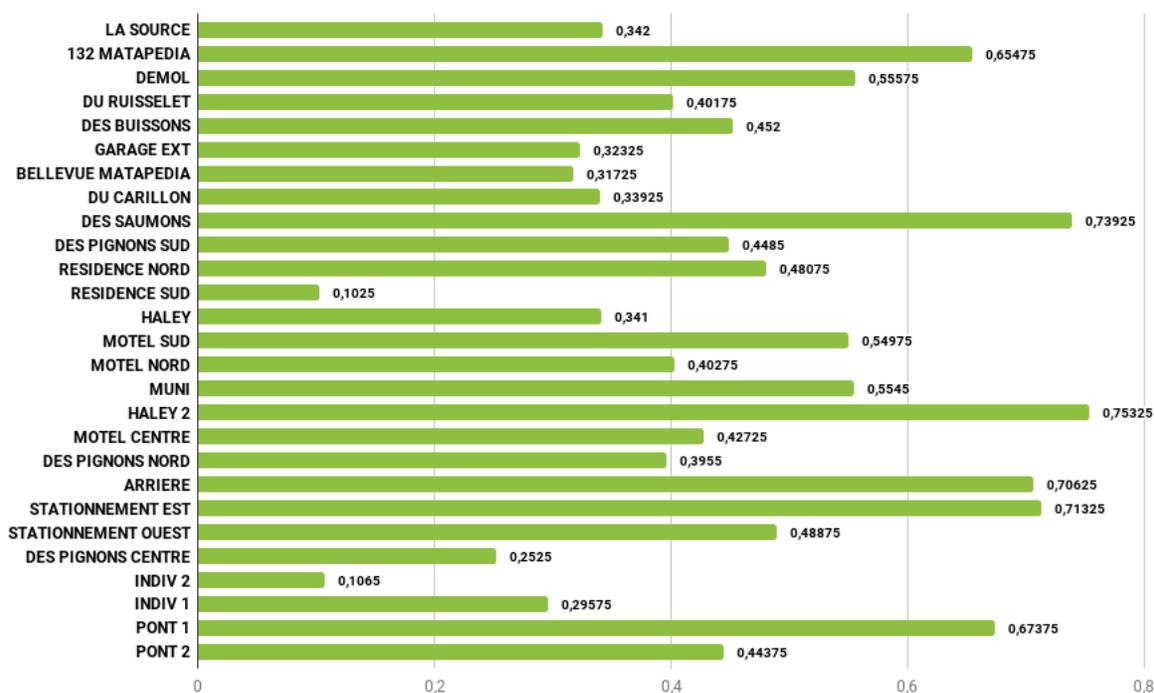


Figure 7.9 – Coefficient de ruissellement C_r de chaque aire de drainage de la municipalité de Matapédia.

ZOOM SUR HALEY 2

Cette aire est essentiellement **Résidentielle** (94%), le reste de la surface étant occupé par la **Voirie**. Son coefficient de ruissellement, le plus élevé de la municipalité avec plus de 75% des précipitations qui ruissellent, est dû à une couverture à 74% constituée de graviers.

Cette aire illustre bien la nécessité d’inciter les citoyens à la gestion de leurs eaux de ruissellement, notamment ici par l’aménagement de tranchées filtrantes dans les allées gravillonnées, ou la mise en place de pavements végétalisés.

Le secteur de la **Voirie**, bien que secondaire ici, nécessite aussi des aménagements (noues filtrantes, bassins de rétention...) car bien que ce secteur ne recouvre ici que 5% de l’aire, il est source de 7% du ruissellement.

ZOOM SUR DES SAUMONS

Cette aire est une aire majoritairement occupée par les secteurs **Commercial**, **Résidentiel** et **MTQ** :

Secteur	Commercial	Résidentiel	MTQ	Voirie
Superficie (%)	51	24	18	3
Ruissellement (%)	64	8	25	4

Les secteurs sources de ruissellement sont les secteurs **Commercial** et **MTQ** qui peut être associé au secteur **Voirie**.

L’origine de ce ruissellement est propre à la couverture de l’aire de drainage, caractéristique de ces secteurs :

Couverture	Asphalte	Gravier	Toit
Superficie (%)	24	37	13
Ruissellement (%)	32	50	18

Tout comme les aires **132 MATAPÉDIA** et **DÉMOL**, cette aire illustre la nécessité d’une politique municipale vis-à-vis du ruissellement. Pour les zones asphaltées, des noues ou des bassins de rétention vers lesquels sont redirigés les eaux de ruissellement sont des aménagements pertinents. Pour les allées gravillonnées, on privilégiera des tranchées filtrantes ou des bassins de rétention. Pour les toitures, le débranchement des gouttières vers les pelouse ou vers des bassins de rétention, est approprié. ■

Les aires de drainage **STATIONNEMENT EST, ARRIERE, PONT 1** ne sont pas explicitées ici car leur situation est similaire à l’aire de drainage **DES SAUMONS**. Ce sont des aires aucunement résidentielles et portées sur un secteur économique, **Commercial** ou **MTQ**. De ce fait, leur couverture de sol est essentiellement asphaltée ou gravillonnée. Les mêmes recommandations d’aménagement s’appliquent.

Activités les plus productrices de ruissellement

Afin d’ajuster au mieux la politique d’urbanisation pour tendre vers une municipalité verte, il s’agit d’analyser le territoire au regard des secteurs d’activité présents pour savoir quelle utilisation du sol doit voir sa gestion des eaux de manière plus optimale.

Les figures 7.10 et 7.11 permettent de comprendre visuellement l’impact de chaque secteur d’activité au sein de la municipalité, ainsi que les évolutions prévues du ruissellement d’ici à 2090.

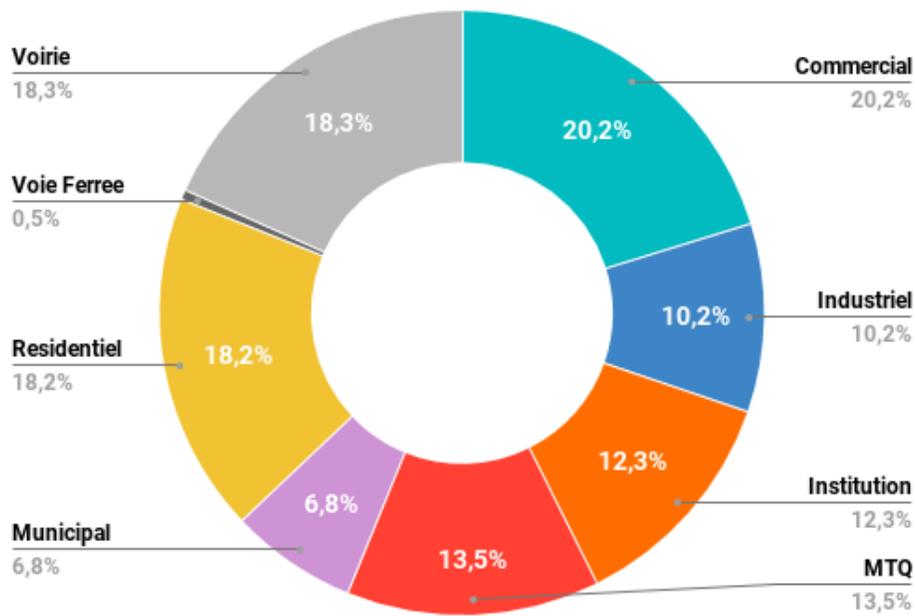


Figure 7.10 – Part du volume de ruissellement annuel actuel et futur par secteur d’activité.

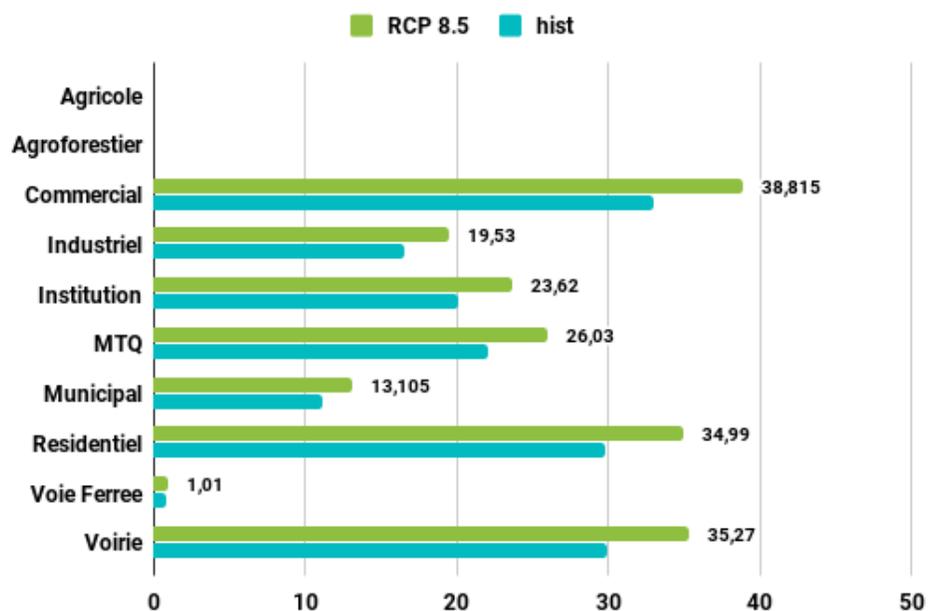


Figure 7.11 – Volume de ruissellement actuel et futur en milliers de m³ par secteur d’activité.

Le secteur **Résidentiel** recouvre plus de 40% du territoire mais il n’est pas le principal producteur de ruissellement, avec 18,2%. Il s’agit d’un secteur assez gazonné (à hauteur d’environ 80%), d’où son impact relativement faible comparativement à sa superficie.

Le secteur **Commercial** est le premier producteur de ruissellement à Matapédia alors qu’il n’occupe que 18% du territoire. A Matapédia, ce sont les secteurs économiques cumulés, (**Commercial, Industriel, Institution, Municipal**) qui sont prépondérants dans la production de ruissellement. Ces secteurs occupent un peu plus de 40% du territoire et produisent près de 50% du ruissellement de la municipalité. Comme décrit au-dessus, ce sont des secteurs fortement pavés, à cause des stationnements par exemple.

La **Voirie** demeure la seconde source de ruissellement, (18,3%) malgré une superficie bien plus faible (8,4%) du fait de sa couverture de sol asphaltée à plus de 80% et gravillonnée pour le reste, qui la rendent très imperméable. Les aires attribuées au

MTQ peuvent d’ailleurs être incluses dans ce bilan, ce qui donne pour les routes et chemins un total de **31,8% du ruissellement à Matapédia** pour 15% de la superficie.

Ces quelques considérations confirment les analyses précédentes et permettent de conclure sur les secteurs d’activité à doter d’aménagements simples dans l’optique de réduire leur impact. Mais se contenter de viser les surfaces les plus productrices n’est pas nécessairement la seule chose à faire, comme cela a déjà été mis en avant.

En effet, comme le montre la figure 7.12, les performances indépendantes de la superficie (c’est à dire le coefficient de ruissellement C_r) montrent que les secteurs les moins perméables, soit les plus urbanisés, sont les **Voiries** (incluant le **MTQ**) et les secteurs **Industriel** et **Institution** et **Commercial**.

Cela confirme les observations faites précédemment ainsi que la nécessité d’agir à plusieurs niveaux pour réduire de façon efficace le ruissellement des eaux de pluie.

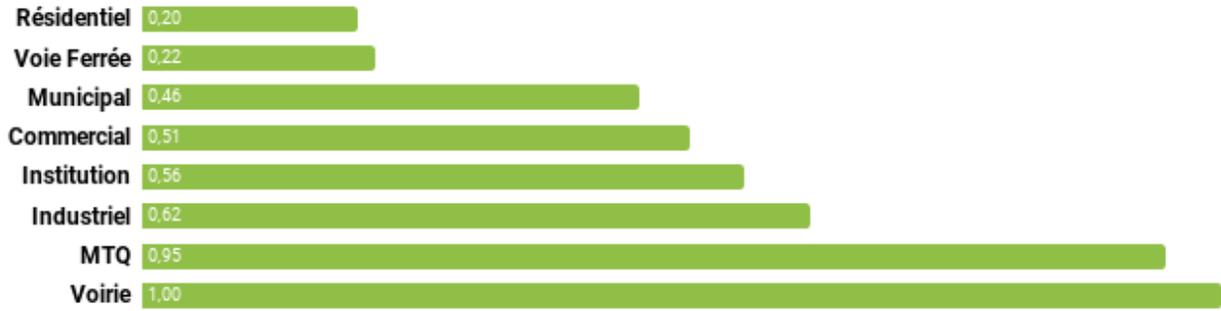
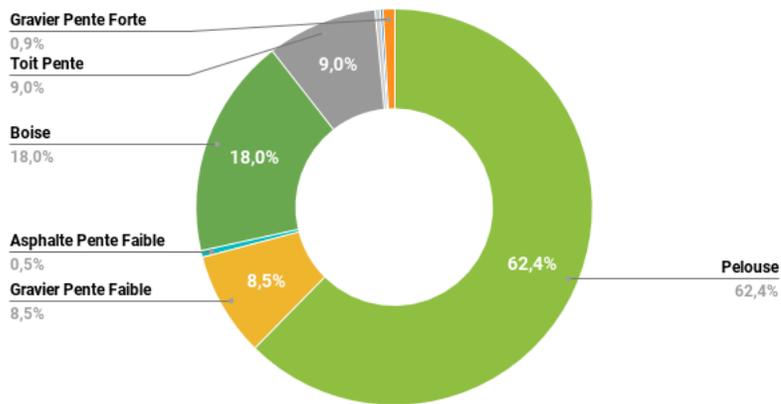


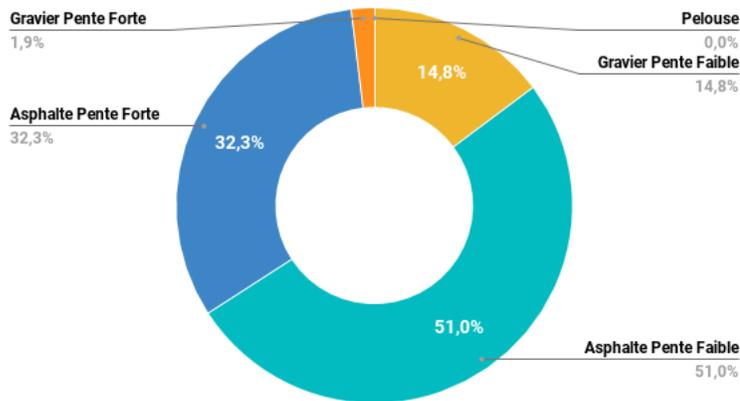
Figure 7.12 – Coefficient de ruissellement moyen pour les secteurs d’activité présents à Matapédia.

Secteur RÉSIDENTIEL: Répartition des types de sol



(a) secteur Résidentiel

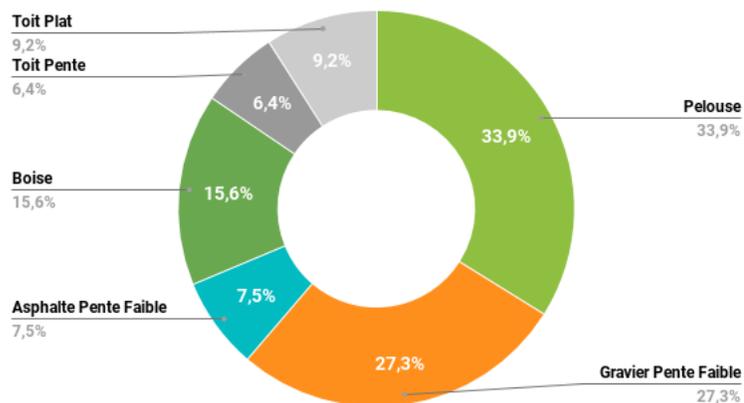
Secteur VOIRIE: Répartition des types de sol



(b) secteur Voirie

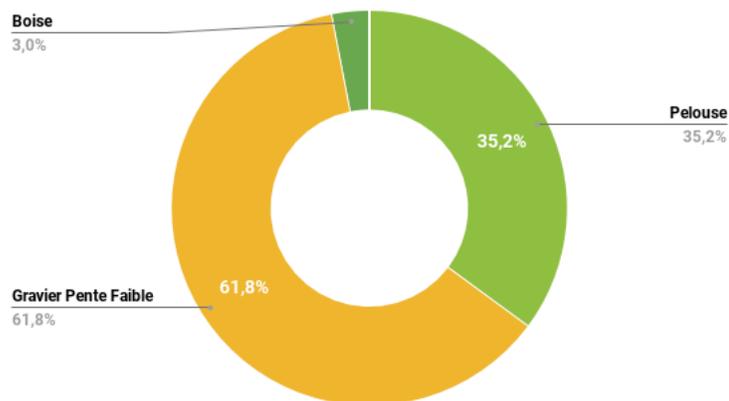
Figure 7.13 – Répartition des différents types de surface par secteur d’activité.

Secteur COMMERCIAL: Répartition des types de sol



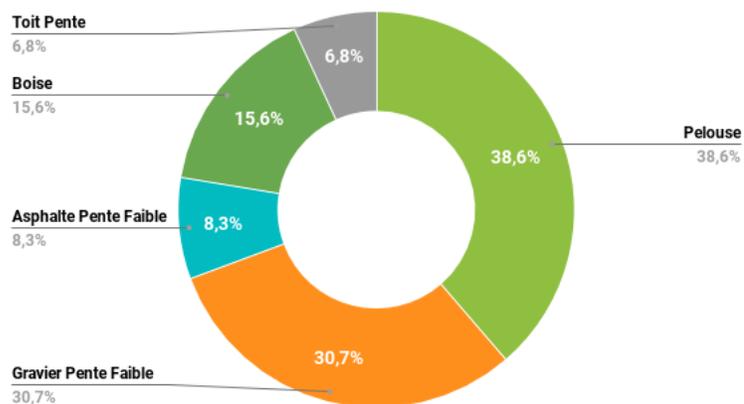
(a) secteur Commercial

Secteur INDUSTRIEL: Répartition des types de sol



(b) secteur Industriel

Secteur MUNICIPAL: Répartition des types de sol



(c) secteur Municipal

Figure 7.14 – Répartition des différents types de surface par secteur d’activité.

Secteur MTQ: Répartition des types de sol

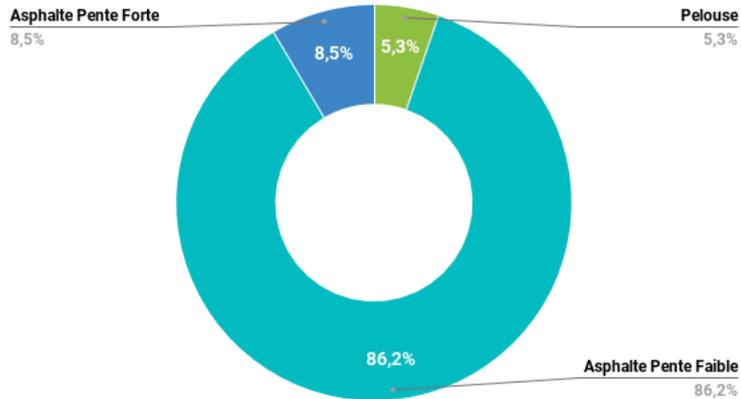


Figure 7.15 – Répartition des différents types de surface - secteur MTQ

REMARQUE : Bilan des vulnérabilités

Pour Matapédia, il est important d’agir à plusieurs niveaux sur les vulnérabilités détectées :

— Sur les zones les plus productrices en quantité ;
LA SOURCE, 132 MATAPEDIA

— Sur les zones les plus imperméables ;
HALEY 2, DES SAUMONS, STATIONNEMENT EST, ARRIERE et PONT 1

— Sur les secteurs d’activité les plus urbanisés ;
Commercial, Industriel, Voirie, MTQ

Les secteurs d’activité sources du ruissellement urbain à Matapédia sont essentiellement le secteur **Commercial** (20%), la **Voirie** (18%) et le secteur **Résidentiel** .

Non négligeable du fait de leur imperméabilité et de la surface qu’ils occupent, les secteurs **Industriel, MTQ, Municipal et Institution** doivent être surveillés en cas de développement des zones, voire dans certains cas, des aménagements sont primordiaux.

7.3 Résultats généraux par aire de drainage

Classe de priorité	Nom de l'aire	Propositions pour les secteurs à risque
Prioritaire	LA SOURCE	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement municipal : aire végétalisée d'infiltration forcée proche de l'exutoire ; - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (34% du ruissellement) ; - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur le secteur municipal (12% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales et MTQ (53% du ruissellement) ;
Prioritaire	132 MATAPÉDIA	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement municipal : aire végétalisée d'infiltration forcée proche de l'exutoire ; - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur le secteur institution et commercial, notamment noues et bassins de rétention proches des surface asphaltées (60% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales et MTQ (36% du ruissellement) ;
Prioritaire	DEMOL	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement municipal : aire végétalisée d'infiltration forcée proche de l'exutoire ; - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements industriel, notamment tranchées filtrantes dans les stationnements de graviers (100% du ruissellement) ;
Fortement urbanisée	HALEY 2	<ul style="list-style-type: none"> - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (93% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales (7% du ruissellement) ;
Fortement urbanisée	DES SAUMONS	<ul style="list-style-type: none"> - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements commerciaux et débranchement des gouttières des toitures (64% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales (28% du ruissellement) ; - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (8% du ruissellement) ;
Fortement urbanisée	ARRIERE	<ul style="list-style-type: none"> - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements et voiries commerciaux (100% du ruissellement) ;
Fortement urbanisée	STATIONNEMENT EST	<ul style="list-style-type: none"> - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements et voiries commerciales (noues pour l'asphalte et tranchées filtrantes pour les graviers (100% du ruissellement) ;
Fortement urbanisée	PONT 1	<ul style="list-style-type: none"> - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur la voirie MTQ (100% du ruissellement) ;
Intermédiaires	AUTRES AIRES	<ul style="list-style-type: none"> - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales ; - Aménagement autour des aires municipales : noues filtrantes, jardins de pluie, débranchement des gouttières ;

Figure 7.16 – Récapitulatif des propositions d'améliorations dans les aires visées par l'étude.

Nom de l'aire	Superficie (%)	Coefficient de ruissellement (%)	Classe de priorité	Couvertures principales (>10%)	Secteurs-sources
132 MATAPEDIA	18,6	65,5	Prioritaire	Asphalte, Pelouse	Institution, MTQ, Commercial
ARRIERE	0,74	70,6	Fortement urbanisée	Asphalte, Pelouse	Commercial
BELLEVUE MATAPEDIA	6,04	31,7	Intermédiaire	Pelouse, Boisé, Asphalte	Voirie, Résidentiel
DEMOL	8,34	55,6	Prioritaire	Gravier, Pelouse	Industriel
DES BUISSONS	7,07	45,2	Intermédiaire	Pelouse, Asphalte	Résidentiel, MTQ, Commercial, Voirie
DES PIGNONS CENTRE	0,21	25,3	Végétalisée	Pelouse, Asphalte	Voirie, Résidentiel
DES PIGNONS NORD	0,78	39,6	Intermédiaire	Pelouse, Asphalte	Voirie, Résidentiel
DES PIGNONS SUD	3,07	44,9	Intermédiaire	Pelouse, Asphalte	Résidentiel Voirie
DES SAUMONS	3,29	73,9	Fortement urbanisée	Gravier, Asphalte, Pelouse	Commercial, MTQ
DU CARILLON	4,07	33,9	Intermédiaire	Pelouse, Asphalte	Municipal, Voirie, Résidentiel
DU RUISSELET	7,52	40,2	Intermédiaire	Pelouse, Gravier, Toiture	Résidentiel, Voirie
GARAGE EXT	6,15	32,3	Intermédiaire	Boisé, Pelouse, Gravier	Municipal
HALEY	2,13	34,1	Intermédiaire	Boisé, Gravier, Pelouse	Voirie, Résidentiel
HALEY 2	0,92	75,3	Fortement urbanisée	Gravier, Boisé	Résidentiel
INDIV 1	0,19	29,6	Végétalisée	Boisé, Pelouse, Gravier	Résidentiel
INDIV 2	0,21	10,7	Végétalisée	Pelouse	Résidentiel
LA SOURCE	19,78	34,2	Prioritaire	Pelouse, Boisé, Asphalte	Voirie, Résidentiel, MTQ, Municipal
MOTEL CENTRE	0,87	42,7	Intermédiaire	Boisé, Pelouse	Commercial
MOTEL NORD	1,29	40,3	Intermédiaire	Pelouse, Boisé, Gravier	Commercial
MOTEL SUD	1,36	55	Fortement urbanisée	Pelouse, Asphalte, Gravier	Commercial
MUNI	1,15	55,5	Fortement urbanisée	Pelouse, Gravier, Toiture	Voie ferrée, Résidentiel, Commercial, Municipal, Voirie
PONT 1	0,1	67,4	Fortement urbanisée	Asphalte, Pelouse	MTQ
PONT 2	0,04	44,4	Intermédiaire	Pelouse, Asphalte	MTQ
RESIDENCE NORD	2,61	48,1	Fortement urbanisée	Pelouse, Gravier	Commercial
RESIDENCE SUD	2,26	10,3	Végétalisée	Boisé, Pelouse	Commercial
STATIONNEMENT EST	0,63	71,3	Fortement urbanisée	Gravier, Pelouse	Commercial
STATIONNEMENT OUEST	0,57	48,9	Fortement urbanisée	Pelouse, Gravier	Commercial

Figure 7.17 – Analyse générale des aires de drainage de Matapédia

OUTIL DE PRIORISATION

	Asphalte Faible	Asphalte Forte	Boise	Gravier Faible	Gravier Forte	Pelouse	Toit Pente	Toit Plat
132 MATAPEDIA	56,98%		0,02%	10,05%	1,31%	0,24%	6,41%	24,99%
ARRIERE	91,20%					0,27%		8,53%
BELLEVE MATAPEDIA	33,21%	18,22%	0,22%	19,47%		0,96%	27,92%	0,00%
DEMOL			0,03%	99,52%		0,45%		
DES BUISSONS	37,29%	15,34%	0,09%	23,62%	4,03%	0,74%	16,17%	2,72%
DES PIGNONS CENTRE	76,32%			21,05%		2,63%		
DES PIGNONS NORD	77,63%		0,00%	21,00%		1,37%		
DES PIGNONS SUD	47,26%		0,00%	18,80%		0,81%	33,13%	
DES SAUMONS	32,34%		0,06%	49,40%		0,17%	11,77%	6,26%
DU CARILLON	64,26%		0,20%	19,35%		1,22%	14,97%	
DU RUISSELET	14,19%	19,87%	0,14%	29,18%	8,28%	0,79%	27,55%	
GARAGE EXT		8,22%	0,50%	77,82%	0,85%	0,57%	12,05%	
HALEY			0,58%	90,89%		0,78%	7,75%	
HALEY 2			0,20%	99,60%		0,20%		
INDIV 1			0,00%	46,15%		0,00%	53,85%	
INDIV 2			0,00%	43,75%		6,25%	50,00%	
LA SOURCE	27,86%	26,03%	0,10%	22,93%		0,71%	22,37%	
MOTEL CENTRE			0,38%			0,38%	8,33%	90,91%
MOTEL NORD	0,00%		0,27%	59,35%		0,54%	14,09%	25,75%
MOTEL SUD	50,19%		0,00%	39,89%		0,37%		9,55%
MUNI	19,61%			51,63%		0,87%	13,73%	14,16%
PONT 1	100,00%					0,00%		
PONT 2	100,00%					0,00%		
RESIDENCE NORD	15,29%		0,11%	77,79%		0,56%	6,25%	
RESIDENCE SUD			1,27%	25,95%		1,27%	71,52%	
STATIONNEMENT EST	19,20%			80,50%		0,31%		
STATIONNEMENT OUEST				99,50%		0,50%		
Total général	32,82%	7,31%	0,11%	36,51%	1,21%	0,54%	12,83%	8,67%

Figure 7.18 – Volume ruisseulé, détail par aire de drainage par type de sol

	Commercial	Industriel	Institution	MTQ	Municipal	Residentiel	Voie Ferree	Voirie
132 MATAPEDIA	16,05%	0,16%	44,23%	29,24%	0,00%	3,20%	0,50%	6,61%
ARRIERE	100,00%							
BELLEVUE MATAPEDIA	6,39%					43,94%		49,67%
DEMOL		99,85%	0,09%				0,06%	
DES BUISSONS	18,97%			29,75%	0,22%	35,71%		15,34%
DES PIGNONS CENTRE						23,68%		76,32%
DES PIGNONS NORD						22,37%		77,63%
DES PIGNONS SUD	9,15%					48,78%		42,07%
DES SAUMONS	63,87%		0,00%	24,53%	0,17%	7,75%	0,00%	3,68%
DU CARILLON	10,29%		1,43%		33,81%	24,03%		30,45%
DU RUISSELET	12,15%					44,58%		43,28%
GARAGE EXT	0,00%				88,38%	3,40%		8,22%
HALEY						34,11%		65,89%
HALEY 2						92,94%		7,06%
INDIV 1						100,00%		
INDIV 2						100,00%		
LA SOURCE	1,42%		0,02%	14,64%	12,20%	33,57%		38,15%
MOTEL CENTRE	100,00%							
MOTEL NORD	99,73%						0,27%	
MOTEL SUD	99,81%					0,19%		
MUNI	14,60%				11,98%	11,33%	27,45%	34,64%
PONT 1				100,00%	0,00%			
PONT 2				100,00%	0,00%			
RESIDENCE NORD	84,60%		15,40%					
RESIDENCE SUD	100,00%		0,00%				0,00%	
STATIONNEMENT EST	100,00%							
STATIONNEMENT OUEST	100,00%				0,00%			
Total général	20,17%	10,14%	12,27%	13,52%	6,81%	18,24%	0,53%	18,32%

Figure 7.19 – Volume ruisselé, détail par aire de drainage par secteur d'activité

OUTIL DE PRIORISATION

<i>nm_aire</i>	Asphalte Pente Faible	Asphalte Pente Forte	Boise	Gravier Pente Faible	Gravier Pente Forte	Pelouse	Toit Pente	Toit Plat
132 MATAPEDIA	37,26%		3,88%	6,57%	0,85%	30,90%	4,20%	16,34%
ARRIERE	64,28%					29,72%		6,00%
BELLEVEU MATAPEDIA	10,45%	5,71%	14,41%	6,11%		54,56%	8,75%	0,00%
DEMOL			3,08%	55,10%		41,82%		1,22%
DES BUISSONS	16,77%	6,89%	8,82%	10,61%	1,80%	46,62%	7,26%	
DES PIGNONS CENTRE	19,23%			5,07%		75,70%		
DES PIGNONS NORD	30,55%		0,07%	8,23%		61,15%		
DES PIGNONS SUD	21,06%		0,17%	8,40%		55,63%	14,75%	
DES SAUMONS	23,84%		9,51%	36,50%		16,82%	8,68%	4,65%
DU CARILLON	21,62%		11,12%	6,51%		55,70%	5,05%	
DU RUISSELET	5,67%	7,93%	8,57%	11,64%	3,29%	51,92%	10,98%	
GARAGE EXT		2,63%	40,39%	24,91%	0,26%	27,97%	3,85%	
HALEY			38,11%	30,65%		28,62%	2,62%	
HALEY 2			14,60%	74,99%		10,41%		
INDIV 1			51,78%	13,25%		19,49%	15,47%	
INDIV 2			4,74%	4,73%		85,72%	4,81%	
LA SOURCE	9,42%	8,80%	10,87%	7,76%		55,57%	7,57%	
MOTEL CENTRE			31,33%			26,53%	3,53%	38,61%
MOTEL NORD	0,04%		24,39%	23,68%		35,99%	5,65%	10,26%
MOTEL SUD	27,44%		9,81%	21,87%		35,68%		5,21%
MUNI	10,75%			28,71%		45,09%	7,65%	7,80%
PONT 1	66,94%					33,06%		
PONT 2	43,59%					56,41%		
RESIDENCE NORD	7,31%		9,75%	37,21%		42,75%	2,99%	
RESIDENCE SUD			59,20%	2,52%		31,27%	7,00%	
STATIONNEMENT EST	13,71%			57,26%		29,03%		
STATIONNEMENT OUEST				48,30%		51,70%		
Total général	14,97%	3,33%	11,89%	16,66%	0,55%	42,81%	5,85%	3,95%

Figure 7.20 – Détail par aire de drainage de la superficie occupée par type de sol

<i>nm_aire</i>	Commercial	Industriel	Institution	MTQ	Municipal	Résidentiel	Voie Ferrée	Voirie
132 MATAPEDIA	21,08%	0,48%	40,25%	20,96%	0,24%	11,52%	1,15%	4,32%
ARRIERE	100,00%							
BELLEVUE MATAPEDIA	8,35%					76,05%		15,61%
DEMOL		88,52%	7,66%				3,82%	
DES BUISSONS	11,23%			13,38%	12,60%	55,90%		6,89%
DES PIGNONS CENTRE						80,77%		19,23%
DES PIGNONS NORD						69,43%		30,57%
DES PIGNONS SUD	5,53%					75,70%		18,77%
DES SAUMONS	50,78%		0,75%	18,11%	2,73%	23,84%	1,08%	2,69%
DU CARILLON	16,04%		28,36%		11,36%	33,98%		10,26%
DU RUISSELET	8,28%					74,47%		17,25%
GARAGE EXT	0,00%				58,80%	38,57%		2,63%
HALEY						77,78%		22,22%
HALEY 2						94,61%		5,39%
INDIV 1						100,00%		
INDIV 2						100,00%		
LA SOURCE	1,09%		1,07%	4,95%	6,86%	73,13%		12,91%
MOTEL CENTRE	100,00%							
MOTEL NORD	81,80%						18,20%	
MOTEL SUD	83,27%					16,73%		
MUNI	31,82%				12,95%	13,15%	22,90%	19,19%
PONT 1				66,94%	33,06%			
PONT 2				43,59%	56,41%			
RESIDENCE NORD	84,02%		15,98%					
RESIDENCE SUD	92,87%		4,81%				2,31%	
STATIONNEMENT EST	100,00%							
STATIONNEMENT OUEST	86,89%				13,11%			
Total général	18,14%	7,47%	10,04%	6,51%	6,74%	41,63%	1,12%	8,35%

Figure 7.21 – Détail par aire de drainage de la superficie occupée par secteur d'activité

OUTIL DE PRIORISATION

8. Sainte-Florence

8.1 Situation de la municipalité de Sainte-Florence

Pour des résultats locaux, le territoire urbain de la municipalité de Sainte-Florence (38 ha) a été morcelée en trente-six aires de drainage (quartiers) hydrologiquement indépendantes¹, dont la carte est présentée en annexe. La répartition des superficies de ces aires est présentée en figures 8.2 et 8.1, ci-dessous.

On constate ici une hétérogénéité relative des superficies des aires de drainage du territoire de Sainte-Florence, avec cinq aires représentant 34% de la superficie du territoire. Ce fait a un impact dans la gestion des eaux de ruissellement, décrit plus loin.

SAINTE-FLORENCE: Répartition du territoire en aires de drainage

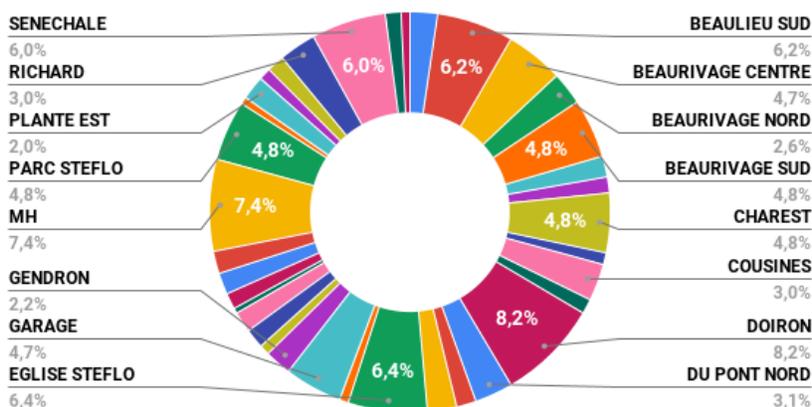


Figure 8.1 – Répartition en % de superficie de chaque aire de drainage de la municipalité de Sainte-Florence.

1. Indépendante signifie que ce qui se produit sur l'une ne dépend ni n'impacte les autres

SAINTE FLORENCE: Surface (ha) par aire de drainage

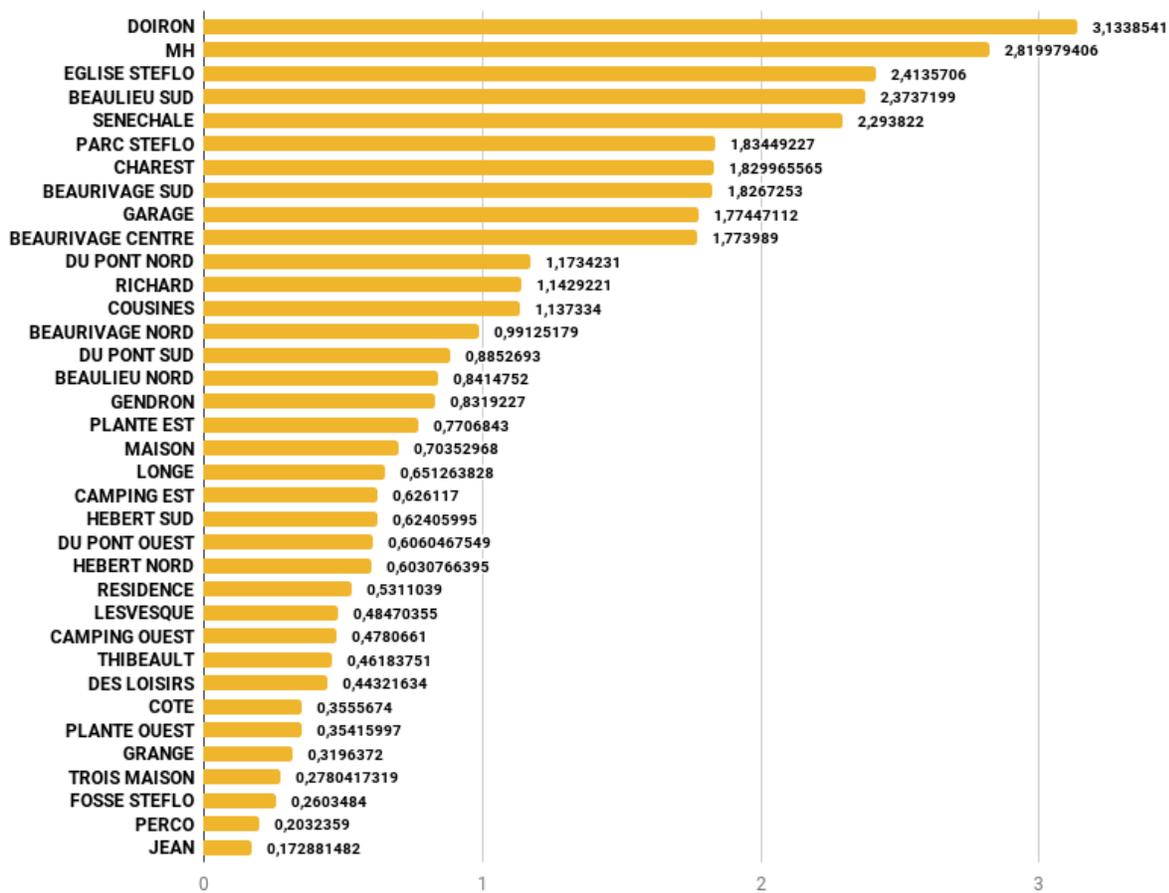


Figure 8.2 – Superficie (en ha) de chaque aire de drainage de la municipalité de Sainte-Florence.

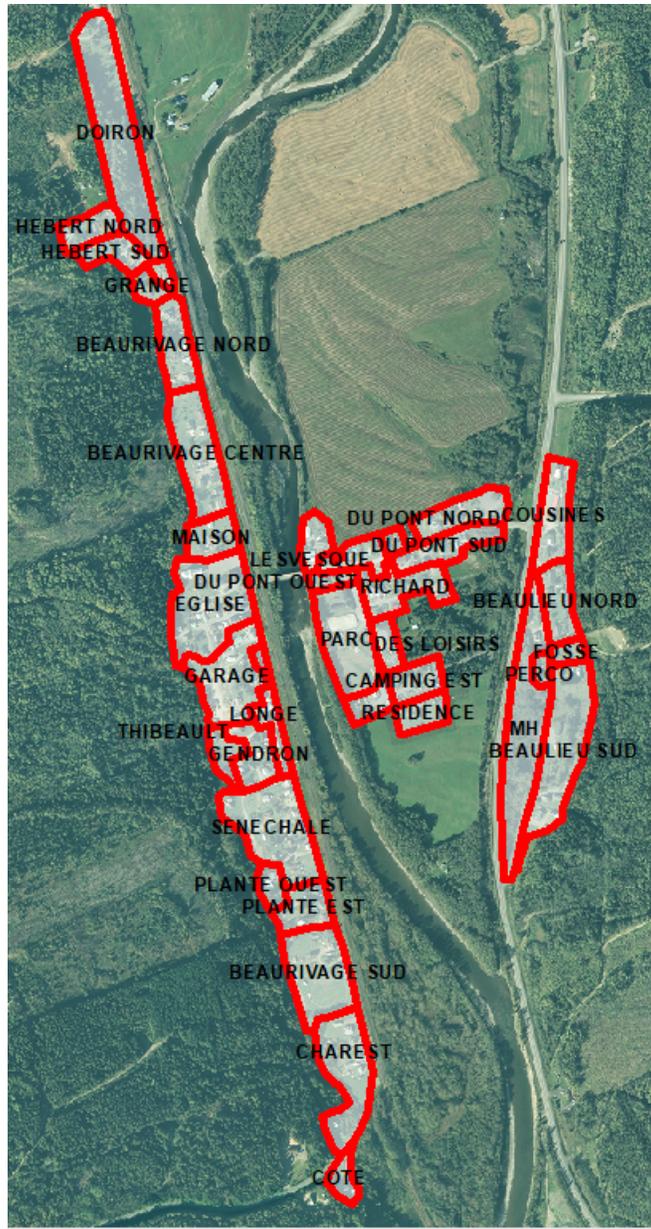


Figure 8.3 – Carte du découpage de la municipalité de Sainte-Florence en Aires de Drainage indépendantes.

Description géomatique

Couverture du sol

Sainte-Florence est une municipalité plutôt végétalisée (figure 8.4a) avec plus de **75%** de sa surface boisée ou couverte de pelouse. C'est un très bon point concernant la gestion du ruissellement, qui est rendue très efficace par une bonne gestion de ces espaces verts. Le restant est composé des surfaces

imperméables que sont les zones pavées et les toits, inévitables en zone urbanisée.

D'après une première caractérisation simple, grâce à cette couverture du sol très végétale seulement **26% des eaux de pluies ruissellent** sur le territoire de Sainte-Florence.

Secteurs d'activité

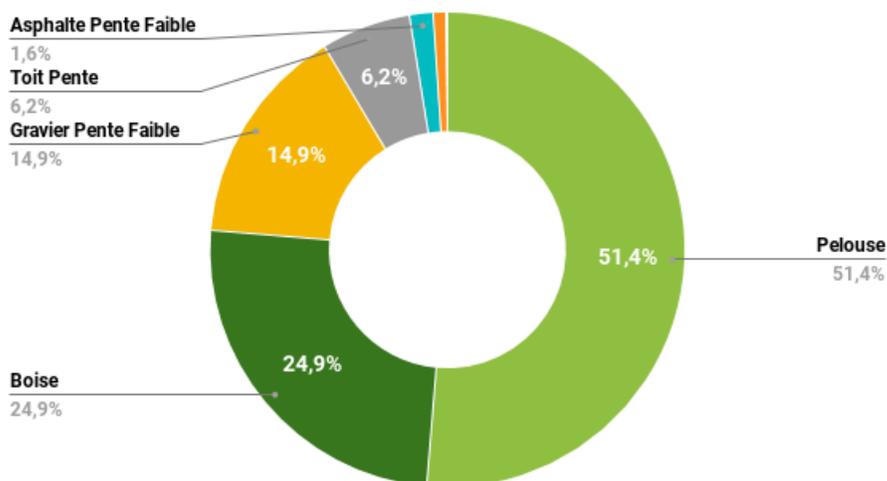
La figure 8.4b montre que le secteur **Résidentiel** occupe une grande part de la superficie de Sainte-Florence : plus de 70%.

Il semble que la grande part de zones perméables de la municipalité soient due au fort poids du secteur **Résidentiel**, les terrains privés étant souvent cou-

verts de pelouse, le secteur **Résidentiel** est végétalisé à 85%. La forte dominance végétale dans le secteur **Agroforestier** va réduire les eaux de ruissellement dépendamment de la gestion des sols.

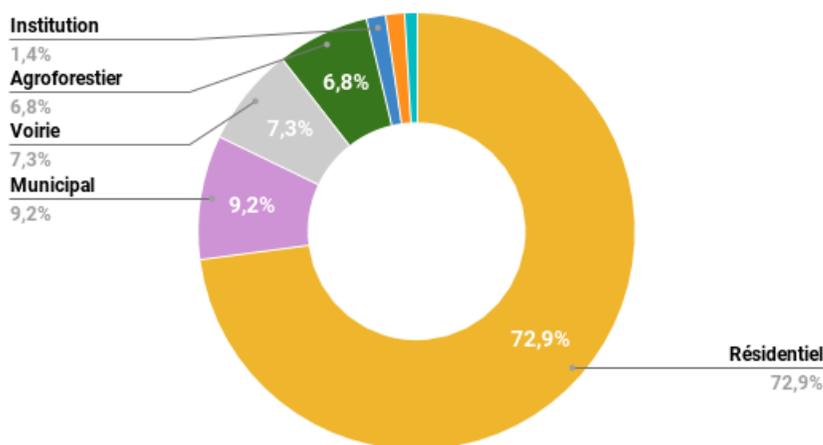
Enfin le domaine **Municipal** (environ près de 10% de la superficie) peut être un élément déterminant, selon s'il est aménagé en conscience des problématiques de ruissellement urbain ou non.

SAINTE-FLORENCE: Répartition des types de sol



(a) Types de surfaces

SAINTE-FLORENCE: Répartition du territoire par secteur d'activité



(b) Secteurs d'activité

Figure 8.4 – Répartition des types de surface et secteurs d'activité dans le périmètre urbain de Sainte-Florence.

Régime hydrodynamique

Le scénario climatique **RCP 8.5** entraîne une hausse moyenne de **17.5%** des précipitations à l’horizon 2090 (figure 10.5). D’après la présente étude, cela entraînera une même augmentation du ruissellement si les conditions d’urbanisation sont inchangées.

Pour le territoire de Sainte-Florence, avec un ruissellement historique de 82 000 m³ annuels (figure 10.6) pour un volume de précipitations de 344 milliers de m³, cela représente **15 000 m³ de ruissellement supplémentaires par an** !



Figure 8.5 – Évolution moyenne des précipitations annuelles (en mm) entre 1990 et 2090 selon le scénario **RCP 8.5**.



Figure 8.6 – Évolution moyenne du volume de ruissellement urbain annuel à Sainte-Florence (en milliers de m³) entre 1990 et 2090 selon le scénario **RCP 8.5** et pour des conditions d’urbanisation inchangées.

8.2 Zones Vulnérables

La suite de cette partie consiste en l’analyse de la vulnérabilité des aires de la municipalité. Ce sont les zones qui seront ciblées en priorité, car les plus

vulnérables aux changements climatiques : ce sont les moins *résilientes*.

Aires de drainage prioritaires

Les modélisations réalisées dans les différentes aires de drainage de Sainte-Florence fournissent les figures 8.7 et 8.8 en conditions climatiques actuelles et futures. La part de volume de ruissellement produit par chaque zone permet d’identifier les aires les plus productrices dans la municipalité et de dresser un premier bilan de la situation. On peut constater que globalement **plus l’aire est grande, plus elle participe au ruissellement**, figure 8.2.

premières productrices de ruissellement, bien que ces dernières appartiennent aux plus grandes aires de drainage.

Les aires de drainage les plus visiblement problématiques en terme de volume d’eau généré sont **EGLISE STEFLO, GARAGE** et **PARC STEFLO** (figure 8.7). Elles apportent à elles seules plus de 25% de l’eau de ruissellement, et représentent 16% de la superficie de la municipalité.

La municipalité de Sainte-Florence est particulière dans la Vallée de la Matapédia car ce ne sont pas ses plus grandes aires de drainages qui sont les

Un aménagement de taille suffisante sur chacune de ces trois aires peut donc capter autant d’eau qu’un aménagement sur onze des trente-trois autres aires de drainage de la municipalité.

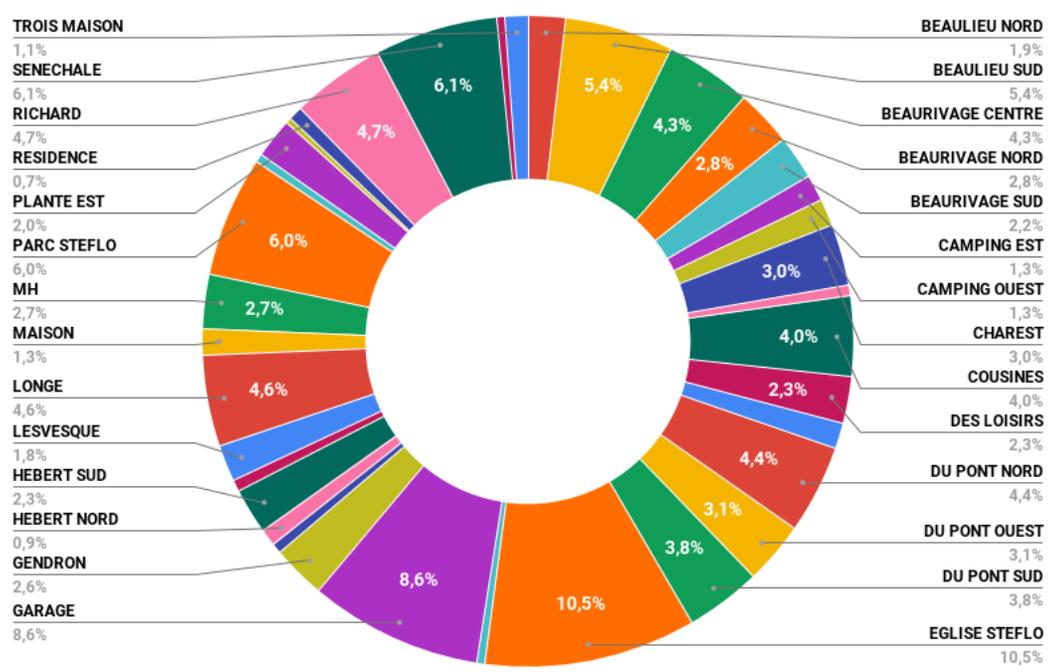


Figure 8.7 – Ruissellement annuel actuel et à l’horizon 2090 pour la municipalité de Sainte-Florence, en % de participation.

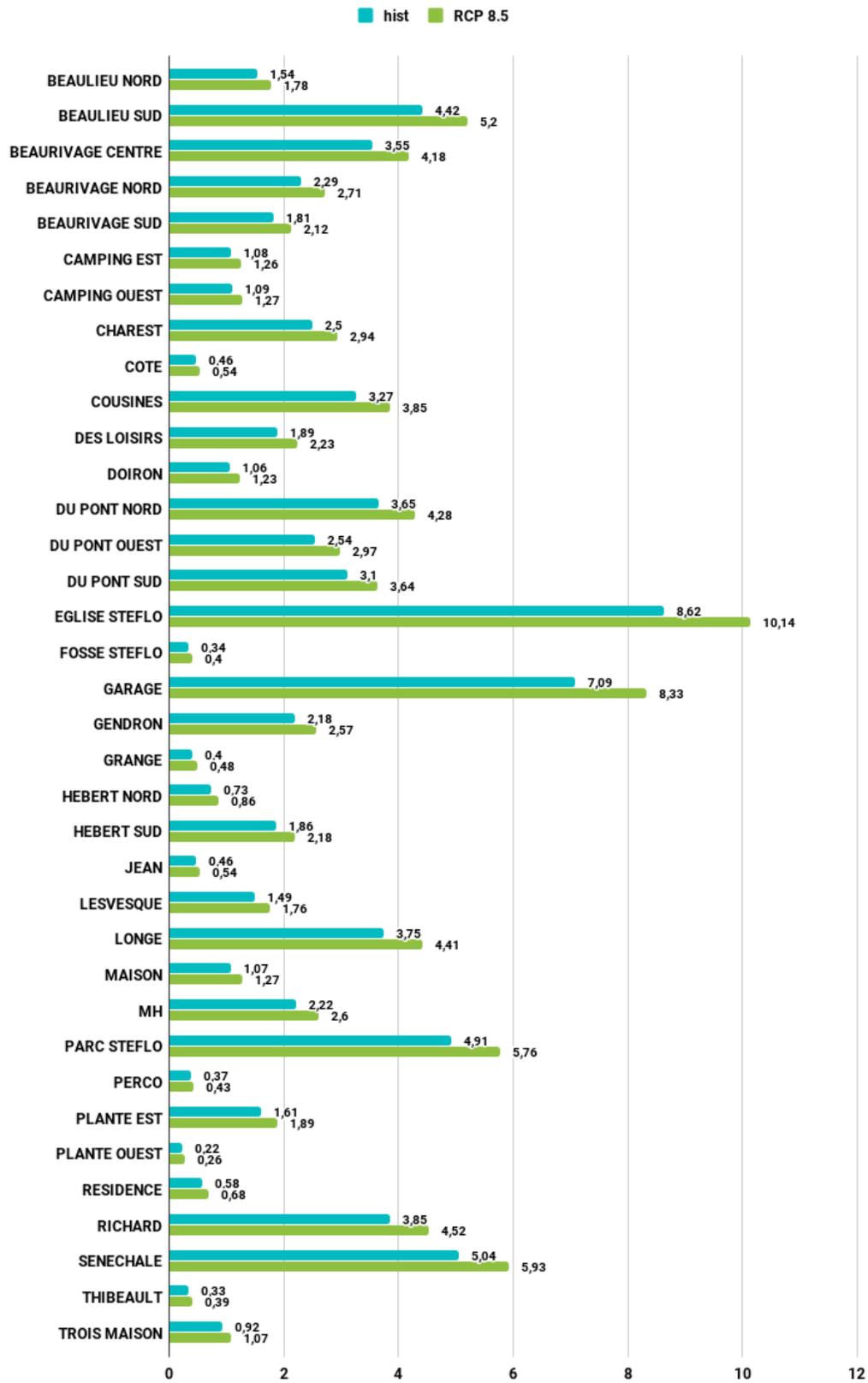


Figure 8.8 – Ruissellement annuel actuel et à l’horizon 2090 pour la municipalité de Sainte-Florence, en milliers de m³.

ZOOM SUR EGLISE STEFLO

Cette aire de drainage participe à hauteur de **10,5%** au ruissellement à Sainte-Florence et représente seulement **6,4%** de la superficie.

Ce type d'aire de drainage est caractéristique des municipalités de la Vallée de la Matapédia. Le secteur **Résidentiel** y occupe une large part de l'aire mais un pourcentage moindre dans le ruissellement grâce à ses pelouses, la **Voirie** demeure un secteur systématiquement préoccupant à cause de son asphalte imperméable, et enfin on trouve un ou plusieurs autres secteurs économiques, ici le secteur **Institution**, avec une participation moindre due à une superficie moindre, mais non négligeable du fait de la couverture de sol caractéristique de ces secteurs.

Secteur	Résidentiel	Voirie	Institution
Superficie (%)	71	10	17
Ruissellement (%)	42	25	28

Dans cette aire, les deux couvertures de sol sources de ruissellement sont les allées gravillonnées (quasiment 70% du ruissellement) et les toitures (30% du ruissellement).^a

Ce type d'aire de drainage illustre bien la nécessité d'une politique municipale "verte", incitant à la fois les citoyens et les secteurs économiques à la gestion des eaux de ruissellement, tout en montrant l'exemple par des aménagements sur le secteur de la **Voirie**. Car certes le secteur **Résidentiel** est le premier producteur, mais il n'est pas le secteur le plus imperméable.

Les aménagements adéquats pour les secteurs économiques demeurent la végétalisation des surfaces, les bassins de rétention et noues où les eaux seraient redirigées, ainsi que les tranchées filtrantes aménagées dans les allées gravillonnées. ■

*a. Les détails de répartition couverture de sol, de secteurs d'activité et de répartition de participation au ruissellement des couvertures de sol et des secteurs d'activité pour toutes les aires de drainage sont disponibles dans le document *Outil de priorisation pour la gestion du ruissellement urbain : Résultats*.*

ZOOM SUR GARAGE

Cette aire participe à 8,6% au ruissellement à Sainte-Florence et représente seulement 4,7% de la superficie.

Cette aire est similaire à l'aire **EGLISE STEFLO** car elle est essentiellement couverte par le secteur **Résidentiel**, avec la présence du secteur **Industriel**. C'est ce dernier secteur qui est la source majoritaire du ruissellement dans l'aire de drainage, la couverture de sol de ce secteur étant de presque 90% de graviers, imperméable.

Secteur	Résidentiel	Industriel
Superficie (%)	69	29
Ruissellement (%)	35	61

Les mêmes recommandations d'aménagement que précédemment s'appliquent. ■

ZOOM SUR PARC STEFLO

Cette aire présente une situation similaire à celles des aires précédentes. Les secteurs participants le plus au ruissellement sont le secteur **Résidentiel**, le secteur de la **Municipal** et le secteur **Institution**.

Secteur	Résidentiel	Municipal	Institution
Superficie (%)	17	75	8
Ruissellement (%)	15	58	26

La participation au ruissellement du secteur **Résidentiel** et du secteur **Municipal** est cohérente avec la surface occupée par chacun de ces secteurs, les pourcentage de ruissellement étant inférieurs aux pourcentages de superficie.

Seul la couverture de sol du secteur **Institution** est directement préoccupante. En effet, il s'agit d'un secteur couvert à 65% de graviers.

Il reste cependant important de garder à l'esprit que tout secteur occupant une superficie importante et étant source majoritaire de ruissellement, comme ici le secteur **Municipal**, demeure une cible prioritaire pour la gestion du ruissellement.

Comme plus de 50% du ruissellement est dû à une couverture de sol de gravier, les mêmes aménagements que précédemment sont recommandés. ■

REMARQUE : La situation de Sainte-Florence, municipalité très végétalisée, n'est pas la plus alarmante. On notera cependant que ses aires de drainage les plus étendues ne soient pas aussi ses aires de drainage les plus productrices d'eaux de ruissellement. Cela montre une grande hétérogénéité dans les couvertures de sol selon les aires de drainage. L'analyse rapide de la composition de ces deux aires de drainage montre que pour réduire le ruissellement à Stefloabec, des aménagements municipaux de grande taille traitant les eaux à l'exutoire de l'aire ne sont pas suffisants.

La nécessité d'inciter à une meilleure gestion des eaux de ruissellement, à l'échelle citoyenne, apparaît clairement puisque le secteur résidentiel est un producteur important d'eau de ruissellement en raison de sa superficie.

D'autre part, les secteurs sources de ruissellement montrent que la problématique de gestion du ruissellement nécessite d'inciter à une meilleure gestion des eaux de ruissellement aussi à l'échelle municipal afin de concerner les secteurs **Voirie** et **Institution, Industriel** et **Commercial**.

Ces secteurs pourraient capter et infiltrer facilement l'eau avec des tranchées filtrantes sur les nombreux stationnements et allées gravillonnées et des noues au bord des zones asphaltées. ■

Aires de drainage les plus urbanisées

La corrélation entre la superficie et le volume de ruissellement d'une aire de drainage est plus complexe qu'il n'y paraît de prime abord, comme l'ont illustrés les aires étudiées précédemment. L'aire **DOIRON**, par exemple, est la plus grande aire mais se classe parmi les aires les moins productrices en terme de volume généré : **la taille de l'aire n'est donc pas seule responsable de son impact**. C'est le *coefficient de ruissellement* qui permet d'identifier les aires les plus imperméables, et donc les plus urbanisées.

À Sainte-Florence, les aires de drainage les plus urbanisées sont **LONGE**, pour laquelle 64% des précipitations vont ruisseler, ainsi que **DU PONT OUEST, DES LOISIRS, GARAGE**, pour lesquelles environ 45% des précipitations vont ruisseler (figure 8.9). Ce sont donc les zones les plus vulnérables face à l'augmentation des précipitations, que ce soit pour le transport des matières en suspension ou bien pour le risque d'inondation.

Du fait de leur plus petite taille, elles sont moins

prioritaires que les plus grandes aires puisque moins productrices, mais elles illustrent dès à présent les conséquences d'un manque de végétalisation d'un territoire qui s'urbanise.

SAINTE FLORENCE: Coefficient de ruissellement moyen par aire de drainage

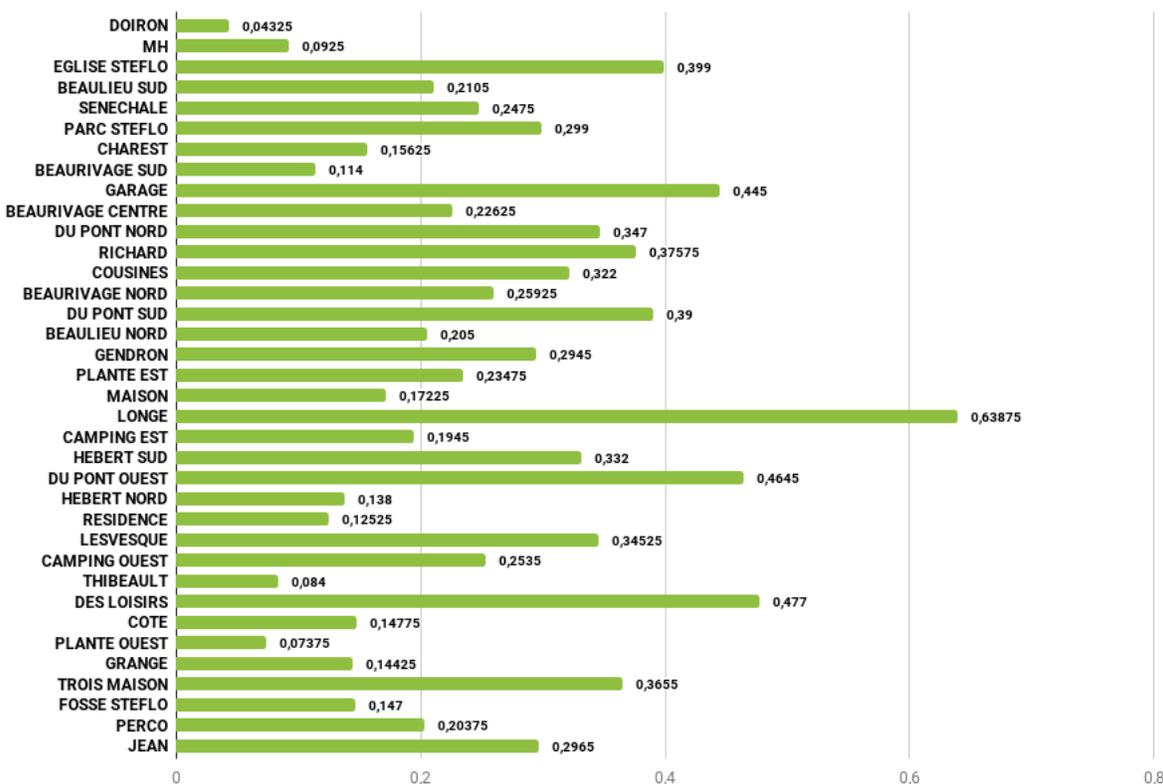


Figure 8.9 – Coefficient de ruissellement C_r de chaque aire de drainage de la municipalité de Sainte-Florence.

ZOOM SUR LONGE

L'aire de drainage **LONGE** est une aire où l'on trouve les secteurs **Résidentiel** et **Voirie** uniquement. Sa classification en tant qu'aire la plus urbanisée, avec un coefficient de ruissellement de 65%, est donc surprenante de prime abord, car le secteur **Résidentiel** bénéficie d'une grande couverture gazonnée ou boisée pour compenser toitures et allées gravillonnées.

Secteur	Résidentiel	Voirie
Superficie (%)	71	29
Ruissellement (%)	55	45

La source de ce fort coefficient de ruissellement est d'une part la **Voirie**, ici couverte essentiellement par des allées gravillonnées, et d'autre part, la prépondérance des surfaces de graviers et des toitures sur les pelouses, fait inhabituel en zone résidentielle.

Cette aire de drainage illustre donc à la fois la nécessité d'inciter à une gestion citoyenne du ruisselle-

ment (débranchement des gouttières, tranchées filtrantes dans les allées gravillonnées...) et de montrer l'exemple en aménageant les voiries pour désimperméabiliser et rediriger l'eau de ruissellement dans des noues ou autres bassins de rétention. ■

ZOOM SUR DES LOISIRS

L'aire de drainage de **DES LOISIRS** est constituée essentiellement de deux secteurs d'activité : **Voirie** et **Municipal**. D'autre part, la couverture de sol est répartie à 46% entre des toitures et des surfaces de graviers, ce qui explique le coefficient de ruissellement de 48% associé à cette aire de drainage.

Comme déjà mentionnée, cette aire illustre la nécessité d'une politique municipale verte que la municipalité encouragerait les citoyens à suivre par l'exemple sur les secteurs **Voirie** et **Municipal**. ■

ZOOM SUR DU PONT OUEST

L'aire de drainage de **DU PONT OUEST** est une aire de drainage essentiellement **Résidentielle** (plus de 80%), le reste étant de la **Voirie**. Cependant, les pelouses et zones boisées du secteur résidentiel (50%) ne permettent pas de compenser les 50% de surfaces imperméables dues à la **Voirie**, aux toitures et aux allées gravillonnées ou asphaltées. C'est pourquoi le coefficient de ruissellement de cette aire de drainage reste élevé, à 46%. ■

Activités les plus productrices de ruissellement

Afin d'ajuster au mieux la politique d'urbanisation pour tendre vers une municipalité verte, il s'agit d'analyser le territoire au regard des secteurs d'activité présents pour savoir quelle utilisation du sol doit voir sa gestion des eaux de manière plus optimale.

Les figures 8.10 et 8.11 permettent de comprendre visuellement l'impact de chaque secteur d'activité au sein de la municipalité, ainsi que les évolutions prévues du ruissellement d'ici à 2090.

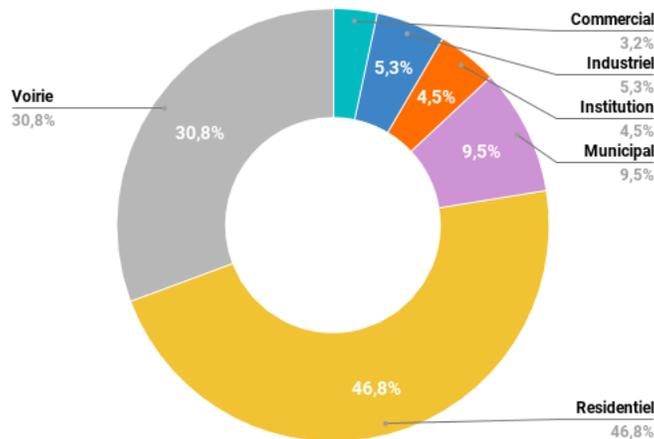


Figure 8.10 – Part du volume de ruissellement annuel actuel et futur par secteur d'activité.

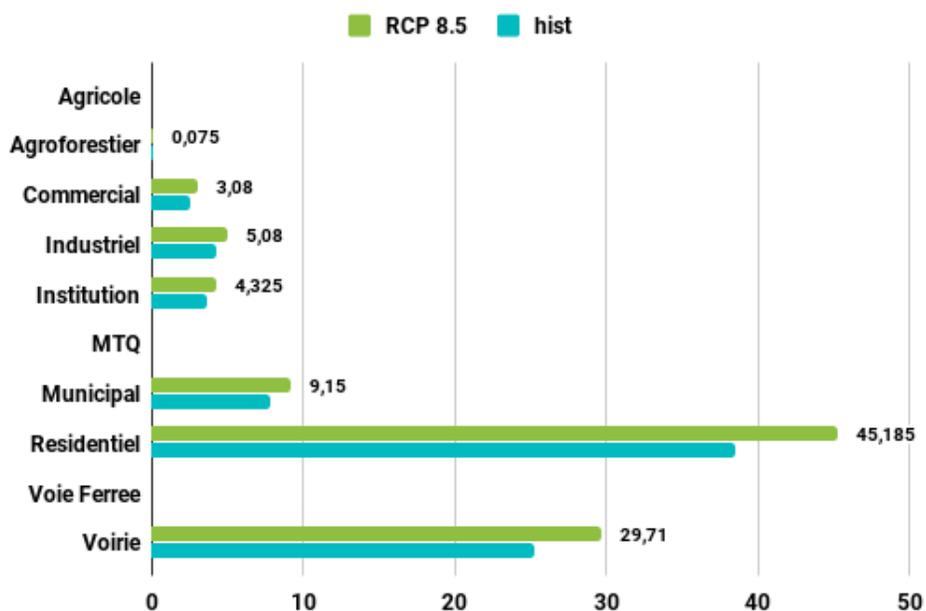


Figure 8.11 – Volume de ruissellement annuel actuel et futur en milliers de m³ par secteur d'activité.

De la même façon qu'il avait été mis en avant individuellement dans les aires de drainage étudiées précédemment, le secteur **Résidentiel** qui recouvre 73% du territoire apparaît comme le principal producteur du ruissellement avec 47%. Il s'agit d'un secteur assez gazonné (à hauteur d'environ 85%), d'où son impact relativement faible comparativement à sa superficie.

La **Voirie** est second producteur (31% à Sainte-Florence) malgré une superficie bien plus faible que les aires résidentielles (7,3%) du fait de sa couverture de sol gravillonnée très imperméable.

Les terrains **Municipaux** semblent bien gérés puisque représentant 9% de la superficie, ils ne produisent que 9% du ruissellement.

Enfin, le poids des secteurs **Commercial**, **Institution** et **Industriel** n'est pas non plus à négliger puisqu'ils recouvrent 10% du territoire et représentent 13% du ruissellement ! Ce sont effectivement souvent

des zones fortement pavées, à cause des stationnements par exemple, comme les aires de drainage fortement urbanisées ont pu le faire valoir.

Ces quelques considérations permettent déjà de conclure sur les secteurs d'activité à doter d'aménagements simples dans l'optique de réduire leur impact. Mais se contenter de viser les surfaces les plus productrices n'est pas nécessairement la seule chose à faire, comme cela a déjà été mis en avant.

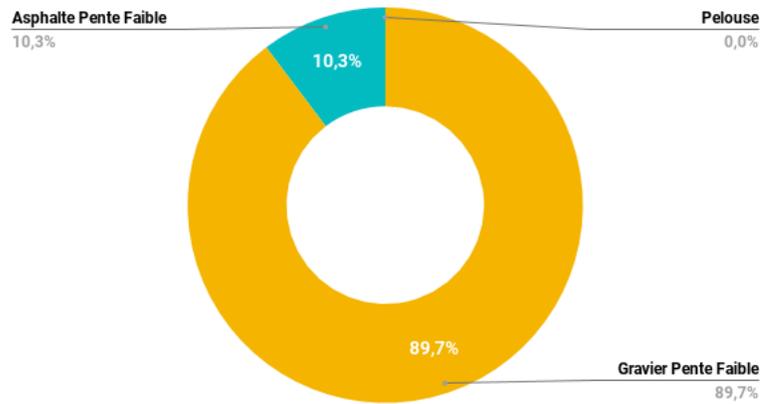
En effet, comme le montre la figure 8.12, les performances indépendantes de la superficie (c'est à dire le coefficient de ruissellement C_r) montrent que les secteurs les moins perméables, soit les plus urbanisés, sont les **Voiries** et les secteurs **Industriel**, **Institution** et **Commercial**.

Cela confirme les observations faites précédemment ainsi que la nécessité d'agir à plusieurs niveaux pour réduire de façon efficace le ruissellement des eaux de pluie.



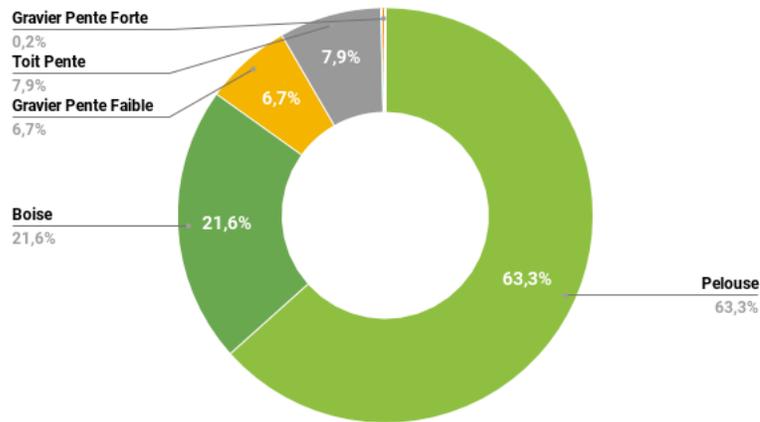
Figure 8.12 – Coefficient de ruissellement moyen pour les secteurs d’activité présents à Sainte-Florence.

Secteur VOIRIE: Répartition des types de sol



(a) secteur Résidentiel

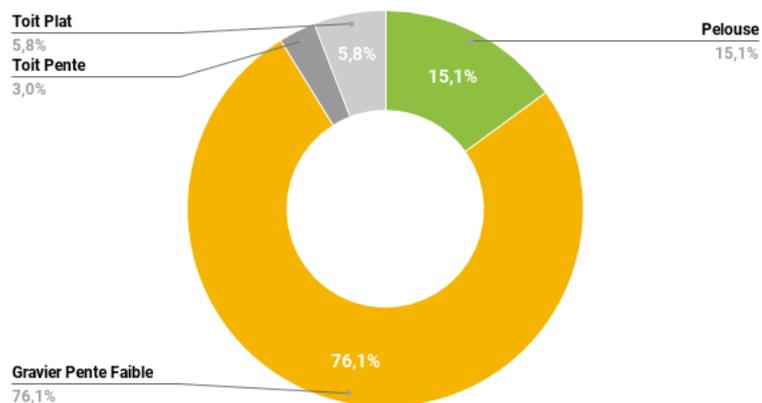
Secteur RÉSIDENTIEL: Répartition des types de sol



(b) secteur Voirie

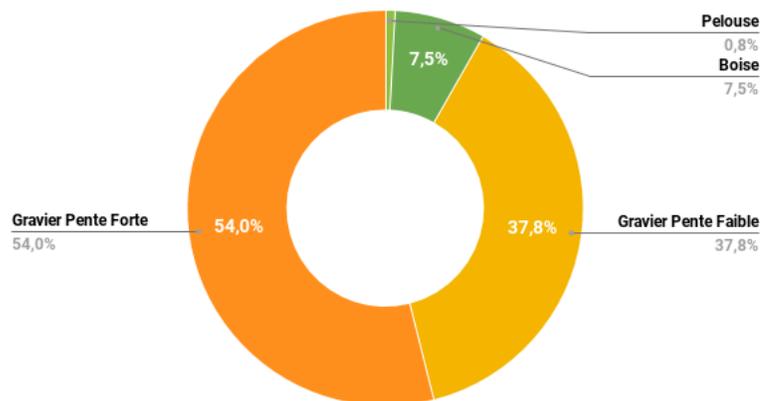
Figure 8.13 – Répartition des différents types de surface par secteur d’activité.

Secteur COMMERCIAL: Répartition des types de sol



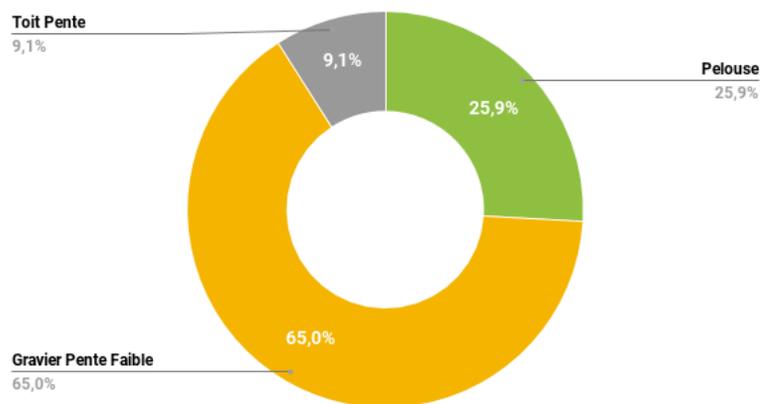
(a) secteur Commercial

Secteur INDUSTRIEL: Répartition des types de sol



(b) secteur Industriel

Secteur MUNICIPAL: Répartition des types de sol



(c) secteur Municipal

Figure 8.14 – Répartition des différents types de surface par secteur d’activité.

REMARQUE : Bilan des vulnérabilités

Pour Sainte-Florence, il est important d'agir à plusieurs niveaux sur les vulnérabilités détectées :

- Sur les zones les plus productrices en quantité ;
EGLISE STEFLO, GARAGE, PARC STEFLO
- Sur les zones les plus imperméables ;
LONGE, DES LOISIRS, DU PONT OUEST, GARAGE
- Sur les secteurs d'activité les plus urbanisés ;
Industriel, Institution, Commercial, Voirie

Les secteurs d'activité sources du ruissellement urbain à Sainte-Florence sont essentiellement le secteur **Résidentiel** (47%) et la **Voirie** (30,8%).

Dans une moindre mesure en terme de participation au ruissellement global, mais non négligeable du fait de leur imperméabilité, les secteurs **Commercial, Municipal, Institution** et **Industriel** doivent être surveillés en cas de développement des zones, voire dans certains cas, des aménagements sont primordiaux.

8.3 Résultats généraux par aire de drainage

Propositions pour les secteurs à risque	
Classe de priorité	Nom de l'aire
Prioritaire	EGLISE STEFLO
Prioritaire	GARAGE
Prioritaire	PARC STEFLO
Fortement urbanisée	LONGE
Fortement urbanisée	DES LOISIRS
Fortement urbanisée	DU PONT OUEST
Intermédiaires	AUTRES AIRES

<ul style="list-style-type: none"> - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (42% du ruissellement) ; - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements institutionnels et débranchement des gouttières (28% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales (25% du ruissellement) ;
<ul style="list-style-type: none"> - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements industriels (61% du ruissellement) ; - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (35% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales (5% du ruissellement) ;
<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement municipal : valorisation des aires végétalisées (69%) pour l'infiltration forcée ; - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les surfaces municipales et institutionnelles (83% du ruissellement) ; - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (15% du ruissellement) ;
<ul style="list-style-type: none"> - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (55% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales (45% du ruissellement) ;
<ul style="list-style-type: none"> - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements municipaux (57% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales (42% du ruissellement) ;
<ul style="list-style-type: none"> - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (62% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales (35% du ruissellement) ;
<ul style="list-style-type: none"> - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales ; - Aménagement autour des aires municipales : noues filtrantes, jardins de pluie, débranchement des gouttières ;

Figure 8.15 – Récapitulatif des propositions d'améliorations dans les aires visées par l'étude.

Nom de l'aire	Superficie (%)	Coefficient de ruissellement (%)	Classe de priorité	Couvertures principales (>10%)	Secteurs-sources
BEAULIEU NORD	2,21	20,5	Végétalisée	Pelouse, Boisé	Voirie, Résidentiel
BEAULIEU SUD	6,25	21,1	Végétalisée	Pelouse, Boisé, Gravier	Résidentiel, Voirie
BEAURIVAGE CENTRE	4,67	22,6	Végétalisée	Pelouse, Gravier	Résidentiel, Voirie
BEAURIVAGE NORD	2,61	25,9	Végétalisée	Pelouse, Boisé, Gravier	Résidentiel, Voirie
BEAURIVAGE SUD	4,81	11,4	Végétalisée	Pelouse	Voirie, Résidentiel
CAMPING EST	1,65	19,5	Végétalisée	Pelouse, Boisé, Asphalté	Municipal
CAMPING OUEST	1,26	25,4	Végétalisée	Pelouse, Gravier, Boisé	Municipal, Voirie
CHAREST	4,81	15,6	Végétalisée	Pelouse, Boisé, Gravier	Résidentiel, Voirie
COTE	0,94	14,8	Végétalisée	Boisé, Pelouse	Résidentiel
COUSINES	2,99	32,2	Intermédiaire	Plouse, Boisé, Gravier	Commercial, Résidentiel
DES LOISIRS	1,17	47,7	Fortement urbanisée	Pelouse, Gravier	Municipal, Voirie
DOIRON	8,25	4,3	Végétalisée	Boisé, Pelouse	Voirie, Résidentiel
DU PONT NORD	3,09	34,7	Intermédiaire	Pelouse, Gravier, Boisé	Résidentiel, Municipal, Voirie
DU PONT OUEST	1,59	46,5	Fortement urbanisée	Pelouse, Gravier, Asphalté	Résidentiel, Voirie
DU PONT SUD	2,33	39	Intermédiaire	Pelouse, Gravier, Boisé	Résidentiel, Voirie
EGLISE STEFLO	6,35	39,9	Prioritaire	Pelouse, Gravier	Résidentiel, Institution, Voirie
FOSSE STEFLO	0,69	14,7	Végétalisée	Pelouse, Boisé, Gravier	Voirie
GARAGE	4,67	44,5	Prioritaire	Pelouse, Gravier	Industriel, Résidentiel
GENDRON	2,19	29,5	Intermédiaire	Pelouse, Gravier	Voirie, Résidentiel
GRANGE	0,84	14,4	Végétalisée	Pelouse, Boisé	Voirie, Résidentiel
HEBERT NORD	1,59	13,8	Végétalisée	Pelouse, Boisé	Résidentiel, Voirie
HEBERT SUD	1,64	33,2	Intermédiaire	Pelouse, Gravier	Résidentiel, Voirie
JEAN	0,45	29,7	Intermédiaire	Pelouse, Boisé, Gravier	Résidentiel, Voirie
LESVESQUE	1,28	34,5	Intermédiaire	Pelouse, Gravier, Boisé	Résidentiel, Commercial, Voirie
LONGE	1,71	63,9	Fortement urbanisée	Gravier, Pelouse	Résidentiel, Voirie
MAISON	1,85	17,2	Végétalisée	Pelouse	Résidentiel, Voirie
MH	7,42	9,3	Végétalisée	Boisé	Voirie, Résidentiel
PARC STEFLO	4,83	29,9	Prioritaire	Pelouse, Gravier	Municipal, Institution, Résidentiel
PERCO	0,53	20,4	Végétalisée	Pelouse, Boisé, Gravier	Voirie, Résidentiel
PLANTE EST	2,03	23,5	Végétalisée	Pelouse, Boisé, Gravier	Résidentiel, Voirie
PLANTE OUEST	0,93	7,4	Végétalisée	Boisé, Pelouse	Résidentiel
RESIDENCE	1,4	12,5	Végétalisée	Pelouse	Résidentiel
RICHARD	3,01	37,6	Intermédiaire	Pelouse, Gravier, Toiture	Résidentiel, Voirie
SENECHALE	6,04	24,8	Végétalisée	Pelouse, Gravier	Résidentiel, Voirie
THIBEAULT	1,22	8,4	Végétalisée	Pelouse	Résidentiel
TROIS MAISON	0,73	36,6	Intermédiaire	Pelouse, Gravier	Résidentiel, Voirie

Figure 8.16 – Analyse général des aires de drainage de Sainte-Florence

	Asphalte Faible	Boise	Gavier Faible	Gavier Forte	Pelouse	Toit Pente	Toit Plat
BEAULIEU NORD		0,65%	69,38%		1,30%	28,66%	
BEAULIEU SUD		0,23%	78,73%		0,90%	20,14%	
BEAURIVAGE CENTRE		0,14%	61,83%		1,69%	36,34%	
BEAURIVAGE NORD		0,66%	63,54%		1,31%	34,50%	
BEAURIVAGE SUD		0,28%	82,32%		2,49%	14,92%	
CAMPING EST		0,47%			1,40%		
CAMPING OUEST		0,46%	98,16%		1,38%		
CHAREST		0,60%	69,40%		1,20%	28,80%	
COTE		2,17%			2,17%	29,35%	
COUSINES		0,31%	79,36%		0,61%	19,72%	
DES LOISIRS		0,00%	77,51%		0,26%	22,22%	
DOIRON		3,77%	72,64%		3,30%	20,28%	
DU PONT NORD		24,97%	56,52%		0,55%	17,70%	
DU PONT OUEST		32,74%	41,22%		0,39%	22,49%	2,96%
DU PONT SUD		22,94%	45,72%		0,48%	30,69%	
EGLISE STEFLO			69,08%		0,70%	30,22%	
FOSSE STEFLO		1,49%	95,52%		2,99%		
GARAGE		0,07%	38,67%	43,12%	0,35%	17,78%	
GENDRON			75,23%		0,92%	23,85%	
GRANGE		1,25%	53,75%		3,75%	41,25%	
HEBERT NORD		0,68%	40,41%		4,11%	54,79%	
HEBERT SUD		3,77%	72,24%		1,35%	22,64%	
JEAN		1,09%	70,65%		1,09%	27,17%	
LESVESQUE		3,36%	53,02%		0,34%	31,54%	11,74%
LONGE		0,00%	62,62%		0,27%	37,12%	
MAISON		0,00%	63,08%		3,27%	33,64%	
MH		1,35%	93,69%		0,23%	4,73%	
PARC STEFLO		27,29%	51,32%		0,61%	20,77%	
PERCO		0,00%	75,68%		2,70%	21,62%	
PLANTE EST		0,31%	63,35%		0,93%	35,40%	
PLANTE OUEST		2,27%	36,36%		4,55%	56,82%	
RESIDENCE		0,00%	53,45%		2,59%	43,97%	
RICHARD		0,00%	65,02%		0,65%	34,33%	
SENECHALE		0,10%	70,54%		0,89%	28,47%	
THIBEAULT		0,00%	18,18%		4,55%	77,27%	
TROIS MAISON		10,93%	49,18%		1,09%	38,80%	
Total général		6,53%	62,42%	3,72%	0,96%	25,80%	0,30%

Figure 8.17 – Volume russelé, détail par aire de drainage par type de sol

	Agroforestier	Commercial	Industriel	Institution	Municipal	Residentiel	Voirie
BEAULIEU NORD						40,07%	59,93%
BEAULIEU SUD						61,09%	38,91%
BEAURIVAGE CENTRE						70,00%	30,00%
BEAURIVAGE NORD	1,31%					71,40%	27,29%
BEAURIVAGE SUD					98,14%	39,23%	60,77%
CAMPING EST						1,86%	
CAMPING OUEST					78,34%		21,66%
CHAREST	0,20%					53,80%	46,00%
COTE						100,00%	
COUSINES		62,39%				33,79%	3,82%
DES LOISIRS					57,67%	0,00%	42,33%
DOIRON	3,30%					36,79%	59,91%
DU PONT NORD					37,31%	37,72%	24,97%
DU PONT OUEST		3,75%			0,00%	61,54%	34,71%
DU PONT SUD				28,13%	0,16%	76,90%	22,94%
EGLISE STEFLO					5,51%	41,76%	24,59%
FOSSE STEFLO						4,48%	96,52%
GARAGE			60,90%			34,58%	4,52%
GENDRON						35,09%	64,91%
GRANGE						46,25%	53,75%
HEBERT NORD	0,00%					59,59%	40,41%
HEBERT SUD						73,58%	26,42%
JEAN	0,00%					51,09%	48,91%
LESVESQUE		31,54%				38,26%	30,20%
LONGE			0,00%			54,87%	45,13%
MAISON					11,21%	64,95%	23,83%
MH					0,45%	13,29%	86,26%
PARC STEFLO				25,46%	57,74%	14,77%	2,04%
PERCO						41,89%	58,11%
PLANTE EST						79,19%	20,81%
PLANTE OUEST						100,00%	
RESIDENCE						100,00%	
RICHARD						65,15%	34,85%
SENECHALE						50,40%	49,60%
THIBEAULT						100,00%	
TROIS MAISON					0,00%	83,61%	16,39%
Total général	0,09%	3,17%	5,25%	4,47%	9,49%	46,87%	30,68%

Figure 8.18 – Volume ruisselé, détail par aire de drainage par secteur d'activité

OUTIL DE PRIORISATION

<i>nm aire</i>	Asphalte Pente Faible	Boise	Gravier Pente Faible	Gravier Pente Forte	Pelouse	Toit Pente	Toit Plat
BEAULIEU NORD		34,75%	13,95%		45,53%	5,77%	
BEAULIEU SUD		27,63%	16,21%		52,00%	4,15%	
BEAURIVAGE CENTRE		6,88%	13,71%		71,36%	8,05%	
BEAURIVAGE NORD		25,31%	16,24%		49,55%	8,89%	
BEAURIVAGE SUD		11,28%	9,01%		78,08%	1,63%	
CAMPING EST	18,70%	24,79%			56,51%		
CAMPING OUEST		18,87%	24,65%		56,48%		
CHAREST	0,02%	38,19%	10,52%		46,90%	4,37%	
COTE	9,57%	51,18%			35,04%	4,21%	
COUSINES		27,47%	25,27%		40,99%	6,28%	
DES LOISIRS		3,67%	36,59%		49,13%	10,61%	
DOIRON		72,57%	2,71%		23,95%	0,77%	
DU PONT NORD	8,58%	15,64%	19,42%		50,26%	6,09%	
DU PONT OUEST	15,16%	12,16%	19,04%		41,90%	10,38%	1,35%
DU PONT SUD	8,86%	15,96%	17,68%		45,63%	11,87%	
EGLISE STEFFLO			27,31%		60,73%	11,95%	
FOSSE STEFFLO		25,81%	13,65%		60,54%		
GARAGE		11,34%	17,06%	19,03%	44,70%	7,87%	
GENDRON			21,83%		71,23%	6,95%	
GRANGE		30,34%	7,54%		56,29%	5,83%	
HEBERT NORD		15,25%	5,45%		71,97%	7,33%	
HEBERT SUD	1,18%	2,36%	23,75%		65,25%	7,47%	
JEAN		35,19%	20,96%		35,96%	7,89%	
LESVESQUE	1,13%	20,78%	17,99%		45,23%	10,79%	4,08%
LONGE		1,14%	39,87%		35,38%	23,61%	
MAISON		4,27%	10,60%		79,48%	5,65%	
MH		86,40%	8,16%		5,02%	0,41%	
PARC STEFFLO	8,09%	1,68%	15,17%		68,92%	6,14%	
PERCO		15,89%	15,18%		64,72%	4,22%	
PLANTE EST		20,88%	14,67%		56,27%	8,18%	
PLANTE OUEST		51,55%	2,47%		42,03%	3,95%	
RESIDENCE		6,30%	6,42%		81,91%	5,37%	
RICHARD		1,21%	24,21%		61,78%	12,80%	
SENECHALE		9,88%	17,19%		66,02%	6,91%	
THIBEAULT		7,84%	1,39%		84,69%	6,07%	
TROIS MAISON		3,89%	17,89%		64,06%	14,16%	
Total général	1,56%	24,94%	14,95%	0,89%	51,40%	6,18%	0,07%

Figure 8.19 – Détail par aire de drainage de la superficie occupée par type de sol

nm_aire	Agroforestier	Commercial	Industriel	Institution	Municipal	Résidentiel	Voirie
BEAULIEU NORD						87,92%	12,08%
BEAULIEU SUD						91,99%	8,01%
BEAURIVAGE CENTRE						93,35%	6,65%
BEAURIVAGE NORD	18,49%					74,56%	6,95%
BEAURIVAGE SUD						93,34%	6,66%
CAMPING EST					18,70%	81,30%	
CAMPING OUEST					94,50%		5,50%
CHAREST	15,55%					77,49%	6,97%
COTE						100,00%	
COUSINES		21,74%				77,04%	1,22%
DES LOISIRS					78,82%	1,15%	20,03%
DOIRON	67,81%					29,96%	2,24%
DU PONT NORD					23,36%	68,06%	8,58%
DU PONT OUEST		1,77%			0,27%	81,90%	16,06%
DU PONT SUD				16,96%	14,53%	76,61%	8,86%
EGLISE STEFLO					2,17%	71,12%	9,74%
FOSSE STEFLO						86,35%	13,65%
GARAGE			29,32%			68,70%	1,99%
GENDRON						81,17%	18,83%
GRANGE						92,46%	7,54%
HEBERT NORD	0,00%					94,55%	5,45%
HEBERT SUD						91,28%	8,72%
JEAN	0,05%					85,45%	14,50%
LESVESQUE		16,90%				72,84%	10,26%
LONGE			0,02%			71,22%	28,76%
MAISON					32,95%	63,09%	3,96%
MH					18,44%	74,05%	7,51%
PARC STEFLO				7,54%	74,92%	16,95%	0,59%
PERCO						88,44%	11,56%
PLANTE EST						95,16%	4,84%
PLANTE OUEST						100,00%	
RESIDENCE						100,00%	
RICHARD						87,03%	12,97%
SENECHALE						87,92%	12,08%
THIBEAULT						100,00%	
TROIS MAISON					0,00%	94,11%	5,89%
Total général	6,82%	0,89%	1,37%	1,44%	9,21%	72,91%	7,35%

Figure 8.20 – Détail par aire de drainage de la superficie occupée par secteur d'activité

OUTIL DE PRIORISATION

9. Sayabec

9.1 Situation de la municipalité de Sayabec

Pour des résultats locaux, le territoire urbain de la municipalité de Sayabec (164 ha) a été morcelée en treize aires de drainage (quartiers) hydrologiquement indépendantes¹, dont la carte est présentée en annexe. La répartition des superficies de ces aires est présentée en figures 9.2 et 9.1, ci-dessous.

On constate ici une forte hétérogénéité des superficies des aires de drainage du territoire de Sayabec, avec trois aires représentant 65% de la superficie du territoire. Ce fait a un impact dans la gestion des eaux de ruissellement, décrit plus loin.

SAYABEC: Répartition du territoire en aires de drainage

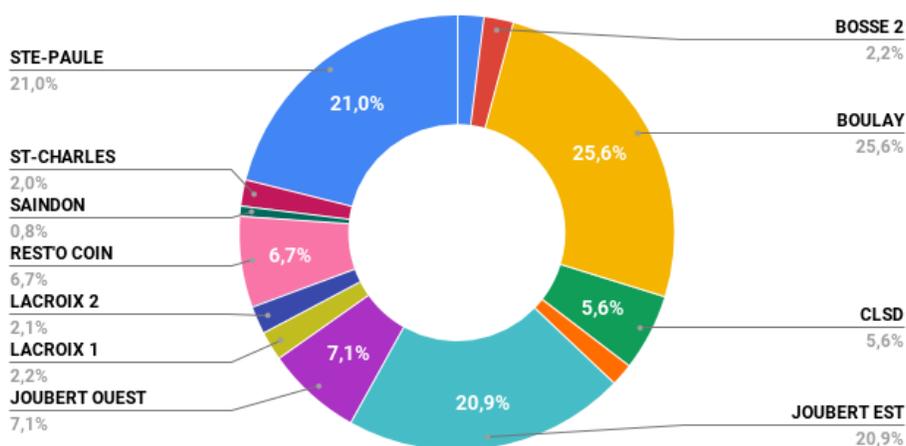


Figure 9.1 – Répartition en % de superficie de chaque aire de drainage de la municipalité de Sayabec.

1. Indépendante signifie que ce qui se produit sur l'une ne dépend ni n'impacte les autres

SAYABEC: Surface (ha) par aire de drainage

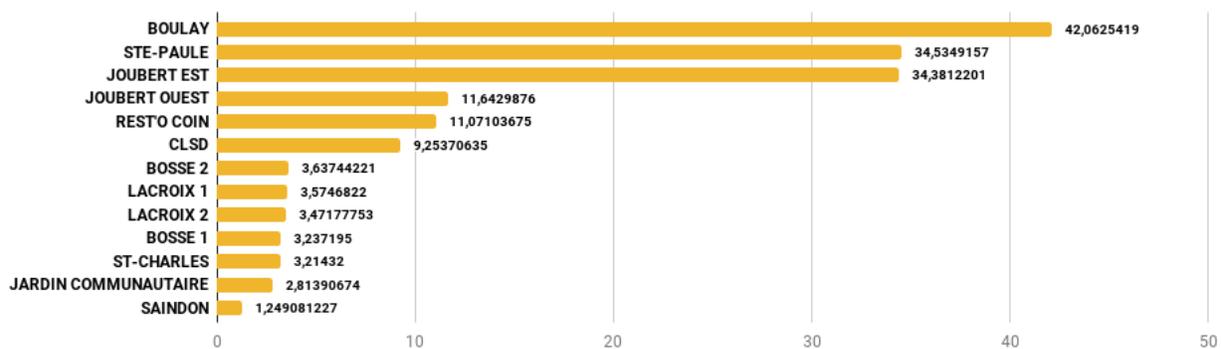


Figure 9.2 – Superficie (en ha) de chaque aire de drainage de la municipalité de Sayabec.

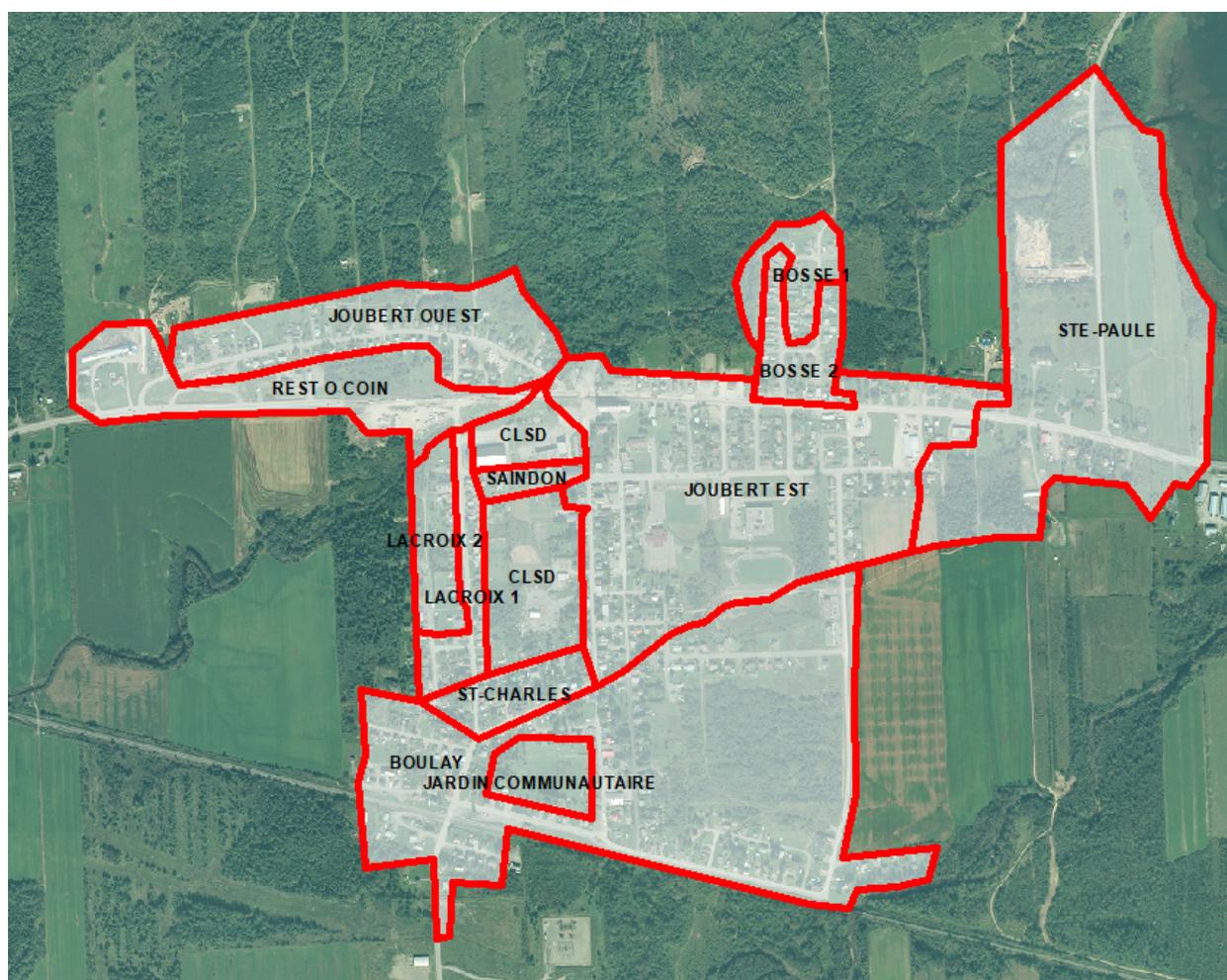


Figure 9.3 – Carte du découpage de la municipalité de Sayabec en Aires de Drainage indépendantes.

Description géomatique

Couverture du sol

Sayabec est une municipalité plutôt végétalisée (figure 9.4) avec **71%** de sa surface boisée ou couverte de pelouse. C'est un très bon point concernant la gestion du ruissellement, qui est rendue très efficace par une bonne gestion de ces espaces verts. Le restant est composé des surfaces imperméables que sont les zones pavées et les toits, inévitables en zone urbanisée.

D'après une première caractérisation simple, grâce à cette couverture du sol très végétale seulement **33% des eaux de pluies ruissellent** sur le territoire de Sayabec.

Secteurs d'activité

La figure ?? montre que le secteur Résidentiel occupe une grande part de la superficie de Sayabec : quasiment 50%.

Il semble que la grande part de zones perméables de la municipalité soient due au fort poids du secteur **Résidentiel**, les terrains privées étant souvent couverts de pelouse. La forte dominance végétale dans le secteur **Agroforestier** va réduire les eaux de ruissellement dépendamment de la gestion des sols.

Enfin le domaine **Municipal** (environ 11% de la superficie) peut être un élément déterminant, selon s'il est aménagé en conscience des problématiques de ruissellement urbain ou non.

SAYABEC: Répartition des types de sol

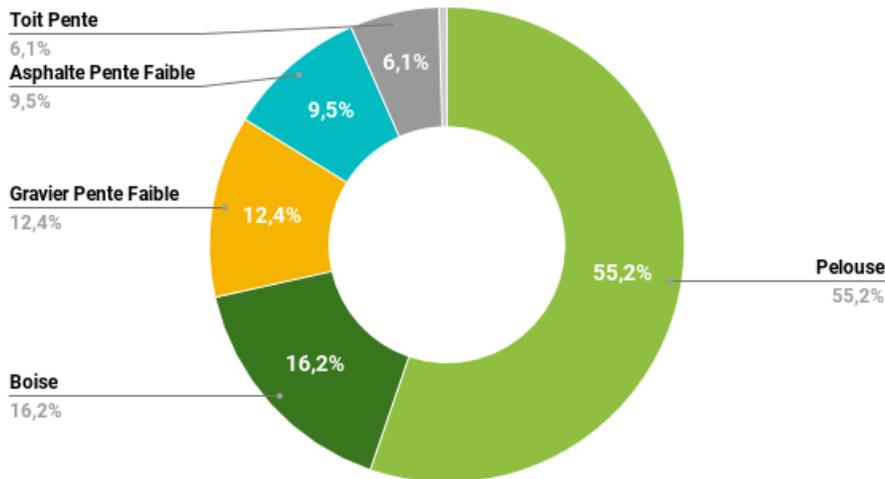


Figure 9.4 – Répartition des types de surface dans le périmètre urbain de Sayabec.

SAYABEC: Répartition du territoire par secteur d'activité

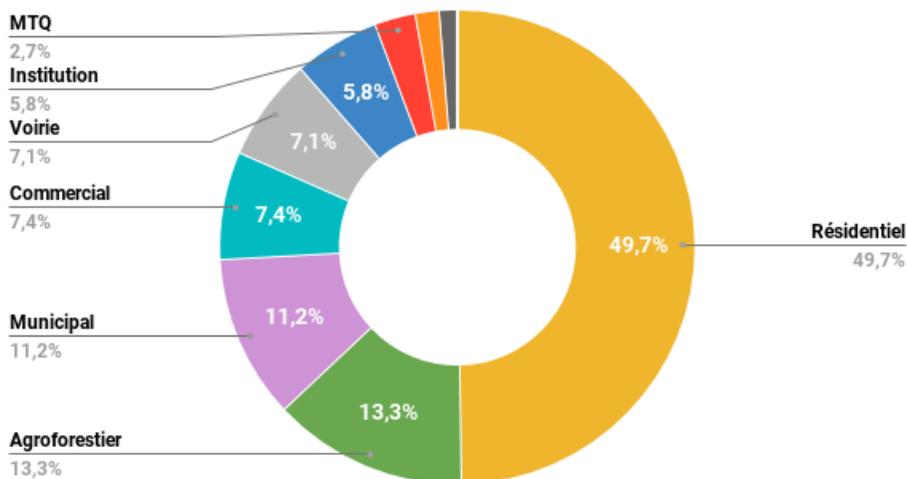


Figure 9.5 – Répartition des secteurs d’activité dans le périmètre urbain de Sayabec.

Régime hydrodynamique

Le scénario climatique **RCP 8.5** entraîne une hausse moyenne de **17.5%** des précipitations à l’horizon 2090 (figure 10.5). D’après la présente étude, cela entraînera une même augmentation du ruissellement si les conditions d’urbanisation sont inchangées.

Pour le territoire de Sayabec, avec un ruissellement historique de 431 000 m³ annuels (figure 10.6) pour un volume de précipitations de 1.48 millions de m³, cela représente **75 000 m³ de ruissellement** supplémentaires par an !



Figure 9.6 – Évolution moyenne des précipitations annuelles (en mm) entre 1990 et 2090 selon le scénario **RCP 8.5**.



Figure 9.7 – Évolution moyenne du volume de ruissellement annuel à Sayabec (en milliers de m³) entre 1990 et 2090 selon le scénario **RCP 8.5** et pour des conditions d’urbanisation inchangées.

9.2 Zones Vulnérables

La suite de cette partie consiste en l'analyse de la vulnérabilité des aires de la municipalité. Ce sont les zones qui seront ciblées en priorité, car les plus

vulnérables aux changements climatiques : ce sont les moins *résilientes*.

Aires de drainage prioritaires

Les modélisations réalisées dans les différentes aires de drainage de Sayabec fournissent les figures 9.8 et 9.9 en conditions climatiques actuelles et futures. La part de volume de ruissellement produit par chaque zone permet d'identifier les aires les plus productrices dans la municipalité et de dresser un premier bilan de la situation. On peut constater que globalement **plus l'aire est grande, plus elle participe au ruissellement**, figure 9.2.

Les aires de drainage les plus visiblement problématiques en terme de volume d'eau généré sont **JOUBERT EST** et **BOULAY** (figure 9.8). Elles apportent à elles seules plus de 50% de l'eau de ruissellement, et représentent un peu moins de la moitié de la superficie de la municipalité.

Un aménagement de taille suffisante sur chacune de ces deux aires peut donc capter autant d'eau que onze aménagements sur chacune des autres aires de drainage de la municipalité.

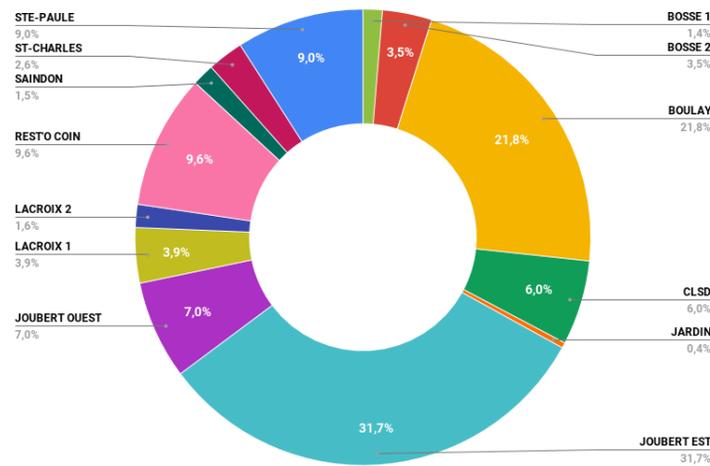


Figure 9.8 – Ruissellement annuel actuel et à l'horizon 2090 pour la municipalité de Sayabec, en % de participation.

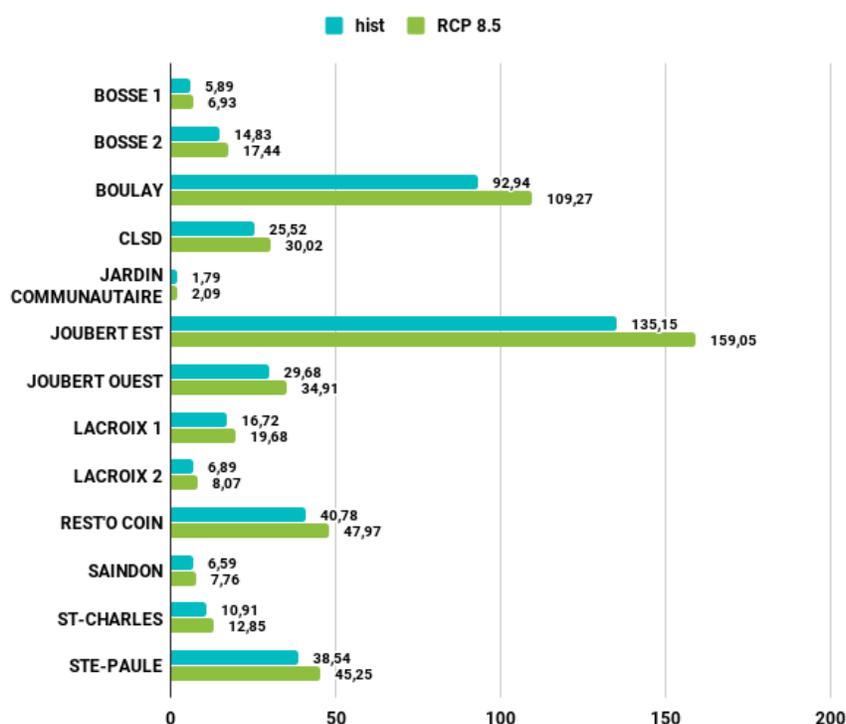


Figure 9.9 – Ruissellement annuel actuel et à l’horizon 2090 pour la municipalité de Sayabec, en milliers de m³.

ZOOM SUR JOUBERT EST

Cette aire de drainage participe à hauteur de **32%** au ruissellement à Sayabec et représente seulement **20%** de la superficie.

Dans cette aire, les secteurs problématiques sont identifiés par le tableau ci-dessous :

Secteur	Résidentiel	Voirie	Commercial	Municipal	Institution	MTQ
Superficie (%)	43	9	13	8	19	4
Ruissellement (%)	29	21	17	10	12	9

Les deux principaux secteurs d’activité sont les zones **Résidentielles** et **Voirie**. Cependant les secteurs **Commercial**, **Municipal**, **Institution** et **MTQ**, sont tous les quatre de forts participants au ruissellement du fait de la nature de leur couverture de sol. ^a

^a. Les détails de répartition couverture de sol, de secteurs d’activité et de répartition de participation au ruissellement des couvertures de sol et des secteurs d’activité pour toutes les aires de drainage sont disponibles dans le document *Outil de priorisation pour la gestion du ruissellement urbain : Résultats*.

ZOOM SUR BOULAY

Cette aire représente **22%** du ruissellement à Sayabec, et **25%** de sa superficie. Ici quasiment 90% du ruissellement est dû au secteur **Résidentiel** et à la **Voirie** qui recouvrent cependant que **65%** de la surface de l’aire de drainage.

REMARQUE : L'analyse rapide de la composition de ces deux aires de drainage montre que pour réduire le ruissellement à Sayabec, des aménagements municipaux de grande taille traitant les eaux à l'exutoire de l'aire ne sont pas suffisants.

La nécessité d'inciter à une meilleure gestion des eaux de ruissellement, à l'échelle citoyenne, apparaît clairement puisque le secteur résidentiel est souvent le premier producteur d'eau de ruissellement en raison de sa superficie.

En revanche les limites d'une telle politique sont également notables car le secteur résidentiel est loin d'être le plus imperméable. En particulier les zones de voirie, mises en cause *a minima* dans les deux aires de drainage les plus productrices et quasiment imperméables à 100% pourraient facilement améliorer leur bilan par l'aménagement de noues filtrantes sur les bords des routes et chemins. ■

Aires de drainage les plus urbanisées

La corrélation entre la superficie et le volume de ruissellement d'une aire de drainage, évidente au premier abord, est cependant plus complexe que cela. L'aire **STE-PAULE**, par exemple, est la seconde plus grande mais se classe quatrième en terme de volume généré : **la taille de l'aire n'est donc pas seule responsable de son impact**. C'est le *coefficient de ruissellement* qui permet d'identifier les aires les plus imperméables, et donc les plus urbanisées.

À Sayabec, les aires de drainage les plus urba-

nisées sont **SAINDON**, **Lacroix 1** et **BOSSÉ 2** pour lesquelles respectivement 59%, 52% et 45% des précipitations vont ruisseler (figure 9.10). Ce sont donc les zones les plus vulnérables face à l'augmentation des précipitations, que ce soit pour le transport des matières en suspension ou bien pour le risque d'inondation.

Du fait de leur plus petite taille, elles sont moins prioritaires que de grandes aires puisque moins productrices, mais elles illustrent dès à présent les conséquences d'un manque de végétalisation d'un territoire qui s'urbanise.



Figure 9.10 – Coefficient de ruissellement C_r de chaque aire de drainage de la municipalité de Sayabec.

ZOOM SUR SAINDON

Les tendances générales de la municipalité ressortent une fois de plus dans l'aire **SAINDON**. Cependant ici le secteur **municipal** (hors voirie) participe de façon très importante au ruissellement (près de 30% pour 25% de la surface).

Si des mesures de gestion doivent visiblement être mises en place pour les zones résidentielles et la **voirie** dans l'ensemble de la municipalité, la gestion des surfaces municipales (hors voirie) doit également être faite dans le cas présent.

Dans ce cas-ci d'ailleurs, l'asphalte est bien plus mise en cause que dans les aires de drainage précédentes car elle couvre une plus grande superficie (40% de la surface et 68% du ruissellement). On remarque donc **l'impact très fort des zones pavées d'asphalte.**

ZOOM SUR BOSSÉ 2

Le cas de cette aire est assez particulier puisque seules des zones résidentielles et la voirie (incluant les routes du MTQ) y sont présentes. Si le secteur **Résidentiel** est responsable de plus de 50% du ruissellement ici, il représente aussi 83% de la surface de l'aire de drainage.

Il y a donc **50 % du ruissellement dû à la Voirie alors qu'elle ne recouvre que 17%.**

Améliorer la gestion de ces surfaces est donc primordial puisque **l'asphalte seule participe à plus de 30% au ruissellement dans cette aire.** De la même façon les **Toits**, responsables à près de 30%, sont ici uniquement résidentiels, et la captation de leurs eaux pluviales doit être encouragée pour tendre vers une meilleure gestion dans l'aire au complet.

Activités les plus productrices de ruissellement

Afin d'ajuster au mieux la politique d'urbanisation pour tendre vers une municipalité verte, il s'agit d'analyser le territoire au regard des secteurs d'activité présents pour savoir quelle utilisation du sol doit voir sa gestion des eaux de manière plus optimale.

Les figures 9.11 et 9.12 permettent de comprendre visuellement l'impact de chaque secteur d'activité au sein de la municipalité, ainsi que les évolutions prévues du ruissellement d'ici à 2090.

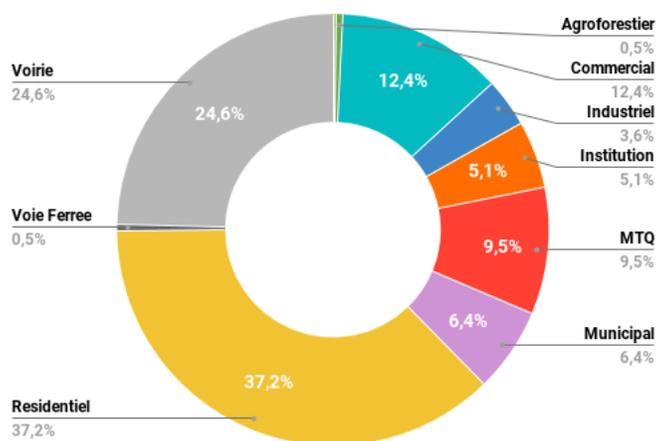


Figure 9.11 – Part du volume de ruissellement annuel actuel et futur par secteur d'activité.

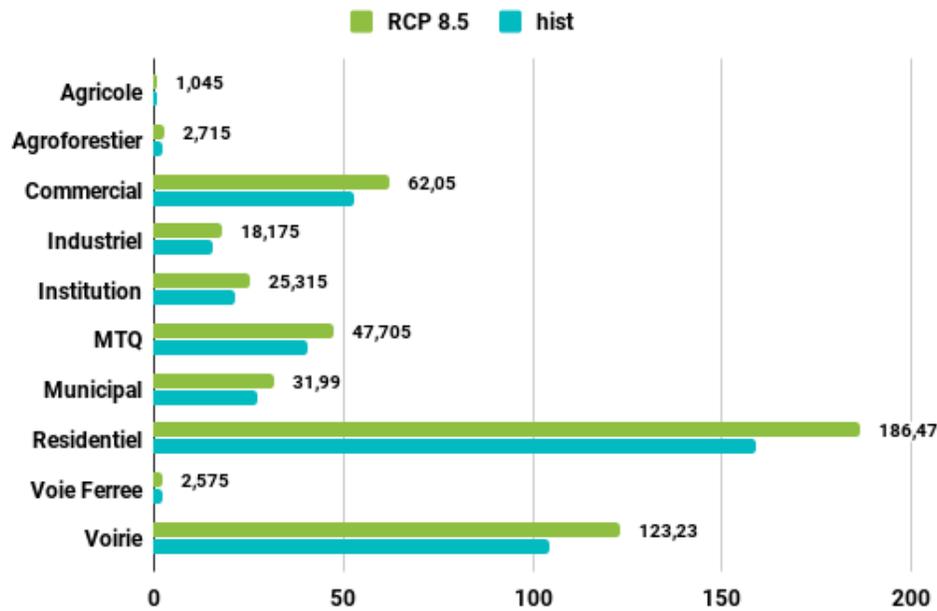


Figure 9.12 – Volume de ruissellement actuel et futur en milliers de m³ par secteur d’activité.

De la même façon qu’il avait été mis en avant individuellement dans les aires de drainage étudiées précédemment, le secteur **Résidentiel** qui recouvre près de 50% du territoire apparaît comme le principal producteur du ruissellement avec 37,2%. Il s’agit d’un secteur assez gazonné (à hauteur d’environ 70%), d’où son impact relativement faible comparativement à sa superficie.

La **Voirie** est second producteur (24,6% à Sayabec) malgré une superficie bien plus faible que les aires résidentielles du fait de sa couverture de sol asphaltée très imperméable. Les aires attribuées au **MTQ** peuvent d’ailleurs être incluses dans ce bilan, ce qui donne pour les routes et chemins un total de **34% du ruissellement à Sayabec**.

Les terrains **Municipal** semblent bien gérés puisque représentant 11% de la superficie, ils ne produisent que 6,4% du ruissellement.

Enfin, le poids des secteurs **Commercial**, **Institution** et **Industriel** n’est pas non plus à négliger

puisque’ils recouvrent 14.8% du territoire mais représentent 21.1% du ruissellement ! Ce sont effectivement souvent des zones fortement pavées, à cause des stationnements par exemple.

Ces quelques considérations permettent déjà de conclure sur les secteurs d’activité à doter d’aménagements simples dans l’optique de réduire leur impact. Mais se contenter de viser les surfaces les plus productrices n’est pas nécessairement la seule chose à faire, comme cela a déjà été mis en avant.

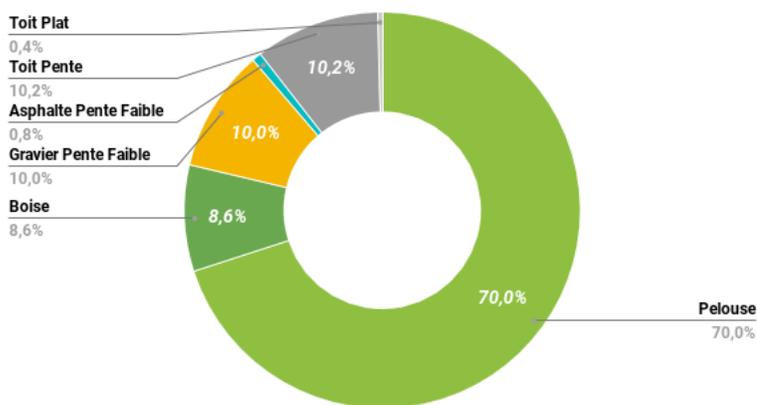
En effet, comme le montre la figure 9.13, les performances indépendantes de la superficie (c’est à dire le coefficient de ruissellement C_r) montrent que les secteurs les moins perméables, soit les plus urbanisés, sont les **Voiries** (incluant le **MTQ**) et les secteurs **Industriel** et **Commercial**.

Cela confirme les observations faites précédemment ainsi que la nécessité d’agir à plusieurs niveaux pour réduire de façon efficace le ruissellement des eaux de pluie.



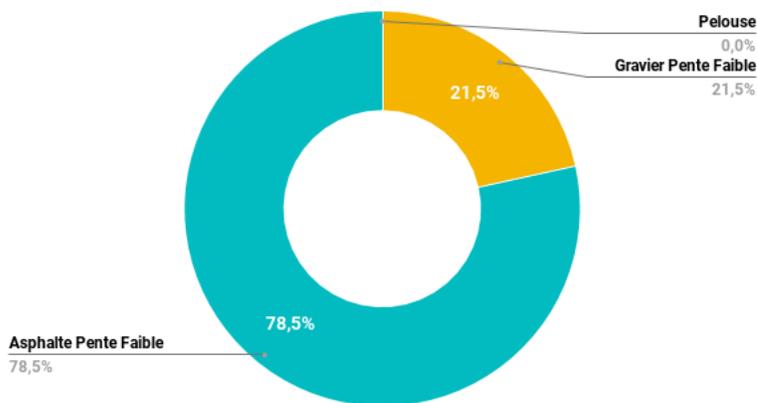
Figure 9.13 – Coefficient de ruissellement moyen pour les secteurs d’activité présents à Sayabec.

Secteur RÉSIDENTIEL: Répartition des types de sol



(a) secteur Résidentiel

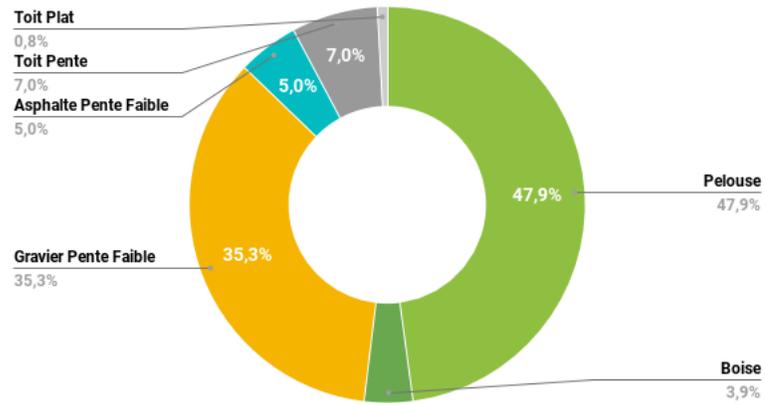
Secteur VOIRIE: Répartition des types de sol



(b) secteur Voirie

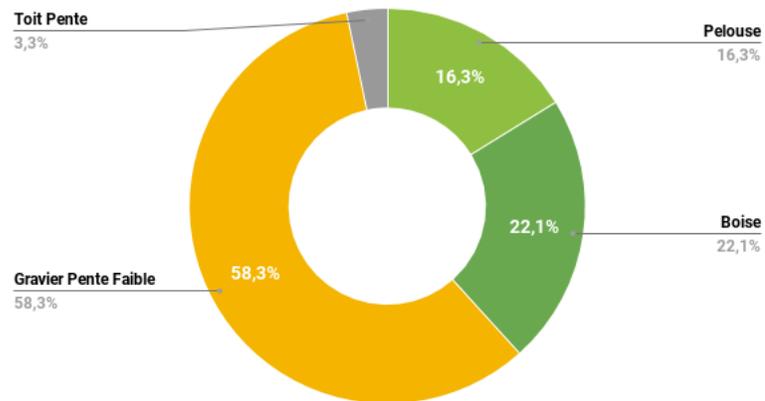
Figure 9.14 – Répartition des différents types de surface par secteur d’activité.

Secteur COMMERCIAL: Répartition des types de sol



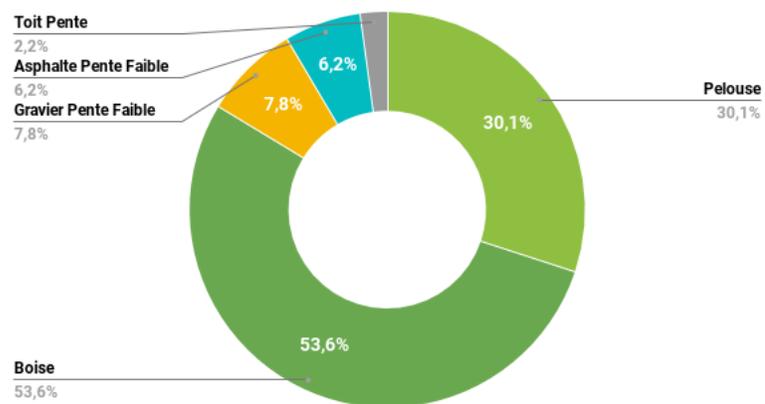
(a) secteur Commercial

Secteur INDUSTRIEL: Répartition des types de sol



(b) secteur Industriel

Secteur MUNICIPAL: Répartition des types de sol



(c) secteur Municipal

Figure 9.15 – Répartition des différents types de surface par secteur d’activité.

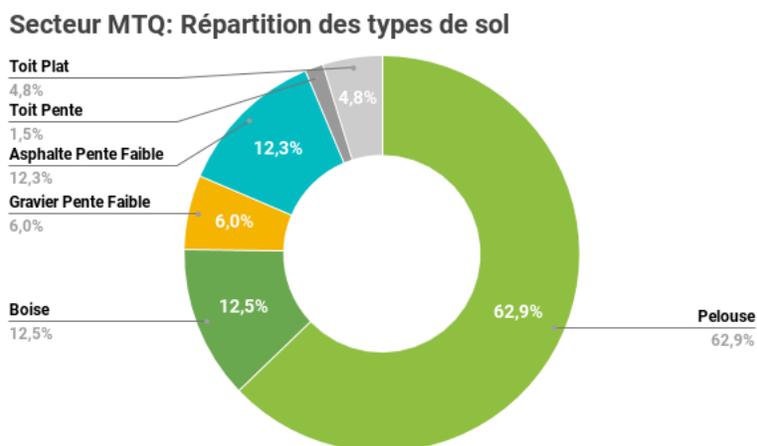


Figure 9.16 – Répartition des différents types de surface - secteur MTQ

REMARQUE : Bilan des vulnérabilités

Pour Sayabec, il est important d’agir à plusieurs niveaux sur les vulnérabilités détectées :

- Sur les zones les plus productrices en quantité ;
JOUBERT EST, BOULAY, REST’O COIN
- Sur les zones les plus imperméables ;
SAINDON, LACROIX 1, BOSSÉ 2
- Sur les secteurs d’activité les plus urbanisés ;
Industriel, Commercial, Voirie, MTQ

Les secteurs d’activité sources du ruissellement urbain à Sayabec sont essentiellement le secteur **Résidentiel** (37%) et la **Voirie** (25%).

Dans une moindre mesure en terme de participation au ruissellement global, mais non négligeable du fait de leur imperméabilité, les secteurs **Commercial, MTQ, Municipal** et **Institution** doivent être surveillés en cas de développement, certaines zones nécessitant d’ailleurs une prise en charge dès à présent.

9.3 Résultats généraux par aire de drainage

Classe de priorité	Nom de l'aire	Propositions pour les secteurs à risque
Prioritaire	JOUBERT EST	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement municipal : aire végétalisée d'infiltration forcée proche de l'exutoire ; - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (29% du ruissellement) ; - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements municipaux et institutionnels (22% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales (21% du ruissellement) ;
Prioritaire	BOULAY	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement municipal : aire végétalisée d'infiltration forcée proche de l'exutoire ; - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (46% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales (42% du ruissellement) ;
Fortement urbanisée	SAINDON	<ul style="list-style-type: none"> - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (40% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales (32% du ruissellement) ; - Aménagement autour des aires municipales : noues filtrantes, jardins de pluie, débranchement des gouttières (28% du ruissellement) ;
Fortement urbanisée	BOSSÉ 2	<ul style="list-style-type: none"> - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (64% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales (30% du ruissellement) ;
Fortement urbanisée	LACROIX 1	<ul style="list-style-type: none"> - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (53% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales (40% du ruissellement) ; - Aménagement autour des aires municipales : noues filtrantes, jardins de pluie, débranchement des gouttières (7% du ruissellement) ;
Intermédiaires	AUTRES AIRES	<ul style="list-style-type: none"> - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales ; - Aménagement autour des aires municipales : noues filtrantes, jardins de pluie, débranchement des gouttières ;

Figure 9.17 – Récapitulatif des propositions d'améliorations dans les aires visées par l'étude.

OUTIL DE PRIORISATION

Nom de l'aire	Superficie (%)	Coefficient de ruissellement (%)	Classe de priorité	Couvertures principales (>10%)	Secteurs-sources
BOSSE 1	1,97	20,6	Végétalisée	Pelouse, Boisé	Résidentiel, Voirie
BOSSE 2	2,22	45,4	Fortement urbanisée	Pelouse, Asphalte, Toiture, Gravier	Résidentiel, Voirie
BOULAY	25,63	24,8	Prioritaire	Pelouse, Boisé	Résidentiel, Voirie
CLSD	5,64	30,8	Intermédiaire	Pelouse, Gravier	Industriel, Institution, Municipal, Résidentiel
JARDIN COMMUNAUTAIRE	1,71	7,3	Végétalisée	Pelouse	Résidentiel, Commercial, Municipal, Agricole
JOUBERT EST	20,95	43,8	Prioritaire	Pelouse, Gravier, Asphalte	Résidentiel, Voirie, Commercial, Institution, MTQ
JOUBERT OUEST	7,09	28,5	Végétalisée	Pelouse, Gravier	Résidentiel, Voirie, Commercial
LAGROIX 1	2,18	51,9	Fortement urbanisée	Pelouse, Asphalte, Gravier	Résidentiel, Voirie
LAGROIX 2	2,12	22,4	Végétalisée	Pelouse, Boisé, Gravier	Résidentiel, Voirie
RESTO COIN	6,74	41	Intermédiaire	Pelouse, Gravier, Boisé	Commercial, Industriel, Voirie
SAINDON	0,76	58,6	Fortement urbanisée	Pelouse, Asphalte, Toiture	Résidentiel, Voirie, Municipal
ST-CHARLES	1,96	37,9	Intermédiaire	Pelouse, Asphalte, Toiture	Résidentiel, Voirie
STE-PAULE	21,04	12,6	Végétalisée	Pelouse, Boisé	Résidentiel, MTQ

Figure 9.18 – Analyse général pour les aires de drainages de Sayabec

	Asphalte Faible	Boise	Gravier Faible	Pelouse	Toit Pente	Toit Plat
BOSSE 1	33,79%	0,25%	28,10%	0,85%	37,01%	
BOSSE 2	38,35%		31,50%	0,37%	29,17%	0,61%
BOULAY	42,52%	0,15%	31,56%	0,61%	24,32%	0,84%
CLSD	27,98%	0,06%	46,04%	0,49%	19,61%	5,82%
JARDIN COMMUNAUTAIRE			72,55%	4,20%	23,25%	
JOUBERT EST	33,21%	0,02%	41,61%	0,32%	21,69%	3,16%
JOUBERT OUEST	25,61%	0,10%	44,72%	0,47%	26,77%	2,33%
LACROIX 1	40,46%		29,78%	0,24%	28,11%	1,41%
LACROIX 2	0,58%	0,15%	65,29%	0,65%	27,52%	5,81%
RESTO COIN	14,73%	0,07%	78,36%	0,38%	6,46%	
SAINDON	67,68%		8,57%	0,30%	23,44%	
ST-CHARLES	38,70%		27,97%	0,28%	33,06%	
STE-PAULE	32,66%	0,21%	54,34%	0,78%	12,02%	
Total général	33,06%	0,08%	43,22%	0,48%	21,30%	1,87%

Figure 9.19 – Volume ruiselé, détail par aire de drainage par type de sol

OUTIL DE PRIORISATION

	Agricole	Agroforestier	Commercial	Industriel	Institution	MTQ	Municipal	Residentiel	Voie Ferree	Voie
BOSSE 1								66,21%		33,79%
BOSSE 2						6,37%		63,78%		29,85%
BOULAY			0,04%	0,02%	0,09%		0,30%	46,34%	2,37%	41,83%
CLSD		0,00%		26,20%	28,80%	2,02%	26,31%	15,99%		0,69%
JARDIN COMMUNAUTAIRE	15,69%		3,64%				16,25%	40,62%		
JOUBERT EST			0,04%		10,44%	9,25%	12,43%	29,31%		21,22%
JOUBERT OUEST			0,05%					53,01%		30,72%
LACROIX 1							7,54%	52,90%		39,56%
LACROIX 2								66,23%		33,77%
RESTO COIN	0,07%		5,06%			34,28%	0,04%	1,53%		10,47%
SAINDON					0,00%		28,22%	39,45%		32,32%
ST-CHARLES							0,00%	61,30%		38,70%
STE-PAULE	1,48%		0,42%			32,61%	0,03%	48,70%		4,68%
Total général	0,21%		0,56%	3,62%	5,05%	9,51%	6,39%	37,22%	0,52%	24,55%

Figure 9.20 – Volume ruisseulé, détail par aire de drainage par secteur d'activité

<i>nm_aire</i>	Asphalte Pente Faible	Boise	Gravier Pente Faible	Pelouse	Toit Pente	Toit Plat
BOSSE 1	6,81%	26,47%	5,66%	53,62%	7,45%	
BOSSE 2	17,28%		14,22%	55,07%	13,16%	0,27%
BOULAY	10,40%	24,10%	7,72%	51,63%	5,95%	0,21%
CLSD	8,54%	7,49%	14,06%	62,15%	5,99%	1,78%
JARDIN COMMUNAUTAIRE			5,09%	93,25%	1,65%	
JOUBERT EST	14,44%	3,79%	18,10%	52,86%	9,44%	1,37%
JOUBERT OUEST	7,22%	11,62%	12,61%	60,34%	7,55%	0,66%
LACROIX 1	20,95%		15,42%	48,35%	14,55%	0,73%
LACROIX 2	0,11%	15,15%	14,32%	63,10%	6,03%	1,28%
REST'O COIN	6,01%	15,51%	31,94%	43,91%	2,63%	
SAINDON	39,49%		5,02%	41,81%	13,68%	
ST-CHARLES	14,53%		10,51%	62,53%	12,43%	
STE-PAULE	4,03%	29,17%	6,71%	58,61%	1,48%	
Total général	9,50%	16,24%	12,42%	55,18%	6,12%	0,54%

Figure 9.21 – Détail par aire de drainage de la superficie occupée par type de sol

OUTIL DE PRIORISATION

<i>nm_aire</i>	Agricole	Agroforestier	Commercial	Industriel	Institution	MTQ	Municipal	Résidentiel	Voie Ferrée	Voie
BO SSE 1								93,19%		6,81%
BO SSE 2						2,87%		83,68%		13,45%
BOULAY		1,82%	2,44%	0,46%	4,46%		21,51%	54,66%	4,43%	10,23%
CLSD		0,02%		8,00%	12,09%	0,62%	44,87%	34,19%		0,21%
JARDIN COMMUNAUTAIRE	1,11%	28,56%	3,53%				33,16%	33,64%		
JOUBERT EST		3,84%	12,66%		19,16%	4,02%	7,86%	43,23%		9,23%
JOUBERT OUEST		6,63%	6,08%				5,23%	78,63%		8,67%
LAGROIX 1							5,23%	74,29%		20,49%
LAGROIX 2								92,61%		7,39%
REST'O COIN	0,03%	20,02%	22,32%	7,89%		13,98%	3,30%	28,19%		4,27%
SAINDON					0,01%		24,96%	56,17%		18,86%
ST-CHARLES							0,42%	85,05%		14,53%
STE-PAULE	0,18%	46,16%	9,91%	2,78%		4,03%	1,78%	34,58%		0,58%
Total général	0,06%	13,30%	7,36%	1,69%	5,84%	2,73%	11,16%	49,68%	1,13%	7,05%

Figure 9.22 – Détail par aire de drainage de la superficie occupée par secteur d'activité

10. Val-Brillant

10.1 Situation de la municipalité de Val-Brillant

Pour des résultats localisés, le territoire urbain de la municipalité de Val-Brillant (100 ha) a été morcelée en neuf aires de drainage (quartiers) hydrologiquement indépendantes¹, dont la carte est présentée en annexe. La répartition des superficies de ces aires est présentée en figures 10.2 et 10.1, ci-dessous.

On constate ici une forte hétérogénéité des superficies des aires de drainage du territoire de Val-Brillant, avec trois aires représentant 69% de la superficie du territoire. Ce fait a un impact dans la gestion des eaux de ruissellement, décrit plus loin.

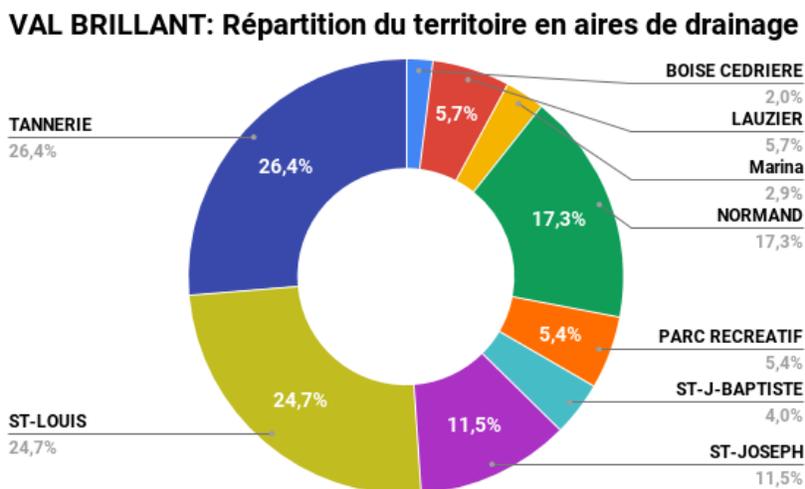


Figure 10.1 – Répartition en % de superficie de chaque aire de drainage de la municipalité de Val-Brillant.

1. Indépendante signifie que ce qui se produit sur l'une ne dépend ni n'impacte les autres

VAL BRILLANT: Surface (ha) par aire de drainage

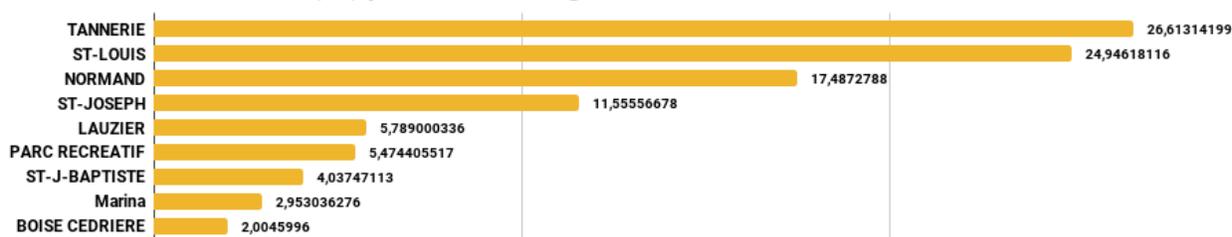


Figure 10.2 – Superficie (en ha) de chaque aire de drainage de la municipalité de Val-Brillant.

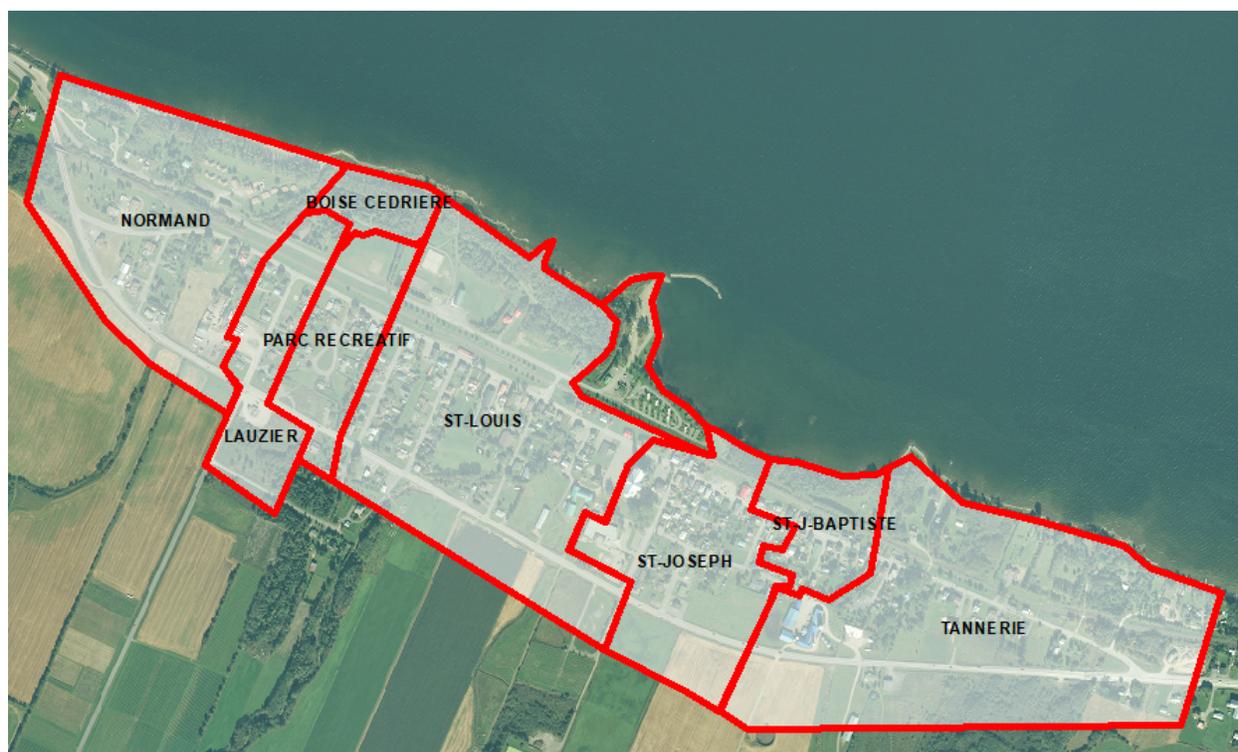


Figure 10.3 – Carte du découpage de la municipalité de Val-Brillant en Aires de Drainage indépendantes.

Description géomatique

Couverture du sol

Val-Brillant est une municipalité plutôt végétalisée avec **77%** de sa surface boisée ou couverte de pelouse. C’est un très bon point concernant la gestion du ruissellement, qui est rendue très efficace par une bonne gestion de ces espaces verts. Le restant est composé des surfaces imperméables que sont les zones pavées et les toits, inévitables en zone urbanisée, voir figure 10.4a.

D’après une première caractérisation simple,

grâce à cette couverture du sol très végétale seulement **24% des eaux de pluies ruissellent** sur le territoire de Val-Brillant.

Secteurs d’activité

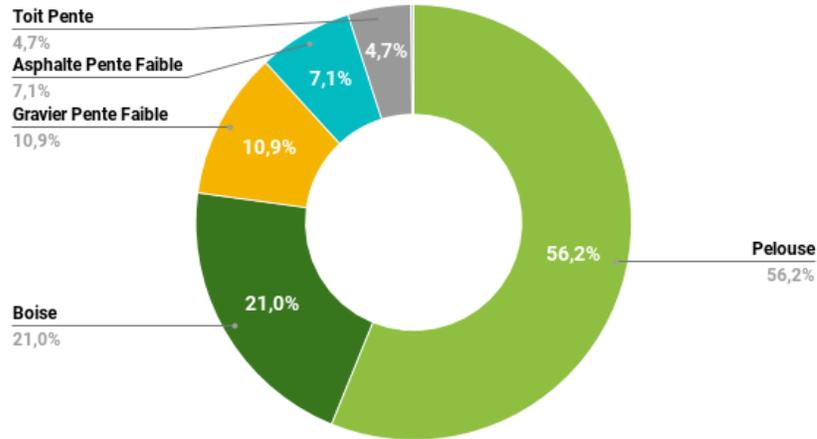
La figure 10.4b montre que le secteur Résidentiel occupe une grande part de la superficie de Val-Brillant : quasiment **50%**.

Il semble que la grande part de zones perméables de la municipalité soient due au fort poids du secteur **Résidentiel**, les terrains privés étant souvent

couverts de **Pelouse**. Le secteur **Résidentiel** est végétalisé à 80%. De plus, la forte dominance végétale dans le secteur **Agroforestier** va réduire les eaux de ruissellement dépendamment de la gestion des sols.

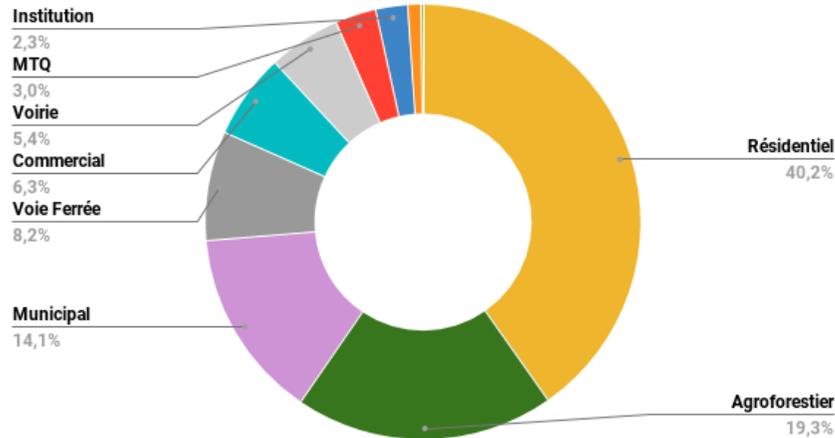
Enfin le secteur **Municipal** (environ 14% de la superficie) peut être un élément déterminant, selon s'il est aménagé en conscience des problématiques de ruissellement urbain ou non.

VAL BRILLANT: Répartition des types de sol



(a) Types de surfaces

VAL BRILLANT: Répartition du territoire par secteur d'activité



(b) Secteurs d'activité

Figure 10.4 – Répartition des types de surface et secteurs d'activité dans le périmètre urbain de Val-Brillant.

Régime hydrodynamique

Le scénario climatique **RCP 8.5** entraîne une hausse moyenne de **17.5%** des précipitations à l'horizon 2090 (figure 10.5). D'après la présente étude, cela entraînera une même augmentation du ruisselle-

ment si les conditions d'urbanisation sont inchangées.

Pour le territoire de Val-Brillant, avec un ruissellement historique de 210 000 m³ annuels (figure

10.6) pour un volume de précipitations de 904 milliers supplémentaires par an ! de m³, cela représente **46 000 m³ de ruissellement**



Figure 10.5 – Évolution moyenne des précipitations annuelles (en mm) entre 1990 et 2090 selon le scénario **RCP 8.5**.



Figure 10.6 – Évolution moyenne du volume de ruissellement annuel à Val-Brillant (en milliers de m³) entre 1990 et 2090 selon le scénario **RCP 8.5** et pour des conditions d’urbanisation inchangées.

10.2 Zones Vulnérables

La suite de cette partie consiste en l’analyse de la plus vulnérables aux changements climatiques : ce sont les zones qui seront à cibler en priorité, car les zones les moins *résilientes*.

Aires de drainage prioritaires

Les modélisations réalisées dans les différentes aires de drainage de Val-Brillant fournissent les figures 10.7 et 10.8 en conditions climatiques actuelles et futures. La part de volume de ruissellement produit par chaque zone permet d’identifier les aires les plus productrices dans la municipalité et de dresser un premier bilan de la situation. On peut constater que globalement **plus l’aire est grande, plus elle participe au ruissellement**, figure 10.2.

Les aires de drainage les plus visiblement problématiques en terme de volume d’eau généré sont **TANNERIE, SAINT-LOUIS** et **NORMAND** (figure 10.7). Elles apportent à elles seules plus de 62% de l’eau de ruissellement, et représentent 68% de la superficie de la municipalité.

Un aménagement de taille suffisante sur chacune de ces trois aires peut donc capter davantage d’eau que six aménagements sur chacune des autres aires de drainage de la municipalité.

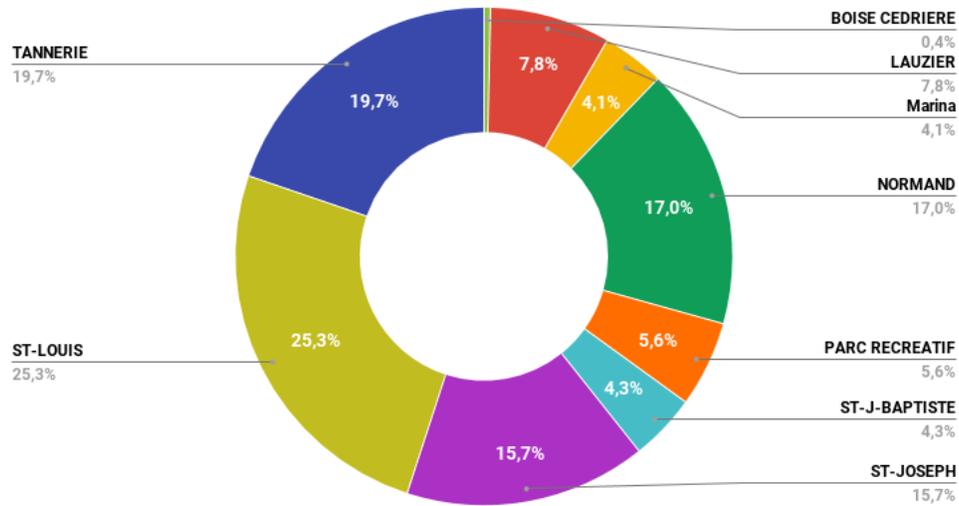


Figure 10.7 – Ruissellement annuel actuel et à l’horizon 2090 pour la municipalité de Val-Brillant, en % de participation.

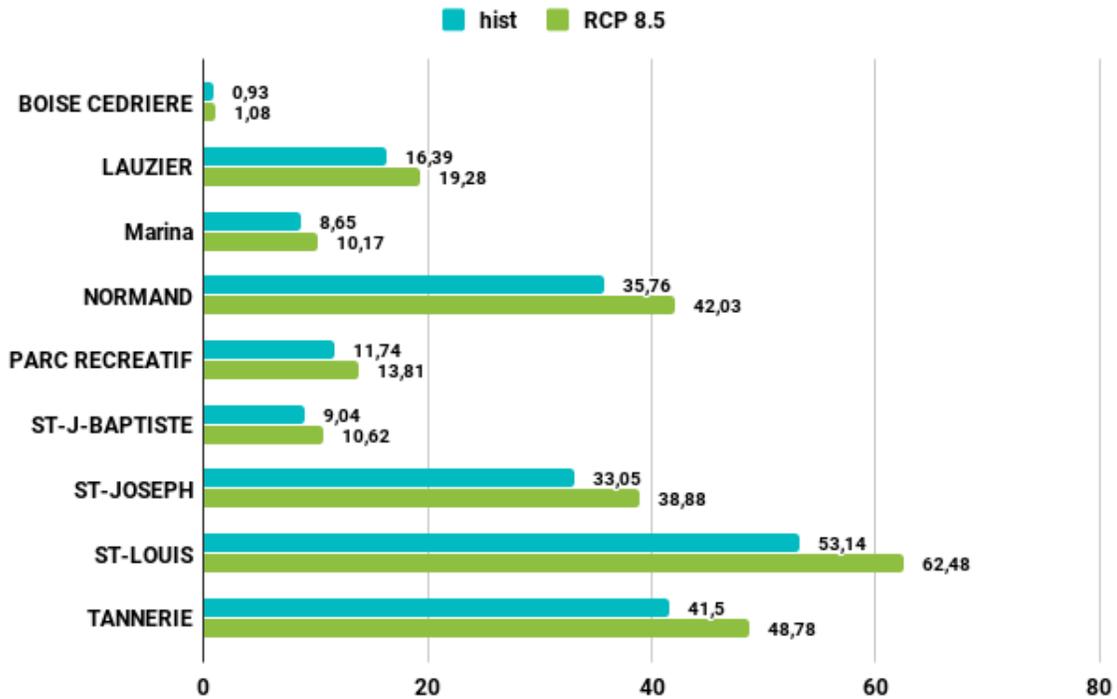


Figure 10.8 – Ruissellement annuel actuel et à l’horizon 2090 pour la municipalité de Val-Brillant, en milliers de m³.

ZOOM SUR TANNERIE

Cette aire de drainage participe à hauteur de **19%** au ruissellement à Val-Brillant et représente **26%**

de la superficie.

Dans cette aire, 80% du ruissellement est dû aux zones asphaltées ou gravillonnées. En proportion, c'est une zone qui produit cependant moins de ruissellement qu'elle ne représente en surface. Les secteurs d'activité sources de ruissellement sont identifiés par le tableau ci-dessous :

Secteur	Résidentiel	Voirie	MTQ	Industriel
Superficie (%)	49	3	4	3
Ruissellement (%)	32	15	23	15

Les deux principaux secteurs d'activité sont les zones **Résidentielles** et **Voirie**. Cependant les secteurs **MTQ** et **Industriel** sont de forts participants au ruissellement du fait de la nature de leur couverture de sol.^a

*a. Les détails de répartition couverture de sol, de secteurs d'activité et de répartition de participation au ruissellement des couvertures de sol et des secteurs d'activité pour toutes les aires de drainage sont disponibles dans le document *Outil de priorisation pour la gestion du ruissellement urbain : Résultats*.*

ZOOM SUR SAINT-LOUIS

Cette aire présente une situation similaire à celle de la TANNERIE. Les secteurs participants le plus au ruissellement sont le secteur **Résidentiel**, le secteur de la **Voirie** et de la **MTQ**.

Autant la participation au ruissellement du secteur **Résidentiel** est cohérente avec la surface occupée, autant la **Voirie** et la **MTQ** représentent 36% du ruissellement pour 9% de la surface occupée. Cela est dû à la couverture de sol de ces secteurs, très imperméable.

ZOOM SUR NORMAND

Cette aire présente une situation similaire à celle de la TANNERIE et de SAINT-LOUIS. Les secteurs participants le plus au ruissellement sont le secteur **Résidentiel**, le secteur de la **Voirie**, de la **MTQ** et le secteur **Commercial**.

Comme précédemment, la participation au ruissellement du secteur **Résidentiel** et du secteur **Commercial** est cohérente avec la surface occupée par chacun de ces secteurs. Cependant la **Voirie** et la **MTQ** représentent 45% du ruissellement pour 10% de la surface occupée, dû à la couverture de sol de ces secteurs, très imperméable.

REMARQUE : La situation de Val-Brillant, municipalité très végétalisée, n'est pas la plus alarmante. Ses aires de drainage les plus étendues sont aussi ses aires de drainage les plus productrices d'eaux de ruissellement du fait de la couverture de sol de la **Voirie** et de la **MTQ**.

Des aménagements de grande taille sur ces aires de drainage ne seraient donc pas pertinents pour capter et infiltrer le ruissellement. En revanche, les secteurs sources de ruissellement montrent que la problématique de gestion du ruissellement nécessite d'inciter à une meilleure gestion des eaux de ruissellement à l'échelle citoyenne (secteur **Résidentiel** prépondérant), mais aussi à l'échelle municipal afin de concerner les secteurs **Voirie**, auquel on peut associer le **MTQ**, mais aussi les secteurs **Industriel** et **Commercial**.

En particulier, les zones de voirie, mises en cause *a minima* dans les trois aires de drainage les

plus productrices et quasiment imperméables à 100%, pourraient facilement améliorer leur bilan par l'aménagement de noues filtrantes sur les bords des routes et chemins. ■

Aires de drainage les plus urbanisées

La corrélation entre la superficie et le volume de ruissellement d'une aire de drainage, évidente au premier abord, est cependant plus complexe que cela. L'aire **TANNERIE**, par exemple, est la plus grande aire mais se classe deuxième en terme de volume généré : **la taille de l'aire n'est donc pas seule responsable de son impact**. C'est le *coefficient de ruissellement* qui permet d'identifier les aires les plus imperméables, et donc les plus urbanisées.

À Val-Brillant, les aires de drainage les plus urbanisées sont **MARINA**, **SAINT-JOSEPH** et **LAUZIER**, pour lesquelles 32% des précipitations vont ruisseler (figure 10.9). Ce sont donc les zones les plus vulnérables face à l'augmentation des précipitations, que ce soit pour le transport des matières en suspension ou bien pour le risque d'inondation.

Du fait de leur plus petite taille, elles sont moins prioritaires que les plus grandes aires puisque moins productrices.

VAL BRILLANT: Coefficient de ruissellement moyen par aire de drainage

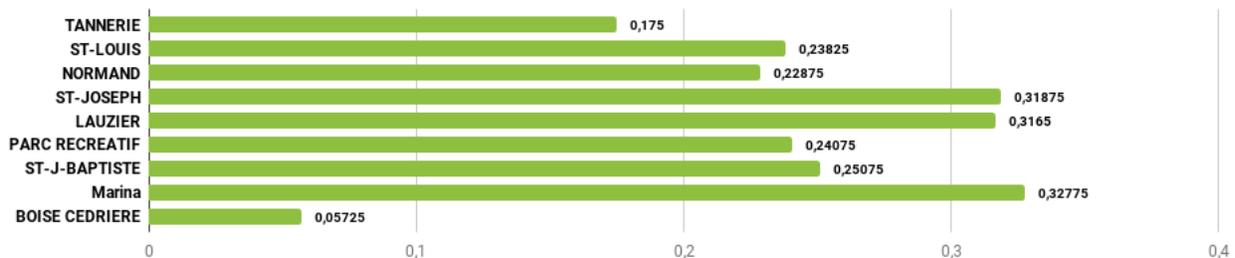


Figure 10.9 – Coefficient de ruissellement C_r de chaque aire de drainage de la municipalité de Val-Brillant.

ZOOM SUR MARINA

L'aire de drainage de la **MARINA** est couverte à 97% par du gravier, dont l'imperméabilité est moindre que celle de l'asphalte mais reste tout de même un frein notable à l'infiltration des eaux de ruissellement. Cet état de fait est d'autant plus préoccupant que la **MARINA** est directement sur les berges du lac Matapédia, bénéficiant d'une pente amenant directement les eaux de ruissellement au lac.

Pour le cas particulier de la Marina, des aménagements guidant le ruissellement des graviers vers des bassins de rétention (ou jardins de pluie) sont la solution la plus adaptée. La végétalisation des zones gravillonnée (stationnement végétalisé) serait une autre piste d'amélioration.

L'aire de drainage de la **MARINA** étant essentiellement une aire municipale, elle illustre la nécessité d'une politique municipale "verte", montrant aux citoyens l'exemple à suivre. ■

ZOOM SUR SAINT-JOSEPH

L'aire de drainage de **SAINT-JOSEPH** est caractéristique des municipalités de la Vallée de la Matapédia. En effet, il s'agit d'une aire **résidentielle** essentiellement, avec un réseau de **Voirie** et une surface occupée par un autre secteur d'activité, source de ruissellement, ici **Institutionnel**.

Secteur	Résidentiel	Voirie	Institution
Superficie (%)	33	6	15
Ruissellement (%)	36	20	25

Dans ce cas caractéristique, la source du ruissellement provient de la **Voirie** ainsi que des autres allées asphaltées ou gravillonnées et des toitures.

Couverture de sol	Asphalte	Gravier	Toiture
Superficie (%)	12	10	9
Ruissellement (%)	38	30	27

Ce type de couverture de sol est caractéristique des secteurs d'activité **Commercial, Industriel et Institution**.

Améliorer la gestion de ces surfaces est donc primordial puisque **l'asphalte seule participe à plus de 30% au ruissellement dans cette aire.**

ZOOM SUR LAUZIER

L'aire de drainage **LAUZIER** présente les mêmes caractéristiques que l'aire **SAINT-JOSEPH**, à l'exception que son ruissellement provient non pas du secteur **Institution** mais **Industriel et Commercial**

Secteur	Commercial	Industriel
Superficie (%)	4	6
Ruissellement (%)	13	19

Activités les plus productrices de ruissellement

Afin d'ajuster au mieux la politique d'urbanisation pour tendre vers une municipalité verte, il s'agit d'analyser le territoire au regard des secteurs d'activité présents pour savoir quelle utilisation du sol doit revoir sa gestion des eaux de manière plus optimale.

Les figures 10.10 et 10.11 permettent de comprendre visuellement l'impact de chaque secteur d'activité au sein de la municipalité, ainsi que les évolutions prévues du ruissellement d'ici à 2090.

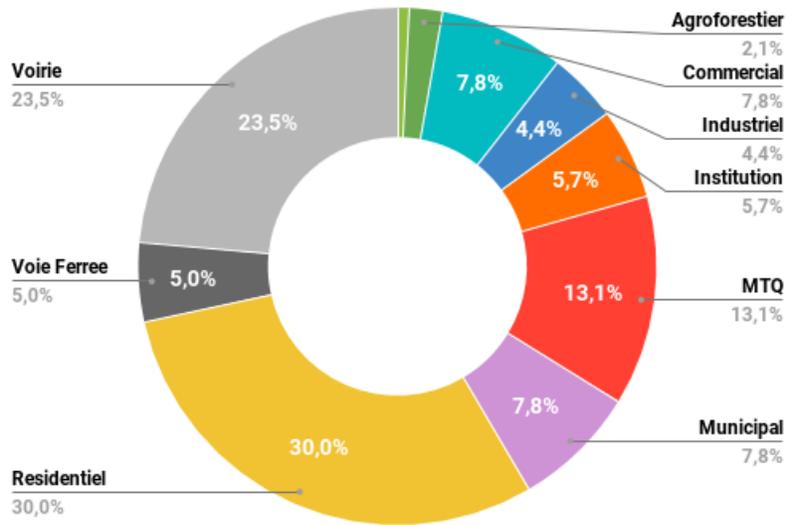


Figure 10.10 – Part du volume de ruissellement annuel actuel et futur par secteur d'activité.

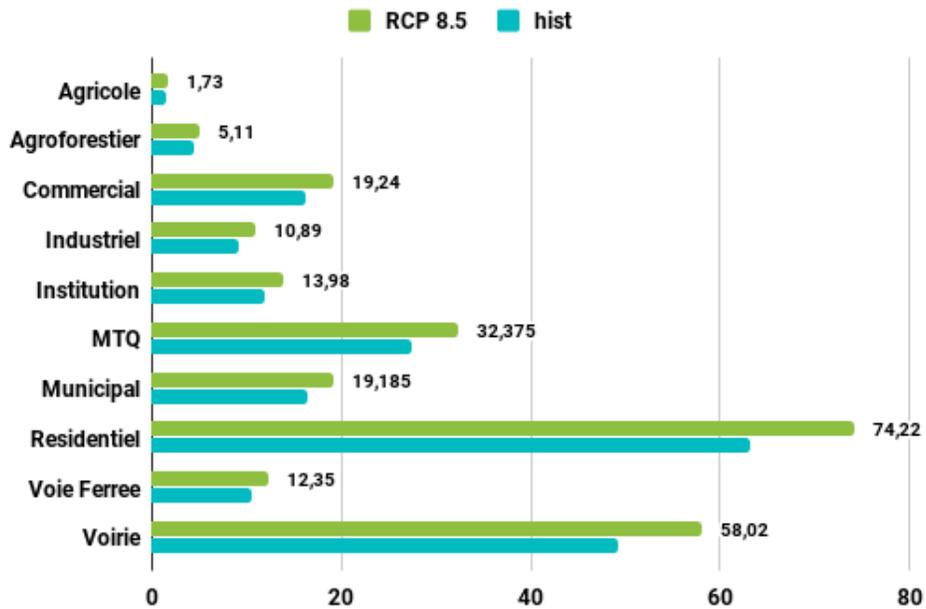


Figure 10.11 – Volume de ruissellement annuel actuel et futur en milliers de m³ par secteur d'activité.

De la même façon qu'il avait été mis en avant individuellement dans les aires de drainage étudiées précédemment, le secteur **Résidentiel**, qui recouvre 40% du territoire, apparaît comme le principal producteur du ruissellement avec 30%. Il s'agit d'un secteur assez gazonné (à hauteur d'environ 80%),

d'où son impact relativement faible comparativement à sa superficie.

La **Voirie** est second producteur (23% à Val-Brillant) malgré une superficie bien plus faible que les aires résidentielles (5%), du fait de sa couverture

de sol asphaltée très imperméable. Les aires attribuées au **MTQ** peuvent d'ailleurs être incluses dans ce bilan, ce qui donne pour les routes et chemins, un total de **36% du ruissellement à Val-Brillant pour une surface de 8%**.

Les terrains **Municipaux** semblent bien gérés puisque représentant 14% de la superficie, ils ne produisent que 8% du ruissellement.

Enfin, le poids des secteurs **Commercial, Institution** et **Industriel** n'est pas non plus à négliger puisqu'ils recouvrent 10% du territoire mais représentent 17% du ruissellement ! Ce sont effectivement souvent des zones fortement pavées, à cause des stationnements par exemple.

Ces quelques considérations permettent déjà de conclure sur les secteurs d'activité à doter d'aménagements simples dans l'optique de réduire leur impact. Mais se contenter de viser les surfaces les plus productrices n'est pas nécessairement la seule chose à faire, comme cela a déjà été mis en avant.

En effet, comme le montre la figure 10.12, les performances indépendantes de la superficie (c'est à dire le coefficient de ruissellement C_r) montrent que les secteurs les moins perméables, soit les plus urbanisés, sont les **Voiries** (incluant le **MTQ**) et les secteurs **Industriel, Institution** et **Commercial**.

Cela confirme les observations faites précédemment ainsi que la nécessité d'agir à plusieurs niveaux pour réduire de façon efficace le ruissellement des eaux de pluie.



Figure 10.12 – Coefficient de ruissellement moyen pour les secteurs d'activité présents à Val-Brillant.

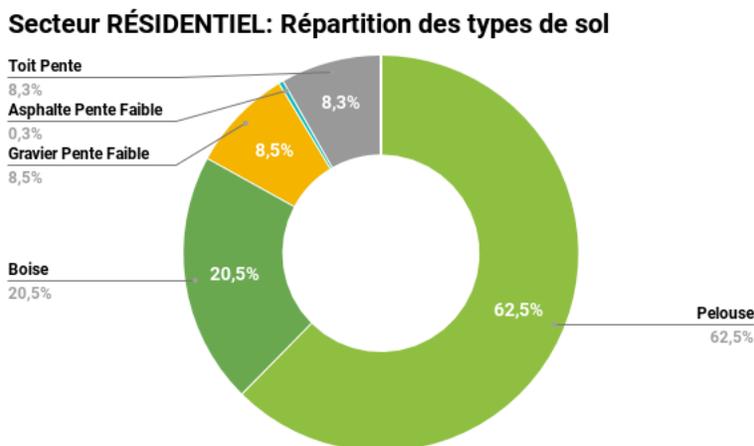
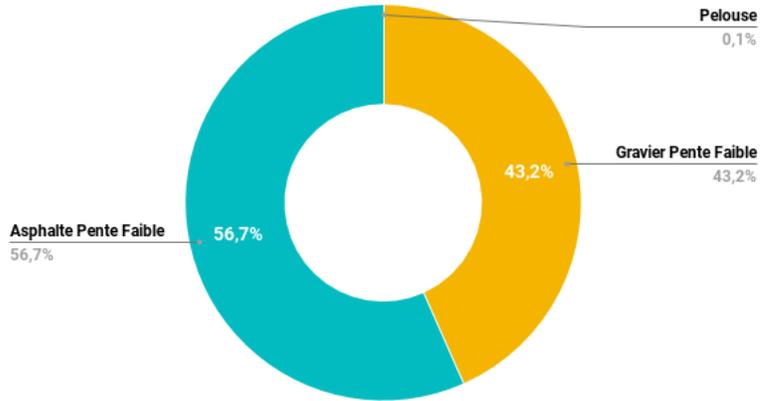


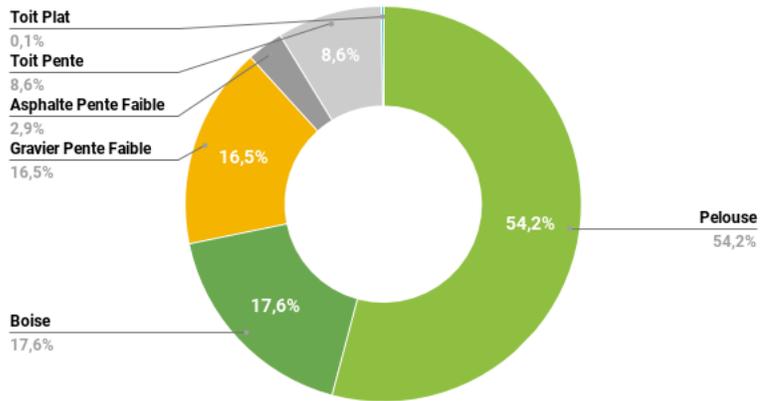
Figure 10.13 – Répartition des différents types de surface par secteur d'activité - secteur Résidentiel

Secteur VOIRIE: Répartition des types de sol



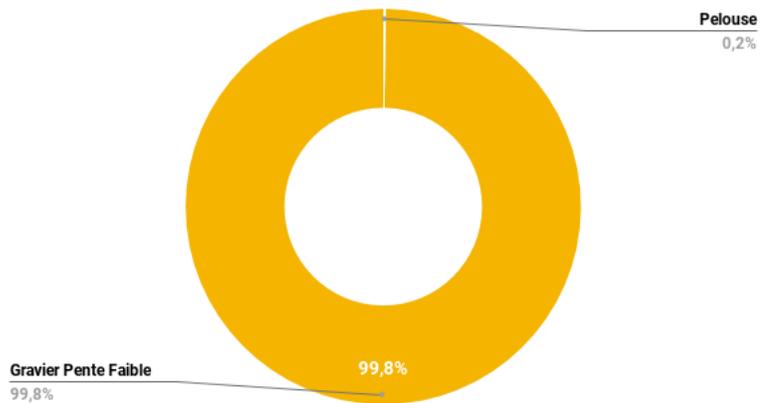
(a) secteur Voirie

Secteur COMMERCIAL: Répartition des types de sol



(b) secteur Commercial

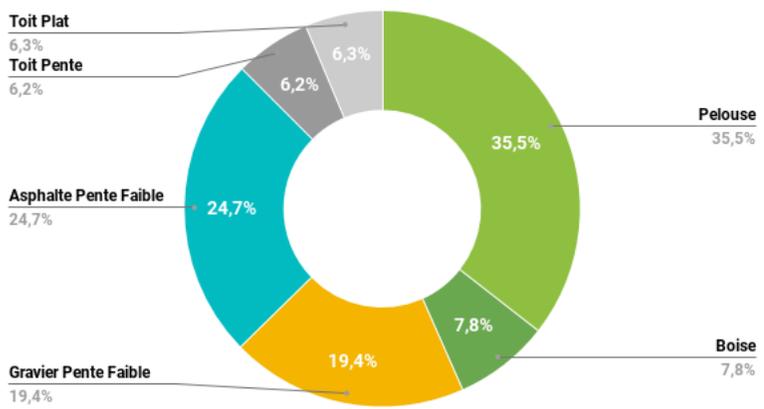
Secteur INDUSTRIEL: Répartition des types de sol



(c) secteur Industriel

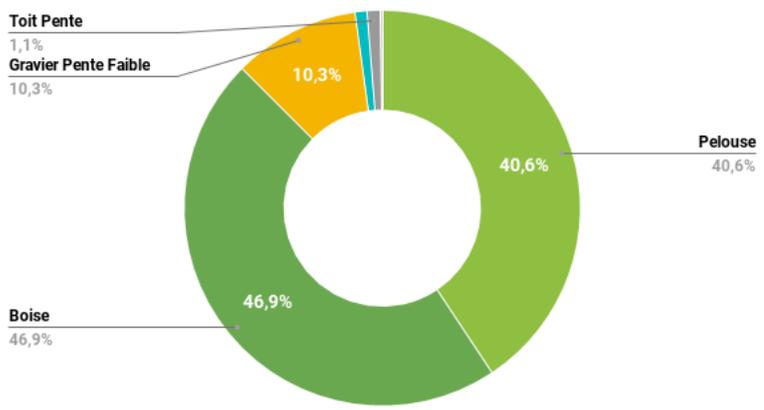
Figure 10.14 – Répartition des différents types de surface par secteur d’activité.

Secteur INSTITUTION: Répartition des types de sol



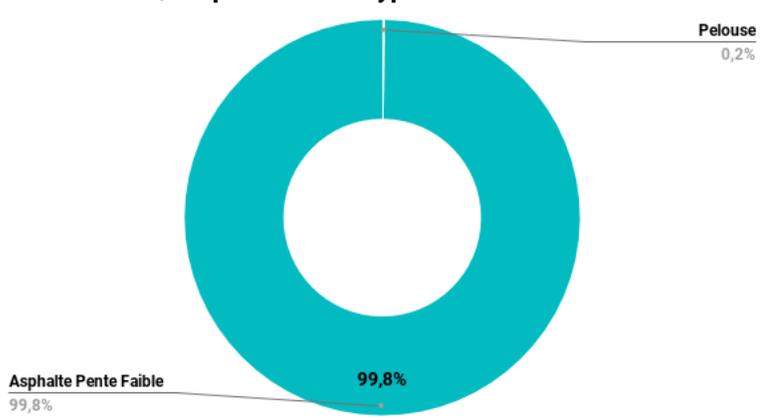
(a) secteur Institution

Secteur MUNICIPAL: Répartition des types de sol



(b) secteur Municipal

Secteur MTQ: Répartition des types de sol



(c) secteur MTQ

Figure 10.15 – Répartition des différents types de surface par secteur d’activité.

REMARQUE : Bilan des vulnérabilités

Sur les zones les plus productrices en quantité ;
TANNERIE, SAINT-LOUIS, NORMAND

— Sur les zones les plus imperméables ;
MARINA, SAINT-JOSEPH, LAUZIER

— Sur les secteurs d'activité les plus urbanisés ;
Industriel, Institution, Commercial, Voirie, MTQ

Les secteurs d'activité sources du ruissellement urbain à Val-Brillant sont essentiellement le secteur **Résidentiel** (30%) et la **Voirie** associée au secteur **MTQ** (33,6%).

Dans une moindre mesure en terme de participation au ruissellement global, mais non négligeable du fait de leur imperméabilité, les secteurs **Commercial, Municipal, Institution** et **Industriel** doivent être surveillés en cas de développement des zones, certaines sections nécessitant d'ailleurs une prise en charge dès à présent.

10.3 Résultats généraux par aire de drainage

OUTIL DE PRIORISATION

Propositions pour les secteurs à risque		
Classe de priorité	Nom de l'aire	
Prioritaire	TANNERIE	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement municipal : aire végétalisée d'infiltration forcée proche de l'extoite ; - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (32% du ruissellement) ; - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements industriels (15% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales (15% du ruissellement) ; - Aménagement municipal : aire végétalisée d'infiltration forcée proche de l'extoite ; - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (32% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales (15% du ruissellement) ;
Prioritaire	SAINT-LOUIS	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement municipal : aire végétalisée d'infiltration forcée proche de l'extoite ; - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (22% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales (15% du ruissellement) ;
Prioritaire	NORMAND	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement municipal : aire végétalisée d'infiltration forcée proche de l'extoite ; - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (22% du ruissellement) ; - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements commerciaux (27% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales et MTO (46% du ruissellement) ;
Fortement urbanisée	MARINA	<ul style="list-style-type: none"> - Aménagement autour des aires municipales et sur les pavements : noues filtrantes, jardins de pluie, débranchement des gouttières (94% du ruissellement) ; - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (36% du ruissellement) ; - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements institutionnels (25% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales (20% du ruissellement) ;
Fortement urbanisée	SAINT-JOSEPH	<ul style="list-style-type: none"> - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (22% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales (38% du ruissellement) ; - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements industriels et commerciaux (33% du ruissellement) ;
Fortement urbanisée	LAUZIER	<ul style="list-style-type: none"> - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées (22% du ruissellement) ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales (38% du ruissellement) ; - Incitation à l'aménagement de zones d'infiltration sur les stationnements industriels et commerciaux (33% du ruissellement) ;
Intermédiaires	AUTRES AIRES	<ul style="list-style-type: none"> - Incitation au débranchement des gouttières résidentielles et gestion des cours privées ; - Aménagement de noues filtrantes autour des voiries municipales ; - Aménagement autour des aires municipales : noues filtrantes, jardins de pluie, débranchement des gouttières ;

Figure 10.16 – Récapitulatif des propositions d'améliorations dans les aires visées par l'étude.

Nom de l'aire	Superficie (%)	Coefficient de ruissellement (%)	Classe de priorité	Couvertures principales (>10%)	Secteurs-sources
BOISE CEDRIERE	1,99	5,7	Végétalisée	Boisé, Pelouse	Voirie
LAUZIER	5,74	31,7	Fortement urbanisée	Pelouse, Boisé, Gravier	Voirie, Résidentiel, Industriel, Commercial
Marina	2,93	32,8	Fortement urbanisée	Pelouse, Gravier, Boisé	Municipal
NORMAND	17,34	22,9	Prioritaire	Pelouse, Boisé, Gravier	Commercial, Voirie, Résidentiel, MTQ
PARC RECREATIF	5,43	24,1	Intermédiaire	Pelouse	Résidentiel, Voirie
ST-J-BAPTISTE	4	25,1	Intermédiaire	Pelouse, Boisé, Gravier	Résidentiel, Voirie
ST-JOSEPH	11,46	31,9	Fortement urbanisée	Pelouse, Asphalte	Résidentiel, Institution, Voirie
ST-LOUIS	24,73	23,8	Prioritaire	Pelouse, Boisé	Résidentiel, Voirie, MTQ
TANNERIE	26,39	17,5	Prioritaire	Pelouse, Boisé	Résidentiel, MTQ, Voirie, Industriel

Figure 10.17 – Analyse générale pour les aires de drainages de Val-Brillant

OUTIL DE PRIORISATION

	Asphalte Faible	Boise	Gravier Faible	Pelouse	Toit Pente	Toit Plat
BOISE CEDRIERE						
LAUZIER	30,05%	3,23%	94,62%	2,15%		
Marina		0,18%	60,22%	0,46%	9,09%	
NORMAND	27,85%	0,17%	96,59%	0,64%	2,60%	
PARC RECREATIF		0,21%	54,32%	0,76%	16,65%	0,21%
ST-J-BAPTISTE	34,30%	0,00%	43,50%	1,07%	21,13%	
ST-JOSEPH	16,88%	0,39%	51,58%	0,89%	30,27%	
ST-LOUIS	38,02%	0,06%	30,35%	0,64%	26,55%	4,39%
TANNERIE	34,96%	0,09%	40,84%	0,67%	23,24%	0,19%
Total général	31,55%	0,18%	47,20%	0,64%	20,32%	0,12%
	30,77%	0,16%	47,39%	0,69%	20,19%	0,80%

Figure 10.18 – Volume ruiselé, détail par aire de drainage par type de sol

	Agricole	Agroforestier	Commercial	Industriel	Institution	MTQ	Municipal	Residentiel	Voie Ferree	Voirie
BOISE CEDRIERE							5,38%			94,62%
LAUZIER		0,00%	12,97%	19,19%		5,03%	0,12%	22,00%	2,50%	38,19%
Marina							94,34%	0,06%		0,17%
NORMAND		0,31%	26,69%			19,87%	0,18%	21,67%	5,66%	25,62%
PARC RECREATIF			0,43%			12,57%	6,26%	41,63%	4,56%	34,55%
ST-J-BAPTISTE		0,00%	0,00%				8,52%	54,40%	13,17%	23,91%
ST-JOSEPH	1,35%	0,27%	6,72%	0,00%	25,08%	7,28%	2,74%	35,72%	1,92%	20,27%
ST-LOUIS	1,80%	2,65%	4,36%	0,00%	6,75%	11,72%	10,66%	32,09%	5,33%	25,08%
TANNERIE		6,81%	0,25%	14,69%		22,76%		31,68%	6,94%	15,07%
Total général	0,70%	2,11%	7,78%	4,40%	5,65%	13,08%	7,79%	30,05%	5,01%	23,44%

Figure 10.19 – Volume ruisselé, détail par aire de drainage par secteur d'activité

OUTIL DE PRIORISATION

<i>nm_aire</i>	Asphalte Pente Faible	Boise	Gravier Pente Faible	Pelouse	Toit Pente	Toit Plat
BOISE CEDRIERE		76,58%	4,86%	18,56%		
LAUZIER	9,41%	32,70%	18,86%	36,17%	2,86%	
Marina		24,56%	31,30%	43,28%	0,85%	
NORMAND	6,30%	21,60%	12,29%	55,98%	3,77%	0,05%
PARC RECREATIF	8,14%	0,06%	10,32%	76,46%	5,02%	
ST-J-BAPTISTE	4,18%	27,57%	12,77%	47,98%	7,49%	
ST-JOSEPH	12,03%	4,95%	9,61%	63,62%	8,40%	1,39%
ST-LOUIS	8,24%	15,23%	9,63%	61,37%	5,48%	0,04%
TANNERIE	5,44%	29,05%	8,15%	53,84%	3,50%	0,02%
Total général	7,10%	20,97%	10,93%	56,16%	4,66%	0,18%

Figure 10.20 – Détail par aire de drainage de la superficie occupée par type de sol

<i>nm_aire</i>	Agricole	Agroforestier	Commercial	Industriel	Institution	MTQ	Municipal	Résidentiel	Voie Ferrée	Voirie
BOISE CEDRIERE							95,14%			4,86%
LAUZIER		0,02%	4,18%	6,04%		1,58%	10,88%	59,23%	6,11%	11,97%
Marina							83,28%	2,69%	12,28%	1,76%
NORMAND		13,90%	29,53%			4,50%	7,23%	30,68%	8,37%	5,80%
PARC RECREATIF			0,10%			2,99%	19,55%	59,79%	9,38%	8,19%
ST-J-BAPTISTE		0,06%	0,01%				9,87%	68,01%	16,13%	5,91%
ST-JOSEPH		30,51%	3,48%	0,00%	14,88%	2,30%	4,18%	33,56%	4,62%	6,46%
ST-LOUIS	0,32%	19,80%	2,20%	0,00%	2,38%	2,76%	24,00%	35,00%	7,62%	5,92%
TANNERIE	0,31%	32,14%	0,04%	2,54%		3,95%		49,07%	9,35%	2,60%
Total général	0,16%	19,29%	6,32%	1,02%	2,29%	3,02%	14,08%	40,22%	8,19%	5,41%

Figure 10.21 – Détail par aire de drainage de la superficie occupée par secteur d'activité

OUTIL DE PRIORISATION

Bibliographie

- [1] GIEC. *Climate Change : The Physical Science Basis – Evaluation of Climate Models*. 2013 (cf. page 4).
- [2] MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE. *Découvrir les nouveaux scénarios RCP et SSP utilisés par le GIEC*. 2011 (cf. page 4).
- [3] OBVMR. *Outil de priorisation pour la gestion du ruissellement urbain : Méthode*. Août 2019 (cf. pages 1, 4).
- [4] OBVMR. *Outil de priorisation pour la gestion du ruissellement urbain : Protocole*. Août 2019 (cf. page 1).
- [5] OBVMR. *Outil de priorisation pour la gestion du ruissellement urbain : Résultats*. Août 2019 (cf. pages 28, 50, 70, 90, 112, 132, 150).

Réalisation :

Mireille Chalifour
Valérie Delisle-Gagnon
Youri Paupe
Élodie Pujas

Rédaction :

Youri Paupe
Élodie Pujas

Révision :

Mireille Chalifour
Valérie Delisle-Gagnon

Merci à Simon Deslauriers, Jean-Luc Martel et Gilles Rivard pour leur participation.

Ce document peut être cité de la façon suivante :

« Outil de priorisation pour la gestion du ruissellement urbain : Sayabec. » 166 p., OBVMR 2019.

