

Portrait du bassin versant du ruisseau des Aulnages



Portrait du bassin versant du ruisseau des Aulnages

Réalisation

Rédaction : Jean Routhier, technicien en aménagement de la faune, club Gestrie-sol
Ghislain Poisson, agronome, MAPAQ
Lynn Gagnon, agronome, Analyste, secteur agricole, MDDEP

Révision : Isabelle Guilbault, stagiaire en communication, MAPAQ

Remerciements

Le Comité de bassin versant du ruisseau des Aulnages tient à remercier les partenaires suivants, qui ont rendu possible la réalisation de ce rapport :

- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ);
- Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP);
- Conseil de gestion du bassin versant de la Yamaska (COGEBY);
- Club-conseil Gestrie-Sol;
- Fondation de la faune du Québec;
- Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune, secteur faune (MRNF).

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	1
1 Profil physique du bassin versant du ruisseau des Aulnages.....	3
1.1 Localisation	3
1.2 Utilisation du sol	6
1.3 Districts écologiques	9
1.4 Climat	10
1.5 Hydrologie.....	11
1.6 Pédologie.....	14
2 Profil socio-économique.....	19
2.1 Aspects sociaux	19
2.2 Activités économique.....	19
2.3 Usage de l'eau	20
3 Milieu terrestre et aquatique.....	21
3.1 Types d'habitat du bassin versant	21
3.2 La diversité de la flore.....	21
3.3 La diversité faunique.....	24
4 Qualité de l'eau.....	29
4.1 Vulnérabilité de l'eau souterraine du bassin versant.....	29
4.2 Suivi de la qualité de l'eau du ruisseau des Aulnages pour la période 2001-2004.....	30
4.2.1 Objectifs de l'étude.....	30
4.2.2 Portée et limites de l'étude	30
4.2.3 Méthodologie.....	30
4.2.4 Notions générales.....	31
4.2.5 Critères de qualité.....	32
4.2.6 Discussion.....	34
4.2.7 Conclusion	39
4.2.8 Recommandations	39
4.3 Suivi de la turbidité de l'eau	40
4.3.1 Embouchure du ruisseau – printemps 2003	40
4.3.2 Échantillonnages ponctuels.....	40
5 Caractérisation des berges 2000-2004	43
5.1 Méthodologie	43
5.2 Résultats	45
5.3 Interprétation de l'inventaire.....	59
6 Bilan des actions 2000-2004.....	63
7 Pistes d'actions futures	65
Conclusion.....	67
Références bibliographiques	69
Annexe	71

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Occupation du sol du bassin versant du ruisseau des Aulnages Classification de l'image Landsat 1996	6
Tableau 2	Occupation du sol du bassin versant du ruisseau des Aulnages Base de données des cultures généralisées 2004, FADQ.....	7
Tableau 3	Nom des niveaux hiérarchiques du bassin versant du ruisseau des Aulnages.....	9
Tableau 4	Données climatiques et pluviométriques pour la rivière Yamaska, la Montérégie et l'ensemble du Québec.....	10
Tableau 5	Longueur du ruisseau des Aulnages et de ses branches	12
Tableau 6	Caractéristiques des sols présents dans le bassin versant du ruisseau des Aulnages.....	16
Tableau 7	Espèces fauniques potentiellement présentes sur le bassin versant du ruisseau des Aulnages et susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables	28
Tableau 8	Ruisseau des Aulnages – Station n° 03030253 Période d'échantillonnage 2001-2004.....	34
Tableau 9	Coefficients de corrélation (r) entre les variables	37
Tableau 10	Comparaisons de deux petits bassins agricoles.....	38
Tableau 11	Résultats des analyses de turbidité et de phosphore de différents sites d'eau de ruissellement provenant du champ et se déversant dans le ruisseau.....	42
Tableau 12	Répartition des bandes riveraines selon leur largeur.....	45
Tableau 13	Répartition des berges selon leur couvert végétal	48
Tableau 14	Répartition des zones d'érosion selon leur hauteur.....	48
Tableau 15	Répartition des zones de décrochement de talus selon leur hauteur	49
Tableau 16	Répartition du nombre de ravinement selon leur stabilité, leur superficie et selon l'aménagement ou non du site	50
Tableau 17	Hauteur, état et aménagement des sorties de drain	52
Tableau 18	État des ponceaux.....	55
Tableau 19	Types d'obstacles à la libre circulation de l'eau	57
Tableau 20	État et aménagement des sorties de fossés	57

LISTES DES FIGURES

Figure 1	Le bassin versant du ruisseau des Aulnages, de la rivière Noire et de la rivière Yamaska.....	4
Figure 2	Carte topographique du bassin versant du ruisseau des Aulnages	5
Figure 3	Cultures généralisées dans le bassin versant du ruisseau des Aulnages	8
Figure 4	Carte de localisation des branches du cours d'eau	13
Figure 5	Carte pédologique du bassin versant du ruisseau des Aulnages	15
Figure 6	Carte de localisation des sites d'inventaire de la végétation	23
Figure 7	Pourcentage des captures selon leur tolérance à la pollution	25
Figure 8	Carte de localisation des stations de pêche expérimentale.....	26
Figure 9	Pourcentage des captures selon leur niveau de tolérance à la pollution et leur station d'échantillonnage en 2001.....	27
Figure 10	Pourcentage des captures selon leur niveau de tolérance à la pollution et leur station d'échantillonnage en 1970.....	27
Figure 11	Valeurs de l'IQBP à la station n° 03030253 pour les périodes estivales comprises entre le 2 mai 2001 et le 27 octobre 2004	33
Figure 12	Phosphore total pour la période 2001-2004	35
Figure 13	Phosphore dissous et phosphore particulaire pour la période 2001-2004	35
Figure 14	Azote total pour la période 2001-2004.....	36
Figure 15	Solides en suspension pour la période 2001-2004	36
Figure 16	Suivi de la turbidité du ruisseau des Aulnages au printemps 2003.....	41
Figure 17	Carte de localisation des sites caractérisés selon l'année.....	46
Figure 18	Carte de description des bandes riveraines selon leur largeur	47
Figure 19	Carte de localisation des décrochements de talus selon leur hauteur.....	49
Figure 20	Carte de localisation des zones de ravinement et leur stabilité	51
Figure 21	Carte de localisation des sorties de drain selon leur stabilité.....	53
Figure 22	Carte de localisation des sorties de drain selon leur hauteur.....	54
Figure 23	Carte de localisation des ponceaux et leur stabilité.....	56
Figure 24	Carte de localisation des sorties de fossés et leur stabilité.....	58

Introduction

Depuis les cinquante dernières années, l'utilisation du territoire en Montérégie a été grandement modifiée par plusieurs phénomènes, dont l'urbanisation et l'intensification de l'agriculture. L'aménagement de nombreux cours d'eau, le drainage souterrain des terres, l'augmentation des superficies en cultures annuelles et ainsi que des cheptels ont fait en sorte que le Québec exporte davantage de denrées agricoles qu'il n'en importe, et ce, avec seulement 2 à 3 % de la population québécoise qui travaille en agriculture.

L'accroissement de la productivité agricole a été bénéfique, mais ces changements ont eu certains effets négatifs sur l'environnement, notamment pour la rivière Yamaska qui est un des cours d'eau les plus touchés par la pollution d'origine agricole. Le bassin versant de la rivière Yamaska est vaste et la qualité de son eau dépend de ce qui se fait en amont, dans les champs et dans les plus petits cours d'eau agricoles, ainsi que des autres activités humaines. Il est donc temps d'optimiser les pratiques agricoles pour développer l'agriculture de façon durable.

Le ruisseau des Aulnages se trouve dans le bassin versant de la Yamaska, un secteur où l'agriculture est prédominante. Il s'agit d'un territoire propice pour réaliser des projets visant à améliorer la qualité de l'eau par la mise en place de meilleures pratiques agricoles. Les producteurs agricoles du bassin versant commencent à prendre conscience de l'importance de s'occuper de la qualité de l'eau et de la santé des cours d'eau. Les agriculteurs ont prouvé leur volonté d'agir en mettant sur pied le Comité du bassin versant du ruisseau des Aulnages (CBVRA), dont le conseil d'administration est formé de sept producteurs agricoles qui préconisent de bonnes pratiques agroenvironnementales.

Depuis 2001, les producteurs agricoles concernés travaillent avec Ghislain Poisson, agronome, ainsi qu'avec d'autres conseillers du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) afin d'améliorer la situation du bassin versant du ruisseau des Aulnages. Dès le début du projet, le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) a été impliqué et a effectué un suivi de la qualité de l'eau. D'autres partenaires comme le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, secteur Faune (MRNF), les clubs-conseils en agroenvironnement, Canards Illimités et le Conseil de gestion du bassin versant de la rivière Yamaska (COGEBY) ont contribué à certaines actions entreprises au sujet de la caractérisation ou des interventions effectuées. Grâce à une subvention de la Fondation de la Faune du Québec, le CBVRA a même procédé, avec le Club-conseil Gestrie-sol, à l'embauche de Jean Routhier (technicien en milieu naturel) de décembre 2003 à septembre 2004 pour aider les agriculteurs à exécuter certains travaux, et à élaborer en partie ce rapport.

Ainsi, ce rapport vise à mieux connaître l'état de l'environnement du bassin versant du ruisseau des Aulnages à la fin de 2004, à cerner les principaux problèmes et à identifier les solutions appropriées. Les problématiques rencontrées et les améliorations obtenues à l'échelle du bassin versant du ruisseau des Aulnages peuvent être utiles pour apporter un éclairage sur la situation agroenvironnementale du bassin de la Yamaska, et pour dégager des pistes à suivre pour le futur.

1 Présentation du bassin versant du ruisseau des Aulnages

1.1 Localisation

Le bassin versant du ruisseau des Aulnages est un sous-bassin de la rivière Noire qui est elle-même un sous-bassin de la rivière Yamaska (voir Figure 1). Cette dernière se jette dans le fleuve Saint-Laurent à la hauteur du lac St-Pierre où elle forme la baie Lavallière. Le bassin versant du ruisseau des Aulnages draine un petit territoire de 30 km², alors que les deux autres bassins versants couvrent des territoires beaucoup plus grands : 1571 km² pour le bassin de la rivière Noire et 4784 km² pour celui de la rivière Yamaska. La totalité du bassin versant du ruisseau des Aulnages se situe dans la région administrative de la Montérégie. Les principales municipalités traversées par le bassin versant sont, à partir de son embouchure dans la rivière Noire : St-Pie, St-Dominique et St-Valérien-de-Milton. Le territoire des municipalités de St-Liboire et de Ste-Cécile-de-Milton représente une partie minime du bassin versant. Celui-ci est situé dans la municipalité régionale de comté (MRC) Les Maskoutains, à l'exception de la portion se trouvant dans Ste-Cécile-de-Milton (environ 10 %) qui se trouve dans la MRC de la Haute-Yamaska.

Le bassin versant du ruisseau des Aulnages est délimité par les coordonnées 45° 60' 32'' et 45° 50' 64'' de latitude nord et 72° 82' 91'' et 72° 75' 82'' de longitude ouest. Il est bordé par le bassin versant du ruisseau des Glaises et du ruisseau des Cenelles à l'ouest et par celui de la rivière Noire au sud. Il prend sa source au cœur des terres agricoles des environs de St-Valérien-de-Milton et de St-Liboire et se jette dans la rivière Noire près de la municipalité de St-Pie. La carte incluant les courbes de niveau et les points cotés permet de visionner les pentes importantes qui sont présentes dans le bassin versant et qui ont pour effet de rendre les sols plus vulnérables à l'érosion (voir Figure 2).

L'embouchure du ruisseau des Aulnages peut être aperçue à partir du Rang du haut de la rivière Noire près de la jonction avec la Route 137. Le bassin versant du ruisseau des Aulnages est situé à la limite est des basses-terres du Saint-Laurent, et dans la partie ouest du bassin versant de la rivière Noire où le relief est le plus bas. Ce facteur influence grandement l'utilisation que les producteurs font de leurs terres. En effet, ce secteur est plus propice pour les cultures annuelles que la partie centrale et la partie est du bassin versant de la rivière Noire.

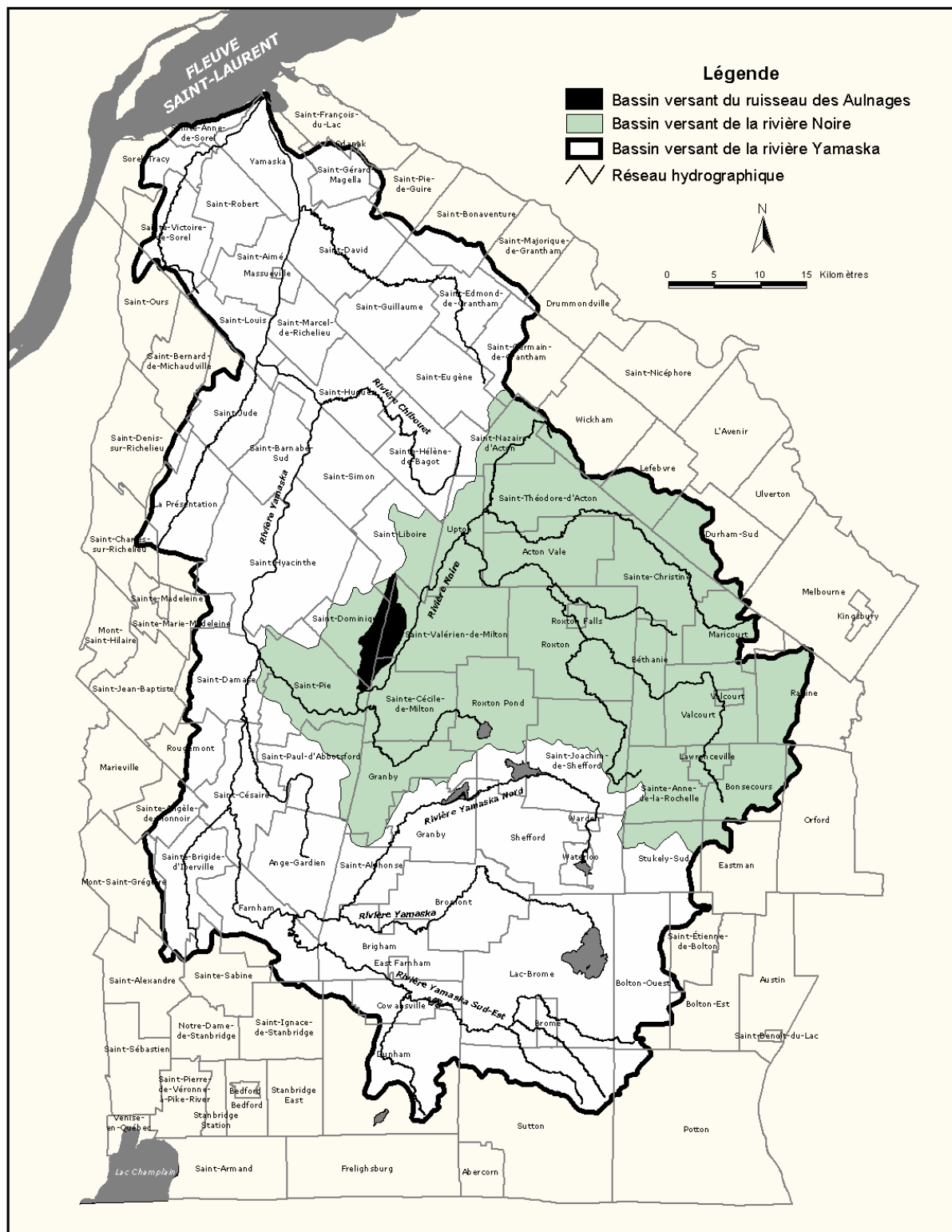


Figure 1 Le bassin versant du ruisseau des Aulnages, de la rivière Noire et de la rivière Yamaska

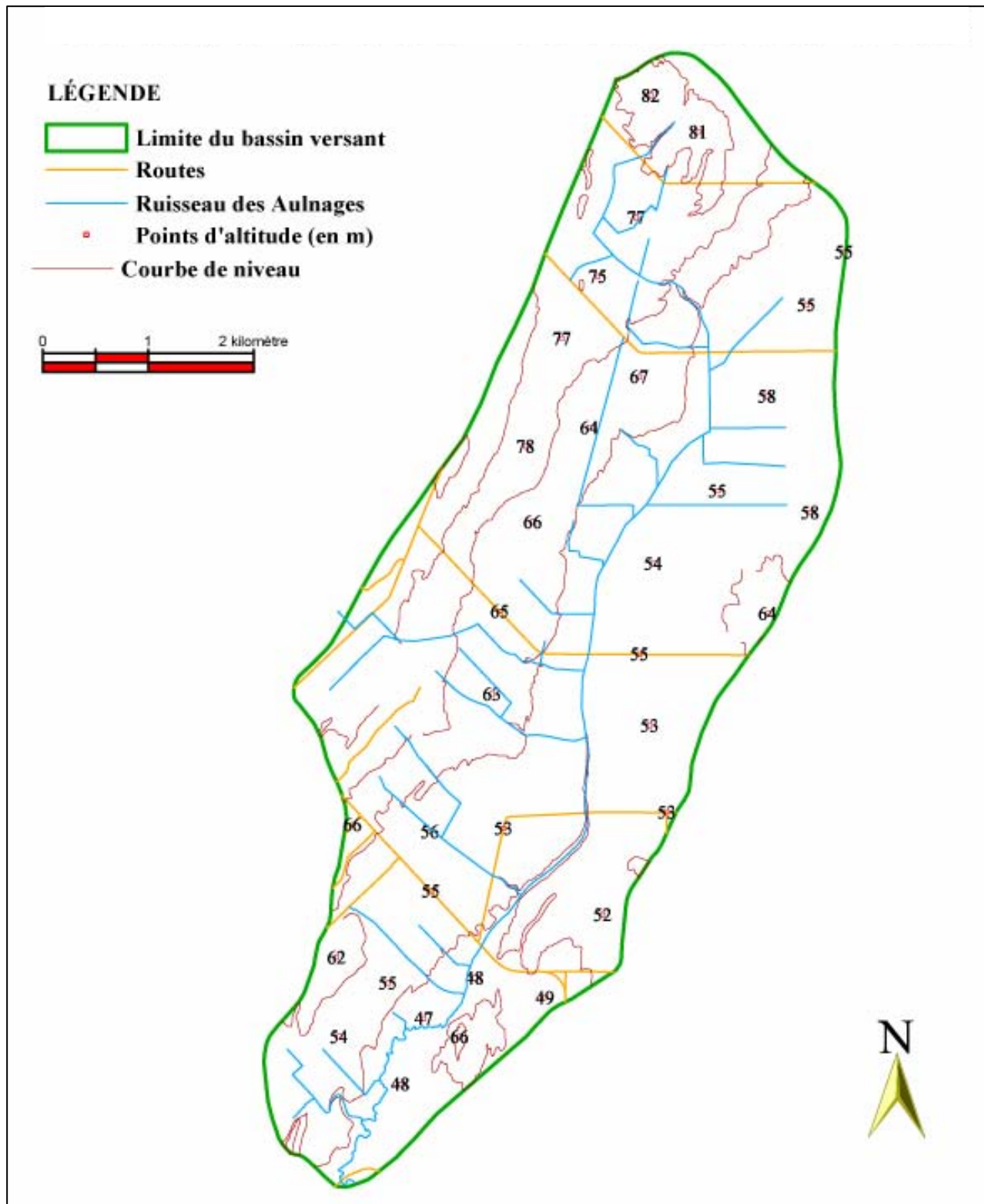


Figure 2 Carte topographique du bassin versant du ruisseau des Aulnages

1.2 Utilisation du sol

Bien qu'il touche à cinq municipalités, le bassin versant du ruisseau des Aulnages a une faible densité de population, soit 3,3 habitations/km², puisqu'il ne comprend aucun développement résidentiel. Les caractéristiques physiques du milieu, telles que son relief généralement plat et la richesse de ses sols, en font un territoire où l'agriculture est pratiquée de façon intensive. Le Tableau 1 montre, entre autres, que dans le bassin versant du ruisseau des Aulnages, environ 90 % des superficies sont en culture. Deux sources de données sont utilisées : l'interprétation d'une image satellite Landsat prise en 1996 (sujette à des erreurs d'interprétation) et la base de données des cultures généralisées 2004 produite par la Financière agricole du Québec (voir Tableau 1 et 2).

Tableau 1
Occupation du sol du bassin versant du ruisseau des Aulnages
Classification de l'image Landsat 1996

Types d'occupation du sol	Superficie (ha)	Superficie (%)
Urbain	1,6	0,05
Routes	20	0,67
Maïs	1 350,1	45,11
Céréales	310,5	10,37
Cultures spécialisées	428	14,30
Foin	279,9	9,35
Pâturages	214,5	7,17
Friche	40,8	1,36
Labour	16,2	0,54
Feuillus	132,9	4,44
Forêt mixte	82,6	2,76
Forêt résineux	67,4	2,25
Régénération résineux	22,3	0,75
Régénération feuillus	10,8	0,36
Coupe forestière peu régénérée	6,9	0,23
Eau peu profonde	2,3	0,08
Marais	0,1	0
Tourbière	6,3	0,21
TOTAL	2993,1	

Source : Classification de l'image satellite Landsat 1996, MAPAQ.

Tableau 2
Occupation du sol du bassin versant du ruisseau des Aulnages
Base de données des cultures généralisées 2004, FADQ

Culture	Superficie (ha)	Superficie (%)
Avoine	15,2	0,5
Blé	92,2	3,1
Orge	10,1	0,3
Autres céréales	13,2	0,4
Maïs	1612,7	53,9
Soya	398,3	13,3
Maraîcher	1,8	0,1
Foin	208,5	7
Cultures non déclarées	151	5
Autres (différence)	490,1	16,4
TOTAL	2993,1	100

Source : Base de données des cultures généralisées 2004, FADQ.

Si on compare les deux sources de données, les différences sont principalement dues à des erreurs de classification de l'image satellite. En effet, les superficies en maïs en 1996 sont probablement sous-évaluées au profit de la catégorie des céréales et des cultures spécialisées. Ces données donnent un bon aperçu de l'utilisation du sol du bassin versant. À cet effet, le document *Évolution du paysage du bassin versant du ruisseau des Aulnages (1950-2000)* (Ruiz, 2005) offre des renseignements additionnels fort pertinents.

Le faible pourcentage de boisé, qui représente moins de 10 % du territoire, ne permet pas d'étaler adéquatement l'effet des crues printanières. Par comparaison, 39 % de la superficie du bassin de la rivière Noire est boisée, et cette proportion monte à 45 % pour le bassin versant de la rivière Yamaska.

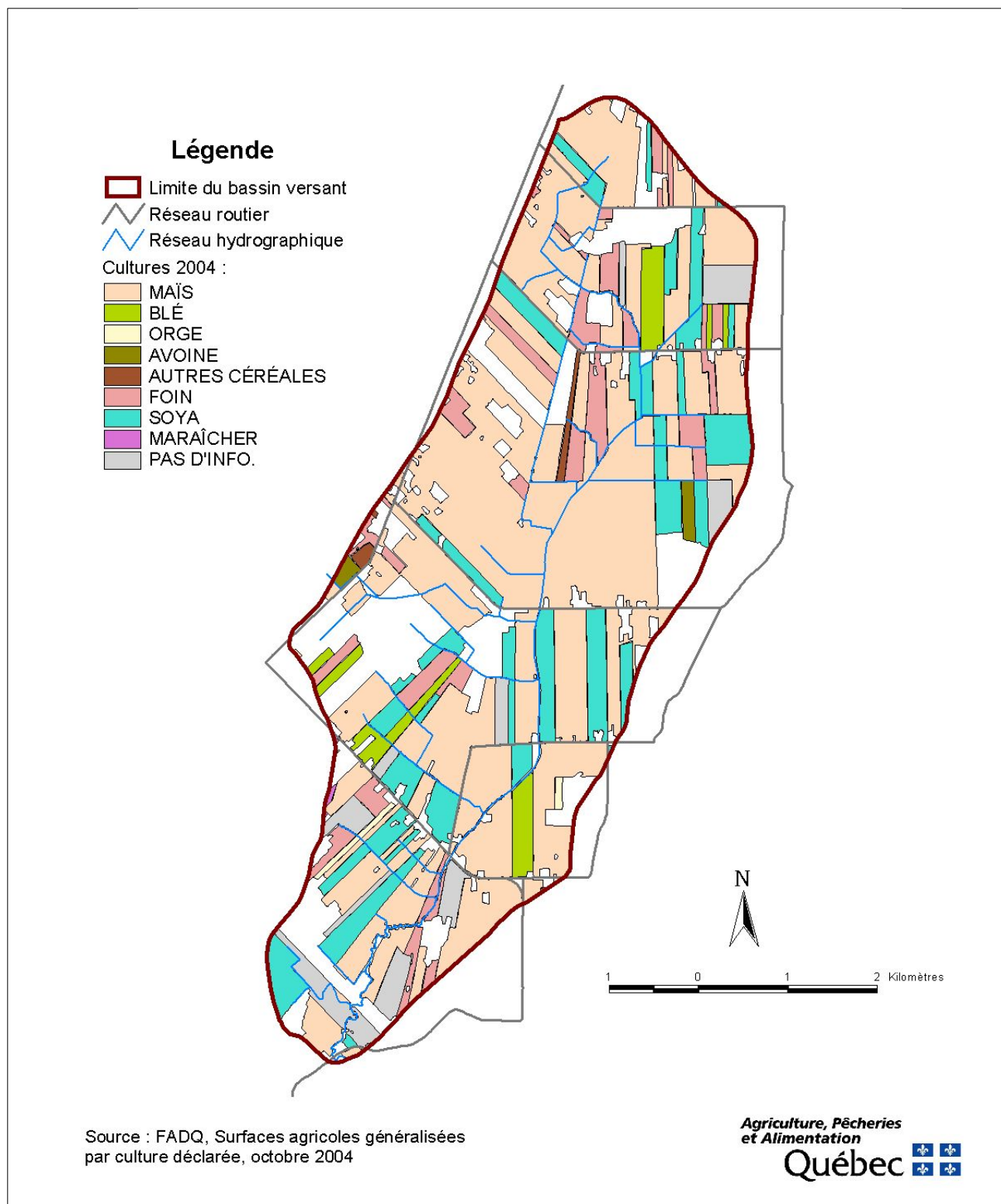


Figure 3 Cultures généralisées dans le bassin versant du ruisseau des Aulnages

1.3 Région écologique

Dans les secteurs à vocation agricole, les forêts ont historiquement été exploitées de façon intensive depuis le début de l'agriculture. Les érablières furent utilisées pour la production acéricole et pour le bois de chauffage, et une forte proportion des terres fut convertie en pâturages ou en terres agricoles. Les boisés ayant survécu ont fait l'objet de coupes forestières et sont généralement petits. La composition des peuplements forestiers n'est donc pas celle de forêts naturelles matures.

Cela étant dit, il est utile malgré tout de connaître la région écologique où se situe le bassin versant du ruisseau des Aulnages. Le Tableau 3 montre qu'il s'agit de la région de l'érablière à Tilleul de l'est. L'érablière à Tilleul est un milieu forestier très diversifié comprenant potentiellement 41 essences forestières. Les plus abondantes sont l'érable à sucre, l'érable rouge, la pruche, le sapin, l'épinette rouge, le peuplier faux-tremble, le bouleau blanc et le bouleau gris. Dans ce type de peuplement, certaines espèces végétales sont à leur limite nord de répartition. Ainsi, l'érablière à Tilleul abrite plusieurs espèces rares.

Tableau 3
Nom des niveaux hiérarchiques du bassin versant du ruisseau des Aulnages

Niveau hiérarchique	Unité représentant le bassin versant du ruisseau des Aulnages
Zone de végétation	Forêt tempérée nordique
Sous-zone de végétation	Forêt tempérée nordique et décidue
Domaine bioclimatique	Érablière à Tilleul
Région écologique	Érablière à Tilleul de l'est
Sous-région écologique	Coteaux de l'Estrie et Plaine du Saint-Laurent
Paysage	Coteaux de l'Estrie et Plaine du Saint-Laurent
District écologique	Plaine de la rivière Noire et Plaine de St-Dominique

Source : Profil de la Yamaska, et le rapport de classification écologique « Érablière à Tilleul de l'est » du ministère des Ressources naturelles du Québec.

Le domaine de l'érablière à Caryer cordiforme, présent dans le bassin versant, ne couvre que 0,6 % du territoire québécois. Il s'agit toutefois du domaine écologique ayant la flore la plus diversifiée. Il comprend 49 espèces arborescentes, dont plusieurs lui sont exclusives tels le caryer ovale, le caryer cordiforme, le miccocolier occidental, le chêne blanc, le chêne bicolore, l'érable noir et le pin rigide. La plupart de ces essences sont considérées comme rares ailleurs au Québec.

Les districts écologiques inclus dans le bassin versant du ruisseau des Aulnages se trouvent également tous dans le piedmont des Appalaches et sont formés en majorité de dépôts de moraine. En effet, certains secteurs ont été envahis par la mer de Champlain, formant ainsi plusieurs langues d'eau qui ont pénétré dans les parties les plus basses du territoire.

1.4 Climat

Le bassin versant du ruisseau des Aulnages n'a pas fait l'objet d'une étude spécifique sur son climat et ses précipitations. Cependant, on peut tirer de nombreuses conclusions en comparant les données recueillies sur le bassin versant de la rivière avec celles de la Montérégie et de la province.

Comparé avec le reste du Québec, l'ensemble du bassin versant de la rivière Yamaska bénéficie d'une température annuelle moyenne 1,6 °C plus haute que le reste du Québec. On peut présumer que les données applicables au bassin versant de la Yamaska le sont aussi pour le bassin versant du ruisseau des Aulnages, puisque celui-ci est situé dans la partie centrale du bassin versant de la rivière Yamaska. Cette affirmation est confirmée par le fait que le nombre d'unité thermique maïs (UTM) est de 2700 sur le territoire du bassin versant du ruisseau des Aulnages comparativement à 2400 à 2800 UTM pour le bassin versant de la Yamaska.

En ce qui concerne les précipitations, la pluviométrie est semblable au reste du Québec. Par contre, la neige est moins abondante en Montérégie et dans le bassin versant de la Yamaska (27 % de moins pour les deux secteurs) que dans le reste du Québec. Ce qui fait que les cultures pérennes vulnérables au gel hivernal (la luzerne et le blé d'hiver par exemple) sont souvent affectées par le gel à cause du manque de neige. Cependant, cela a pour effet de diminuer les crues printanières qui seraient plus importantes encore avec une épaisse couverture de neige.

Tableau 4
Données climatiques et pluviométriques pour la rivière Yamaska, la Montérégie et l'ensemble du Québec

Régions	T° moy. en juillet	T° moy. en janvier	T° moy annuelle	Précipitation pluie / an (mm)	Précipitation neige / an (mm)	Précipitation totale / an	Nb de jour avec T° de + 0 °C
Yamaska	25,7	-15,9	5,6	890,5	247,1	1120,9	282
Montérégie	26,2	-15,2	6,0	825,1	213,5	1037,4	285
Québec	24,9	-17,3	4,0	881,3	337,0	1207,7	265

Source : Ministère de la Sécurité publique, 1995. Portrait régionale de la sécurité civile : La Montérégie, direction générale de la sécurité civile, direction régionale de Montréal.

1.5 Hydrologie

Le réseau hydrographique du ruisseau des Aulnages comprend 39,6 km de cours d'eau répartis sur l'ensemble du bassin versant. Parmi ces 39,6 km, environ 13,4 km forment le tronc principal du ruisseau. Les 26,2 km qui restent sont répartis en 25 embranchements drainant rarement plus de 2,5 km² chacun. La longueur de chacune des branches du ruisseau des Aulnages est détaillée dans le Tableau 5 à la page 11.

Si on compare la densité moyenne de drainage en km linéaire de cours d'eau par km² de superficie du bassin versant, on peut tirer quelques conclusions. Le ruisseau des Aulnages a une densité de 1,32 km de cours d'eau par km² en comparaison avec la rivière Yamaska qui a une densité moyenne de drainage de 1,64 km de cours d'eau par km². Les données de la rivière Yamaska sont probablement surestimées, puisque de nombreux fossés sont classifiés à tort comme cours d'eau dans le réseau hydrique provenant de la BDTQ à l'échelle 1 : 20000. Ces données sont obtenues par l'interprétation de photos aériennes, contrairement au réseau hydrographique du bassin versant du ruisseau des Aulnages qui a été corrigé pour inclure uniquement les cours d'eau. La densité de drainage influence le ruissellement de l'eau et a un lien avec les problèmes d'érosion au champ. En effet, plus la densité de drainage est élevée, moins l'eau va ruisseler longtemps dans le champ avant d'être interceptée dans un fossé ou un petit cours d'eau. De cette façon, l'eau a moins de force et de vitesse pour décrocher des particules de sols. Même si la qualité du drainage de surface n'est qu'un aspect de la problématique de réduction de la pollution agricole, cette approche serait intéressante si tous les fossés y étaient inclus. Une autre méthode d'analyse potentielle consisterait à analyser la proportion des champs de plus de 20 ha, par exemple.

Outre ses 39,6 km de cours d'eau, le bassin versant du ruisseau des Aulnages contient un étang assez important situé dans sa partie sud-est, près de la route principale. Plus précisément, l'étang est délimité par les coordonnées géographiques suivantes : 35° 78' 36'' et 35° 79' 61'' de latitude nord et 50° 44' 86'' et 50° 45' 01'' de longitude ouest. Sa superficie est d'environ 0,68 km² tandis que son périmètre est de 500 m. Un autre petit étang se situe un peu plus au nord. Sa superficie est de 0,36 ha et son périmètre est de 450 m. Ces plans d'eau n'ont pas fait l'objet d'une attention particulière, mais une visite sur le terrain devrait être effectuée pour vérifier l'impact et le rôle de ceux-ci dans le bassin versant et le potentiel de mise en valeur.

Le ruisseau des Aulnages, comme beaucoup d'autres cours d'eau agricole, a fait l'objet de nombreux travaux d'excavation qui remontent à 1951. Les travaux de redressement ont un effet sur l'écosystème en augmentant la vitesse d'écoulement de l'eau et par conséquent l'érosion. Les travaux d'excavation réduisent la longueur du cours d'eau en plus de réduire les abris possibles pour la faune aquatique sur la section travaillée. Donc, l'eau se réchauffe plus vite et ce phénomène est amplifié par l'absence de végétation riveraine ligneuse détruite par le passage de la machinerie. Dorénavant, il s'agit plus de travaux d'entretien de cours d'eau que d'aménagement ou de redressement. Un secteur fut travaillé près du Rang 10 sur le tronçon principal du ruisseau en 2003, en plus des branches 6, 9, 10, 11, 12 et 13.

Tableau 5
Longueur du ruisseau des Aulnages et de ses branches

Nom du cours d'eau	Longueur (m)
Branche 1	1119
Branche 2	490
Branche 3	358
Branche 4	1 293
Branche 6	992
Branche 9	717
Branche 10	1 047
Branche 11	728
Branche 12	1 331
Branche 13	2 280
Branche 15	716
Branche 16	846
Branche 19	2 830
Branche 19A	821
Branche 22	1 648
Branche 23	890
Branche 28	1 806
Branche 29	1 342
Branche 35	650
Branche 36	1 410
Branche 37	225
Branche 38	802
Branche 39	1 351
Branche 40	270
Total branches	26 282
Ruisseau des Aulnages	13 379
TOTAL	39 661

Source : Mesures effectuées à partir des orthophotos 2000.

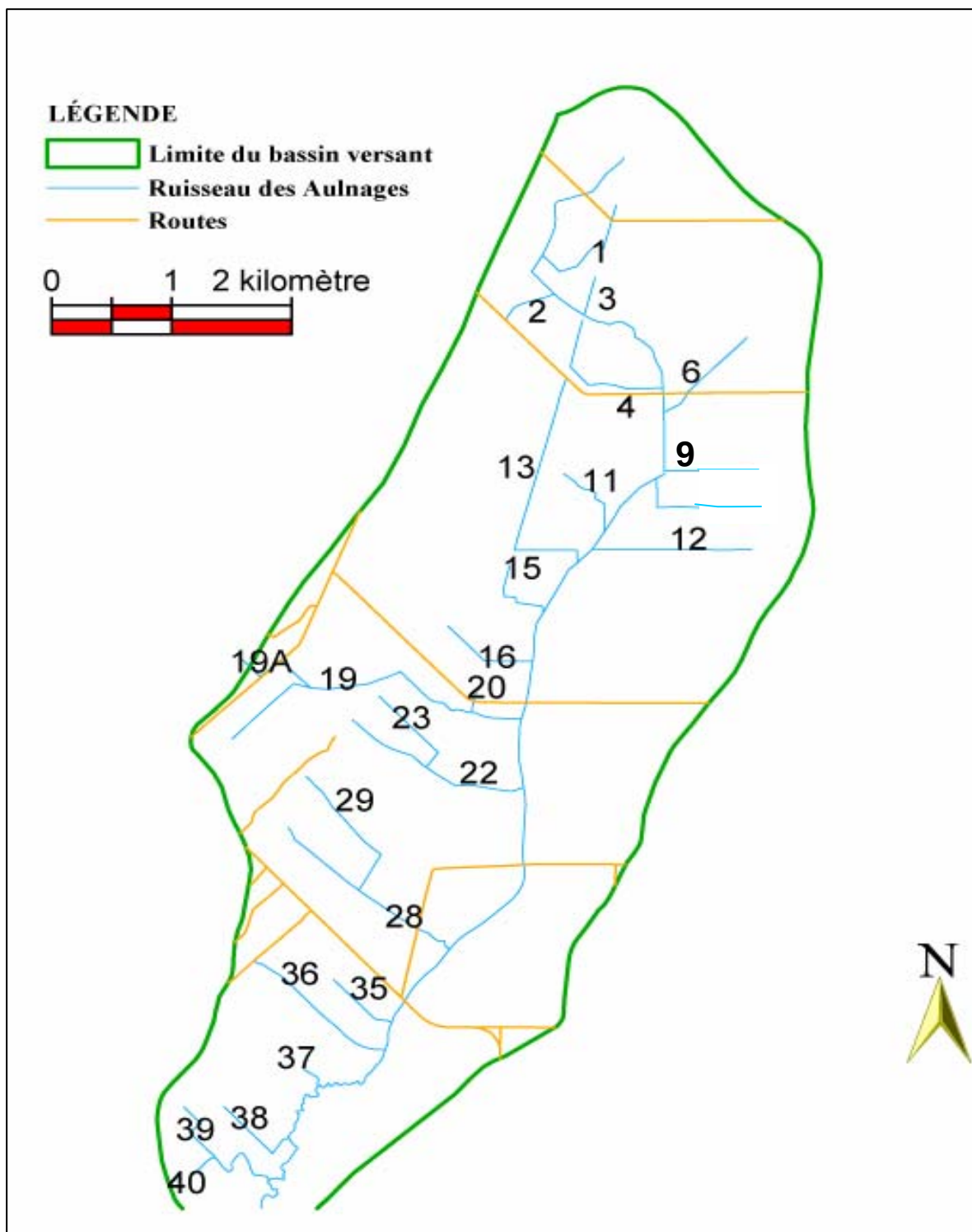


Figure 4 Carte de localisation des branches du cours d'eau

1.6 Pédologie

Le bassin versant du ruisseau des Aulnages est composé de types de sol très variés. En effet, 17 séries de sol sont présents sur le bassin versant, comme le démontre la Figure 5 à la page suivante. Leurs caractéristiques sont identifiées dans le Tableau 6 à la page 15. La série de sol la plus fréquemment rencontrée est le loam limoneux Yamaska qui recouvre 12,8 km de superficie, soit 43 % du bassin versant.

Il faut remarquer que deux études pédologiques couvrent le bassin versant du ruisseau des Aulnages : l'*Étude pédologique du Comté de Bagot* (1959) couvre la partie ouest, alors que les *Études des sols des comtés de Shefford, Brome et Missisquoi dans la Province de Québec* (1948) couvrent la partie est. Ce fait explique le manque de continuité dans les séries de sols inventoriées. Il faut également garder en tête que la précision des études pédologiques ne permet pas un découpage précis des séries de sols à l'échelle du champ.

Les caractéristiques des sols et leur capacité de drainage les rendent propices aux grandes cultures. Cependant, ces sols sont aussi vulnérables à l'érosion en rigoles et en ravins sur les bords de cours d'eau et de fossés. Ceci est particulièrement vrai lorsqu'on a des pluies importantes. Une comparaison entre la carte d'occupation et la carte pédologique a permis de constater que presque tous les types de sol sont utilisés pour les cultures annuelles (voir Figure 5 pour la carte pédologique).

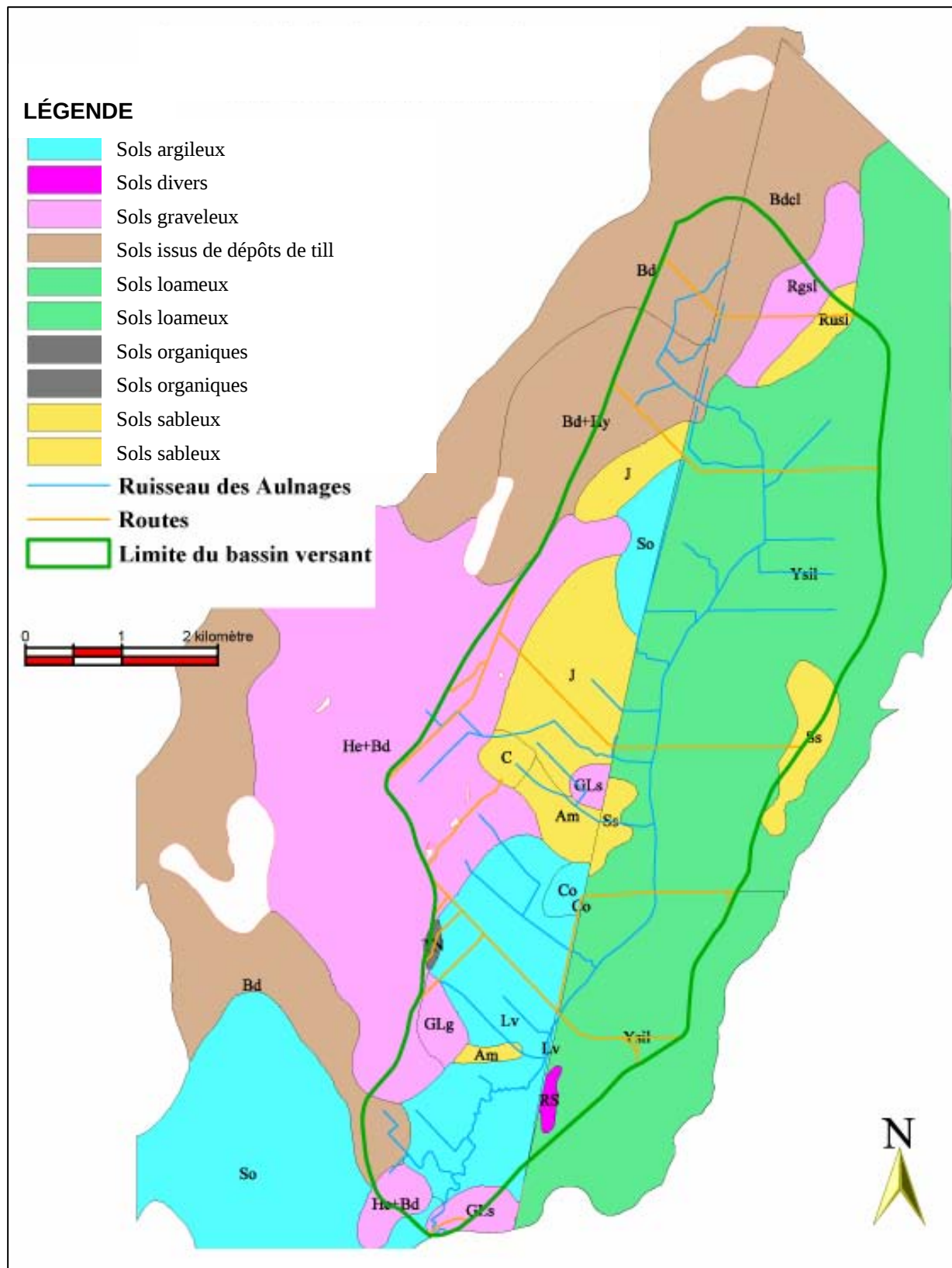


Figure 5 Carte pédologique du bassin versant du ruisseau des Aulnages

Tableau 6
Caractéristiques des sols présents dans le bassin versant du ruisseau des Aulnages

Code de carte	Nom	Composition	Drainage	Érodabilité en champs
Sols argileux				
Lv	Lévrard loam argileux	– Sur alluvions fluviales – Dérivé d’argile limoneuse – 70-80 % de limon et argile en profondeur – Pas de pierre ni de caillou	Imparfait	Érosion en rigoles et en ravins à craindre sur les bords de cours d’eau et de fossés
So	Des saults loam à loam limoneux	– 40-50 % sable – 40-50 % limon – Environ 10 % argile – Pas de pierre	Imparfait	Érosion à craindre
Co	Courval loam sableux	– Couche de sable reposant sur argile de Champlain	Imparfait	
Sols sableux				
Ss	Sainte-Sophie sable	– Sable profond sur argile	Bon à excessif	Sujet à l’érosion éolienne
Rusl	Rubicon loam sableux	– Sable profond sur argile	Variable	Érosion en plaque modéré
Am	Saint-Amable sable (complexe)	– 80-90 % sable – Environ 10 % limon – 5 % argile – Pas de pierre – Peu de colloïdes minéraux	Bon à excessif sur les élévations et lent à mauvais dans les dépressions	
J	Saint-Jude sable	– 80 à 90 % sable – Environ 10 % limon – 5 % argile – Sols profonds – Présence d’argile à environ 3 pieds de profonds qui est saturée d’eau	Imparfait à mal drainé, lent à cause de la présence d’argile à environ 3 pieds de profondeur qui est saturée d’eau	Susceptible à l’érosion éolienne, détérioration rapide des fossés et des cours d’eau
C	Colton sable	– 70-80 % sable – 15-25 % limon – Environ 10 % argile – Sable et gravier déposés par les eaux – Pas de pierre – Fertilité pauvre	Très rapidement ou rapidement drainé	Sujet à l’érosion éolienne

Portrait du bassin versant du ruisseau des Aulnages

He + Bd	Saint-Hélène loam sableux graveleux	– Constitué de roches calcaires et acides (grès, schistes, roches ignées) – Grosse roche à la surface	Bon à excessif	Détérioration parfois rapide des fossés et des cours d'eau
Sols graveleux				
Rgsl	Rougemont loam sableux graveleux	– Constitué surtout de schistes, de grès et de roches laurentiennes ou ignées	Bon à très bon	Détérioration parfois rapide des fossés et des cours d'eau
GLg	Grande ligne gravier sableux	– Pauvre en colloïdes organiques et minéraux – Forte teneur en gravier et en sable	Très bon, parfois excessif	Vulnérable à l'érosion
GLs	Grande Ligne sable graveleux	– Pauvre en colloïdes organiques et minéraux – Forte teneur en gravier et en sable	Très bon, parfois excessif	Vulnérable à l'érosion
Sols loameux				
Ysil	Yamaska loam limoneux	– Dépôt alluvio-lacustre – Franc argileux à franc limoneux	Imparfait	Érosion à craindre par ravinements. Les eaux des cours d'eau de la région sont constamment brouillées par les particules de limon de cette série.
Bdcl	Bedford loam argileux	– 50 % sable – 30 % limon – 20 % argile	Imparfait	
Sols issus de dépôts de till				
Bd et Bd + Hy	Bedford loam argileux à loam sableux	– Formé aux dépens d'un till de loam sableux ou argileux calcaire rencontré à 20 pouces sous la surface – Peu de grosse roche	De lent à très mauvais	
Sols organiques				
TN	Terre noire bien décomposée			
Sols divers				
Rs	Terrain rocaillieux accidenté			

Source : Étude pédologique du Comté de Bagot (1959) et les Études des sols des comtés de Shefford, Brome et Missisquoi dans la Province de Québec (1948).

2 Profil socio-économique

L'aspect socio-économique d'un bassin versant doit être pris en considération lorsqu'on veut caractériser et gérer un bassin versant. Cependant, il peut s'avérer difficile de réunir ces informations quand il s'agit d'un petit bassin versant, comme c'est le cas pour celui du ruisseau des Aulnages. Ce dernier ne comprend aucune agglomération et est divisé entre plusieurs municipalités.

2.1 Aspects sociaux

Le bassin versant du ruisseau des Aulnages est situé entièrement en milieu rural. En effet, il n'y a aucun secteur résidentiel sur ce bassin. Par conséquent, il est difficile d'en estimer la population. C'est pourquoi on évalue la densité d'habitations par km². L'interprétation des photos aériennes révèle au moins 99 résidences familiales sur le territoire du bassin versant. On estime donc la densité à 3,3 habitations/km², ce qui est faible. De façon générale, on peut affirmer que les habitations sont réparties assez uniformément, mais à proximité des routes principales et des rangs. On compte aussi à peu près 87 fosses servant à l'entreposage de fumiers et environ 380 bâtiments de ferme divers, selon l'interprétation des photographies aériennes. La Figure 8 à la page 24 illustre la localisation des bâtiments du bassin versant.

Deux MRC se divisent le territoire du bassin versant du ruisseau des Aulnages : la MRC des Maskoutains et la MRC de La Haute-Yamaska. Cette dernière ne couvre qu'environ 10 % de l'ensemble du bassin versant, tandis que la MRC des Maskoutains en couvre 90 %, soit la majeure partie du bassin versant.

Comme la plupart des milieux ruraux, le bassin versant du ruisseau des Aulnages est constitué d'un réseau routier peu dense. Au grand total, environ 19,5 km de routes sillonnent le territoire du bassin versant. Cela constitue une densité de 0,65 km de route par km², ce qui est beaucoup moins que d'autres bassins versants situés plus près de milieux urbains. Une ligne électrique traverse également le bassin versant.

2.2 Activités économiques

Aucune donnée n'est disponible auprès des municipalités du bassin versant du ruisseau des Aulnages en ce qui concerne les entreprises non agricoles. Il fut impossible d'obtenir des données précises sur l'industrie et le commerce à l'échelle du bassin versant. On retrouve quand même sur le territoire du bassin versant une gravière-sablière et une cour à bois. Un ancien site d'enfouissement se situe aussi sur le territoire à moins de 1 km du cours d'eau. Ce dernier est fermé depuis de nombreuses années, bien qu'il n'ait pas été revégétalisé. Quelques petites et moyennes entreprises comme un grossiste de machinerie agricole, une entreprise d'apiculture, une usine de transformation du bois et un magasin de meubles sont également présentes dans le bassin versant du ruisseau des Aulnages.

2.3 Usages de l'eau

Aucun réseau d'aqueduc ne sert les résidents du bassin versant; ses habitants ont donc recours à des puits artésiens ou de surface. De surcroît, il n'y a pas de système de récupération des eaux usées comme un réseau d'égout dans le bassin versant. Les résidences doivent par conséquent avoir une installation septique adéquate comme une fosse septique avec champs d'épuration.

En outre, aucune entreprise industrielle n'utilise l'eau du ruisseau des Aulnages et aucune eau usée n'est rejetée par une industrie ou une entreprise. Un ancien dépotoir a peut-être déjà constitué une source de pollution, mais il n'est plus en opération depuis plusieurs années.

L'eau est peu utilisée à des fins agricoles. Les cultures exigeantes en irrigation ne sont pas présentes sur le bassin versant. Aussi, pratiquement aucun animal en pâturage n'a accès au ruisseau pour l'abreuvement. Les terres agricoles du bassin versant sont, en majeure partie, drainées souterrainement.

Le ruisseau des Aulnages a une vocation récréo-touristique restreinte. En effet, il est bordé de terres agricoles sur toute sa longueur et son accès est limité. La pêche n'est d'ailleurs plus pratiquée sur le ruisseau. Des efforts pour réaménager cet habitat pour le poisson doivent être accompagnés de mesures visant à améliorer la qualité de l'eau. Les améliorations apportées à la qualité de l'eau du ruisseau des Aulnages et aux habitats aquatiques peuvent bénéficier à la rivière Noire et à la rivière Yamaska, qui sont directement affectées par la qualité de l'eau des cours d'eau en amont comme le ruisseau des Aulnages.

3 Milieu terrestre et aquatique

3.1 Types d'habitats du bassin versant

Le bassin versant du ruisseau des Aulnages comprend une faible diversité d'habitats terrestres étant donné le peu de superficie de forêt qu'il a sur son territoire. De plus, la plupart de ses boisés sont isolés et ne communiquent pas ensemble. La mise en place de corridors boisés pour relier ces forêts pourrait s'avérer bénéfique pour la faune, mais serait difficile à réaliser.

Selon l'interprétation d'une image satellite, on retrouve sur le bassin versant du ruisseau des Aulnages des habitats forestiers tels que :

- des forêts de feuillus couvrant 78 % de la superficie boisée et 5,9 % de l'ensemble du territoire;
- des forêts mixtes couvrant 1,3 % de la superficie boisée et 0,1 % de l'ensemble du territoire;
- des forêts de conifères couvrant 6 % de la superficie boisée et 0,5 % de l'ensemble du territoire;
- des forêts en régénération couvrant 13 % de la superficie boisée et 1,0 % de l'ensemble du territoire.

Le cours d'eau est constitué en majeure partie d'un fond sableux ou limoneux d'une faible profondeur avec peu d'abris pour les poissons, et est peu diversifié en habitats aquatiques, comparativement à un milieu naturel non perturbé par l'homme. Les travaux de recreusage n'ont pas aidé à la situation. Cependant, le secteur entre le Rang Deslandes et l'embouchure dans la rivière Noire comprend à certains endroits un fond de gravier et de roches avec un courant plus rapide, quelques fosses ainsi que des abris, ce qui en fait un habitat de choix. La mise en place d'aménagements fauniques tels que seuils, déflecteurs ou abris est possible mais s'avère difficile quand on pense à la force des crues printanières.

3.2 La diversité de la flore

La flore du bassin versant du ruisseau des Aulnages a été inventoriée aux mois de septembre et octobre 2001 par une biologiste bénévole pour Canards Illimités. Les sites d'échantillonnage sont répartis de l'embouchure jusqu'à environ 1300 m en amont du pont de la Route 137 près de St-Dominique. Le but de cette étude était de mieux connaître les types de végétation présents dans le principal secteur boisé riverain du ruisseau des Aulnages. Des informations intéressantes peuvent être tirées de ces données. Les sites d'échantillonnages avaient une taille de 3 m de large par 10 m de longueur et plusieurs paramètres ont été notés sur la végétation.

Tout d'abord, le pourcentage de sol recouvert par de la matière morte est en lien avec la largeur et la composition de la bande riveraine. Le secteur le plus encombré de débris est situé entre les sites 22 et 28. En effet, la bande riveraine est très large à cet endroit, soit de 7 à 30 m, et elle est constituée d'une forêt assez vieille et pauvre en sous-bois. Les débris d'arbres morts ou de branches mortes s'accumulent sur les berges et peuvent être emportés dans le ruisseau lors des crues.

Plusieurs facteurs expliquent l'importante quantité de débris de branches et d'arbres morts. Le verglas de 1998 a notamment endommagé beaucoup d'arbres en bord du cours d'eau, dont les branches peuvent prendre plusieurs années avant de casser par le vent. Lorsque le cours d'eau est entouré d'un large corridor boisé, le producteur ne voit pas l'obstruction causée au cours d'eau et n'intervient pas pour enlever les débris nuisibles. De plus, les principales espèces présentes (saules et érables à giguères) sont des arbres moins robustes dont les branches cassent plus facilement. L'âge de certains arbres les rend plus sujets à casser et l'ombrage intense causé peut étouffer la végétation herbacée riveraine, entraînant par conséquent l'érosion de la berge et la chute d'arbres instables trop près du cours d'eau. La relation entre la longueur de la bande riveraine et le pourcentage de matière morte recouvrant le sol est confirmée par les sites 15 et 18 qui ont 25 % et une bande riveraine de 30 et 21 m respectivement. Bref, cela ne veut pas dire que l'on ne doit pas avoir une longue bande riveraine; cela signifie plutôt que les vieux boisés qui engendrent un haut pourcentage de recouvrement de matière morte entraînent parfois des risques plus élevés d'obstruction du ruisseau et qu'un entretien devrait être envisagé.

En ce qui concerne la largeur de la bande riveraine, si on exclut les deux secteurs où la bande riveraine est de 30 m (forêt bordant le cours d'eau), la bande riveraine a une largeur moyenne de 12,1 m, ce qui est suffisant pour constituer un corridor boisé intéressant. Cependant, cette moyenne n'est pas représentative de l'ensemble du réseau hydrique du bassin versant du ruisseau des Aulnages. En effet, le secteur qui fut étudié est le plus boisé du ruisseau.

La végétation riveraine a été inventoriée à 2 m et à 7 m de distance du ruisseau à l'étiage à l'intérieur de chaque parcelle. Des résultats détaillés étaient compilés sur un carré de 1 m X 1 m, et on notait le pourcentage de végétation basse, d'arbustes et d'arbres ainsi que de matériaux morts. De plus, la proportion de diverses espèces végétales telles que les phragmites, les sétaires, la salicaire pourpre, le chiendent et l'alpiste roseau a été recensée. Certaines tendances se dégagent des données d'inventaire de végétation à 2 m du cours d'eau. Par exemple, on peut constater que le pourcentage de recouvrement d'herbacées est de 58 % en moyenne. Cependant, six sites ont un recouvrement d'herbacées égal ou inférieur à 10 %, ce qui signifie que le sol est à nu et très vulnérable à l'érosion à ces endroits. Pour ce qui est des espèces, la majorité étaient dans la classe autres herbacées et celles qui recouvrent le plus de surface sont les herbacées à feuilles larges. Les sétaires, l'alpiste roseau et le phragmite ne sont présents que dans deux sites au maximum.

La proportion de recouvrement d'arbres et d'arbustes est très faible, soit de 3 %. Ce maigre pourcentage s'explique par la présence d'arbres matures causant beaucoup d'ombrage sur les rives des cours d'eau, limitant ainsi la croissance des espèces arbustives comme le saule et le cornouiller. Pour les arbres, il est préférable qu'ils ne soient pas trop présents dans les deux premiers mètres de la rive, car ils risquent de créer des embâcles ou des turbulences causant de l'érosion de la berge.

Pour ce qui est de la caractérisation effectuée à 7 m de la rive, la végétation basse recouvre en moyenne 67 % du sol. Dix sites ont un recouvrement égal ou inférieur à 10 %. Les espèces les plus importantes sont encore les herbacées à feuilles larges et les autres graminées. La proportion d'arbres et d'arbustes est de 9 %, ce qui est supérieur que dans la bande de 2 m. Les arbres constituent des paramètres très intéressants. Ainsi, on constate que les forêts sont assez vieilles le long de ce segment du ruisseau. En effet, 52 arbres ont un diamètre supérieur à 20 cm et 43 ont

un diamètre de 1 cm. Cela signifie que la strate médiane du boisé est presque absente. De plus, certains secteurs, entre les sites 18 et 26 par exemple, sont constitués d'arbres ayant un diamètre moyen entre 45 et 93 cm, ce qui est très considérable. Le site 9 contient aussi de très gros saules. Une forêt plus dense et plus jeune serait à privilégier afin de contrer l'érosion et diminuer les risques d'embâcles causés par le dépérissement de la forêt. Les espèces les plus abondantes sont, dans l'ordre : l'érable à Giguère, le saule et le cerisier.

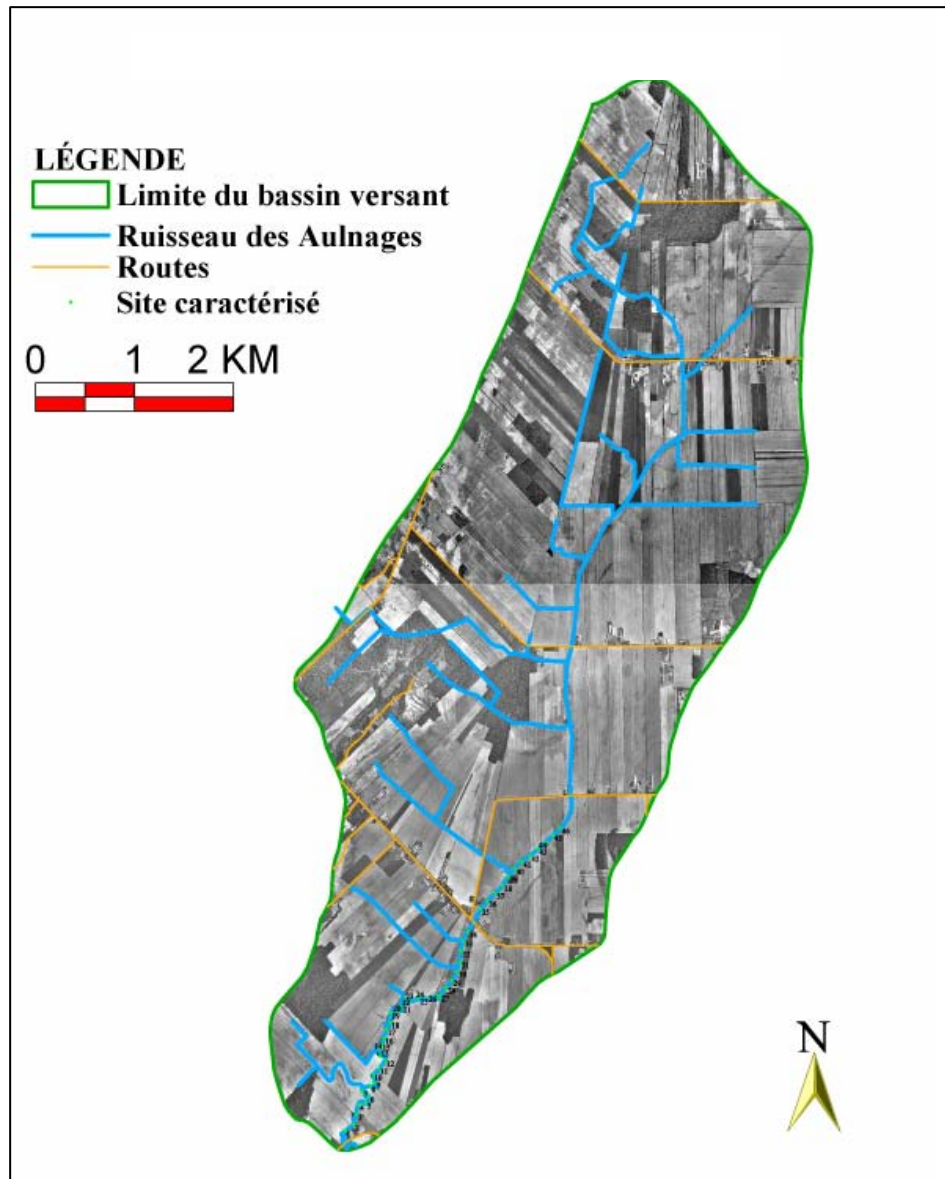


Figure 6 Carte de localisation des sites d'inventaire de la végétation

3.3 La diversité faunique

En date de l'année 2005, il n'y a pas eu d'inventaire faunique complet réalisé sur le bassin versant du ruisseau des Aulnages. Au cours de quelques visites en décembre 2003, des signes de présence de coyotes, de chevreuils, de rats laveurs, de lièvres et de visons ont été remarqués sur la couche de neige. Lors du printemps 2004, des perdrix grises, plusieurs chevreuils et un nombre étonnant de grand hérons ont été vus dans deux secteurs, sans compter les nombreux colverts et autres canards. Une tortue fut déjà observée et un vison a été aperçu courant sur le bord du ruisseau. Ceci démontre que la faune est présente malgré ce que les producteurs agricoles peuvent penser à prime abord.

Dans un autre ordre d'idées, le secteur Faune du MRNF a réalisé deux inventaires ichtyologiques sur le ruisseau des Aulnages, soit le 23 septembre 1970 et le 1^{er} juin 2001. Pour les besoins de l'étude, cinq stations ont été choisies afin de représenter l'ensemble de la communauté piscicole de ce ruisseau. Au total, 21 espèces sont présentes dans le ruisseau des Aulnages, soit 44 % des espèces présentes dans la rivière Yamaska et 75 % des espèces présentes dans la rivière Noire. On peut donc dire que le ruisseau des Aulnages possède une bonne diversité en faune aquatique étant donné son faible potentiel d'habitat pour le poisson. Les différences notées entre les deux échantillonnages peuvent s'expliquer par la méthode d'échantillonnage et par la période à laquelle ils ont été réalisés. En effet, les inventaires de 1970 furent effectués au mois de septembre à l'aide d'une seine tandis que ceux de juin 2001 ont été réalisés au mois de juin à l'aide d'un système portatif de pêche à l'électricité. Or, dans les petits cours d'eau comme le ruisseau des Aulnages, la pêche à l'électricité est plus productive.

De plus, la saison influence grandement l'abondance relative des espèces de poisson, puisque chacune de ces espèces possède des exigences particulières en ce qui concerne la température, l'oxygène dissous et le débit d'eau, qui sont tous des facteurs susceptibles d'influencer les rassemblements ou la période de reproduction. En effet, la plupart des cyprins et des poissons autres que les salmonidés se reproduisent au printemps et c'est en partie pour cette raison que l'inventaire de 2001 réalisé en juin a capturé plus de poissons.

La localisation des stations influence beaucoup sur l'abondance de poissons. Les stations étant situées le plus près de l'embouchure attirent plus de poissons que les secteurs en amont. Cette section du cours d'eau est plus profonde et de nombreuses fosses sont présentes, ce qui en fait un habitat plus favorable. De plus, la station 1 est la seule qui possède plus de captures ayant un niveau de tolérance intermédiaire que de captures qui sont tolérantes à la pollution.

La présence de la majorité des espèces au cours des deux inventaires indique qu'il n'y a pas eu de différences notables sur le plan de la diversité spécifique du cours d'eau. Ceci ne signifie pas que la qualité des habitats aquatiques a été préservée au cours des trente dernières années.

Le niveau de tolérance à la pollution permet de tirer plusieurs conclusions sur le potentiel halieutique du ruisseau des Aulnages. D'abord, une seule espèce retrouvée est intolérante à la pollution et cette même espèce est présente lors des deux inventaires, ce qui signifie que le ruisseau des Aulnages n'offre pas un milieu adéquat pour les espèces requérant un habitat non perturbé. En 2001, le pourcentage des captures qui ont une tolérance intermédiaire est plus élevé qu'en 1970 où 87 % des captures étaient tolérantes à la pollution. Ensuite, pour les autres

stations, la proportion de poissons tolérants augmente toujours vers l'amont du ruisseau. En effet, 90 % des poissons, en amont de la station 2, sont tolérants à la pollution, ce qui laisse présumer que ces eaux sont moins propices à la survie de spécimens intolérants à la pollution ou à tolérance intermédiaire. Idéalement, d'autres inventaires ichtyologiques devraient être réalisés dans le futur avec la même méthode, vers la même période et aux mêmes endroits qu'en 2001, et ce, dans le but de pouvoir comparer les résultats et de vérifier l'impact des aménagements et des changements de pratiques agricoles sur la communauté ichthyenne.

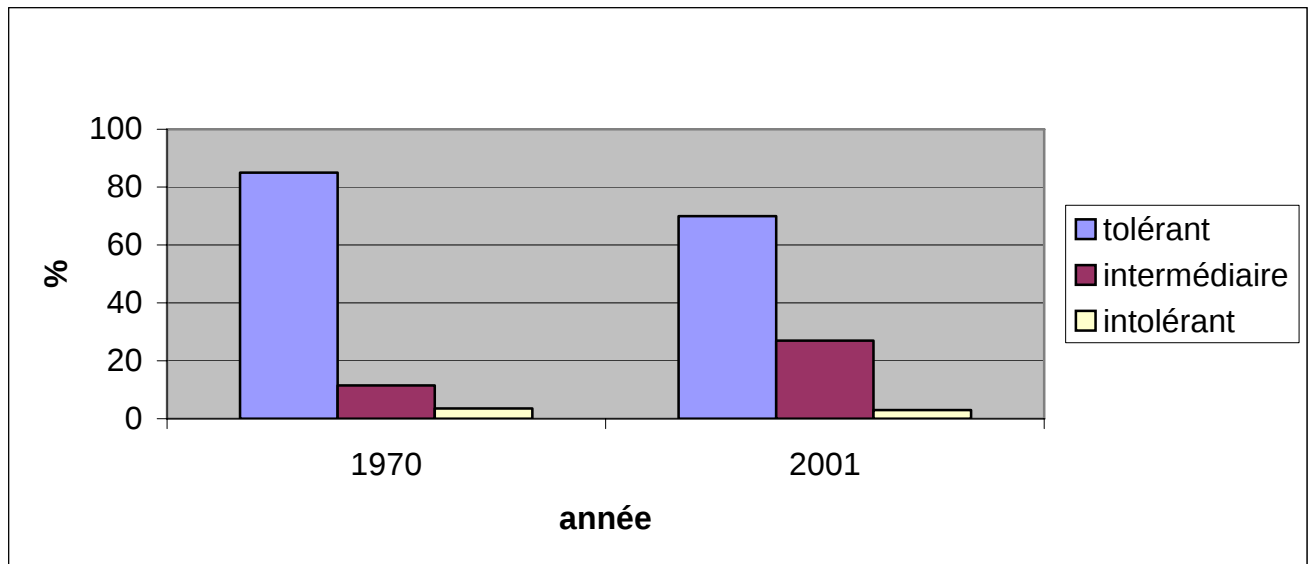


Figure 7 Pourcentage des captures selon leur tolérance à la pollution

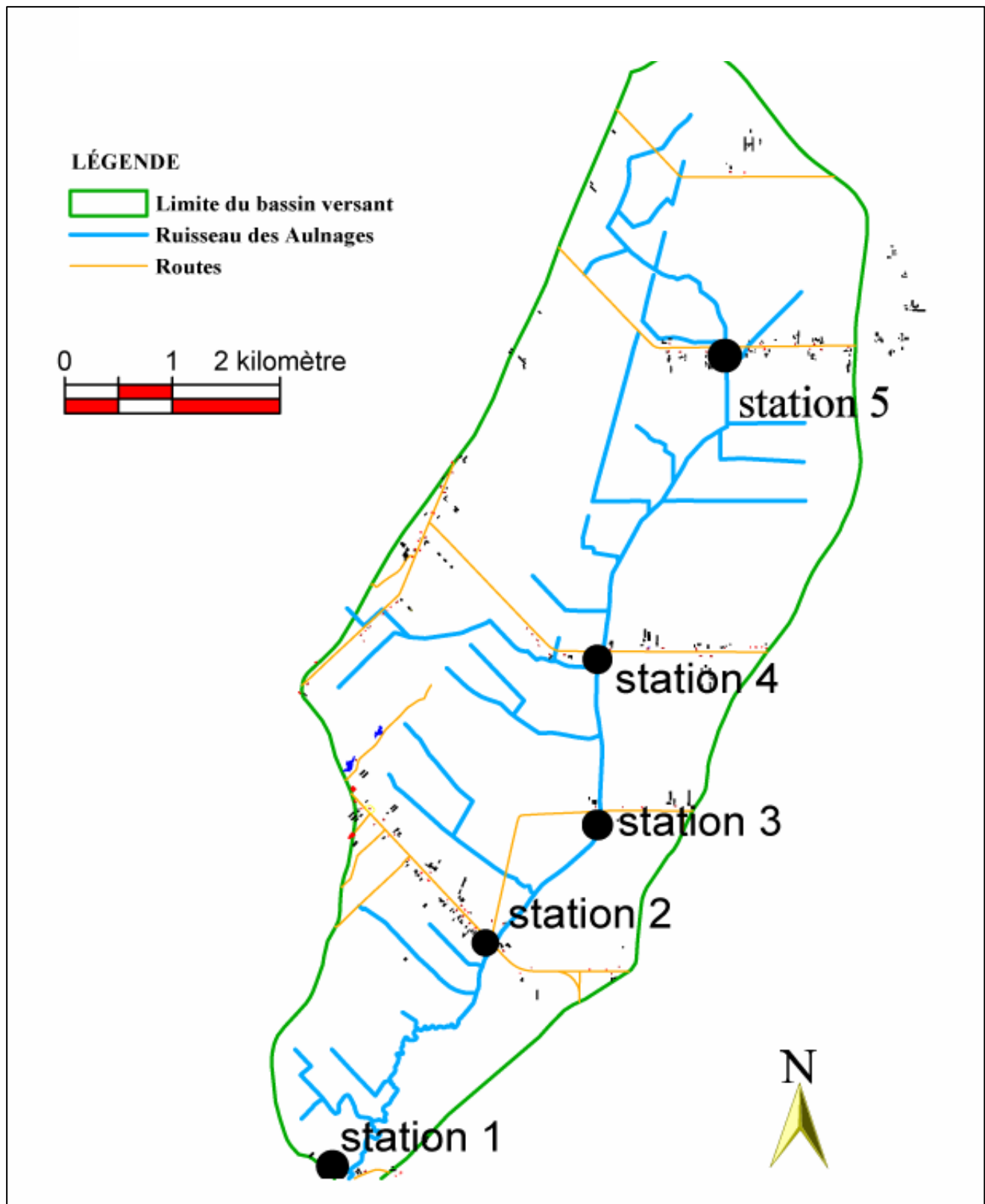


Figure 8 Carte de localisation des stations de pêche expérimentale

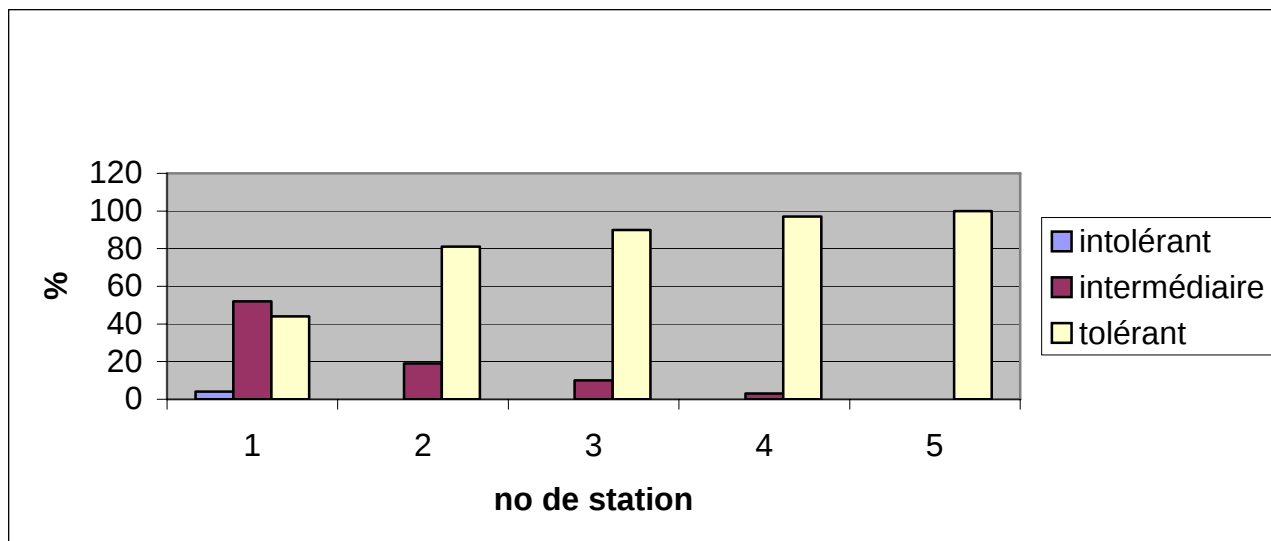


Figure 9 Pourcentage des captures selon leur niveau de tolérance à la pollution et leur station d'échantillonnage en 2001

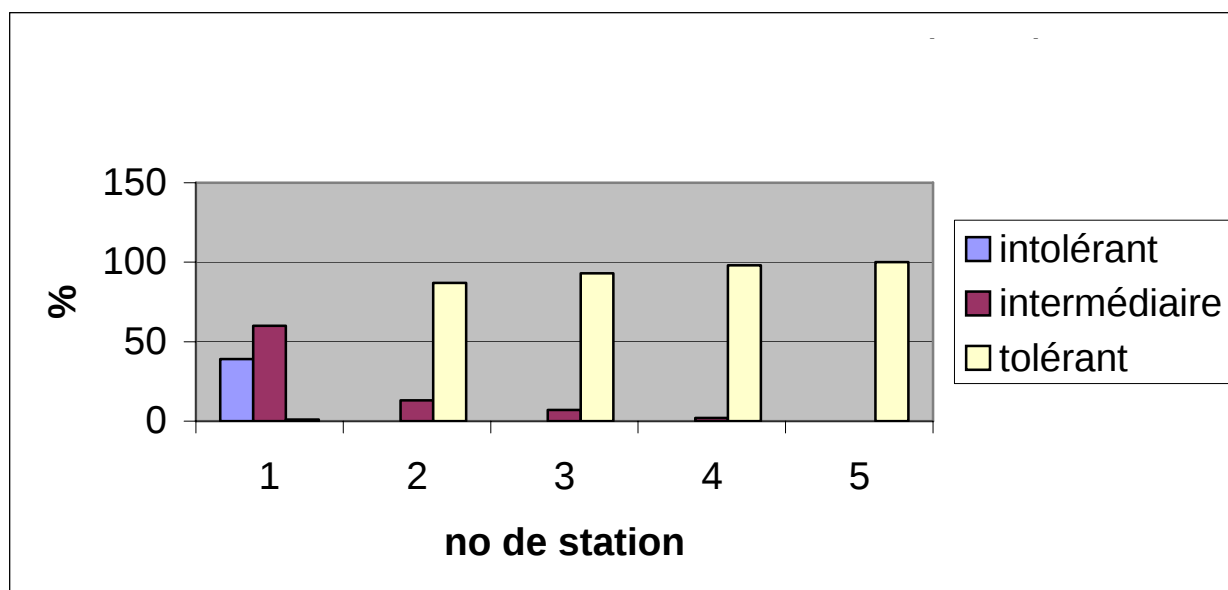


Figure 10 Pourcentage des captures selon leur niveau de tolérance à la pollution et leur station d'échantillonnage en 1970

Portrait du bassin versant du ruisseau des Aulnages

La faune aviaire fait aussi partie du bassin versant du ruisseau, ainsi que les canards. Le canard branchu a fait l'objet d'une attention spéciale. En effet, en 2002, neuf nichoirs pour canard branchu ont été installés entre la Route 137 et le Rang du haut de la rivière Noire, avec l'appui de la Société d'aménagement de la Baie de Lavallière. Après un an de suivi, quatre nichoirs ont été occupés par des oiseaux de proie et deux par des écureuils. En 2004, un nichoir fut occupé par un quiscal, deux par des étourneaux ou des hirondelles, deux par des écureuils, un par un rapace et un par des guêpes. Il faut attendre au moins trois ans avant de procéder à des changements d'emplacements, car il s'agit parfois du temps nécessaire avant que les canards découvrent un nichoir et s'y installent définitivement.

Voici un tableau sur les espèces fauniques potentiellement présentes sur le bassin versant et susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, et c'est sans compter les 62 espèces de plantes qui font partie de cette catégorie. Aucune de ces espèces menacées ne fut observée sur le bassin versant, mais il est fort possible qu'un inventaire plus complet puisse révéler leur présence.

Tableau 7
Espèces fauniques potentiellement présentes sur le bassin versant du ruisseau des Aulnages
et susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables

Type	Nom français	Nom latin
Batraciens	Grenouille des marais	<i>Rana palustris</i>
	Rainette faux-grillon de l'ouest	<i>Pseudacris triseriata</i>
	Salamandre pourpre	<i>Gyrinophilus porphyriticus</i>
	Salamandre sombre du nord	<i>Desmognathus fuscus</i>
Reptiles	Tortue des bois	<i>Clemmys insculpta</i>
Oiseaux	Bruant de Nelson	<i>Ammodramus nelsoni</i>
	Épervier de Cooper	<i>Accipiter cooperi</i>
	Fuligule à tête rouge	<i>Aythya americana</i>
	Paruline azurée	<i>Dendroica cerulea</i>
	Petit Blongios	<i>Ixobrychus exilis</i>
	Pic à tête rouge	<i>Melanerpes erythrocephalus</i>
	Tohi à flanc roux	<i>Pipilo erythrophthalmus</i>
	Troglodyte à bec court	<i>Cistothorus platensis</i>

4 Qualité de l'eau

4.1 Vulnérabilité de l'eau souterraine du bassin versant

Une étude sur la vulnérabilité de l'eau souterraine à la contamination par les nitrates sur une section du bassin versant de la rivière Noire a été réalisée par Sylvain Bolduc, dans le cadre de sa maîtrise à l'Université du Québec à Montréal (2004). Le secteur étudié comprenait notamment le sous-bassin versant du ruisseau des Aulnages. Cette étude révèle que la concentration moyenne de nitrates sur le secteur étudié est de 3,5 mg/l de N-NO₃. Les concentrations en nitrates sont supérieures à la norme pour la consommation d'eau potable de 10 mg/l, pour 10% des puits échantillonnés. La plupart des puits affectés par des concentrations élevées sont situés directement sous les zones de recharge et sont relativement peu profonds (inférieurs à 5 m). Les concentrations plus élevées se situent près des zones sableuses où l'aquifère rocheux n'est pas protégé et est plus vulnérable à la contamination.

Une concentration élevée en nitrates peut provenir de l'azote non utilisée par les cultures, de l'entreposage inadéquat des fumiers et lisiers ou d'installations septiques déficientes. Bref, les eaux souterraines du bassin versant du ruisseau des Aulnages sont moyennement vulnérables et les puits de surface sont particulièrement fragiles. Plusieurs solutions sont suggérées par l'étude, comme promouvoir une fertilisation équilibrée avec les besoins des cultures ou encore diminuer les épandages effectués après la récolte. Cependant, l'étude n'a pas déterminé que les nitrates retrouvés dans l'eau souterraine provenaient d'application d'engrais organiques ou minéraux aux champs.

4.2 Suivi de la qualité de l'eau du ruisseau des Aulnages pour la période 2001-2004

Section rédigée par Lynn Gagnon, agr. M. Env.

Analyste, secteur agricole

Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de l'Estrie et de la Montérégie

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs

4.2.1 Objectifs de l'étude

La connaissance des concentrations d'éléments nutritifs et de matières en suspension du cours d'eau est utile pour l'étude du bassin versant ainsi que pour la détermination d'objectifs de réduction de certains polluants afin de protéger ou de récupérer les usages de l'eau.

L'objectif principal de la présente étude est d'établir le portrait du ruisseau des Aulnages en terme de la qualité de l'eau. Dans un premier temps, il importe de bien connaître les polluants en cause et leur variation dans le temps et de comprendre l'influence des divers facteurs sur la dynamique des polluants. Vérifier s'il y a existence de corrélations entre ces variables fait également partie des objectifs.

4.2.2 Portée et limites de l'étude

L'échantillonnage du cours d'eau a servi à déterminer la concentration des contaminants suivants : phosphore total, phosphore dissous, azote total, azote ammoniacal, nitrates et nitrites; chlorophylle-a totale, coliformes fécaux, solides en suspension, turbidité et finalement le potassium. À titre d'information seulement, les valeurs moyennes (médianes) sont comparées à un autre petit bassin agricole.

Pour des raisons géographiques, aucune station de débit n'a pu être installée. Une telle station aurait été nécessaire pour pondérer les concentrations des contaminants en fonction du volume d'eau écoulé. Les indicateurs agroenvironnementaux comme les plans agroenvironnementaux de fertilisation et les registres d'épandage n'ont pas été utilisés. Toutefois, dès que le programme d'accompagnement ferme par ferme du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) sera complété, un bilan phosphore global sera réalisé pour l'ensemble du bassin.

4.2.3 Méthodologie

Le suivi du ruisseau des Aulnages a commencé en mai 2001 et l'échantillonnage a été effectué à une fréquence régulière, soit toutes les deux semaines. Aux fins du portrait, l'étude de la qualité de l'eau couvre la période de mai 2001 à décembre 2004.

L'échantillonnage est effectué par le Centre du contrôle environnemental du Québec (CCEQ) du bureau de Bromont. Le prélèvement est réalisé à un seul endroit, soit au pont situé à la jonction du ruisseau et de la Route 137, à Ste-Cécile-de-Milton (station n° 03030253). Le point

d'échantillonnage était prévu à l'exutoire du cours d'eau à la hauteur de la rivière Noire, mais, pour des raisons de faisabilité, un cinquième du cours d'eau n'a pu être pris en compte. La section non étudiée correspond au tronçon situé en aval du pont de la Route 137 jusqu'à l'embouchure de la rivière Noire. Une fois prélevés, les échantillons sont expédiés par messagerie au laboratoire du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. Ils sont alors analysés selon des méthodes standard. L'ensemble des données est archivé dans une base de données et des statistiques simples comme les valeurs moyennes et les médianes sont calculées. Une fois les données compilées, elles sont comparées aux critères de qualité selon les usages. Les précipitations enregistrées à la station de Granby (n° 7022800) ont été utilisées pour vérifier s'il existe une relation entre les quantités tombées sous forme de pluie et de neige et les variations des paramètres à l'étude. Les analyses de corrélation ont été effectuées avec le système d'analyses statistiques (SAS PC).

4.2.4 Notions générales

▪ Azote

Dans les eaux de surface, l'azote se présente sous forme d'azote organique, d'azote ammoniacal, de nitrites et de nitrates. La somme de ces quatre formes donne l'azote total. Au Québec, les nitrates représentent 70 % des charges d'azote total dans les rivières en milieu agricole. Une présence élevée de nitrates/nitrites indique que le bassin est généralement agricole. Les concentrations des nitrates sont souvent beaucoup plus faibles dans l'eau de surface que dans les eaux souterraines. Les nitrates se retrouvent surtout dans les nappes d'eau souterraines qu'ils atteignent par infiltration dans les sols. De là, ils peuvent contaminer les rivières, principalement en période d'étiage, alors que le débit des rivières est à son plus bas (Gangbazo et Le Page, 2005). Une présence élevée en azote ammoniacal indique une contamination fécale récente. L'azote ammoniacal se retrouve surtout dans les eaux de surface qu'il atteint par ruissellement.

▪ Phosphore

Le phosphore n'est pas directement toxique pour les humains et pour les animaux, de sorte qu'il n'y a pas de critère pour l'eau potable. Toutefois, des teneurs élevées de phosphore entraînent des risques d'eutrophisation¹. Les applications excessives de phosphore au sol engendrent surtout des pertes en phosphore dans le ruissellement et favorisent ainsi l'eutrophisation des plans d'eau (Gangbazo et Le Page, 2005).

Le phosphore est présent dans les rivières sous forme de phosphore soluble, appelé phosphore dissous, et sous forme de phosphore particulaire. La somme de ces deux variables équivaut au phosphore total. Le phosphore soluble est plus facilement accessible aux plantes aquatiques que le phosphore particulaire, si bien que plus la proportion de phosphore soluble est élevée par rapport au phosphore total, plus les risques d'eutrophisation sont élevés. Trois processus sont à l'origine du phosphore soluble dans les rivières en milieu agricole : le ruissellement de surface, la

¹ Ce phénomène décrit l'envahissement des milieux aquatiques par les algues et les plantes et les effets négatifs sont nombreux. Signalons les problèmes d'odeur et de traitement de l'eau, la diminution de la concentration d'oxygène dans l'eau, l'augmentation du risque de mortalité chez les poissons, la perte de diversité biologique et la diminution de la valeur esthétique du plan d'eau.

désorption du phosphore associée à la matière organique et la remise en suspension des sédiments déposés au fond des rivières (Gangbazo et Le Page, 2005). Quant au phosphore particulaire, il est généralement associé aux matières en suspension qui sont transportées principalement en périodes de crues. D'autres facteurs, tels que la condition culturale et le type de sol, sont importants dans la prédisposition des pertes (Michaud, 2003).

▪ Sédiments en suspension

Les matières en suspension (MES) constituent des matières solides en suspension dans la colonne d'eau, et qui peuvent se déposer au fond de l'eau selon les conditions d'écoulement de l'eau. L'érosion du sol, qui se définit par le détachement et le transport des particules sous l'action des précipitations et du vent, est la principale source de MES dans l'eau. Les concentrations de MES dans les rivières varient beaucoup avec le temps et sont influencées par plusieurs facteurs, dont la durée et l'intensité des précipitations, l'état du sol, la topographie, la géologie et le couvert végétal du bassin versant. Dans un même tronçon de rivière, la variabilité de la charge s'explique aussi par le fait que les sédiments de fond sont remis en suspension dans l'eau ou se déposent au fond de l'eau. Les MES causent la turbidité de l'eau et servent aussi de véhicule pour le transport du phosphore et d'autres polluants comme les pesticides (Gangbazo et Le Page, 2005).

▪ Autres contaminants

Les bactéries provenant du tube digestif, appelées coliformes fécaux (CF), sont de bons indicateurs de la présence potentielle d'organismes pathogènes. En somme, elles sont un bon indicateur de pollution récente.

La chlorophylle-a, un pigment essentiel au processus de photosynthèse, est employée pour déterminer la biomasse algale d'une masse d'eau. Des teneurs élevées de ce contaminant constituent un bon indicateur d'eutrophisation. La chlorophylle-a est généralement corrélée avec le phosphore total, plus fortement dans les lacs que dans les rivières. Aucun critère n'a été retenu, mais une valeur repère inférieure à 5,7 mg Chl-a totale/m³ indique une eau de bonne qualité (Blais et Patoine, 2003). Le développement de la biomasse algale est vraisemblablement favorisé par de faibles débits et des températures élevées de l'eau.

Quant au potassium, sa concentration a été déterminée strictement dans le but d'évaluer l'ampleur de sa mobilité hors du champ. Sa présence dans l'eau n'a fait l'objet d'aucune revue littéraire. Il n'y a pas de critère ou de repère d'établi pour ce paramètre.

4.2.5 Critères de qualité

À chaque usage de l'eau correspond un ou plusieurs critères de qualité, qui, au-delà d'une certaine concentration, font en sorte que l'eau devient non propice à l'usage en question. Les critères de qualité s'appuient sur les recommandations du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (1987 et mises à jour), mais aussi sur celles des organismes américains ou des provinces canadiennes lorsque l'information disponible était jugée plus à jour ou plus adaptée. En l'absence de critères, des valeurs repères sont utilisées : tel est le cas pour l'azote total. Des critères de qualité de l'eau de surface développés pour les usages suivants ont été retenus pour la

présente étude : protection de la vie aquatique (critère d'eutrophisation), protection de la vie aquatique (toxicité aiguë et chronique), protection des activités récréatives et prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques. Le pourcentage des échantillons en dépassement des critères de même que la médiane des valeurs sont présentés dans le Tableau 8. La médiane exprime la valeur centrale d'une série de données.

Enfin, l'indice de la qualité bactériologique et physico-chimique (IQBP) est utilisé pour évaluer la qualité générale de l'eau en période estivale seulement, soit de mai à octobre. L'IQBP est calculé à partir des concentrations mesurées de chacun des descripteurs retenus transformés en sous-indice de qualité variant de 0 (très mauvaise qualité) à 100 (bonne qualité). L'IQBP calculé pour le ruisseau des Aulnages pour la période estivale 2001-2004 est de 4, ce qui indique, indéniablement, une très mauvaise qualité de l'eau.

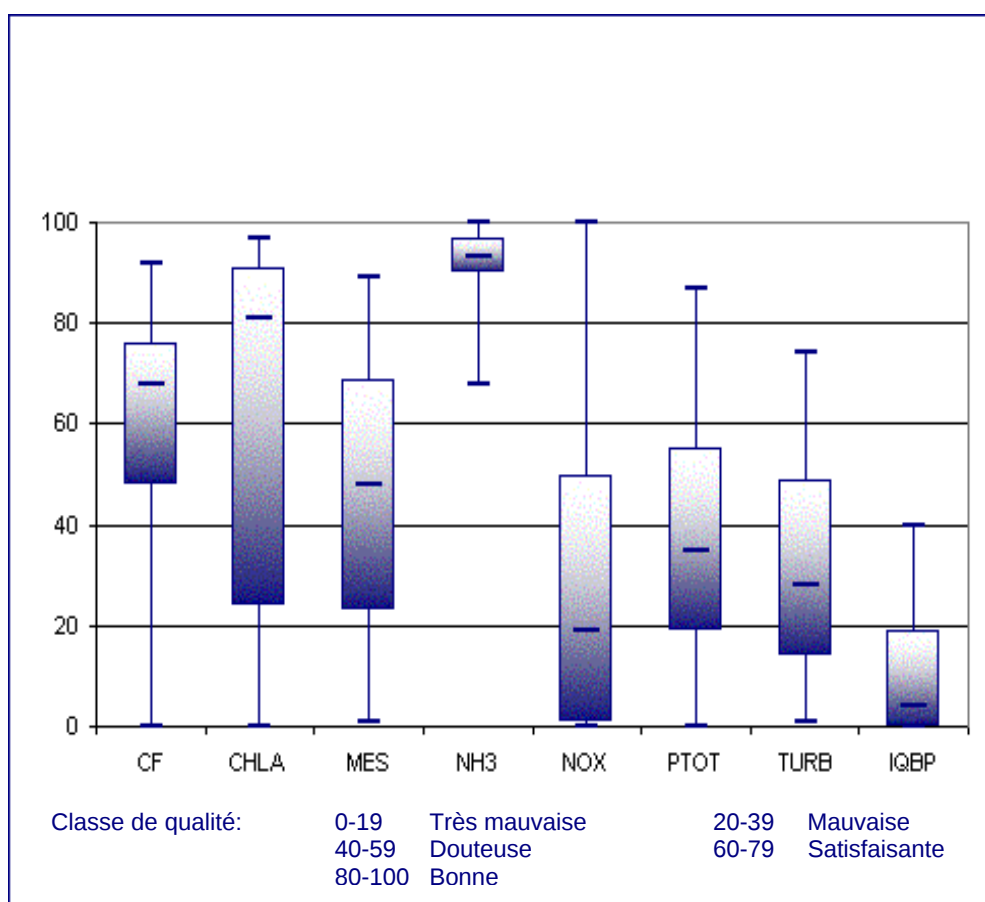


Figure 11 Valeurs de l'IQBP à la station n° 03030253 pour les périodes estivales comprises entre le 2 mai 2001 et le 27 octobre 2004

Tableau 8
Ruisseau des Aulnages – Station n° 03030253
Période d'échantillonnage 2001-2004

Paramètres	Médiane	Critères d'usage	Pourcentage des valeurs en dépassement du critère le plus contraignant
Matières en suspension (MES)	19 mg/l (n= 82)	Protection de la vie aquatique (toxicité aiguë) : 25 mg/l Protection de la vie aquatique (toxicité chronique) : 5 mg/l	38 % (toxicité aiguë) 95 % (toxicité chronique)
Phosphore total (P tot)	0,1 mg P/l (n= 83)	Protection de la vie aquatique (effet chronique) : 0,03 mg/l	100 %
Azote total (N tot)	8,3 mg/l (n= 81)	Repère : 1,0 mg/l	93 %
Azote ammoniacal (NH₃)	0,08 mg NH ₃ /l (n= 83)	Prévention de la contamination de l'eau et des organismes aquatiques : 0,5 mg/l (*critère pour l'eau potable)	Moins de 1 %
Coliformes fécaux (CF)	550 UFC (n= 82)	Protection des activités récréatives : 200 UFC/100 ml	80 %

4.2.6 Discussion

▪ Compilation des données et analyses simples

Parmi les paramètres les plus problématiques pour le respect des critères de la vie aquatique, notons le phosphore et l'azote. On observe au Tableau 8 que la médiane du phosphore total fait trois fois le critère d'usage. La Figure 12 présente l'ensemble des valeurs pour la période à l'étude et révèle des concentrations très élevées entre mai et octobre 2002. D'après les moyennes obtenues, le phosphore particulaire représente un peu plus de 60 % du phosphore total. La Figure 13 illustre la distribution des deux formes de phosphore.

À défaut de critère, un repère intérimaire de 1,0 mg/l est utilisé pour l'azote total dans l'eau de surface. Ce repère indique qu'une rivière qui enregistre une concentration supérieure au repère est sérieusement affectée par les activités humaines (Gangbazo et Le Page, 2005). La Figure 14 présente des valeurs très élevées variant entre 0,37 à 19 mg/l. L'ensemble nitrates/nitrites comble pour 82 % de l'azote total; le reste est représenté par l'azote organique et, dans une proportion moindre, par l'azote ammoniacal.

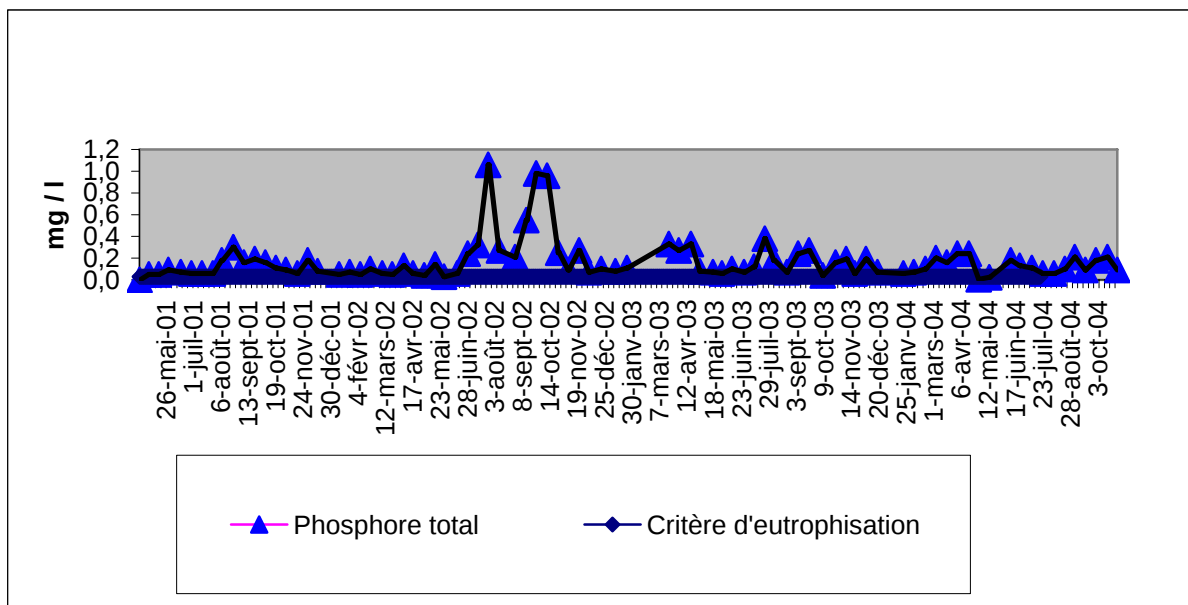


Figure 12 Phosphore total pour la période 2001-2004

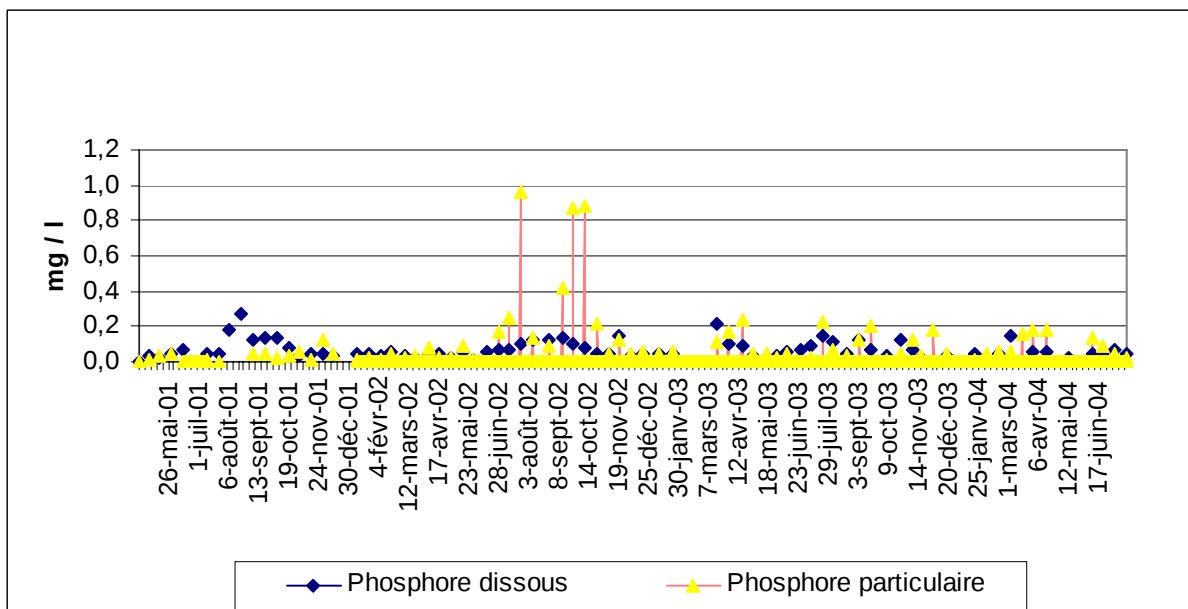


Figure 13 Phosphore dissous et phosphore particulaire pour la période 2001-2004

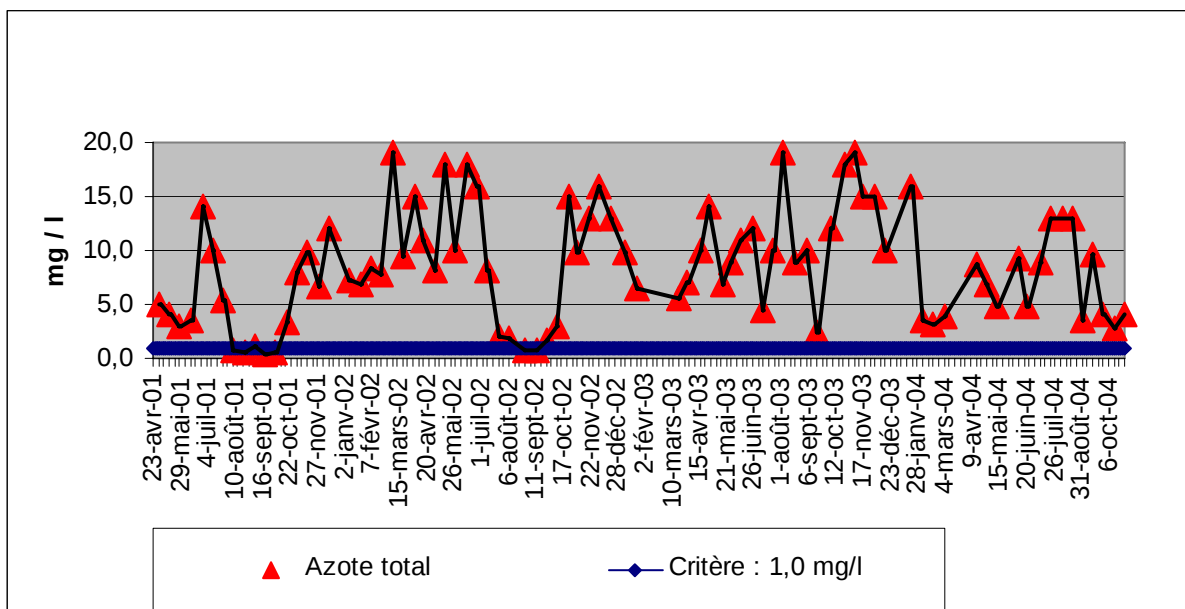


Figure 14 Azote total pour la période 2001-2004

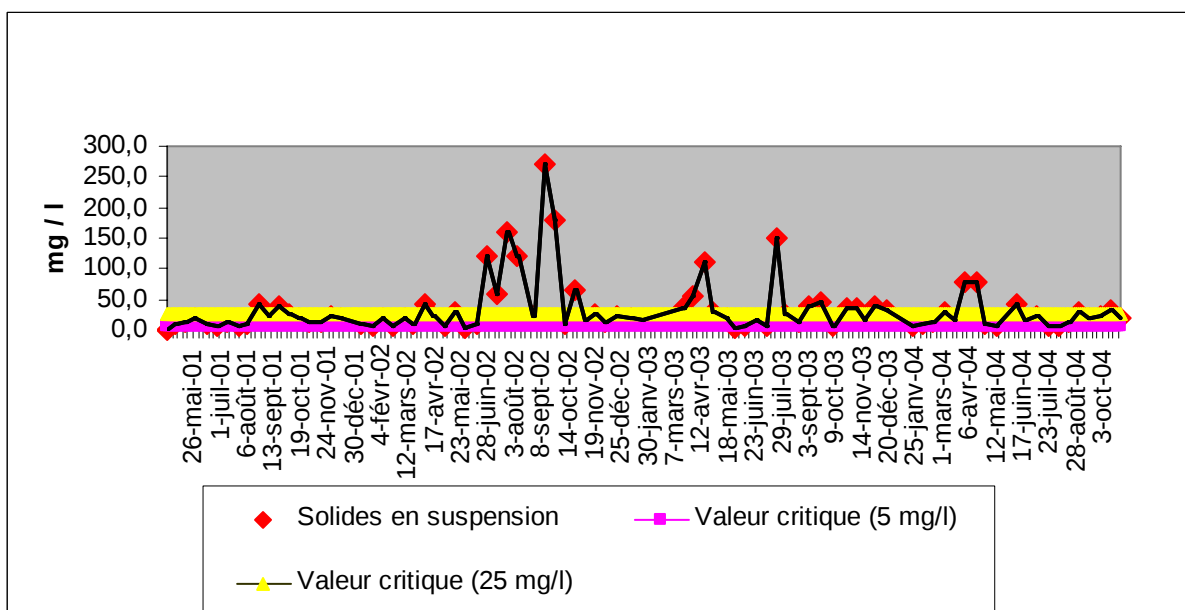


Figure 15 Solides en suspension pour la période 2001-2004

Les valeurs des matières en suspension dépassent également largement les critères de toxicité aiguë et chronique. Les résultats vont de 4 à 270 mg/l. La Figure 15 révèle des concentrations très élevées pour la période de mai à octobre 2002. La signature du graphique est sensiblement la même que celle du phosphore. L'analyse des résultats révèle aussi que 80 % des échantillons dépassent le critère établi pour les coliformes fécaux (CF). Des valeurs élevées ont été enregistrées à plusieurs reprises dont des valeurs maximales de 6,000 UFC. En juillet 2002 et en octobre 2004, Des valeurs élevées de la chlorophylle-a ont été enregistrées dont une valeur maximale de 290 Chl-a totale mg/m³ en septembre 2002.

Un premier bilan pour ces trois années d'échantillonnage indique que pour l'ensemble des paramètres à l'étude, aucune courbe tendance n'a été constatée au fil du temps à l'exception de pics observés de façon récurrente. Selon des observations notées dans d'autres bassins agricoles, suite à des interventions agroenvironnementales, le temps de réponse pour voir une réduction de la contamination bactériologique, des charges de sédiments et d'azote est beaucoup plus rapide que pour le phosphore, en raison de la tendance de ce dernier à s'accumuler dans les sols et dans l'écosystème aquatique (Michaud, 2003).

■ Coefficient de corrélation

Le coefficient de corrélation (r) n'est pas une relation de cause à effet; il mesure plutôt la force de la relation entre deux variables. Pour l'étude, nous avons retenu une probabilité de $P < 0,0001$ (très très significative) et de $P < 0,005$ (très significative). Plus les valeurs dans le Tableau 9 ci-contre sont élevées, plus grande est la relation entre les deux variables. La valeur (r) se situe toujours entre -1 et + 1. Plus le signe de (r) se rapproche d'une des deux limites, plus la corrélation est forte et plus la valeur (r) est voisine de 0, plus la relation linéaire est faible.

Tableau 9
Coefficients de corrélation (r) entre les variables

	P tot dissous	P tot particulaire	P total	NH₃	Turbidité	Chlorophylle- a	Potassium
MES	0,35366**	0,76484*	0,79071*		0,54144*	0,80532*	
P tot dissous	1,0		0,40188*	0,45554*	0,49722*		0,30070**
P tot particulaire		1,0	0,96378*		0,45629*	0,49825**	
P total	0,40188*	0,96378*	1,0		0,51565*	0,50634**	
N Total	- 0,36287**		- 0,29624**				
CF				0,37782**			
* significatif $P \leq 0,0001$							
** significatif $P \leq 0,005$							

Les coefficients de corrélations ont été déterminés à partir d'un plus grand nombre d'échantillons que ceux utilisés pour calculer les valeurs au Tableau 8. Les corrélations très significatives inscrites au Tableau 9 sont celles entre les coliformes fécaux (CF) et l'azote ammoniacal (NH₃). Ces deux contaminants voyagent forcément ensemble hors du champ. Les MES, la turbidité et le phosphore particulaire sont aussi fortement corrélés, ce qui est également typique des bassins aux

prises avec des problèmes d'érosion. La chlorophylle-a est corrélée avec le phosphore particulaire et le phosphore total, mais pas avec le phosphore dissous. Le potassium s'est révélé très corrélé avec le phosphore dissous, ce qui indique que les événements en cause sont possiblement les mêmes pour ces deux paramètres. Aucune corrélation n'a pu être établie entre les quantités d'eau ou de neige tombées et la variation des concentrations des paramètres. Les précipitations ont été enregistrées la veille ou l'avant-veille de l'échantillonnage. Une station d'enregistrement des précipitations située à proximité du point d'échantillonnage de l'eau augmenterait peut-être le degré de corrélation avec les variables étudiées. Sinon, des mesures de la hauteur du ruisseau seraient utiles pour évaluer les variations du débit du cours d'eau. Ces observations pourraient apporter des explications additionnelles quant à la prédominance du type de phosphore lors des périodes de crues et des périodes d'étiage.

▪ Étude comparative

Les concentrations médianes des MES et des autres paramètres du ruisseau des Aulnages ont été comparées avec celles du bassin versant du ruisseau Honfleur. Ce ruisseau est situé dans le bassin versant de la rivière Boyer, dans la région Beauce Appalaches.

Tableau 10
Comparaisons de deux petits bassins agricoles

Médiane (Centile 50)	Ruisseau des Aulnages 2001-2004	Ruisseau Honfleur 1999-2001
Phosphore total mg/l	0,1	0,08
Nitrates/nitrites mg/l	6,6	4,3
Azote ammoniacal – N-NH ₃ mg/l	0,09	0,045
Matières en suspension mg/l	19	2
Coliformes fécaux UFC/100 ml	550	145

L'occupation du territoire présente certaines similitudes avec le bassin du ruisseau des Aulnages, notamment en termes de superficie, de densité animale, de densité de population et du pourcentage du territoire en culture. Toutefois, le pourcentage en cultures de maïs et de prairies est différent. Les variables telles que la régie culturale, la texture du sol, la présence ou non de bande riveraine ne sont pas connues. Il serait intéressant également de comparer les valeurs moyennes tirées de plusieurs stations de qualité de l'eau situées en milieu agricole avec celles du ruisseau des Aulnages. Cette analyse aiderait à mieux situer le rang qu'occupe le ruisseau des Aulnages en terme de qualité de l'eau parmi les bassins agricoles du Québec.

4.2.7 Conclusion

Le ruisseau des Aulnages présente une eau de très mauvaise qualité. Il y a lieu d'enquêter davantage sur les périodes critiques observées pour certaines variables, dont les coliformes fécaux et l'azote total. La variation des différentes formes de phosphore devrait être mieux étudiée en fonction des périodes d'étiage et de crues. L'impact des pratiques culturales sur la prédisposition des pertes en phosphore devrait être soigneusement analysé. Les efforts apportés par plusieurs agriculteurs pour établir une bande riveraine permanente en vue de réduire le ruissellement et le transport des sédiments devraient éventuellement influencer la signature du cours d'eau. Aussi, les efforts à consentir pour préserver le ruisseau et ses tributaires, de même que pour l'ensemble des ressources naturelles dont les boisés et les milieux humides sont essentiels pour plusieurs raisons. En plus d'améliorer la qualité de l'eau, ces écosystèmes favorisent une plus grande biodiversité, régularisent les débits, protègent contre l'érosion et contribuent à augmenter la valeur du paysage. L'ensemble de ces contributions ne peut qu'être bénéfique pour les exploitations agricoles et pour l'ensemble de la collectivité.

4.2.8 Recommandations

Pour limiter l'exportation des éléments nutritifs et des contaminants hors du champ et favoriser des activités anthropiques appropriées à la dynamique du milieu, des recommandations sont établies :

- Respecter une bande riveraine de largeur suffisante;
- S'assurer que la gestion des engrais de ferme respecte la capacité des sols en matière d'enrichissement et de saturation des sols en phosphore;
- Contrôler le ruissellement aux champs;
- Adapter des pratiques agricoles bénéfiques incluant la gestion des engrais et des pesticides;
- Répertorier les infrastructures agricoles et domestiques et s'assurer de leur étanchéité;
- Protéger les boisés existants.

Remerciements de Lynn Gagnon, auteure de cette section:

Mario Bérubé de la Direction du suivi l'état de l'environnement pour son aide aux traitements des données. Un gros merci à mes collègues Isabelle Bouchard, France Ratel et Daniel Savoie pour leurs remarques judicieuses. Je tiens également à remercier Daniel Blanchard et son équipe pour l'échantillonnage du cours d'eau.

4.3 Suivi de la turbidité de l'eau

4.3.1 Embouchure du ruisseau – printemps 2003

Afin de mieux comprendre l'importance de la variabilité journalière dans la turbidité et le niveau d'eau du ruisseau des Aulnages, un échantillonnage de l'eau a été fait tous les jours à partir du début de la fonte des neiges au printemps 2003. La réalisation de l'échantillonnage a été rendue possible grâce à la collaboration de l'entreprise agricole localisée près de l'embouchure du ruisseau avec la rivière Noire et qui dispose d'un ponceau traversant le ruisseau. Les échantillons ont été testés avec un turbidimètre et une affiche a été confectionnée pour fins de vulgarisation et de sensibilisation (voir Figure 16). Les résultats montrent une importante variabilité de la turbidité et de la hauteur d'eau d'une journée à l'autre.

4.3.2 Échantillonnage ponctuel de l'eau de ruissellement de surface

Afin de mieux documenter la variation de la qualité de l'eau avec l'adoption de pratiques de conservation des sols, une prise d'échantillons d'eau a été effectuée au mois de mars 2004 lorsque les champs étaient encore gorgés d'eau. Les échantillons étaient pris à l'endroit où l'eau du champ se déversait dans le cours d'eau après avoir ruisselé en surface dans le champ. La turbidité a été évaluée après brassage pour la turbidité totale, après deux minutes pour voir la quantité de sable, après six heures pour le limon et après deux jours pour l'argile. Ceci nous donne une idée des proportions des différents types de particules de sol en suspension dans l'eau de ruissellement. Ce test nous a permis de constater que le limon est le principal responsable de la turbidité dans le ruisseau des Aulnages.

La relation entre le phosphore et la turbidité est évidente (voir Tableau 11). Tous les échantillons ayant une turbidité égale ou supérieure à 500 ont une concentration en phosphore de 1 ppm et plus. Seule exception : l'échantillon 29 qui a 230 de turbidité a eu un résultat supérieur à 1 ppm. On peut aussi faire un lien avec le type de travail du sol et le taux de phosphore. Par exemple, les champs qui étaient en semis direct de soya ont eu des résultats variant de 0,16 à 0,63 ppm, et ce, malgré une pente forte. Pour les champs labourés, les résultats varient de 0,48 à 1,83 ppm avec une pente plus faible que les champs en semis direct. L'échantillon 11 ne peut être considéré, car il s'agit d'une sortie de fossé et le débit provenant du champ est aussi très important. Un champ nivelé et bien drainé diminue les risques d'érosion causés par l'eau de ruissellement ainsi que par l'apport en sédiments et par l'ajout de phosphore dans le cours d'eau en question. L'analyse du phosphore total a été réalisée sur tout l'échantillon et non pas sur le surnageant seulement. Le phosphore contenu naturellement dans les particules de sol comme les grains de sable et d'argile a donc été inclus dans ces résultats. En milieu naturel, le phosphore total contenu dans les sédiments n'est pas entièrement dissous dans l'eau. Cependant, quand on sait qu'une concentration en phosphore supérieure à 0,03 ppm entraîne une croissance des algues et que les particules de limon se déposent uniquement lorsque le courant est faible, il est réaliste de croire que ces eaux de ruissellement peuvent avoir un effet non seulement sur le ruisseau des Aulnages mais aussi sur la rivière Noire et la rivière Yamaska.

Portrait du bassin versant du ruisseau des Aulnages

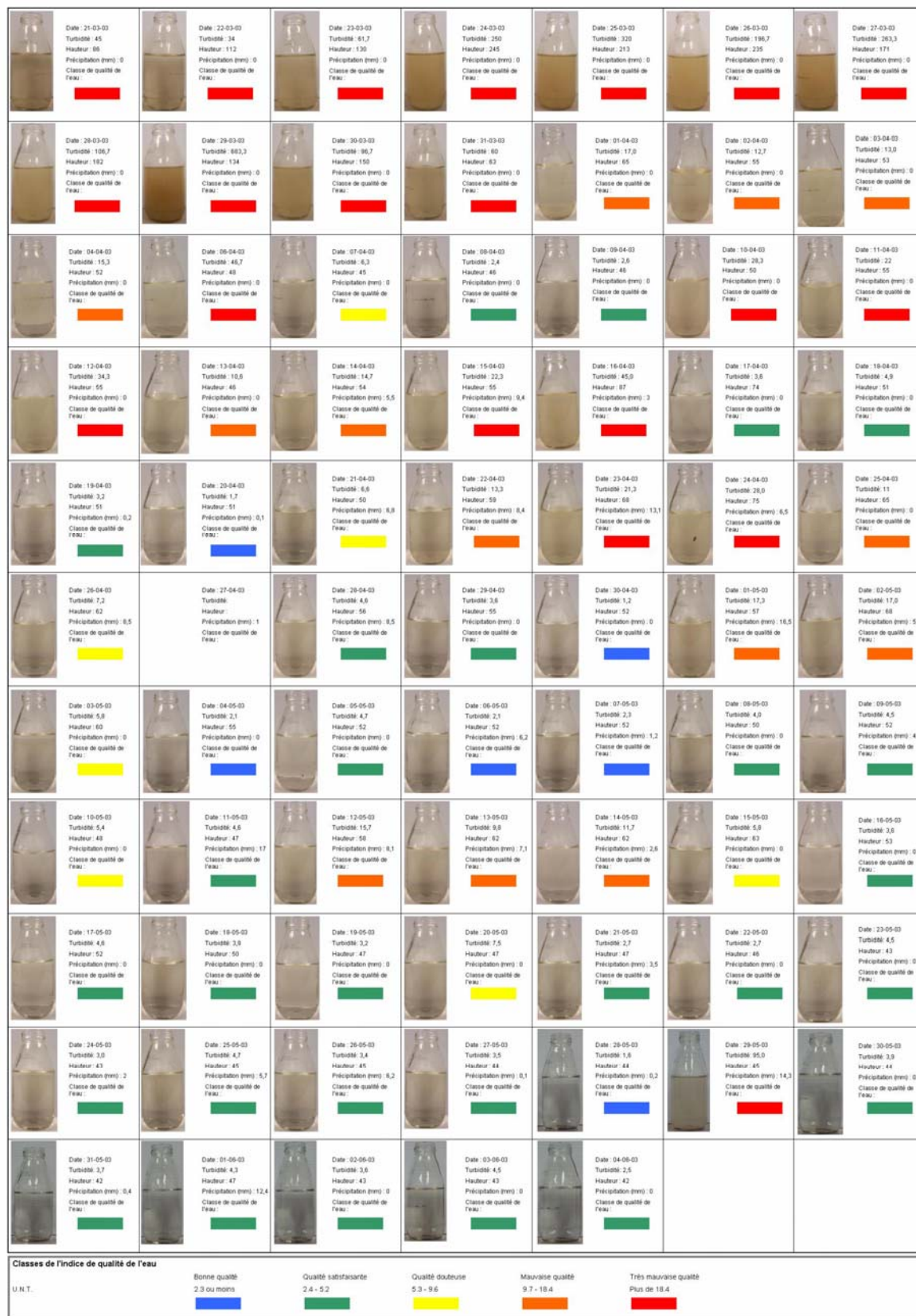


Figure 16 Suivi de la turbidité du ruisseau des Aulnages au printemps 2003

Tableau 11
Résultats des analyses de turbidité et de phosphore de différents sites d'eau de ruissellement provenant du champ et se déversant dans le ruisseau

N° d'échantillon	Turbidité début	Turbidité 2 min (après précipitation du sable)	Turbidité 6 heures (après précipitation du limon)	Phosphore Total (mg/l)	Type de travail du sol	Autres commentaires
11	50	42,5	18	0,28	Labour	– Sortie de fosse branche n° 4
13	550	450	75	1,19	Labour	– Débit très élevé
17	1000	1100	95	1,83	Labour	– Débit élevé
18	330	400	120	0,86	Labour	– Bande riveraine non respectée – Ruisseau déborde dans le champs sur au moins 8 rangé(e)s de labour
19	950	900	260	1,62	Labour	– Eau de ruissellement sort toute à la même place – Sortie d'eau stable car matériel rocheux
22	47.5	42,5	10	0,41	Semis direct soya	– Situé entre la rigole 1 et 2 – Débit moyen
23	140	120	45	0,63	Semis direct soya	– 1 ^{re} rigole fonctionne bien
25	4,5	4,0	1.6	0,16	Semis direct soya	– 4 ^e rigole sur la branche 39 encore un peu enneigée – Eau coule sur une mince couche de glace en raison de sa faible turbidité
26	400	390	150	0,48	Labour	– Rigole enneigée mais passe un peu d'eau – Site d'érosion entre la rigole et le pont du rang du haut de la rivière
27A	100	65	20	0,63	Semis direct soya	– Débit faible
28	700	625	95	1,31	Chisel	– Débit très élevé – Sortie instable – Eau du champ sort toute à la même place
29	230	200	60	1,07	Labour	– Site à l'extérieur du bassin versant – Vieux enrochement – Sortie de l'eau de champ très instable à droite du ponceau

5 Caractérisation des berges 2000-2004

Le bassin versant du ruisseau des Aulnages ne couvre pas une très grande superficie et son réseau hydrographique ne compte que 39,6 km de cours d'eau. C'est pourquoi l'ensemble du réseau hydrique a été caractérisé à partir de l'année 2000 pour localiser les sites d'érosion problématiques. En 2004, la caractérisation des cours d'eau plus difficiles d'accès fut complétée. Ces relevés permettent de cibler les zones prioritaires et de planifier les interventions nécessaires pour corriger ces lacunes.

5.1 Méthodologie

Afin de recueillir les informations souhaitées, chaque berge du ruisseau des Aulnages a été marchée lors des années 2000 à 2004. Durant ces sorties, les informations ont été cumulées à l'aide d'un GPS jumelé à un ordinateur portable. Le GPS dont la précision est de l'ordre de 1 m prenait de façon continue des données de localisation toutes les cinq secondes. Ces données étaient entrées dans l'ordinateur portable à l'aide du logiciel « EZ Tag Lite » de la compagnie Viasat GéoTechnologie Inc. Les informations pouvaient être de type ponctuel, comme ce fut le cas pour localiser les sorties de drain, les zones de ravinement, les ponceaux et les commentaires. Elles pouvaient aussi être de type linéaire (avec un point de départ et de fin) pour localiser la largeur des bandes riveraines, les berges accessibles aux animaux, le couvert végétal des berges et les zones d'érosion et de décrochement de talus.

Les données ainsi accumulées ont été par la suite transférées sur un autre ordinateur et ont été rendues compatibles à d'autres logiciels géomatiques à l'aide du programme « EZ Surv » de Viasat GéoTechnologie Inc. Les données ont été compilées avec le logiciel Excel de Microsoft et présentées graphiquement avec le logiciel TNT Mips de la compagnie MicroImages.

Les informations nécessaires pour déterminer l'état des rives du ruisseau des Aulnages et pour planifier les interventions visant à réduire la pollution de ce cours d'eau sont les suivantes:

A) Sections du cours d'eau accessibles aux animaux d'élevage

Ces segments de berges ont été localisés, en les classant comme site aménagé ou non. Seuls les sites où des signes indiquant que du bétail accède au cours d'eau ont été inventoriés. On entend par berge accessible les endroits où le bétail n'est pas séparé de la rive par une clôture.

B) Caractéristiques de la bande riveraine

La bande riveraine est une bande de terre non cultivée sur le replat du talus, devant être soustraite aux pratiques annuelles de travail du sol. Les bandes riveraines étaient caractérisées en continu en créant une ligne avec le GPS, et une nouvelle ligne était créée dès que ses caractéristiques changeaient. Elle est située entre le champ en culture et le début du talus. Cette bande riveraine a été classée dans une des six catégories suivantes selon sa largeur :

0 m 0 à 0,5 m 0,5 à 1 m 1 à 3 m 3 à 5 m + de 5 m

C) Érosion des berges

Les principaux problèmes d'érosion de la berge ont été localisés lors de la caractérisation. Ces zones ont été classées selon la hauteur de l'érosion sur la berge. Une ligne était créée à une extrémité du site d'érosion et fermée à l'autre extrémité à l'aide du GPS, ce qui permettait d'obtenir la longueur de chaque site et d'en effectuer la compilation.

D) Ravinements en bordure des champs

Le ravinement est créé par le passage répété à un même endroit de l'eau de ruissellement provenant du champ et qui se jette dans le cours d'eau. La rive est déstabilisée et il y a des pertes de sols. Ces zones sont localisées en notant leur emplacement, leur largeur, la hauteur et la stabilité du ravinement de même que les aménagements réalisés pour le stabiliser.

E) Sorties de collecteurs de drains souterrains

Les sorties de drains des systèmes de drainage des champs sont localisées. La stabilité du sol sous la chute d'eau et sa hauteur sont notées, de même que les aménagements (empierrements) réalisés afin d'empêcher l'érosion attribuable à ces structures.

F) Ponceaux

L'aménagement des ponceaux implique régulièrement un rétrécissement d'un cours d'eau et par conséquent d'un bassin en amont et d'une érosion plus importante à sa sortie. De plus, ceux-ci peuvent créer un obstacle à la montaison du poisson si une chute est présente en aval du ponceau. Les ponceaux sont donc répertoriés, leur emplacement est noté de même que leur diamètre, la stabilité des berges avoisinantes, et s'il y a présence d'une chute en aval du ponceau.

G) Obstacles à la circulation de l'eau (embâcles)

Dans un bassin versant boisé, les obstacles à la libre circulation de l'eau sont nombreux. Ils peuvent alors créer des embâcles au printemps et accentuer les problèmes d'érosion des berges en faisant dévier le courant. De tels obstacles sont donc localisés et classés selon le type d'obstacle.

H) Végétation riveraine

Les rives ont été classées en fonction de leur couvert végétal dans les talus, ainsi que sur le replat du talus dans les catégories suivantes :

- absence d'arbres ou d'arbustes (talus couvert de graminées);
- présence d'arbustes sans arbre;
- présence d'arbres sans arbuste;
- présence d'arbres et d'arbustes.

5.2 Résultats

Entre 2000 et 2004, les 39,6 km de cours d'eau du bassin versant furent caractérisés. La Figure 17 de la page suivante présente la carte de localisation des secteurs caractérisés selon l'année.

A) Sections du cours d'eau accessibles aux animaux d'élevage

Au total, seulement trois sites ont été répertoriés sur l'ensemble du territoire et il y a moins de 300 m de cours d'eau auxquels les animaux ont accès. De plus, cette problématique est pratiquement réglée depuis la caractérisation.

B) Largeur de la bande riveraine

La largeur de la bande riveraine a été évaluée de chaque côté du cours d'eau sur toute la longueur de celui-ci. Elle était mesurée à partir du replat du talus. Le Tableau 12 présente la compilation des caractérisations effectuées de 2000 à 2004, et ne reflète pas les changements de pratiques déjà réalisées par certaines entreprises entre temps. Un inventaire détaillé des largeurs de bande riveraine à l'échelle du bassin versant est présenté à la Figure 18.

Tableau 12
Répartition des bandes riveraines selon leur largeur

Largeur de la bande riveraine	Nombre de site	Longueur (m)	Pourcentage
0 m	19	2 366	3,0 %
0 à 0,5 m	47	9 335	11,9 %
0,5 à 1 m	85	16 537	21,1 %
1 à 3 m	123	30 110	38,4 %
3 à 5 m	13	2 274	2,9 %
5 m et +	62	17 707	22,6 %
TOTAL	201	78 328	100 %

Source : Compilation des caractérisations effectuées de 2000 à 2004.

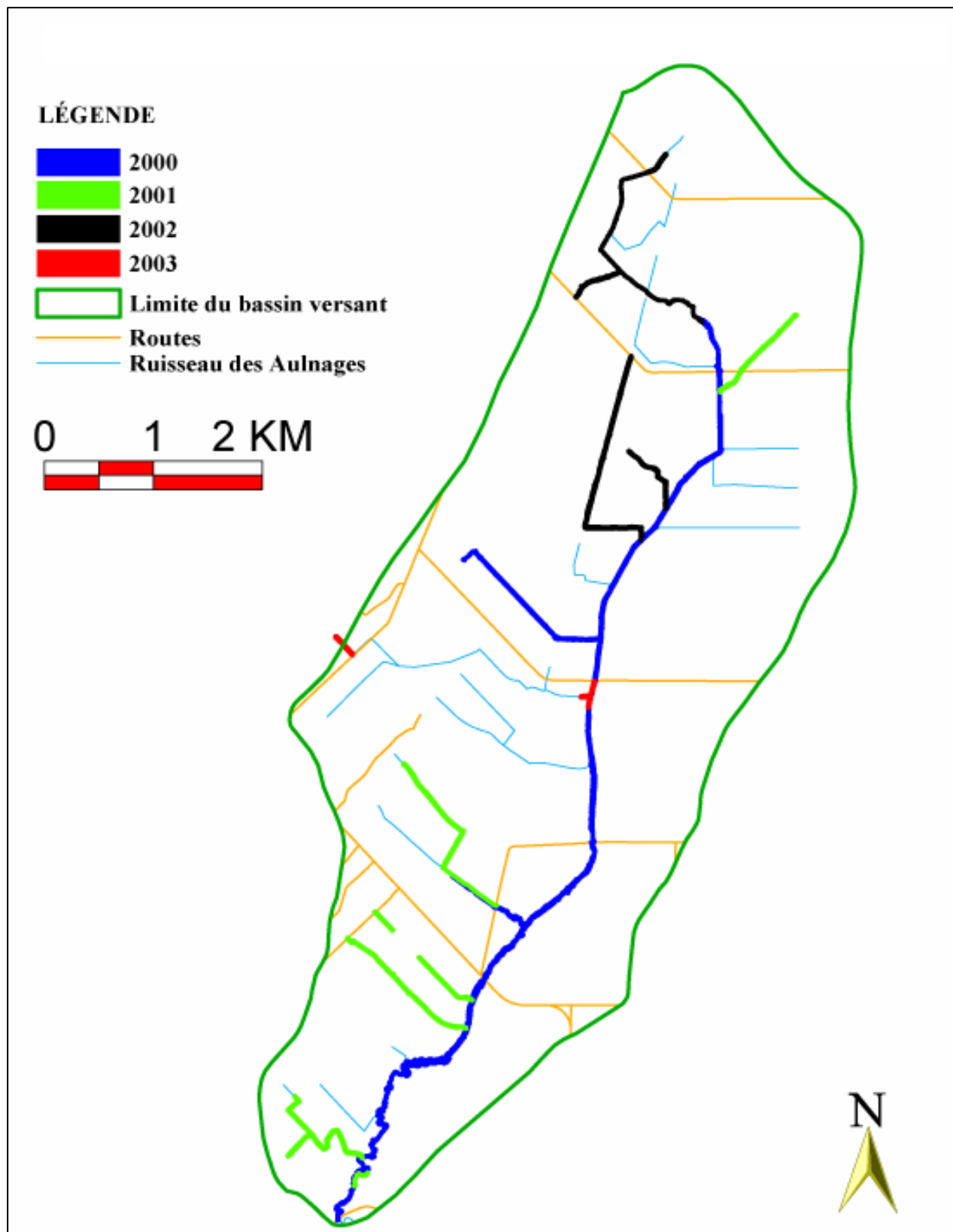


Figure 17 Carte de localisation des sites caractérisés selon l'année

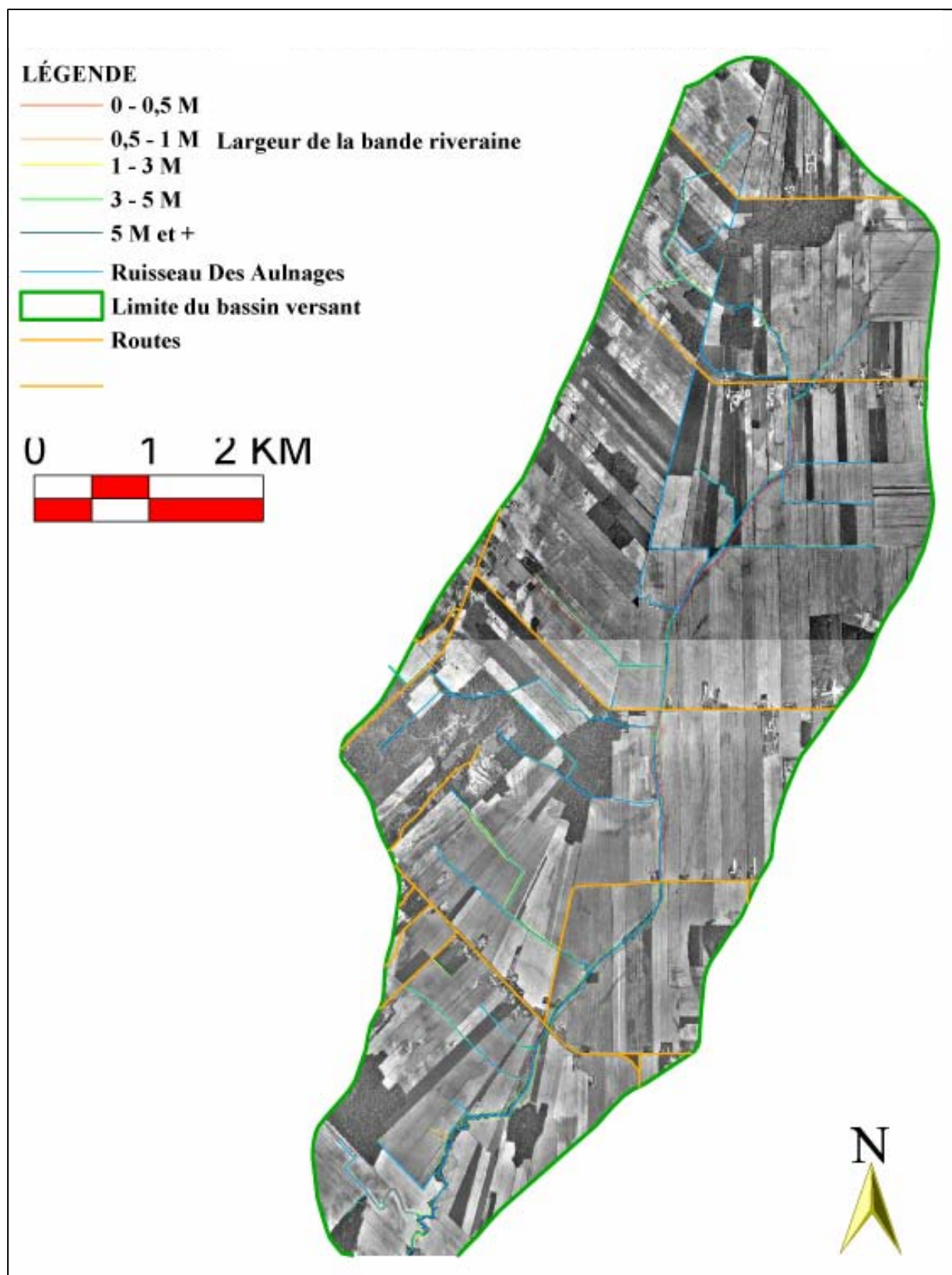


Figure 18 Carte de description des bandes riveraines selon leur largeur

C) Végétation en bordure du cours d'eau

Au total, 51 855 m de berge ont été répartis en fonction de leur couvert végétal, comme le démontre le Tableau 13 ci-contre.

Tableau 13
Répartition des berges selon leur couvert végétal

Type de végétation	Nombre de sites	Longueur de berge (m)	Pourcentage
Sans arbre ni arbuste	110	40 014	77,2 %
Avec arbustes	0	0	0 %
Avec arbres	0	0	0 %
Avec arbres et arbustes	44	11 842	22,8 %
TOTAUX	154	51 856	100 %

Source : Compilation des caractérisations effectuées de 2000 à 2003.

D) Érosion des berges

Les zones d'érosion présentées dans le Tableau 14 ont été inventoriées sur la totalité des berges caractérisées. Ces zones ont été réparties selon leur hauteur.

Tableau 14
Répartition des zones d'érosion selon leur hauteur

Hauteur de la bande érodée	Longueur totale de berges (m)	Nombre de sites	Pourcentage des berges du ruisseau touchées
0 à 1 m	3 730	90	4,7 %
1 à 3 m	2 599	136	3,3 %
3 à 5 m	148	15	0,2 %
TOTAUX	6 477	149	8,2 %
TOTAL RUISSEAU	79 320		

Source : Compilation des caractérisations effectuées de 2000 à 2004.

E) Zones de décrochement de talus

Les décrochements de talus présentés dans le Tableau 15 ont été inventoriés sur l'ensemble des berges caractérisées. Ces zones étaient classées selon leur hauteur. La Figure 19 présente une carte de localisation des zones de décrochement de talus.

Tableau 15
Répartition des zones de décrochement de talus selon leur hauteur

Hauteur	Nombre de sites	Longueur (m)	Pourcentage
0 à 1 m	104	1920,31	61,57 %
1 à 3 m	67	1152,13	36,95 %
3 m et +	7	46,18	1,48 %
TOTAL	178	3118,62	100 %

Source : Compilation des caractérisations effectuées de 2000 à 2004.

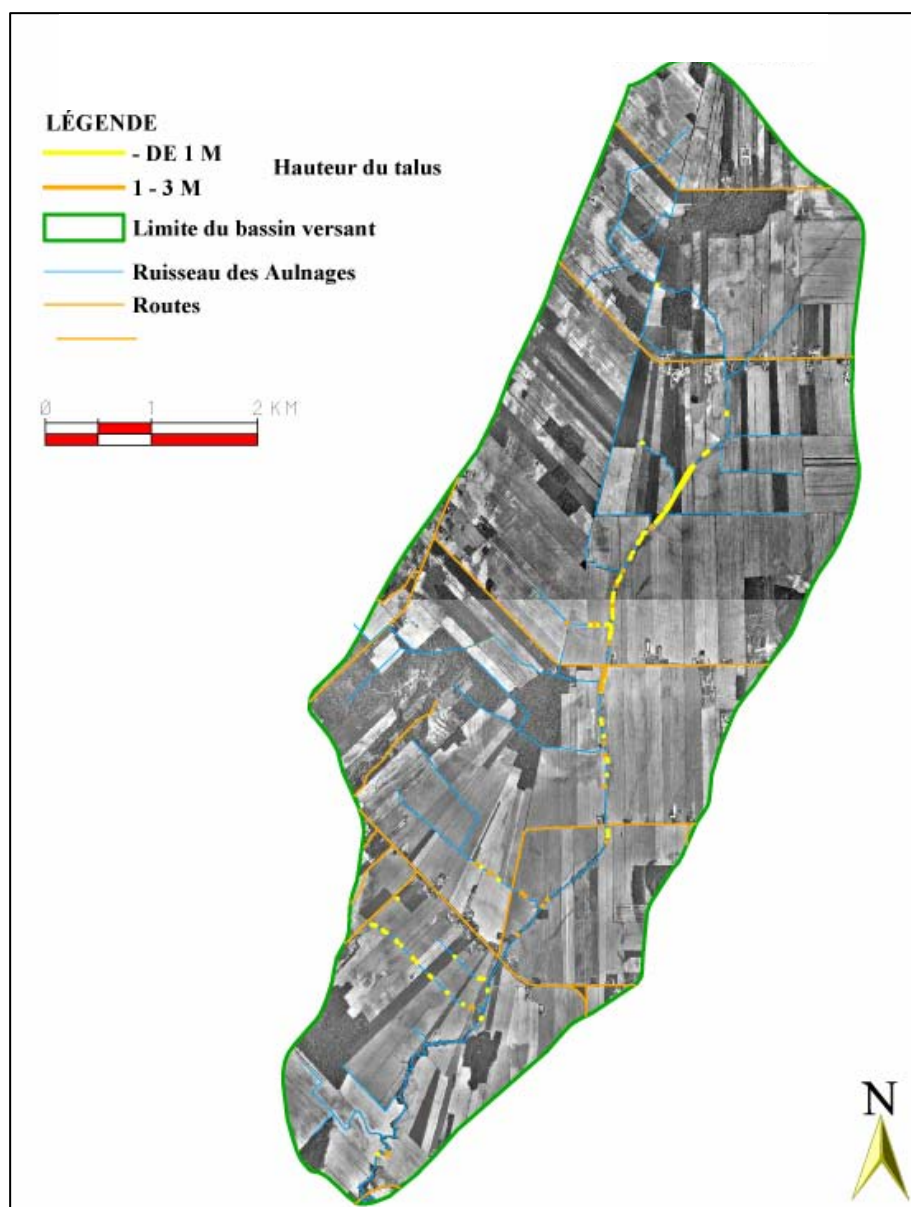


Figure 19 Carte de localisation des décrochements de talus selon leur hauteur

F) Ravinements en abord des champs

Les zones où on observe du ravinement sont localisées sur la carte de la Figure 20 à la page suivante. Le Tableau 16 suivant décrit en détail ces zones avec leur superficie, leur stabilité et les aménagements réalisés. La dimension du ravinement a généralement été notée (profondeur et largeur), ce qui a permis de calculer l'aire du ravinement (profondeur x largeur / 2, étant donné que la forme habituelle d'un ravinement est un triangle inversé). Il est alors possible de cibler les ravinements les plus problématiques pour intervenir.

Tableau 16
Répartition du nombre de ravinement selon leur stabilité, leur superficie et selon l'aménagement ou non du site

Aménagement		Nombre
aménagé	Stable	25
	instable	32
non aménagé	Stable	18
	instable	191
TOTAL		266
Aire du ravinement		Nombre
0 à 0,25 m		133
0,25 à 0,50		61
0,50 à 1.00 m		48
1,0 m et +		40
TOTAL		282
Stabilité		Nombre
Stable		43
Instable		223
TOTAL		266

Note : 16 ravinements n'ont pas de données de stabilité ni d'aménagement

Source : Compilation des caractérisations effectuées de 2000 à 2004.

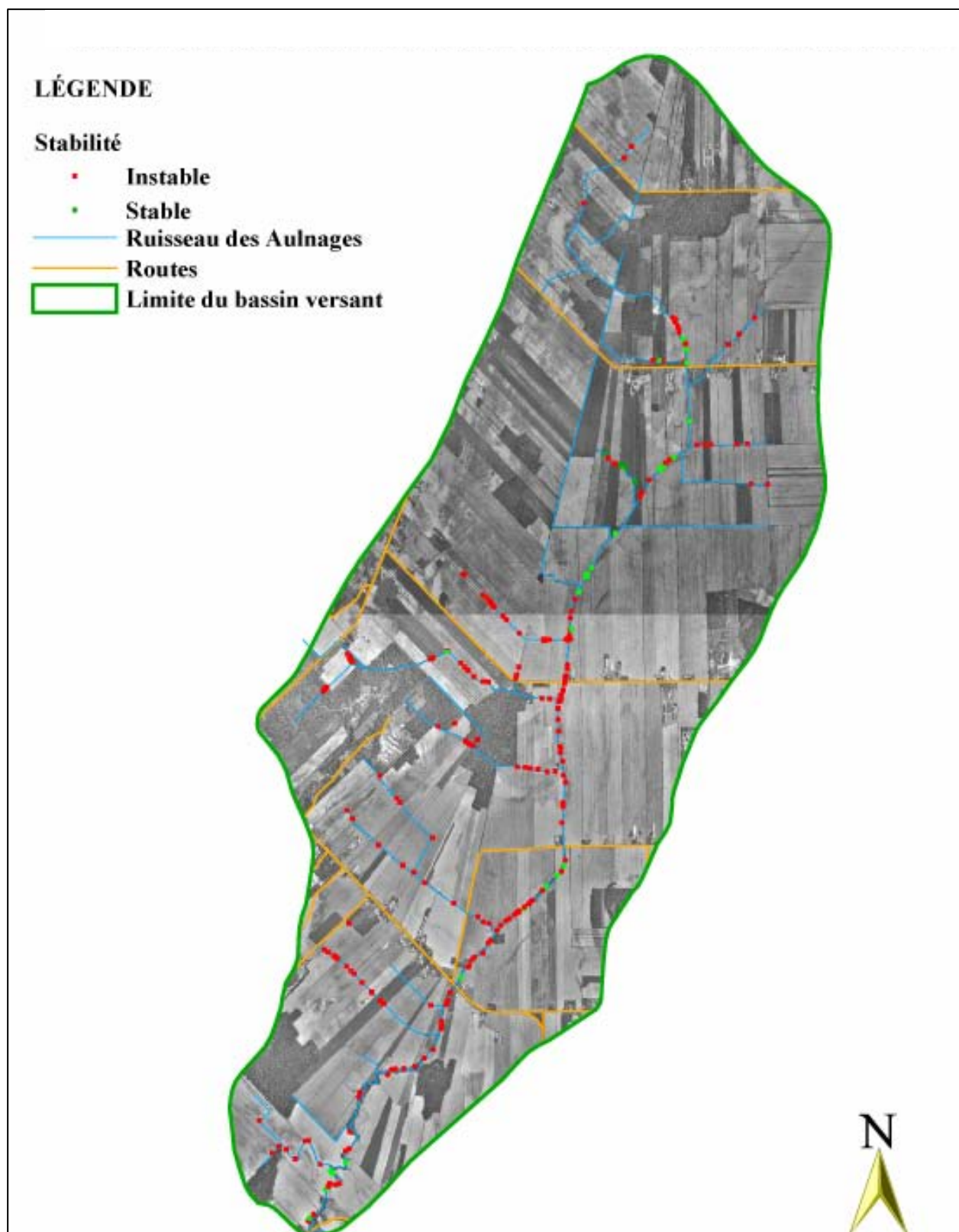


Figure 20 Carte de localisation des zones de ravinement et leur stabilité

G) État des sorties de drains souterrains

Les sorties de drain sont localisées sur les cartes de la Figure 21 et 22 et les données relatives aux drains sont incluses dans le Tableau 17 ci-dessous. Ces données permettent de cibler les sorties de drains instables qui ont une hauteur supérieure à 1 m au-dessus du niveau de l'eau pour fins de stabilisation, en priorité.

Tableau 17
Hauteur , état et aménagement
des sorties de drain

Aménagement		Nombre
aménagé	stable	32
	Instable	1
non aménagé	stable	35
	instable	82
TOTAL		150
Hauteur		Nombre
0 m		12
0 à 0,5 m		73
0,5 à 1 m		29
1 à 3 m		23
3 m et +		5
TOTAL		142*
Stabilité		Nombre
stable		67
instable		83
TOTAL		150



* La hauteur ne fut pas notée pour 8 sorties de drain.
Source : Compilation des caractérisations effectuées de
2000 à 2004.

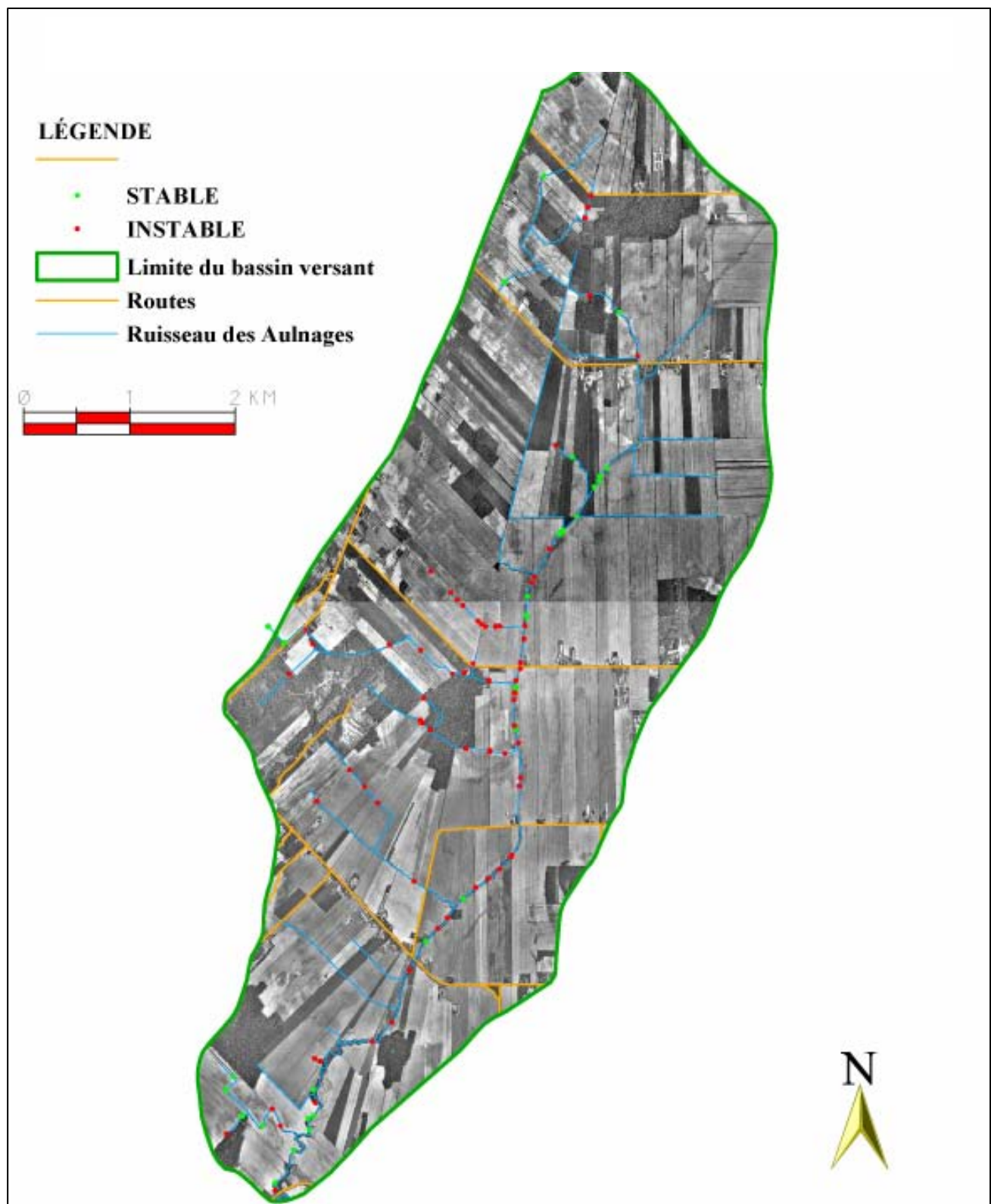


Figure 21 Carte de localisation des sorties de drain selon leur stabilité

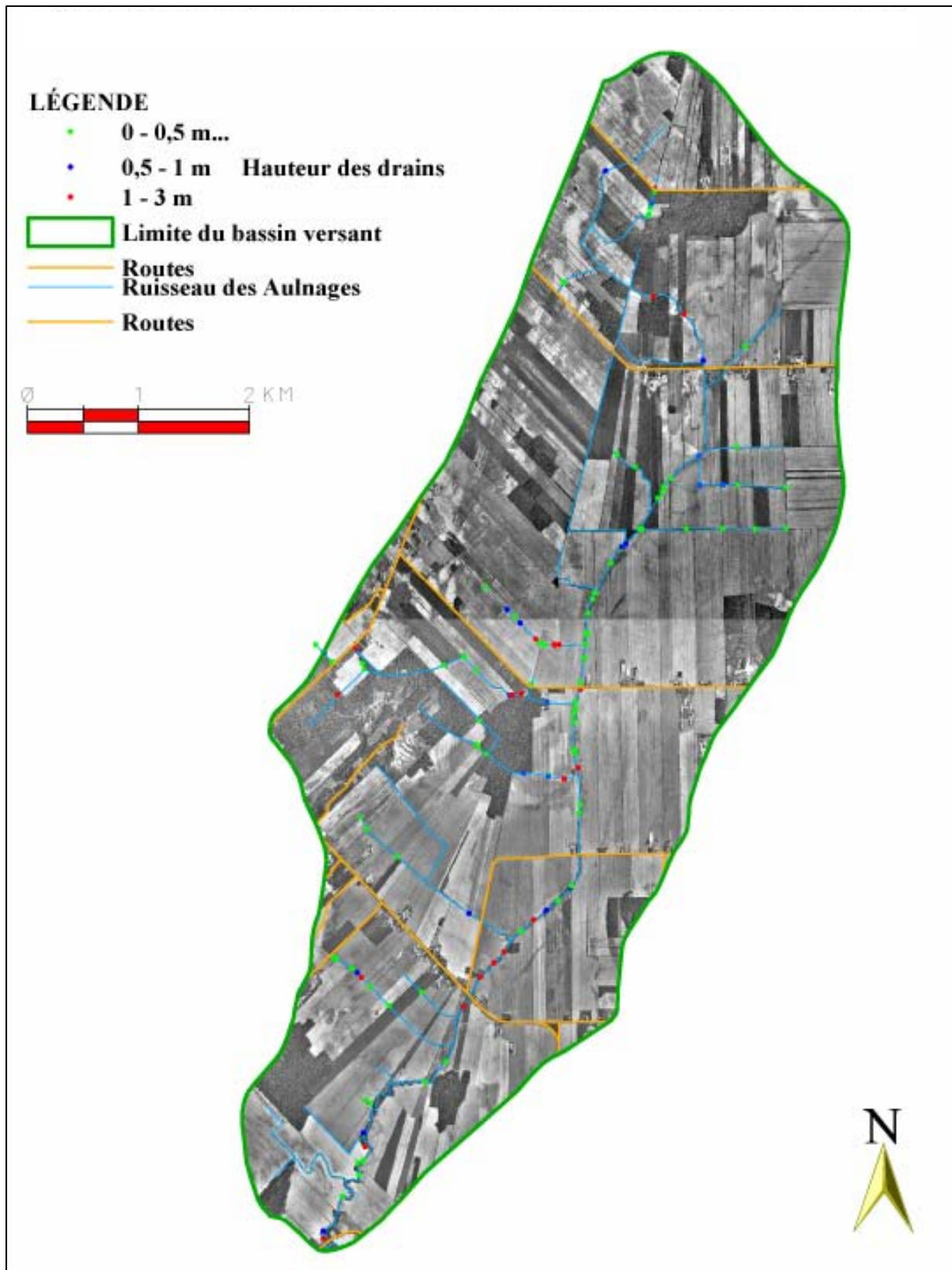


Figure 22 Carte de localisation des sorites de drain selon leur hauteur

H) Les ponceaux et leur stabilité

Les ponceaux sont localisés sur la carte de la Figure 23 à la page suivante et les données sur les ponceaux sont incluses dans le Tableau 18 ci-dessous. À noter que neuf ponceaux ont une chute en aval, créant ainsi un obstacle à la remontée des poissons.

Tableau 18
État des ponceaux

État	Nombre
Stable	57
Instable	38
TOTAL	95

Source : Compilation des caractérisations effectuées de 2000 à 2004.



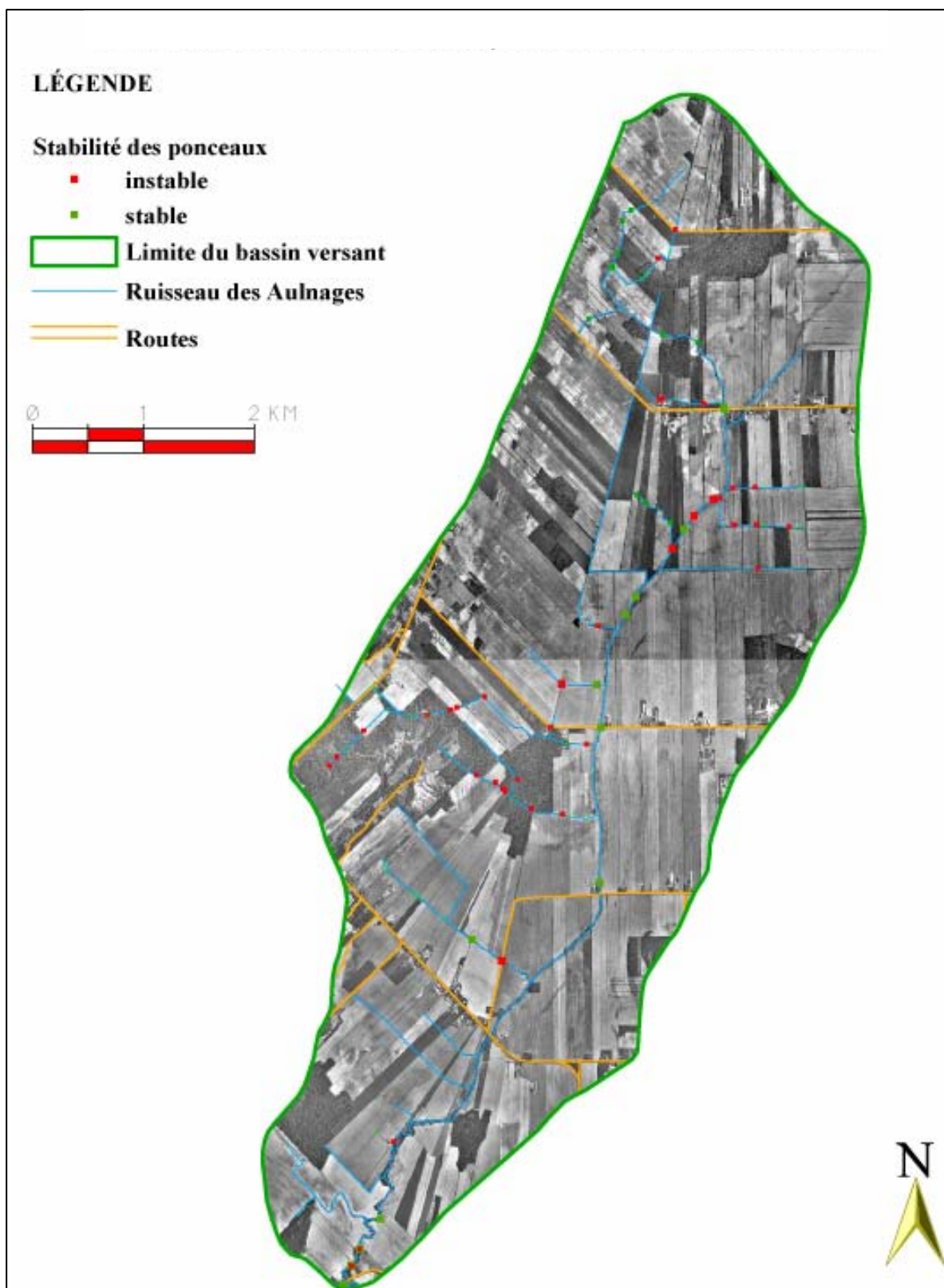


Figure 23 Carte de localisation des ponceaux et leur stabilité

I) Obstacles à la libre circulation de l'eau

Sur l'ensemble des sections caractérisées, 260 sites ont été répertoriés, mais des travaux ont été réalisés au cours des dernières années et les embâcles et obstacles sont des phénomènes très variables. Plusieurs obstacles peuvent se déplacer suite à une forte crue. Les obstructions à la libre circulation de l'eau étaient principalement retrouvées dans la section de 4 km du ruisseau à partir de son embouchure avec la rivière Noire. Le Tableau 19 suivant décrit leur nature.

Tableau 19
Types d'obstacles à la libre circulation
de l'eau

Types d'obstruction	Nombre de sites	%
Arbres	38	14.62
Branches	112	43.09
Barrages	65	25.00
îlot	17	6.53
Rive sédimentée	23	8.84
Autres (plastique, métal, etc..)	5	1.92
TOTAL	260	100,00

Source : Compilation des caractérisations effectuées de 2000 à 2004.



J) Sorties de fossés

Les sorties de fossés sont localisées sur la carte de la Figure 24. Des données sur leur stabilité et leur aménagement sont contenues dans le Tableau 20 suivant :

Tableau 20
État et aménagement des sorties de fossés

Aménagement		Nombre
aménagé	stable	0
	instable	14
non aménagé	stable	164
	instable	94
TOTAL		272
Stabilité		Nombre
stable		164
instable		108
TOTAL		272

Source : Compilation des caractérisations effectuées de 2000 à 2004.

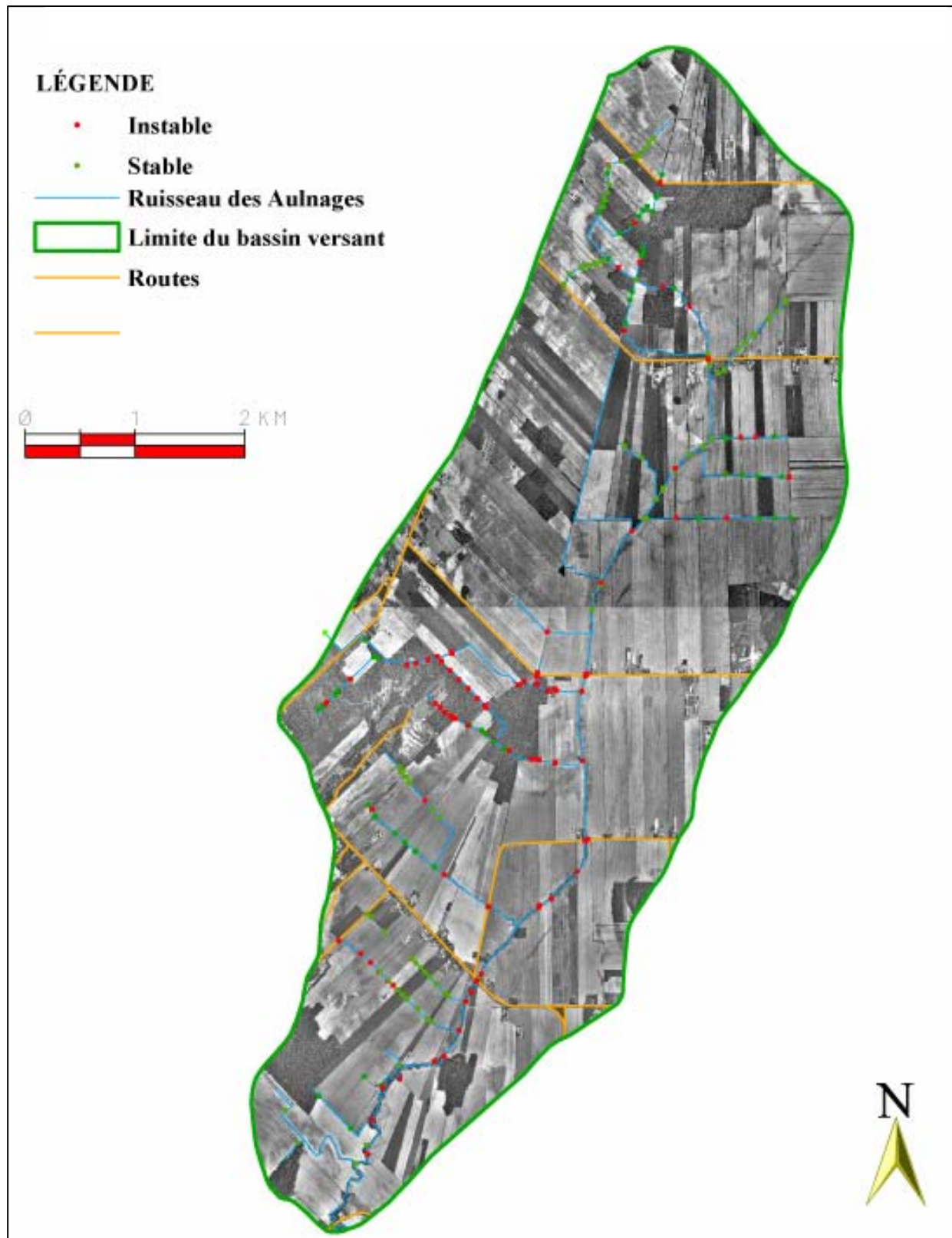


Figure 24 Carte de localisation des sorties de fossés et leur stabilité

5.3 Interprétation de l'inventaire

Les inventaires réalisés au cours des dernières années permettent de mieux cibler les diverses problématiques du ruisseau des Aulnages. Tout d'abord, l'accessibilité du cours d'eau aux animaux n'est pas un problème pour le bassin versant du ruisseau des Aulnages, car très peu de terres sont utilisées comme pâturage. De plus, un des trois sites a été aménagé sur 135 m pour rendre la berge inaccessible. Un site a été répertorié en 2004 pour une longueur totale de 110 m : il est clôturé d'un côté mais les animaux ont accès au cours d'eau. L'autre site n'est plus problématique car il n'y a plus de bétail qui le fréquente.

L'absence de bande riveraine est un facteur qui influence les pertes de sols vers le cours d'eau. La formation de ravinements est accentuée ainsi que l'érosion de surface, sans compter que les décrochements de talus sont plus fréquents lorsqu'il y a peu de végétation pour soutenir la rive lors des crues. La protection des bandes riveraines est encore plus importante dans le bassin versant du ruisseau des Aulnages étant donné que la majorité de ses champs sont en cultures annuelles. En effet, 28 238 m de rives ont une bande riveraine inférieure à 1 m, soit environ 36 % des bandes caractérisées. Plusieurs producteurs auraient avantage à préserver une bande riveraine plus large. Il est à noter que depuis le début des travaux de caractérisation, des améliorations ont été observées à des endroits qui montraient une trop mince bande riveraine en 2000, conséquence des efforts de sensibilisation à cet effet. Lors des travaux de recreusage du cours d'eau par la MRC Les Maskoutains, le coordonnateur des cours d'eau a d'ailleurs constaté des bandes riveraines généralement plus conformes auprès du ruisseau des Aulnages que dans les autres cours d'eau où ceux-ci sont intervenus.

Afin de renforcer le rôle positif des bandes riveraines, la plantation d'arbustes ou d'arbres a été préconisée. La proportion de berges caractérisées qui respectaient la bande riveraine en 2004 était de 67 %, une proportion supérieure en comparaison avec l'an 2000, où seulement 53 % des berges caractérisées respectaient un mètre sur le replat du talus. La situation devrait s'améliorer encore car 90 % des producteurs ont signé en 2003 une entente pour respecter la bande riveraine.

Le couvert végétal arbustif et arborescent des berges du ruisseau des Aulnages reflète bien la situation des cours d'eau de la Montérégie. En effet, 77 % des berges caractérisées n'ont pas d'arbres ni d'arbustes. Une bande boisée, constituée d'arbres ou d'arbustes, est beaucoup plus efficace pour préserver la qualité de l'eau. Comme c'est souvent le cas en région agricole, le ruisseau des Aulnages et ses branches ne profitent pas de l'ombre créée par les arbustes et les arbres. Le soleil réchauffe l'eau et stimule la croissance de plantes aquatiques, ce qui rend l'habitat moins propice au poisson. De plus, les arbres et les arbustes stabilisent les berges grâce à leur racine et diminuent ainsi l'érosion et les décrochements de talus. L'implantation d'un couvert végétal composé d'arbres ou d'arbustes sur une plus grande proportion des rives du ruisseau des Aulnages et de ses embranchements offre un potentiel réel d'amélioration des habitats fauniques et de la qualité de l'eau.

En ce qui concerne les zones d'érosion, ce sont, avec les décrochements de talus et les ravinements, une des causes principales du remplissage des cours d'eau par les sédiments. L'érosion dans les champs agricoles reste cependant la plus importante source de sédiments, et il faut également aider les entreprises agricoles à trouver des solutions adaptées pour réduire cette source de sédiments et de phosphore, et ce processus a d'ailleurs déjà débuté. Le phénomène

d'érosion des berges, bien que naturel, est amplifié à cause des crues printanières très fortes causées par le faible pourcentage de superficies boisées du bassin versant (10 %). Aussi, les nombreux travaux de redressement du cours d'eau réalisés dans le passé ont contribué à augmenter la vitesse d'écoulement et par conséquent son pouvoir érosif. En effet, 8,2 % des berges caractérisées sont touchées par l'érosion. Les branches du ruisseau sont rarement affectées, ce qui signifie que l'érosion est due en grande partie à la force érosive de l'eau. Les branches ne drainent pas de très grande surface, elles sont donc moins vulnérables à l'érosion. La hauteur de la zone d'érosion est très importante pour évaluer la gravité du secteur. La rive est érodée sur une hauteur de 0 à 1 m sur une distance de 3,7 km et de 2,6 km pour les zones d'érosion de 1 à 3 m. De plus, 148 m de zones d'érosion très sévères, soit plus de 5 m, ont été répertoriées. Ces zones devraient faire l'objet de correctifs en priorité. La branche 16 et une partie du ruisseau en amont de celle-ci sont particulièrement touchées, tout comme les branches 19 et 20. Ces zones ne sont pas nécessairement associées à des zones non boisées ou sans bande riveraine. Cependant, dans le cas de la branche 16, l'érosion est causée par une conception du cours d'eau qui ne tient pas compte de la forte pente de celui-ci. L'aménagement de seuils dissipateurs ou d'empierrements du fond du cours d'eau pourrait régler une partie des problèmes importants d'érosion des berges dans certaines sections.

Les zones de décrochements de talus sont causées par une forte érosion à la base du talus et par l'absence d'arbres ou d'arbustes pour maintenir la berge en place. Le tronçon principal près des branches 11 et 12 et près de la branche 16 subit de nombreux décrochements. Le type de sol, l'angle du talus et la profondeur du cours d'eau peuvent aussi influencer la vulnérabilité d'un site au décrochement. La majorité des décrochements sont localisés sur des sols de type loam limoneux ou argileux. Environ 62 % des sites de décrochements ont une hauteur de 0 à 1 m et 38 % de 1 à 3 m. Au total, 3 119 m de décrochements de talus ont été répertoriés sur 178 sites différents.

Les zones de ravinements sont une autre problématique pour le bassin versant du ruisseau des Aulnages. Ces zones se développent à cause de la concentration du ruissellement de surface, et les ravinements se forment lorsque l'eau de ruissellement de surface sort en un endroit précis près du cours d'eau. Ce problème est fréquent dans ce bassin versant à cause de la présence de pentes parfois fortes (1 à 2 %), de la profondeur importante du cours d'eau par endroits, et de l'importante proportion de terres en cultures annuelles, ce qui rend le sol vulnérable à l'érosion. La majorité des ravinements sont instables (223 / 266) et même lorsqu'ils sont aménagés, 56 % restent instables à cause de l'absence de géotextile lorsque ces travaux sont réalisés. Afin de contrer ce problème, on doit d'abord se préoccuper davantage de la bande riveraine dans ces secteurs, en plus d'éviter une trop grande concentration du ruissellement en provenance des champs. L'aménagement de rigoles enrochées est très efficace et constitue une pratique de plus en plus réalisée.

Une grande quantité de sorties de drain a été inventoriée (150) et 55 % de ces sorties de drain sont instables. L'instabilité de certains drains est une cause d'érosion importante. La branche 16 compte à elle seule neuf drains instables sur 840 m dont quatre ont 1 à 3 m de hauteur. Le secteur situé en amont du pont de la 137 (1 km en montant) est aussi problématique : neuf drains instables sont comptés sur cette section et quatre ont également de 1 à 3 m de hauteur. Par contre, les aménagements de sorties de drain portent fruit, car une seule des 18 sorties de drain

aménagées est demeurée instable. Les aménagements doivent donc continuer, surtout lorsque les résultats sont aussi concluants.

Les obstacles à la libre circulation de l'eau constituent une problématique en partie naturelle. Cependant, lorsqu'un obstacle crée une forte érosion des berges, il serait bénéfique d'intervenir. Bien que le bassin versant du ruisseau des Aulnages n'ait pas une forte proportion de berges boisées, de nombreux obstacles à la circulation de l'eau causent des dégâts considérables chaque année. Ces obstacles sont constitués à 58 % de branches et à 22 % d'arbres. La grande majorité de ces obstacles se trouvent sur le tronçon principal. Un secteur particulièrement vulnérable se situe entre le rang Deslandes et l'embouchure du ruisseau dans la rivière Noire. Une opération d'entretien de la végétation riveraine a été effectuée à l'automne 2001 avec le soutien du MAPAQ, du COGEBY et des producteurs agricoles. Lors de l'été 2004, le segment entre la 137 et le rang Deslandes fut nettoyé de tout obstacle. Ces obstacles changent d'une année à l'autre et il s'en crée plusieurs nouveaux chaque printemps. Dans le cas où un arbre tombe à l'eau, il empêche l'eau de circuler, créant ainsi un bassin en amont qui déstabilise et érode les berges. De plus, cet arbre, qui obstrue une partie du cours d'eau, cause également des dommages en déviant le courant sur la rive opposée qui s'érode.

Les sorties de fossés présentes sur le bassin versant du Ruisseau des Aulnages sont en majorité stables (60 %). Cependant, 108 sites sont instables et créent de l'érosion. Un peu moins de vingt sorties de fossés instables ont été localisées sur 3 km de chaque côté de la route 137. La branche 36 compte à elle seule sept sorties instables. Toutefois, les sorties aménagées sont toutes stables, ce qui est encourageant puisque les aménagements fonctionnent.

Les ponceaux sont des infrastructures qui exigent une attention particulière. Leur stabilité et leur grosseur constituent des éléments très importants lors de la crue printanière. Aucun producteur n'a le goût de voir son ponceau partir avec le courant. De plus, un ponceau au diamètre insuffisant va créer un bassin en amont de celui-ci; les terres seront donc inondées sur une plus grande surface et il risque d'y avoir un décrochement de talus après la crue. Au total, 95 ponceaux ont été inventoriés sur le territoire du bassin versant. Parmi ceux-ci, 38 sont instables ou de diamètre inadéquat, dont deux près de l'embouchure du ruisseau. On a aussi évalué la sortie du ponceau et neuf ont une chute en aval; ils constituent donc un obstacle à la montaison du poisson. L'aménagement de ponceau est avantageux pour le propriétaire, car en plus d'avoir une voie d'accès durable et de s'assurer de la libre circulation du poisson, il évite la création d'un bassin qui pourrait causer des pertes de terrain. Les ponceaux ayant une chute en aval pourront ainsi être ciblés afin de faire l'objet de travaux d'aménagements.

6 Bilan des actions 2000-2004

De nombreuses démarches visant la protection des cours d'eau ont été amorcées dans le bassin versant du ruisseau des Aulnages. En effet, le CBVRA fut mis sur pied et les producteurs agricoles sont ouverts à poser des gestes pour réduire la pollution agricole dans le ruisseau des Aulnages. Plusieurs efforts ont déjà été réalisés depuis la création officielle du CBVRA en 2002.

Tel que décrit précédemment, des travaux de caractérisation importants ont été complétés, sur le plan de la qualité de l'eau, des berges et de l'inventaire ichtyologique. Ces inventaires constituent des réalisations conjointes des différents partenaires impliqués, qui montrent bien l'esprit de partenariat qui est la marque de commerce du projet du bassin versant du ruisseau des Aulnages.

Une campagne de sensibilisation des producteurs sur l'agroenvironnement a été réalisée. Quatre réunions d'informations ainsi que quatre journées terrain ont été tenues, en plus de plusieurs visites individuelles. En 2004, la troisième édition du journal du comité de bassin versant a été publiée et une journée d'informations sur l'agroenvironnement, portant surtout sur les arbres et la situation du ruisseau, s'est déroulée le 16 septembre 2004. En ce qui concerne les bandes riveraines, 49 producteurs agricoles, soit 90 % des membres du CBVRA, ont signé une déclaration d'intention portant sur le respect d'une bande riveraine adéquate (3 m de la ligne naturelle des hautes eaux dont au moins 1 m sur le replat du talus des cours d'eau et des fossés). Des pancartes de sensibilisation ont été posées sur les bandes riveraines et les haies brise-vent afin que ces endroits soient mieux conservés, et quelques producteurs ont même suivi un cours sur l'aménagement et l'entretien des bandes riveraines.

De plus, une aide financière du volet 10 du programme Prime-vert a été offerte aux producteurs agricoles concernés, entre autres pour introduire des pratiques de conservation des sols ou à faire des aménagements ciblés. Une dizaine de producteurs agricoles ont ainsi pu bénéficier d'une aide financière dans le cadre de ce volet. Durant la saison de culture 2003, 159 des 263 ha convertis au travail réduit avaient une couverture de résidus de culture au sol de 30 % ou plus, ce qui a pour effet de diminuer les pertes de sol de 65 %. Plusieurs producteurs ont adopté des pratiques de travail minimum du sol ou de semis direct depuis le début du projet.

Au printemps 2003, cinq producteurs ont participé à la plantation d'une haie brise-vent d'une longueur de 1 km le long de la branche 36 du ruisseau. En 2004, ce sont plus de 2 km de bandes riveraines qui ont été plantés avec des arbres et des arbustes en bordure du tronçon principal et de la branche 6 près du 10^e Rang. L'entretien des plantations réalisées a été rendu possible en 2004 grâce à une aide financière de la Fondation de la faune du Québec qui a permis l'embauche d'un technicien par le club Gestrie-sol.

À l'automne 2003, deux ponceaux situés près de l'embouchure ont été aménagés afin de permettre la libre circulation du poisson. Dans le même secteur, le programme Prime-vert a aidé à la stabilisation de deux ravinements importants ainsi qu'à la stabilisation de 30 m de berge dans un coude particulièrement vulnérable à l'érosion. Pour contrer l'érosion de la berge, cinq peignes ont été aménagés (technique végétale en abord de cours d'eau) à l'automne 2001, et cette technique s'est avérée efficace pour piéger des sédiments du cours d'eau.

Portrait du bassin versant du ruisseau des Aulnages

L'aménagement d'avaloirs est de plus en plus fréquent sur le bassin versant, tout comme les chutes enrochées : treize rigoles enrochées et neuf avaloirs ont été aménagés. Neuf nichoirs pour la nidification du canard branchu ont également été installés en partenariat avec la SABL.

Les autres réalisations des dernières années par les producteurs agricoles du bassin versant et des organismes de soutien sont :

- aménagement d'un passage à gué;
- projet de plantation d'arbustes en bordure de cours d'eau sur 1,5 km de berges;
- projet de gestion de la végétation sur plus de 4 km à deux reprises (enlèvement d'embâcles et dégagement végétal des arbres nuisant à l'écoulement);
- promotion de la bande riveraine : installation de pancartes en bordure du ruisseau des Aulnages ou de ses affluents.
- de l'ordre de 70 % des entreprises du bassin versant du ruisseau des Aulnages sont membres de clubs-conseil en agroenvironnement, ce qui a permis :
 - l'élaboration de Plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF);
 - l'élaboration de Plan agroenvironnemental d'accompagnement (PAA);
 - l'élaboration des bilans de P;
 - la tenue de registre d'épandage des déjections animales;
 - l'élaboration des bilans alimentaires pour les entreprises porcines.

7 Pistes d'actions futures

Les producteurs ont démontré leur bonne volonté depuis la création du CBVRA. Cependant, la réduction de la pollution agricole est un objectif complexe qui exige une vaste gamme de pratiques respectueuses de l'environnement. Les années à venir sont importantes pour poursuivre le travail entrepris pour la protection de nos cours d'eau. Pour y parvenir, les agriculteurs doivent pouvoir compter sur un appui professionnel compétent afin de les aider à trouver des solutions appropriées à leur entreprise.

Grâce à toutes ces informations recueillies sur le bassin versant du ruisseau des Aulnages, il est maintenant possible de planifier certaines actions à poser afin d'améliorer la qualité de l'eau de ce ruisseau. Ces informations permettent de cerner les secteurs problématiques où des actions sont à planifier.

Il ressort que de travailler sur les causes de l'érosion sur le bassin versant du ruisseau des Aulnages offre un potentiel important pour améliorer la qualité de l'eau. Pour ce faire, il faut se donner les moyens d'intervenir efficacement. La réalisation d'un relevé Lidar serait prometteuse pour cette fin, étant donné que cela génère un modèle numérique de terrain assez précis à la grandeur du bassin versant. Ce relevé pourrait permettre, entre autres, de mesurer la hauteur des peuplements forestiers, de cibler les zones où la concentration du ruissellement est problématique dans les champs, de générer les pentes des cours d'eau afin de cibler les secteurs sensibles à l'approfondissement par le fond, etc. L'appui du MAPAQ en ce sens est intéressant vu l'expertise importante développée par le centre de service de Saint-Hyacinthe en géomatique.

Les obstacles à l'écoulement de l'eau sont une cause importante de la dégradation du bassin versant et ils doivent être retirés du cours d'eau avant la crue printanière. C'est pourquoi les rives doivent être marchées et nettoyées afin de retirer tout obstacle nuisible à la libre circulation de l'eau. Ce travail peut être réalisé par un technicien assisté du producteur agricole qui peut sortir les arbres plus imposants avec son tracteur.

L'établissement d'une végétation riveraine appropriée est un type d'intervention à privilégier. Des travaux de plantations pourraient se poursuivre sur des sections additionnelles en bordure du cours d'eau pour contrer la pollution, le réchauffement de l'eau et la prolifération d'algues. De plus, l'établissement de prairies de 10 à 20 m de largeur le long des bandes riveraines aurait des effets bénéfiques majeurs, mais nécessite un appui financier adéquat.

Ensuite, les sorties de drain et de fossés ainsi que les ponceaux instables peuvent faire l'objet d'aménagement. Il importe de travailler d'abord sur les causes avant de stabiliser les rives. Les sorties de drain qui sont instables et qui ont de 1 à 3 m de hauteur sont prioritaires. Les sorties de fossés instables causent aussi des dégâts à long terme et devraient être aménagées. Les ravinements importants devraient également être stabilisés, et déjà plusieurs travaux d'aménagements ont été faits. Il y a environ 40 ravinements majeurs à cibler pour aménager des chutes enrochées.

Une étude hydrologique du ruisseau pourrait être effectuée afin de mieux comprendre la dynamique du ruisseau et de réaliser des aménagements (fosse de captage des sédiments, seuil dissipateur d'énergie, déflecteurs) qui réduiraient la force érosive de ce cours d'eau.

Après avoir travaillé sur les causes d'érosion, on peut s'attaquer davantage à la stabilisation des berges endommagées. Les zones de décrochement de talus pourraient bénéficier de travaux comme le retalutage et des techniques de génie végétal. De plus, dans les cas plus graves, l'établissement de couvert végétal avec enrochement en bas de pente peut être requis. Les travaux de stabilisation sont prioritaires entre la Route 137 et l'embouchure du ruisseau, car le cours d'eau est très sinueux à cet endroit, et affecté par de l'érosion de berge sévère par endroits.

Plusieurs secteurs bien précis méritent qu'on s'y attarde avec un intérêt particulier, comme c'est le cas de la branche 16 qui a des problèmes de bandes riveraines, de ravinement, d'érosion, de décrochement de talus et de sorties de drain instables. Il s'agit d'un des secteurs où des aménagements devraient être proposés sur cette branche de 845 m de longueur.

Une autre problématique qui touche moins le cours d'eau mais qui cause bien des tracas au gens des environs : le vent. En effet, les forts vents créent de l'érosion éolienne et des conditions routières difficiles l'hiver. C'est notamment le cas du chemin Phaneuf, où le vent vient de loin et où les conditions routières sont pénibles lors de jour venteux. Le ministère des Transports pourrait être impliqué dans ce type de projet.

De plus, divers travaux pourraient être réalisés dans le but d'améliorer la qualité des habitats fauniques tant aquatiques que terrestres. Des arbres devraient être plantés sur les rives des cours d'eau afin de contrer le réchauffement de l'eau et de ralentir la croissance des algues, entre autres. Si des aménagements pour améliorer l'habitat du poisson sont réalisés, on devrait privilégier la section la plus près de la rivière Noire, puisque bien des espèces remontent les tributaires pour s'y reproduire. La libre circulation des poissons sera assurée lorsque les obstacles à la libre circulation de l'eau seront enlevés et que les ponceaux seront corrigés afin d'éliminer la chute créée en aval. L'utilisation possible de poissons-appâts pour la pêche en Montérégie nous permettrait de récolter du poisson à l'aide d'une bourolle. Les poissons ainsi recueillis seraient redistribués dans divers endroits à la grandeur du bassin versant. Beaucoup d'autres aménagements fauniques pourraient être réalisés, notamment pour parfaire la qualité de l'habitat pour la perdrix grise qui est présente dans le bassin versant.

Les gestes posés pour améliorer la qualité de l'eau du ruisseau des Aulnages ne doivent pas se limiter au ruisseau et à ses branches mais bien à tout l'ensemble du bassin. La qualité du cours d'eau est influencée par de nombreux autres facteurs comme les résidences, les entreprises et le type de travail des champs (labour, chisel ou semis direct). En effet, on peut réduire énormément la pollution diffuse en adoptant de bonnes pratiques agroenvironnementales au champ.

Conclusion

Ce portrait permet de mieux connaître l'état de l'environnement du bassin versant, de mesurer les actions déjà entreprises, de cerner les principaux problèmes et d'identifier les solutions appropriées. Ce document pourra aussi servir de référence à tous les intervenants qui auront à s'impliquer dans le projet du bassin versant du ruisseau des Aulnages et pour la sollicitation des fonds afin que celui-ci dispose des ressources nécessaires pour atteindre ses objectifs.

Pour améliorer l'état du bassin versant, de nombreuses solutions sont possibles. Le ruisseau des Aulnages fait l'objet d'une attention spéciale depuis la création du comité. Les pistes d'actions futures donne une orientation sur les actions que le comité veut réaliser dans les prochaines années. Déjà chaque année, plusieurs efforts seront consacrés à ce ruisseau et ces démarches démontrent bien la volonté de s'engager des producteurs du bassin versant ruisseau des Aulnages. Finalement, avec l'aide des différents partenaires impliqués, il est possible de faire du ruisseau des Aulnages un exemple réussi d'un cours d'eau restauré.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGRICULTURE CANADA, DIRECTION DE LA RECHERCHE. *Étude pédologique du comté de Saint-Hyacinthe*, 1991, vol. 1 et 2.
- BLAIS, S et Michel PATOINE. « Le phosphore en milieu aquatique dans les agroécosystèmes », *Colloque sur le phosphore – Une gestion éclairée!*, Ordre des agronomes du Québec et Association professionnelle des agronomes du Québec, 2^e édition, janvier 2003, 19 p.
- BOLDUC, Sylvain. *Vulnérabilité de l'eau souterraine à la contamination par les nitrates : géologie, hydrogéologie et simulation sur le bassin versant de la rivière Noire*, Mémoire (M.A.), Université du Québec à Montréal, 2004, 166 p.
- FÉDÉRATION DE L'UPA DE SAINT-HYACINTHE. *Étude de faisabilité de la mise en place d'un projet de restauration de la rivière Jaune*, UPA de Saint-Hyacinthe, 2001, 169 p.
- FONDATION DE LA FAUNE DU QUÉBEC ET MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC. *Habitat du poisson.. Guide de planification, de réalisation et d'évaluation d'aménagements*, Québec, 1996, 133 p.
- GAGNON, Lynn. *Communication personnelle avec Michel Patoine*, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 2005.
- GANGBAZO, G et A. LE PAGE. « Détermination d'objectifs relatifs à la réduction des charges d'azote, de phosphore et de matières en suspension dans les bassins versants prioritaires », *Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'eau et Direction des politiques en milieu terrestre*, Québec, août 2005, 40 p.
- GROISON VISION 2000. *Comité de gestion de la Yamaska et Centre de recherche en environnement, CREM ,COVABAR et COGEBY*, Québec, 107 p.
- LAPLANTE, Léonard. *Étude pédologique du comté de Bagot, division des sols*, Faculté d'agriculture St-Anne-de-La Pocatière, Kamouraska, 1959, 159 p.
- MAISONNEUVE C. et S. RIOUX. *Influence de l'étagement de la végétation dans les bandes riveraines sur leur utilisation par l'herpétofaune et les micromammifères*, Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, 1998, 55 p.
- MICHAUD, A. « Les outils d'évaluation et de gestion du risque, du bassin versant au champ... des diagnostics plus précis et porteurs de solutions », *Colloque sur le phosphore – Une gestion éclairée!*, Ordre des agronomes du Québec et Association professionnelle des agronomes du Québec, 2^e édition, janvier 2003, 46 p.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC. *Inventaire des problèmes de dégradation des sols agricoles au Québec, région agricole 6 Richelieu, Saint-Hyacinthe.*

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DIRECTION DES ÉCOSYSTÈMES AQUATIQUES. *Le bassin de la rivière Yamaska : l'état de l'écosystème aquatique 1998*, Saint-Laurent vision 2000 et Gouvernement du Québec, Juin 1999, 6.140 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC, SERVICE DE L'AMÉNAGEMENT ET DE LA PROTECTION DES RIVES ET DU LITTORAL. *Protection des rives, du littoral et des plaines inondables : guide des bonnes pratiques*, Québec, 2002, 170 p.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS, DIRECTION DU SUIVI DE L'ÉTAT DE L'ENVIRONNEMENT. *Banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA)*, Québec, 2005.

TRENCIA G. *L'habitat du poisson et la canalisation des cours d'eau à des fins agricoles*, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Gouvernement du Québec, 1986, 39 p.

ANNEXE

Résultats des inventaires ichtyologiques du ruisseau des Aulnages



22 juin 2001

Ghislain Poisson agr. M.Sc.
Conseiller en agroenvironnement
Bureau de renseignements agricoles de Saint-Hyacinthe
Ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation
1355, rue Gauvin, bureau 3300
Saint-Hyacinthe J2S 8W7
Tél.: 450-778-6530, poste 252

OBJET : Résultats des inventaires ichtyologiques du ruisseau des Aulnages

N/Réf. : 363-9070-01-00

Monsieur,

Il me fait plaisir de vous transmettre les résultats des inventaires ichtyologiques effectués sur le ruisseau des Aulnages. Nous joignons à cet envoi la carte de localisation des stations de pêche et un tableau (stations numérotées de l'aval vers l'amont) faisant état des résultats obtenus à la suite des pêches réalisées le 23 septembre 1970 et le 1^{er} juin 2001.

Les résultats semblent révéler des différences en terme de diversité des espèces et en terme d'abondance relative à ces dernières. Ces résultats s'expliquent notamment par la période à laquelle les pêches ont été réalisées et par le type d'engin utilisé. En effet, les inventaires de 1970 furent exécutés au mois de septembre à l'aide d'une seine tandis que ceux de juin 2001, avec un système portatif de pêche à l'électricité. Or, dans les petits cours d'eau de faible profondeur, la pêche à l'électricité est plus performante. La saison influe aussi sur la diversité et l'abondance des espèces puisque chacune d'entre elles possède des exigences particulières de température et de débit d'eau susceptibles d'influencer les rassemblements ou la période de reproduction.

En ce qui a trait aux différences de diversité des espèces, on remarque en 1970 la capture de l'omisco ainsi que du crapet-soleil. Les inventaires de 2001 ont, pour leur part, permis la

Portrait du bassin versant du ruisseau des Aulnages

capture du naseux noir, du naseux des rapides, de la barbotte brune, de l'achigan à petite bouche, du fouille-roche zébré et d'une espèce d'écrevisse. L'absence ou la présence de ces espèces est vraisemblablement attribuable aux raisons énoncées plus haut.

La présence au cours d'eau des deux inventaires de la majorité des espèces (11) indique qu'il n'y a pas eu de changement notable sur le plan de la diversité spécifique du cours d'eau. Cela ne veut toutefois pas dire que la qualité des habitats aquatiques du ruisseau a été préservée au cours des 30 dernières années. L'examen des photographies aériennes du secteur pourra fournir des indications sur l'évolution des bandes riveraines et des types de culture au cours de ces trois décennies. La caractérisation du cours d'eau (berge, bande riveraine et substrat), les aménagements, ainsi que le suivi de la qualité de l'eau que vous projetez réaliser au cours des prochaines années permettront une meilleure évaluation de l'évolution des habitats aquatiques.

Des inventaires ichtyologiques pourront être réalisés dans quelques années dans des conditions similaires et avec le même type d'engin qu'en 2001, afin de vérifier l'impact de ces actions sur la communauté ichthyenne.

Nous espérons le tout conforme à vos attentes et vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les plus distingués.

La direction de l'aménagement
de la faune de Montréal, de Laval
et de la Montérégie,

BD/bv

Bertrand Dumas
Technicien de la faune

c.c. : Valérie Delage, COGEBY

p.j. : 2

ESPÈCES DE POISSON CAPTURÉES PAR LA
D.A.F. DANS LE RUISSEAU DES AULNAGES À SAINT-VALÉRIEN DE MILTON EN 1970 ET 2001.

NOM LATIN	NOM FRANÇAIS	STATION 1 1970	2001	STATION 2 1970	2001	STATION 3 1970	2001	STATION 4 1970	2001	STATION 5 1970	2001	TOTAL 1970 2001
CYPRINIDAE												
	CARPES ET MÈNÉS											
<i>Cyprinella spiloptera</i>	méné bleu	14	7									14 7
<i>Luxilus cornutus</i>	méné à nageoires rouges	4		20		10		2	1			36 1
<i>Notropis stramineus</i>	méné paille	3	177		26		14		2			3 219
<i>Notropis volucellus</i>	méné pâle	19	17		5		1					19 23
<i>Pimephales notatus</i>	ventre-pourri			133	12	31	27	8	18	6	2	59 178
<i>Pimephales promelas</i>	tête-de-boule			1	82	6	14	3	20	14	23	139 24
<i>Rhinichthys atratulus</i>	naseux noir			1		1		1		6		9
<i>Rhinichthys cataractae</i>	naseux des rapides			1								1
<i>Semotilus atromaculatus</i>	mulet à cornes			10	41	49	59	43	33	50	39	9 172 161
CATOSTOMIDAE												
<i>Catostomus commersoni</i>	meunier noir	2	3	6	18	17	75*	14	33	28		67 129
ICTALURIDAE												
	BARBOTÉS ET BARBUES											
<i>Ameiurus nebulosus</i>	barbotte brune						1					1
PERCOPSIDAE												
	OMISCOS											
<i>Percopsis omiscomaycus</i>	omisco	1										1
GASTEROSTEIDAE												
	ÉPINOCHES											
<i>Culaea inconstans</i>	épinoche à cinq épines				2	3	2		10	6	9	23
CENTRARCHIDAE												
	ACHIGANS ET CRAPETS											
<i>Ambloplites rupestris</i>	crapet de roche	2	1	1								3 1
<i>Lepomis gibbosus</i>	crapet-soleil	3										3
<i>Micropterus dolomieu</i>	achigan à petite bouche		2									2
PERCIDAE												
	PERCHES ET DARDS											
<i>Etheostoma nigrum</i>	raseux-de-terre noir		4									4
<i>Etheostoma olmstedii</i>	raseux-de-terre gris		11									11
<i>Etheostoma nigrum</i> ou <i>olmstedii</i>	raseux-de-terre noir ou gris			1		1		4				6
<i>Percina caprodes</i>	fouille-roche zébré		3									3
ÉCREVISSES												
<i>Orconectes virilis</i>	écrevisse virile						1		1			1
	NOMBRE D'ESPÈCES	8	14	7	8	7	10	6	9	5	2	13 18
	TOTAL DES SPÉCIMENS	48	371	163	138	131	74	91	123	98	18	531 798

NOTE: Les inventaires biologiques de 1970 ont été effectués à la seine et ceux de 2001 avec un appareil de pêche électrique portatif.

* 60 de ces spécimens sont au stade larvaire.