

PROGRAMME DE STABILISATION DES BERGES DU LAC SAINT-JEAN 2017-2026

RÉPONSES AUX QUESTIONS ET COMMENTAIRES DU MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

ANNEXES - 1^{re} SÉRIE

Volume 2

- L- Annexe QC-51-52-53_Carte Modes de tenure et servitudes de baignade – Questions 51-52-53
 - M- Annexe QC-54_Carte Grandes affectations du territoire
 - N- Annexe QC-78_Tableau résumant toutes les mesures d'atténuation présentes dans l'étude d'impact
 - O- Annexe QC-81-1_Rapport La satisfaction des riverains du lac Saint-Jean face au programme de stabilisation des berges (1991)
 - P- Annexe QC-81-2-Rapport La satisfaction des riverains du lac Saint-Jean à l'égard du programme de stabilisation des berges (1996)
 - Q- Annexe QC-81-3_Rapport Étude de satisfaction des riverains du lac Saint-Jean à l'égard du Programme de stabilisation des berges (2004)
 - R- Annexe QC-87_Carte (4 feuillets) Travaux effectués de 1986 à 2015 – Secteur de Sainte-Monique
 - S- Annexe QC-88_Figures liées à la réponse à la question 88
 - T- Annexe QC-89_Rapport Impact des changements climatiques sur les régimes hydriques du Saguenay-Lac-Saint-Jean (2016)
 - U- Annexe QC-108_Tableau résumant toutes les mesures d'atténuation présentes dans le document
-

ANNEXES QC-78, QC-86 & QC-108

NOTE

RIO TINTO ALCAN

PROGRAMME DE STABILISATION DES BERGES DU LAC SAINT-JEAN 2017-2026

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

RÉPONSES AUX QUESTIONS ET COMMENTAIRES DU MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

QC-78 Section 10

L'initiateur doit présenter un tableau comportant les mesures d'atténuation en phase de construction et d'exploitation du programme de surveillance environnemental afin de faciliter la surveillance des chantiers.

RÉP.

Toutes les mesures d'atténuation énumérées dans l'étude d'impact sont résumées dans le tableau de l'annexe QC-78. De plus, les mesures d'atténuation proposées à la QC-38 sur les espèces exotiques envahissantes ont été ajoutées à ce tableau. D'autres mesures plus spécifiques aux EFMVS discutées à la QC-63 ont aussi été ajoutées à ce tableau.

RÉSUMÉ

IMPORTANT : Le tableau synthèse, déposé précédemment au MDDELCC, s'inspirait fortement du Code d'éthique en environnement du PSBLSJ présenté à l'annexe 1 de l'étude d'impact sur l'environnement, qui est en révision en ce moment. Ce nouveau tableau reflète les engagements de Rio Tinto Alcan pour le PSBLSJ 2017-2026 en fonction de la révision 2016 du même Code d'éthique en environnement. Un addenda à l'annexe QC-78 des réponses aux questions et commentaires du MDDELCC a été produit.

Tel qu'entendu avec le MDDELCC, la version révisée du Code d'éthique en environnement du PSBLSJ sera déposée avant la fin du mois d'août 2016.

QC-86 Annexe 1

À la section 1.1 de l'annexe 1, les éléments sensibles devraient comprendre les marécages, les étangs, les espèces floristiques et fauniques à statut particulier et les aires protégées. Le MDDELCC tient également à préciser que le terme légal pour ruisseau est cours d'eau. L'initiateur doit donc apporter les corrections nécessaires et déposer une mise à jour de cette annexe.

RÉP.

Rio Tinto Alcan est en production d'une nouvelle version du Code d'éthique sur l'environnement pour le PSBLSJ. Celle-ci intégrera vos mentions en plus d'y intégrer les nouvelles réglementations en vigueur ainsi que les différents engagements pris par Rio Tinto Alcan. Dès qu'il sera disponible (fin juin 2016), des copies seront transmises au MDDELCC.

LA VERSION RÉVISÉE SERA DISPONIBLE EN SEPTEMBRE 2017

QC-108 Section 8

Un tableau comportant les mesures d'atténuation en phase de construction et d'exploitation du programme de surveillance environnemental doit être fourni par l'initiateur afin de faciliter la surveillance des chantiers.

RÉP.

Toutes les mesures d'atténuation énumérées dans le rapport sont résumées dans le tableau de l'annexe QC-108.

RÉSUMÉ

IMPORTANT : Le tableau synthèse, déposé précédemment au MDDELCC, s'inspirait fortement du Code d'éthique en environnement du PSBLSJ présenté à l'annexe 1 de l'étude d'impact sur l'environnement, qui est en révision en ce moment. Ce nouveau tableau reflète les engagements de Rio Tinto Alcan pour le PSBLSJ 2017-2026 en fonction de la révision 2016 du même Code d'éthique en environnement. Un addenda à l'annexe QC-108 des réponses aux questions et commentaires du MDDELCC a été produit.

Tel qu'entendu avec le MDDELCC, la version révisée du Code d'éthique en environnement du PSBLSJ sera déposée avant la fin du mois d'août 2016.

Annexe
QC-51-52-53_Carte Modes de tenure et
servitudes de baignade –
Questions 51-52-53

RioTintoAlcan
 Programme de stabilisation des berges
 du Lac Saint-Jean 2017-2026
 Étude d'impact sur l'environnement
 Réponses aux questions du MODÉLCO (1^{ère} série)
 Modes de tenure et servitudes de baignage
 Questions 51, 52 et 53

Échelle : 1:80 000
 0 800 1 600 m
 Mars 2018

Carte OC-51, 52 et 53

Modes de tenure

- Publique provinciale
- Publique fédérale
- Privée (Rio Tinto Alcan - Pierre proposée)
- Privée (Rio Tinto Alcan - Non-proposée)
- Privée (Autres propriétaires)

Servitudes de baignage

- Servitude de baignage (Rio Tinto Alcan)
- Rio Tinto Alcan obtient une servitude de baignage sur l'ensemble ou pour une partie de la rive de la Pointe-Tailion et de la rive de la Grande-Décharge, jusqu'au niveau 17,5 piéds

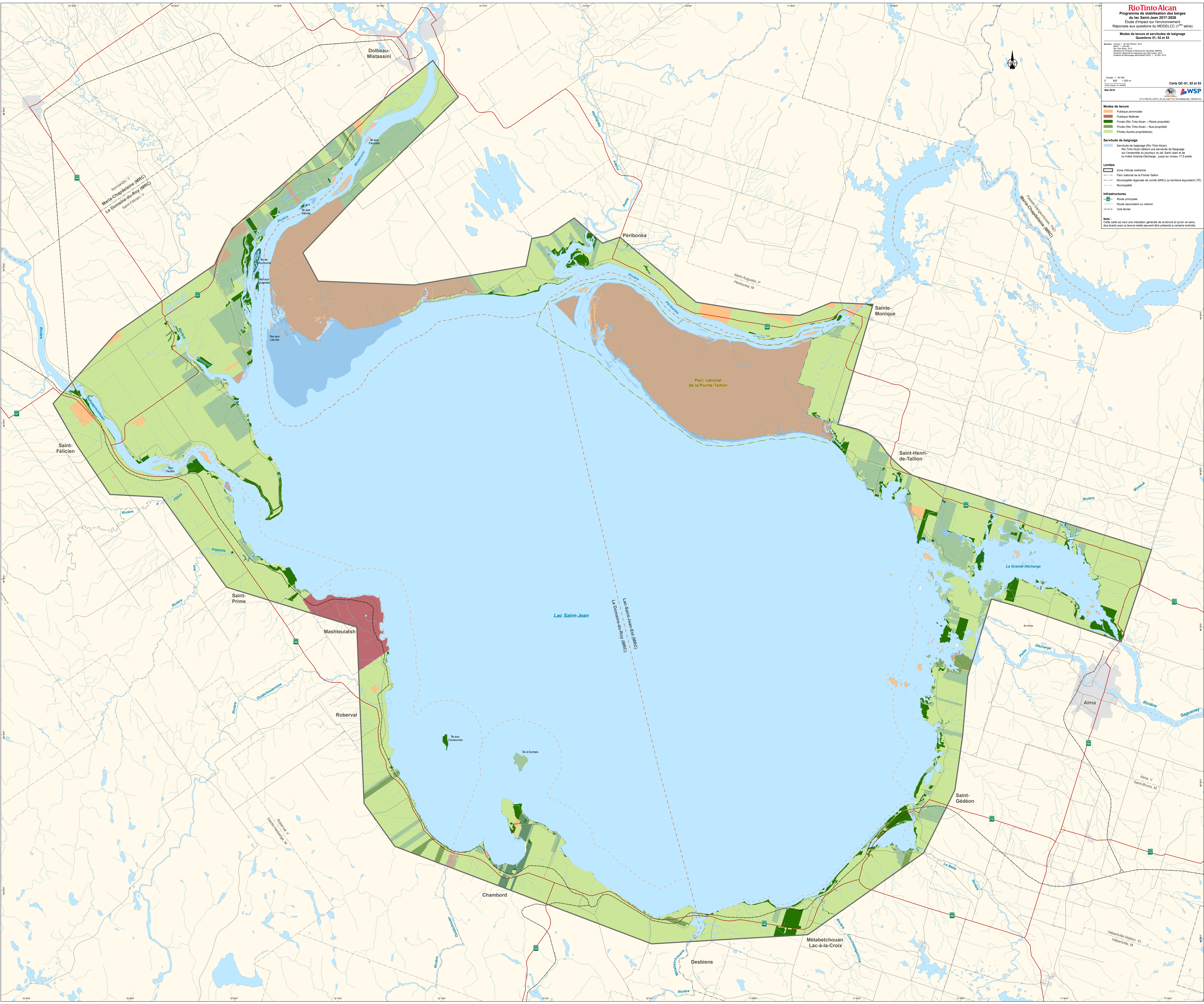
Limites

- Zone d'étude restreinte
- Parc national de la Pointe-Tailion
- Municipalité régionale de comté (MRC) ou territoire équivalent (TE)
- Municipalité

Infrastructures

- Roadway provinciale
- Roadway secondaire ou chemin
- Voisie fermée

Note :
 Cette carte se veut une indication générale de la tenure et qu'en ce sens, les écarts avec la tenure réelle peuvent être observés à certaines endroits.



Annexe
QC-54_Carte Grandes affectations du
territoire

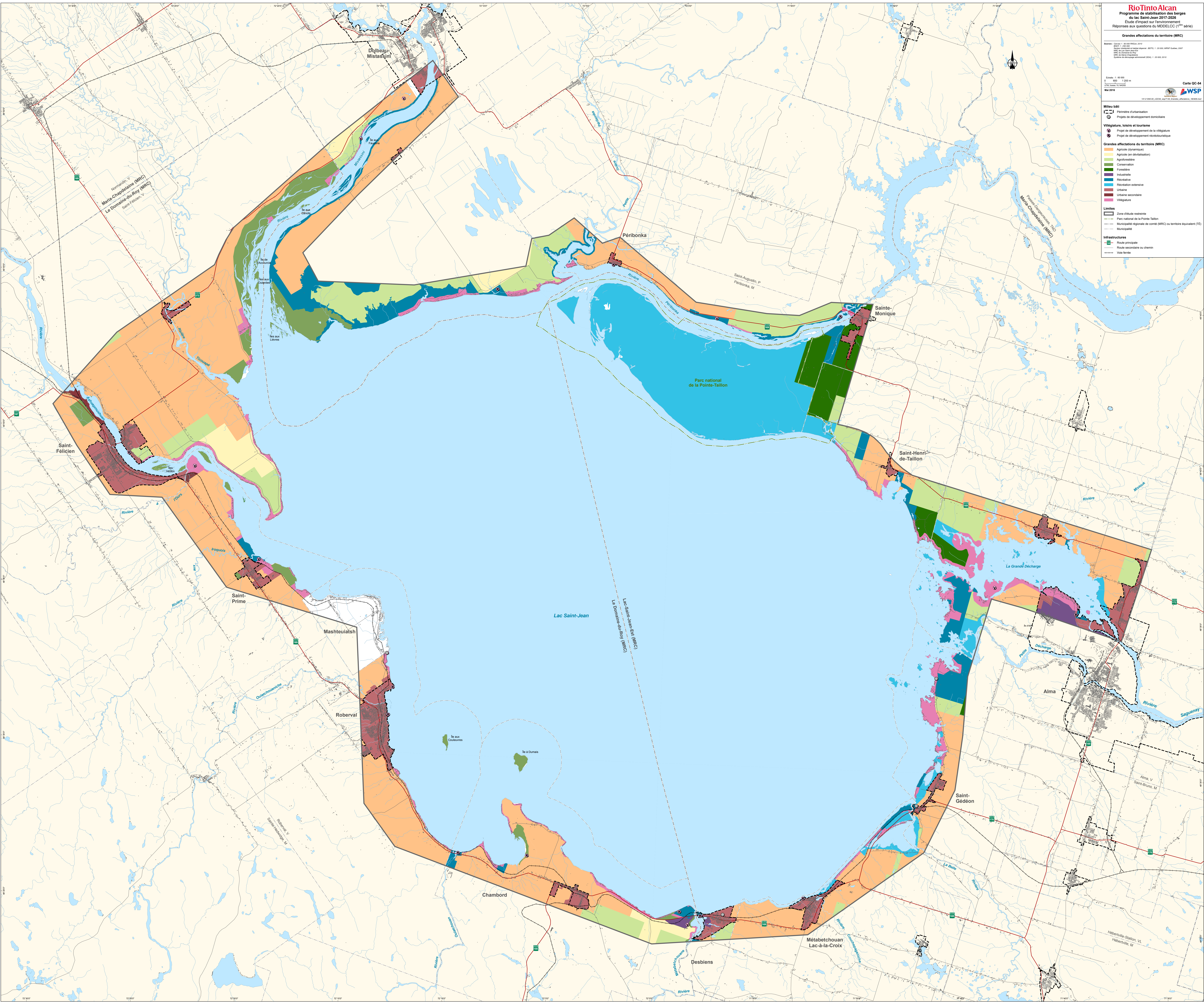
Milieu bâti
- Périmètre d'urbanisation
- Projets de développement domiciliaire

Villégiature, loisirs et tourisme
- Projet de développement de la villégiature
- Projet de développement récréotouristique

Grandes affectations du territoire (MRC)
- Agriculture (diversifiée)
- Agriculture (en déviation)
- Agroforestière
- Conservation
- Forestière
- Industrielle
- Récupérative
- Récréation extensive
- Urbaine
- Urbaine secondaire
- Villégiature

Limites
- Zone d'étude restreinte
- Parc national de la Pointe-Taillon
- Municipalité régionale de comté (MRC) ou territoire équivalent (TE)
- Municipalité

Infrastructures
- Réseau primaire
- Route secondaire ou chemin
- Vies terres



Annexe
QC-78_Tableau résumant toutes les mesures
d'atténuation présentes dans l'étude
d'impact

Annexe QC-78. Tableau résumant toutes les mesures d'atténuation présentes dans l'étude d'impact

Composante	Mesures d'atténuation
Générale	<p>Réaliser une rencontre avant le début des travaux réunissant tous les entrepreneurs et leurs contremaîtres ainsi que les surveillants. Les éléments suivants seront revus : exigences du code d'éthique sur l'environnement de la division Énergie électrique de Rio Tinto Alcan, mesures particulières de protection environnementale à certains sites. Ces rencontres se feront sur une base d'échange afin d'améliorer les méthodes de travail et de minimiser l'impact des interventions sur le milieu riverain. L'entrepreneur informera tous les travailleurs affectés au chantier des exigences et particularités environnementales des travaux de stabilisation.</p>
	<p>S'assurer qu'un surveillant de chantier ainsi qu'un surveillant en environnement seront présents en tout temps lors des travaux afin de veiller au respect des exigences environnementales, au respect de l'application des mesures d'atténuation et s'assurer du respect du Code d'éthique sur l'environnement de Rio Tinto Alcan.</p>
	<p>Identifier clairement les limites du chantier, les chemins d'accès, les éléments sensibles de l'environnement et les infrastructures à protéger sur le site des travaux à l'aide d'une signalisation appropriée. L'entrepreneur sera tenu de respecter intégralement les limites établies.</p>
	<p>Choisir les véhicules nécessaires à la réalisation d'un ouvrage en tenant compte des particularités du milieu et de sa fragilité.</p>
	<p>S'assurer qu'aucun véhicule, mis à part ceux qui sont utilisés pour le transport de matériaux, ne circulera ou sera stationné à l'extérieur des limites du chantier qui seront clairement indiquées sur le site des travaux.</p>
	<p>Enlever à la fin des travaux tous les matériels, matériaux, installations temporaires, matériaux de déblai, matières résiduelles non récupérées, etc. À moins d'entente avec les riverains, les matériaux rapportés pour aménager les chemins d'accès seront enlevés.</p>
	<p>S'assurer que les matières dangereuses (huiles, solvants, antigels, peintures) ne seront pas rejetées dans l'environnement ni dans les lieux d'enfouissement sanitaire ou les dépôts de matériaux secs. L'entrepreneur aura l'entière responsabilité du transport et de la disposition de ces matières dangereuses.</p>
	<p>Entreposer toutes les matières dangereuses dans un lieu désigné à cet effet. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses devra être éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des éléments sensibles.</p>
	<p>Advenant que les travaux nécessitent la disposition de matériaux granulaires de surplus et que les usages du secteur laissent suspecter une quelconque contamination, une caractérisation environnementale de phase I sera réalisée. Cette étude permettra de déterminer le risque d'émission de contaminants dans le secteur en question. En cas de risques confirmés, les sols seront caractérisés afin d'en orienter la gestion.</p>
	<p>Transporter et disposer dans des endroits autorisés par le MDDELCC les quantités de surplus d'excavation trop importantes pour être entièrement réutilisées sur les sites des travaux. Ces lieux de disposition seront précisés lors des rencontres préparatoires aux travaux avec les entrepreneurs et les surveillants des travaux.</p>
	<p>S'assurer que tous les matériaux excédentaires résultant des activités de chantier ne seront, en aucun temps, rejetés dans les lacs, les cours d'eau, les marais et les marécages, les tourbières ou autres habitats fauniques. Ils ne seront en aucun temps déposés dans les fossés, sur les terres agricoles, à proximité de prise d'eau, dans les forêts ou enfouis en quelque endroit sur le site des travaux. Tous les matériaux non réutilisables seront transportés à l'extérieur du chantier.</p>
	<p>Réutiliser les surplus des matériaux excavés le plus possible sur le site des travaux. Ils seront déposés dans les talus dénudés en haut des empierrements, mais ne devront pas nuire aux travaux de revégétalisation subséquents.</p>
	<p>Réaliser les travaux en dehors des périodes importantes au point de vue biologique ou récréotouristique et, sauf dans le cas des rechargements, lorsque les sites sont exondés. La majorité des travaux seront effectués au cours de l'hiver alors que les impacts sur l'environnement sont réduits. Aucune intervention ne sera effectuée durant la période estivale à moins de situation d'urgence.</p>
<p>Utiliser des méthodes spécifiques (rideau de confinement, barrière géotextile, berme filtrante, trappe à sédiments, filtre en ballots de paille, batardeau, etc.) afin d'éviter l'apport en sédiments vers les milieux aquatiques et humides.</p>	
<p>Localiser toute aire d'entreposage de matériaux ou de déblais temporaires à un minimum de 15 m de tout cours d'eau ou plan d'eau et l'extérieur de tout milieu humide (étang, marais, marécage ou tourbière).</p>	
<p>Interdire la circulation en zone inondée et les traverses à gué des cours d'eau en tout temps. Lorsque des cours d'eau devront être franchis, des mesures particulières seront mises en oeuvre.</p>	

Annexe QC-78. Tableau résumant toutes les mesures d'atténuation présentes dans l'étude d'impact

Composante	Mesures d'atténuation
Générale (milieu aquatique et milieu humide)	Aménager des ponceaux temporaires lorsque les travaux sur la berge nécessiteront la circulation des véhicules dans les ruisseaux se jetant dans le lac Saint-Jean. Ces ouvrages seront enlevés dès qu'ils ne seront plus nécessaires à la circulation des véhicules et le ruisseau sera remis à son état original.
	Ne tolérer en aucun cas la présence de la machinerie dans l'eau.
	Mettre tout en oeuvre pour endiguer et confiner tout déversement accidentel à la source ou en milieu aquatique si l'entrepreneur juge que cela est possible et peut être exécuté rapidement.
	Éviter d'effectuer du travail près des cours d'eau lors de fortes pluies.
	Effectuer les entretiens mécaniques et les ravitaillements de carburant de la machinerie utilisée à plus de 30 m de tout cours d'eau ou plan d'eau et à l'extérieur de tout milieu humide. Dans l'impossibilité de respecter cette distance, des mesures de protection particulières, devant être approuvées au préalable par le MDDELCC, seront appliquées.
	Entreposer toute machinerie à plus de 30 m de tout cours d'eau ou plan d'eau et à l'extérieur de tout milieu humide lors des arrêts temporaires du chantier. Dans l'impossibilité de respecter cette distance, des mesures de protection particulières, devant être approuvées au préalable par le MDDELCC, seront appliquées.
	Éviter toute circulation de la machinerie sur le littoral des cours d'eau ou dans les portions de bande riveraine ou de milieux humides situées à l'extérieur de la (des) zone (s) de travail.
Stabilité et dynamique des berges	S'assurer qu'en aucun cas, des fondants (sels) ne seront utilisés pour l'entretien des chemins sur la glace pouvant être aménagés lors de travaux hivernaux. Des abrasifs seront utilisés. Ceux-ci seront des matériaux granulaires naturels dont le diamètre est inférieur à 40 mm. Dans les secteurs de plages, les matériaux auront un diamètre inférieur à 5 mm.
	Éviter les problèmes d'érosion en stabilisant au fur et à mesure les surfaces avec des matériaux bien drainés ou en aménageant des butées temporaires de protection dans les zones de fortes pentes. Les travaux seront conçus de façon à limiter la déstabilisation des sols.
	Adoucir et stabiliser rapidement les pentes des amoncellements de matériaux granulaires et de déblais temporaires.
	Concevoir les travaux de façon à limiter le déboisement.
	Limiter au strict nécessaire le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail. Respecter autant que possible la topographie naturelle du terrain et le drainage naturel.
	Prévoir une conception adéquate des nouveaux ouvrages de protection, afin de minimiser les effets de bout ou d'affouillement après leur construction.
Stabilité et dynamique des plages	S'assurer de bien contrôler la qualité des matériaux de rechargement.
	Décompacter les matériaux après leur mise en place ou lorsque des talus abrupts se forment suite à une tempête. Utiliser une machinerie spécialisée une fois le rechargement terminé afin de remuer la couche superficielle de la plage et de désagréger les matériaux agglomérés.
	Limiter le passage répété de la machinerie sur les matériaux fraîchement déposés.
	Défaire les talus abrupts qui se forment à la suite des travaux ou d'une tempête et adoucir la pente de la plage. Signalons que cette technique est déjà mise en pratique par Rio Tinto Alcan, puisque les travaux de rechargements se font généralement en deux phases, soit la mise en place des matériaux au cours de l'automne, puis un nivellement de la plage au printemps suivant, avant le début de la saison estivale.
	Réaliser des études afin d'analyser les impacts de différentes variantes d'aménagement et d'optimiser la conception des épis et brise-lames (espacement, longueur, etc.).
	Débuter les aménagements en commençant par les structures situées à l'extrémité aval (selon l'orientation de la dérive littorale) afin de minimiser la perturbation du littoral.
	Réduire progressivement la longueur des épis à l'extrémité aval des aménagements afin d'assurer une transition graduelle entre la zone de structure et le tronçon de plage non protégé.
	Effectuer un rechargement en matériaux granulaires entre les structures lors de la construction des épis, afin de remplir la zone d'influence des ouvrages, de former le nouveau trait de côte et d'empêcher la coupure complète de la dérive littorale en aval.

Annexe QC-78. Tableau résumant toutes les mesures d'atténuation présentes dans l'étude d'impact

Composante	Mesures d'atténuation
Qualité des sols et des matériaux granulaires	Prévoir des rechargements en aval de la zone d'intervention afin d'atténuer les impacts potentiels des ouvrages dans l'éventualité où l'ensemble des ouvrages ne peut être construit lors d'une même année, ou que les épis sont construits de l'amont vers l'aval.
	Effectuer des rechargements complémentaires lors de la mise en place de nouvelles structures de stabilisation de plage.
	Effectuer tout entretien et alimentation en essence des véhicules sur une surface spécialement conçue à cette fin, soit un bassin de retenue des hydrocarbures.
	Nettoyer régulièrement tous les véhicules afin d'enlever tout excédent de graisse, d'huile ou autres contaminants.
	Interdire formellement l'utilisation des huiles ou des graisses, ou tout autre produit contaminant, pour lubrifier les bennes des camions transportant les matériaux utilisés pour les rechargements de plage.
	S'assurer que des trousseaux d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, seront présentes sur le chantier. Elles devront comprendre une provision suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Chaque engin de chantier sera muni d'une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement.
	Entreprendre immédiatement les actions nécessaires afin de contrôler la fuite et confiner le produit déversé si un déversement accidentel est constaté par l'entrepreneur et le surveillant de chantier. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDELCC. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, Urgence-Environnement du MDDELCC (1 866 694-5454) sera avisé sans délai.
	Utiliser lorsque possible, une huile biodégradable pour la machinerie
	Utiliser, si possible, le matériel granulaire provenant des carrières et des sablières existantes. Le matériel d'emprunt proviendra de sites dûment autorisés par le MDDELCC.
	Utiliser un sable avec une faible proportion de shale. Rio Tinto Alcan étudiera la possibilité de traiter les matériaux pour réduire la proportion de shale dans les zones d'emprunt problématiques et ainsi augmenter la qualité du sable utilisée.
Rechercher au besoin de nouvelles sources d'emprunt moins susceptibles de contenir du shale pour les secteurs sud et ouest.	
Effectuer des analyses pour vérifier la qualité des matériaux granulaires provenant de bancs d'emprunt en milieu riverain ou subaquatique afin de confirmer leur potentiel d'utilisation.	
Qualité de l'eau de surface	Éviter toute circulation de la machinerie sur le littoral des cours d'eau ou dans les portions de bande riveraine ou de milieux humides situées à l'extérieur de la (des) zone (s) de travail.
	Prévoir des mesures spécifiques pour limiter les risques de déversements accidentels d'hydrocarbure et la mise en place de barrières à sédiments pour limiter la dispersion des matières en suspension et conserver le sable à proximité de la zone d'intervention pour les travaux visant à utiliser des matériaux granulaires provenant de bancs d'emprunt en milieu riverain ou subaquatique.
Qualité de l'air ambiant	S'assurer que les systèmes d'échappement seront conformes aux normes d'émissions sur les véhicules routiers et hors route d'Environnement Canada. Le fonctionnement de tout engin de chantier non utilisé durant un certain laps de temps sera interrompu, sauf en période hivernale pour la machinerie fonctionnant au diesel.
	S'assurer que les systèmes antipollution seront opérants et les véhicules qui produisent des émissions excessives de gaz d'échappement à cause du mauvais réglage ou autre seront réparés dans les plus brefs délais.
Ambiance sonore	Réaliser les travaux durant les heures régulières de travail (de 7 h à 18 h).
	S'assurer que la machinerie sera munie de silencieux en bon état. Les engins, véhicules, instruments qui présenteront des défauts devront être réparés dans les plus brefs délais afin qu'ils rencontrent les normes établies.
	Interdire le cognement des panneaux arrière des camions.
	S'assurer que tous les camions de transports pour les matériaux granulaires et les pierres qui seront utilisés pour les travaux seront munis d'une alarme à bruit blanc permettant de neutraliser les bruits à caractère tonal.

Annexe QC-78. Tableau résumant toutes les mesures d'atténuation présentes dans l'étude d'impact

Composante	Mesures d'atténuation
Végétation et milieux humides	N'effectuer aucune coupe d'arbres ou d'arbustes pour la mise en place des bassins de retenue des hydrocarbures.
	Conserver intacte la végétation en bordure du lac, des cours d'eau, des marais et des chemins d'accès. Lors des travaux, seuls les arbres et arbustes en mauvais état, n'ayant pas de potentiel biologique ou nuisant à la mise en place des ouvrages de stabilisation pourront être coupés. L'enlèvement d'un arbre de plus de 150 mm de diamètre sera préalablement autorisé par l'agent du maître d'oeuvre. Dans certains cas particuliers précisés aux plans et devis, des arbres matures, d'ornement ou d'une grande valeur seront conservés et feront l'objet d'une protection spéciale.
	Les arbres matures en bordure d'une voie aménagée pour les travaux auront une surface de protection d'un rayon de 5 m afin d'éviter les dommages causés au système racinaire. Pour ce faire une membrane géotextile non tissée sera déposée et recouverte de 200 mm de terre ou de matériaux granulaires avant de procéder à toute circulation.
	Éviter d'enfouir le tronc des arbres et des arbustes de plus de 300 mm de matériaux rapportés dans le cas de travaux de rechargement. Lorsque le remblayage sera supérieur à cette limite maximale, il sera nécessaire de laisser une surface libre de matériaux autour du tronc.
	Prendre toutes les précautions pour éviter les blessures aux arbres et aux arbustes soit lors de l'arpentage ou de l'exécution des travaux. En outre, nul ne pourra planter des clous ou autres instruments, attacher des cordes, câbles ou chaînes aux arbres. De plus, les opérateurs de machinerie porteront une attention particulière lors de manoeuvres à proximité de la végétation afin de minimiser les bris soit de l'écorce, des branches ou des racines.
	S'assurer que si toutefois des arbres ou des arbustes étaient brisés lors des travaux, la ou les branches endommagées seraient coupées le plus rapidement possible, et ce, dans un délai maximum de 5 jours. Lorsque le système racinaire des arbres aura été endommagé, les racines seront coupées et une proportion équivalente des branches sera élaguée. Dans le cas d'arbres et d'arbustes ornementaux ou fruitiers, l'entrepreneur consultera ou fera exécuter ces travaux par des spécialistes.
	Prévoir des travaux de revégétalisation à tous les sites où le couvert végétal est absent par suite de l'érosion, ou bien est susceptible d'être affecté par les interventions de stabilisation. Dans les cas où l'envergure des interventions ne pourra être précisée lors de la conception, une évaluation des besoins en revégétalisation sera réalisée par du personnel spécialisé, à la fin des travaux.
	Privilégier les essences indigènes au lac Saint-Jean lors de la revégétalisation.
	Éviter de laisser les sols à nu à la suite des interventions sur le terrain.
	S'assurer de maintenir l'accès aux chemins forestiers et autres sentiers situés à proximité des sites d'intervention en les laissant libres de tout équipement, matériaux ou débris. Réparer au fur et à mesure tout dommage causé à ces infrastructures.
Baliser clairement les aires de travaux sur le terrain afin de limiter les interventions aux aires strictement requises. Limiter le déplacement de la machinerie et du matériel aux aires de travail spécifiées ainsi qu'aux accès balisés.	
Délimiter clairement les aires de coupe à l'aide de repères avant d'entreprendre l'abattage des arbres. Abattre les arbres de façon à ne pas endommager la lisière de la forêt. Éviter la chute des arbres à l'extérieur des limites du déboisement ou en direction d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau. Ne jamais arracher ou déraciner les arbres à moins d'en avoir obtenu préalablement l'autorisation. Protéger les arbres situés en bordure des aires de coupe en interdisant toute circulation à moins de 3 m de la limite établie pour le déboisement.	
Remplacer la végétation perturbée en bordure des zones de déboisement par des plantations d'arbres ou d'arbustes d'essences similaires.	
Révégétaliser à la fin des travaux de construction et d'entretien les aires perturbées et les chemins d'accès temporaires afin d'accélérer la reprise végétale sur les surfaces mises à nu et de favoriser la reconstitution d'un couvert forestier à ces endroits. Utiliser des mélanges de semences et des plants de reboisement approuvés par le MDDELCC et provenant de fournisseurs accrédités.	
Espèces floristiques à statut particulier	Avant les travaux, une visite sur le terrain sera réalisé afin d'identifier et de délimiter la présence d'éléments sensibles dont notamment les espèces floristiques à statut particulier. En cas de présence d'une espèce à statut particulier dans le secteur des travaux, celle-ci fera l'objet d'une protection intégrale soit par la modification de la conception des travaux, soit par des mesures particulières lors de la construction ou soit par les deux. Aucune circulation ni travaux ne sera autorisé en présence d'une espèce floristique à statut particulier.

Annexe QC-78. Tableau résumant toutes les mesures d'atténuation présentes dans l'étude d'impact

Composante	Mesures d'atténuation
	En présence d'une espèce à statut particulier, les plans et devis seront révisés par un spécialiste en environnement pour valider la nature, la localisation et les mesures particulières d'atténuation spécifiques aux espèces identifiées.
Espèces exotiques envahissantes (EEE)	<p>Nettoyer la machinerie avant son arrivée sur le chantier afin de contrôler la propagation d'espèces exotiques envahissantes (EEE).</p> <p>La machinerie excavatrice si elle est utilisée dans des secteurs touchés par des EEE sera nettoyée avant qu'elle soit utilisée à nouveau dans des secteurs non touchés. Le nettoyage sera fait dans des zones non propices à la germination des graines, à au moins 50 m des cours d'eau, des plans d'eau, des milieux humides et d'espèces menacées ou vulnérables. Les déchets résultant du nettoyage seront éliminés.</p> <p>Les déblais touchés par des EEE seront éliminés dans un lieu d'enfouissement technique ou en les enfouissant sur place dans des secteurs qui seront excavés, mais situés à au moins 30 m de cours d'eau, de plans d'eau, de milieux humides ou d'espèces menacées ou vulnérables.</p> <p>Le suivi des EEE sur une période de deux ans après la fin des travaux projetés sera ajouté au suivi environnemental. Les coordonnées géographiques et l'abondance des EEE détectées, ainsi que l'information sur les méthodes de contrôle utilisées seront transmises au MDDELCC.</p>
Faune aviaire	<p>Effectuer les travaux en dehors de la période de nidification des principales espèces présentes à cette latitude, soit entre le 1er mai et le 15 août.</p> <p>Éviter d'effectuer des travaux lors des périodes de migration printanière et automnale des oiseaux.</p>
Qualité de vie générale et villégiature	<p>Poursuivre en parallèle tout au long de la démarche le processus d'information/rétroaction qui renseignera les riverains touchés par les interventions et harmonisera les travaux à leurs besoins jusqu'à la réalisation des travaux. La société immobilière Alcan (SIAL) sera responsable des ententes avec les occupants riverains.</p> <p>Aviser avant les travaux la population du début des travaux. Un plan de communication sera mis en place afin d'informer la population du déroulement des travaux.</p> <p>S'assurer que la circulation des véhicules à proximité des résidences se fera à vitesse réduite afin de limiter les émissions de bruit, de vibrations et de poussières ainsi que pour des raisons de sécurité.</p> <p>S'assurer de maintenir l'accès aux voies de circulation et sentiers en les laissant libres de tout équipement, matériaux ou débris. Réparer au fur et à mesure tout dommage causé à ces infrastructures.</p>
Santé et sécurité publique	<p>S'assurer que les véhicules de transport sont tous équipés d'un radio-émetteur de type CB et obliger les conducteurs à signaler régulièrement leur présence sur les chemins d'accès menant au chantier.</p> <p>Baliser clairement et contrôler l'accès aux aires de travaux où se dérouleront des activités qui pourraient compromettre la sécurité des usagers du milieu.</p> <p>Prévoir une signalisation appropriée sur les chemins d'accès indiquant les contraintes imposées par le chantier (détour, sortie de chantier, etc.).</p> <p>Assurer l'entretien et le nettoyage régulier des chemins d'accès empruntés lors des travaux et prendre toutes les mesures nécessaires pour ne pas nuire à la circulation des autres usagers de la route.</p>
Navigation de plaisance	<p>Prévoir un balisage approprié du secteur d'intervention afin de faciliter le repérage de ces zones de travaux par les plaisanciers.</p> <p>Prévoir un affichage approprié aux marinas, quais et débarcadères publics afin de sensibiliser les plaisanciers à la présence et à la nature de ces travaux.</p> <p>Réaliser les travaux le plus tard possible à l'automne.</p>
Activités agricoles	<p>Conclure des ententes particulières avec les propriétaires agricoles avant le début des interventions en ce qui a trait aux voies d'accès, aux systèmes de drainage, aux clôtures et à la remise en état des lieux à la fin des travaux. Respecter rigoureusement ces ententes tout au long du déroulement des travaux.</p>
Infrastructures et services	<p>Inventorier et illustrer aux plans et devis les infrastructures (publiques et privées), les équipements et les aménagements riverains qui sont inclus ou connexes au chantier (ex. quais, prises d'eau, trottoirs, sentiers, clôtures, patios, etc.). En cas de bris, procéder à leur réparation dans les plus brefs délais.</p> <p>Baliser clairement les aires de travaux sur le terrain afin de limiter les interventions aux aires strictement requises. Limiter le déplacement de la machinerie et du matériel aux aires de travail spécifiées ainsi qu'aux accès balisés.</p> <p>Respecter les limites de charge autorisées par le MTQ pour le transport routier.</p> <p>Protéger les bordures et la surface de roulement des chemins asphaltés.</p>

Annexe QC-78. Tableau résumant toutes les mesures d'atténuation présentes dans l'étude d'impact

Composante	Mesures d'atténuation
Milieu ilnu	Informez Pekuakamiulnuatsh Takuhikan advenant la réalisation de travaux dans les secteurs de Mashteuiatsh et de Pointe-Racine de la localisation, de la période et du déroulement des travaux.
	Demandez la collaboration des trappeurs de la communauté de Mashteuiatsh pour le piégeage et le déplacement des castors qui pourraient nuire à la réalisation des travaux.
	Informez les autorités de Pekuakamiulnuatsh Takuhikan advenant la planification de travaux à proximité d'un site d'intérêt ilnu afin de convenir des modalités de protection du site.
Paysage	Favoriser l'intégration architecturale et paysagère des ouvrages dans le paysage et diversifier les types d'interventions afin de varier leur aspect visuel, dans la mesure où l'efficacité technique des ouvrages à contrer l'érosion et leurs impacts sur l'environnement demeure la priorité des critères de conception. Rio Tinto Alcan demeurera à l'affût de nouvelles technologies afin de bonifier les interventions éventuelles dans l'optique de maintenir la diversité des paysages.
Patrimoine archéologique	Effectuer des inventaires préalables avant la réalisation des travaux afin de localiser les zones à potentiels archéologiques.
	Interrompre les travaux et aviser Rio Tinto Alcan si des vestiges d'intérêt historique ou archéologique étaient mis au jour puisque la Loi sur les biens culturels interdit d'enlever ou de déplacer ces objets. Rio Tinto Alcan verra par la suite à procéder aux expertises nécessaires.
Retombées économiques (mesures de bonification)	Mettre en place des mesures visant à favoriser la sous-traitance locale et régionale dans les contrats.
	Favoriser l'embauche de la main-d'œuvre locale et régionale.
	Assurer un suivi de l'application des mesures de maximisation des retombées économiques.
Navigation de plaisance (phase d'exploitation)	Prévoir un balisage approprié à la limite extérieure de certains ouvrages de stabilisation et de protection des berges et des plages (épis, brise-lames, perrés) afin de faciliter le repérage de ces structures par les plaisanciers.

Annexe
QC-81-1_Rapport
La satisfaction des riverains du lac Saint-
Jean face au programme de stabilisation des
berges (1991)



**LA SATISFACTION DES RIVERAINS
DU LAC SAINT-JEAN
FACE AU
PROGRAMME DE STABILISATION DES BERGES**

SONDAGES D'OPINION
CROP-EXPRESS
CROP-CIBLE
3 SC



**LA SATISFACTION DES RIVERAINS
DU LAC SAINT-JEAN
FACE AU
PROGRAMME DE STABILISATION DES BERGES**

**Préparé pour:
Le Programme de stabilisation
des berges du Lac Saint-Jean**

CROP INC.

Mai 1991

T91-031



CROP

TABLE DES MATIÈRES

	<u>PAGES</u>
I. OBJECTIFS	1
II. FAITS SAILLANTS	5
III. ANALYSE DES RÉSULTATS	11
1. NOTORIÉTÉ ET INFORMATION RELATIVEMENT AU PROGRAMME DE STABILISATION DES BERGES DU LAC SAINT-JEAN	13
1.1 Notoriété du Programme	13
1.2 Sources d'information sur le Programme	15
1.3 Les associations de riverains et l'information sur le Programme	17
1.4 Niveau d'information sur le Programme	19
2. ÉVALUATION DE L'ENSEMBLE DES TRAVAUX DE STABILISATION RÉALISÉS AUTOUR DU LAC SAINT-JEAN	21
2.1 Satisfaction à l'égard de ces travaux en général	21
2.2 Satisfaction à l'égard de certains aspects des travaux	23
3. ÉVALUATION DES TRAVAUX QUI ONT EU LIEU CHEZ LES RIVERAINS	31
3.1 Satisfaction à l'égard de l'ensemble des travaux effectués chez eux ..	31
3.2 Satisfaction à l'égard de chacun des travaux effectués chez eux	33
3.3 Satisfaction à l'égard de l'information reçue	35
3.4 Perception sur le financement de ces travaux	37
4. ÉVALUATION DE LA GESTION DU NIVEAU DU LAC SAINT-JEAN	39
4.1 Satisfaction à l'égard de sa gestion	39
5. QUELQUES STATISTIQUES SUR LES RIVERAINS	41



TABLE DES MATIÈRES (suite)

ANNEXE 1

1. **Méthodologie**
2. **Distribution de l'échantillon selon les caractéristiques socio-démographiques**
3. **Copie du questionnaire**

ANNEXE 2 (sous pli séparé)

1. **Tableaux statistiques**



I. OBJECTIFS

OBJECTIFS

L'objectif de ce mandat était d'évaluer la satisfaction des riverains du Lac Saint-Jean à l'égard du Programme de stabilisation des berges. Plus spécifiquement, il s'agissait de mesurer:

- la notoriété de ce Programme;
 - la satisfaction à l'égard de l'ensemble des travaux de stabilisation réalisés autour du Lac Saint-Jean;
 - la satisfaction à l'égard des travaux spécifiques réalisés chez les riverains;
- et
- la satisfaction à l'égard de la gestion du niveau du Lac Saint-Jean.

Ce rapport présente les résultats de l'enquête et celle-ci a été réalisée pour le compte du Programme de stabilisation des berges du Lac Saint-Jean.



II. FAITS SAILLANTS

- La plupart des riverains disent être au courant qu'il existe depuis 1986 un programme pour stabiliser les berges du Lac Saint-Jean.
- Ils en ont entendu parler principalement par le journal "Berges en Bref", à travers les médias en général, par leur association de riverains ou par un représentant d'Alcan.
- Les trois quarts des riverains se sont dit informés sur ce programme.
- En général, les riverains font une excellente évaluation de l'ensemble des travaux réalisés pour stabiliser les berges autour du Lac Saint-Jean.
- Néanmoins, lorsqu'ils évaluent de manière plus spécifique certains aspects de ces travaux, leur niveau de satisfaction baisse légèrement, particulièrement en ce qui concerne la qualité des plages.
- Lorsqu'on demande uniquement aux riverains qui ont été touchés par des travaux de stabilisation de nous dire quelle évaluation ils en font, les trois quarts ont affirmé être satisfaits des différents types de travaux qui ont été réalisés chez eux.
- On note que plus les riverains se disent informés sur le programme de stabilisation des berges, plus ils ont tendance à bien évaluer aussi bien l'ensemble des travaux réalisés autour du Lac Saint-Jean que ceux effectués chez eux.
- Les trois quarts des riverains qui ont subi des travaux se disent satisfaits de l'information reçue des représentants d'Alcan avant le début de ces travaux alors qu'il y en a un peu moins qui se disent satisfaits de l'information reçue pendant les travaux.



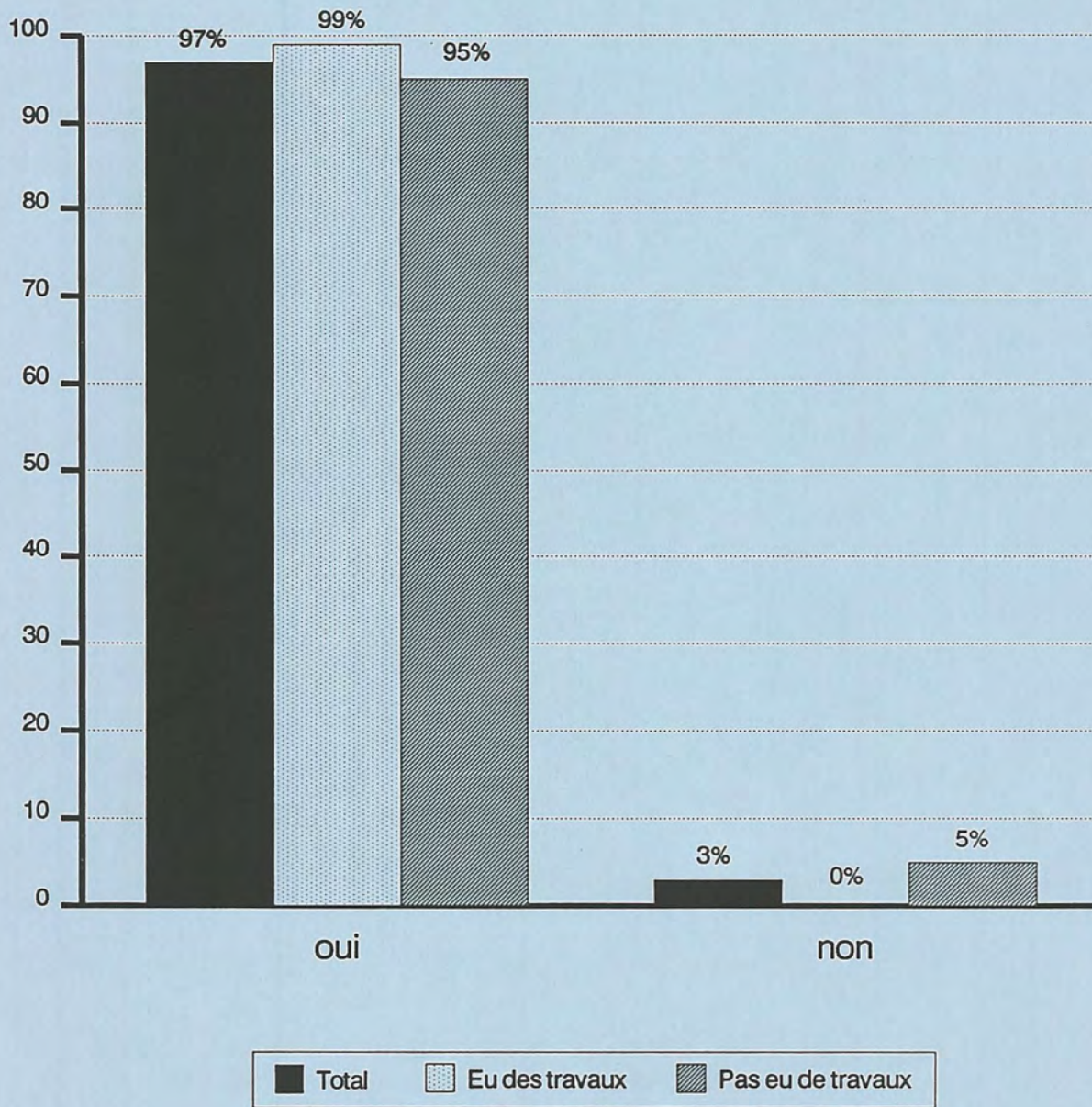
- La forte majorité des riverains qui ont eu chez eux des travaux de stabilisation identifient spontanément Alcan comme l'organisation qui a payé pour ces travaux.

- Enfin, plus de la moitié des riverains interrogés se disent peu ou pas du tout satisfaits de la gestion du niveau du Lac Saint-Jean.



III. ANALYSE DES RÉSULTATS

Notoriété du Programme de stabilisation des berges du Lac St-Jean



Q.1 Etes-vous au courant qu'il existe depuis 1986 un programme pour stabiliser les berges du Lac St-Jean?

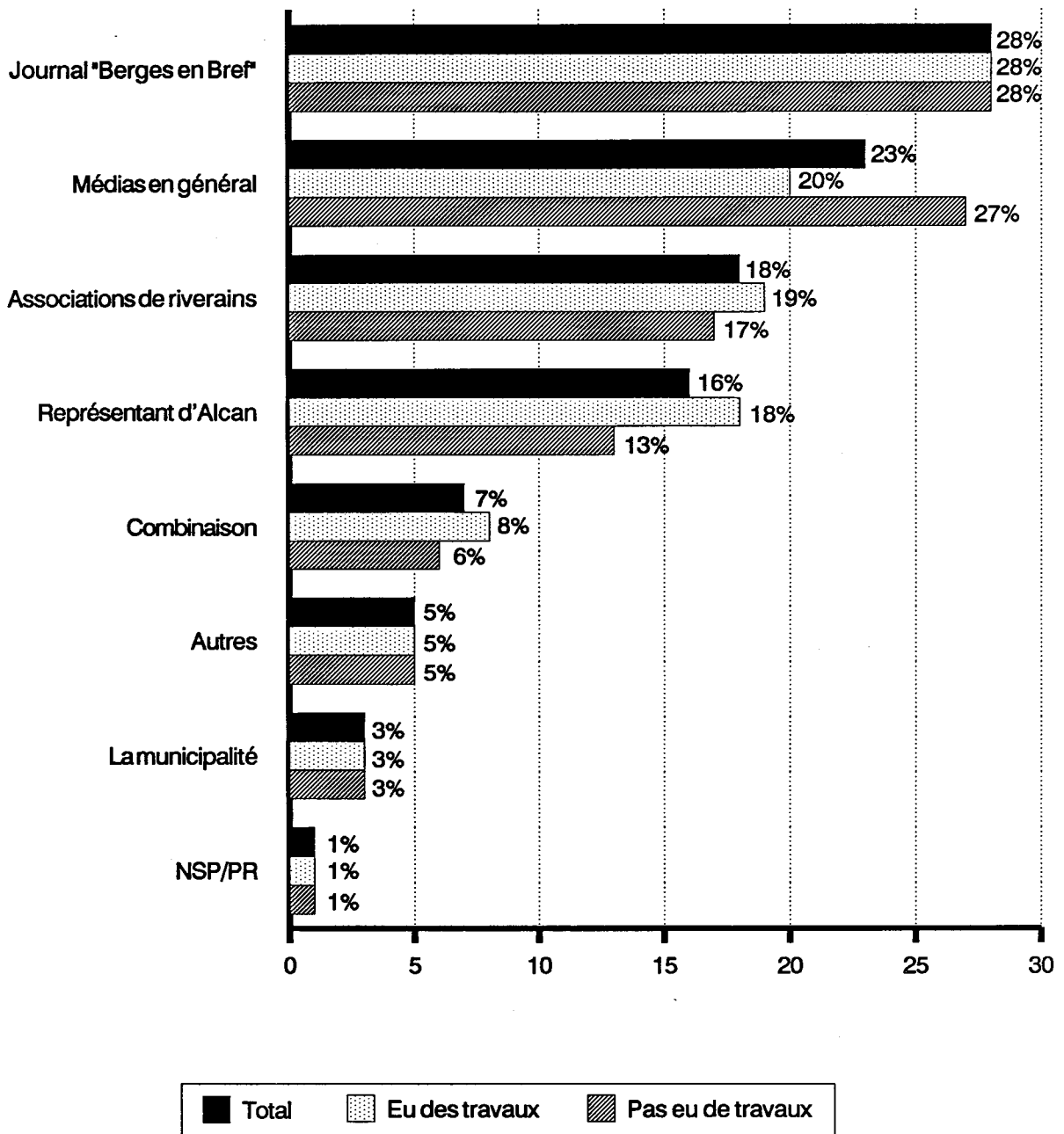


1. NOTORIÉTÉ ET INFORMATION RELATIVEMENT AU PROGRAMME DE STABILISATION DES BERGES DU LAC SAINT-JEAN

1.1 Notoriété du Programme

La presque totalité (97%) des riverains disent être au courant qu'il existe depuis 1986 un programme pour stabiliser les berges du Lac Saint-Jean. Il n'est pas surprenant d'observer que 99% de ceux qui ont eu des travaux de stabilisation disent être au courant de ce Programme. De plus, on note que la notoriété du Programme de stabilisation des berges demeure très élevée même chez les riverains qui n'ont pas eu de travaux: 95% de ces gens disent être au courant qu'il existe.

Sources d'information sur le Programme



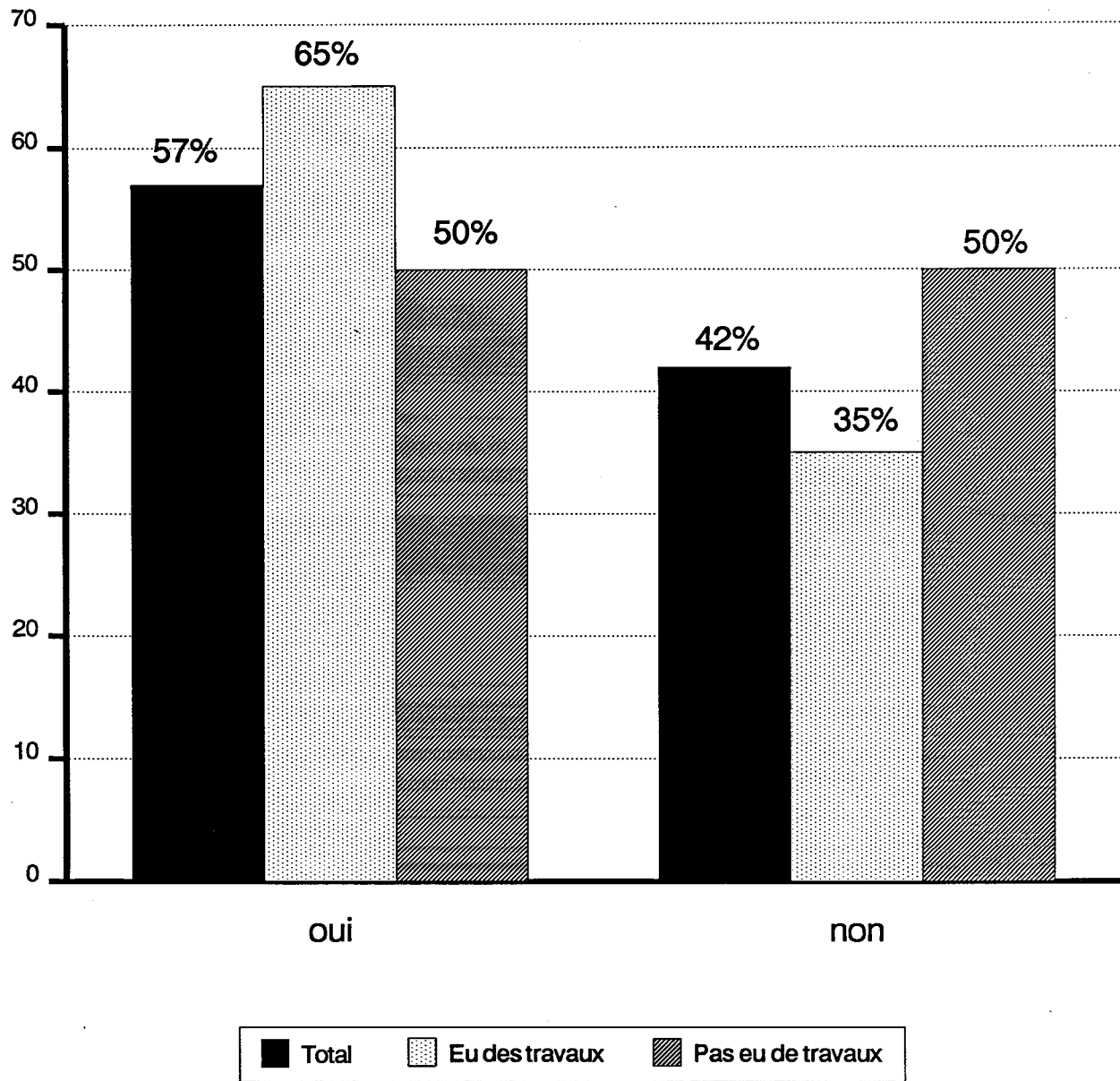
Q.2 Où avez-vous le plus entendu parler de ce programme?

1.2 Sources d'information sur le Programme

Lorsqu'on demande aux riverains où ils ont le plus entendu parler du Programme de stabilisation des berges du Lac Saint-Jean, 28% des riverains répondent que c'est dans le journal "Berges en Bref", 23% dans les médias en général, 18% par leur association de riverains, 16% par un représentant d'Alcan, 7% disent en avoir entendu parler à travers ces différentes sources d'information et uniquement 3% répondent que c'est par la municipalité.

Il y a lieu de noter que parmi ceux qui disent en avoir entendu parler par les médias en général, on retrouve davantage (la proportion est de 27%) de riverains qui n'ont pas eu de travaux alors que parmi ceux qui en ont entendu parler par un représentant d'Alcan, on retrouve moins (la proportion est de 13%) de riverains qui n'ont pas eu de travaux.

Les associations de riverains et l'information sur le Programme



Q.3 Est-ce que votre association de riverains vous en a parlé?

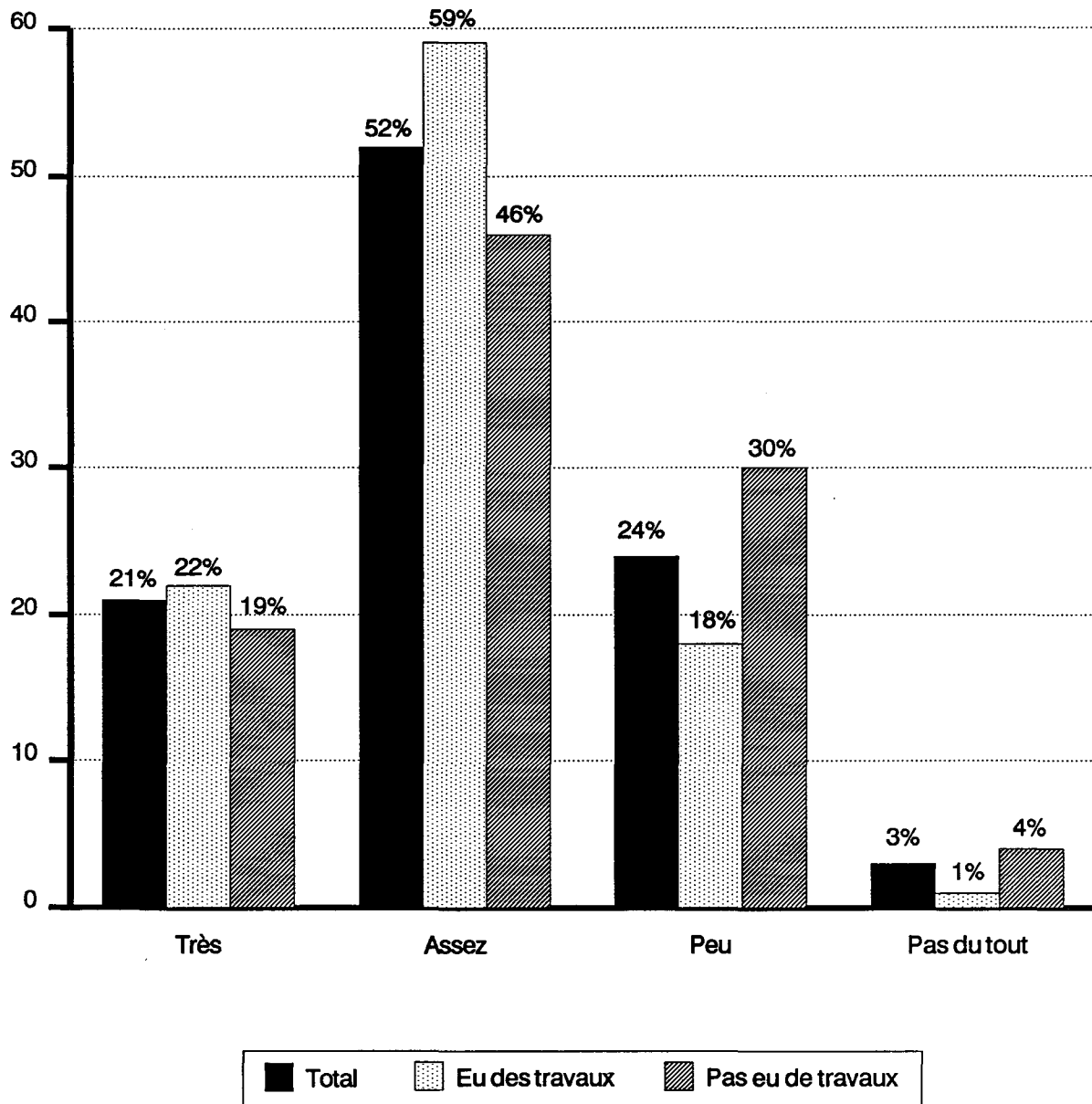


1.3 Les associations de riverains et l'information sur le Programme

Une proportion de 57% des riverains interrogés ont affirmé que leur association leur avait déjà parlé du Programme de stabilisation des berges du Lac Saint-Jean: cette proportion grimpe à 65% chez les riverains qui ont eu des travaux alors qu'elle est de 50% chez ceux qui n'en n'ont pas eu.

Soulignons que plus de deux tiers des riverains du secteur de Saint-Méthode (69%) et de celui de Métabetchouan (68%) ont répondu que leur association leur en avait parlé.

Niveau d'information sur le Programme



Q.4. Diriez-vous que vous êtes très, assez, peu ou pas du tout informé(e) sur ce programme?

1.4 Niveau d'information sur le Programme

Un peu moins de trois riverains sur quatre (73%) se disent très (21%) ou assez (52%) informés sur le Programme de stabilisation des berges, tandis qu'environ le quart (27%) a affirmé l'être peu (24%) ou pas du tout (3%).

On constate qu'il y a plus de gens qui se disent informés parmi les riverains qui ont eu des travaux que parmi ceux qui n'en n'ont pas eu: le pourcentage de gens se considérant informés est de 81% dans le premier cas et de 65% dans le second.

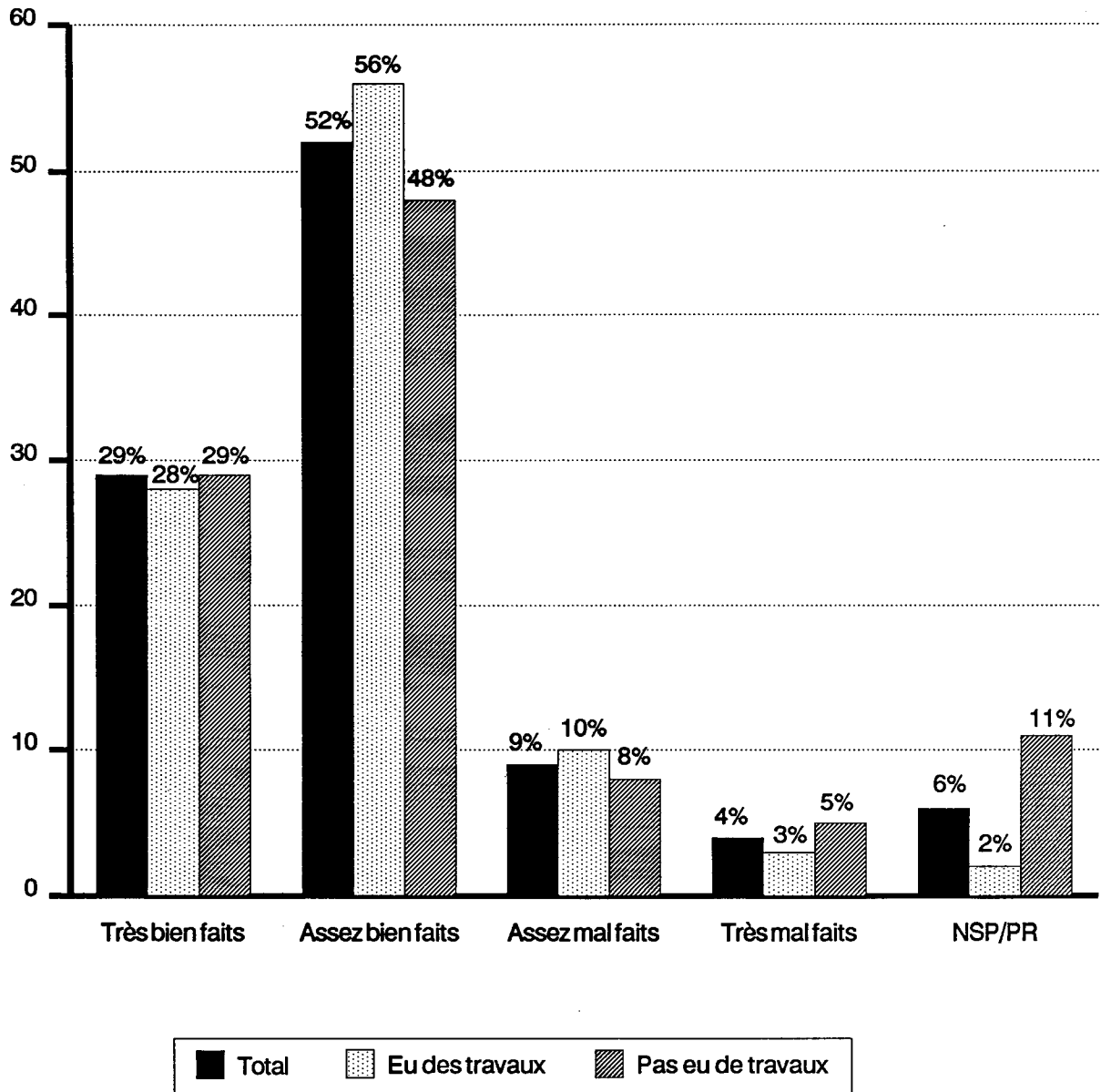
Notons qu'on retrouve un peu plus de gens se disant informés chez les riverains du secteur de Saint-Méthode. À l'opposé, on trouve davantage de riverains se disant peu ou pas du tout informés chez les femmes.

59	52
22	24
81	76

✓
5

19
24

Évaluation de l'ensemble des travaux



Q.5 De façon générale, quelle évaluation faites-vous de l'ensemble des travaux réalisés pour stabiliser les berges autour du Lac St-Jean. Diriez-vous que ces travaux sont...

2. ÉVALUATION DE L'ENSEMBLE DES TRAVAUX DE STABILISATION RÉALISÉS AUTOUR DU LAC SAINT-JEAN

2.1 Satisfaction à l'égard de ces travaux en général

Lorsqu'on demande aux riverains d'évaluer de façon générale les travaux réalisés pour stabiliser les berges autour du Lac Saint-Jean, une **très forte majorité** (81%) d'entre eux nous disent que ces travaux ont été dans l'ensemble très bien faits (29%) ou assez bien faits (52%), alors qu'uniquement 13% considèrent qu'ils ont été assez mal faits (9%) ou très mal faits (4%).

De plus, on observe que les riverains qui ont subi chez eux des travaux, font globalement une meilleure évaluation de l'ensemble des travaux qui ont eu lieu autour du Lac: 84% affirmant que ceux-ci ont été bien faits. Par ailleurs, chez ceux qui n'ont pas eu de travaux, 77% en font une bonne évaluation.

On a pu constater également que plus les riverains se disent informés sur le Programme de stabilisation des berges, plus ils ont tendance à considérer que l'ensemble des travaux de stabilisation ont été bien faits et inversement moins ils se disent informés sur ce programme moins ils ont tendance à faire une bonne évaluation de ces travaux¹.

Sur le plan socio-démographique, on retrouve une proportion plus élevée de gens considérant que les travaux sont très ou assez bien faits chez les riverains de la localité de Saint-Méthode. Notons que la proportion de gens ayant fait une bonne évaluation des travaux est plus faible chez les riverains résidant à Métabetchouan que dans l'ensemble de la population étudiée: 69% dans le premier cas contre 81% dans le second.

¹ Voir le tableau croisé à la page 19 de l'annexe 2.

2.2 Satisfaction à l'égard de certains aspects des travaux¹

Après avoir évalué en général les travaux de stabilisation des berges effectués autour du Lac Saint-Jean, les riverains ont évalué certains aspects plus spécifiques de ces travaux. Ainsi, un peu plus des trois quart (77%) des répondants se sont dit très (31%) ou assez (46%) satisfaits de la **qualité des travaux** et 17% ont répondu en être peu (11%) ou pas du tout (6%) satisfaits.

Une très forte majorité (83%) des riverains ayant eu des travaux chez eux se sont dit satisfaits de la qualité des différents travaux réalisés autour du Lac, alors que cette opinion est partagée par 72% des gens qui n'ont eu aucun travaux de stabilisation.

En ce qui concerne l'**efficacité des travaux contre l'érosion des berges**, 68% ont affirmé être très (24%) ou assez (44%) satisfaits et à peu près un riverain sur quatre (24%) s'est dit peu (18%) ou pas du tout (6%) satisfait.

Encore une fois, on retrouve plus de gens satisfaits chez ceux qui ont eu des travaux (particulièrement l'installation d'accès et l'installation de perrés²) que chez ceux qui n'en n'ont pas eu: 71% au sein du premier groupe d'individus comparativement à 66% au sein du second.

Lorsqu'on interroge les riverains sur la **qualité des plages**, ceux-ci ont tendance à évaluer plus sévèrement cet aspect des travaux: le degré de satisfaction étant de 58% dans l'ensemble de la population étudiée, de 63% chez les riverains ayant eu des travaux (le pourcentage de gens satisfaits est plus élevé chez les riverains qui ont eu des rechargements de gravillon et de sable³) et de 52% chez ceux n'ayant subi jusqu'à présent aucun travaux de stabilisation.

¹ Voir les graphiques aux pages 26 à 29.

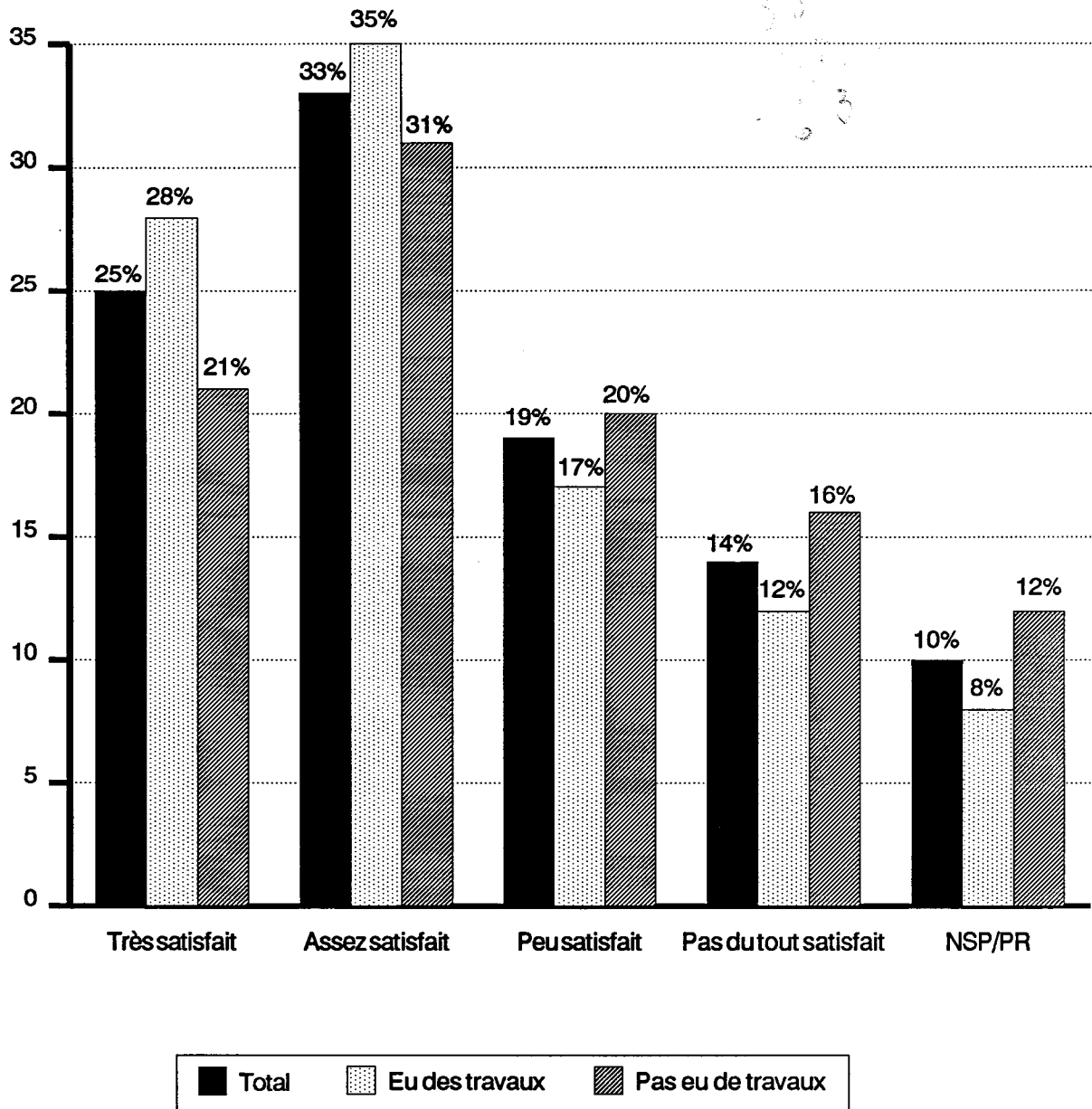
² Voir le tableau croisé à la page 50 de l'annexe 2.

³ Voir le tableau croisé à la page 51 de l'annexe 2.

Un quatrième aspect a également été évalué: la **qualité des descentes des chaloupes**. Cependant, 43% des riverains n'ont pas émis d'opinion, n'évaluant donc d'aucune manière cette dimension des travaux. Parmi les riverains qui ont été en mesure de faire une évaluation, 39% ont répondu être très (18%) ou assez (21%) satisfaits de la qualité des travaux reliés aux descentes de chaloupes et 19% se disaient peu (11%) ou pas du tout (8%) satisfaits. Notons qu'il n'y avait pas de différences significatives dans les résultats entre ceux qui ont chez eux subi des travaux de stabilisation et ceux qui n'en n'ont pas eu.

Soulignons que sur ces quatre aspects qui ont été évalués, on observe des constances dans les résultats au niveau de certaines localités. En effet, on constate que les résidents des secteurs de Saint-Méthode et de Saint-Prime ont tendance à faire une meilleure évaluation des différents aspects des travaux que l'ensemble des riverains, tandis que les résidents de Métabetchouan ont tendance à être moins satisfaits que l'ensemble des riverains interrogés et ceci peu importe des aspects des travaux que l'on parle.

Évaluation de certains aspects des travaux: la qualité des pages

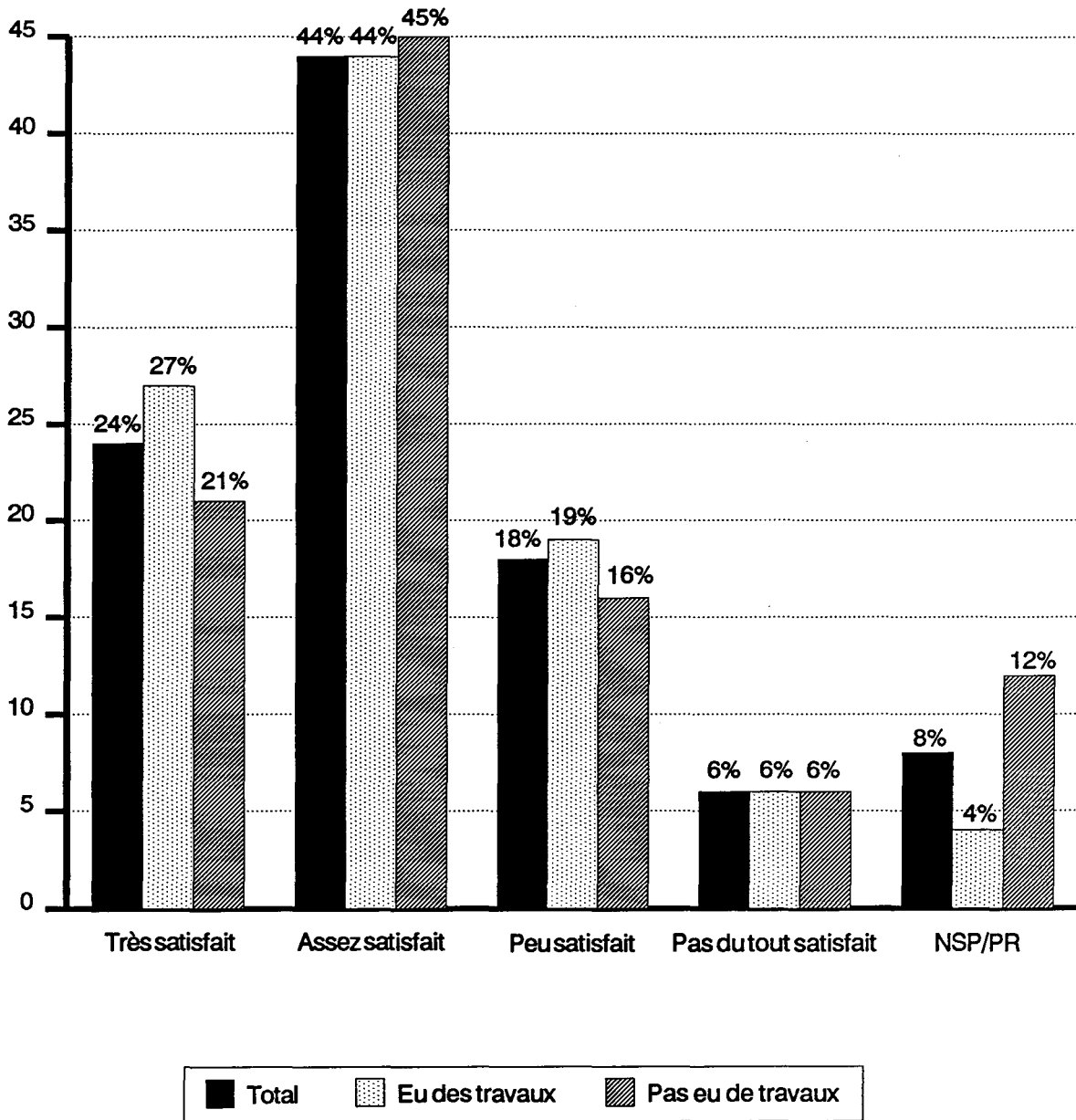


Q.6 En général, pourriez-vous nous dire quel est votre degré de satisfaction envers...

1
27
44

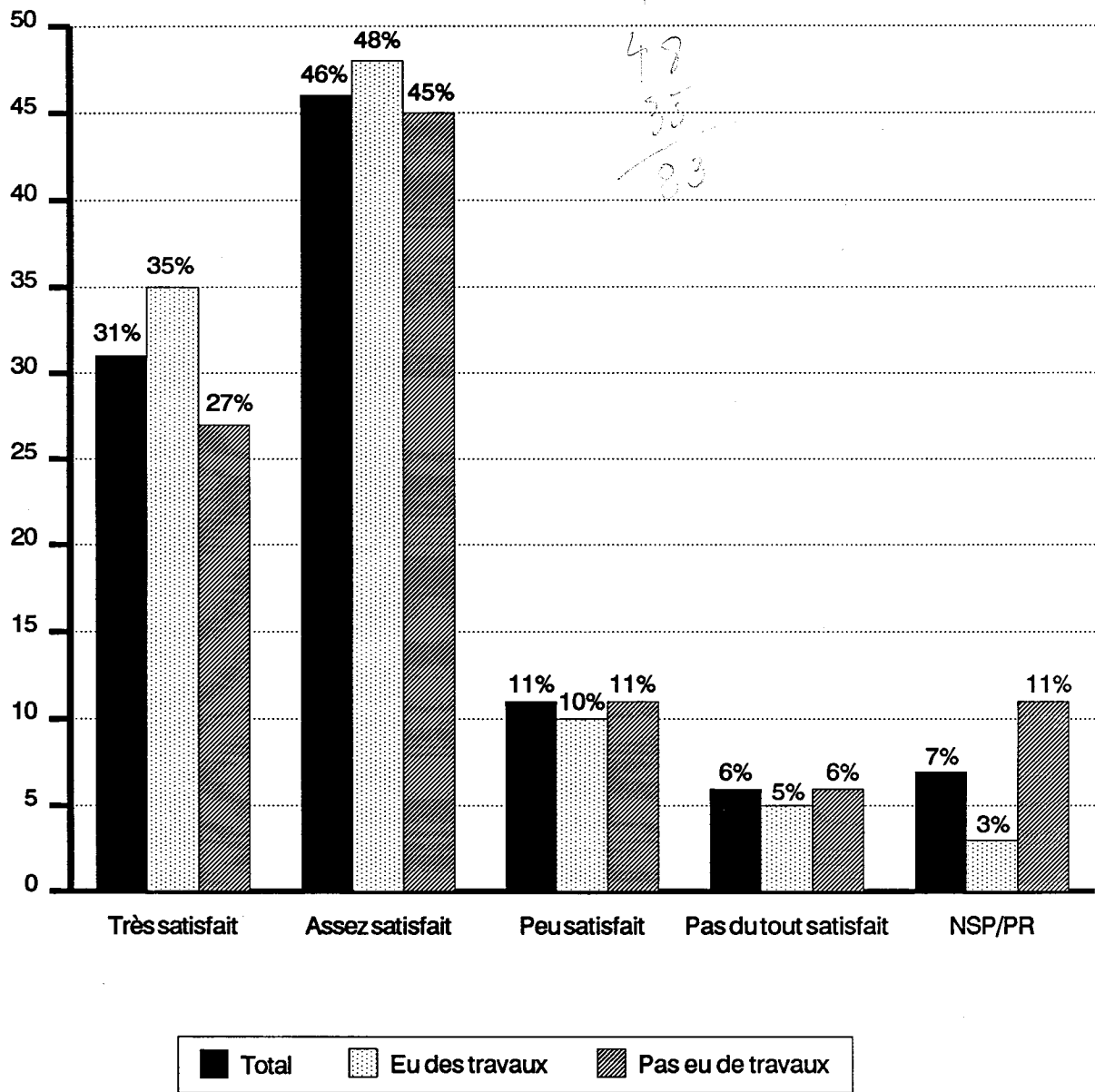
71
78

Évaluation de certains aspects des travaux:
l'efficacité des travaux contre l'érosion



Q.6 En général, pourriez-vous nous dire quel est votre degré de satisfaction envers...

Évaluation de certains aspects des travaux: la qualité des travaux

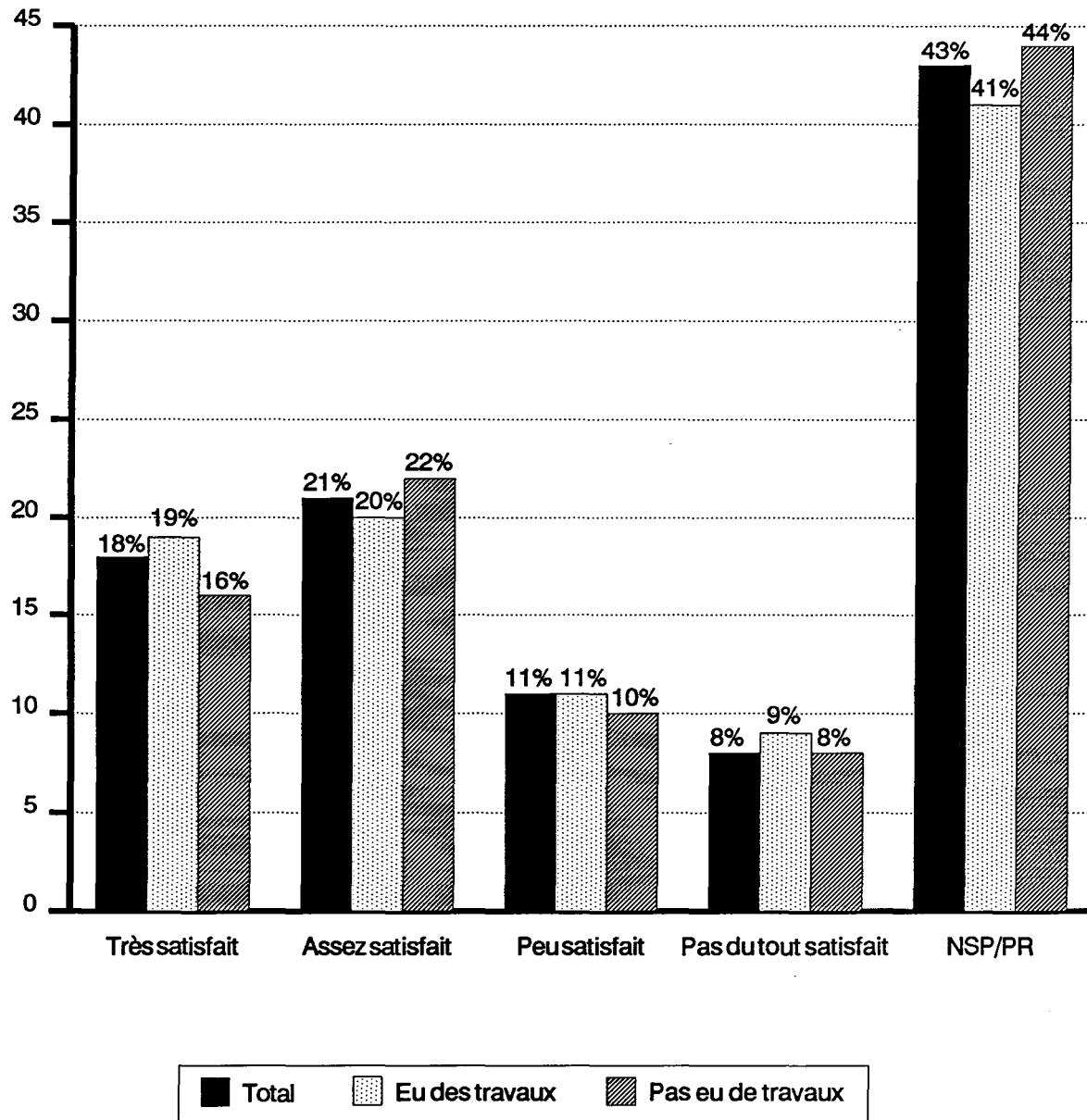


Q.6 En général, pourriez-vous nous dire quel est votre degré de satisfaction envers...



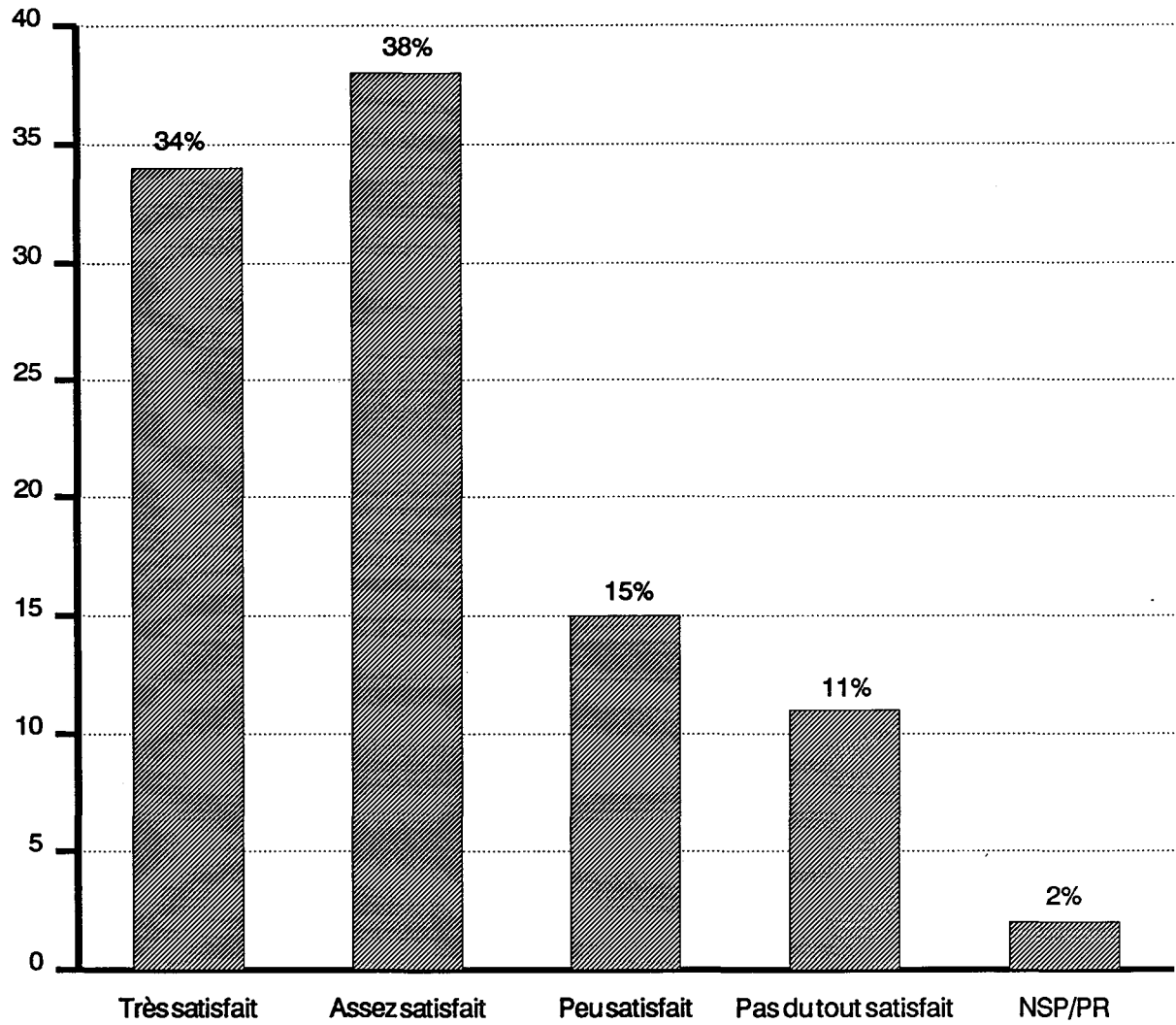
CROP

Évaluation de certains aspects des travaux: la qualité des descentes des chaloupes



Q.6 En général, pourriez-vous nous dire quel est votre degré de satisfaction envers...

Évaluation des travaux (par ceux qui en ont eu)



Q.8 De façon générale, quelle évaluation faites-vous de l'ensemble des travaux effectués chez-vous. Etes-vous...

3. ÉVALUATION DES TRAVAUX QUI ONT EU LIEU CHEZ LES RIVERAINS

3.1 Satisfaction à l'égard de l'ensemble des travaux effectués chez eux

Un peu moins des trois quarts (72%) des riverains se sont dit très (34%) ou assez (38%) satisfaits de l'ensemble des travaux de stabilisation des berges effectués chez eux (notons que la proportion de gens satisfaits est encore plus élevée chez les riverains où des perrés ont été installés¹). À l'opposé, un peu plus du quart (26%) ont affirmé en être peu (15%) ou pas du tout (11%) satisfaits.

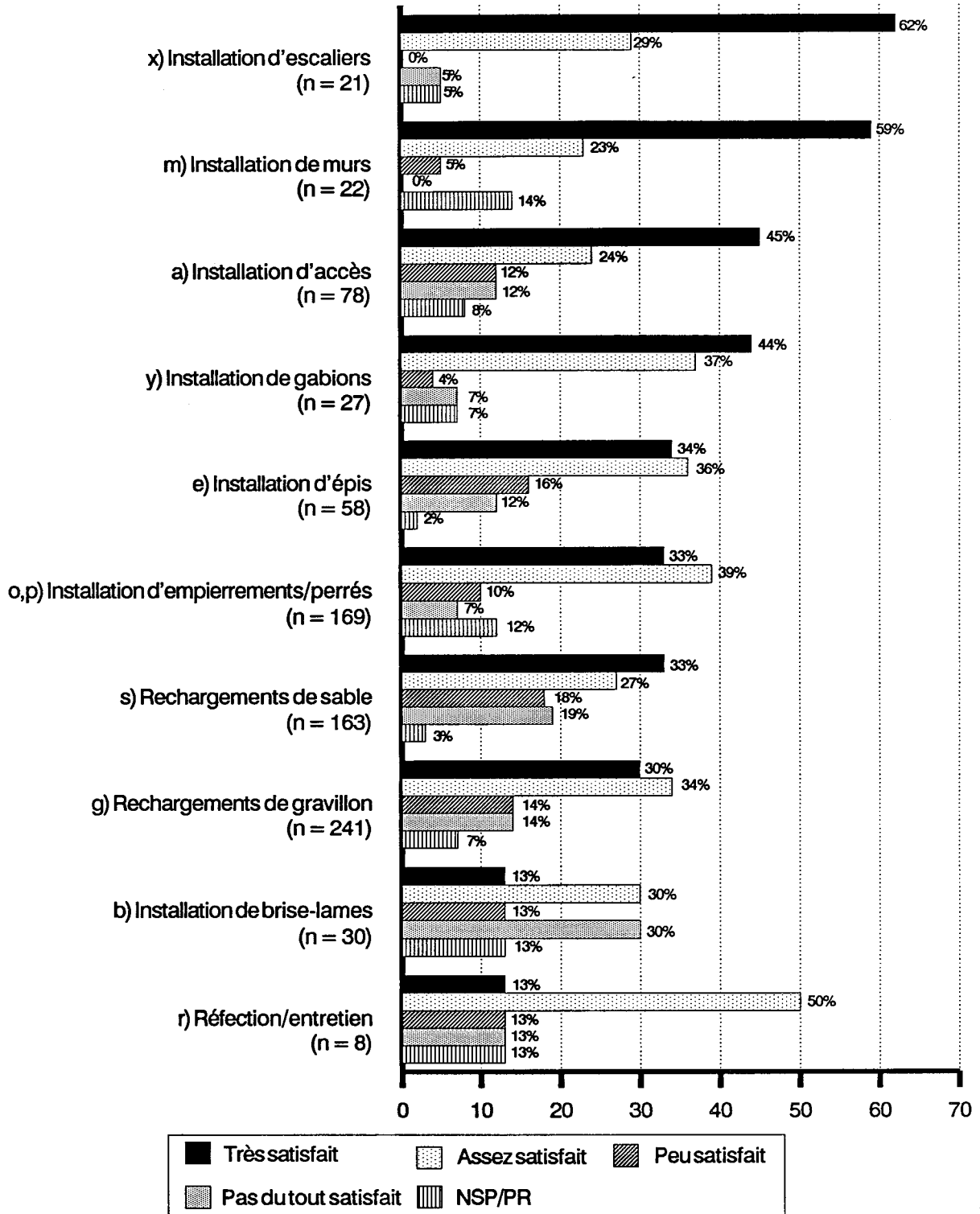
On observe également une relation entre le fait d'être informé ou non sur le Programme de stabilisation des berges et le degré de satisfaction des riverains à l'endroit des travaux réalisés chez eux: plus ils se disent informés sur ce programme plus ils affirment être satisfaits des travaux de stabilisation effectués chez eux et moins ils ont l'impression d'être informés moins ils sont satisfaits².

Sur le plan socio-démographique, on retrouve parmi les riverains satisfaits un peu plus de gens dont les revenus familiaux sont à peu près dans la moyenne (variant entre 30 000\$ et 40 000\$ annuellement).

¹ Voir le tableau à la page 57 de l'annexe 2.

² Voir le tableau croisé à la page 58 de l'annexe 2.

Évaluation des travaux effectués



Q.9a) Veuillez me dire dans quelle mesure vous êtes satisfait des travaux suivants qui ont été effectués chez-vous?

3.2 Satisfaction à l'égard de chacun des travaux effectués chez eux

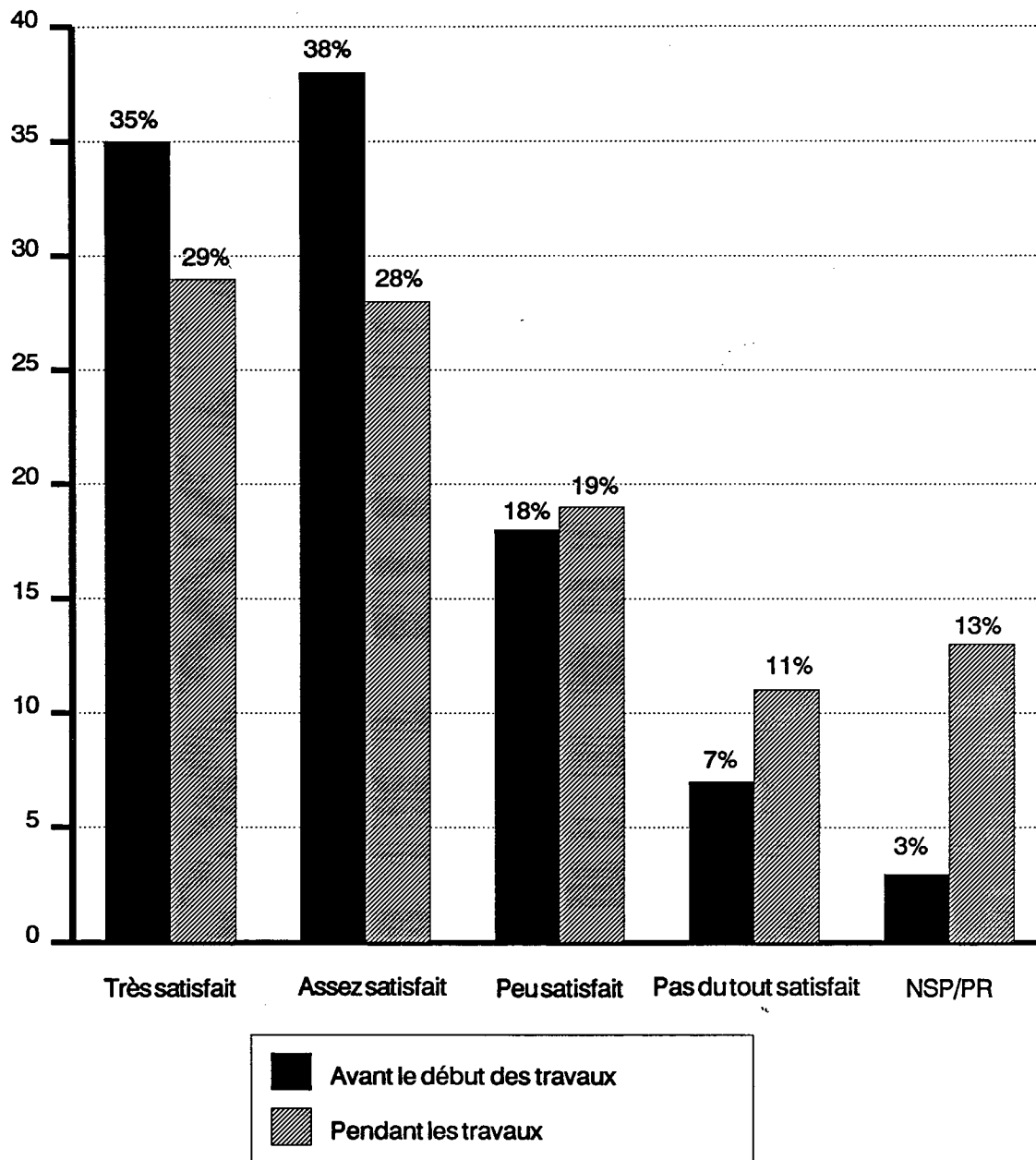
De façon générale, si on considère uniquement les types de travaux qui ont touchés le plus de riverains selon les données de notre enquête¹, on constate qu'en moyenne les deux tiers des riverains qui ont subi ces travaux affirment en être satisfaits.

Plus précisément, on observe que parmi les riverains qui ont eu des installations d'empierrements et de perrés, 72% disaient être très (33%) ou assez (39%) satisfaits de ces travaux. Au sein du groupe de riverains qui a eu des installations d'épis, 70% en étaient satisfaits (34% très et 36% assez satisfaits). Parmi ceux qui ont eu des installations d'accès, 69% ont répondu être très (45%) ou assez (24%) satisfaits de ce type d'aménagement.

En ce qui concerne les rechargements de gravillon et de sable, on a pu constater un niveau de satisfaction un peu moins élevé: 64% des riverains qui ont eu des rechargements de gravillon sur le terrain où est situé leur résidence se disent très (30%) ou assez (34%) satisfaits de ce volet des travaux alors que la proportion de gens satisfaits est de 60% (33% très et 27% assez satisfaits) chez ceux qui ont eu des rechargements de sable.

¹ Voir sur le graphique de la page de gauche, la taille d'échantillon pour chaque type de travaux.

Satisfaction à l'égard de de l'information reçue



Q.10 Comment diriez-vous que vous êtes satisfait(e) de l'information que vous avez reçue des représentants d'Alcan?

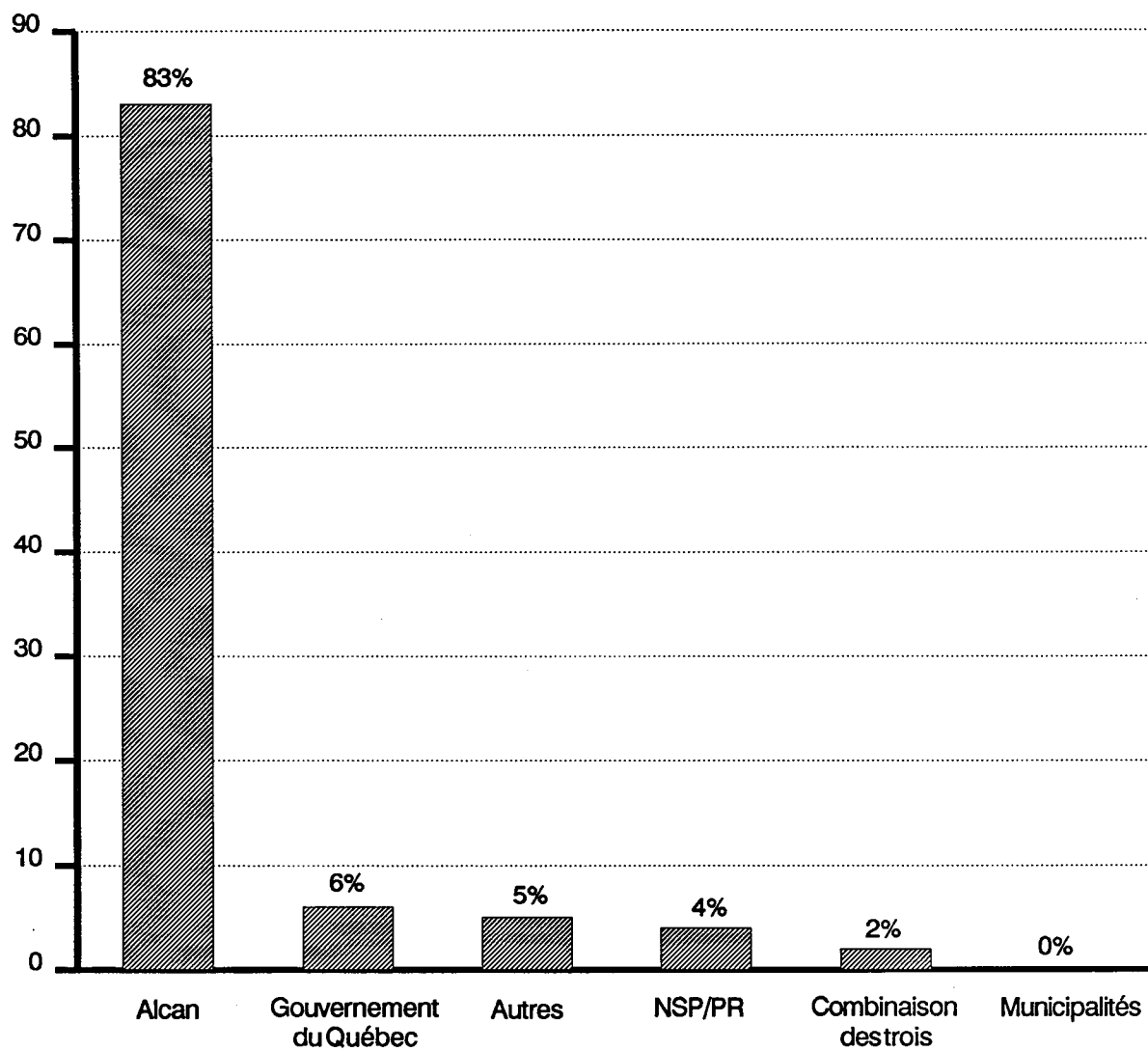
3.3 Satisfaction à l'égard de l'information reçue

Nous avons demandé aux riverains touchés par les travaux de stabilisation des berges dans quelle mesure ils étaient satisfaits de l'information reçue des représentants d'Alcan avant et pendant les travaux.

Un peu moins des trois quarts (73%) ont affirmé être satisfaits de l'information qu'ils ont reçue avant le début des travaux, alors que le quart (25%) ont émis l'opinion inverse. Par ailleurs, ils semblaient moins satisfaits de l'information reçue au cours de la réalisation des travaux: 57% se disant satisfaits et 30% peu ou pas du tout satisfaits.

Soulignons que parmi les riverains satisfaits de l'information reçue avant et pendant les travaux, on trouve un peu plus de personnes âgées de 55 ans et plus ainsi que de retraités.

Financement des travaux



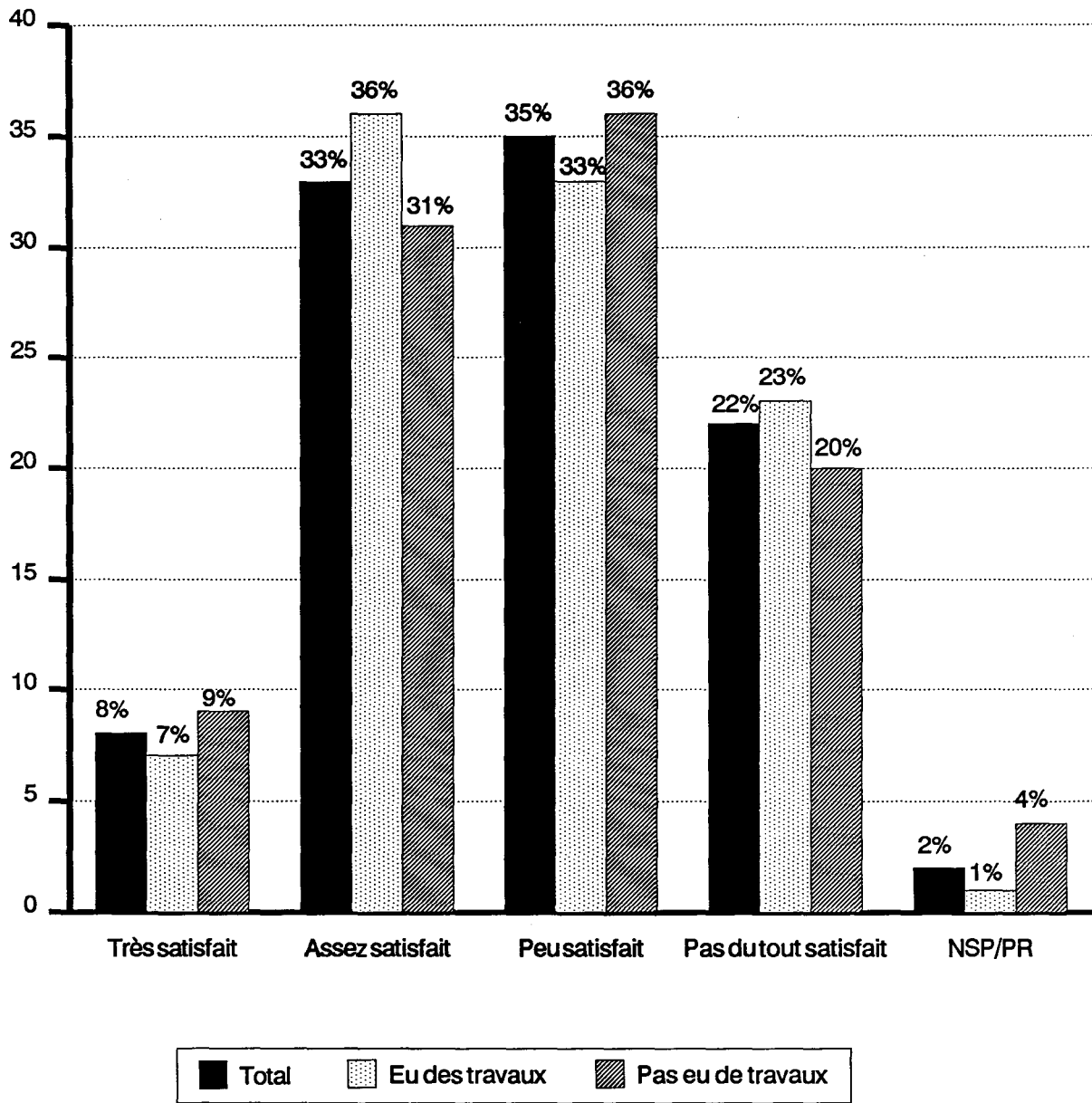
Q.11 Selon vous, qui paye pour ces travaux?



3.4 Perception sur le financement de ces travaux

Lorsqu'on demande aux riverains qui ont eu chez eux des travaux de stabilisation de nous dire qui à leur avis paye pour ces travaux, la très forte majorité (83%) ont nommé spontanément Alcan et uniquement 6% ont répondu le gouvernement du Québec.

Satisfaction à l'égard de la gestion du niveau du Lac St-Jean



Q. 12. Pourriez-vous nous dire dans quelle mesure vous êtes satisfait(e) de la gestion du niveau du Lac St-Jean?

4. ÉVALUATION DE LA GESTION DU NIVEAU DU LAC SAINT-JEAN

4.1 Satisfaction à l'égard de sa gestion

Plus de quatre répondants sur dix (41%) se considèrent très (8%) ou assez (33%) satisfaits de la gestion du niveau du Lac Saint-Jean et 57% se sont dit peu (35%) ou pas du tout (22%) satisfaits de cette gestion.

Soulignons que sur cette question, le degré de satisfaction des deux sous-groupes de riverains (ceux qui ont eu des travaux et ceux qui n'en n'ont pas eu) est tout à fait semblable.

5. QUELQUES STATISTIQUES SUR LES RIVERAINS¹

La présente enquête nous a permis de constater que pour la plupart (86%) des riverains interrogés, la résidence qu'ils ont au bord du Lac Saint-Jean est leur résidence secondaire. Néanmoins, 13% ont répondu qu'il s'agit de leur résidence principale.

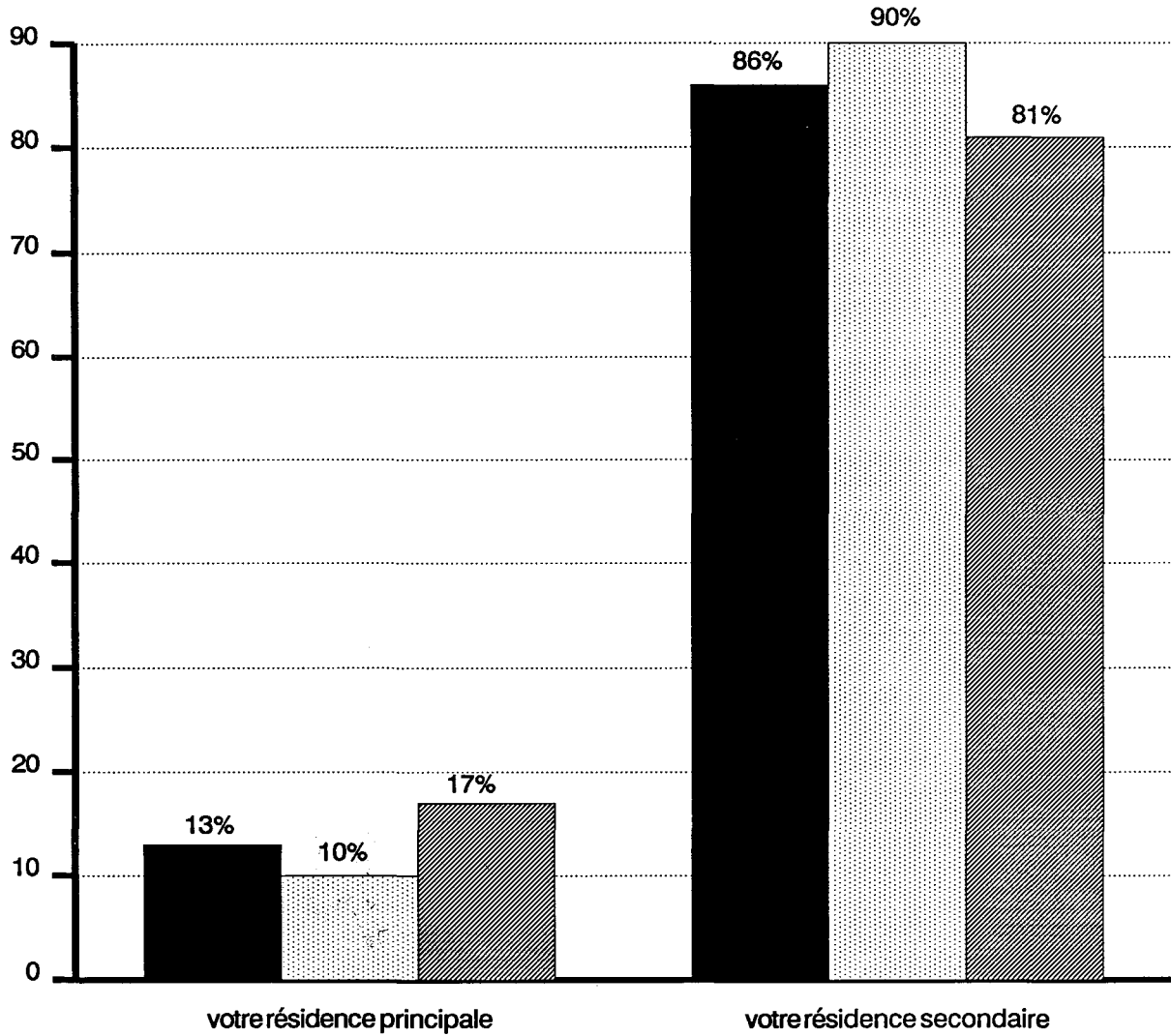
En outre, près des deux tiers (64%) ont affirmé être propriétaire riverain du terrain et 36% ont répondu être locataire de ce terrain.

On a pu également noter que les riverains habitent en moyenne au même endroit depuis environ dix-huit ans.

Enfin, les répondants nous ont dit qu'il y a en moyenne cinq personnes qui résident dans leur propriété du Lac Saint-Jean durant la période estivale.

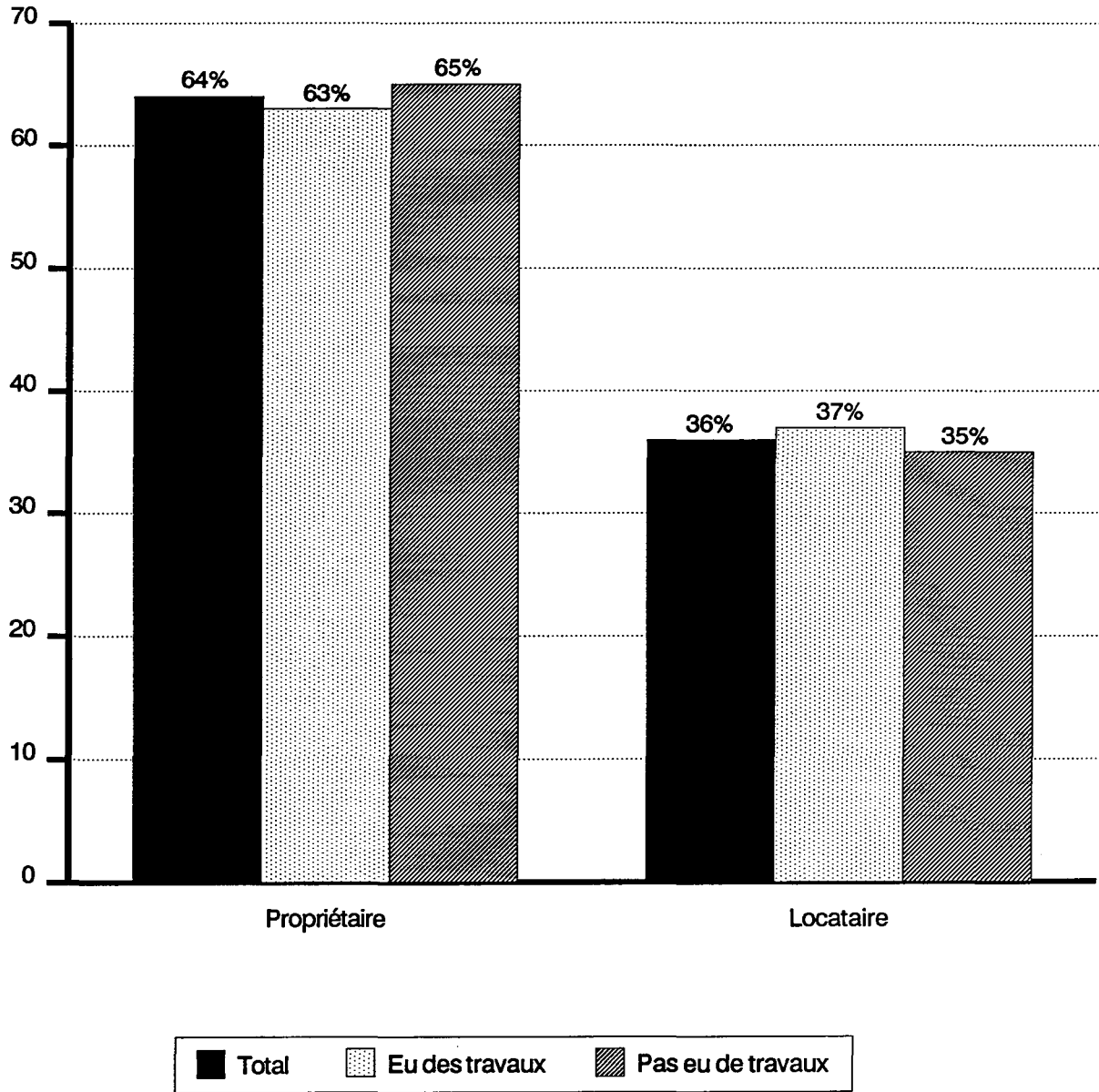
¹ Voir les graphiques aux pages suivantes.

Résidence principale / secondaire



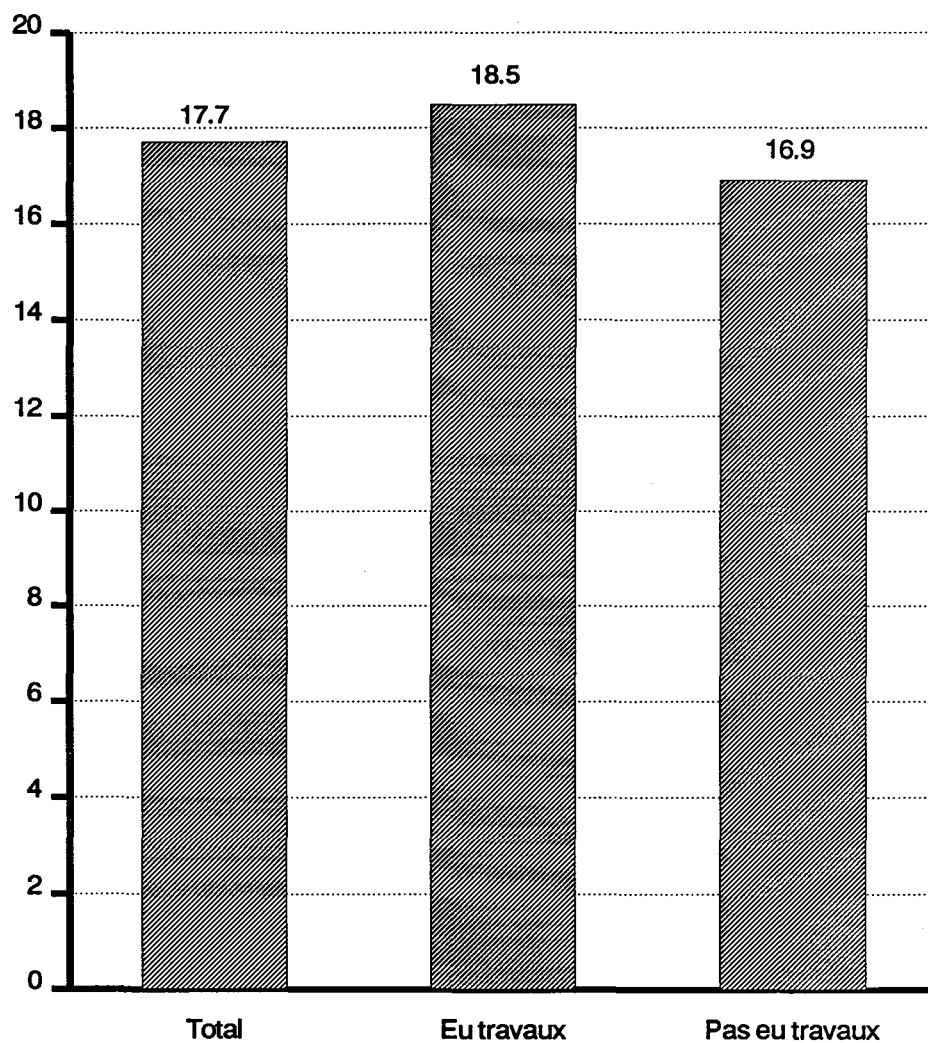
Q.13 Votre résidence au bord du Lac est-elle...

Propriétaire / locataire



Q.14 Etes-vous propriétaire ou locataire riverain du terrain?

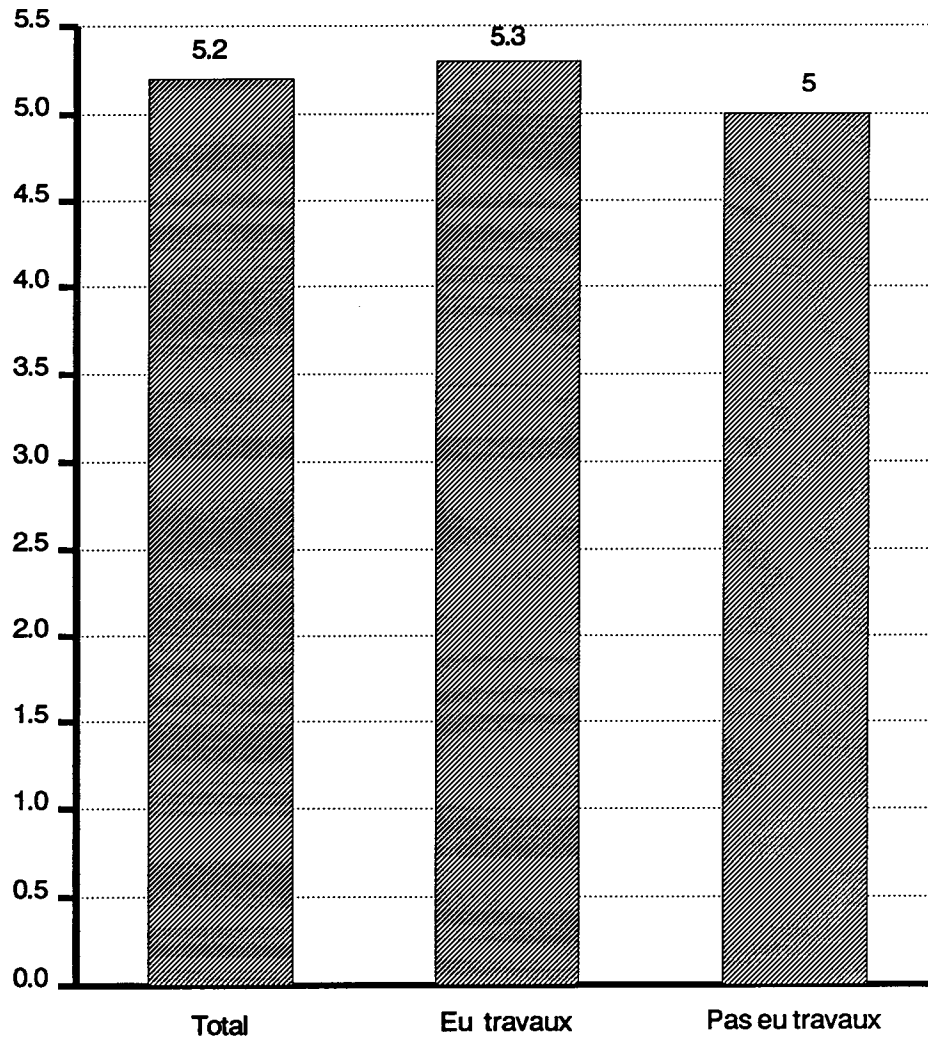
Nombre d'années comme riverain (moyenne)



Q.15 Depuis quand êtes-vous riverain à cet endroit?



Nombre de résidents (moyenne)



Q.16 En moyenne, combien de personnes réside dans votre propriété du Lac St-Jean durant la période estivale?



ANNEXE 1



1. Méthodologie

RÉSULTATS ADMINISTRATIFS ET TAUX DE RÉPONSE

	↓ Ont eu des <u>travaux</u>		Pas eu de <u>travaux</u>		<u>Total</u>	
	n	%	n	%	n	%
ÉCHANTILLON INITIAL	772	100	848	100	1620	100
service téléphonique discontinué	39	5,0	40	4,7	79	4,9
non résidentiels	19	2,5	15	1,7	34	2,0
handicaps physiques	2	0,2	1	0,1	3	0,2
pas ou plus propriétaires	10	1,2	13	1,5	23	1,4
pas de no. de téléphone	-	-	2	0,2	2	0,1
duplicatas	11	1,5	7	0,9	18	1,1
inconnus ou déménagés	13	1,7	23	2,7	36	2,2
autres	-	-	(1)	0,1	(1)	0,07
TOTAL HORS ÉCHANTILLON	94	12,1	102	12,0	196	12,0
ÉCHANTILLON FINAL	678	100	746	100	1424	100
entrevues complétées	604	89,0	603	81,0	1207	84,8
sans réponses	49	7,2	81	10,9	130	9,1
refus du ménage	-	-	7	1,0	7	0,5
refus individus	2	0,3	11	1,4	13	1,0
absences temporaires	5	0,8	24	3,2	29	2,0
absences prolongées	16	2,3	16	2,1	32	2,2
malades	-	-	2	0,2	2	0,1
incomplets	2	0,3	2	0,2	4	0,2



1. MÉTHODOLOGIE

1.1 Population d'étude

La population d'étude visée par ce sondage est l'ensemble des riverains du Lac Saint-Jean.

1.2 Échantillon

L'échantillon est du type probabiliste permettant d'assurer une sélection aléatoire et représentative de l'ensemble des personnes faisant partie de la population d'étude.

Deux sous-échantillons ont été constitués à partir d'un fichier (qui comprend 3 948 noms de riverains dont 982 ont été touchés par des travaux de stabilisation) fournis par le Programme de stabilisation des berges du Lac Saint-Jean: le premier était composé de riverains ayant eu des travaux de stabilisation et le second de riverains n'ayant pas eu de travaux.

Les répondants, à raison d'un par ménage, étaient le propriétaire de la résidence, inscrit de la sorte sur le fichier.

Quant à la taille de l'échantillon, 604 entrevues furent dûment complétées auprès de riverains qui ont eu des travaux de stabilisation et 603 auprès de riverains qui n'ont pas eu de travaux. À cette taille, la marge d'erreur due à l'échantillonnage est de 4% au seuil de confiance de 95%. Pour le premier échantillon (eu travaux), le taux de réponse obtenu est 89% accompagné d'un taux de collaboration de 99,6% et pour le second échantillon (pas eu travaux) le taux de réponse obtenu est de 81% accompagné d'un taux de collaboration de 97,6%.



1.3 Le questionnaire

Le questionnaire a été élaboré conformément aux objectifs de l'étude. Il fut conçu en français ainsi qu'en fonction d'entrevues individuelles d'une durée moyenne de douze (12) minutes. La version finale du questionnaire fut soumise à l'approbation du client.

1.4 Pré-test

Le questionnaire a fait l'objet d'un pré-test auprès de 20 personnes correspondant à notre population d'étude. Certaines questions furent modifiées suite au pré-test et ceci conjointement avec le responsable du Programme impliqué dans ce projet.

1.5 Réalisation des entrevues

Les entrevues ont été réalisées du 22 au 26 mars 1991 à partir de notre centrale téléphonique située à nos bureaux sous la supervision de notre directrice de terrain. Pendant toute la durée du terrain, les intervieweurs ont fait l'objet d'un contrôle exercé par notre directrice de terrain afin d'assurer la conformité du déroulement d'entrevue avec l'ensemble des directives données à cet effet. À ce propos, un minimum de 10 appels ont été effectués pour chercher à compléter les entrevues auprès des répondants difficiles à rejoindre, et ce, à des moments différents de la journée ou de la semaine.



1.6 Traitement informatique

Les opérations de codification, de saisie et de validation des données ont été menées successivement suivant le processus habituel de CROP.

Le traitement statistique des résultats s'est effectué sur les micro-ordinateurs IBM/PC de CROP. C'est le logiciel STAT-XP qui fut utilisé pour la réalisation des commandes statistiques requises pour l'analyse des résultats.

Le traitement statistique comportait également une validation des données afin de déceler des erreurs possibles dans le choix des réponses codées.



**2. Distribution de l'échantillon selon
les caractéristiques socio-démographiques**



DISTRIBUTION DE L'ÉCHANTILLON SELON LA LOCALITÉ

	<u>Total</u>	<u>Eu travaux</u>	<u>Pas eu de travaux</u>
Alma	104	37	67
Saint-Gédéon	184	56	128
Métabetchouan	148	69	79
Desbiens	11	1	10
Chambord	132	87	45
Roberval	31	5	26
Pointe-Bleue	26	14	12
Saint-Prime	69	45	24
Saint-Félicien	22	7	15
Saint-Méthode	229	144	85
Mistassini	144	78	66
Péribonka	14	8	6
Saint-Henri-de-Taillon	66	40	26
Delisle	27	13	14
TOTAL:	<u>1 207</u>	<u>604</u>	<u>603</u>



DISTRIBUTION DE L'ÉCHANTILLON SELON L'ÂGE

	<u>Total</u> %	<u>Eu travaux</u> %	<u>Pas eu de travaux</u> %
18 - 24 ans	1	0	1
25 - 34 ans	6	5	7
35 - 44 ans	24	23	24
45 - 54 ans	28	30	26
55 - 64 ans	26	25	26
65 ans et plus	16	16	16



DISTRIBUTION DE L'ÉCHANTILLON SELON LA SCOLARITÉ

	<u>Total</u> %	<u>Eu travaux</u> %	<u>Pas eu de travaux</u> %
7 années ou moins	18	14	18
de 8 à 12 années	42	42	42
de 13 à 15 années	18	18	19
16 années ou plus	20	21	20
NSP/PR	1	1	1



DISTRIBUTION DE L'ÉCHANTILLON SELON L'ÉTAT CIVIL

	<u>Total</u> %	<u>Eu travaux</u> %	<u>Pas eu de travaux</u> %
marié(e)	81	81	81
vivant en couple (union libre)	4	3	4
célibataire	6	6	7
veuf(ve)	5	6	5
séparé(e)	2	2	1
divorcé(e)	2	2	2



DISTRIBUTION DE L'ÉCHANTILLON SELON LE REVENU

	<u>Total</u> %	<u>Eu travaux</u> %	<u>Pas eu de travaux</u> %
moins de 20 000\$	14	13	14
de 20 000\$ à 29 999\$	19	18	19
de 30 000\$ à 39 999\$	19	19	19
de 40 000\$ à 49 999\$	14	15	13
de 50 000\$ à 59 999\$	9	8	10
60 000\$ et plus	19	21	17
refus/NSP/PR	7	6	7



DISTRIBUTION DE L'ÉCHANTILLON SELON LE TYPE D'ACTIVITÉS

	<u>Total</u> %	<u>Eu travaux</u> %	<u>Pas eu de travaux</u> %
travailleur(se) à temps plein ou à temps partiel	64	64	63
en chômage ou à la recherche d'un emploi	2	3	2
à la maison à temps plein	8	8	9
retraité(e)	24	24	25
étudiant(e)	1	1	1



DISTRIBUTION DE L'ÉCHANTILLON SELON LE SEXE

	<u>Total</u> %	<u>Eu travaux</u> %	<u>Pas eu de travaux</u> %
masculin	71	72	71
féminin	29	28	29



3. Copie du questionnaire

T91-031

1. Êtes-vous au courant qu'il existe depuis 1986 un programme pour stabiliser les berges du Lac St-Jean? (8)
- | | | |
|------------------|---|---------|
| Oui | 1 | |
| Non | 2 | } PàQ.4 |
| NSP/PR | 9 | |
2. Où avez-vous le plus entendu parler de ce programme? (9)
- | | | |
|---|---|---------|
| <u>UNE SEULE RÉPONSE</u> () Dans les médias en général | 1 | |
| <u>ROTATION</u> () Dans le journal "Berges en Bref" . . . | 2 | |
| () Par la municipalité | 3 | |
| () Par votre association de riverains . . | 4 | ->PàQ.4 |
| () Par un représentant d'Alcan | 5 | |
| Combinaison de ses réponses | 6 | |
| Autres | 7 | |
| NSP/PR | 9 | |
3. Est-ce que votre association de riverains vous en a parlé? (10)
- | | |
|---------------|---|
| Oui | 1 |
| Non | 2 |
4. Diriez-vous que vous êtes très, assez, peu ou pas du tout informé(e) sur ce programme? (11)
- | | |
|-----------------------|---|
| Très | 1 |
| Assez | 2 |
| Peu | 3 |
| Pas du tout | 4 |
| NSP/PR | 9 |
5. De façon générale, quelle évaluation faites-vous de l'ensemble des travaux réalisés pour stabiliser les berges autour du Lac St-Jean. Diriez-vous que ces travaux sont... (12)
- | | |
|---------------------------------------|---|
| <u>LIRE</u> très bien faits | 1 |
| assez bien faits | 2 |
| assez mal faits | 3 |
| <u>ou</u> très mal faits | 4 |
| NSP/PR | 9 |

Parlons maintenant de certains aspects de ces travaux

6. En général, pourriez-vous nous dire quel est votre degré de satisfaction envers...

	<u>Très</u> <u>satis-</u> <u>fait(e)</u>	<u>Assez</u> <u>satis-</u> <u>fait(e)</u>	<u>Peu</u> <u>satis-</u> <u>fait(e)</u>	<u>Pas du</u> <u>tout</u> <u>satis-</u> <u>fait(e)</u>	<u>NSP/</u> <u>PR</u>	
l'efficacité des travaux contre l'érosion	1	2	3	4	9	(13)
la qualité des travaux	1	2	3	4	9	(14)
la qualité des descentes des chaloupes	1	2	3	4	9	(15)
la qualité des plages	1	2	3	4	9	(16)

7. Avez-vous eu des travaux de stabilisation des berges chez vous?

	(17)
Oui	1
Non	2
NSP/PR	9

} PaQ.12

Parlons maintenant des travaux qui ont eu lieu chez vous
(Page jaune, autres PaQ.12)

8. De façon générale, quelle évaluation faite vous de l'ensemble des travaux effectués chez vous. Êtes-vous...

	(18)
<u>LIRE</u> très satisfait(e)	1
assez satisfait(e)	2
peu satisfait(e)	3
pas du tout satisfait(e)	4
NSP/PR	9

9. a) Veuillez nous dire dans quelle mesure vous êtes satisfait(e) des travaux suivants qui ont été effectués chez vous? (Voir sur la page couverture les types de travaux qui ont été exécutés)

b) Et dites-nous en quelle année ils ont eu lieu?

<u>LIRE SEULEMENT</u> <u>LES TRAVAUX</u> <u>EFFECTUÉS</u>	Très satis- fait(e)	Assez satis- fait(e)	Peu satis- fait(e)	Pas du tout satis- fait(e)	NSP/ PR	V Année
(a) Installation d'accès (descentes de chaloupes)	1	2	3	4	9	_____ (19-21)
(b) Installation de brise-lames	1	2	3	4	9	_____ (22-24)
(e) Installation d'épis	1	2	3	4	9	_____ (25-27)
(g) Rechargements de gravillon	1	2	3	4	9	_____ (28-30)
(m) Installation de murs	1	2	3	4	9	_____ (31-33)
(o) Installation d'empierrements		2	3	4	9	_____ (34-36)
(p) Installation de perrés	1	2	3	4	9	_____ (37-39)
(s) Rechargements de sable	1	2	3	4	9	_____ (40-42)
(x) Installation d'escaliers	1	2	3	4	9	_____ (43-45)
(y) Installation de gabions	1	2	3	4	9	_____ (46-48)

10. Comment diriez-vous que vous êtes satisfait(e) de l'information que vous avez reçu des représentants d'Alcan:

<u>LIRE</u>	Très <u>satis.</u>	Assez <u>satis.</u>	Peu <u>satis.</u>	Pas du tout <u>satis.</u>	NSP/ PR	
Avant le début des travaux	1	2	3	4	9	(49)
Pendant les travaux	1	2	3	4	9	(50)

11. Selon vous, qui paye pour ces travaux? (51)

<u>NE PAS LIRE</u>	Alcan	1
	Municipalités	2
	Gouvernement du Québec	3
	Combinaison des trois	4
	Autres	5
	NSP/PR	9

Parlons maintenant du niveau de l'eau du Lac St-Jean

12. Pourriez-vous dire dans quelle mesure vous êtes satisfait(e) de la gestion du niveau du Lac St-Jean? (52)
- | | |
|------------------------------|---|
| Très satisfait(e) | 1 |
| Assez satisfait(e) | 2 |
| Peu satisfait(e) | 3 |
| Pas du tout satisfait(e) . . | 4 |
| NSP/PR | 9 |

Voici enfin quelques questions qui nous aideront à comparer vos réponses avec celles des autres participants au sondage

13. Votre résidence au bord du Lac est-elle... (53)
- | | |
|------------------------------|---|
| votre résidence principale . | 1 |
| votre résidence secondaire . | 2 |

14. Êtes-vous propriétaire ou locataire riverain du terrain? (54)
- | | |
|------------------------|---|
| Propriétaire | 1 |
| Locataire | 2 |

15. Depuis quand êtes-vous riverain à cet endroit? (55-56)
-

16. En moyenne, combien de personnes réside dans votre propriété du Lac St-Jean durant la période estivale? (57-58)
-

17. Auquel des groupes d'âge suivants appartenez-vous? (59)
- | | |
|-----------------------------------|---|
| <u>LIRE</u> 18 - 24 ans | 1 |
| 25 - 34 ans | 2 |
| 35 - 44 ans | 3 |
| 45 - 54 ans | 4 |
| 55 - 64 ans | 5 |
| 65 ans et plus | 6 |
| Refus | 9 |

18. Combien d'années d'études avez-vous complétées? (60)
- LIRE
- | | |
|-----------------------------|---|
| 7 années ou moins | 1 |
| De 8 à 12 années | 2 |
| De 13 à 15 années | 3 |
| 16 années ou plus | 4 |
| NSP/PR | 9 |
19. Êtes-vous... (61)
- LIRE
- | | |
|--|---|
| marié(e) | 1 |
| vivant en couple (union libre) | 2 |
| célibataire | 3 |
| veuf(e) | 4 |
| séparé(e) | 5 |
| divorcé(e) | 6 |
| Refus | 9 |
20. Dans laquelle des catégories suivantes se situe le revenu annuel total (avant impôts et déductions) de tous les membres de votre foyer, en vous incluant? (62)
- LIRE
- | | |
|----------------------------------|---|
| Moins de 20 000\$ | 1 |
| De 20 000\$ à 29 999\$ | 2 |
| De 30 000\$ à 39 999\$ | 3 |
| De 40 000\$ à 49 999\$ | 4 |
| De 50 000\$ à 59 999\$ | 5 |
| 60 000\$ et plus | 6 |
| Refus/NSP/PR | 9 |
21. Laquelle des activités suivantes correspond le mieux à votre situation actuelle? Êtes-vous... (63)
- LIRE
- | | |
|--|---|
| travailleur(se) à temps plein ou à temps partiel | 1 |
| en chômage ou à la recherche d'un emploi | 2 |
| à la maison à temps plein | 3 |
| retraité(e) | 4 |
| étudiant(e) | 5 |
| Refus | 9 |

22. Sexe du répondant:

NOTER

(64)
Masculin 1
Féminin 2

No de l'intervieweur: _____ (65-67)

Durée de l'entrevue: _____ (68-69)

REMERCIER LE/LA RÉPONDANT(E)

Annexe
QC-81-2-Rapport
La satisfaction des riverains du lac Saint-
Jean à l'égard du programme de stabilisation
des berges (1996)



**LA SATISFACTION DES RIVERAINS
DU LAC SAINT-JEAN
À L'ÉGARD DU PROGRAMME
DE STABILISATION DES BERGES**

Rapport d'analyse

SONDAGES
D'OPINION
RECHERCHE
MARKETING



**LA SATISFACTION DES RIVERAINS
DU LAC SAINT-JEAN
À PÉGARD DU PROGRAMME
DE STABILISATION DES BERGES**

Rapport d'analyse

**préparé pour
Le Programme de stabilisation
des berges du Lac Saint-Jean**

Février 1996

30 ans

95295RAP

**SONDAGES
D'OPINION**

**RECHERCHE
MARKETING**

CROP inc.
500, Place d'Armes
Bureau 1935
Montréal, Qc H2Y 2W2
Tél.: (514) 849-8086
Télécopieur: (514) 849-0728
Internet: crop@interlink.net
<http://www.x2com.com/crop/>

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
1. OBJECTIFS	1
2. FAITS SAILLANTS	3
3. ANALYSE DES RÉSULTATS	7
3.1 INFORMATIONS RELATIVES AU PROGRAMME DE STABILISATION DES BERGES DU LAC SAINT-JEAN	7
3.1.1 Sources d'information sur le Programme	7
3.1.2 Les associations de riverains et l'information sur le Programme ..	9
3.1.3 Niveau d'information sur le Programme	11
3.2 ÉVALUATION DE L'ENSEMBLE DES TRAVAUX DE STABILISATION RÉALISÉS AUTOUR DU LAC SAINT-JEAN	13
3.2.1 Évaluation de l'ensemble des travaux effectués	13
3.2.2 Satisfaction à l'égard de certains aspects des travaux	15
3.3 ÉVALUATION DES TRAVAUX EFFECTUÉS CHEZ LES RIVERAINS	21
3.3.1 Niveau de satisfaction de l'ensemble des travaux effectués chez les riverains	21
3.3.2 Niveau de satisfaction de chacun des travaux effectués chez les riverains	23
3.3.3 Évaluation de l'information reçue par les représentants d'Alcan ...	27
3.4 ÉVALUATION DE LA GESTION DU NIVEAU DU LAC SAINT-JEAN	31
3.4.1 Niveau de satisfaction à l'égard de la gestion du niveau du Lac Saint-Jean	31
3.4.2 Niveau de confiance envers Alcan pour la gestion du niveau du Lac Saint-Jean	33
3.5 ACTIVITÉS SPORTIVES DES RIVERAINS ET DES VISITEURS PERMANENTS DURANT LA PÉRIODE ESTIVALE	35
4. COMMENTAIRE	37

ANNEXES :

ANNEXE 1 :	PROFIL SOCIO-DÉMOGRAPHIQUE DES RIVERAINS
ANNEXE 2 :	MÉTHODOLOGIE
ANNEXE 3 :	COPIE DU QUESTIONNAIRE
ANNEXE 4 :	TABLEAUX STATISTIQUES (SOUS PLI SÉPARÉ)

1. OBJECTIFS

Cette étude présente les résultats d'un sondage téléphonique effectué, entre le 1^{er} et le 4 février 1996, auprès des résidents riverains du Lac Saint-Jean qui furent touchés par certains travaux de stabilisation des berges au cours des dernières années. L'enquête avait principalement pour but de déterminer leur niveau de satisfaction à l'égard de ce programme.

Plus précisément, nous avons cherché à recueillir des informations sur les points suivants :

- ◆ le niveau d'information et les sources d'information des riverains sur le Programme;
- ◆ l'évaluation de l'ensemble des travaux réalisés et particulièrement ceux effectués chez les riverains;
- ◆ l'évaluation de l'information transmise par les représentants d'Alcan;
- ◆ la satisfaction à l'égard de la gestion du niveau du Lac Saint-Jean;
- ◆ le niveau de confiance des riverains envers Alcan pour la gestion du Lac;
- ◆ les activités sportives des riverains et des visiteurs permanents durant la période estivale;
- ◆ le profil socio-démographique des répondants.

Cette étude a été réalisée pour le compte du Programme de stabilisation des berges du Lac Saint-Jean.

2. FAITS SAILLANTS

Informations relatives au Programme

- L'étude démontre que les riverains disent avoir le plus souvent entendu parler du Programme de stabilisation des berges du Lac Saint-Jean par l'entremise du journal «Berges en Bref» (30 %). D'autres sources sont également mentionnées telles que les associations de riverains (18 %), un représentant d'Alcan (16 %) et les médias en général (15 %). Notons que ces résultats sont relativement similaires à ceux obtenus en 1991.
- Le niveau d'information des riverains à l'égard du Programme de stabilisation des berges connaît une légère baisse par rapport à 1991. Ainsi, cette année, 24 % des riverains se disent très informés de ce programme (hausse non significative de 2 points), alors que 52 % le sont assez (baisse de 7 points). En revanche, 24 % sont peu ou pas du tout informés du Programme (hausse de 5 points).

Évaluation de l'ensemble des travaux de stabilisation réalisés autour du Lac Saint-Jean

- Globalement, on observe une hausse substantielle du nombre d'individus reconnaissant que les travaux de stabilisation des berges du Lac Saint-Jean sont très bien faits (37 % vs 28 % en 1991). Parallèlement, on a vu les proportions de gens jugeant les travaux assez bien faits (51 % vs 56 %) ou mal faits (9 % vs 13 %) diminuer.
- Soulignons que les riverains s'estiment plus souvent très satisfaits de la qualité des travaux (39 % vs 35 %) et de l'efficacité des travaux contre l'érosion (34 % vs 27 %) qu'en 1991. Toutefois, l'aspect qui engendre le plus de mécontentement au sein des riverains, en l'occurrence la qualité des plages, n'a pas évolué depuis 1991 (28 %).

Évaluation des travaux effectués chez les riverains

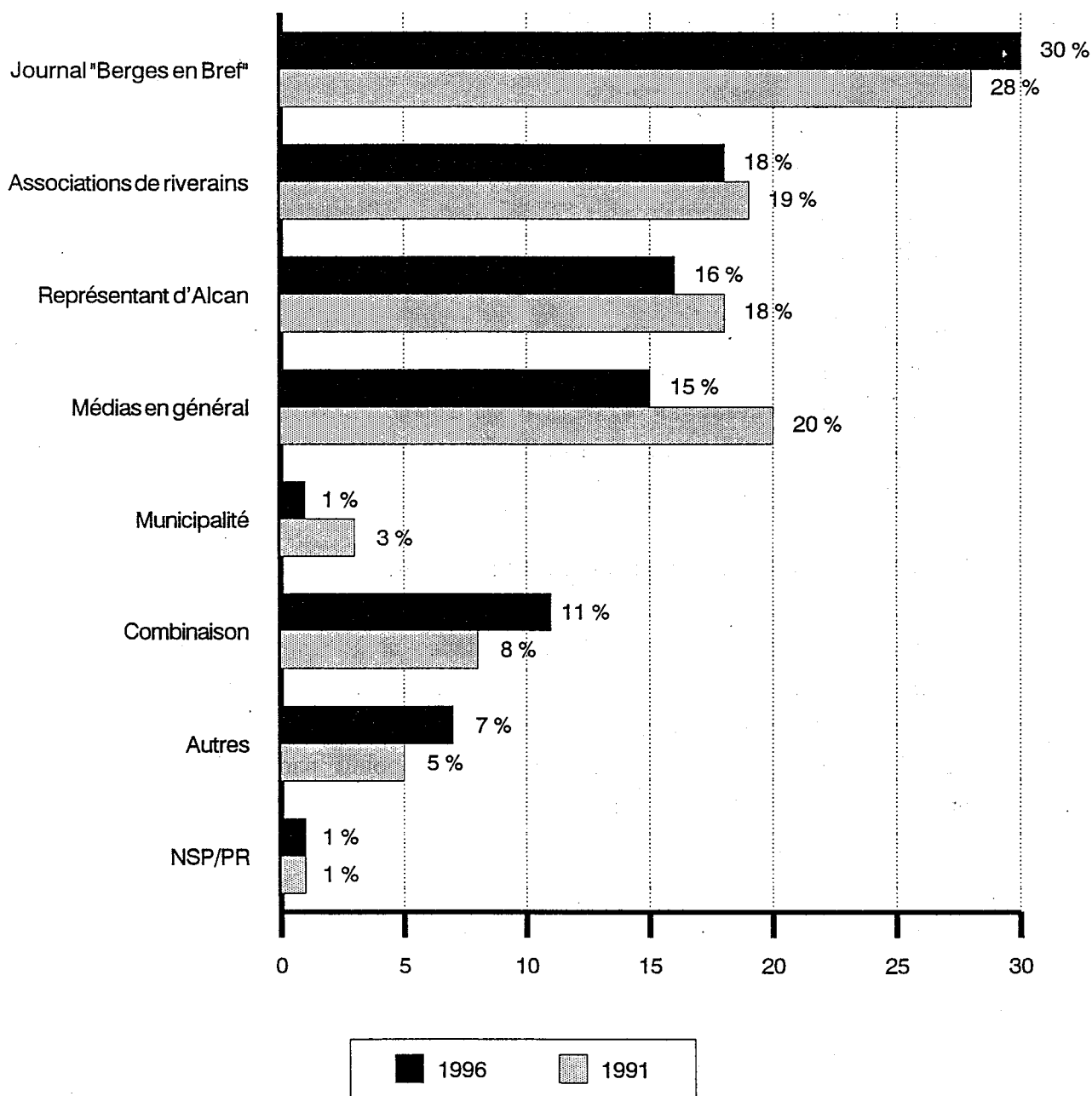
- Lorsqu'ils se prononcent sur leur niveau de satisfaction à l'égard des travaux effectués chez eux, les riverains se montrent plus satisfaits qu'en 1991 (77 %, hausse de 5 points). Près précisément, 36 % se disent très satisfaits et 41 % assez satisfaits de l'ensemble des travaux effectués près de leur résidence. En revanche, 22 % ont affirmé en être peu ou pas du tout satisfaits, ce qui constitue une baisse de 4 points.

- Les travaux qui suscitent le plus de satisfaction sont : l'installation d'escaliers de béton (91 %), l'installation de gabions (87 %), l'installation d'escaliers de pierres plates (80 %) et, dans une moindre mesure, les accès descente de chaloupes en blocs terrafix (76 %).
- D'autre part, plusieurs travaux suscitent le même niveau de satisfaction : les épis (72 %), les murs (72 %), les accès descente de chaloupes en pierres plates (71 %) et le rechargement de gravillon (69 %).
- Les riverains sont nettement moins satisfaits de l'installation d'empierrement ou de perrés (63 %) et du rechargement de sable (59 %), alors que l'installation de brise-lames (15 %) semble encore moins appréciée.
- Les données recueillies indiquent que les riverains se sont dits nettement plus satisfaits des informations transmises par Alcan avant le début des travaux (73 %) que lors du déroulement des travaux (59 %) ou après qu'ils soient effectués (54 %). Ajoutons que la proportion d'individus insatisfaits de l'information reçue pendant les travaux a diminué de 5 points (25 % vs 30 % en 1991).

Évaluation de la gestion du niveau du Lac Saint-Jean

- De tous les aspects mesurés, le niveau de satisfaction à l'égard de la gestion du niveau du Lac Saint-Jean constitue l'aspect où l'on observe la plus forte progression. En effet, cette année, 68 % des riverains se disent satisfaits de la gestion du niveau du Lac Saint-Jean, ce qui constitue une hausse de 25 points par rapport à 1991. Plus précisément, 20 % estiment être très satisfaits (hausse de 13 points) et 48 % assez satisfaits de la gestion du niveau du Lac (hausse de 12 points). En revanche, 29 % se disent peu ou pas du tout satisfaits de la gestion du niveau du Lac Saint-Jean, ce qui constitue une baisse de 27 points.
- La vaste majorité des riverains font beaucoup (34 %) ou moyennement confiance (49 %) à la compagnie Alcan pour la gestion du niveau des eaux du Lac Saint-Jean. En contrepartie, 15 % des riverains font peu ou pas du tout confiance à l'entreprise dans ce domaine.

Sources d'information sur le Programme



Q.1 Depuis 10 ans il existe un programme pour stabiliser les berges du Lac St-Jean. Où avez-vous LE PLUS entendu parler de ce programme?

3. ANALYSE DES RÉSULTATS

3.1 INFORMATIONS RELATIVES AU PROGRAMME DE STABILISATION DES BERGES DU LAC SAINT-JEAN

3.1.1 Sources d'information sur le Programme

L'étude démontre que les riverains disent avoir le plus souvent entendu parler du Programme de stabilisation des berges du Lac Saint-Jean en consultant les mêmes sources d'information qu'en 1991, à l'exception toutefois des médias qui sont moins mentionnés qu'en 1991 (baisse de 5 points).

Ainsi, cette année, les riverains ont pris connaissance du Programme principalement par l'entremise du journal «Berges en Bref» (30 %).

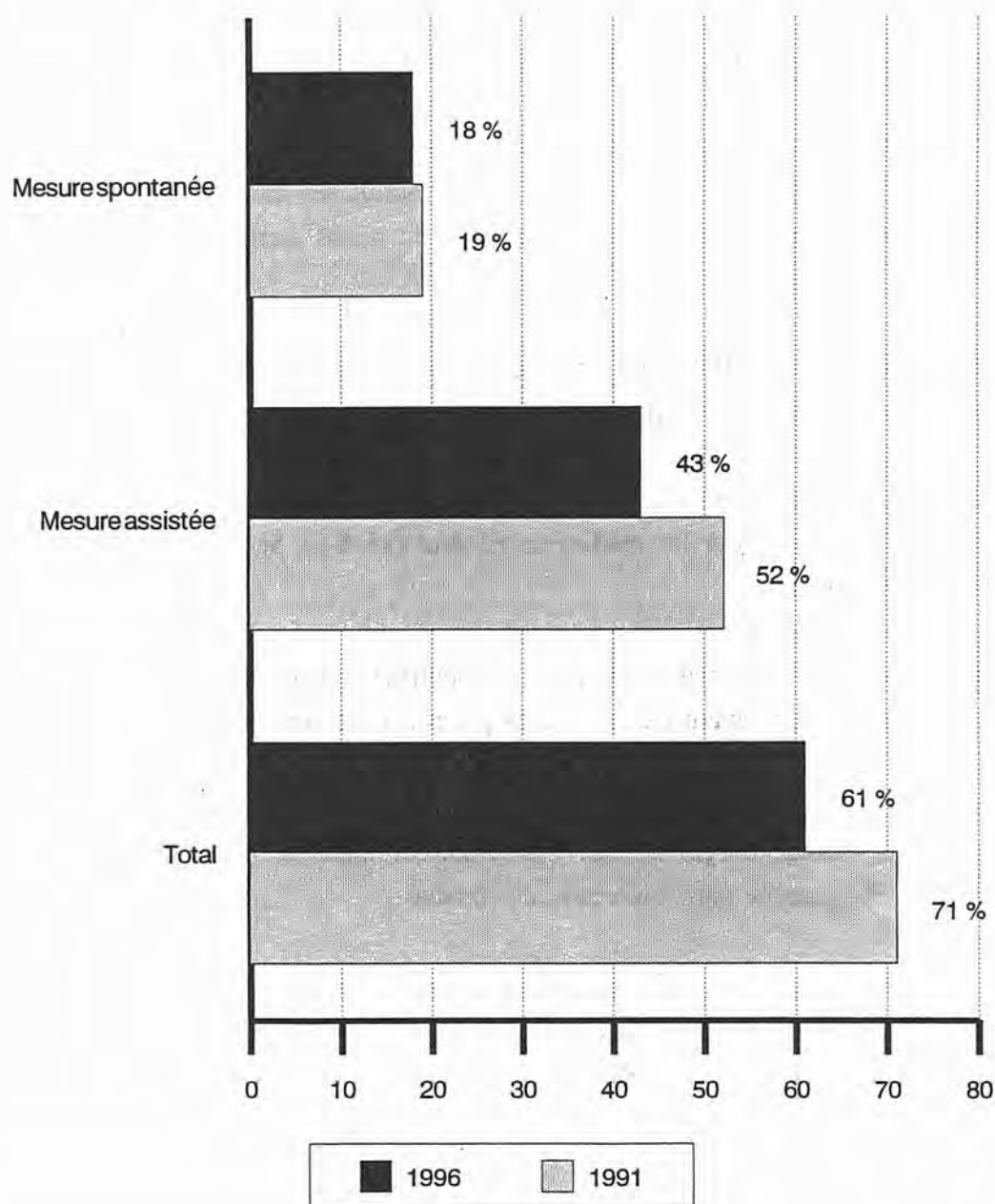
D'autres sources sont également mentionnées telles que les associations de riverains (18 %), un représentant d'Alcan (16 %) et les médias en général (15 %). Seulement 1 % des riverains soulignent la municipalité.

Par ailleurs, 11 % ne sont pas en mesure d'identifier quelle fut leur principale source d'information, ces derniers ayant été renseignés par plusieurs sources simultanément.

Sur le plan socio-démographique, on constate que les 45-54 ans furent encore plus informés du Programme via le journal «Berges en Bref», alors que les moins de 45 ans ont plus souvent pris connaissance du Programme par l'entremise des médias.

Ajoutons que, par comparaison à l'ensemble des riverains, les répondants de Saint-Henri-de-Taillon nomment davantage leur association de riverains, alors que ceux de Mashteuiatsh mentionnent plus souvent un représentant d'Alcan.

Proportion de riverains ayant été informés du Programme via leur association de riverains



Q.1 Depuis 10 ans il existe un programme pour stabiliser les berges du Lac St-Jean. Où avez-vous LE PLUS entendu parler de ce programme?

Q.2 Est-ce que votre association de riverains vous a parlé d'un programme pour stabiliser les berges du Lac St-Jean?

3.1.2 Les associations de riverains et l'information sur le Programme

Nous avons cherché à savoir si les riverains qui n'avaient pas mentionné spontanément l'association de riverains à la question 1 (n=491) avaient été informés par leur association du Programme de stabilisation des berges du Lac Saint-Jean.

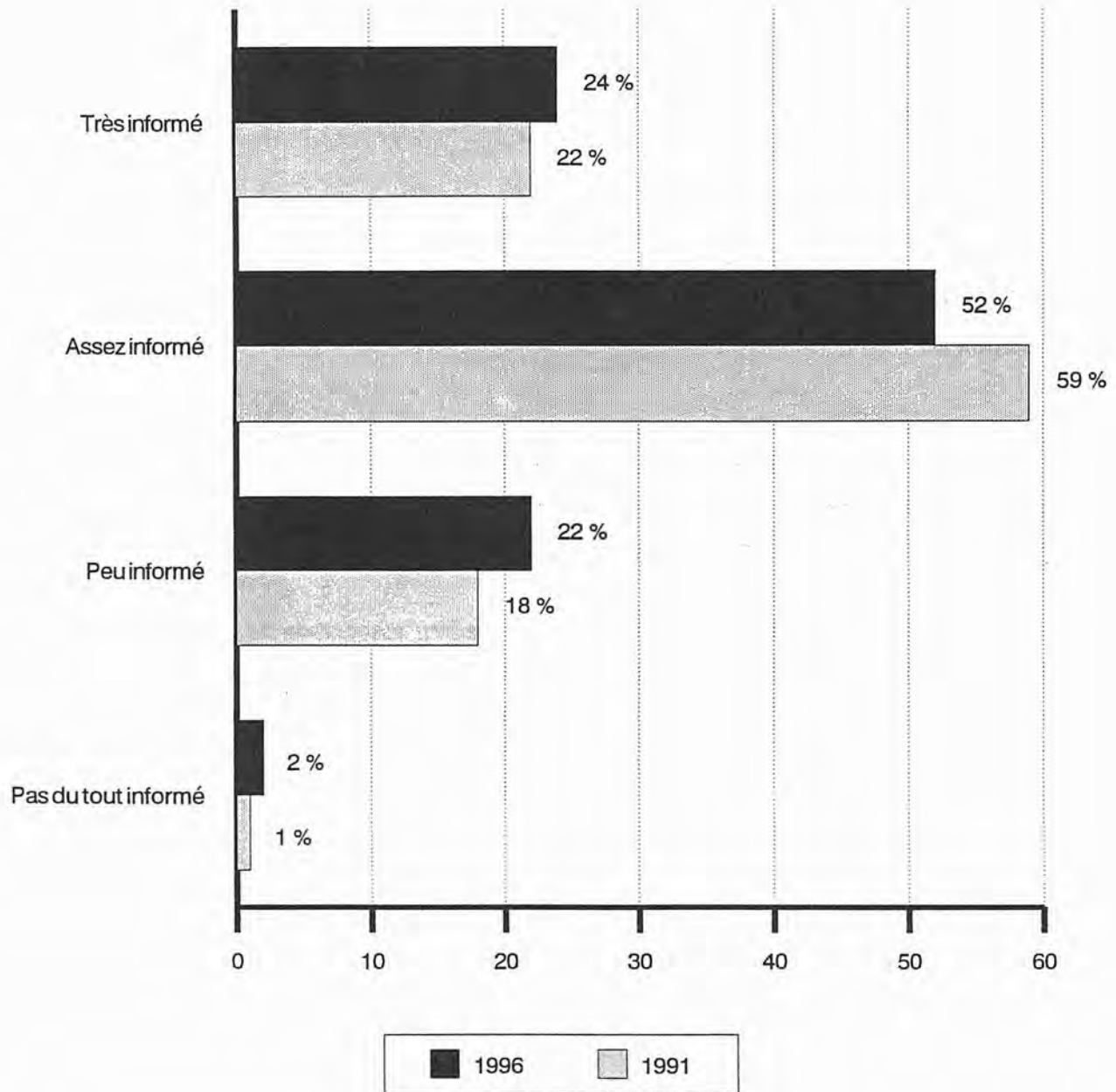
Interrogés à savoir si leur association de riverains les a informés du Programme, 53 % répondent par l'affirmative. Cette proportion correspond à 43 % de l'ensemble des riverains (n=604).

Globalement, la proportion de riverains ayant entendu parler du Programme de stabilisation des berges par leur association de riverains s'établit à 61 % : 18 % mentionnent spontanément l'association de riverains à la question 1, alors que 43 % la nomment suite à une mesure assistée à la question 2.

Il convient de noter qu'en 1991, les riverains ayant eu des travaux étaient plus enclins à dire qu'ils avaient été informés du Programme par leur association de riverains (70 %). La mesure spontanée était identique (18 %). Toutefois, la proportion de gens ayant mentionné de façon assistée l'association de riverains était supérieure (52 %).

Les individus qui ont entendu parler du Programme via leur association de riverains sont plus présents parmi les 45-64 ans, les plus scolarisés, ceux dont le revenu familial annuel se situe entre 30 000 \$ et 40 000 \$ et les répondants de Saint-Henri-de-Taillon ou Saint-Méthode.

Niveau d'information sur le Programme



Q.3 Diriez-vous que vous êtes très, assez, peu ou pas du tout informé (e) sur ce programme?

3.1.3 Niveau d'information sur le Programme

Le niveau d'information des riverains à l'égard du Programme de stabilisation des berges connaît une légère baisse par rapport à 1991. En effet, on observe une hausse de la proportion de gens se disant peu ou pas du tout informés du Programme.

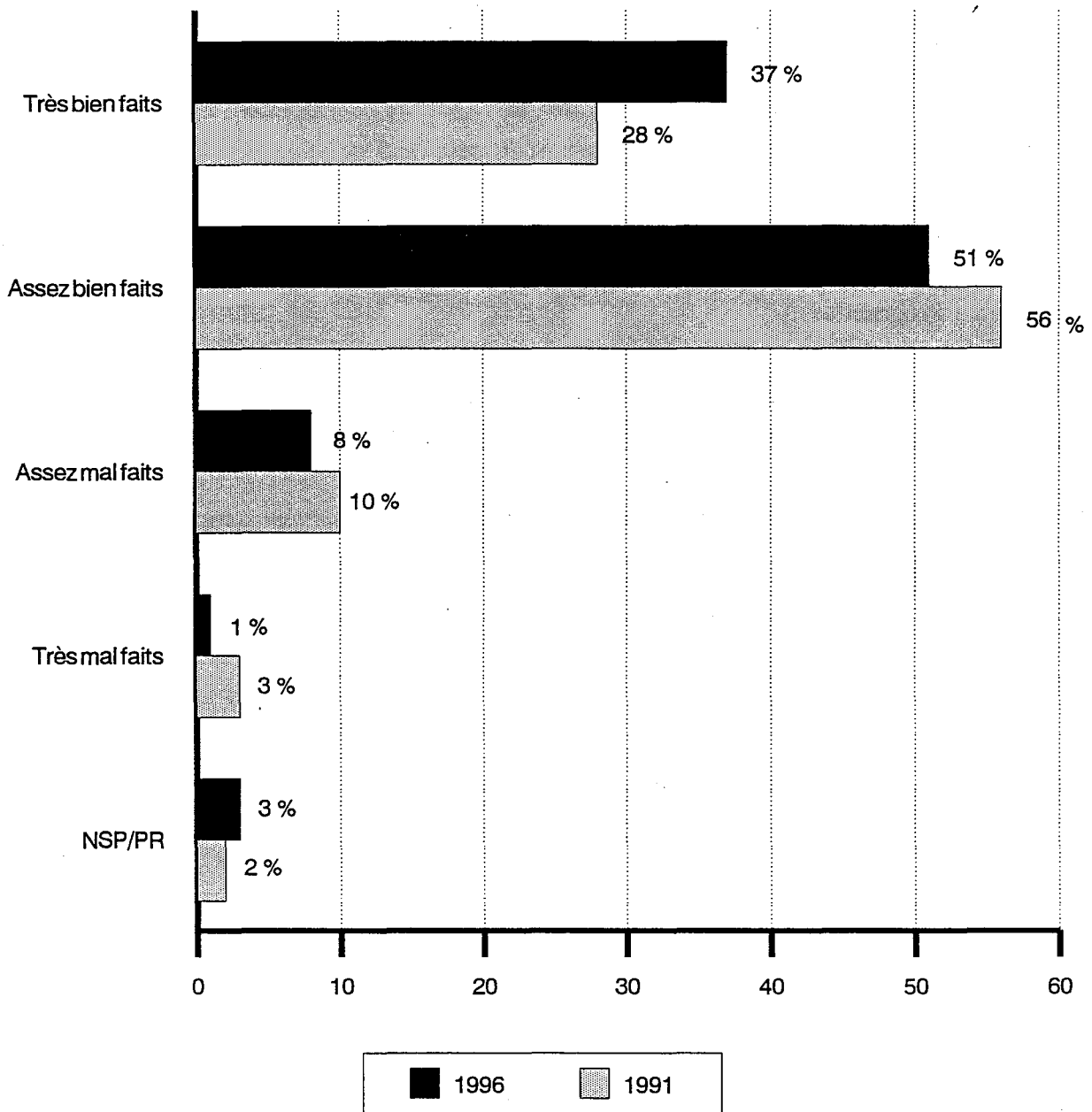
Ainsi, cette année, 24 % des riverains se disent très informés de ce programme (hausse non significative de 2 points), alors que 52 % le sont assez (baisse de 7 points). En revanche, 24 % sont peu ou pas du tout informés du Programme (hausse de 5 points).

Sur le plan socio-démographique, les 45-64 ans, les hommes, les plus scolarisés et ceux dont le revenu familial annuel se situe entre 30 000 \$ et 50 000 \$ sont plus enclins à se dire très informés du Programme.

Parmi les personnes peu ou pas du tout informées, on retrouve une plus forte proportion de moins de 45 ans, de femmes et d'individus ayant complété des études de niveau collégial.

Ajoutons qu'aucune variation statistiquement significative n'est observée en fonction des régions.

Evaluation de l'ensemble des travaux effectués



Q.4 De façon générale, quelle évaluation faites-vous de l'ensemble des travaux réalisés pour stabiliser les berges autour du Lac St-Jean? Diriez-vous que ces travaux sont...

3.2 ÉVALUATION DE L'ENSEMBLE DES TRAVAUX DE STABILISATION RÉALISÉS AUTOUR DU LAC SAINT-JEAN

3.2.1 Évaluation de l'ensemble des travaux effectués

Globalement, on observe une hausse substantielle du nombre d'individus reconnaissant que l'ensemble des travaux de stabilisation des berges du Lac Saint-Jean sont très bien faits (37 % vs 28 % en 1991), soit une hausse de 9 points.

Parallèlement, on a vu les proportions de gens jugeant les travaux assez bien faits (51 % vs 56 %) ou mal faits (9 % vs 13 %) diminuer de 5 et 4 points au cours de cette même période.

La propension à croire que l'ensemble des travaux réalisés pour stabiliser les berges sont très bien faits croît en fonction du niveau d'information sur le Programme. Ainsi, plus on se dit informé de ce programme, plus on considère que les travaux sont très bien faits.

Sur le plan socio-démographique, les individus qui soutiennent davantage que l'ensemble des travaux de stabilisation des berges sont très bien faits sont âgés de 45-54 ans, ont complété des études collégiales, occupent un emploi et résident à Saint-Prime ou Saint-Méthode. En revanche, les moins de 45 ans considèrent plus souvent que l'ensemble des travaux sont mal faits.

3.2.2 Satisfaction à l'égard de certains aspects des travaux

Nous avons demandé aux riverains d'évaluer leur niveau de satisfaction à l'égard de certains aspects spécifiques concernant l'ensemble des travaux effectués pour stabiliser les berges : l'efficacité des travaux contre l'érosion, la qualité des travaux et la qualité des plages.

Soulignons que les riverains s'estiment plus souvent très satisfaits de la qualité des travaux (hausse de 4 points) et de l'efficacité des travaux contre l'érosion (hausse de 7 points) qu'en 1991. Toutefois, la perception concernant la qualité des plages n'a pas évolué depuis 1991.

Plus précisément, on note cette année que 84 % des riverains sont très (39 %) ou assez satisfaits (45 %) de la qualité des travaux, alors que 15 % le sont peu ou pas du tout.

Par ailleurs, 78 % des riverains se disent très (34 %) ou assez satisfaits (44 %) de l'efficacité des travaux contre l'érosion, alors que 18 % témoignent leur mécontentement à cet égard.

On constate encore une fois cette année que le niveau de satisfaction à l'égard des plages est nettement moindre. En effet, 65 % des riverains se montrent très (28 %) ou assez satisfaits (37 %) de la qualité des plages, tandis que 28 % le sont peu ou pas du tout.

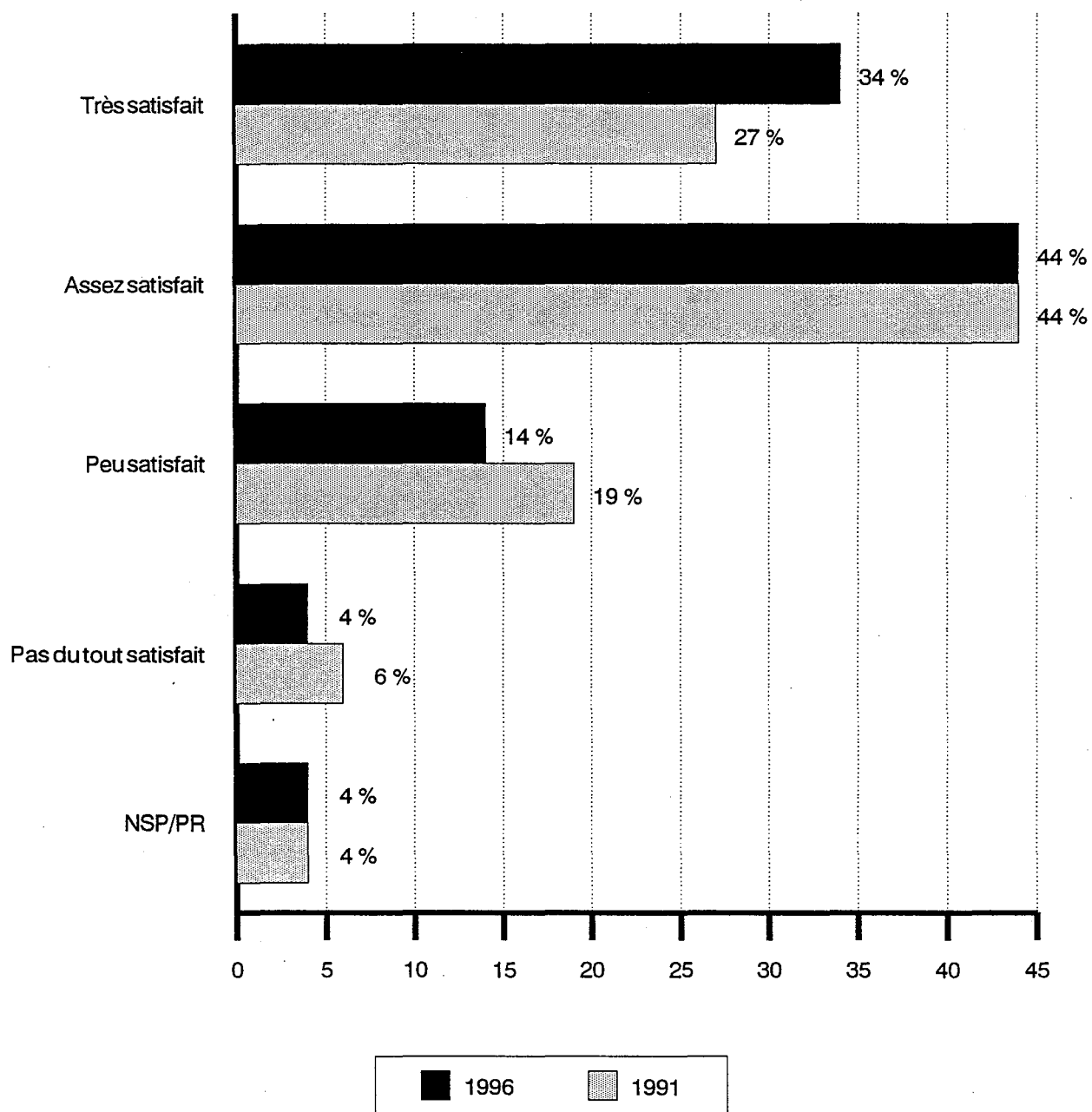
Ce sont sensiblement les mêmes sous-groupes de riverains qui se disent insatisfaits des divers aspects des travaux, à savoir les moins de 45 ans, les plus scolarisés et les personnes actives économiquement. De plus, on peut affirmer que les riverains de Saint-Gédéon sont plus insatisfaits de l'efficacité des travaux contre l'érosion et ceux de Métabetchouan de la qualité des plages. Les riverains de Saint-Méthode sont, pour leur part, plus souvent très satisfaits de l'ensemble des aspects mesurés.

Globalement, on note que les riverains chez qui Alcan a effectué certains travaux tels l'installation de gabions, l'installation d'accès descente de chaloupes en blocs terrafix ou un rechargement de gravillon se disent plus souvent très satisfaits de la qualité des travaux réalisés. En revanche, ceux qui ont eu des accès descente de chaloupes en pierres plates ou un rechargement de sable sont plus souvent insatisfaits de la qualité des travaux effectués.

D'autre part, les riverains reconnaissent davantage l'efficacité des travaux contre l'érosion lorsqu'Alcan a installé chez eux des gabions ou des perrés plutôt que des brises-lames.

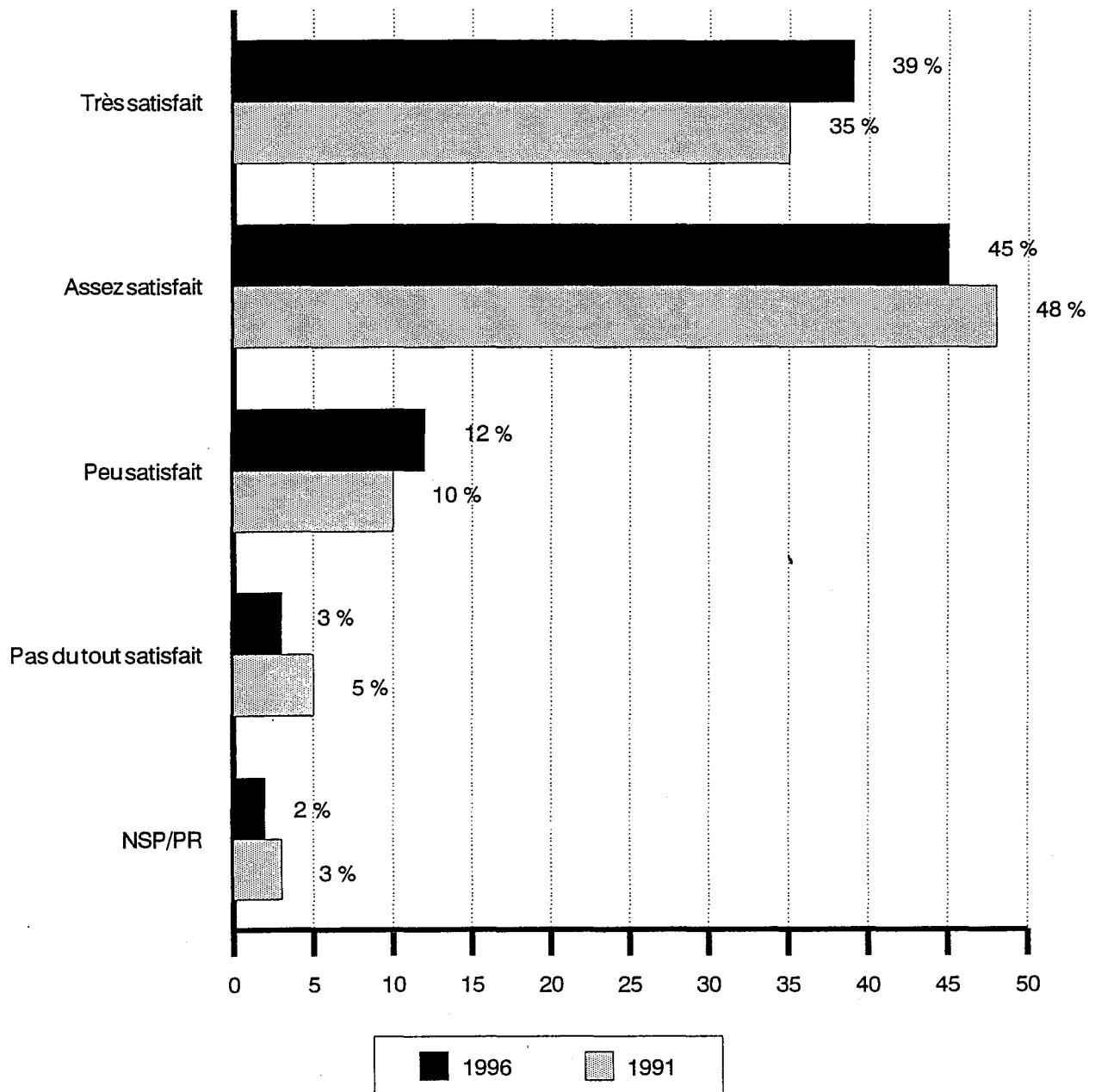
Pour ce qui est de la qualité des plages, ils s'en disent plus satisfaits lorsqu'Alcan a réalisé chez eux l'installation d'épis et un rechargement de gravillon plutôt que l'installation d'accès descente de chaloupes en pierres plates ou l'installation d'escaliers de pierres plates.

Evaluation de l'efficacité des travaux contre l'érosion



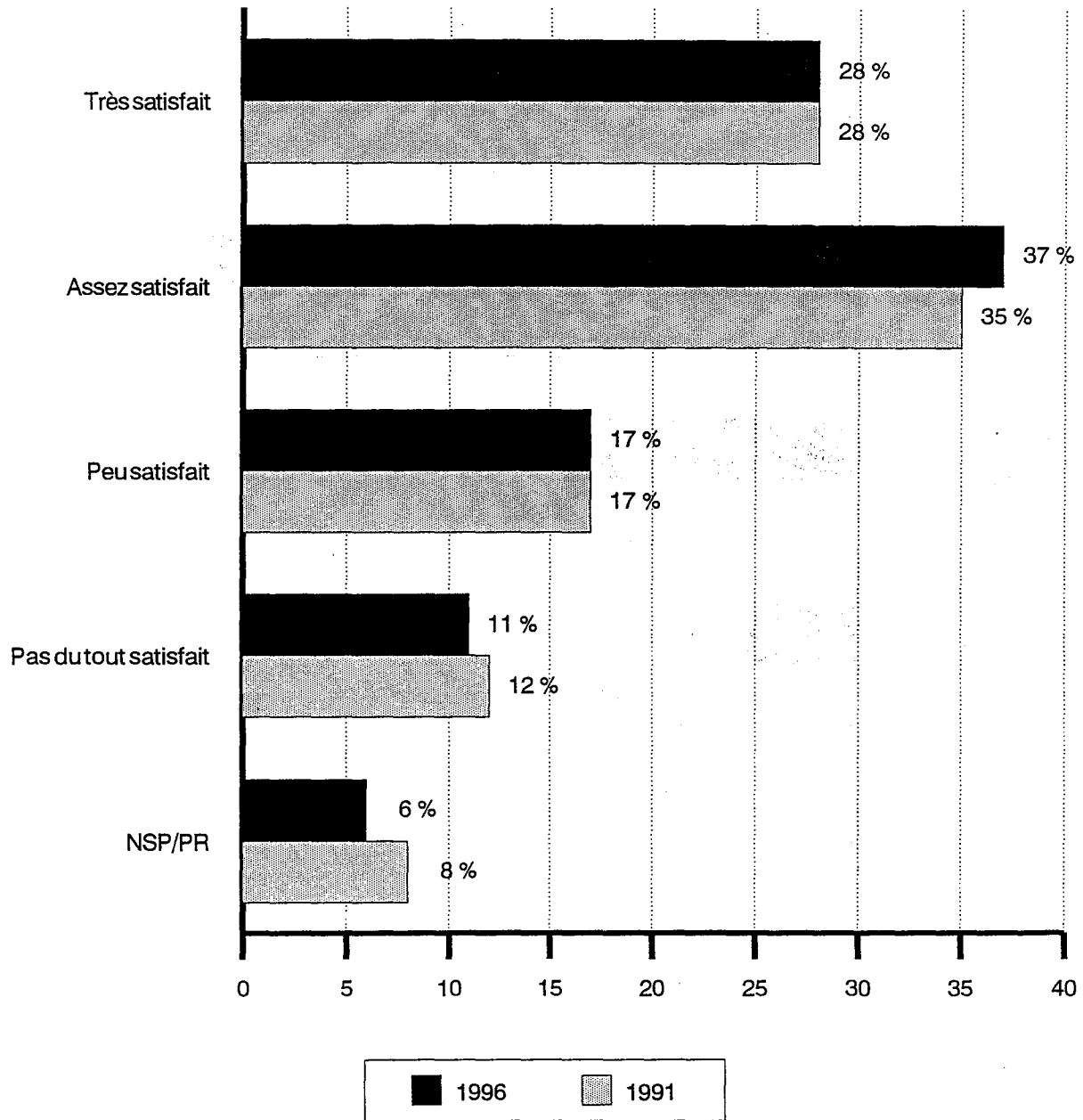
Q.5a En général, êtes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de l'efficacité des travaux contre l'érosion?

Evaluation de la qualité des travaux



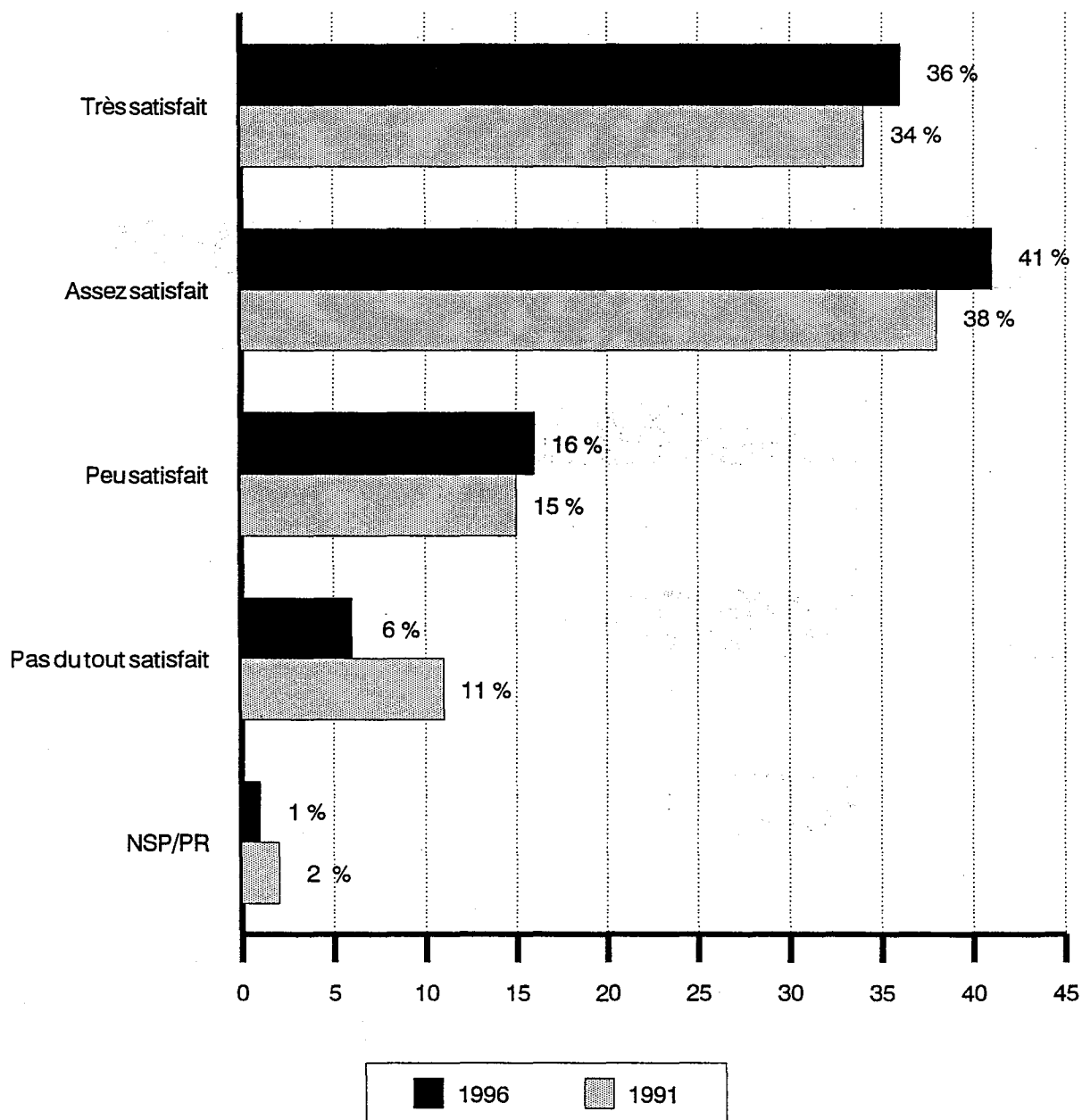
Q.5b En général, êtes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de la qualité des travaux?

Evaluation de la qualité des plages



Q.5c En général, êtes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de la qualité des plages?

Niveau de satisfaction à l'égard de l'ensemble des travaux effectués chez les riverains



Q.6 De façon générale, quelle évaluation faites-vous de l'ensemble des travaux effectués chez vous. Etes-vous...

3.3 ÉVALUATION DES TRAVAUX EFFECTUÉS CHEZ LES RIVERAINS

3.3.1 Niveau de satisfaction de l'ensemble des travaux effectués chez les riverains

Lorsqu'ils se prononcent sur leur niveau de satisfaction à l'égard des travaux effectués chez eux, les riverains se montrent plus satisfaits qu'en 1991 (77%, hausse de 5 points). Cette proportion est toutefois inférieure au niveau de satisfaction général à l'égard de l'ensemble des travaux effectués pour stabiliser les berges (88 %).

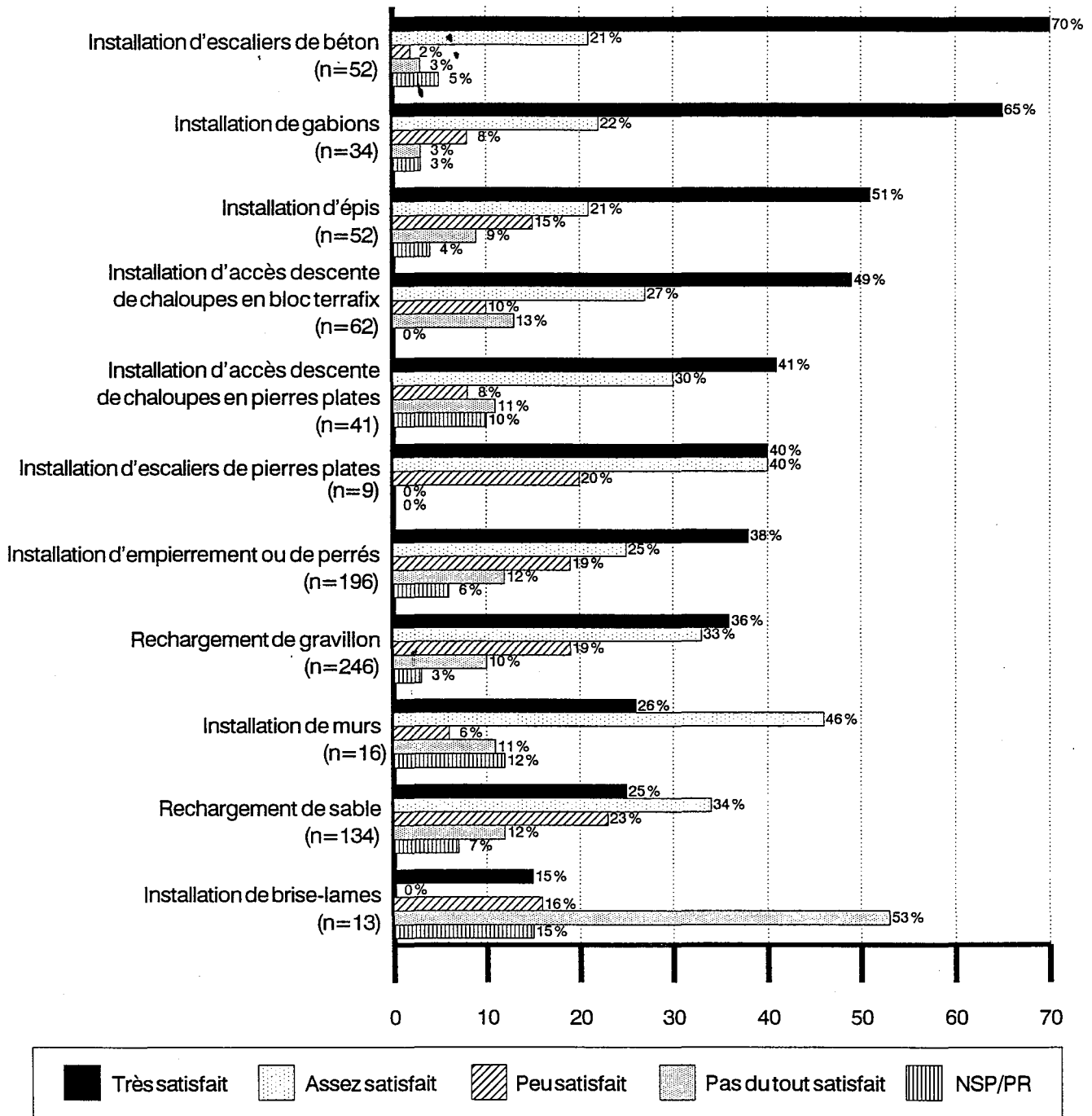
Près précisément, 36 % se disent très satisfaits et 41 % assez satisfaits de l'ensemble des travaux effectués près de leur résidence. En revanche, 22 % ont affirmé en être peu ou pas du tout satisfaits, ce qui constitue une baisse de 4 points.

Le taux de satisfaction des riverains croît en fonction de leur niveau d'information du Programme. Ainsi, plus les riverains se disent informés du Programme, plus ils tendent à être satisfaits des travaux réalisés chez eux.

Sur le plan socio-démographique, les 45-54 ans, les individus dont le revenu familial annuel se situe entre 30 000 \$ et 40 000 \$ et les riverains de Saint-Méthode se disent plus souvent très satisfaits de l'ensemble des travaux effectués chez eux.

Par ailleurs, ce sont les moins de 45 ans, les personnes plus scolarisées, celles dont le revenu familial annuel se situe entre 40 000 \$ et 60 000 \$ et les riverains de Saint-Gédéon ou de Chambord qui témoignent le plus d'insatisfaction à cet effet.

Niveau de satisfaction de chacun des travaux effectués chez les riverains



Q7 a à k) Etes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de...

3.3.2 Niveau de satisfaction de chacun des travaux effectués chez les riverains

De manière à déterminer le type de travaux ayant engendré le plus de satisfaction ou d'insatisfaction auprès des riverains, nous leur avons demandé d'évaluer les travaux spécifiques ayant été effectués à leur domicile ¹.

Ainsi, cette année, les travaux qui suscitent le plus de satisfaction sont : l'installation d'escaliers de béton (91 %), l'installation de gabions (87 %), l'installation d'escaliers de pierres plates (80 %) et, dans une moindre mesure, les accès descente de chaloupes en blocs terrafix (76 %).

D'autre part, plusieurs travaux suscitent le même niveau de satisfaction : les épis (72 %), les murs (72 %), les accès descente de chaloupes en pierres plates (71 %) et le rechargement de gravillon (69 %).

Les riverains sont nettement moins satisfaits de l'installation d'empierrement ou de perrés (63 %) et du rechargement de sable (59 %), alors que l'installation de brise-lames (15 %) semble encore moins appréciée.

Comme l'indique le tableau de la page suivante, par comparaison à 1991, on observe que les riverains sont plus satisfaits de l'installation de gabions et du rechargement de gravillon. Par contre, l'installation de certains éléments tels l'empierrement ou les perrés, les murs et les brise-lames suscite moins de satisfaction.

Soulignons que le niveau de satisfaction à l'égard de certains travaux, tels l'installation d'épis et le rechargement de sable, n'a pas évolué depuis cinq ans.

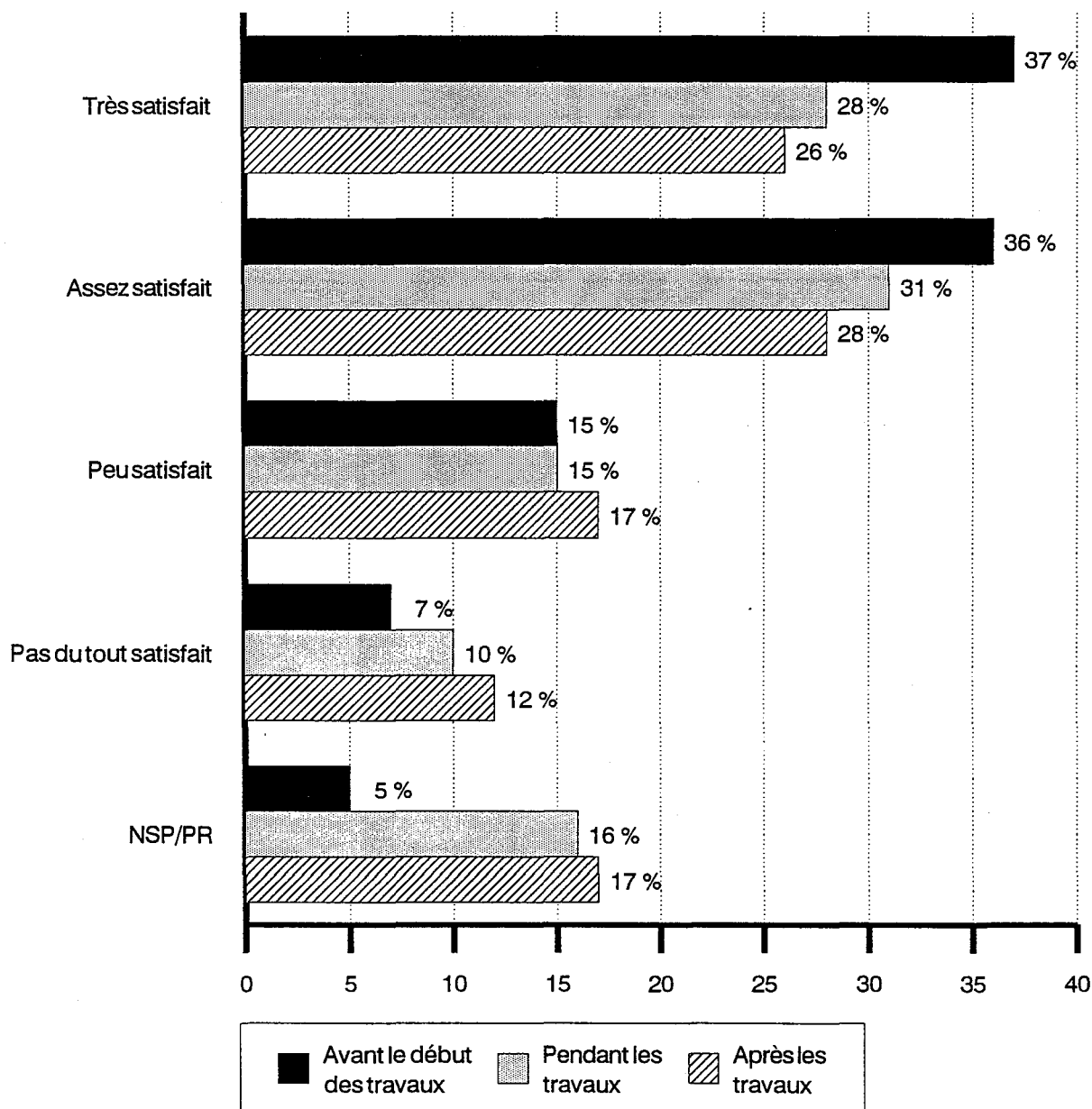
¹ Mentionnons que plusieurs des résultats obtenus sont présents à titre indicatif puisque les tailles échantillonnelles sont restreintes. En outre, pour l'installation de brises-lames, de murs et d'escaliers de pierres plates, les échantillons sont inférieurs à 30.

**NIVEAU DE SATISFACTION DE CHACUN
DES TRAVAUX EFFECTUÉS CHEZ LES RIVERAINS ¹**

	1996			1991		
	Très satisfait(e) %	Assez satisfait(e) %	Satisfait(e) %	Très satisfait(e) %	Assez satisfait(e) %	Satisfait(e) %
Installation d'escaliers de béton (96 : n=52)	70	21	91	ND	ND	ND
Installation de gabions (96 : n=34; 91 : n=27)	65	22	87	44	37	81
Installation d'épis (96 : n=52; 91 : n=58)	51	21	72	34	36	70
Installation d'accès descente de chaloupes en bloc terrafix (96 : n=62)	49	27	76	ND	ND	ND
Installation d'accès descente de chaloupes en pierres plates (96 : n=41)	41	30	71	ND	ND	ND
Installation d'escaliers de pierres plates (96 : n=9)	40	40	80	ND	ND	ND
Installation d'empierrement ou de perrés (96 : n=196; 91 : n=169)	38	25	63	33	39	72
Rechargement de gravillon (96 : n=246; 91 : n=241)	36	33	69	30	34	64
Installation de murs (96 : n=16; 91 : n=22)	26	46	72	59	23	82
Rechargement de sable (96 : n=134; 91 : n=163)	25	34	59	33	27	60
Installation de brise-lames (96 : n=13; 91 : n=30)	15	—	15	13	30	43

¹ Q.7a à k Êtes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de...

Evaluation de l'information reçue par les représentants d'Alcan



- Q.8 Etes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de l'information que vous avez reçu des représentants d'Alcan...
- a) avant le début des travaux?
 - b) pendant les travaux?
 - c) après les travaux?

3.3.3 Évaluation de l'information reçue par les représentants d'Alcan

Les riverains ont eu à se prononcer quant à leur niveau de satisfaction à l'égard de l'information reçue par les représentants d'Alcan et ce, à trois périodes différentes.

Les données recueillies indiquent que les riverains se sont dits nettement plus satisfaits des informations transmises avant le début des travaux que lors du déroulement des travaux ou après qu'ils sont effectués.

Ainsi, 73 % estiment être très (37 %) ou assez satisfaits (36 %) de l'information fournie avant le début des travaux, tandis que 22 % témoignent leur mécontentement à cet effet.

D'autre part, 59 % se disent très (28 %) ou assez satisfaits (31 %) de l'information reçue pendant les travaux. En revanche, 25 % s'en disent insatisfaits et 16 % n'émettent pas d'opinion à ce sujet.

Enfin, 54 % s'estiment très (26 %) ou assez satisfaits (28 %) de l'information transmise par les représentants d'Alcan après les travaux, 29 % sont insatisfaits et 17 % ne se prononcent pas.

Comme le démontre le tableau de la page suivante, la proportion d'individus insatisfaits de l'information reçue pendant les travaux a diminué de 5 points (25 % vs 30 % en 1991).

Sur le plan socio-démographique, les 65 ans et plus et les retraités se disent plus souvent très satisfaits des informations reçues. De plus, les riverains de Saint-Méthode sont plus portés à être très satisfaits de l'information reçue avant le début des travaux, ceux de Saint-Prime le sont davantage concernant les informations divulguées après les travaux.

Par contre, les moins de 45 ans, les personnes actives économiquement et les individus ayant complété des études post-collégiales s'avèrent moins satisfaits, de façon générale, des informations reçues. Ajoutons que les riverains d'Alma et de Métabetchouan sont plus insatisfaits de l'information transmise pendant les travaux.

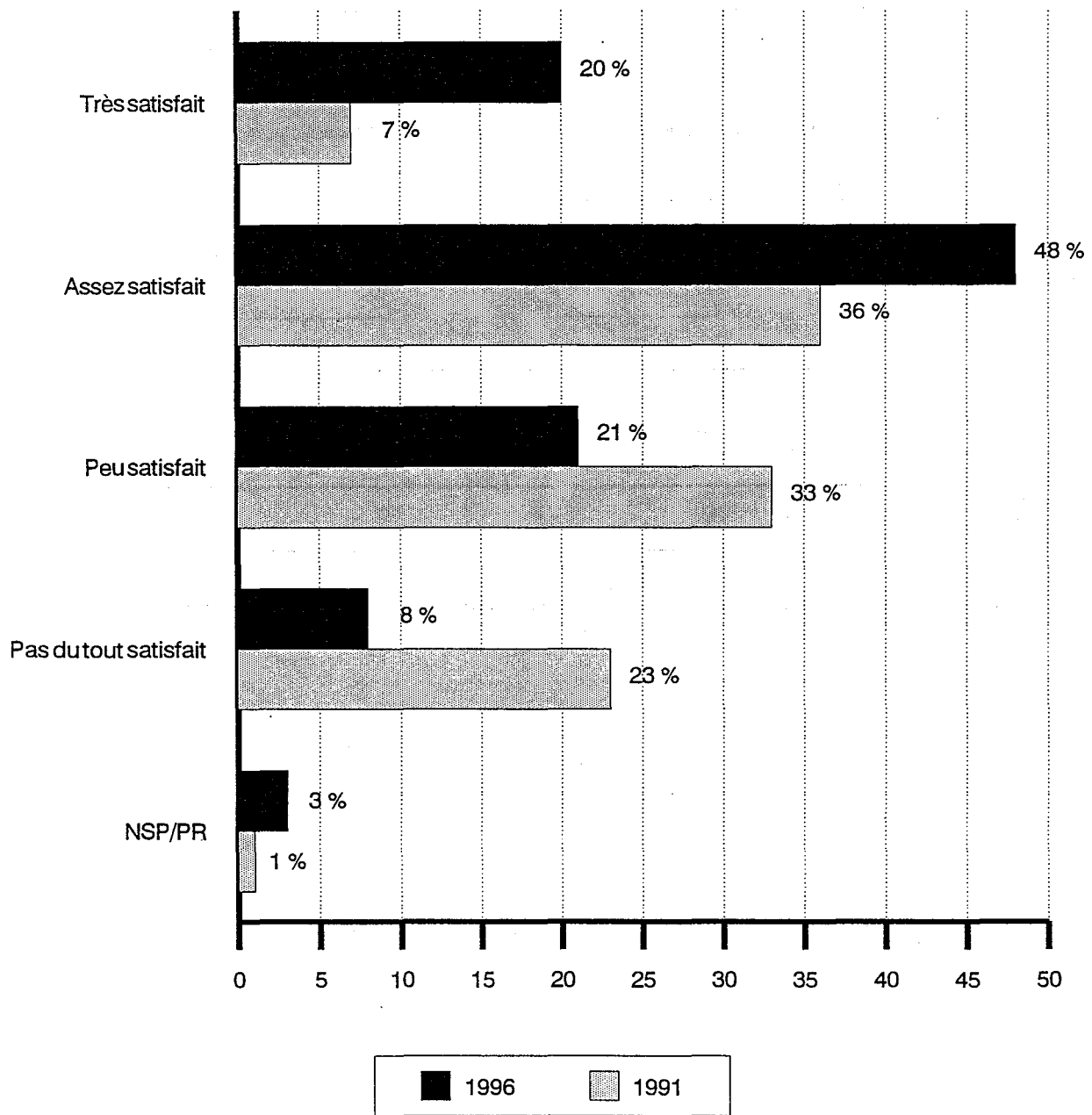
ÉVALUATION DE L'INFORMATION REÇUE PAR LES REPRÉSENTANTS D'ALCAN ¹						
		Très satisfait(e) %	Assez satisfait(e) %	Peu satisfait(e) %	Pas du tout satisfait(e) %	NSP/ PR %
Avant le début des travaux	96	37	36	15	7	5
		73		22		
Pendant les travaux	91	35	38	18	7	3
		73		25		
Pendant les travaux	96	28	31	15	10	16
		59		25		
Pendant les travaux	91	29	28	19	11	13
		57		30		

¹ Q.8 Êtes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de l'information que vous avez reçue des représentants d'Alcan...

a) ...avant le début des travaux?

b) ...pendant les travaux?

Niveau de satisfaction à l'égard de la gestion du niveau du Lac St-Jean



Q.9 Pourriez-vous nous dire dans quelle mesure vous êtes satisfait(e) de la gestion du niveau du Lac Saint-Jean?
Etes-vous...

3.4 ÉVALUATION DE LA GESTION DU NIVEAU DU LAC SAINT-JEAN

3.4.1 Niveau de satisfaction à l'égard de la gestion du niveau du Lac Saint-Jean

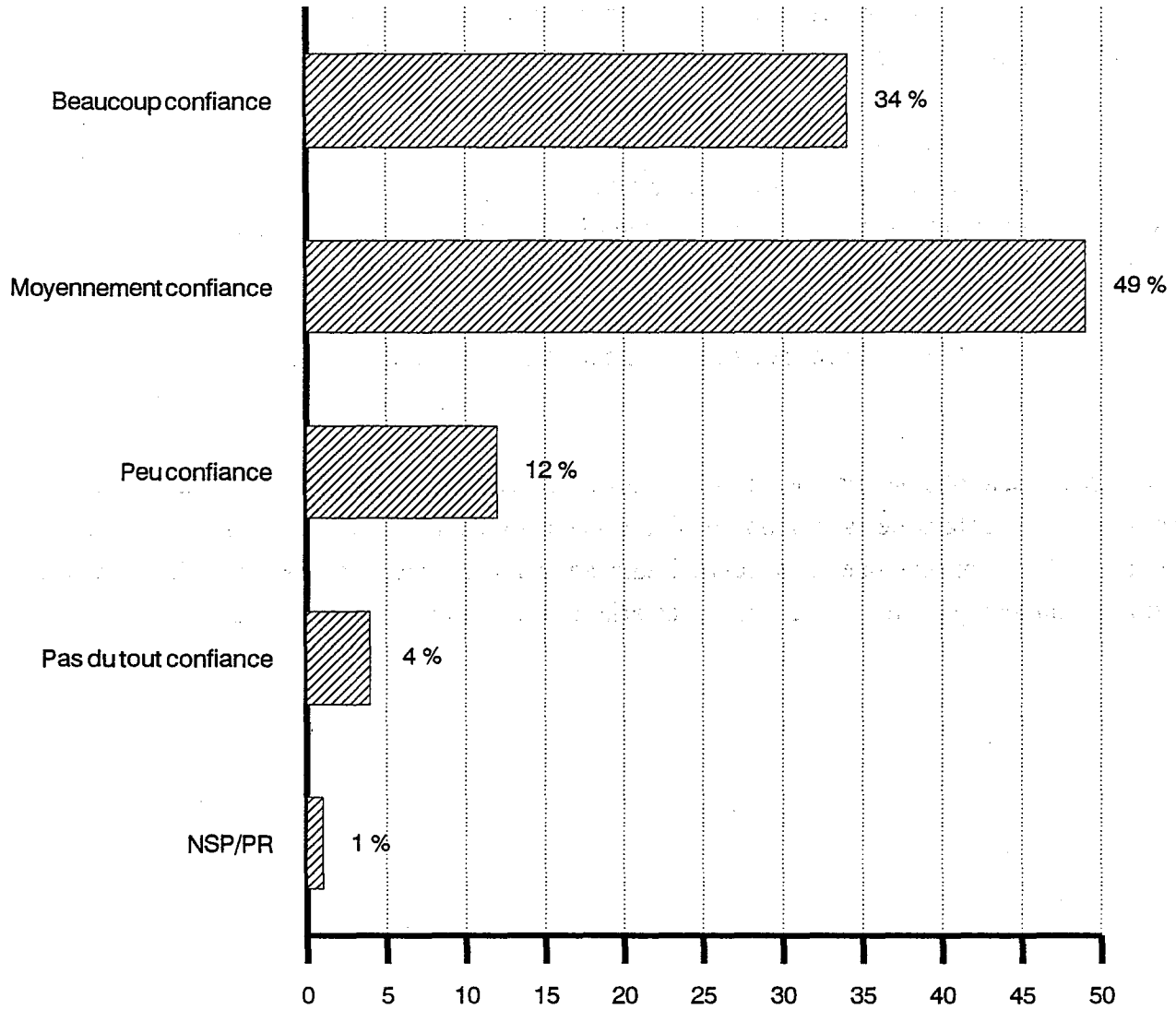
De tous les aspects mesurés, le niveau de satisfaction à l'égard de la gestion du niveau du Lac Saint-Jean constitue l'aspect où l'on observe la plus forte progression.

En effet, cette année, 68 % des riverains se disent satisfaits de la gestion du niveau du Lac Saint-Jean, ce qui constitue une hausse de 25 points par rapport à 1991. Plus précisément, 20 % estiment être très satisfaits (hausse de 13 points) et 48 % assez satisfaits de la gestion du niveau du Lac (hausse de 12 points).

En revanche, 29 % s'en disent peu ou pas du tout satisfaits, ce qui constitue une baisse de 27 points.

Sur le plan socio-démographique, les 45-54 ans et les riverains de Saint-Méthode se disent plus souvent très satisfaits de la gestion du niveau des eaux du Lac Saint-Jean. En contrepartie, certains s'estiment plus que la moyenne insatisfaits : les femmes, les 55-64 ans, les retraités, ceux qui ont complété de 8 à 12 ans de scolarité et les riverains de Chambord.

Niveau de confiance envers Alcan pour la gestion du niveau du Lac St-Jean



Q.10 Faites-vous beaucoup, moyennement, peu ou pas du tout confiance à la compagnie Alcan pour la gestion du niveau des eaux du Lac St-Jean?

3.4.2 Niveau de confiance envers Alcan pour la gestion du niveau du Lac Saint-Jean

La vaste majorité des riverains font beaucoup (34 %) ou moyennement confiance (49 %) à la compagnie Alcan pour la gestion du niveau des eaux du Lac Saint-Jean. En contrepartie, 15 % des riverains font peu ou pas du tout confiance à l'entreprise dans ce domaine.

Les personnes de 65 ans et plus sont davantage portées à faire beaucoup confiance à Alcan pour la gestion du niveau des eaux du Lac Saint-Jean. À l'opposé, les moins de 45 ans, les plus scolarisés et les riverains de Chambord sont actuellement moins enclins à faire beaucoup confiance à l'entreprise.

**ACTIVITÉS SPORTIVES DES RIVERAINS ET
DES VISITEURS PERMANENTS DURANT LA PÉRIODE ESTIVALE ¹**

	Plus de 2 fois/ semaine %	2 fois/ semaine %	1 fois/ semaine %	Moins de 1 fois/ semaine %	Jamais %	NSP/ PR %
La baignade	60	14	8	7	9	2
Les randonnées en embarcation motorisée légère comme le pédalo, la planche à voile, le canot, etc.	33	14	13	11	28	2
La navigation lourde comme le bateau à moteur, la voile, etc.	28	12	9	8	40	2
La pêche	22	8	11	18	39	2

- ¹ Q.13 Durant la période estivale, à quelle fréquence toutes les personnes qui habitent votre résidence, incluant vos visiteurs permanents, pratiquent-elles les activités suivantes...
- a) la baignade?
 - b) la navigation lourde comme le bateau à moteur, la voile, etc.?
 - c) les randonnées à embarcation motorisée légère comme le pédalo, la planche à voile, le canot, la moto-marine, etc.?

3.5 ACTIVITÉS SPORTIVES DES RIVERAINS ET DES VISITEURS PERMANENTS DURANT LA PÉRIODE ESTIVALE

Nous avons demandé aux riverains d'estimer la fréquence à laquelle certaines activités sportives sont pratiquées durant la période estivale par les personnes qui résident en permanence sur leur propriété ou qui sont des visiteurs permanents (roulotte, tente, etc).

Les données de l'étude démontrent que 89 % pratiquent la baignade. Cette proportion atteint 71 % pour les randonnées en embarcation motorisée légère, 59 % pour la pêche et 57 % pour la navigation lourde.

On constate que la baignade (60 %) est l'activité qui est pratiquée la plus régulièrement, soit plus de 2 fois/semaine. Suivent dans l'ordre les randonnées en embarcation motorisée légère (33 %), la navigation lourde (28 %) et la pêche (22 %).

4. COMMENTAIRE

L'enquête nous a permis de constater une amélioration depuis 1991 du niveau de satisfaction des riverains à l'égard de l'ensemble des travaux de stabilisation des berges. Ces derniers sont en outre plus satisfaits de la qualité des travaux et de l'efficacité des travaux contre l'érosion. Par contre, on constate que le niveau de satisfaction des riverains à l'égard de la qualité des plages a peu varié depuis 1991. Il convient de noter que, de tous les aspects mesurés, c'est principalement la gestion du niveau des eaux du Lac où l'on observe la plus forte hausse de satisfaction des riverains.

Plus spécifiquement, l'étude démontre que les riverains ne font pas une évaluation homogène des divers travaux effectués chez eux. Ainsi, ils sont particulièrement satisfaits des escaliers de béton, des gabions, des escaliers de pierres plates et des accès descente de chaloupes en blocs terrafix. Par contre, ils sont un peu moins satisfaits des épis, des murs, des accès descente de chaloupes en pierres plates et du rechargement de gravillon. Les travaux pour lesquels ils se disent le moins satisfaits sont l'installation d'empierrement ou de perrés, le rechargement de sable et, plus encore, l'installation de brise-lames.

Malgré la hausse du niveau de satisfaction des riverains à l'égard des travaux réalisés, on constate que ces derniers se disent légèrement moins informés du Programme qu'en 1991. Or, nous savons que le fait d'être bien informé du Programme augmente le niveau de satisfaction des riverains envers les travaux réalisés. Dans ce contexte, l'information joue un rôle de premier plan et il serait important de cibler, dans les communications, encore plus ceux qui se disent mal informés du Programme, en l'occurrence les femmes et les personnes de moins de 45 ans.

De plus, notons que les riverains des régions suivantes se sont dits moins satisfaits de certains aspects :

- ◆ Chambord : les travaux effectués chez eux et la gestion du niveau du Lac;
- ◆ Métabetchouan : la qualité des plages et les informations reçues par Alcan pendant les travaux;
- ◆ Alma : les informations reçues par Alcan pendant les travaux;
- ◆ Saint-Gédéon : les travaux effectués chez eux et l'efficacité des travaux contre l'érosion.

Enfin, ajoutons que les riverains se montrent nettement plus satisfaits de l'information reçue avant le début des travaux que pendant ou après la réalisation des travaux. Dans ce contexte, il y aurait peut-être lieu de fournir davantage de l'information «continue» tout au long des travaux et après qu'ils sont effectués.

ANNEXE 1

PROFIL SOCIO-DÉMOGRAPHIQUE DES RIVERAINS

PROFIL SOCIO-DÉMOGRAPHIQUE DES RIVERAINS

	1996 %	1991 %
Type de résidence		
Résidence principale	16	10
Résidence secondaire	83	90
Refus/PR	1	—
Statut du répondant		
Propriétaire	72	63
Locataire	28	37
Nombre d'années comme riverain		
Moins de 5 ans	3	9
5 à 9 ans	12	16
10 à 14 ans	19	16
15 à 19 ans	13	15
20 à 24 ans	15	16
25 ans et plus	38	27
Nombre de personnes qui habitent la résidence durant la période estivale		
Moins de 2 personnes	5	4
2 personnes	26	18
3 personnes	15	14
4 personnes	21	19
5 personnes	12	18
Plus de 5 personnes	17	27
Refus/PR	3	2
Moyenne (nombre de personnes)	4	5
Nombre de visiteurs permanents sur la propriété durant la période estivale (roulotte, tente, etc.)		
Aucune	79	ND
1 personne	6	ND
2 personnes	6	ND
3 personnes et plus	6	ND
Refus/PR	3	ND
Moyenne (nombre de personnes)	0,5	ND

PROFIL SOCIO-DÉMOGRAPHIQUE DES RIVERAINS
(suite)

	1996 %	1991 %
Groupe d'âge		
18-24 ans	—	—
25-34 ans	1	5
35-44 ans	12	23
45-54 ans	31	30
55-64 ans	26	25
65 ans et plus	30	16
Scolarité		
7 ans ou moins	17	19
8 à 12 ans	39	42
13 à 15 ans	18	18
16 ans et plus	25	21
Refus/PR	1	1
Revenu familial annuel		
Moins de 20 000 \$	11	13
De 20 000 \$ à 29 999 \$	13	18
De 30 000 \$ à 39 999 \$	18	19
De 40 000 \$ à 49 999 \$	13	15
De 50 000 \$ à 59 999 \$	9	8
60 000 \$ et plus	23	21
Refus/PR	14	6
Occupation		
Travailleur (se)	53	64
Chômeur(se)/Recherche d'emploi	2	3
À la maison à temps plein	3	8
Retraité(e)	40	24
Étudiant(e)	—	1
Refus/PR	1	—
Statut marital		
Marié(e)	75	81
Vivant en couple (union libre)	5	3
Célibataire	5	6
Veuf(ve)	9	6
Séparé(e)	3	2
Divorcé(e)	3	2
Refus/PR	1	—
Sexe du répondant		
Masculin	76	72
Féminin	24	28

ANNEXE 2

MÉTHODOLOGIE

1. MÉTHODOLOGIE

1.1 POPULATION D'ÉTUDE

La population visée correspond à l'ensemble des riverains du Lac Saint-Jean qui ont eu des travaux de stabilisation des berges avant 1996. Étaient exclus de la population les riverains ayant eu uniquement des travaux de réfection (entretien de perrés).

1.2 ÉCHANTILLON

L'échantillon de type probabiliste a été tiré selon la méthode du hasard systématique à partir des listes fournies par Alcan. Au total, 604 entrevues furent dûment complétées auprès des riverains ayant eu des travaux de stabilisation des berges.

D'un point de vue statistique, un échantillon d'analyse de cette taille ($n = 604$) donne lieu à une marge d'erreur maximum estimée à $\pm 3 \%$ pour les résultats d'ensemble, dans 19 cas sur 20. Lorsque les pourcentages portent sur des sous-groupes de l'échantillon (ex. : les hommes, les 55 ans et plus), la marge d'erreur s'accroît en fonction inverse du nombre de cas observés.

1.3 QUESTIONNAIRE

Le questionnaire fut développé par les professionnels de CROP, en étroite collaboration avec le client, conformément aux objectifs de l'étude. Une version préliminaire fut prétestée auprès de dix individus correspondant à notre population d'étude. Suite à ce prétest, des corrections ont été apportées et soumises au client pour approbation. On trouvera en annexe de ce rapport une copie de ce questionnaire.

RÉSULTATS ADMINISTRATIFS

	Total	
	n	%
ÉCHANTILLON INITIAL	952	100
• Service interrompu	40	4,2
• Non résidentiel, résidence secondaire	6	0,6
• Inconnu à ce numéro, déménagé	126	13,2
• Âge et maladie	3	0,3
• Duplicata	2	0,2
• Non éligible : n'a pas eu de travaux	21	2,2
HORS-ÉCHANTILLON INITIAL	198	20,8
ÉCHANTILLON FINAL	754	100
• Pas de réponse	89	11,8
• Absence prolongée	17	2,3
• Questionnaire incomplet	2	0,3
• Rendez-vous non complété	39	5,2
• Refus de l'individu	3	0,4
ENTREVUES COMPLÉTÉES	604	80,1

1.4 CUEILLETTE DES DONNÉES

Les entrevues se sont déroulées du 1^{er} au 4 février 1994 à partir du central téléphonique de CROP à Montréal. Les entrevues ont été effectuées par des enquêteurs d'expérience ayant préalablement assisté à une séance de directives sur le questionnaire. Pendant toute la durée de la collecte de données, les intervieweurs ont fait l'objet d'un contrôle exercé par notre directrice de terrain, afin d'assurer la conformité du déroulement des entrevues avec l'ensemble des directives données à cet effet. Les enquêteurs devaient réaliser l'entrevue avec la personne apparaissant sur les listes fournies par Alcan.

1.5 TAUX DE RÉPONSE

L'échantillon initial de 952 individus a été expurgé de 198 cas considérés «hors échantillon» (20,8 %). Des 754 cas (100 %) constituant l'échantillon final, 604 personnes (80,1 %) ont dûment complété l'entrevue.

Les 150 autres cas se répartissent ainsi : 89 cas (11,8 %) demeurés sans réponse malgré des appels répétés à des heures et des jours différents, 39 cas (5,2 %) de rendez-vous non complétés, 17 cas (2,3 %) où la personne choisie était absente pendant toute la durée du sondage, 3 cas (0,4 %) de refus de l'individu et 2 cas (0,3 %) d'entrevues non complétées.

1.6 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

À la fin des opérations de cueillette de données, la qualité du travail des enquêteurs a été vérifiée par le rappel de 10 % des répondants au sondage.

1.7 TRAITEMENT DES DONNÉES

Les opérations de codification, de saisie et de validation des données furent menées successivement suivant le processus habituel de CROP. Par la suite, les données ont été pondérées pour refléter la répartition géographique des riverains touchés par les divers travaux. Le but de cette opération était de redonner à chaque répondant un poids qui correspond à son poids réel dans la population.

Les tableaux statistiques présentent la distribution des résultats obtenus en pourcentages pondérés. Les résultats apparaissent sous forme de tableaux ventilés selon certaines variables socio-démographiques et socio-économiques.

ANNEXE 3

COPIE DU QUESTIONNAIRE

021:COMNT

projet:\$P questionnaire:\$Q Tél:\$N

Commentaire:

- > INTRO Continuez... 1
- #02 Commentaire 20

si Commentaire _____

022:MSG
<COMNT

>

023:INTRO

projet:\$P questionnaire:\$Q Tél:\$N
Puis-je parler à <NOM > <PREN >

Bonjour (Bonsoir), mon nom est _____ de CROP. Nous effectuons
présentement un sondage concernant les travaux de stabilisation des berges du
lac Saint-Jean réalisés au cours des dernières années.

- #01 Continuez... 1
- > INT Pas eu de travaux 2

024:Q1

* = NE PAS LIRE

1. Depuis 10 ans, il existe un programme pour stabiliser les berges du lac
Saint-Jean. Où avez-vous LE PLUS entendu parler de ce programme? (LIRE)

rotation -> 5

- #01 Dans les médias en général 01 (3/ 16)
- #02 Dans le journal "Berges en Bref" 02
- #03 Par la municipalité 03
- > Q3 Par votre association de riverains 04
- #05 Par un représentant d'Alcan 05
- #06 * Combinaison de ces réponses 06
- #07 * autres 96
- #08 * NSP/PR 99

025:Q2

2. Est-ce que votre association de riverains vous a parlé d'un programme pour stabiliser les berges du lac Saint-Jean?

#01 Oui	1	(3/ 18)
#02 Non	2	
#03 NSP/PR	9	

026:Q3

3. Diriez-vous que vous êtes très, assez, peu ou pas du tout informé(e) sur ce programme?

#01 Très informé(e)	1	(3/ 19)
#02 Assez informé(e)	2	
#03 Peu informé(e)	3	
#04 Pas du tout informé(e)	4	
#05 NSP/PR	9	

027:Q4

4. De façon générale, quelle évaluation faites-vous de l'ensemble des travaux réalisés pour stabiliser les berges autour du lac Saint-Jean? Diriez-vous que ces travaux sont...

#01 ...très bien faits	1	(3/ 20)
#02 ...assez bien faits	2	
#03 ...assez mal faits	3	
#04 ...très mal faits	4	
#05 NSP/PR	9	

028:Q5A

PARLONS MAINTENANT DE CERTAINS ASPECTS DE CES TRAVAUX

5. En général, êtes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de...

a) l'efficacité des travaux contre l'érosion

#01 Très satisfait(e)	1	(3/ 21)
#02 Assez satisfait(e)	2	
#03 Peu satisfait(e)	3	
#04 Pas du tout satisfait(e)	4	
#05 NSP/PR	9	

029:Q5B

5. En général, êtes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de...

b) la qualité des travaux

#01 Très satisfait(e)	1	(3/ 22)
#02 Assez satisfait(e)	2	
#03 Peu satisfait(e)	3	
#04 Pas du tout satisfait(e)	4	
#05 NSP/PR	9	

030:Q5C

c) la qualité des plages

#01 Très satisfait(e)	1	(3/ 23)
#02 Assez satisfait(e)	2	
#03 Peu satisfait(e)	3	
#04 Pas du tout satisfait(e)	4	
#05 NSP/PR	9	

031:Q6

PARLONS MAINTENANT DES DIVERS TYPES DE TRAVAUX DE STABILISATION DES BERGES QUI ONT ÉTÉ EFFECTUÉS CHEZ VOUS AU COURS DES DERNIERES ANNÉES.

6. De façon générale, quelle évaluation faites-vous de l'ensemble des travaux effectués chez vous. Etes-vous...

#01 très satisfait(e)	1	(3/ 24)
#02 assez satisfait(e)	2	
#03 peu satisfait(e)	3	
#04 pas du tout satisfait(e)	4	
#05 NSP/PR	9	

033:Q7A

-> Q7B si NON(FILT1=A OU FILT2=A)

7. Etes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de...

a) l'installation d'accès descente de chaloupes en BLOCS TERRAFIX

#01 Très satisfait(e)	1	(3/ 26)
#02 Assez satisfait(e)	2	
#03 Peu satisfait(e)	3	
#04 Pas du tout satisfait(e)	4	
#05 NSP/PR	9	

034:Q7B

-> Q7C si NON(FILT1=C OU FILT2=C)

7. Etes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de...

b) l'installation d'accès descente de chaloupes en PIERRES PLATES

#01 Très satisfait(e)	1	(3/ 27)
#02 Assez satisfait(e)	2	
#03 Peu satisfait(e)	3	
#04 Pas du tout satisfait(e)	4	
#05 NSP/PR	9	

035:Q7C

-> Q7D si NON(FILT1=B OU FILT2=B)

7. Etes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de...

c) l'installation de brise-lame (aménagement de pierres dans le lac et qui est parallèle à la berge)

#01 Très satisfait(e)	1	(3/ 28)
#02 Assez satisfait(e)	2	
#03 Peu satisfait(e)	3	
#04 Pas du tout satisfait(e)	4	
#05 NSP/PR	9	

036:Q7D

-> Q7E si NON(FILT1=E OU FILT2=E)

7. Etes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de...

d) l'installation d'épis (aménagement de pierres qui avance dans le lac et qui est perpendiculaire à la berge)

#01 Très satisfait(e)	1	(3/ 29)
#02 Assez satisfait(e)	2	
#03 Peu satisfait(e)	3	
#04 Pas du tout satisfait(e)	4	
#05 NSP/PR	9	

037:Q7E

-> Q7F si NON(FILT1=G OU FILT2=G)

7. Etes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de...

e) le rechargement de gravillon (sable plus grossier)

#01 Très satisfait(e)	1	(3/ 30)
#02 Assez satisfait(e)	2	
#03 Peu satisfait(e)	3	
#04 Pas du tout satisfait(e)	4	
#05 NSP/PR	9	

038:Q7F

-> Q7G si NON(FILT1=M OU FILT2=M)

7. Etes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de...

f) l'installation de murs

#01 Très satisfait(e)	1	(3/ 31)
#02 Assez satisfait(e)	2	
#03 Peu satisfait(e)	3	
#04 Pas du tout satisfait(e)	4	
#05 NSP/PR	9	

039:Q7G

-> Q7H si NON(FILT1=P,O OU FILT2=P,O)

7. Etes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de...

g) l'installation d'empierrement ou de perrés (pierres sur le bord de la berge)

#01 Très satisfait(e)	1	(3/ 32)
#02 Assez satisfait(e)	2	
#03 Peu satisfait(e)	3	
#04 Pas du tout satisfait(e)	4	
#05 NSP/PR	9	

040:Q7H

-> Q7I si NON(FILT1=S OU FILT2=S)

7. Etes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de...

h) le rechargement de sable

#01 Très satisfait(e)	1	(3/ 33)
#02 Assez satisfait(e)	2	
#03 Peu satisfait(e)	3	
#04 Pas du tout satisfait(e)	4	
#05 NSP/PR	9	

041:Q7I

-> Q7J si NON(FILT1=X OU FILT2=X)

7. Etes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de...

i) l'installation d'escaliers de BÉTON

#01 Très satisfait(e)	1	(3/ 34)
#02 Assez satisfait(e)	2	
#03 Peu satisfait(e)	3	
#04 Pas du tout satisfait(e)	4	
#05 NSP/PR	9	

042:Q7J

-> Q7K si NON(FILT1=Z OU FILT2=Z)

7. Etes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de...

j) l'installation d'escaliers de PIERRES PLATES

#01 Très satisfait(e)	1	(3/ 35)
#02 Assez satisfait(e)	2	
#03 Peu satisfait(e)	3	
#04 Pas du tout satisfait(e)	4	
#05 NSP/PR	9	

043:Q7K

-> Q8A si NON(FILT1=Y OU FILT2=Y)

7. Etes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de...

k) l'installaton de gabions (cage grillagée remplie de pierres)

#01 Très satisfait(e)	1	(3/ 36)
#02 Assez satisfait(e)	2	
#03 Peu satisfait(e)	3	
#04 Pas du tout satisfait(e)	4	
#05 NSP/PR	9	

044:Q8A

8. Etes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de l'information que vous avez recue des représentants d'Alcan?

a) Avant le début des travaux

#01 Très satisfait(e)	1	(3/ 37)
#02 Assez satisfait(e)	2	
#03 Peu satisfait(e)	3	
#04 Pas du tout satisfait(e)	4	
#05 NSP/PR	9	

045:Q8B

b) Pendant les travaux

#01 Très satisfait(e)	1	(3/ 38)
#02 Assez satisfait(e)	2	
#03 Peu satisfait(e)	3	
#04 Pas du tout satisfait(e)	4	
#05 NSP/PR	9	

046:Q8C

c) Après les travaux

#01 Très satisfait(e)	1	(3/ 39)
#02 Assez satisfait(e)	2	
#03 Peu satisfait(e)	3	
#04 Pas du tout satisfait(e)	4	
#05 NSP/PR	9	

047:Q9

PARLONS MAINTENANT DU NIVEAU DU LAC SAINT-JEAN.

9. Pourriez-vous nous dire dans quelle mesure vous êtes satisfait(e) de la gestion du niveau du lac Saint-Jean? Etes-vous...

#01 ...très satisfait(e)	1	(3/ 40)
#02 ...assez satisfait(e)	2	
#03 ...peu satisfait(e)	3	
#04 ...pas du tout satisfait(e)	4	
#05 NSP/PR	9	

048:Q10

10. Faites-vous beaucoup, moyennement, peu ou pas du tout confiance à la compagnie Alcan pour la gestion du niveau des eaux du lac Saint-Jean?
- | | | |
|-----------------------|---|----------|
| #01 Beaucoup | 1 | (3/ 41) |
| #02 Moyennement | 2 | |
| #03 Peu | 3 | |
| #04 Pas du tout | 4 | |
| #05 NSP/PR | 9 | |

049:Q11

NOUS ALLONS MAINTENANT VOUS POSER CERTAINES QUESTIONS QUI VONT NOUS PERMETTRE D'ESTIMER LE NOMBRE D'UTILISATEURS DU LAC SAINT-JEAN ET LEURS ACTIVITÉS DURANT L'ÉTÉ.

11. En moyenne, combien de personnes habitent votre résidence du lac Saint-Jean durant la période estivale?
- | | | |
|------------------|----|----------|
| #01 NSP/PR | 99 | (3/ 42) |
| masque \$E | | |

050:Q12

12. Excluant les personnes qui habitent votre résidence du lac Saint-Jean, combien y a-t-il de visiteurs qui ont installé soit une roulotte ou une tente en permanence sur votre propriété tout l'été?
- | | | |
|------------------|----|----------|
| #01 NSP/PR | 99 | (3/ 44) |
| masque \$E | | |

051:Q13A

13. Durant la période estivale, à quelle fréquence toutes les personnes qui habitent votre résidence, incluant vos visiteurs permanents, pratiquent-elles les activités suivantes?

- a) La baignade
- | | | |
|--|---|----------|
| #01 Plus de 2 fois par semaine | 1 | (3/ 46) |
| #02 2 fois par semaine | 2 | |
| #03 1 fois par semaine | 3 | |
| #04 Moins d'une fois par semaine | 4 | |
| #05 Jamais | 5 | |
| #06 NSP/PR | 9 | |

052:Q13B

13. Durant la période estivale, à quelle fréquence toutes les personnes qui habitent votre résidence, incluant vos visiteurs permanents, pratiquent-elles les activités suivantes?

- b) La navigation lourde comme le bateau à moteur, la voile, etc.
- | | | |
|--|---|----------|
| #01 Plus de 2 fois par semaine | 1 | (3/ 47) |
| #02 2 fois par semaine | 2 | |
| #03 1 fois par semaine | 3 | |
| #04 Moins d'une fois par semaine | 4 | |
| #05 Jamais | 5 | |
| #06 NSP/PR | 9 | |

053:Q13C

13. Durant la période estivale, à quelle fréquence toutes les personnes qui habitent votre résidence, incluant vos visiteurs permanents, pratiquent-elles les activités suivantes?

- c) Les randonnées en embarcation motorisée légère comme le pédalo, la planche à voile, le canot, la moto-marine
- | | | |
|--|---|----------|
| #01 Plus de 2 fois par semaine | 1 | (3/ 48) |
| #02 2 fois par semaine | 2 | |
| #03 1 fois par semaine | 3 | |
| #04 Moins d'une fois par semaine | 4 | |
| #05 Jamais | 5 | |
| #06 NSP/PR | 9 | |

054:Q13D

13. Durant la période estivale, à quelle fréquence toutes les personnes qui habitent votre résidence, incluant vos visiteurs permanents, pratiquent-elles les activités suivantes?

- d) La pêche
- | | | |
|--|---|----------|
| #01 Plus de 2 fois par semaine | 1 | (3/ 49) |
| #02 2 fois par semaine | 2 | |
| #03 1 fois par semaine | 3 | |
| #04 Moins d'une fois par semaine | 4 | |
| #05 Jamais | 5 | |
| #06 NSP/PR | 9 | |

055:Q14

VOICI ENFIN QUELQUES QUESTIONS QUI NOUS AIDERONT A COMPARER VOS RÉPONSES AVEC CELLES DES AUTRES PARTICIPANTS AU SONDAGE.

14. Votre résidence au bord du lac est-elle...
- | | | |
|---|---|----------|
| #01 ...votre résidence principale | 1 | (3/ 50) |
| #02 ...votre résidence secondaire | 2 | |
| #03 NSP/PR | 9 | |

056:Q15

15. Etes-vous propriétaire ou locataire riverain du terrain?
- | | | |
|------------------------|---|----------|
| #01 Propriétaire | 1 | (3/ 51) |
| #02 Locataire | 2 | |
| #03 NSP/PR | 9 | |

057:Q16

16. Depuis quand êtes-vous riverain(e) à cet endroit?
- | | | |
|--------------------------|---|----------|
| #01 moins de 5 ans | 1 | (3/ 52) |
| #02 5 à 9 ans | 2 | |
| #03 10 à 14 ans | 3 | |
| #04 15 à 19 ans | 4 | |
| #05 20 à 24 ans | 5 | |
| #06 25 ans et plus | 6 | |
| #07 NSP/PR | 9 | |

058:Q17

17. Auquel des groupes d'âge suivants appartenez-vous?		
#01 18-24 ans	1	(3/ 53)
#02 25-34 ans	2	
#03 35-44 ans	3	
#04 45-54 ans	4	
#05 55-64 ans	5	
#06 65 ans et plus	6	
#07 Refus/PR	9	

059:Q18

18. Combien d'années d'études avez-vous complétées?		
#01 7 années ou moins	1	(3/ 54)
#02 De 8 à 12 années	2	
#03 De 13 à 15 années	3	
#04 16 années et plus	4	
#05 NSP/PR	9	

060:Q19

19. Etes-vous...		
#01 ...marié(e)	1	(3/ 55)
#02 ...vivant en couple (union libre)	2	
#03 ...célibataire	3	
#04 ...veuf(ve)	4	
#05 ...séparé(e)	5	
#06 ...divorcé(e)	6	
#07 Refus/PR	9	

061:Q20

20. Dans laquelle des catégories suivantes se situe le revenu annuel total, avant impôts et déductions, de tous les membres de votre foyer, en vous incluant?		
#01 Moins de 20 000 \$	1	(3/ 56)
#02 De 20 000 \$ à 29 999 \$	2	
#03 De 30 000 \$ à 39 999 \$	3	
#04 De 40 000 \$ à 49 999 \$	4	
#05 De 50 000 \$ à 59 999 \$	5	
#06 De 60 000 \$ et plus	6	
#07 Refus/PR	9	

062:Q21

21. Laquelle des activités suivantes correspond le mieux à votre situation actuelle?		
#01 Travailleur(se) à temps plein ou temps partiel	1	(3/ 57)
#02 En chômage ou à la recherche d'un emploi?	2	
#03 A la maison à temps plein (ménagère)	3	
#04 Retraité(e)	4	
#05 Etudiant(e)	5	
#06 Refus/PR	9	

063:Q22

22. Sexe du répondant

#01 Masculin	1	(3/ 58)
#02 Féminin	2	

064:INT

Résultat des appels

-> FIN complété	01C
#02 Sans réponse, répondeur	02
#03 Ligne occupé	03
#04 Rendez-vous	10
#05 Rendez-vous après un refus	12
#06 Rendez-vous après un incomplet	13
#07 Pas de réponse après un rendez-vous	14
#08 1er refus de l'individu	20
#09 2ième refus de l'individu	21
#10 1er refus du ménage	22
#11 2ième refus du ménage	23
#12 Questionnaire incomplet - 1	24
#13 Questionnaire incomplet - 2	25
#14 Pas de réponse après un refus	26
#15 Répondant malade	30
#16 Absence prolongée	31
#17 Trouble de ligne	40
#18 Service interrompu	41
#19 Hors-secteur	42
#20 Résidentiel, fax	43
#21 Incapacité physique	44
#22 Langue étrangère	45
#23 Duplicata	47
#24 Inconnu a ce numéro	48
#25 Non admissible/n'a pas eu de travaux	49

065:REFUS

-> RV si NON(INT=20-25)

Raison du refus <INT

#01 non-applicable	00
#02 pas le temps	01
#03 pas intéressé	02
#04 ne répond pas aux sondages	03
#05 occupé	04
#06 CLAC !	05
#07 visite	06
#08 doit partir	07
#09 urgence	08
#10 insatisfait de la CNT	09
#11 Autres raisons	960
#12 ne sait pas	99

si Autres raisons _____

066:RECUP

Sexe de la personne qui a refusé

- #01 Homme 1
- #02 Femme 2

067:RV

nous sommes le \$D il est \$H \$Q

Quand puis-je rappeler <NOM

<PREN

>
>

1) Inscrire la date: mois, jour.

ex: 21 jan = 0121

2) Inscrire l'heure: heure internationale

ex: 20h30 = 2030 ou 8h00 pm = 2000

Dates du projet:du 31-01 au 06-02.Après le 06-02 ="AP" date retour

masque \$DH

Annexe
QC-81-3_Rapport
Étude de satisfaction des riverains du lac
Saint-Jean à l'égard du Programme de
stabilisation des berges (2004)



MARTEL MUNGER & ASSOCIÉS
SOCIÉTÉ CONSEIL EN COMMUNICATION

Énergie Électrique Alcan

**Étude de satisfaction des riverains du lac Saint-Jean
à l'égard du Programme de stabilisation des berges**

Mai 2004

1. Objectifs

Ce sondage a été réalisé pour le compte du Programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean (PSB) entre le 22 mars et le 2 avril 2004. Les riverains touchés par des travaux avant 2004 constituaient le public cible. L'objectif de l'étude est de mesurer l'évolution de leur satisfaction en regard du Programme. Pour y arriver, nous avons recueilli de l'information sur :

- Le niveau d'information des riverains sur le PSB et leurs sources d'information;
- L'évaluation générale de l'ensemble des travaux effectués autour du lac Saint-Jean;
- L'évaluation des travaux effectués chez les riverains concernés;
- L'évaluation des différents types de travaux;
- La satisfaction à l'égard de la gestion du niveau du lac Saint-Jean;
- Le niveau de confiance envers Alcan pour la gestion du lac;
- Les activités sportives des riverains et de leurs invités durant l'été;
- Le profil socio-démographique des répondants;

2. Méthodologie

L'échantillon de type probabiliste a été tiré au hasard à partir des listes fournies par Alcan. Au total, 583 entrevues ont été complétées auprès de la population désignée. Cet échantillon confère au sondage une marge d'erreur de plus ou moins 4 %, 19 cas sur 20.

Le questionnaire de cueillette de données est le même qui a servi aux sondages de 1991 et 1996. Quelques ajouts mineurs y ont été faits. Il a été testé auprès de 20 individus et aucune modification n'y a été apportée. Une copie de ce questionnaire apparaît en annexe.

3. Faits saillants

- Le Journal « Berges en Bref » se révèle l'outil privilégié de la majorité des riverains afin de s'informer du Programme de stabilisation des berges du lac Saint-Jean.

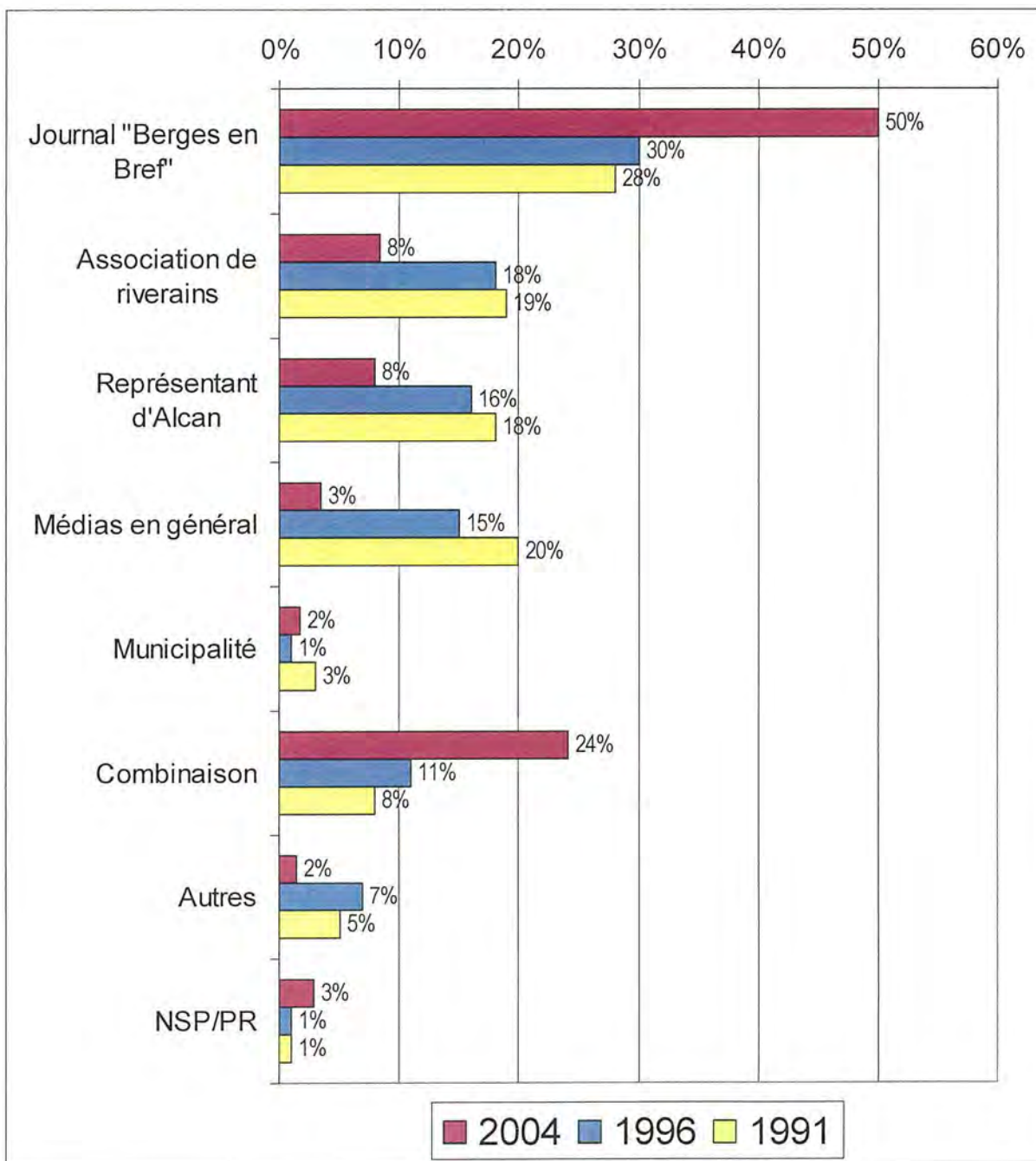
- Les riverains se disent très satisfaits dans une proportion de 89 % de l'ensemble des travaux réalisés par Alcan autour du lac Saint-Jean. Selon eux, ces travaux sont efficaces (85 %) et de qualité (87 %).

- Le niveau de satisfaction des riverains en regard des travaux spécifiquement réalisés chez eux a progressé de 11 points depuis 1991 pour atteindre 83 % en 2004.

- Entre 1991 et 2004, le taux de satisfaction des riverains sur la gestion du niveau du lac Saint-Jean a enregistré une hausse de 34 points de pourcentage et il se situe aujourd'hui à 77 %.

- Alcan obtient un niveau de confiance aussi élevé que 91 % auprès des riverains pour sa gestion du lac Saint-Jean.

Sources d'information sur le Programme



Q.1 Depuis 10 ans il existe un programme pour stabiliser les berges du lac Saint—Jean. Où avez-vous le plus entendu parler de ce programme?

4. Analyse des résultats

4.1. SOURCES D'INFORMATIONS RELATIVES AU PSB

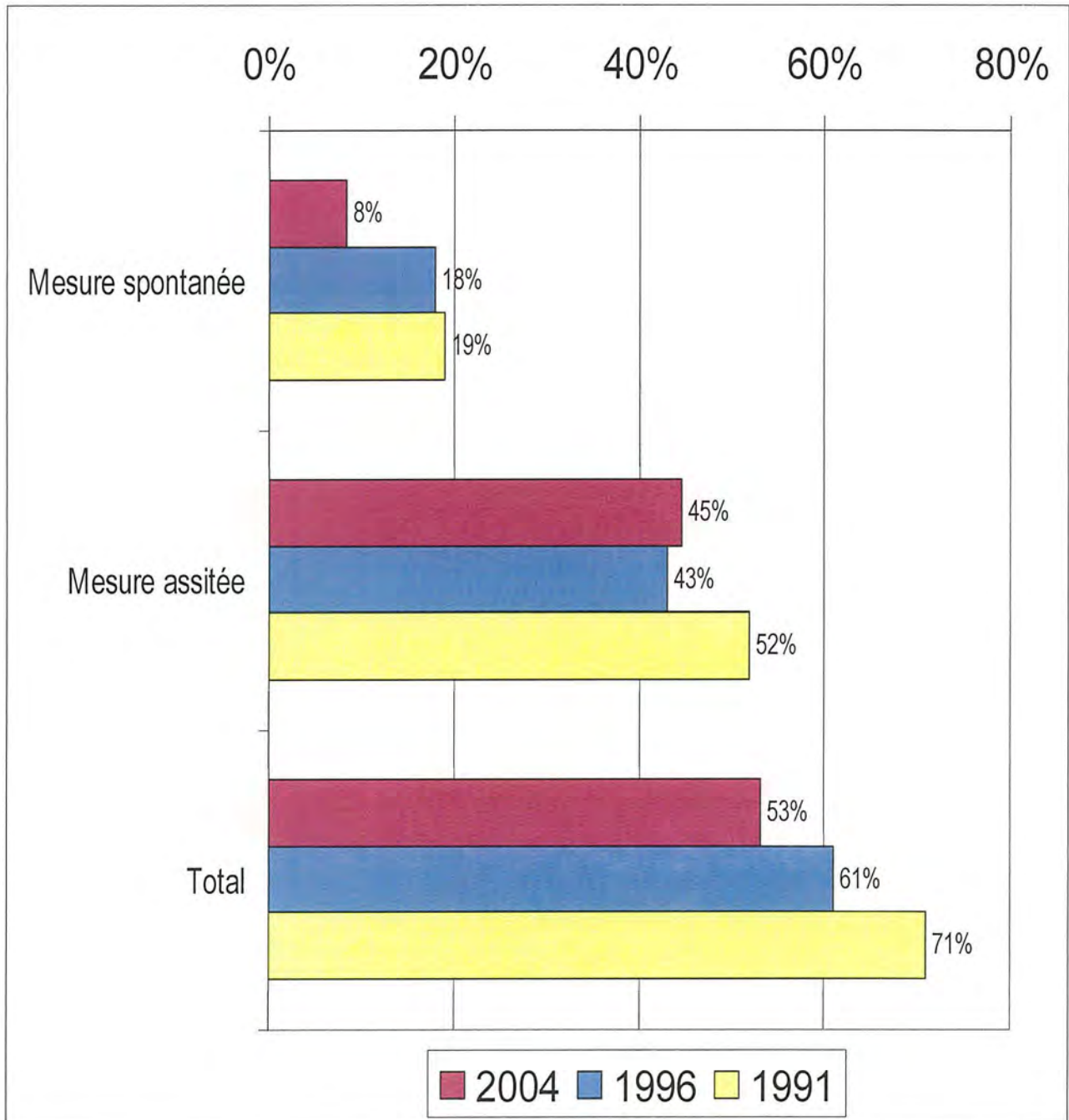
Les sources d'information des riverains du lac Saint-Jean se sont modifiées considérablement depuis le sondage de 1991. À ce moment, les riverains prenaient leurs informations à au moins quatre sources dans cet ordre : le journal « Berges en Bref » 28 %; les médias 20 %; les associations de riverains 19 %; les représentants d'Alcan 18 %.

En 1996, le journal « Berges en Bref » commence à se démarquer. Il gagne quelques points alors que les médias en général perdent le quart de leur audience parmi les riverains.

En 2004, le journal « Berges en Bref » s'impose vraiment. Il est devenu la source principale d'information pour au moins un riverain sur deux. Les médias ne figurent pratiquement plus au tableau avec à peine 3 %.

Après une répartition proportionnelle de la catégorie « combinaison », nous constatons qu'Alcan est devenue au fil des ans la première source des riverains pour s'informer sur le Programme; en effet, plus de 70 % d'entre eux disent prendre leurs informations dans le journal d'Alcan ou de l'un de ses représentants sur le terrain. En 1991 et 1996, sur la même base de calcul, cette proportion était de 48 % et 49 % à peine.

Proportion de riverains ayant été informés du Programme
via leur association de riverains



Q.2 Est-ce que votre association de riverains vous a parlé d'un programme pour stabiliser les berges du lac Saint-Jean?

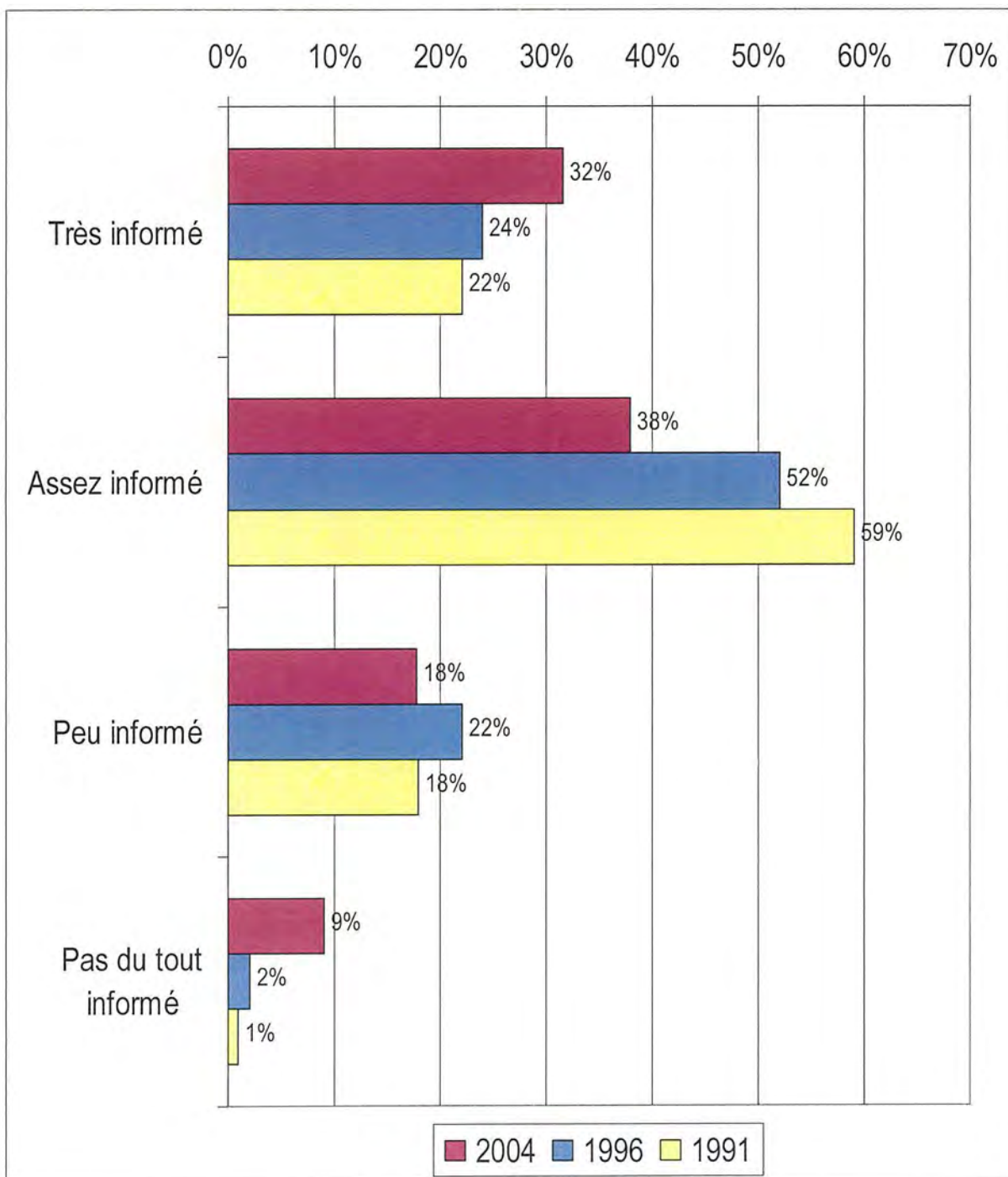
4.2. LES ASSOCIATIONS DE RIVERAINS

Au début des années 90, les associations de riverains informaient plus de 70 % des riverains de l'existence du Programme de stabilisation d'Alcan.

Les choses ont changé depuis, car les associations jouent ce rôle dans moins de 53 % des cas en 2004. Environ 8 % le déclarent spontanément et 45 % de façon assistée.

Les participants ayant été informés du Programme par leur association sont plus nombreux dans les secteurs de Métabetchouan (70 %) et St-Henri-de-Taillon (71 %) et moins nombreux dans le secteur de Mashteuiatsh (14 %).

Niveau d'information sur le Programme



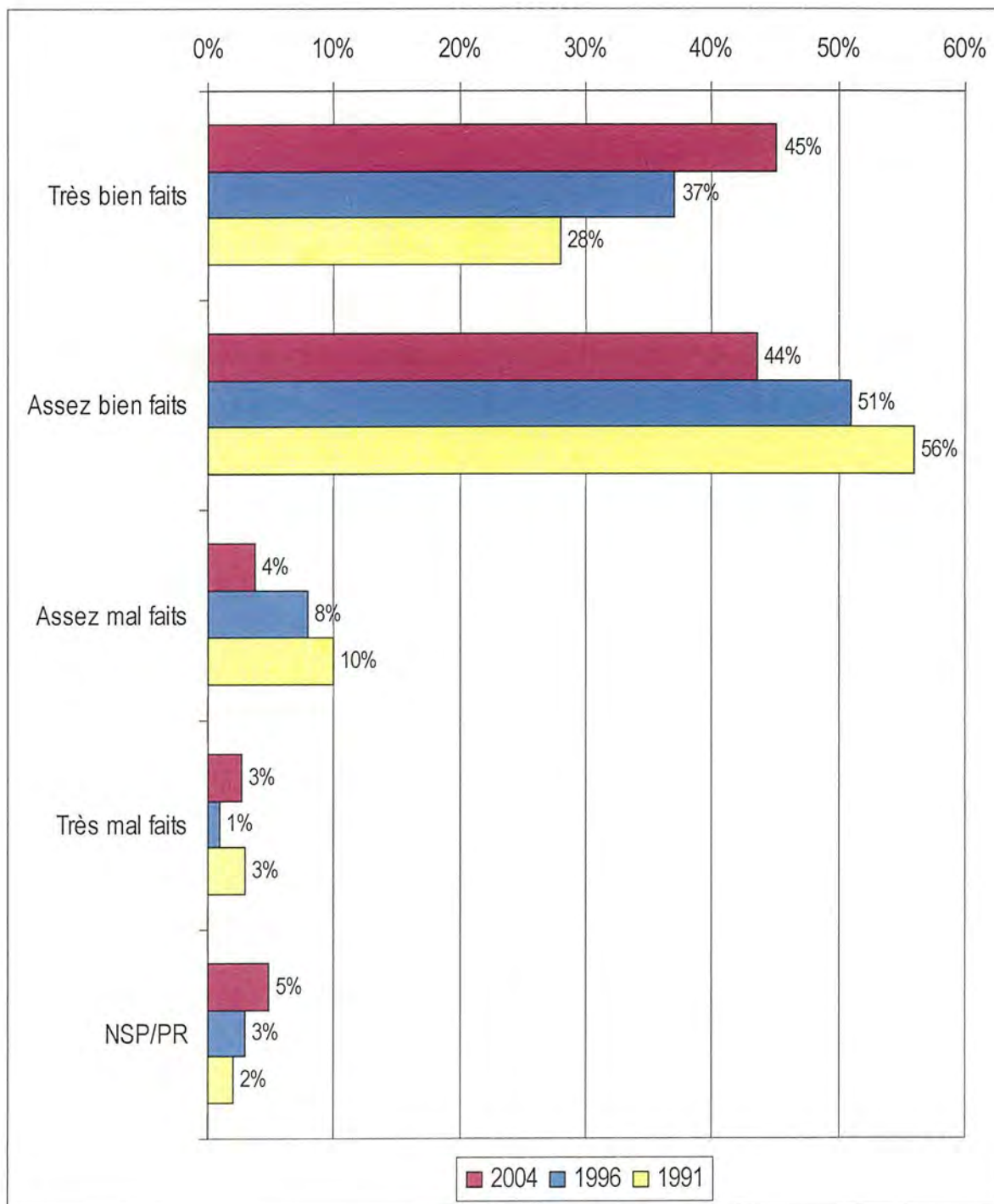
Q. 3 Diriez-vous que vous êtes très, assez, peu ou pas du tout informé(e) sur ce programme?

4.3. LE NIVEAU D'INFORMATION

Le niveau d'information à l'égard du PSB tend à diminuer avec les années. En effet, il est passé de 81 % en 1991 à 76 % en 1996 et à 70 % en 2004. Curieusement, ce sont les catégories extrêmes qui ont le plus bougé; on se dit de plus en plus soit *très bien informé* ou soit *pas informé du tout*.

Les localités où les riverains se disent les mieux informées sur le Programme sont Métabetchouan et Mistassini avec 88 % et 93 % et les moins bien informées sont Sainte-Monique avec 40 % et Alma avec 55 %.

Évaluation de l'ensemble des travaux effectués



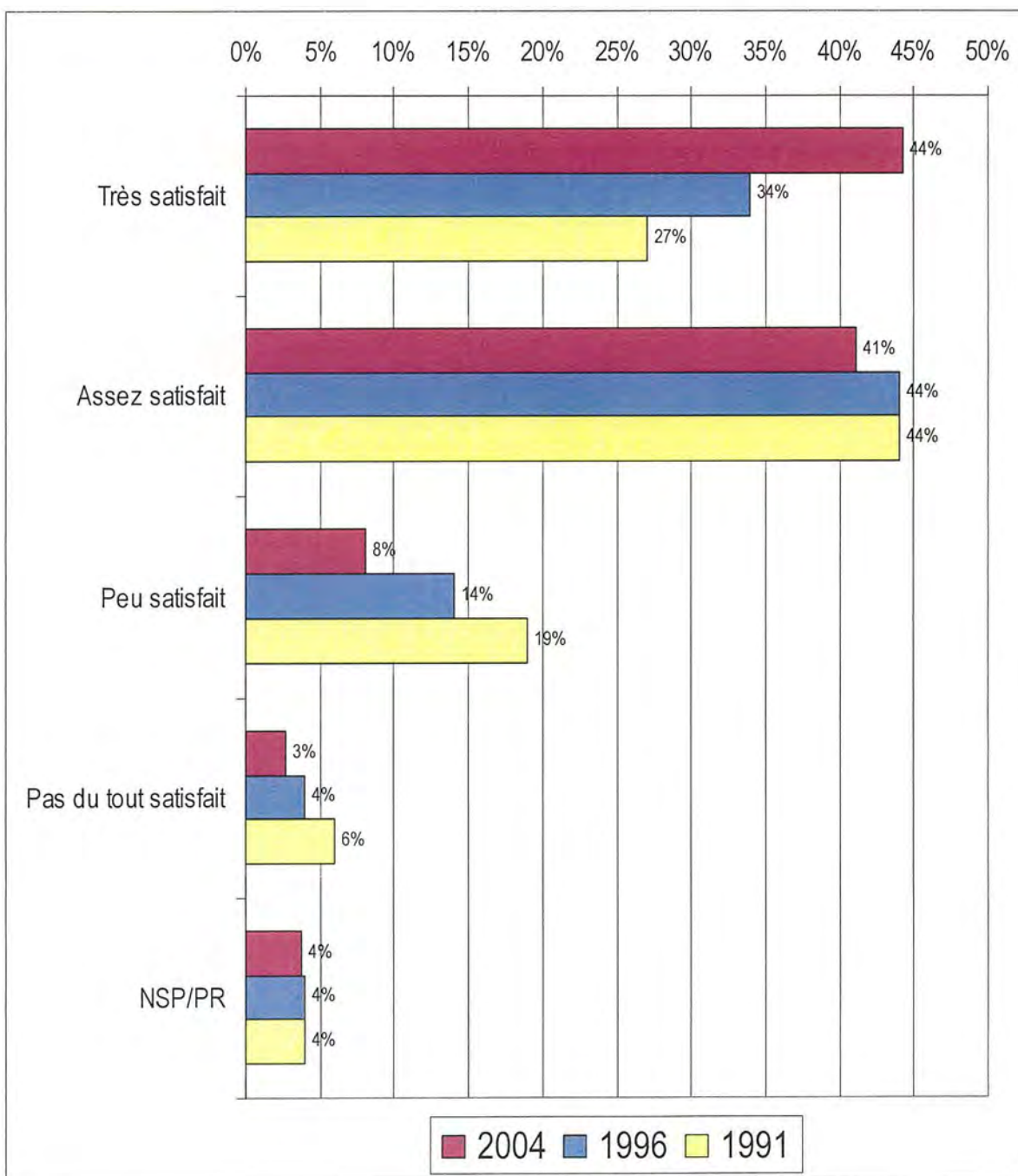
Q. 4 De façon générale, quelle évaluation faites-vous de l'ensemble des travaux réalisés pour stabiliser les berges autour du lac Saint-Jean? Diriez-vous que ces travaux sont...

4.4. L'ÉVALUATION DE L'ENSEMBLE DES TRAVAUX RÉALISÉS AUTOUR DU LAC SAINT-JEAN

Le niveau de satisfaction des riverains pour l'ensemble des travaux réalisés par Alcan pour stabiliser les berges du lac Saint-Jean ne cesse de croître et ce, même s'il avait atteint 88 % en 1996. Un pourcentage de 89 % des répondants sont d'avis, en 2004, que les travaux réalisés sont très bien faits (45 %) et assez bien faits (44 %).

La propension à bien évaluer les travaux est présente dans tous les secteurs autour du lac. En effet, la presque totalité des secteurs se retrouve très proche du score moyen de 89 %. La seule exception à cette règle est Saint-Félicien avec 68 %.

Évaluation des travaux effectués contre l'érosion



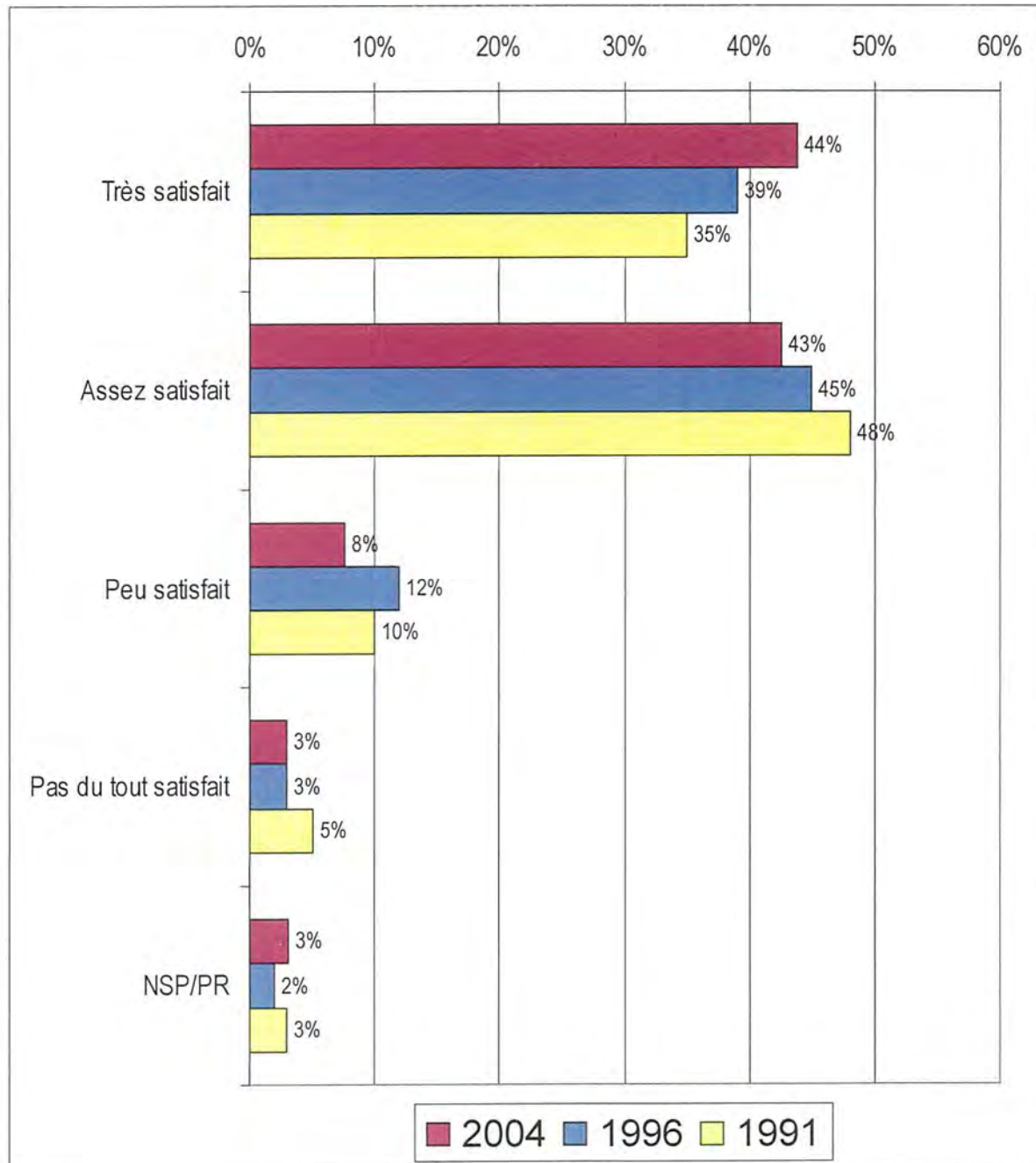
Q. 5a) En général, êtes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de l'efficacité des travaux contre l'érosion?

4.5. EFFICACITÉ DES TRAVAUX CONTRE L'ÉROSION

Le niveau de satisfaction des riverains en regard de l'efficacité des travaux pour contrer l'érosion est en progression constante depuis 1991. À ce moment, les riverains percevaient ces travaux efficaces contre l'érosion dans une proportion de 71 % alors qu'elle se situe à plus de 85 % en 2004. Comme ces travaux sont d'abord effectués pour contrer l'érosion, ce résultat témoigne de la pertinence de leur raison d'être auprès des riverains.

Il y a peu d'écart entre les secteurs sur cette question et le seul résultat plus faible provient de Mashteuiatsh avec 71 %.

Évaluation de la qualité des travaux



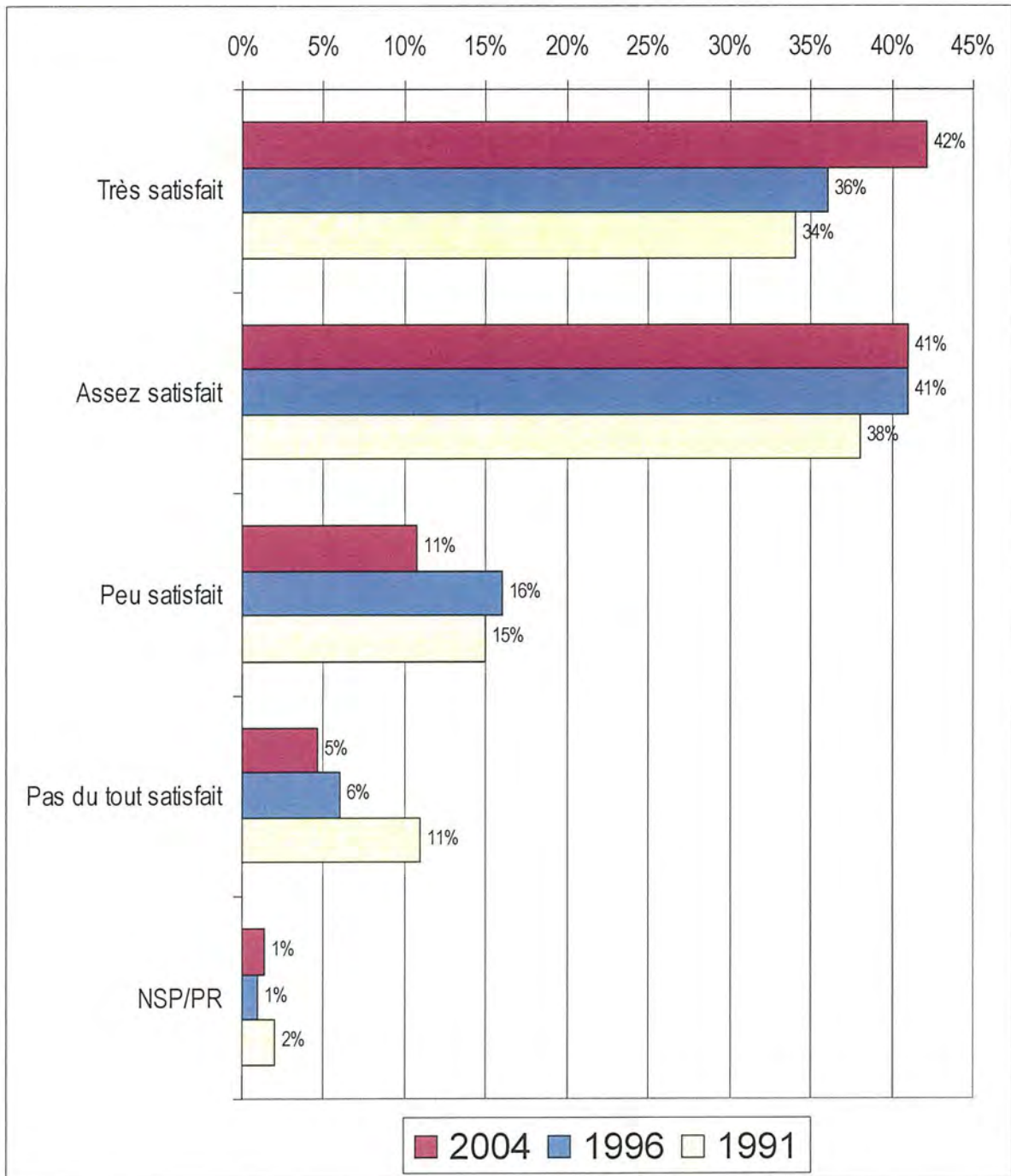
Q. 5b) En général, êtes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de la qualité des travaux?

4.6. ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DES TRAVAUX

Les riverains ont constamment eu une perception très positive de la qualité des travaux de stabilisation effectués par Alcan. En effet, ils se disaient *très ou assez satisfaits* de la qualité des travaux dans une proportion de 83 % en 1991 et de 84 % en 1996. Or, en 2004, l'évaluation est positive à 87 %. La catégorie *très satisfait* a fait un bond de près de 10 points depuis 1991.

Une fois de plus, tous les secteurs ont des scores autour de la moyenne sauf Mashteuiatsh avec 64 %.

Niveau de satisfaction à l'égard des travaux effectués chez les riverains



Q.6 De façon générale, quelle évaluation faites-vous des travaux effectués chez vous? Êtes-vous...

4.7. ÉVALUATION DES TRAVAUX EFFECTUÉS CHEZ LES RIVERAINS

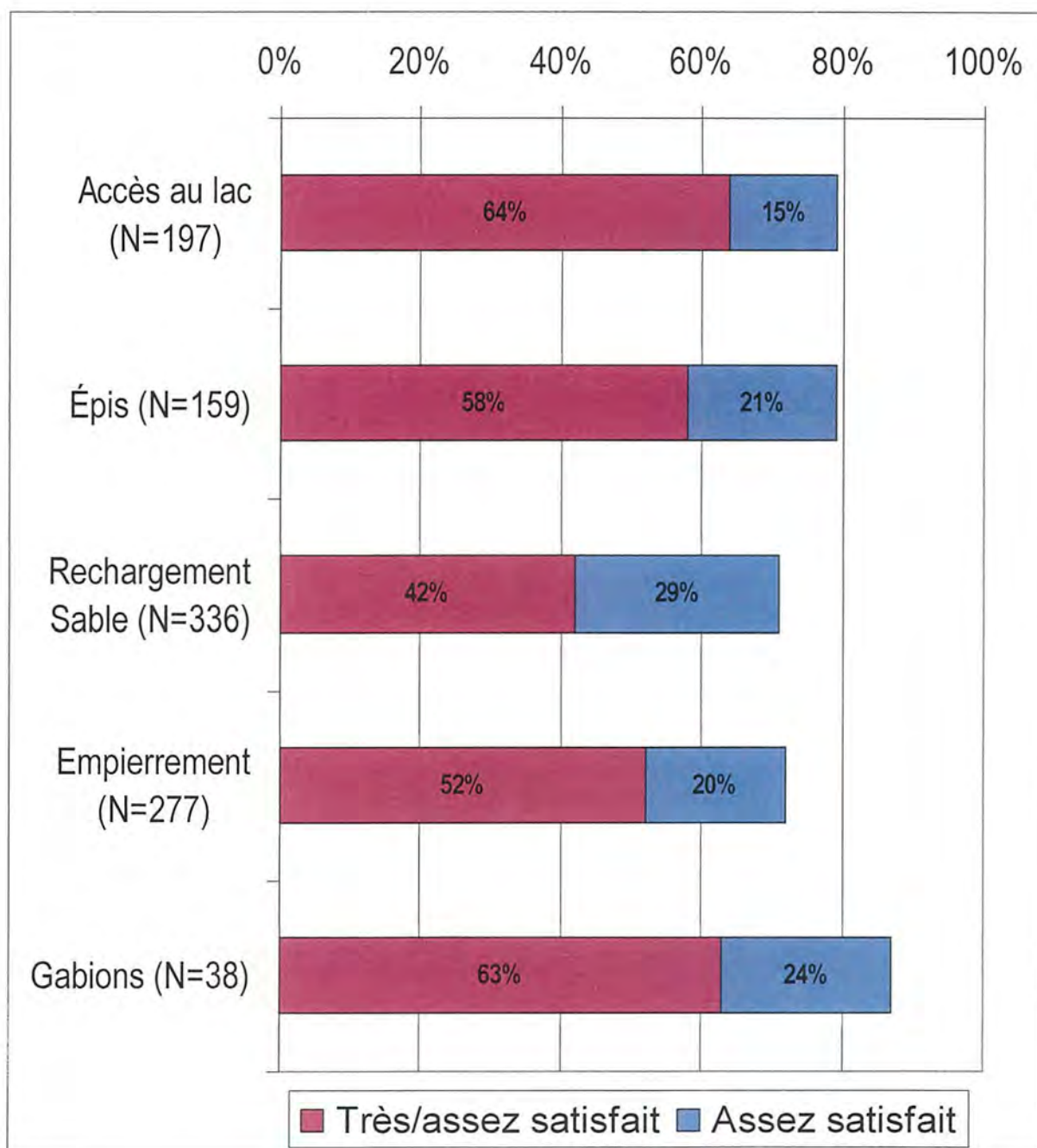
Précédemment, nous avons demandé aux riverains de fournir leur appréciation des travaux effectués autour du lac Saint-Jean. Nous leur demandons maintenant d'évaluer les travaux qui ont été effectués chez eux.

Le niveau de satisfaction en regard des travaux effectués chez les riverains enregistre une amélioration appréciable avec 83 % en 2004, comparativement à 77 % en 1996 et à 72 % en 1991.

La catégorie des riverains se disant *très satisfaits* est la plus importante à 42 %. S'ajoutent les riverains se disant *assez satisfaits* avec 41 %.

On retrouve des niveaux de satisfaction dépassant les 90 % dans plus de la moitié des secteurs où il y a eu des travaux. Il y a seulement deux secteurs qui enregistrent des taux de satisfaction plus bas que la moyenne; ce sont Alma avec 74 % et Métabetchouan avec 73 %. Certains autres secteurs comme Delisle et Desbiens inscrivent la note parfaite.

Niveau de satisfaction de chacun des travaux effectués chez les riverains



Q. 7a,d,e,g,k) Êtes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) des travaux d'installation d'accès au lac, d'épis, de rechargement de sable ou de gravillon, d'empierrement ou perrés ou de gabions?

4.8. NIVEAU DE SATISFACTION DE CHACUN DES TRAVAUX EFFECTUÉS CHEZ LES RIVERAINS

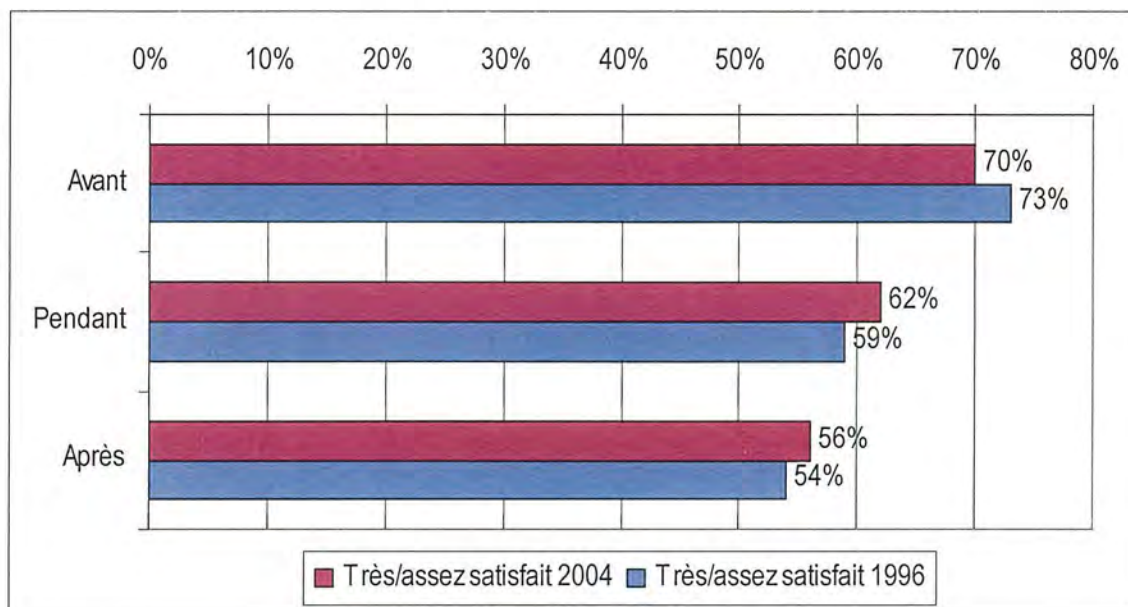
Nous avons demandé aux riverains d'évaluer chacun des travaux spécifiques ayant été effectués à leur résidence. Les travaux ont été regroupés en cinq types soit : les accès au lac, les épis, les rechargements, les empierrements et les gabions.

Ce sont les installations de gabions qui obtiennent le taux de satisfaction le plus élevé avec 87 %, suivi des installations d'accès au lac et d'épis avec 79 %. Les empierrements et les rechargements ferment la marche avec des taux de 72 % et 71 %.

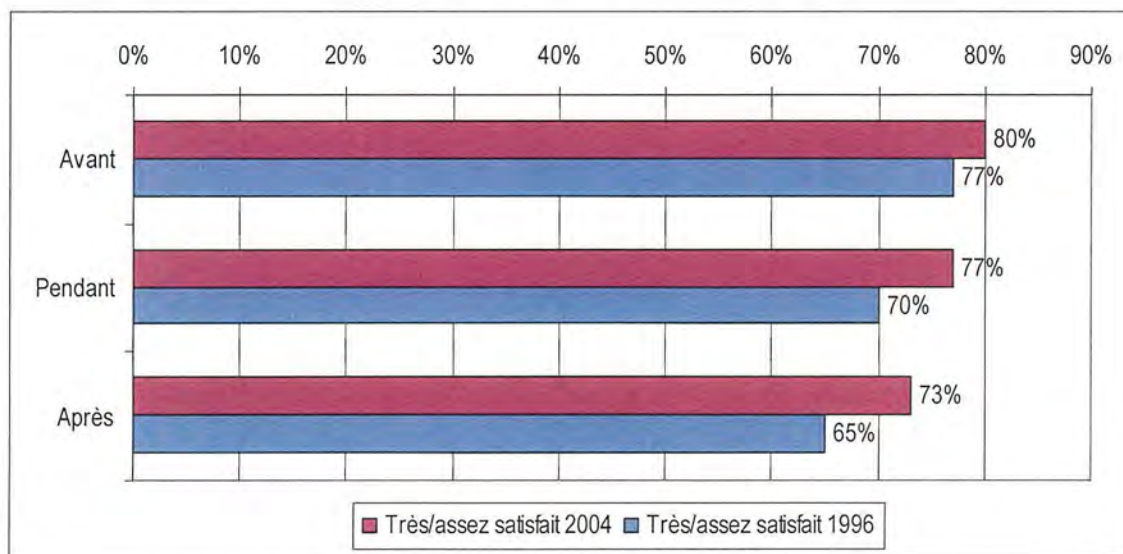
Aucun recul n'est enregistré sur 1996, au contraire, plusieurs types de travaux ont amélioré leur score. C'est le cas notamment des travaux de rechargements et des installations d'épis qui ont gagné 7 points chacun. Les installations de gabions ont toujours eu la cote puisque leur niveau de satisfaction est demeuré à 87 %. Les installations d'accès au lac ont aussi maintenu leur niveau de satisfaction à 79 %.

Les installations d'accès au lac, qui recueillent un niveau de satisfaction de 79 % globalement, semblent plaire davantage aux hommes qu'aux femmes. En effet, alors que les hommes s'en disent satisfaits dans une proportion de 84 %, les femmes, quant à elles, ne le sont qu'à 66 %. C'est le même phénomène mais à l'inverse pour les installations de gabions. Les hommes s'en disent satisfaits dans une proportion de 82 % contre 93 % pour les femmes.

**Évaluation de l'information reçue par les représentants d'Alcan
(Tous les répondants)**



**Évaluation de l'information reçue par les représentants d'Alcan
(Répondants ayant exprimé une opinion)**



Q. 8a,b,c) Êtes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de l'information que vous avez reçue des représentants d'Alcan, avant, pendant et après les travaux?

4.9. ÉVALUATION DE L'INFORMATION REÇUE AVANT, PENDANT ET APRÈS LES TRAVAUX DES REPRÉSENTANTS D'ALCAN

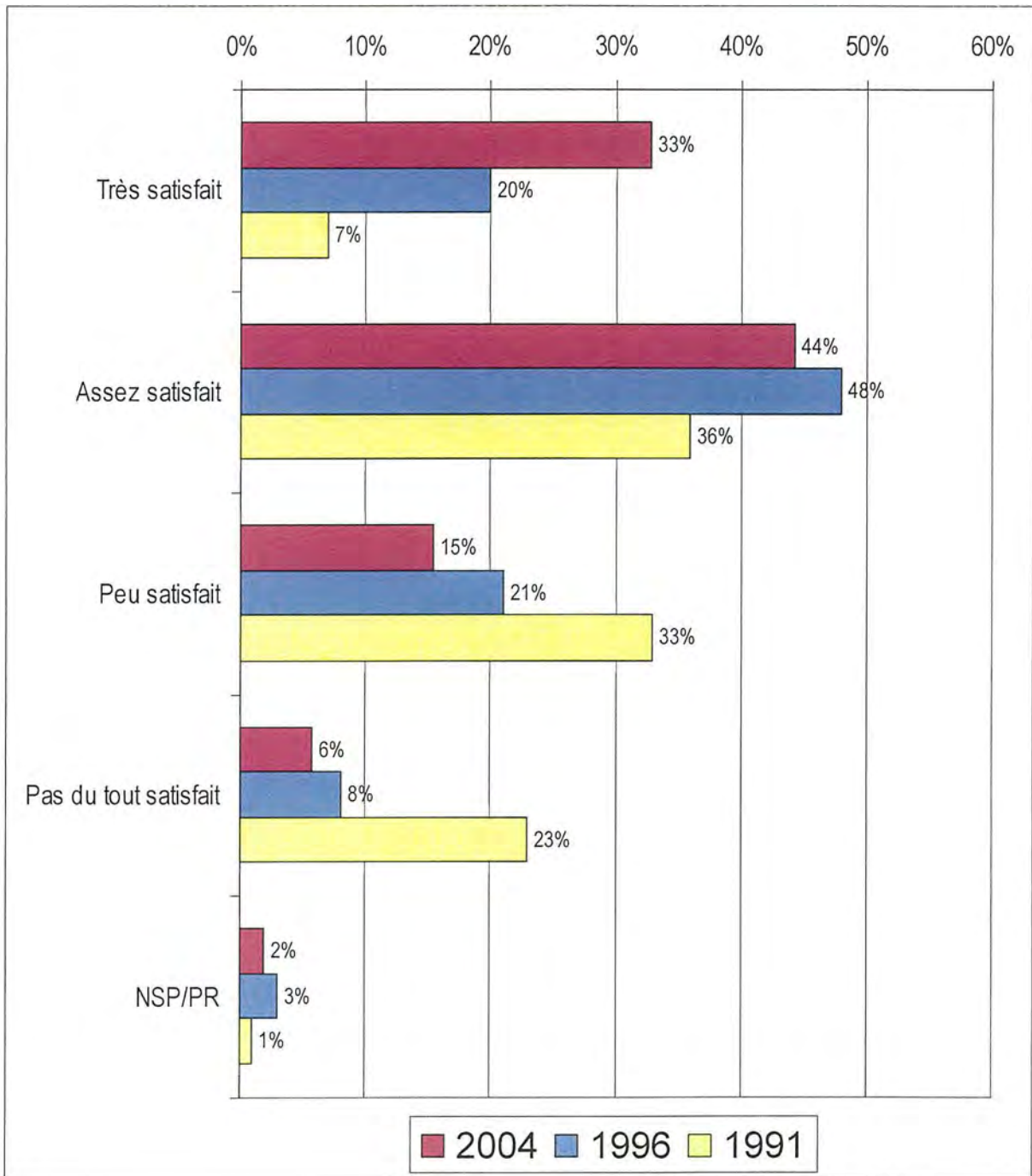
Les riverains ont été appelés à évaluer l'information qu'ils ont reçue des représentants d'Alcan avant, pendant et après les travaux. Les résultats nous indiquent une relative stabilité depuis 1996. En effet, les niveaux de satisfaction sont à peu près identiques depuis 1996 et cette satisfaction s'exprime plus fortement avant que les travaux commencent et elle diminue durant et après les travaux.

Plus de 73 % des riverains se déclarent satisfaits de l'information reçue avant le début des travaux, 62 % pendant les travaux et 56 % une fois les travaux terminés. Toutes les variations sur 1996 sont inférieures à la marge d'erreur de ce sondage.

Toutefois, comme le nombre de riverains n'ayant pas donné de réponse à la question est relativement élevé, nous avons effectué une répartition proportionnelle de ces répondants sur l'ensemble des catégories.

Nous constatons alors que ceux qui ont une opinion à livrer sur la question se prononcent plus favorablement qu'en 1996 et ce, pour les trois phases où les répondants ont été interrogés. Ainsi, la proportion des riverains satisfaits de l'information reçue est passée de 77 % à 80 % pour la phase *avant* les travaux, de 70 % à 77 % pour la phase *pendant* les travaux, et de 65 % à 73 % pour la phase *après* les travaux .

Niveau de satisfaction à l'égard de la gestion du niveau du lac Saint-Jean



Q. 9 Pourriez-vous nous dire dans quelle mesure vous êtes satisfait(e) de la gestion du lac Saint-Jean ? Êtes-vous....

4.10. NIVEAU DE SATISFACTION À L'ÉGARD DE LA GESTION DU NIVEAU DU LAC SAINT-JEAN

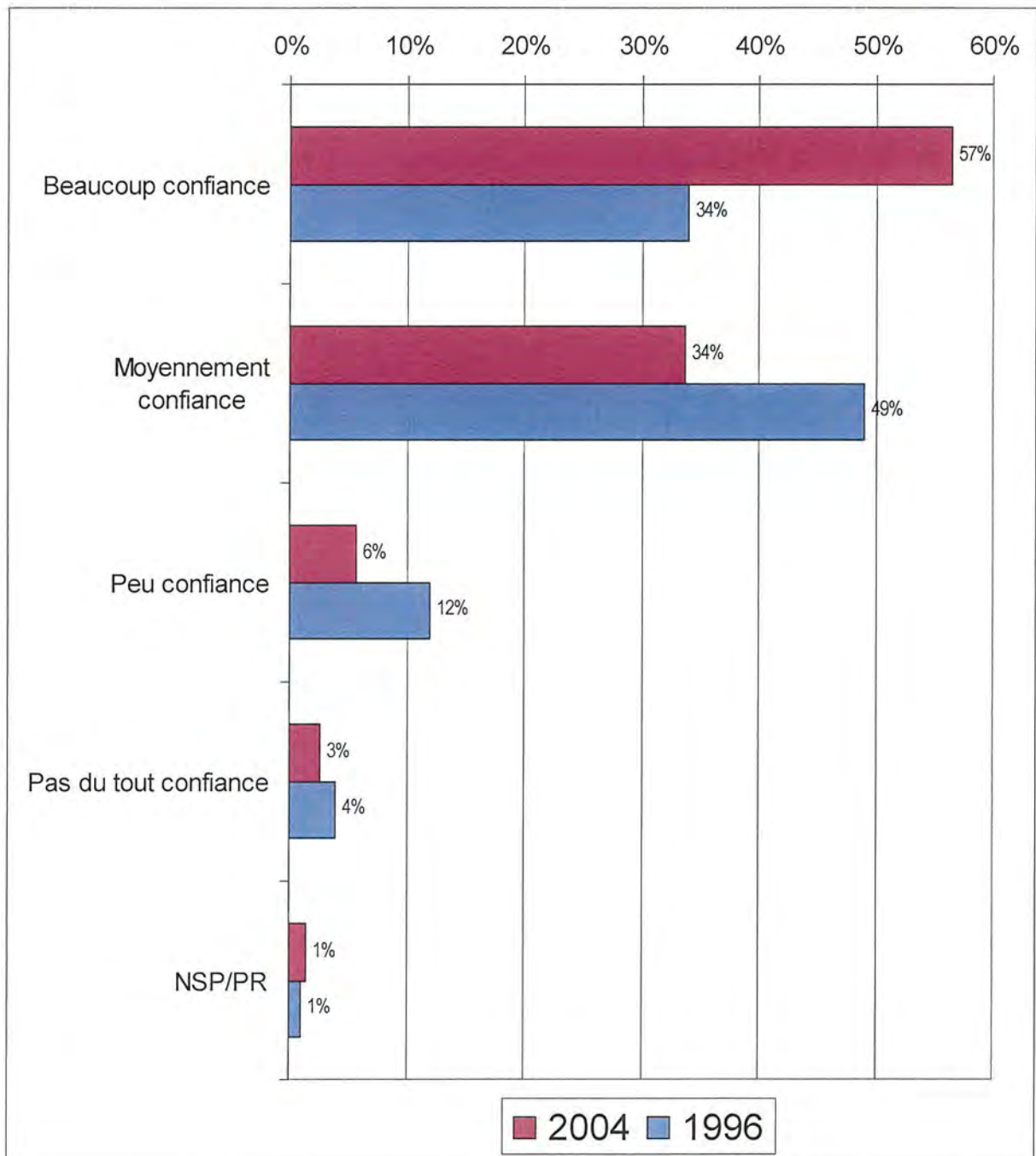
Le niveau de satisfaction des riverains sur la gestion du niveau du lac a connu une remontée exceptionnelle entre 1991 et 2004, passant de 43 % à 77 %.

Il avait enregistré une progression de 25 points entre 1991 et 1996 et une hausse de 9 points s'ajoute pour 2004.

Les riverains autour du lac répondent à peu près tous de la même façon à cette question sauf ceux des secteurs Delisle et Pérignon dont les taux de satisfaction oscillent entre 50 % et 66 %.

Les femmes qui se montraient plus insatisfaites de la gestion du niveau du lac en 1996 affichent le même taux que les hommes en 2004.

Niveau de confiance envers Alcan pour la gestion du niveau du lac Saint-Jean



Q.10 Faites-vous beaucoup, moyennement, peu ou pas du tout confiance à la compagnie Alcan pour la gestion du niveau du lac Saint-Jean?

4.11. NIVEAU DE CONFIANCE ENVERS ALCAN POUR LA GESTION DU LAC SAINT-JEAN

Une très forte majorité de riverains, soit 91 %, font confiance à Alcan pour la gestion du lac Saint-Jean. Ce niveau a augmenté de 8 points de pourcentage depuis 1996. La confiance s'exprime avec une forte intensité puisque plus de 57 % des répondants disent faire *beaucoup* confiance à Alcan.

Tous les riverains, dans tous les secteurs interrogés, autant les femmes que les hommes, répondent avec la même assurance à cette question.

Dans la prochaine section du rapport, le lecteur pourra prendre connaissance d'une série d'informations utiles sur les caractéristiques socio-démographique des riverains qui ont participé au sondage et sur les activités qu'ils pratiquent, ou que leurs visiteurs pratiquent, sur le lac Saint-Jean durant l'été.

Vous y apprendrez notamment que plus de 85 % pratiquent la baignade, 54 % la navigation lourde, 60 % la navigation plus légère et 37 % la pêche.

Moins de 40 % des pêcheurs sont portés à croire l'affirmation selon laquelle la baisse de l'éperlan expliquerait la baisse de l'ouananiche dans le lac Saint-Jean. Des stéréotypes concernant les habitudes de pêches des amérindiens semblent avoir la couenne dure, si l'on se fie aux commentaires recueillis.

Plus de 62 % des riverains interrogés dans ce sondage étaient là au moment de la création du Programme de stabilisation des berges.

**ACTIVITÉS SPORTIVES DES RIVERAINS ET DES VISITEURS PERMANENTS
DURANT LA PÉRIODE ESTIVALE¹**

	Plus de 2 fois/ semaine %	2 fois/ semaine %	1 fois/ semaine %	Moins de 1 fois/ semaine %	Jamais %	NSP/PR %
La baignade	62	8	8	8	14	0
La navigation lourde comme le bateau à moteur, la voile, etc..	27	10	8	9	46	0
Les randonnées en embarcation motorisée légère comme le pédalo, la planche à voile, le canot, etc...	27	9	12	11	41	0
La pêche	16	10	4	7	63	0

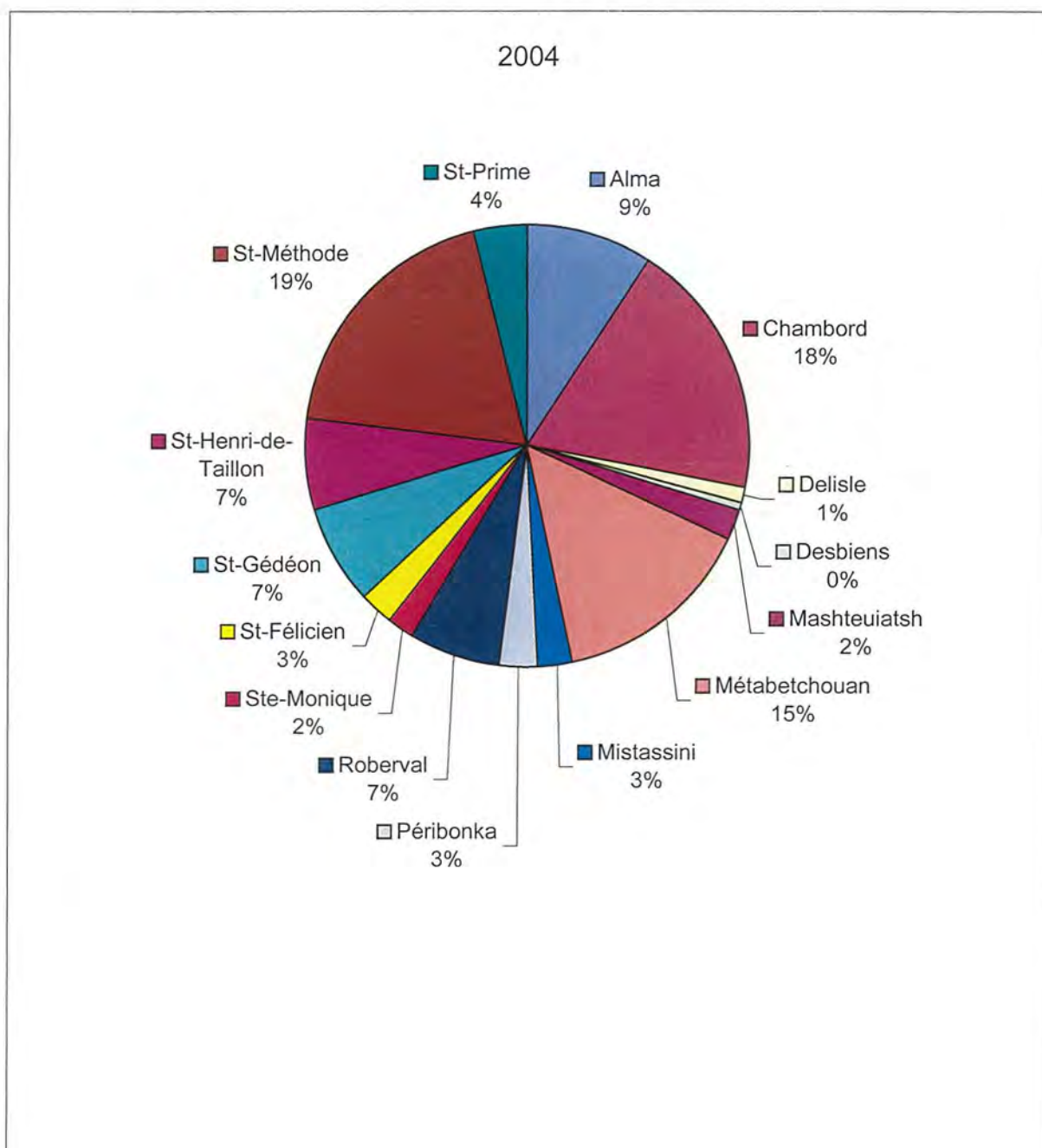
¹ Q.13 Durant la période estivale, à quelle fréquence toutes les personnes qui habitent votre résidence, incluant vos visiteurs permanents, pratiquent-elles les activités suivantes?

- a) la baignade,
- b) la navigation lourde comme le bateau à moteur, la voile, etc...
- c) les randonnées à embarcation motorisée légère comme le pédalo, la planche à voile, le canot, la moto-marine, etc...

PROFIL SOCIO-DÉMOGRAPHIQUE DES RIVERAINS

	2004 %	1996 %	1991 %
Type de résidence			
Résidence principale	36	16	10
Résidence secondaire	63	83	90
— Refus/PR	1	1	
Statut du répondant			
Propriétaire	55	72	63
Locataire	43	28	37
Nombre d'années comme riverain			
Moins de 5 ans	8	3	9
5 à 9 ans	10	12	16
10 à 14 ans	11	19	16
15 à 19 ans	10	13	15
20 à 24 ans	12	15	16
25 ans et plus	50	38	27
Nombre de personnes qui habitent la résidence durant la période estivale			
Moins de 2 personnes	9	5	4
2 personnes	35	26	18
3 personnes	12	15	14
4 personnes	21	21	19
5 personnes	8	12	18
Plus de 5 personnes	16	17	27
Refus/PR	0	3	2
Moyenne (nombre de personnes)	3	4	5
Groupe d'âge			
—18-24 ans	0		
25-34 ans	2	1	5
35-44 ans	9	12	23
45-54 ans	23	31	30
55-64 ans	30	26	25
65 ans et plus	35	30	16
Revenu familial annuel			
Moins de 20 000 \$	4	11	13
De 20 000 \$ à 29 999 \$	13	13	18
De 30 000 \$ à 39 999 \$	16	18	19
De 40 000 \$ à 49 999 \$	11	13	15
De 50 000 \$ à 59 999 \$	8	9	8
60 000 \$ et plus	27	23	21
Refus/PR	20	14	6
Sexe du répondant			
Masculin	68	76	72
Féminin	32	24	28

DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE DE L'ÉCHANTILLON



Puis-je parler à <

> <

>

Bonjour (Bonsoir), mon nom est _____ de Martel Munger & Associés. Nous effectuons présentement un sondage concernant les travaux de stabilisation des berges du lac Saint-Jean réalisés au cours des dernières années. Est-ce que des travaux de stabilisation ont été réalisés chez-vous ?

- #01 Oui. Continuez 1
-> INT Pas eu de travaux. Terminez 2

1. Depuis une vingtaine d'années, il **existe** un programme pour stabiliser les berges du lac Saint-Jean. Où avez-vous LE PLUS entendu parler de ce programme? (LIRE) **rotation -> 5**

- #01 Dans les médias en général 01
#02 Dans le journal "Berges en Bref" 02
#03 Par la municipalité 03
-> Q3 Par votre association de riverains 04
#05 Par un représentant d'Alcan 05
#06 * Combinaison de ces réponses 06
#07 * autres 96
#08 * NSP/PR 99

2. Est-ce que votre association de riverains vous a parlé d'un programme pour stabiliser les berges du lac Saint-Jean?

- #01 Oui 1
#02 Non 2
#03 NSP/PR 9

3. Diriez-vous que vous êtes très, assez, peu ou pas du tout informé(e) sur ce programme?

- #01 Très informé(e) 1
#02 Assez informé(e) 2
#03 Peu informé(e) 3
#04 Pas du tout informé(e)..... 4
#05 NSP/PR 9

4. De façon générale, quelle évaluation faites-vous de l'ensemble des travaux réalisés pour stabiliser les berges autour du lac Saint-Jean? Diriez-vous que ces travaux sont...

- #01 ...très bien faits 1
#02 ...assez bien faits 2
#03 ...assez mal faits 3
#04 ...très mal faits 4
#05 NSP/PR 9

PARLONS MAINTENANT DE CERTAINS ASPECTS DE CES TRAVAUX

5. En général, êtes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de...

- a) l'efficacité des travaux contre l'érosion

- #01 Très satisfait(e) 1
#02 Assez satisfait(e) 2
#03 Peu satisfait(e) 3
#04 Pas du tout satisfait(e) 4
#05 NSP/PR 9

5. En général, êtes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de...

- b) la qualité des travaux

- #01 Très satisfait(e) 1

#02 Assez satisfait(e)	2
#03 Peu satisfait(e)	3
#04 Pas du tout satisfait(e)	4
#05 NSP/PR	9

PARLONS MAINTENANT DES DIVERS TYPES DE TRAVAUX DE STABILISATION DES BERGES QUI ONT ÉTÉ EFFECTUÉS CHEZ VOUS AU COURS DES DERNIÈRES ANNÉES.

6. De façon générale, quelle évaluation faites-vous de l'ensemble des travaux effectués chez vous. Êtes-vous...

#01 très satisfait(e)	1
#02 assez satisfait(e)	2
#03 peu satisfait(e)	3
#04 pas du tout satisfait(e)	4
#05 NSP/PR	9

7.0 A-t-on réalisé chez-vous des travaux d'installation d'accès au lac, d'escaliers ou de descente de chaloupes ?

#01 Oui	1
#02 Non	2 -> Q 7.1
#03 NSP/PR	9 -> Q 7.1

a) Êtes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) des installations d'accès au lac, escaliers ou descente de chaloupes

#01 Très satisfait(e)	1
#02 Assez satisfait(e)	2
#03 Peu satisfait(e)	3
#04 Pas du tout satisfait(e)	4
#05 NSP/PR	9

7.1 A-t-on réalisé chez-vous des travaux d'installation d'épis (aménagement de pierres qui avance dans le lac et qui est perpendiculaire à la berge) ?

#01 Oui	1
#02 Non	2 -> Q 7.2
#03 NSP/PR	9 -> Q 7.2

d) Êtes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de ces installations d'épis

#01 Très satisfait(e)	1
#02 Assez satisfait(e)	2
#03 Peu satisfait(e)	3
#04 Pas du tout satisfait(e)	4
#05 NSP/PR	9

7.2 A-t-on réalisé chez-vous des travaux de rechargements de sable ou de gravillon?

#01 Oui	1
#02 Non	2 -> Q 7.3
#03 NSP/PR	9 -> Q 7.3

e) Êtes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) des travaux de rechargements de sable ou gravillon

#01 Très satisfait(e)	1
#02 Assez satisfait(e)	2

- #03 Peu satisfait(e) 3
 #04 Pas du tout satisfait(e) 4
 #05 NSP/PR 9
- 7.3 A-t-on réalisé chez-vous des travaux d'installation d'empierrement ou de perrés (pierres sur le bord de la berge)?
 #01 Oui 1
 #02 Non 2 -> Q 7.4
 #03 NSP/PR 9 -> Q 7.4
- g) Êtes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de ces installations d'empierrement ou de perrés
 #01 Très satisfait(e) 1
 #02 Assez satisfait(e) 2
 #03 Peu satisfait(e) 3
 #04 Pas du tout satisfait(e) 4
 #05 NSP/PR 9
- 7.4 A-t-on réalisé chez-vous des travaux d'installation de gabions (cage grillagée remplie de pierres)?
 #01 Oui 1
 #02 Non 2 -> Q 8
 #03 NSP/PR 9 -> Q 8
- k) Êtes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de l'installation de gabions ?
 #01 Très satisfait(e) 1
 #02 Assez satisfait(e) 2
 #03 Peu satisfait(e) 3
 #04 Pas du tout satisfait(e) 4
 #05 NSP/PR 9
8. Êtes-vous très satisfait(e), assez, peu ou pas du tout satisfait(e) de l'information que vous avez reçue des représentants d'Alcan?
- a) Avant le début des travaux
 #01 Très satisfait(e) 1
 #02 Assez satisfait(e) 2
 #03 Peu satisfait(e) 3
 #04 Pas du tout satisfait(e) 4
 #05 NSP/PR 9
- b) Pendant les travaux
 #01 Très satisfait(e) 1
 #02 Assez satisfait(e) 2
 #03 Peu satisfait(e) 3
 #04 Pas du tout satisfait(e) 4
 #05 NSP/PR 9
- c) Après les travaux
 #01 Très satisfait(e) 1
 #02 Assez satisfait(e) 2
 #03 Peu satisfait(e) 3
 #04 Pas du tout satisfait(e) 4
 #05 NSP/PR 9

PARLONS MAINTENANT DU NIVEAU DU LAC SAINT-JEAN.

9. Pourriez-vous nous dire dans quelle mesure vous êtes satisfait(e) de la gestion du niveau du lac Saint-Jean? Êtes-vous...
- #01 ...très satisfait(e) 1
 - #02 ...assez satisfait(e) 2
 - #03 ...peu satisfait(e) 3
 - #04 ...pas du tout satisfait(e) 4
 - #05 ...NSP/PR.....9
10. Faites-vous beaucoup, moyennement, peu ou pas du tout confiance à la compagnie Alcan pour la gestion du niveau des eaux du lac Saint-Jean?
- #01 Beaucoup 1
 - #02 Moyennement 2
 - #03 Peu 3
 - #04 Pas du tout 4
 - #05 NSP/PR 9

NOUS ALLONS MAINTENANT VOUS POSER CERTAINES QUESTIONS QUI VONT NOUS PERMETTRE D'ESTIMER LE NOMBRE D'UTILISATEURS DU LAC SAINT-JEAN ET LEURS ACTIVITÉS DURANT L'ÉTÉ.

11. En moyenne, combien de personnes habitent votre résidence du lac Saint-Jean durant la période estivale?
- #01 aucune 00
 - #02 1 personne 01
 - #03 2 personnes 02
 - #04 3 personnes 03
 - #05 4 personnes 04
 - #06 5 personnes 05
 - #07 6 personnes 06
 - #08 plus de 6 personnes 07
 - #09 NSP/PR.....99
13. Durant la période estivale, à quelle fréquence toutes les personnes qui habitent votre résidence, incluant vos visiteurs permanents, pratiquent-elles les activités suivantes?
- a) La baignade
- #01 Plus de 2 fois par semaine 1
 - #02 2 fois par semaine 2
 - #03 1 fois par semaine 3
 - #04 Moins d'une fois par semaine 4
 - #05 Jamais 5
 - #06 NSP/PR 9
13. Durant la période estivale, à quelle fréquence toutes les personnes qui habitent votre résidence, incluant vos visiteurs permanents, pratiquent-elles les activités suivantes?
- b) La navigation lourde comme le bateau à moteur, la voile, etc.
- #01 Plus de 2 fois par semaine 1
 - #02 2 fois par semaine 2
 - #03 1 fois par semaine 3

#04 Moins d'une fois par semaine	4
#05 Jamais	5
# 06 NSP/PR	9

13. Durant la période estivale, à quelle fréquence toutes les personnes qui habitent votre résidence, incluant vos visiteurs permanents, pratiquent-elles les activités suivantes?

c) Les randonnées en embarcation motorisée légère comme le pédalo, la planche à voile, le canot, la moto-marine

#01 Plus de 2 fois par semaine	1
#02 2 fois par semaine	2
#03 1 fois par semaine	3
#04 Moins d'une fois par semaine	4
#05 Jamais	5
#06 NSP/PR	9

13. Durant la période estivale, à quelle fréquence toutes les personnes qui habitent votre résidence, incluant vos visiteurs permanents, pratiquent-elles les activités suivantes?

d) La pêche

#01 Plus de 2 fois par semaine	1
#02 2 fois par semaine	2
#03 1 fois par semaine	3
#04 Moins d'une fois par semaine	4
#05 Jamais	5 -> 14
#06 NSP/PR	9 -> 14

e) Êtes-vous d'accord avec l'idée émise par certains scientifiques que la baisse de la ouananiche dans le lac Saint-Jean serait causée par une baisse de l'éperlan arc-en-ciel qui est la principale source d'alimentation de la ouananiche?

#01 oui	1->14
#02 non	2
#03 NSP/PR	9->14

f.) Si non, quelle serait à votre idée la principale cause de la baisse de la ouananiche dans le lac Saint-Jean?

VOICI ENFIN QUELQUES QUESTIONS QUI NOUS AIDERONT A COMPARER VOS RÉPONSES AVEC CELLES DES AUTRES PARTICIPANTS AU SONDAGE.

14. Votre résidence au bord du lac est-elle...
- #01 ...votre résidence principale 1
 - #02 ...votre résidence secondaire 2
 - #03 NSP/PR 9
15. Êtes-vous propriétaire ou locataire riverain du terrain?
- #01 Propriétaire 1
 - #02 Locataire 2
 - #03 NSP/PR 9
16. Depuis quand êtes-vous riverain(e) à cet endroit?
- #01 moins de 5 ans 1
 - #02 5 à 9 ans 2
 - #03 10 à 14 ans 3
 - #04 15 à 19 ans 4
 - #05 20 à 24 ans 5
 - #06 25 ans et plus 6
 - #07 NSP/PR 9
17. Auquel des groupes d'âge suivants appartenez-vous?
- #01 18-24 ans 1
 - #02 25-34 ans 2
 - #03 35-44 ans 3
 - #04 45-54 ans 4
 - #05 55-64 ans 5
 - #06 65 ans et plus 6
 - #07 Refus/PR 9
20. Dans laquelle des catégories suivantes se situe le revenu annuel total, avant impôts et déductions, de tous les membres de votre foyer, en vous incluant?
- #01 Moins de 20 000 \$ 1
 - #02 De 20 000 \$ à 29 999 \$ 2
 - #03 De 30 000 \$ à 39 999 \$ 3
 - #04 De 40 000 \$ à 49 999 \$ 4
 - #05 De 50 000 \$ à 59 999 \$ 5
 - #06 De 60 000 \$ et plus 6
 - #07 Refus/PR 9
22. Sexe du répondant
- #01 Masculin 1
 - #02 Féminin 2

Résultat des appels	
-> FIN complété	01C
#02 Sans réponse, répondeur	02
#03 Ligne occupé	03
#04 Rendez-vous	10
#05 Rendez-vous après un refus	12
#06 Rendez-vous après un incomplet	13
#07 Pas de réponse après un rendez-vous	14
#08 1er refus de l'individu	20
#09 2ième refus de l'individu	21
#10 1er refus du ménage	22
#11 2ième refus du ménage	23
#12 Questionnaire incomplet - 1	24
#13 Questionnaire incomplet - 2	25
#14 Pas de réponse après un refus	26
#15 Répondant malade	30
#16 Absence prolongée	31
#17 Trouble de ligne	40
#18 Service interrompu	41
#19 Hors-secteur	42
#20 Résidentiel, fax	43
#21 Incapacité physique	44
#22 Langue étrangère	45
#23 Duplicata	47
#24 Inconnu a ce numéro	48
#25 Non admissible/n'a pas eu de travaux	49

065:REFUS

Raison du refus <INT	>	
#01 non-applicable		00
#02 pas le temps		01
#03 pas intéressé		02
#04 ne répond pas aux sondages		03
#05 occupé		04
#06 CLAC !		05
#07 visite		06
#08 doit partir		07
#09 urgence		08
#10 insatisfait de la CNT		09
#11 Autres raisons		960
#12 ne sait pas		99
Sexe de la personne qui a refusé		
#01 Homme		1
#02 Femme		2

Annexe
QC-87_Carte (4 feuillets)
Travaux effectués de 1986 à 2015 –Secteur
de Sainte-Monique



RioTinto Alcan

Programme de stabilisation des berges
du lac Saint-Jean 2017-2026
Étude d'impact sur l'environnement
Réponses aux questions du MDEELCC (1^{ère} série)

Travaux effectués de 1986 à 2015
Secteur Sainte-Monique

Sources : Photo aérienne, 2012, Ville de Saguenay
Données d'intervention : Rio Tinto Alcan
Système de découpage administratif (SDA), 1 : 20 000, 2010

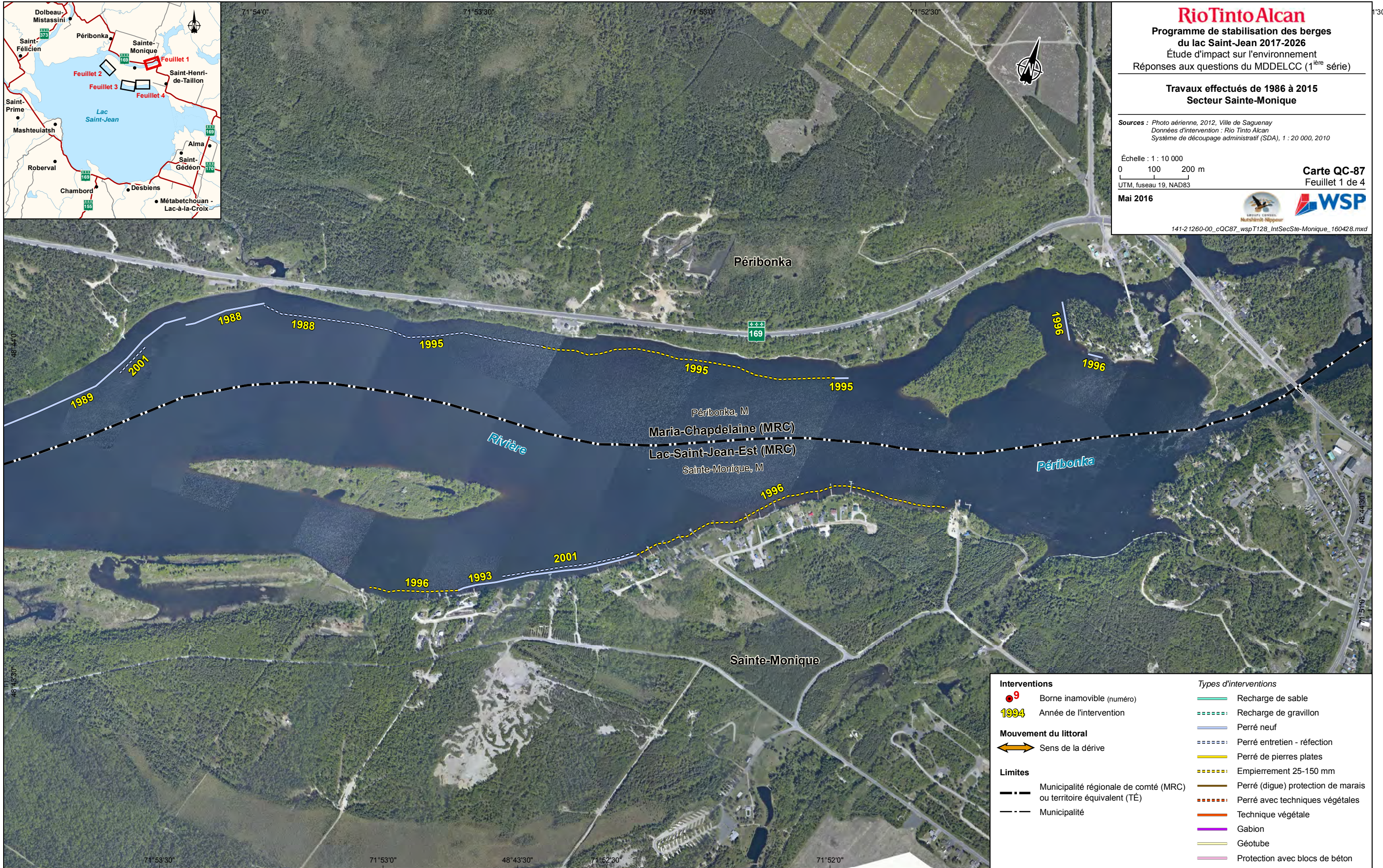
Échelle : 1 : 10 000
0 100 200 m
UTM, fuseau 19, NAD83

Carte QC-87
Feuille 1 de 4

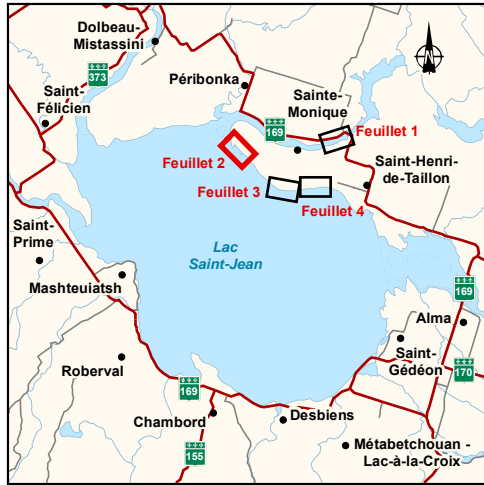
Mai 2016



141-21260-00_cQC87_wspT128_IntSecSte-Monique_160428.mxd



Interventions		Types d'interventions	
	Borne inamovible (numéro)		Recharge de sable
	Année de l'intervention		Recharge de gravillon
	Sens de la dérive		Perré neuf
	Municipalité régionale de comté (MRC) ou territoire équivalent (TÉ)		Perré entretien - réfection
	Municipalité		Perré de pierres plates
			Empierrement 25-150 mm
			Perré (digue) protection de marais
			Perré avec techniques végétales
			Technique végétale
			Gabion
			Géotube
			Protection avec blocs de béton



RioTinto Alcan

Programme de stabilisation des berges
du lac Saint-Jean 2017-2026
Étude d'impact sur l'environnement
Réponses aux questions du MDDELCC (1^{ère} série)

Travaux effectués de 1986 à 2015
Secteur Sainte-Monique

Sources : Photo aérienne, 2012, Ville de Saguenay
Données d'intervention : Rio Tinto Alcan
Système de découpage administratif (SDA), 1 : 20 000, 2010

Échelle : 1 : 10 000
0 100 200 m
UTM, fuseau 19, NAD83

Carte QC-87
Feuillet 2 de 4

Mai 2016



141-21260-00_cQC87_wspT128_IntSecSte-Monique_160428.mxd



Interventions		Types d'interventions	
● 9	Borne inamovible (numéro)	—	Recharge de sable
1994	Année de l'intervention	- - - - -	Recharge de gravillon
Mouvement du littoral		—	Perré neuf
↔	Sens de la dérive	- - - - -	Perré entretien - réfection
Limites		—	Perré de pierres plates
—	Municipalité régionale de comté (MRC) ou territoire équivalent (TÉ)	- - - - -	Empierrement 25-150 mm
—	Municipalité	—	Perré (digue) protection de marais ou territoire équivalent (TÉ)
		- - - - -	Perré avec techniques végétales
		—	Technique végétale
		—	Gabion
		—	Géotube
		—	Protection avec blocs de béton



RioTinto Alcan

Programme de stabilisation des berges
du lac Saint-Jean 2017-2026
Étude d'impact sur l'environnement
Réponses aux questions du MDELCC (1^{ère} série)

Travaux effectués de 1986 à 2015
Secteur Sainte-Monique

Sources : Photo aérienne, 2012, Ville de Saguenay
Données d'intervention : Rio Tinto Alcan
Système de découpage administratif (SDA), 1 : 20 000, 2010

Échelle : 1 : 10 000
0 100 200 m
UTM, fuseau 19, NAD83

Carte QC-87
Feuillet 3 de 4

Mai 2016



141-21260-00_cQC87_wspT128_IntSecSte-Monique_160428.mxd



Interventions		Types d'interventions	
	Borne inamovible (numéro)		Recharge de sable
	Année de l'intervention		Recharge de gravillon
Mouvement du littoral			Perré neuf
	Sens de la dérive		Perré entretien - réfection
Limites			Perré de pierres plates
	Municipalité régionale de comté (MRC) ou territoire équivalent (TÉ)		Empierrement 25-150 mm
	Municipalité		Perré (digue) protection de marais
			Perré avec techniques végétales
			Technique végétale
			Gabion
			Géotube
			Protection avec blocs de béton



71°55'30" 71°55'0" 71°54'30" 71°54'0"

RioTinto Alcan

**Programme de stabilisation des berges
du lac Saint-Jean 2017-2026**
Étude d'impact sur l'environnement
Réponses aux questions du MDDELCC (1^{ère} série)

Travaux effectués de 1986 à 2015
Secteur Sainte-Monique

Sources : Photo aérienne, 2012, Ville de Saguenay
Données d'intervention : Rio Tinto Alcan
Système de découpage administratif (SDA), 1 : 20 000, 2010

Échelle : 1 : 10 000
0 100 200 m
UTM, fuseau 19, NAD83

Carte QC-87
Feuille 4 de 4

Mai 2016



141-21260-00_cQC87_wspT128_IntSecSte-Monique_160428.mxd



48°41'0"

48°40'30"

48°41'0"

48°40'30"

Sainte-Monique

Lac Saint-Jean

71°56'0" 71°55'30" 71°55'0" 71°54'30"

Interventions		Types d'interventions	
	Borne inamovible (numéro)		Recharge de sable
	Année de l'intervention		Recharge de gravillon
Mouvement du littoral			Perré neuf
	Sens de la dérive		Perré entretien - réfection
Limites			Perré de pierres plates
	Municipalité régionale de comté (MRC) ou territoire équivalent (TÉ)		Empierrement 25-150 mm
	Municipalité		Perré (digue) protection de marais
			Perré avec techniques végétales
			Technique végétale
			Gabion
			Géotube
			Protection avec blocs de béton

Annexe
QC-68_Figures liées à la réponse à la
question 86

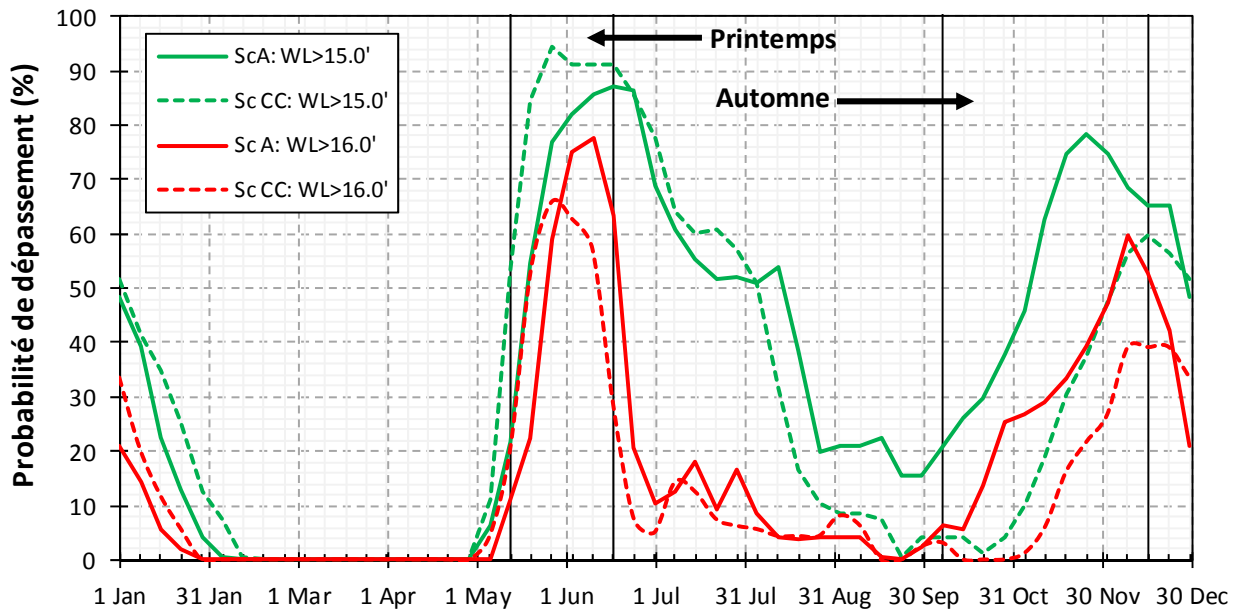
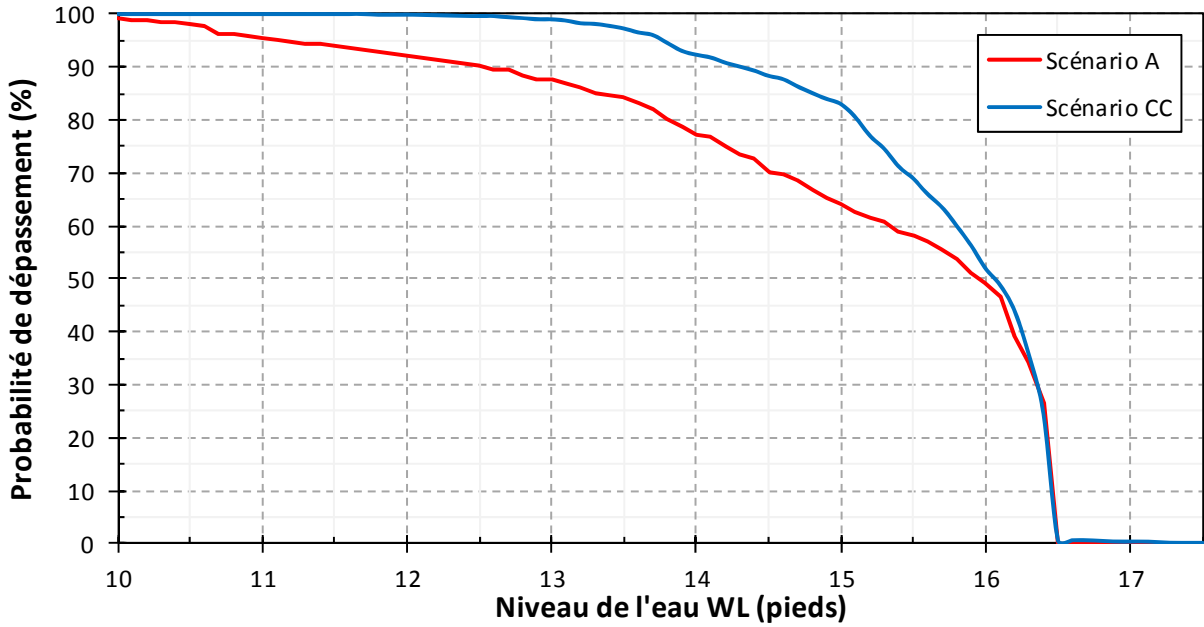
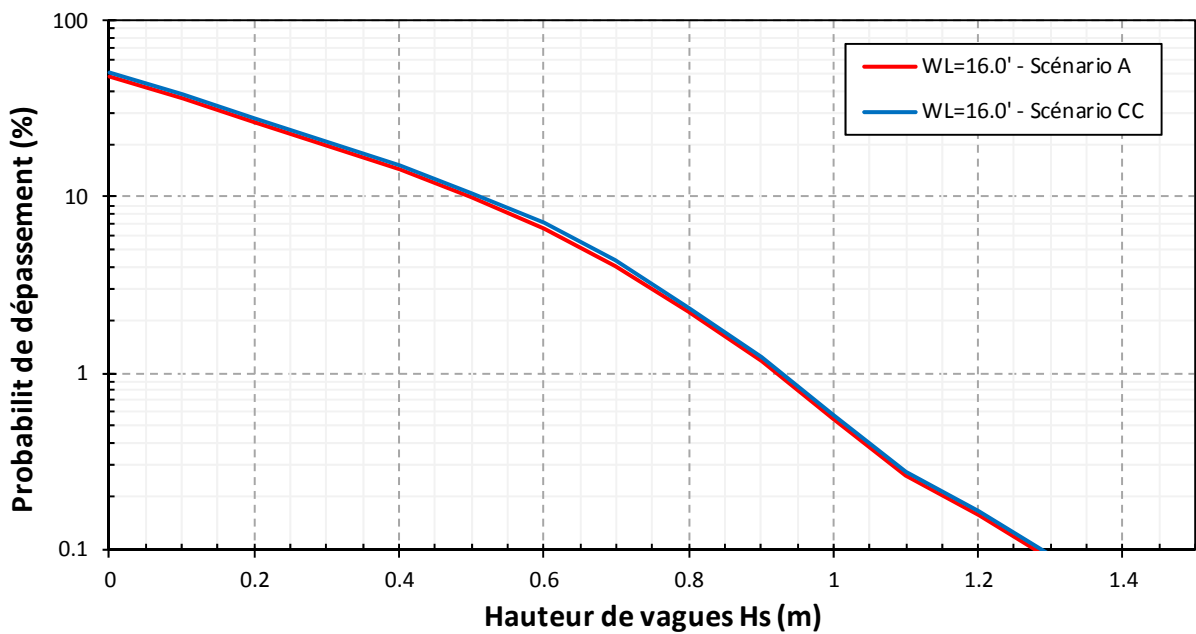


Figure 1.1 : Distribution des niveaux d'eau pour les scénarios A et CC

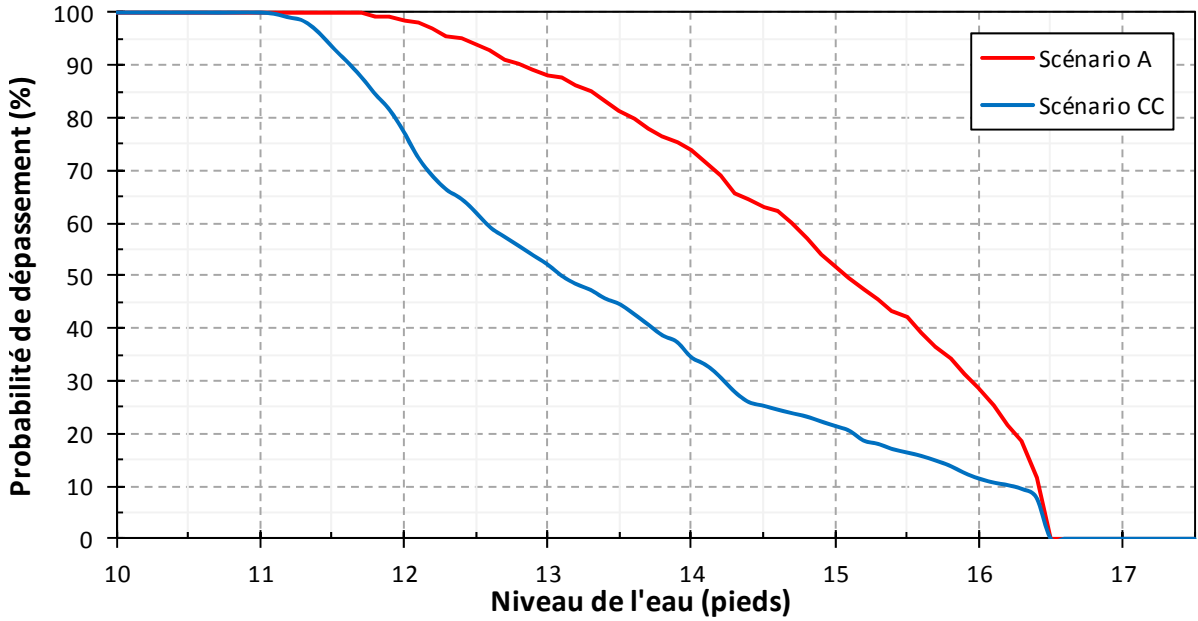


a) Probabilité de dépassement du niveau d'eau au printemps

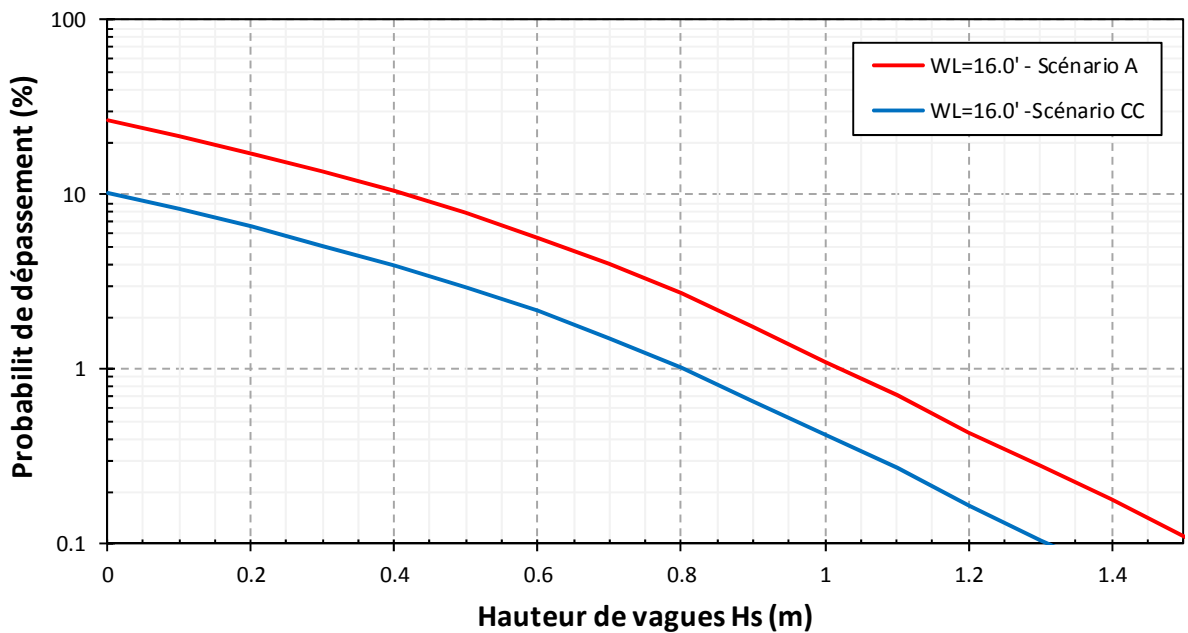


a) Probabilité combinée de la hauteur des vagues au secteur Dolbeau-Mistassini et du niveau d'eau au printemps

Figure 1.2 : Probabilités de dépassement au printemps (courbes classées)

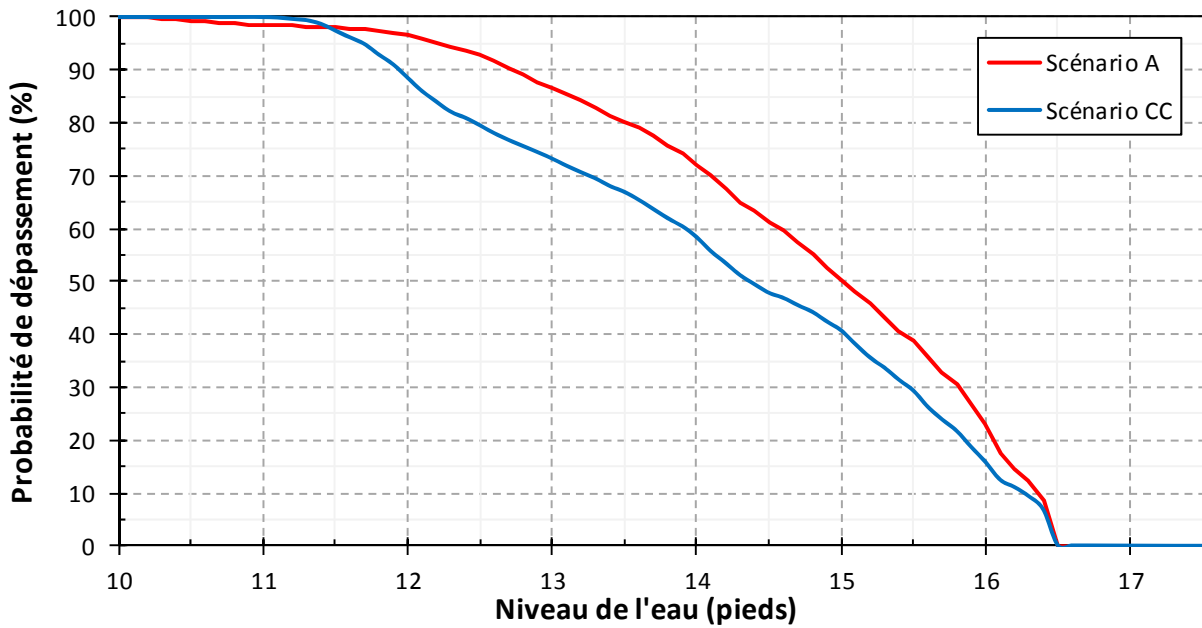


a) Probabilité de dépassement du niveau d'eau en automne

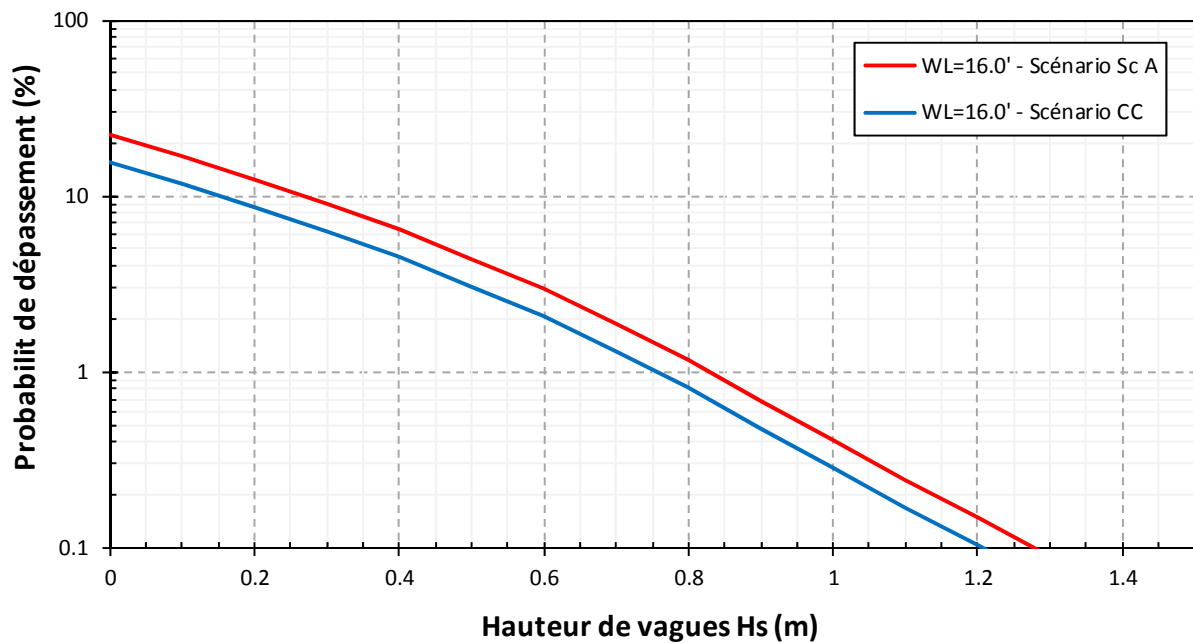


a) Probabilité combinée de la hauteur des vagues au secteur Dolbeau-Mistassini et du niveau d'eau en automne

Figure 1.3 : probabilités de dépassement à l'automne (courbes classées)



a) Probabilité de dépassement du niveau d'eau durant la période d'eau libre



a) Probabilité combinée de la hauteur des vagues au secteur Dolbeau-Mistassini et du niveau d'eau durant la période d'eau libre

Figure 1.4 : probabilités de dépassement pour la période d'eau libre complète (courbes classées)

Annexe
QC-89_Rapport
Impact des changements climatiques sur les
régimes hydriques du Saguenay-Lac-Saint-
Jean (2016)

IMPACT DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR LES RÉGIMES HYDRIQUES DU SAGUENAY-LAC-SAINT-JEAN

Mise à jour 2016

RioTinto

Gestion des Ressources Hydriques



Grégory SEILLER
2016

Avant-propos

L'information présentée dans ce rapport, qui est une mise à jour et un complément à celui déjà produit en 2014, vise à appuyer les démarches d'adaptation aux changements climatiques sur le système hydrique du Saguenay-Lac-Saint-Jean de Rio Tinto.

Les résultats présentés s'appuient sur une base scientifique solide issue de la collaboration (cQ)² sur les impacts des changements climatiques sur l'hydrologie du Québec et reposent sur l'état actuel des connaissances ainsi que sur des pratiques reconnues. Il est cependant important de préciser que l'information présentée dans ce document est de nature générale et vise à anticiper l'adaptation, mais n'est pas destinée à un usage précis, tel qu'exigé par exemple pour la conception d'ouvrage. Pour des démarches de planification budgétaire et de planification à long terme des équipements de production, qui nécessitent des analyses plus détaillées que le contenu du présent projet, il est primordial de recourir à une réflexion supplémentaire et des travaux approfondis, qui pourraient certes tenir compte, comme première approche, des informations du présent document.

De plus, l'usage de l'information contenue dans le présent rapport doit être conditionné par des limitations géographiques et hydrologiques suivantes : les résultats s'appliquent aux exutoires des différents bassins versants étudiés, sans réelle possibilité d'extrapoler à une échelle plus restreinte ou plus large. De la même façon, les simulations hydroclimatiques se limitent au régime naturel d'écoulement et ne tiennent pas directement compte de la gestion des ouvrages de régulation sur le territoire étudié.

Résumé pour décideurs

Ce rapport résulte de l'évaluation de l'impact des changements climatiques sur le système hydrique du Saguenay-Lac-Saint-Jean réalisé dans le cadre du projet (cQ)² et fait suite au premier exercice du genre réalisé par Noël Évora en 2014. Le projet (cQ)² est une plateforme de collaboration et de partenariat entre Ouranos, Hydro-Québec, le CEHQ et Rio Tinto Alcan, mise en place en 2011. L'objectif du projet est de déterminer les impacts des changements climatiques sur l'hydrologie au Québec et de permettre l'harmonisation des pratiques de modélisation hydroclimatique, tout en tenant compte des avancées des différents outils.

Une mise à jour des différents résultats a été réalisée par rapport à la version de Noël Évora de 2014, principalement basée sur les nouvelles générations de modèles climatiques (CMIP5), sur la représentation de nouveaux scénarios de concentration de gaz à effet de serre (scénarios RCP), ainsi que sur les avancées en matière de post-traitement des simulations.

Dans le présent rapport, cinq bassins versants du Saguenay-Lac-Saint-Jean sont étudiés : Passes Dangereuses (PD), Lac Manouane (LM), Lac-Saint-Jean (LSJ), Chute-du-Diable (CD) et Chute-à-la-Savane (CS). La période de référence couvre les années 1971-2000 et la période future s'étend de 2041 à 2070 (Horizon 2050).

Douze indicateurs hydrologiques ont été choisis, permettant d'aboutir aux conclusions générales suivantes à l'horizon 2050, à la fois en termes de signal de changement et de consensus sur la direction du changement.

Indicateur hydrologique	Signal de changement	Consensus sur la direction
Débit moyen annuel (Q _{moy})	Augmentation +0.2 % (CD) à +7.5 % (LM)	Très probable pour PD et LM
Débit moyen hivernal (Q _{moy_h})	Augmentation +15.7 % (LM) à +33.0 % (CD)	Très probable pour tous les bassins
Débit moyen printanier (Q _{moy_p})	Augmentation +8.4 % (CS) à +27.2 % (LM)	Très probable pour PD, LM, LSJ, CD Probable pour CS
Débit moyen estival (Q _{moy_e})	Diminution -9.5 % (LM) à -23.1 % (CD)	Très probable pour LSJ, CD, CS Probable pour PD, LM
Débit moyen automnal (Q _{moy_a})	Diminution (LSJ, CD, CS) Augmentation (PD, LM) -5.0 % (LSJ) à -6.2 % (CD) +5.8 % (PD) à +6.0 % (LM)	Très probable pour PD, LM Probable pour LSJ, CD, CS
Volume de la crue printanière (V _p)	Augmentation +1.9 % (CD) à +12.6 % (LM)	Très probable pour PD, LM Probable pour LSJ, CS
Débit maximal de la crue printanière (Q _{max_p})	Diminution (LSJ, CD, CS) Augmentation (PD, LM) -2.1 % (LSJ) à -4.5 % (CD) +2.7 % (PD) à +6.7 % (LM)	Probable pour LM, CD
Début de la crue printanière (J _p)	Plus hâtif -8.8 j (PD) à -11.6 j (CS)	Très probable pour tous les bassins
Durée du régime hivernal (NJ _h)	Plus courte (PD, LM, LSJ, CD) Plus longue (CS) -5.9 j (CD) à -17.9 j (PD) +5.2 j (CS)	Très probable pour PD, LM Probable pour LSJ, CD
Durée du régime printanier (NJ _p)	Plus longue +0.3 j (PD) à +4.8 j (LSJ)	Très probable pour LSJ Probable pour CD, CS
Durée du régime estival (NJ _e)	Plus longue (PD, LM, CD) Plus courte (LSJ, CS) +0.5 j (CD) à +2.9 j (LM) -0.8 j (LSJ) à -2.9 j (CS)	Probable pour PD, LM, CS
Durée du régime automnal (NJ _a)	Plus longue (PD, LM, LSJ, CD) Plus courte (CS) +3.2 j (CD) à +15.1 j (PD) -3.5 j (CS)	Très probable pour PD, LM Probable pour LSJ, CD

Table des matières

Avant-propos	I
Résumé pour décideurs	II
Table des matières	III
Liste des tableaux	IV
Liste des figures	IV
1. Introduction	1
2. Modélisation hydroclimatique du Saguenay-Lac-Saint-Jean	2
2.1. Étapes de la modélisation hydroclimatique	2
2.2. Contexte hydroclimatique régional	2
3. Production de scénarios climatiques	7
3.1. Modélisation climatique	7
3.2. Post-traitement des variables climatiques	9
4. Production de scénarios hydrologiques	12
4.1. Modélisation hydrologique	12
4.2. Indicateurs hydrologiques de changement	13
5. Analyse du signal de changement	14
5.1. Direction du changement	15
5.2. Ampleur du changement	15
5.3. Appréciation qualitative de l'incertitude et de la confiance	15
6. Portrait de l'impact des changements climatiques sur les régimes hydriques du Saguenay-Lac-Saint-Jean	16
7. Analyse complémentaire des sources d'incertitudes des projections hydroclimatiques	32
7.1. Analyse comparative référence vers futur, par méthode de post-traitement	32
7.2. Analyse de l'incertitude, par méthode de post-traitement	33
7.3. Analyse de l'incertitude, par scénarios RCP	33
8. Conclusion	47
Bibliographie	49

Liste des tableaux

Tableau 1 : Récapitulatif des conditions climatiques observées et projetées	4
Tableau 2 : Liste des modèles climatiques employés pour le projet (cQ) ²	10
Tableau 3 : Liste des indicateurs hydrologiques utilisés pour l'analyse du signal de changement	13
Tableau 4 : Évaluation du consensus sur la direction du changement (adapté de CEHQ, 2015)	15
Tableau 5 : Récapitulatif du signal de changement au Saguenay-Lac-Saint-Jean	16

Liste des figures

Figure 1 : Différentes étapes de la chaîne de modélisation hydroclimatique pour un bassin versant	3
Figure 2 : Localisation des bassins versants étudiés et leurs superficies respectives	3
Figure 3 : Précipitations totales annuelles observées et projetées à l'horizon 2050	5
Figure 4 : Températures moyennes annuelles observées et projetées à l'horizon 2050	6
Figure 5 : Schématisation des composantes de la modélisation du climat (tiré de Karl et Trenberth, 2003)	7
Figure 6 : Illustration de l'analyse directe et du post-traitement des simulations climatiques : par correction de biais et par perturbation (adapté de Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ), 2013)	11
Figure 7 : Schéma de production du modèle hydrologique CEQUEAU	12
Figure 8 : Illustration de la mesure du changement entre la période de référence et la période future	14
Figure 9 : Distribution empirique des valeurs de changement pour un indicateur et un bassin versant	14
Figure 10 : Évolution mensuelle des débits moyens journaliers entre REF et FUT pour Passes Dangereuses (PD)	29
Figure 11 : Évolution mensuelle des débits moyens journaliers entre REF et FUT pour Lac Manouane (LM)	29
Figure 12 : Évolution mensuelle des débits moyens journaliers entre REF et FUT pour Lac-Saint-Jean (LSJ)	30
Figure 13 : Évolution mensuelle des débits moyens journaliers entre REF et FUT pour Chute-du-Diable (CD)	30
Figure 14 : Évolution mensuelle des débits moyens journaliers entre REF et FUT pour Chute à la Savane (CS)	31
Figure 15 : Enveloppes REF et FUT pour Passes Dangereuses (PD) à gauche et Lac Manouane (LM) à droite	34
Figure 16 : Enveloppes REF et FUT pour Lac-Saint-Jean (LSJ) à gauche et Lac Chute-du-Diable (CD) à droite	35
Figure 17 : Enveloppes REF et FUT pour Chutes-à-la-Savane (CS)	36
Figure 18 : Hydrogrammes moyens interannuels par post-traitement pour Passes Dangereuses (PD)	37
Figure 19 : Hydrogrammes moyens interannuels par post-traitement pour Lac Manouane (LM)	38
Figure 20 : Hydrogrammes moyens interannuels par post-traitement pour Lac-Saint-Jean (LSJ)	39
Figure 21 : Hydrogrammes moyens interannuels par post-traitement pour Chute-du-Diable (CD)	40
Figure 22 : Hydrogrammes moyens interannuels par post-traitement pour Chutes-à-la-Savane (CS)	41
Figure 23 : Hydrogrammes moyens interannuels par RCP pour Passes Dangereuses (PD)	42
Figure 24 : Hydrogrammes moyens interannuels par RCP pour Lac Manouane (LM)	43
Figure 25 : Hydrogrammes moyens interannuels par RCP pour Lac-Saint-Jean (LSJ)	44
Figure 26 : Hydrogrammes moyens interannuels par RCP pour Chute-du-Diable (CD)	45
Figure 27 : Hydrogrammes moyens interannuels par RCP pour Chute-à-la-Savane (CS)	46

1. Introduction

Les changements climatiques sont une réalité et ont d'ores et déjà des impacts importants sur plusieurs composantes planétaires et en particulier sur le cycle continental de l'eau. Nonobstant les progrès espérés en matière de réduction des rejets de gaz à effet de serre, la communauté scientifique est largement en accord sur le fait que des adaptations à ces changements doivent être envisagées. Les recherches dans ce domaine sont importantes depuis plusieurs années, mais doivent couvrir un champ d'investigation large et multidisciplinaire. Un consensus net apparaît sur le fait que les stratégies d'adaptations aux changements climatiques seront en majorité dictées par les problématiques des ressources hydriques. Déjà, plusieurs composantes du cycle de l'eau sont touchées, telles que les fréquences et intensités de précipitations, la couverture neigeuse, l'humidité des sols, les ruissellements de surface, l'évapotranspiration, et bien d'autres (Bates et al., 2008). Ces éléments mettent en exergue l'importance de quantifier les impacts des changements climatiques sur le cycle hydrologique et d'en évaluer les incertitudes.

Les ressources hydriques du Québec sont importantes et *a fortiori* les enjeux environnementaux, de sécurité publique, industriels et économiques s'y rattachant. Comme partout ailleurs, les variations anticipées du climat pourraient venir perturber substantiellement le régime hydrique, appelant les acteurs locaux de l'eau à redéfinir leurs modes de gestion ainsi qu'à mettre en place des stratégies d'adaptation.

La volonté de mettre en commun les efforts de recherche, combinée à l'arrivée de Rio Tinto Alcan dans Ouranos ont menés à la mise en place de la collaboration (cQ)², portant sur les impacts des changements climatiques sur l'hydrologie du Québec. Elle propose comme principal objectif de partager les connaissances dans le domaine de la modélisation hydroclimatique, de définir un cadre méthodologique comparable et tenter d'harmoniser les pratiques. Elle vise *in fine* à diffuser un message complet et cohérent quant à l'impact des changements climatiques sur les régimes hydriques québécois. Les premières phases de cette collaboration ont permis d'harmoniser et intégrer la partie de la chaîne de modélisation concernant les données climatiques, unifiant de fait les entrées utilisées dans les modèles hydrologiques pour l'ensemble des partenaires. De même, une liste d'indicateurs hydrologiques a été établie, rassemblant la globalité des options nécessaires aux différents acteurs gestionnaires.

Rio Tinto Alcan a produit un premier rapport de synthèse des impacts des changements climatiques sur les ressources hydriques du Saguenay-Lac-Saint-Jean en 2014, qui a permis d'établir une base de travail solide pour mener à bien une première réflexion sur les questions d'adaptation. Ce premier rapport repose sur une génération de modélisations climatiques issues de CMIP3 (*Coupled Model Intercomparison Project*, version 3) qui a depuis connu plusieurs évolutions. Le présent rapport a pour vocation de mettre à jour les projections hydroclimatiques avec la nouvelle génération de modèles climatiques (CMIP5) et de scénarios de concentration en gaz à effet de serre (scénarios RCP), ainsi que de générer un complément d'information en adéquation avec l'évolution du projet (cQ)².

Le portrait de l'impact des changements climatiques sur le régime hydrique du Saguenay-Lac-Saint-Jean a été dressé en analysant le signal de changement tant sur son ampleur que sur la direction du changement (et la présence ou l'absence d'un consensus). Douze indicateurs hydrologiques ont été retenus et évalués en période de référence (1971-2000) et en période future (2041-2070). Après une description de la chaîne de modélisation hydroclimatique, les résultats sont principalement présentés sous forme de fiches individuelles par indicateur hydrologique. Cette analyse est ensuite complétée par la production d'hydrogrammes moyens interannuels permettant un examen de la dynamique hydrologique et des incertitudes de modélisation, tout ceci accompagné de commentaires favorisant la compréhension.

2. Modélisation hydroclimatique du Saguenay-Lac-Saint-Jean

2.1. Étapes de la modélisation hydroclimatique

La modélisation hydroclimatique d'un bassin versant s'appuie sur plusieurs étapes successives dans une chaîne complète, qui peuvent être rassemblées sous trois composantes principales (voir Figure 1). Celles-ci sont listées et détaillées comme suit :

- La production de scénarios climatiques :
Elle consiste à extraire les données produites par les modèles climatiques. Pour chaque modèle, chaque membre climatique (plusieurs variantes du même modèle climatique) et chaque RCP (*Representative Concentration Pathways*, scénarios relatifs à l'évolution de la concentration en gaz à effet de serre au cours du XXI^{ème} siècle) les séries temporelles de températures (T_{min} , T_{max}) et de précipitations totales (liquides et solides) sont extraites pour les points de grille climatique de chaque modèle. Ces séries sont ensuite post-traitées et sont disponibles pour l'état de référence (REF : 1971-2000) et futur (FUT : 2041-2070).
- La production de scénarios hydrologiques :
Les sorties des modèles climatiques servent ensuite d'entrée pour le modèle hydrologique employé (ici la version Matlab de CEQUEAU de RTA, préalablement calé pour une utilisation opérationnelle). Les sorties du modèle hydrologique CEQUEAU en périodes de REF et FUT correspondent à 244 simulations hydroclimatiques permettant le calcul ultérieur de 12 indicateurs hydrologiques d'intérêt pour l'évaluation des impacts des changements climatiques sur les régimes hydriques du Saguenay-Lac-Saint-Jean.
- L'analyse du signal de changement :
À partir de ces divers indicateurs hydrologiques, et de leur évolution entre la période de référence (REF) et future (FUT H50), il est ensuite possible d'analyser le signal de changement à la fois en termes de direction (augmentation/diminution, allongement/réduction) et d'ampleur (valeur de changement). Les différentes composantes à disposition permettent également de calculer un consensus sur la direction du changement, ainsi que d'avoir une première évaluation qualitative de la confiance dans les projections hydroclimatiques et des incertitudes associées, par l'intermédiaire du calcul de la dispersion interquartile et de la variabilité totale.

2.2. Contexte hydroclimatique régional

2.2.1. Bassins versants étudiés

Les bassins versants étudiés sur le territoire du Saguenay sont au nombre de cinq et présentés sur la Figure 2 :

- Passes-Dangereuses (PD) : Avec une superficie de 11540 km² il est le deuxième sous-bassin le plus important considéré et est situé le plus au nord.
- Lac Manouane (LM) : il est également situé au nord du complexe hydrologique étudié et recouvre une superficie de 4897 km².

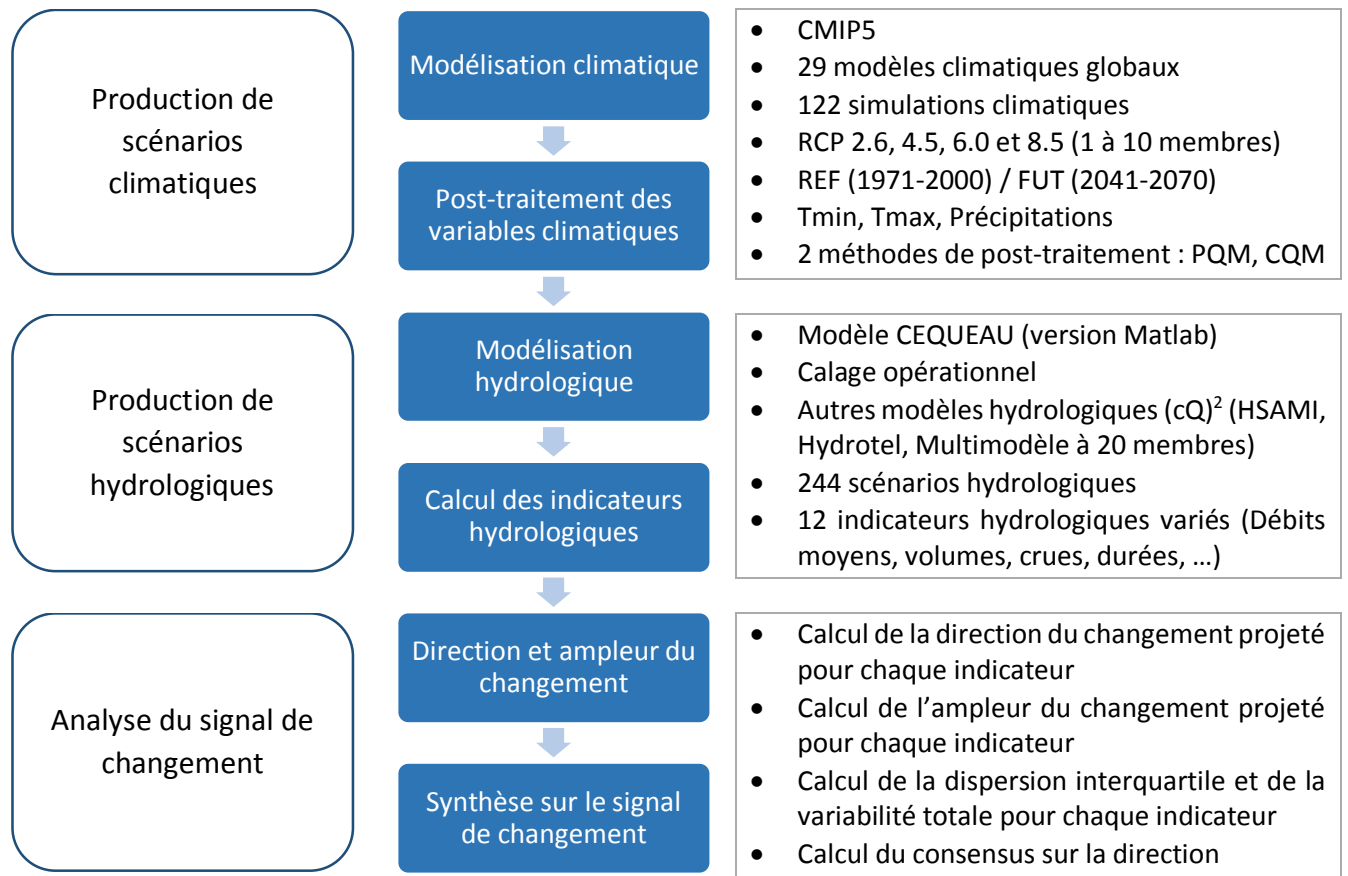
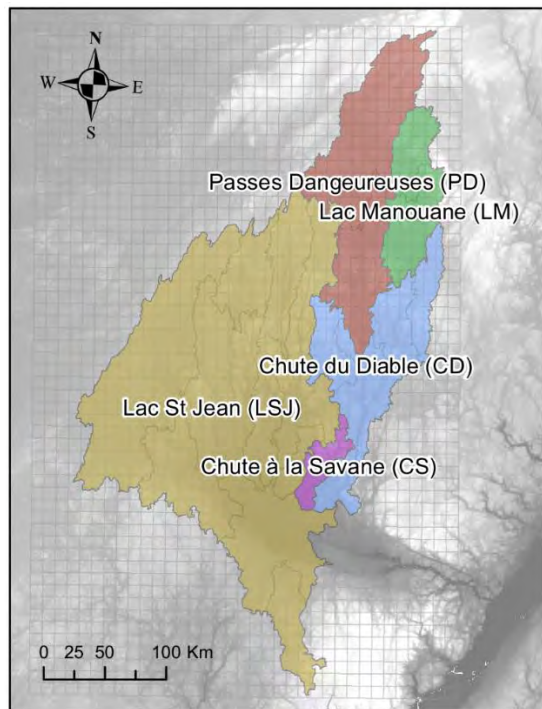


Figure 1 : Différentes étapes de la chaîne de modélisation hydroclimatique pour un bassin versant



Bassin versant	Sigle	Superficie (km ²)
Passes Dangereuses	PD	11540
Lac Manouane	LM	4897
Lac-St-Jean	LSJ	45432
Chute du Diable	CD	9695
Chute à la Savane	CS	1239

Figure 2 : Localisation des bassins versants étudiés et leurs superficies respectives

- Lac-Saint-Jean (LSJ) : c'est le bassin le plus important en terme d'aire drainée avec une superficie de 45432 km². Il est en réalité composé des sous-bassins de la Rivière aux rats, la Petite Peribonka, la Mistassibi, la Mistassini, l'Ashuapmushuan, la Metabetchouane et des autres tributaires directs du Lac Saint-Jean.
- Chute-du-Diable (CD) : ce bassin versant est situé plus à l'aval de Passes Dangereuses et de Lac Manouane, et représente une superficie drainée de 9695 km².
- Chute-à-la-Savane (CS) : c'est le plus petit des bassins versants étudiés avec une superficie de 1239 km².

2.2.2. Conditions climatiques observées et projetées

Les conditions climatiques (précipitations totales et températures moyennes) observées et projetées sont renseignées sur le Tableau 1 ainsi que la Figure 3 et la Figure 4. Il est important de noter que les observations ont été remises sur les grilles de modèles climatiques, pouvant engendrer une légère distorsion par rapport aux observations aux stations (moyenne spatiale), notamment pour pouvoir être utilisées pour les post-traitements.

Pour les observations (moyennées sur 1971-2000), les contrastes sont assez importants entre bassins versants pour les températures. Celles-ci s'échelonnent en moyenne annuelle de -2.19°C à 0.53°C, avec un net gradient nord/sud opposant PD (-2.16°C) et LM (-2.19°C) à CD (-0.41°C) et CS (+0.53°C). LSJ est intermédiaire avec une température moyenne annuelle observée de -0.07°C. La variabilité interannuelle reste approximativement la même entre les différents bassins versants. Les précipitations totales observées suivent également le même type de gradient nord/sud avec des précipitations moins importantes au nord (PD : 942 mm et LM : 940 mm) et plus importantes au sud (CD : 1003 mm et CS : 1012 mm). Encore une fois, LSJ (971 mm) illustre un comportement intermédiaire en lien probable avec la répartition spatiale du bassin versant et son étendue importante.

Les projections futures moyennes à l'horizon 2050 (2041-2070) indiquent une augmentation des précipitations moyennes annuelles suivant les bassins versants de +88 mm (LSJ) à +110 mm (LM), correspondant à des augmentations de l'ordre de 9% à 12% environ. Une nouvelle fois, un certain gradient nord/sud apparaît avec des augmentations relatives plus importantes au nord du territoire qu'au sud. L'évolution concernant les températures entre l'état de référence (observé) et futur (projeté) est plus uniforme, avec une augmentation importante comprise entre +3.09°C (LM) et +3.26°C (LSJ). Cette évolution fait passer la température moyenne à l'horizon 2050 au-dessus de 0°C pour tous les bassins versants (0.90°C en moyenne pour LM à 3.72°C pour CS).

Tableau 1 : Récapitulatif des conditions climatiques observées et projetées

	PD	LM	LSJ	CD	CS
Moyenne OBS					
Pt (mm)	942.40	939.55	971.34	1003.21	1011.78
T (°C)	-2.16	-2.19	-0.07	-0.41	0.53
Moyenne H50					
Pt (mm)	1041.39	1049.37	1059.81	1100.35	1104.47
T (°C)	0.99	0.90	3.19	2.83	3.72
Delta OBS/H50					
Pt (mm)	+98.98 (+10.50%)	+109.82 (+11.69%)	+88.47 (+9.11%)	+97.14 (+9.68%)	+92.69 (+9.16%)
T (°C)	+3.15	+3.09	+3.26	+3.25	+3.19

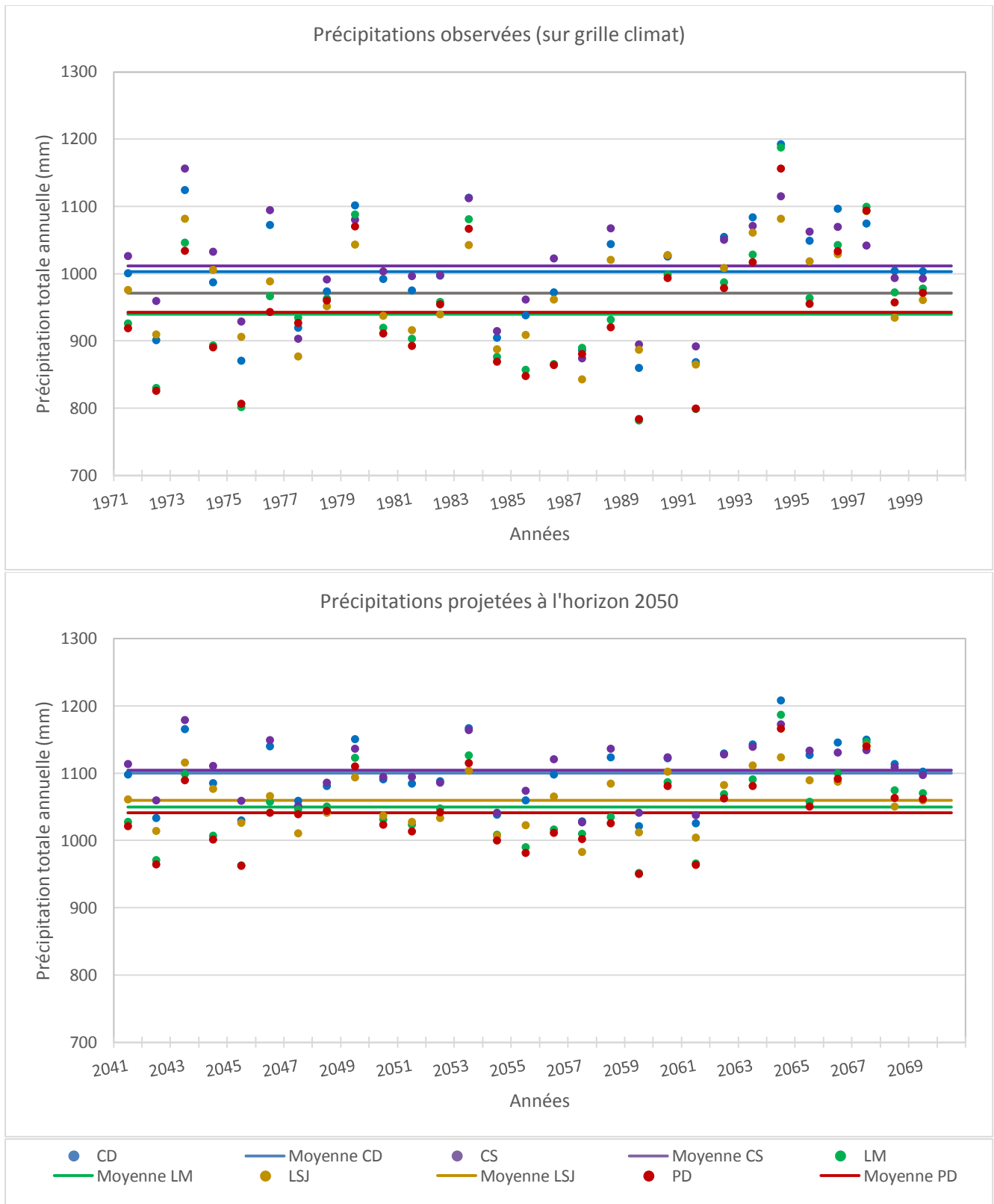


Figure 3 : Précipitations totales annuelles observées et projetées à l'horizon 2050



Figure 4 : Températures moyennes annuelles observées et projetées à l'horizon 2050

3. Production de scénarios climatiques

3.1. Modélisation climatique

Un modèle climatique est une représentation numérique de tous les processus physiques observés dans l’atmosphère ainsi que ceux qui régissent les interactions entre l’atmosphère et la surface terrestre (sol nu, avec couvert végétal, ou neigeux), le sol en profondeur, les océans, les grands lacs et la cryosphère (glacier, glace marine) (voir Figure 5). Ces outils sont à l’heure actuelle les plus fiables pour simuler la réponse du climat global à l’augmentation des concentrations de gaz à effet de serre et ils fournissent des estimations virtuelles des modifications de variables climatiques (températures, précipitations, flux radiatifs, tension de vapeur, vitesse du vent, etc.) pour l’ensemble de la planète (Prudhomme et al., 2003; Plummer et al., 2006).

De nombreux modèles climatiques ont été mis au point et il est admis qu’aucun d’entre eux ne fournit de meilleurs résultats que les autres. Contrairement à un modèle météorologique, qui prévoit l’état de l’atmosphère dans une fenêtre d’environ quelques heures à quelques jours (voire semaines) et qui vise pour le moins à prévoir des éléments synchrones dans leur apparition (avec mise à jour des états), un modèle climatique considère une période de 30 à plus de 100 ans au cours de laquelle aucune mise à jour n’est opérée. Ces deux types de modèles, même si représentant certaines variables identiques, ont donc des optiques complètement différentes. On parlera alors de projection future pour le climat et de prévision pour la météo.

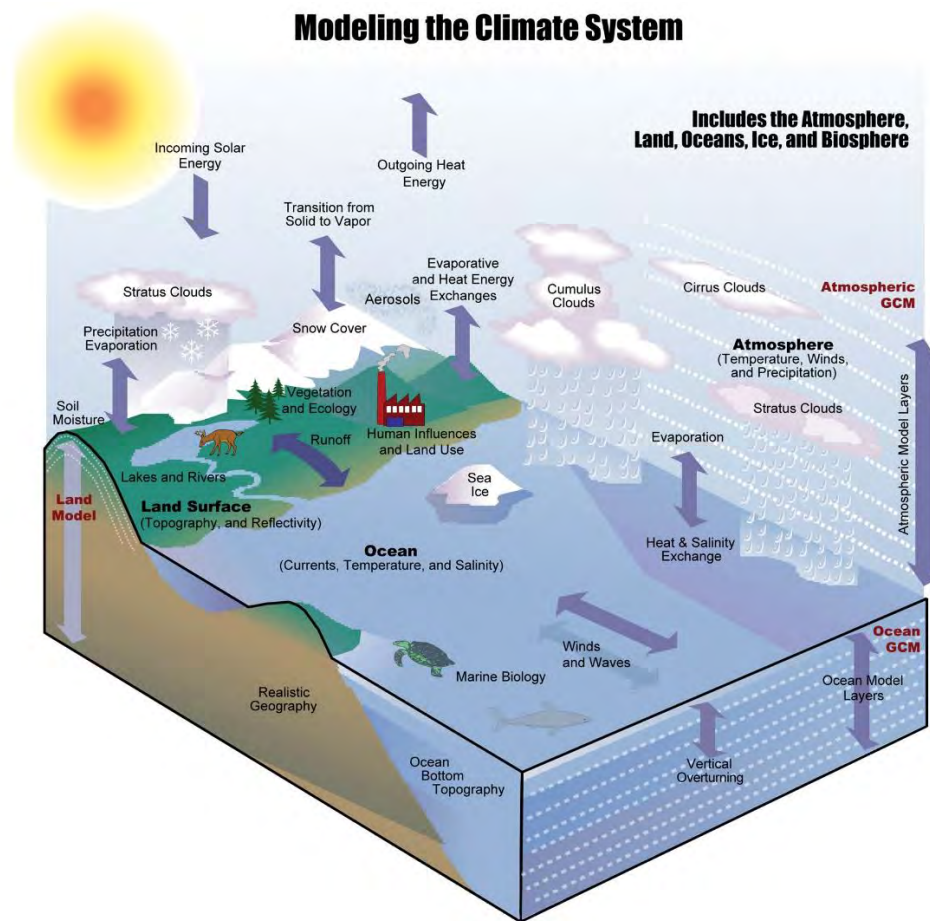


Figure 5 : Schématisation des composantes de la modélisation du climat (tiré de Karl et Trenberth, 2003)

La résolution d'un modèle du climat est définie à trois niveaux : horizontal, vertical et temporel. La résolution horizontale est définie par la distance entre les emprises au sol des points de la grille de calcul. La résolution verticale est déterminée par l'empilement des couches de calcul (nombres de niveaux et espacement entre les niveaux) dans une colonne verticale comprenant l'atmosphère, le sol et l'océan. Quant à la résolution temporelle, elle est caractérisée par la durée du pas de temps de calcul (i.e. résolution des équations) du modèle numérique.

Deux types principaux de modèles climatiques existent : les modèles climatiques globaux (MCG, ou GCM en anglais) et les modèles climatiques régionaux (MRC, ou RCM en anglais). Les modèles globaux simulent le climat à l'échelle du globe terrestre avec une échelle spatiale horizontale (taille de grille) de l'ordre de 200-300 km. Les modèles régionaux ont une résolution spatiale plus restreinte (15 à 50 km), mais sont en général centrés sur une portion du globe. Ils sont cependant pilotés par les modèles globaux à leurs limites. Dans ce rapport, seuls des modèles climatiques globaux sont employés et pourront être complétés ultérieurement par l'utilisation de modèles régionaux.

La modélisation climatique s'appuie la plupart du temps sur une approche d'ensemble en fournissant plusieurs simulations (dénommées « membres ») générées en lançant le même modèle global plusieurs fois avec des conditions initiales (en général en 1850 ou 1900) très légèrement différentes ou en introduisant de légères perturbations du système de modélisation. Cette approche fournit une estimation de l'incertitude associée à la variabilité interne des modèles climatiques, c'est-à-dire la variabilité naturelle du système climatique. Ces différentes simulations, considérées équiprobables, peuvent produire des résultats différents spatialement et temporellement. Dans le présent projet, les membres climatiques disponibles pour certains modèles climatiques ont été moyennés pour fournir une seule réponse climatique par modèle global par scénario.

La considération des changements climatiques, dans le présent contexte, s'appuie sur l'impact des activités humaines (impact anthropique) sur le climat qui s'ajoute à la variabilité naturelle de celui-ci. En effet, le climat varie de façon naturelle, conduisant à une forme d'incertitude, certes incompressible, mais qui peut être mise en exergue par la modélisation climatique et donc être soustraite à l'analyse du changement. L'impact des activités anthropiques est lui matérialisé par l'usage de scénarios relatifs à l'évolution de la concentration en gaz à effet de serre au cours du XXI^{ème} siècle établis par le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) dans son cinquième rapport (AR5). Ces scénarios, dénommés RCP (pour *Representative Concentration Pathways*), sont au nombre de quatre et reposent sur des hypothèses différentes en termes de quantité de gaz à effet de serre émises de 2000 à 2100, elles-mêmes reposant sur des fondements d'évolution du monde en termes de population (démographie), économie, technologie, énergie et occupation du sol. Ces différents RCP fournissent respectivement une variante jugée probable du climat et sont donc utilisées comme hypothèses de travail (intrants des modèles climatiques). Ces RCP sont nommés d'après la gamme de forçage radiatif obtenue pour l'année 2100, le scénario RCP 2.6 correspondant par exemple à un forçage de +2.6 W/m² (le plus optimiste), RCP 4.5 (+4.5 W/m²), RCP 6.0 (+6.0 W/m²) et RCP 8.5 (+8.5 W/m², le plus pessimiste). Malgré qu'ils soient tous plausibles, les scénarios RCP les plus utilisés par les centres climatiques sont en général le RCP 4.5 et le RCP 8.5. Nous avons fait le même choix dans ce présent projet en ne conservant que ces deux scénarios pour le diagnostic de l'impact des changements climatiques sur les régimes hydriques (i.e. pour le calcul des indicateurs hydrologiques).

La nouvelle génération de modèles climatiques s'appuie sur le cadre de développement CMIP5 (*Coupled Model Intercomparison Project*, dans sa version 5, Taylor et al., 2012) qui offre une nouvelle palette de réponses climatiques issue des différents centres mondiaux travaillant sur les changements climatiques et le développement de modèles numériques associés. Cette nouvelle génération de « *Earth System Models* »

cherche une nouvelle fois à améliorer la description des processus climatiques, notamment avec une meilleure intégration des différentes rétroactions du système planétaire, une augmentation de la complexité de modélisation du cycle du carbone et de la formation des nuages, et la meilleure prise en compte des concentrations de gaz à effet de serre (RCP). Au total, 28 institutions ont participé à ce projet, avec au total 59 modèles et familles différentes d'expériences. Pour le présent projet, 29 modèles climatiques globaux (provenant de 17 institutions distinctes) ont été retenus, conduisant à la génération de 122 simulations climatiques (en prenant tous les membres et tous les scénarios RCP). Le Tableau 2 liste ces différentes simulations climatiques. Toutes ces simulations climatiques ont été extraites et mises en forme par Marco Braun de l'équipe Scénarios Climatiques du Consortium Ouranos sur les changements climatiques.

3.2. Post-traitement des variables climatiques

La comparaison, pour une période où des données observées sont disponibles (période de contrôle ou de référence), des résultats des modèles climatiques avec les observations conduit à la mise en évidence de biais sur les résultats. Ces biais correspondent à des erreurs systématiques causées par une conceptualisation imparfaite des processus physiques modélisés ainsi que par la discrétisation de l'espace modélisé et la moyenne spatiale qui est faite à l'intérieur des tuiles du modèle (Teutschbein et Seibert, 2010). Ce constat est particulièrement vrai et sensible pour les variables telles que la température et la précipitation (intensité et fréquence), qui sont les intrants à notre modélisation hydrologique qui suit dans la chaîne de modélisation hydroclimatique. Par exemple, après avoir comparé le climat virtuel généré par un modèle en période de référence, on peut constater des températures estivales plus froides (biais froid) que celles réellement observées. Ce biais froid, ici pris en exemple, peut donc être corrigé pour assurer un climat virtuel (i.e. issu des modèles climatiques globaux) plus réaliste. Le post-traitement est donc une procédure d'ajustement des sorties des modèles climatiques.

Deux méthodes sont proposées dans le présent projet pour aborder ce problème : la correction de biais à proprement parlé et la perturbation des observations. Ces méthodes (voir Figure 6) sont assez différentes dans leurs postulats et mises en pratique, mais elles partagent l'hypothèse assez forte de stationnarité du biais. En effet, elles considèrent par construction que le biais en climat récent restera identique en climat futur. Elles s'appuient respectivement sur la définition de facteurs de correction et de facteurs de perturbation qui sont appliqués aux variables d'intérêt (précipitations et températures). (1) Les facteurs de correction (correction de biais) sont estimés en comparant les statistiques des séries observées (issues de la météo) et simulées (sorties du modèle climatique) en période de référence. Une fois cette estimation faite, les facteurs de correction sont appliqués à la série climatique future (projection du modèle climatique). La méthode employée ici s'appuie sur une correction par *quantile mapping*, telle que publiée dans Mpelasoka et Chiew (2009). (2) Les facteurs de perturbation (perturbation des observations, *Delta quantile mapping*) sont déterminés en comparant les statistiques des séries climatiques simulées en périodes de référence et future (sorties des modèles climatiques). La série historique observée est ensuite perturbée avec ces facteurs pour produire la série future (Mpelasoka et Chiew, 2009). La correction de biais permet de conserver la dynamique du processus générée par les modèles de climat, quand la perturbation des observations préserve la variance entre les séries observées et projetées en période future. Ainsi, les caractéristiques principales des séquences d'évènements (fréquence et variance) demeurent elles aussi inchangées. Quelle que soit la méthode employée, il est à noter une perte de la cohérence physique entre les variables climatiques simulées, ce qui peut être vu comme une hypothèse supplémentaire. En effet, les liens entre les différentes variables ne sont pas directement conservés (indépendance de la correction de biais – i.e. la modification des températures pourrait théoriquement influencer les précipitations locales). Ces post-traitements ont été réalisés et fournis par le consortium Ouranos.

Tableau 2 : Liste des modèles climatiques employés pour le projet (cQ)²

Groupe ou centre de modélisation	Nom de l'institution	Nom du modèle	Identifiant (cQ) ²	RCP	Nb membres
Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO) and Bureau of Meteorology (BOM), Australia	CSIRO-BOM	ACCESS1-0	A10	4.5, 8.5	1
		ACCESS1-3	A13	4.5, 8.5	1
Beijing Climate Center, China Meteorological Administration	BCC	BCC-CSM1-1-m	B1M	2.6, 4.5, 6.0, 8.5	1
		BCC-CSM1-1	BC1	2.6, 4.5, 6.0, 8.5	1
College of Global Change and Earth System Science, Beijing Normal University	GCESS	BNU-ESM	BNU	2.6, 4.5, 8.5	1
Canadian Centre for Climate Modelling and Analysis	CCCMA	CanESM2	CE2	2.6, 4.5, 8.5	5
Centre National de Recherches Météorologiques / Centre Européen de Recherche et Formation Avancée en Calcul Scientifique	CNRM-CERFACS	CNRM-CM5	CN5	4.5, 8.5	1
Centro Euro-Mediterraneo per I Cambiamenti Climatici	CMCC	CMCC-CESM	CMC	8.5	1
		CMCC-CM	CMM	4.5, 8.5	1
		CMCC-CMS	CMS	4.5, 8.5	1
Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization in collaboration with Queensland Climate Change Centre of Excellence	CSIRO-QCCCE	CSIRO-Mk3-6-0	CSI	4.5, 8.5	10
LASG, Institute of Atmospheric Physics, Chinese Academy of Sciences and CESS, Tsinghua University	LASG-CESS	FGOALS-g2	FGO	4.5, 8.5	1
NOAA Geophysical Fluid Dynamics Laboratory	NOAA GFDL	GFDL-CM3	GF3	4.5, 8.5	3, 1
		GFDL-ESM2G	GFG	4.5, 8.5	1
		GFDL-ESM2M	GFM	4.5, 8.5	1
NASA Goddard Institute for Space Studies	NASA GISS	GISS-E2-H	GIH	4.5	1
		GISS-E2-R	GIR	4.5	1
Institut Pierre-Simon Laplace	IPSL	IPSL-CM5A-LR	IAL	4.5, 8.5	4
		IPSL-CM5A-MR	IAM	4.5, 8.5	1
		IPSL-CM5B-LR	IBL	4.5, 8.5	1
Institute for Numerical Mathematics	INM	INMCM4	INM	4.5, 8.5	1
Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, Atmosphere and Ocean Research Institute (The University of Tokyo), and National Institute for Environmental Studies	MIROC	MIROC-ESM-CHEM	MIC	2.6, 4.5, 6.0, 8.5	1
		MIROC-ESM	MIE	2.6, 4.5, 6.0, 8.5	1
Atmosphere and Ocean Research Institute (The University of Tokyo), National Institute for Environmental Studies, and Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology	MIROC	MIROC5	MI5	2.6, 4.5, 6.0, 8.5	3
Max-Planck-Institut für Meteorologie (Max Planck Institute for Meteorology)	MPI-M	MPI-ESM-LR	MPL	4.5, 8.5	3
		MPI-ESM-MR	MPM	4.5, 8.5	3, 1
Meteorological Research Institute	MRI	MRI-CGCM3	MR3	2.6, 4.5, 6.0, 8.5	1
		MRI-ESM1	MRE	8.5	1
Norwegian Climate Centre	NCC	NorESM1-M	NOE	2.6, 4.5, 6.0, 8.5	1

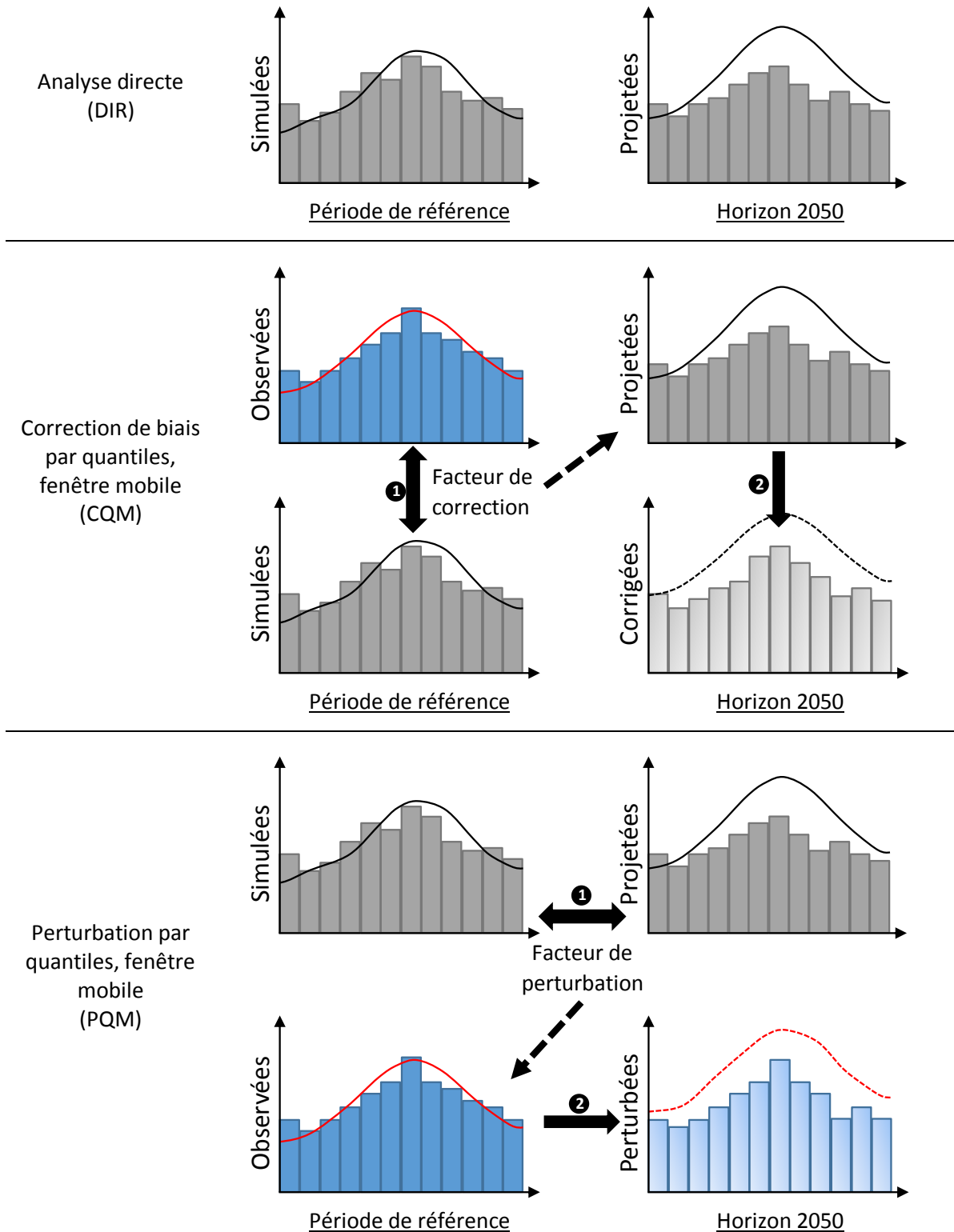


Figure 6 : Illustration de l'analyse directe et du post-traitement des simulations climatiques : par correction de biais et par perturbation (adapté de Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ), 2013)

4. Production de scénarios hydrologiques

4.1. Modélisation hydrologique

Le modèle hydrologique opérationnel CEQUEAU a été employé pour simuler les débits du système hydrique du Saguenay-Lac-Saint-Jean en période de référence (1971-2000) et en période future (2041-2070). Le modèle n'a pas subi de nouveau calage pour la réalisation des simulations hydrologiques, les paramètres du modèle de prévision hydrologique opérationnelle ayant été utilisés.

CEQUEAU est un modèle hydrologique déterministe (voir Figure 7) qui simule la quantité et la qualité de l'eau en rivière à un pas de temps choisi dans la gamme suivante : 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24 heures (journalier retenu dans notre cas). C'est un modèle conceptuel à bilan distribué qui tient compte des caractéristiques physiographiques du bassin versant modélisé ainsi que leurs variations spatiales et temporelles grâce à une schématisation du bassin réalisée par une série de deux découpages. Le premier découpage subdivise le bassin versant en surfaces élémentaires de forme carrée que l'on appelle carreaux entiers. Les données physiographiques de chaque carreau entier sont l'altitude et le pourcentage de forêt, de lac et de marais respectivement. Le deuxième découpage subdivise les carreaux entiers en fonction de la ligne de partage des eaux pour donner des carreaux partiels dont les attributs principaux sont le sens de l'écoulement de l'eau et son pourcentage de superficie par rapport au carreau entier qu'il subdivise. Un carreau entier peut compter un maximum de quatre carreaux partiels.

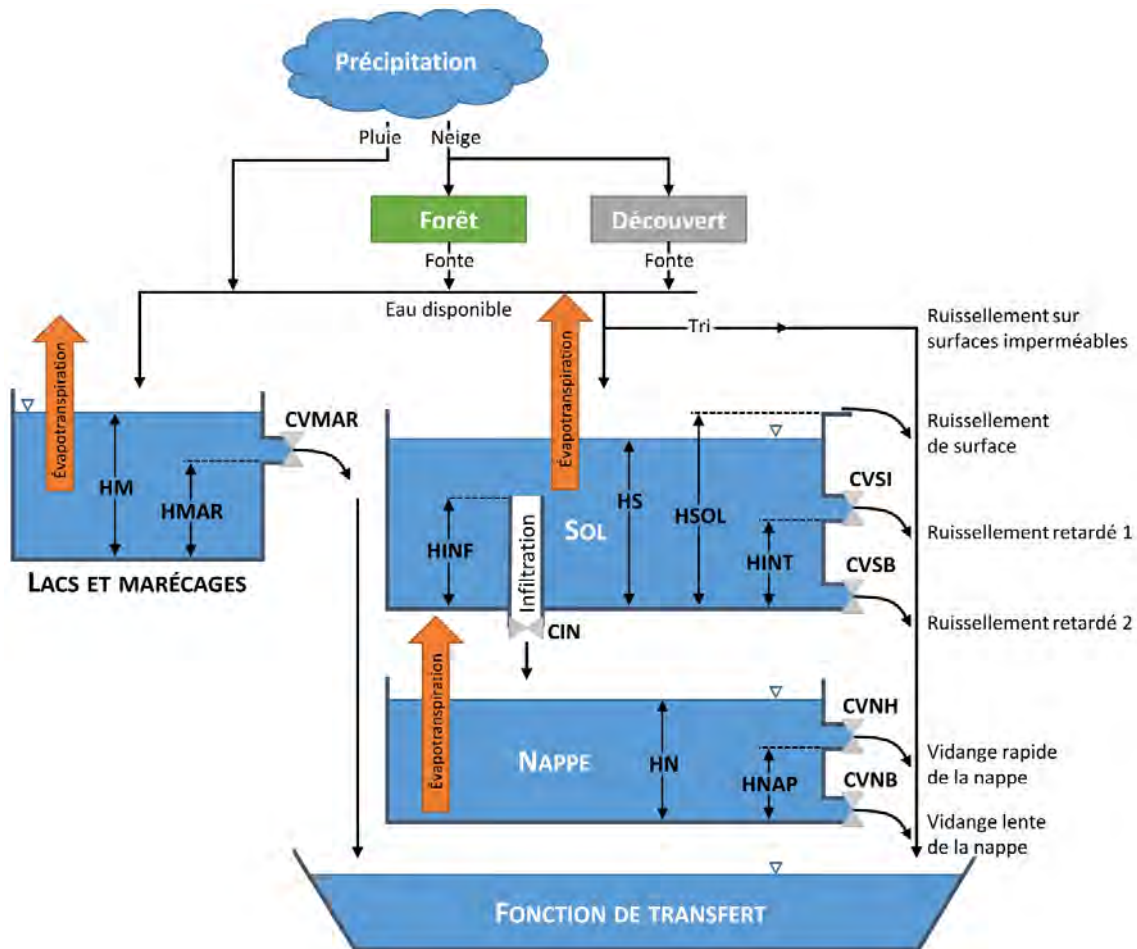


Figure 7 : Schéma de production du modèle hydrologique CEQUEAU

Le modèle CEQUEAU réalise une transformation pluie-débit par l'entremise d'un schéma qui décrit l'écoulement de l'eau vers l'exutoire du bassin versant. Ce schéma comporte deux fonctions principales : une fonction de production et une fonction de transfert. La fonction de production, qui est calculée sur chaque carreau entier et à chaque pas de temps, concerne l'écoulement vertical de l'eau dont les principales composantes sont la précipitation, la fonte de la neige, l'évapotranspiration, l'infiltration et les variations des réserves superficielles et profondes. La fonction de production fait donc un bilan hydrologique au niveau du carreau entier. L'eau produite au niveau des carreaux entiers doit ensuite être acheminée dans le réseau de drainage. Ce rôle est dévolu à la fonction de transfert qui achemine l'eau de carreau partiel à carreau partiel jusqu'à l'exutoire du bassin versant. Le modèle CEQUEAU utilise comme données d'entrées précipitations et températures, provenant des sorties des modèles climatiques (sur des points de grille), et qui doivent être interpolées pour chaque carreau entier d'un bassin versant. Une méthode simple d'interpolation par plus proche voisin a été préférée. On obtient un total théorique de 244 scénarios hydrologiques (122 pour PQM, 122 pour CQM) pour la comparaison des périodes de référence et future. En réalité, après la simplification des membres (i.e. moyenne des indicateurs hydrologiques des membres disponibles pour chaque modèle climatique), le chiffre descend à 136 scénarios hydrologiques. En retirant les RCP 2.6 et 6.0 on obtient 104 scénarios hydroclimatiques à évaluer (indicateurs hydrologiques) pour chaque bassin versant. Les cinq sous-bassins versants principaux du système hydrique du Saguenay-Lac-Saint-Jean ont été considérés (tels que décrits dans la partie 2.2 : Passes Dangereuses (PD), Lac Manouane (LM), Lac Saint-Jean (LSJ), Chute-du-Diable (CD), Chute-à-la-Savane (CS). La résolution des carreaux entiers est de 10 km par 10 km. Seuls les débits à l'exutoire de ces cinq sous-bassins ont été conservés et analysés permettant un message simple et cohérent hydrologiquement pour l'évaluation des impacts des changements climatiques à l'horizon 2050.

4.2. Indicateurs hydrologiques de changement

Les sorties du modèle hydrologique, pour l'ensemble des scénarios, sont ensuite traitées. Pour analyser le signal de changement, douze indicateurs hydrologiques classiques, qui représentent une gamme appréciable pour une évaluation explicite, ont été retenus et sont décrits au Tableau 3.

Tableau 3 : Liste des indicateurs hydrologiques utilisés pour l'analyse du signal de changement

Indicateur hydrologique de changement	Unité Δ	Commentaires
Débit moyen annuel (Q_{moy})	%	L'année civile a été utilisée (1 ^{er} janvier au 31 décembre)
Débit moyen hivernal (Q_{moy_h})	%	Des saisons fixes ont été considérées : - Hiver : Décembre-Janvier-Février - Printemps : Mars-Avril-Mai - Été : Juin-Juillet-Août - Automne : Septembre-October-Novembre
Débit moyen printanier (Q_{moy_p})	%	
Débit moyen estival (Q_{moy_e})	%	
Débit moyen automnal (Q_{moy_a})	%	
Volume de la crue printanière (V_p)	%	La période de crue printanière est fixe, du 1 ^{er} mars au 30 juin.
Débit maximal de la crue printanière (Q_{max_p})	%	Le volume de crue est calculé pour toute la période.
Date de départ de la crue printanière (J_p)	Jours	Un code Matlab du projet (cQ) ² (algorithmes de Guenther Pacher) a été utilisé pour estimer les dates de changement de régime. Pour cela, quatre points d'inflexion sont identifiés sur l'hydrogramme moyen cumulatif (HMC). Pour chaque hydrogramme annuel, la date de ces points d'inflexion est optimisée par une fonction de perte.
Durée du régime hivernal (NJ_h)	Jours	
Durée du régime printanier (NJ_p)	Jours	
Durée du régime estival (NJ_e)	Jours	
Durée du régime automnal (NJ_a)	Jours	
	Jours	

5. Analyse du signal de changement

Deux outils de mesure sont choisis pour analyser et caractériser le signal de changement : la direction du changement et l'ampleur du changement. Ils sont accompagnés d'une évaluation qualitative de leurs incertitudes et d'une appréciation simplifiée de leur confiance.

Le changement (Δ), pour un indicateur donné (e.g. ΔQ_{moy} pour le changement du débit moyen annuel), est calculé comme suit et illustré à la Figure 8 : considérons le cas de figure suivant et admettons que l'indicateur hydrologique soit le débit moyen annuel (Q_{moy}) d'un bassin versant. Pour chacun des 104 scénarios hydrologiques retenus, on peut tracer une chronique de débit moyen annuel pour la période de référence et pour la période future respectivement. La différence de moyenne entre les deux séries chronologiques (ΔQ_{moy}) est la mesure du changement entre la période de référence et la période future pour un scénario hydrologique. Disposant de 104 mesures de changement, il est possible d'établir une distribution empirique des valeurs de changement (voir Figure 9), pour chaque indicateur et chaque bassin versant étudié.

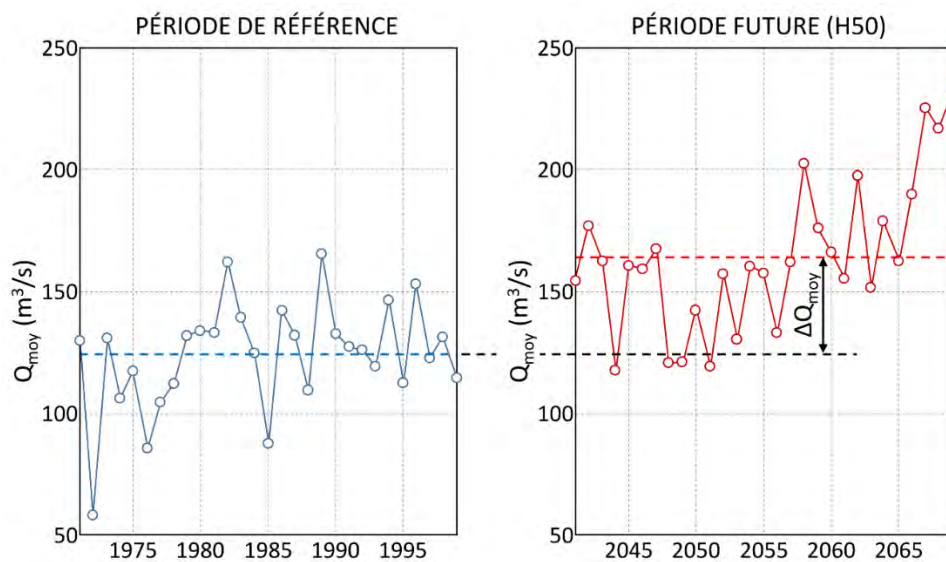


Figure 8 : Illustration de la mesure du changement entre la période de référence et la période future

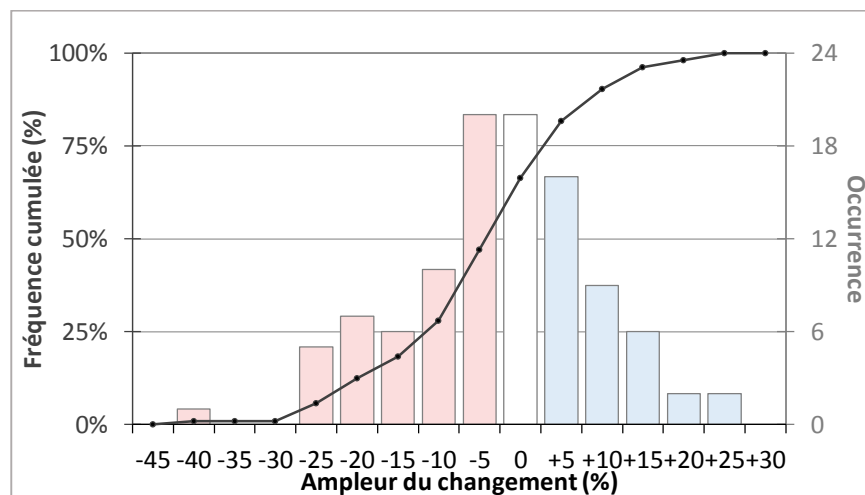


Figure 9 : Distribution empirique des valeurs de changement pour un indicateur et un bassin versant

5.1. Direction du changement

La direction du changement est déduite de la part des projections hydrologiques qui anticipent une augmentation de l'indicateur hydrologique (changement supérieur à 0) ou une diminution de l'indicateur (changement inférieur à 0). Ainsi, si plus de 50% des projections hydroclimatiques indiquent un changement de l'indicateur supérieur à 0, la direction du changement sera vers une augmentation (ou inversement).

5.2. Ampleur du changement

L'ampleur du changement, pour un indicateur donné, correspond à la réponse médiane des projections hydroclimatiques. Ainsi, et à titre d'illustration par l'exemple, si pour un indicateur, les valeurs de changement s'étendent de -20% à + 10%, et que la médiane des valeurs projetées par les différents scénarios hydrologiques est de +5%, l'ampleur du changement sera de 5%, avec une direction vers l'augmentation.

5.3. Appréciation qualitative de l'incertitude et de la confiance

Ces deux outils de mesure du signal de changement peuvent s'accompagner d'une évaluation qualitative simplifiée de la confiance et de l'incertitude, en reposant sur une mesure du consensus sur la direction du changement, ainsi que sur l'analyse de la dispersion interquartile, de l'écart-type et de la variabilité des réponses hydroclimatiques.

5.3.1. Consensus sur la direction du changement

Le calcul du consensus sur la direction du changement permet d'illustrer la force de la tendance de changement (et donc une appréciation de la confiance vers ce changement). Il est important de comprendre que le consensus n'a pas de lien analytique direct avec la valeur du changement (i.e. ampleur) mais qu'il représente seulement le pourcentage de scénarios hydroclimatiques qui indiquent une direction de changement (voir Tableau 4). Ainsi, si aucun consensus n'apparaît, il est important de regarder la distribution empirique et l'ampleur médiane pour savoir si le signal n'est pas clair (i.e. des scénarios indiquant des augmentations et des diminutions), ou alors si la tendance est peu marquée (i.e. gamme de changements faible, centrée autour d'une certaine stabilité). Cette mesure est donc indissociable de la dispersion interquartile et de la variabilité totale notamment.

Tableau 4 : Évaluation du consensus sur la direction du changement (adapté de CEHQ, 2015)

Direction	Symbole	Consensus des projections hydroclimatiques
Augmentation très probable		Plus de 90% des scénarios indiquent une augmentation
Augmentation probable		De 66% à 90% des scénarios indiquent une augmentation
Tendance à la hausse, sans réel consensus		De 33% à 66% des scénarios indiquent une augmentation ou une diminution
Tendance à la baisse, sans réel consensus		
Diminution probable		De 66% à 90% des scénarios indiquent une diminution
Diminution très probable		Plus de 90% des scénarios indiquent une diminution

5.3.2. Dispersion interquartile, écart-type et variabilité totale

La dispersion interquartile comprend la moitié des valeurs probables autour de la médiane (i.e. du quartile 25% au quartile 75%) et permet donc de caractériser la distribution par une mesure chiffrée. La variabilité totale mesure l'écart entre la valeur minimale de changement et la valeur maximale de changement. Ces deux mesures, associées à la mesure de l'écart-type, servent de descripteurs de la distribution et permettent une évaluation qualitative simplifiée de l'incertitude dans le signal de changement de chaque indicateur.

6. Portrait de l'impact des changements climatiques sur les régimes hydriques du Saguenay-Lac-Saint-Jean

Le portrait de l'impact des changements climatiques sur les régimes hydriques du Saguenay- Lac-Saint-Jean est matérialisé par des fiches pour chaque indicateur hydrologique retenu pour le projet. Ainsi, dans les pages suivantes, chacun de ces indicateurs est passé en revue et est accompagné :

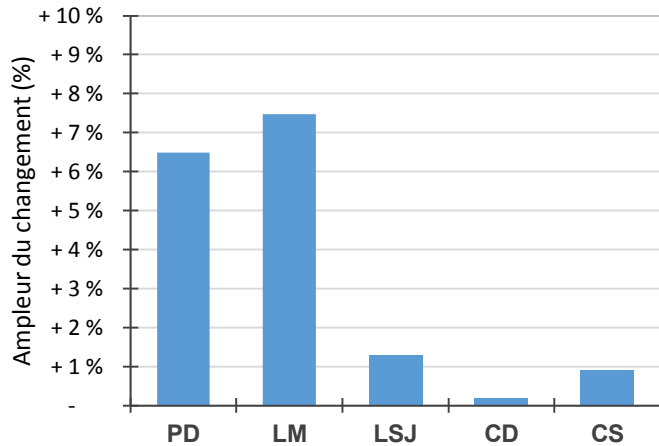
- d'un diagramme en bâtons de l'ampleur du changement pour l'indicateur hydrologique en question : les cinq bâtons représentent les ampleurs de changement pour les cinq bassins versants, en bleu pour une augmentation médiane de l'indicateur, en rouge pour une diminution.
- des graphiques de distribution empirique pour chaque bassin versant (voir Figure 9) : ces graphiques présentent, pour une gamme d'ampleurs de changement (axe des abscisses), à la fois les occurrences de chaque barre (axe des ordonnées, à droite, barres colorées) et les fréquences cumulées (axes des ordonnées, à gauche, trait et points noirs). Les barres colorées sont rouges quand elles indiquent une diminution, blanches qu'en elles indiquent une certaine stabilité et bleues quand elles indiquent une augmentation. L'axe représentant la fréquence cumulée illustre également les différents quartiles.
- sous chaque sigle de bassin versant (PD, LM, LSJ, CD, CS) est indiqué l'ampleur médiane du changement (valeur chiffrée), la direction du changement (symbole « + » ou « - » et sens de la flèche) et le consensus sur la direction du changement (couleur et inclinaison de la flèche, voir Tableau 4).
- une note explicative commente les différents enseignements fournis par les graphiques.
- un tableau en bas de page présentant les différentes caractéristiques complémentaires sur la distribution et le consensus.

Le Tableau 5 présente un récapitulatif de ces différents résultats de changement, et est suivi par les fiches.

Tableau 5 : Récapitulatif du signal de changement au Saguenay-Lac-Saint-Jean

Indicateur hydrologique	Passes Dangereuses (PD)	Lac Manouane (LM)	Lac Saint-Jean (LSJ)	Chute-du-Diable (CD)	Chute-à-la-Savane (CS)
Débit moyen annuel (Q _{moy})	↑ +6.5 %	↑ +7.5 %	→ +1.3 %	→ +0.2 %	→ +0.9 %
Débit moyen hivernal (Q _{moy_h})	↑ +17.6 %	↑ +15.7 %	↑ +22.8 %	↑ +33.0 %	↑ +29.4 %
Débit moyen printanier (Q _{moy_p})	↑ +21.2 %	↑ +27.2 %	↑ +13.2 %	↑ +12.4 %	↑ +8.4 %
Débit moyen estival (Q _{moy_e})	↓ -10.9 %	↓ -9.5 %	↓ -15.8 %	↓ -23.1 %	↓ -16.5 %
Débit moyen automnal (Q _{moy_a})	↑ +5.8 %	↑ +6.0 %	↓ -5.0 %	↓ -6.2 %	↓ -5.8 %
Volume de la crue printanière (V _p)	↑ +8.5 %	↑ +12.6 %	↑ +6.0 %	→ +1.9 %	↑ +2.6 %
Débit maximal de la crue printanière (Q _{max_p})	→ +2.7 %	↑ +6.7 %	→ -2.1 %	↓ -4.5 %	→ -3.1 %
Date de départ de la crue printanière (J _p)	↓ -8.8 j	↓ -9.0 j	↓ -11.5 j	↓ -10.8 j	↓ -11.6 j
Durée du régime hivernal (NJ _h)	↓ -17.9 j	↓ -17.8 j	↓ -8.2 j	↓ -5.9 j	→ +5.2 j
Durée du régime printanier (NJ _p)	→ +0.3 j	→ +1.1 j	↑ +4.8 j	↑ +3.4 j	↑ +4.1 j
Durée du régime estival (NJ _e)	↑ +2.7 j	↑ +2.9 j	→ -0.8 j	→ +0.5 j	↓ -2.9 j
Durée du régime automnal (NJ _a)	↑ +15.1 j	↑ +12.9 j	↑ +4.1 j	↑ +3.2 j	→ -3.5 j

DÉBIT MOYEN ANNUEL

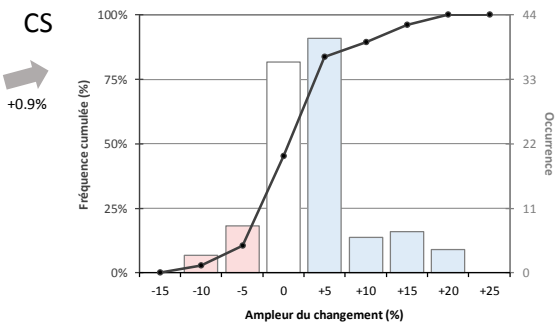
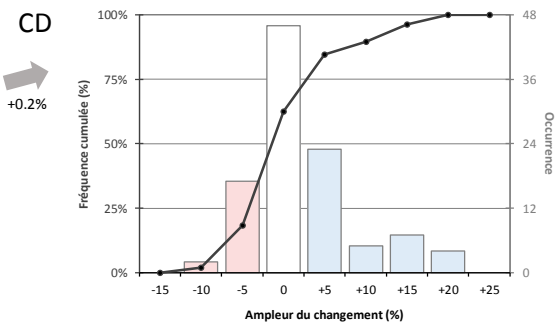
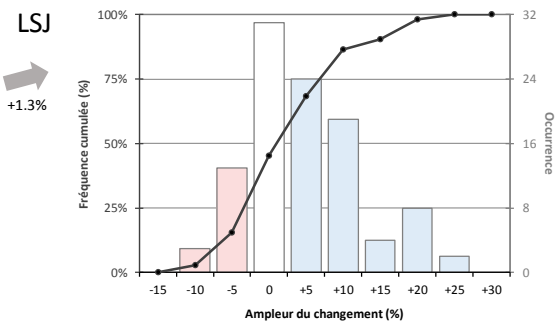
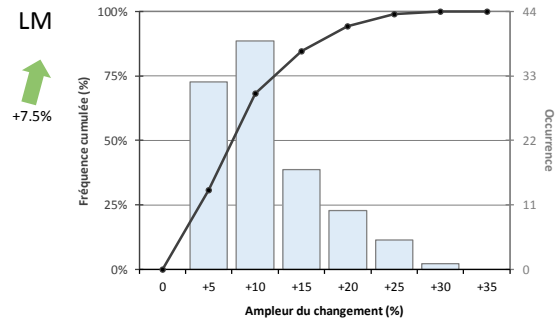
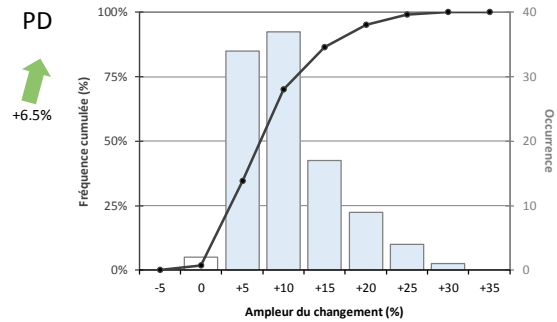


A l'horizon 2050, le changement médian projeté du débit moyen annuel est de l'ordre de +0.2% (CD) à +7.5% (LM). Les augmentations intermédiaires projetées sont de +6.5% (PD), +1.3% (LSJ) et +0.9% (CS). Les écarts-types sont compris entre 5.5% pour LM et 7.5% pour LSJ. La variabilité totale est grande sur l'ensemble des bassins versants, avec globalement des valeurs de changement de -12.7% (CD) à +25.6% (LM). La dispersion interquartile est assez importante pour l'ensemble des bassins versants avec des valeurs comprises entre 5.8% (CS) et 7.9% (LSJ).

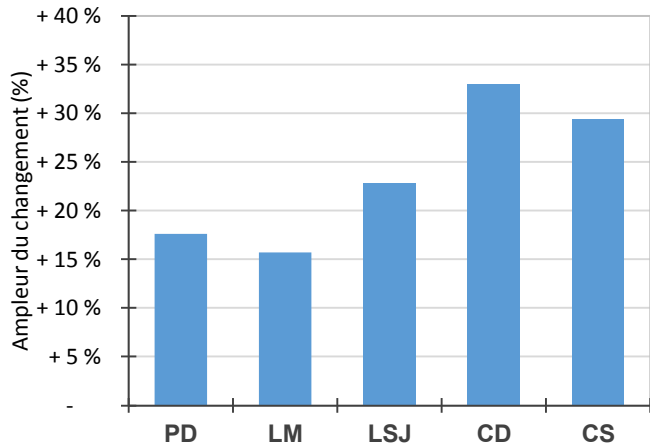
Aucun consensus clair n'apparaît sur la direction de changement pour les bassins LSJ (0.55), CD (0.51) et CS (0.55), mais un consensus net existe pour PD (0.98) et LM (1.00), illustrant une augmentation très probable. On observe, un signal de changement en général assez variable suivant la modélisation climatique employée (modèle, RCP, post-traitement) pour les bassins LSJ, CD et CS.

Le portrait pour cet indicateur est donc relativement contrasté en termes d'ampleur suivant le bassin versant, avec des valeurs de changements qui restent relativement faibles à moyennes. Étant donné la variabilité, la dispersion importante ainsi qu'un consensus globalement faible le signal de changement doit être analysé avec précaution sur les bassins LSJ, CD et CS.

Qmoy	PD	LM	LSJ	CD	CS
Dispersion	6.8 %	7.2 %	7.9 %	7.1 %	5.8 %
Min	-0.4 %	+0.9 %	-11.9 %	-12.7 %	-11.4 %
Max	+25.0 %	+25.6 %	+20.9 %	+17.5 %	+16.8 %
Écart-type	5.6 %	5.5 %	7.5 %	6.3 %	6.0 %
Consensus	0.98	1.00	0.55	0.51	0.55



DÉBIT MOYEN HIVERNAL

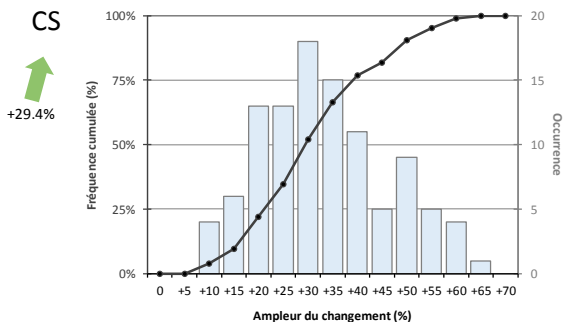
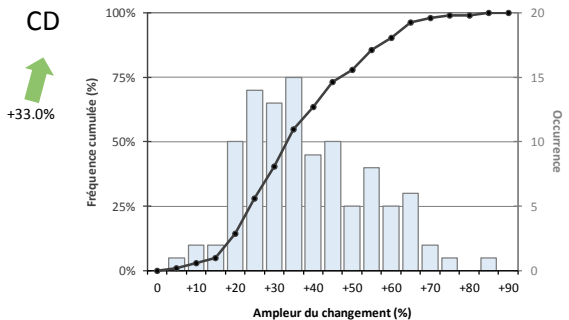
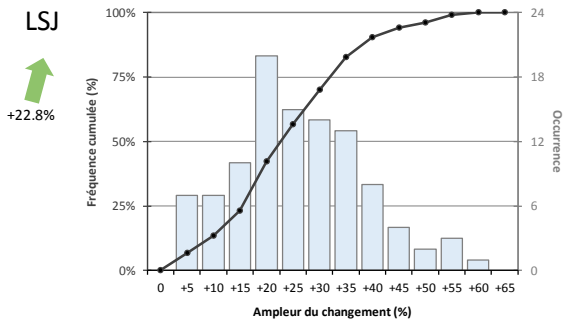
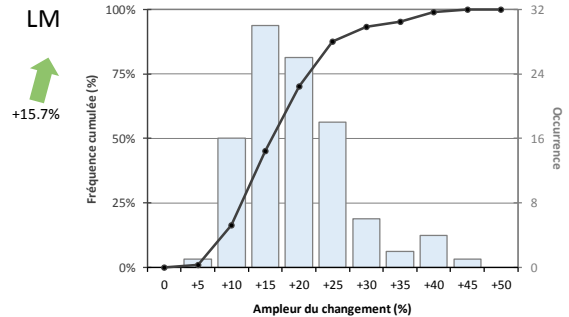
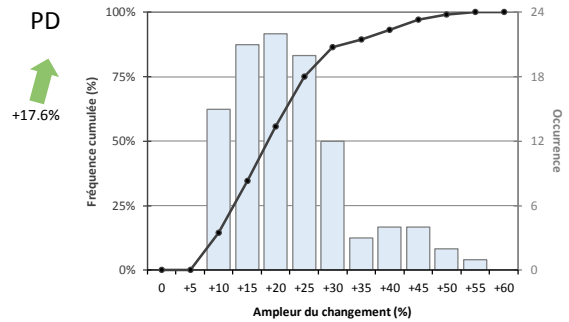


L'indicateur de changement du débit moyen hivernal montre, à l'horizon 2050, une nette augmentation pour l'ensemble des bassins versants étudiés, avec des valeurs comprises entre +15.7% (LM) et +33.0% (CD). Les valeurs de changement projetées plus intermédiaires sont de +17.6% pour PD, +22.8% pour LSJ et +29.4% pour CS. La variabilité totale est assez grande, puisque globalement les valeurs les plus basses indiquent une légère augmentation (+1.2% pour LSJ) et les valeurs les plus hautes atteignent +80.0% (pour CD). Les écart-types sont compris entre 7.6% (LM) et 15.9% (CD). La dispersion interquartile s'échelonne de 10.3% (LM) à 23.8% (CD) indiquant une gamme d'incertitudes assez grande.

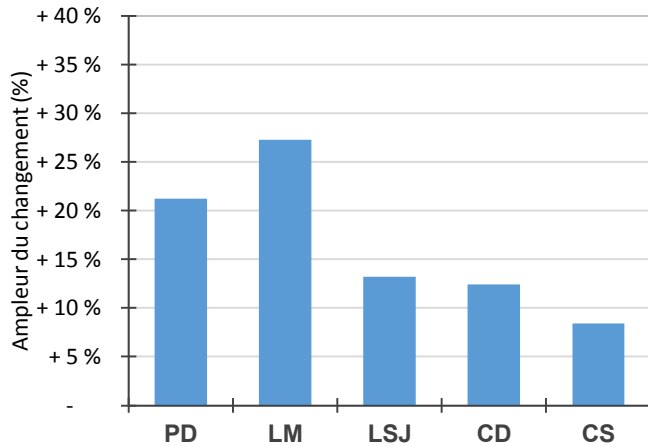
Les projections sont toutes considérées très probables (i.e. augmentations très probables) pour les différents bassins versants avec des valeurs de consensus sur la direction du changement toutes égales à 1.

Le portrait de changement pour le débit moyen hivernal est donc très clair pour les différents bassins versants, avec une augmentation médiane toujours supérieure à 15% et atteignant même +33% pour CD. Le consensus vers une augmentation est également très clair avec toutes les simulations hydroclimatiques projetant une augmentation ce qui favorise une certaine confiance pour la direction de cet indicateur, mais tout de même avec une incertitude pour les valeurs de changement projetées.

Qmoy _n	PD	LM	LSJ	CD	CS
Dispersion	11.6 %	10.3 %	15.6 %	23.8 %	17.0 %
Min	+5.1 %	+4.4 %	+1.2 %	+3.6 %	+6.1 %
Max	+51.5 %	+40.4 %	+56.5 %	+80.0 %	+60.7 %
Écart-type	10.0 %	7.6 %	12.7 %	15.9 %	12.7 %
Consensus	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00



DÉBIT MOYEN PRINTANIER

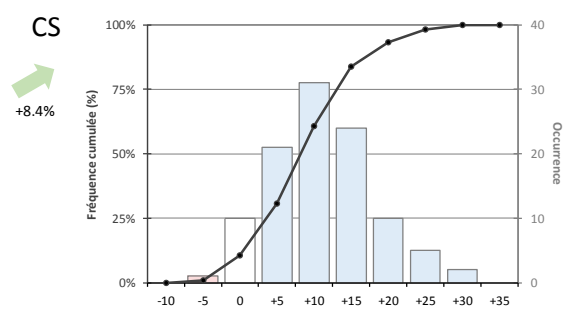
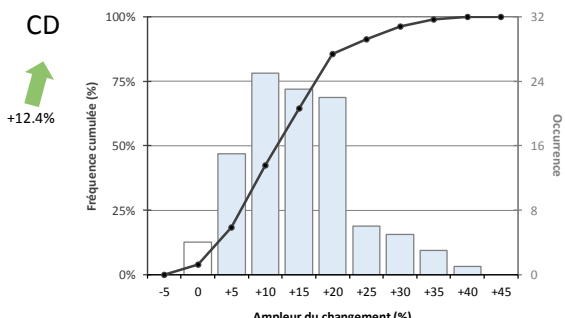
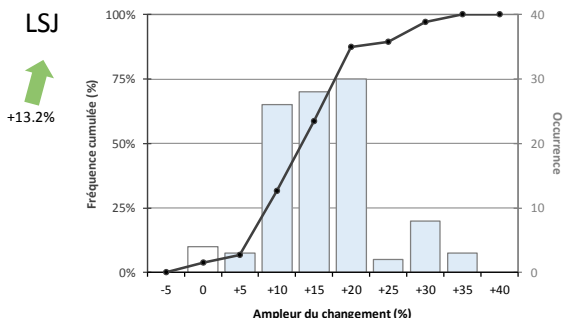
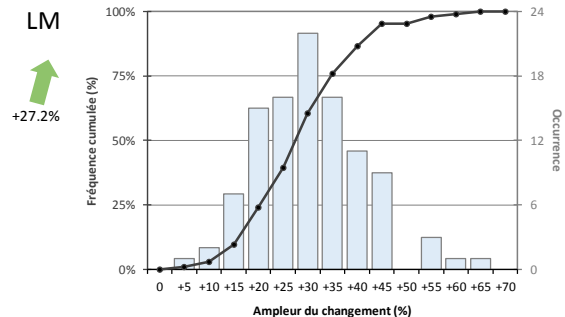
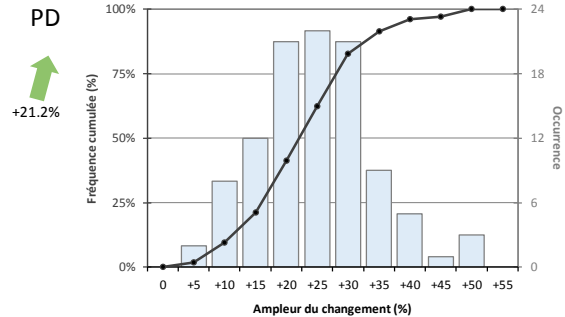


À l’horizon 2050, une augmentation du débit moyen printanier est projeté pour l’ensemble des bassins versants considérés, avec des valeurs respectives de +8.4% pour CS, +12.4% pour CD, +13.2% pour LSJ, +21.2% pour PD et jusqu’à +27.2% pour LM. Les simulations indiquent cependant une importante variabilité totale, particulièrement pour LM où les valeurs sont comprises entre +3.8% et +61.5%. De même certaines simulations indiquent une diminution pour LSJ, CD et CS. Pour l’ensemble des bassins versants les changements sont compris entre -5.3% (CS) et +61.5% (LM), révélant des comportements assez opposés. Les écart-types sont compris entre 7.0% (CS) et 11.0% (LM). La dispersion interquartile est comprise entre 8.5% (CS) et 13.4% (LM) indiquant une relative incertitude, même en excluant les cas plus extrêmes.

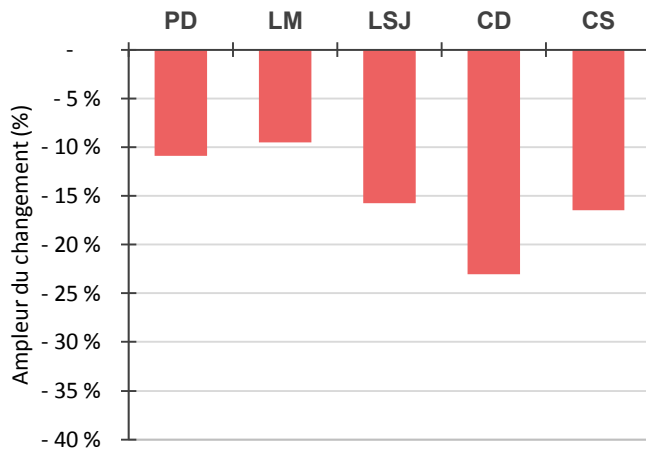
Les consensus sur la direction du changement sont clairs avec une augmentation très probable pour PD (1.00), LM (1.00), LSJ (0.96) et CD (0.96), et une augmentation probable pour CS (0.89).

Le portrait de changement pour le débit moyen printanier est donc relativement clair quant à la direction du changement, avec cependant une incertitude importante sur les valeurs de l’ampleur du changement. Les valeurs médianes sont moyennes à importantes, avec certaines projections plus extrêmes. Néanmoins, une certaine confiance peut-être associée à cet indicateur sur la base des forts consensus sur la direction de changement.

Qmoy _p	PD	LM	LSJ	CD	CS
Dispersion	11.2 %	13.4 %	8.7 %	10.5 %	8.5 %
Min	+2.3 %	+3.8 %	-1.5 %	-3.9 %	-5.3 %
Max	+48.7 %	+61.5 %	+34.0 %	+35.5 %	+30.0 %
Écart-type	9.2 %	11.0 %	7.4 %	8.3 %	7.0 %
Consensus	1.00	1.00	0.96	0.96	0.89



DÉBIT MOYEN ESTIVAL

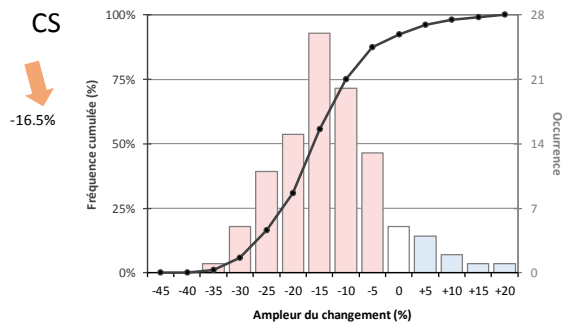
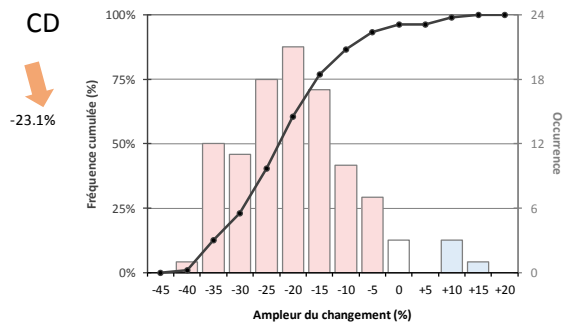
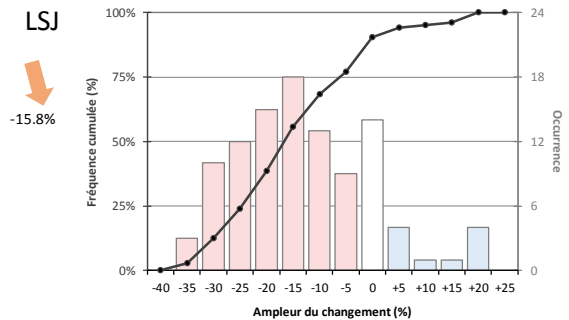
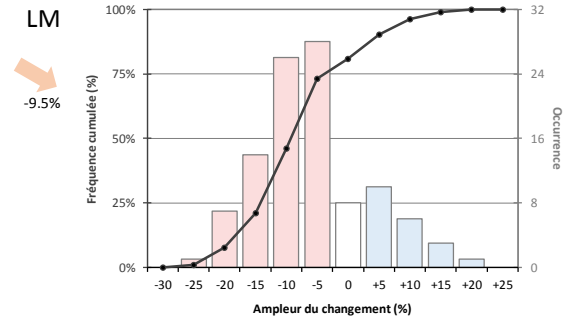
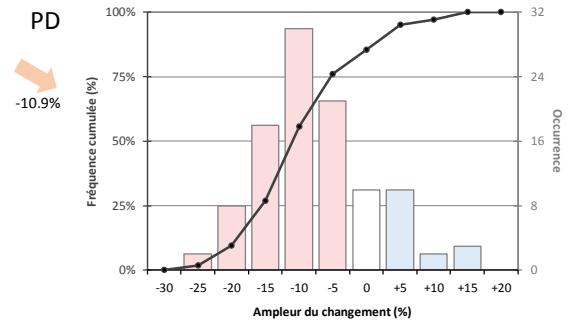


Les changements médians projetés pour le débit moyen estival à l’horizon 2050 indiquent une diminution comprise entre -9.5% (LM) et -23.1% (CD), avec pour valeurs intermédiaires -10.9% pour PD, -15.8% pour LSJ et -16.5% pour CS. L’ampleur de changement est en réalité plus largement comprise entre -40.2% (CD) et +19.2% (LSJ) en tenant compte de l’ensemble des scénarios climatiques (modèles, RCP, post-traitements), révélant ainsi une variabilité totale assez importante. Les écart-types sont contenus entre 8.5% (PD) et 12.6% (LSJ). La dispersion interquartile est, elle, comprise entre 9.4% (LM) et 17.1% (LSJ), confirmant une incertitude notable, même en excluant les cas les plus extrêmes.

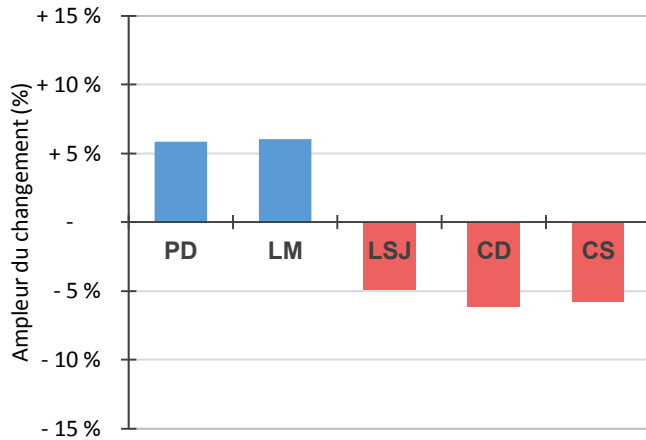
Les consensus sur la direction du changement projeté sont très importants (diminution très probable) pour LSJ, CD et CS (valeurs de consensus respectivement de 0.90, 0.96 et 0.92) et légèrement moins importants (diminution probable) pour PD (0.86) et LM (0.81).

Le portrait de changement pour cet indicateur est donc clair, malgré une incertitude sur les valeurs projetées assez importante. Les changements médians projetés sont forts, sans grand doute sur la direction du changement en raison des consensus importants, révélant un signal de changement pour lequel le degré de confiance est globalement bon.

Qmoy _e	PD	LM	LSJ	CD	CS
Dispersion	10.0 %	9.4 %	17.1 %	13.7 %	11.6 %
Min	-27.6 %	-25.2 %	-38.5 %	-40.2 %	-35.9 %
Max	+13.5 %	+15.6 %	+19.2 %	+11.3 %	+16.4 %
Écart-type	8.5 %	8.8 %	12.6 %	11.0 %	10.0 %
Consensus	0.86	0.81	0.90	0.96	0.92



DÉBIT MOYEN AUTOMNAL

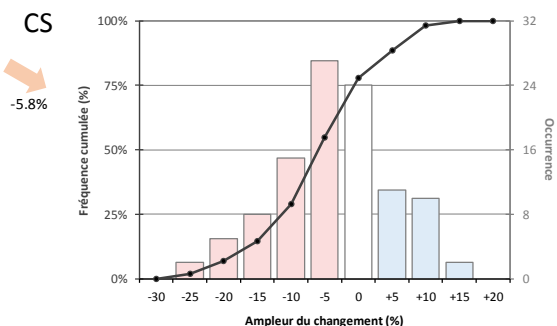
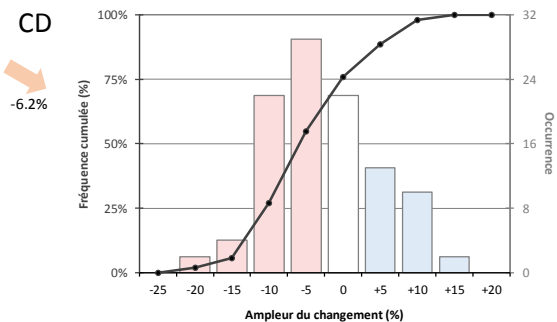
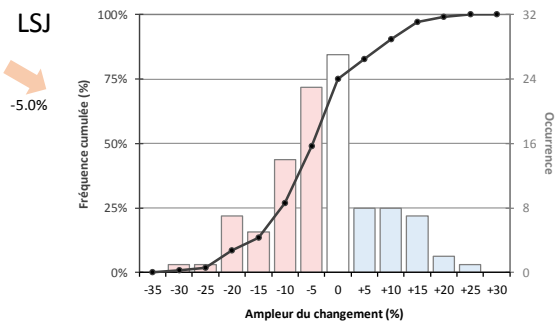
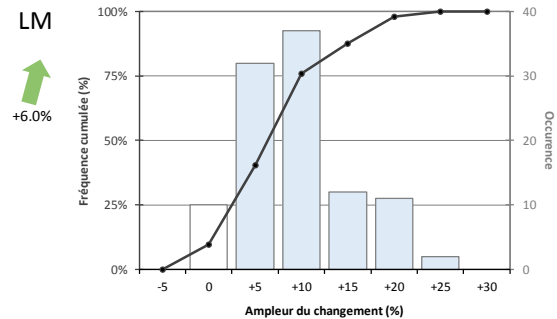
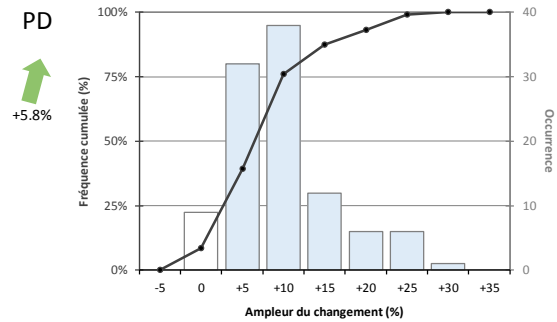


Le signal de changement à l’horizon 2050 pour le débit moyen automnal est variable selon les bassins versants considérés, avec une augmentation pour PD (+5.8%) et LM (+6.0%) et une diminution projetée pour LSJ (-5.0%), CD (-6.2%) et CS (-5.8%). Les valeurs extrêmes sont également contrastées que ce soit par bassins versants ou pour l’ensemble de la région d’étude, avec des valeurs pouvant atteindre -31.5% (LSJ), ou à l’opposé +26.9% (PD). Les écart-types sont compris entre 6.0% (LM) et 10.2% (LSJ). La dispersion interquartile est assez importante (entre 6.0% pour PD et 10.1% pour CD) confirmant une importante variabilité de l’ampleur du changement suivant la simulation hydroclimatique.

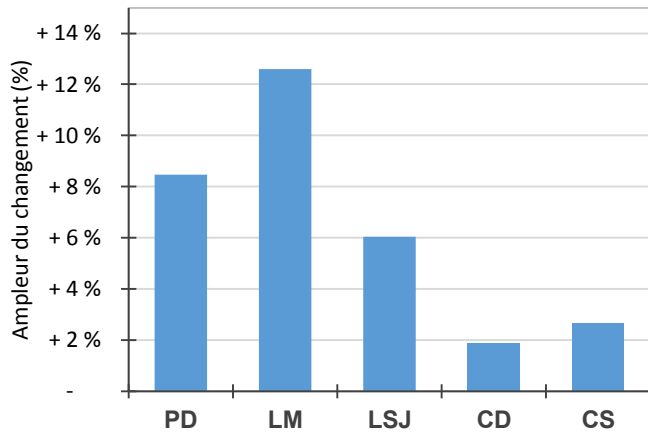
Les consensus sur la direction du changement sont également variables selon le bassin versant considéré avec plus de probabilité pour les bassins orientés vers une augmentation (augmentation très probable pour PD et LM, valeurs de 0.91 et 0.90 respectivement) et un consensus légèrement inférieur pour les bassins projetant une diminution (LSJ, CD et CS, avec 0.75, 0.76 et 0.78).

Pour cet indicateur, le signal de changement est donc contrasté selon le bassin versant considéré, à la fois en terme de direction, ou en terme d’ampleur. Seuls les bassins indiquant une augmentation globale de l’indicateur sont assortis d’un très fort consensus révélant un signal plus clair, sans pour autant que l’ampleur du changement ne soit constante suivant le scénario climatique regardé.

Qmoy _a	PD	LM	LSJ	CD	CS
Dispersion	6.0 %	7.4 %	9.9 %	10.1 %	10.0 %
Min	-4.3 %	-3.1 %	-31.5 %	-21.7 %	-26.2 %
Max	+26.9 %	+24.9 %	+20.6 %	+12.4 %	+13.4 %
Écart-type	6.3 %	6.0 %	10.2 %	7.4 %	8.4 %
Consensus	0.91	0.90	0.75	0.76	0.78



VOLUME DE LA CRUE PRINTANIÈRE

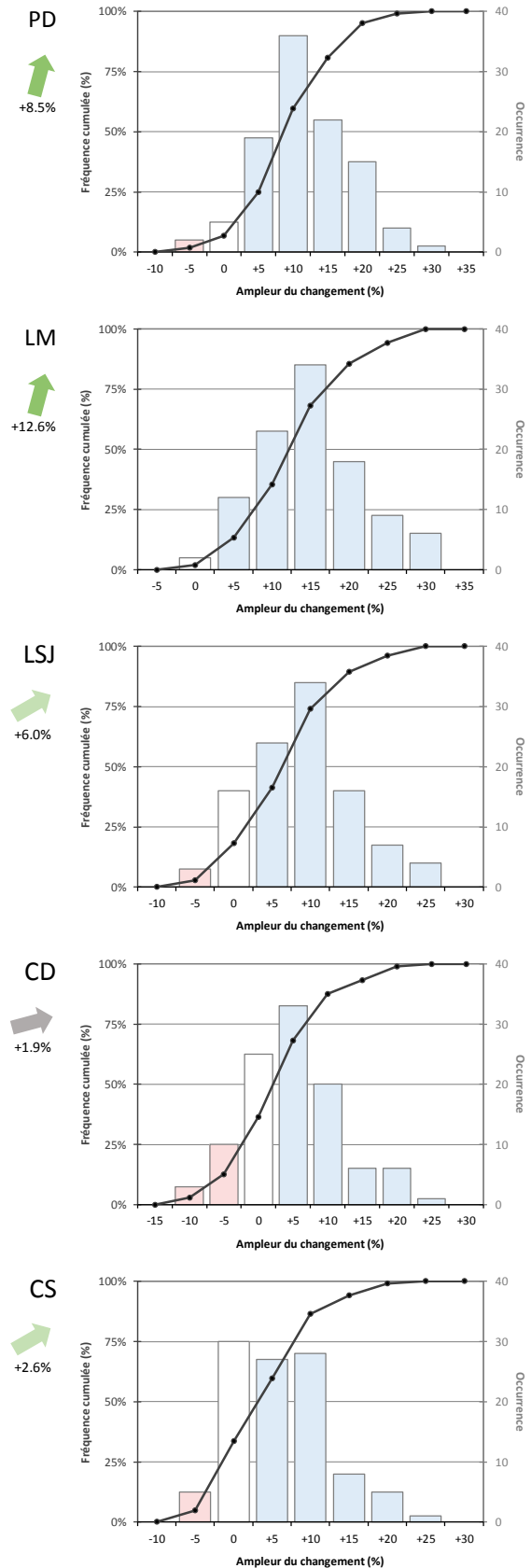


Les projections pour le volume de la crue printanière à l’horizon 2050 indiquent une augmentation de +8.5% (PD), +12.6% (LM), +6.0% (LSJ), +1.9% (CD) et +2.6% (CS). Ces valeurs médianes sont contrastées selon le bassin versant considéré. Elles révèlent également une variabilité importante, avec de façon globale des valeurs comprises entre -12.6% (CD) et +26.8% (LM) pour la région étudiée. Les écart-types sont proches pour les différents bassins versants et compris entre 6.3% (PD et CS) et 7.0% (CD). La dispersion interquartile est relativement moyenne avec des valeurs s’échelonnant de 7.5% (PD) à 8.8% (CD).

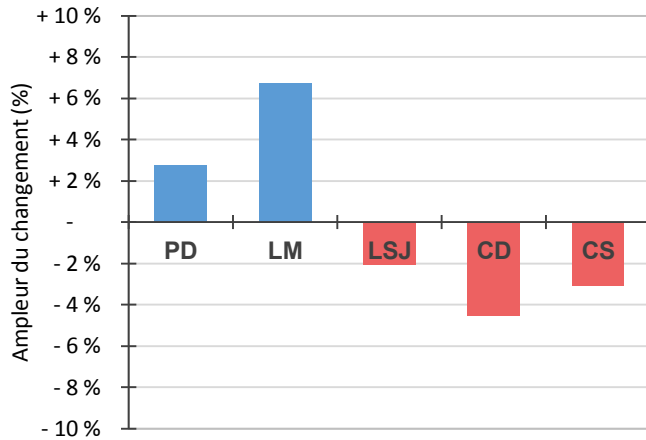
Seuls les bassins versants PD et LM indiquent une augmentation très probable (consensus respectivement à 93% et 98%). LSJ et CS indiquent une augmentation probable (respectivement 0.86 et 0.66), quand CD ne révèle pas de consensus notable (0.63), indiquant une confiance peu marquée dans la direction de changement projetée.

Le signal de changement pour cet indicateur est contrasté en termes d’ampleur, mais dans un sens identique en ce qui concerne la direction. Aucun consensus n’apparaît clairement pour CD, alors qu’il est très important pour PD et LM et important pour LSJ et CS. Le signal de changement pour cet indicateur doit donc être analysé avec précaution pour CD, mais est particulièrement clair pour PD et LM.

Vp	PD	LM	LSJ	CD	CS
Dispersion	7.5 %	8.3 %	8.6 %	8.8 %	8.1 %
Min	-5.8 %	-3.4 %	-8.5 %	-12.6 %	-8.8 %
Max	+25.2 %	+26.8 %	+22.8 %	+20.2 %	+21.3 %
Écart-type	6.3 %	6.6 %	6.7 %	7.0 %	6.3 %
Consensus	0.93	0.98	0.82	0.63	0.66



DÉBIT MAXIMAL DE LA CRUE PRINTANIÈRE

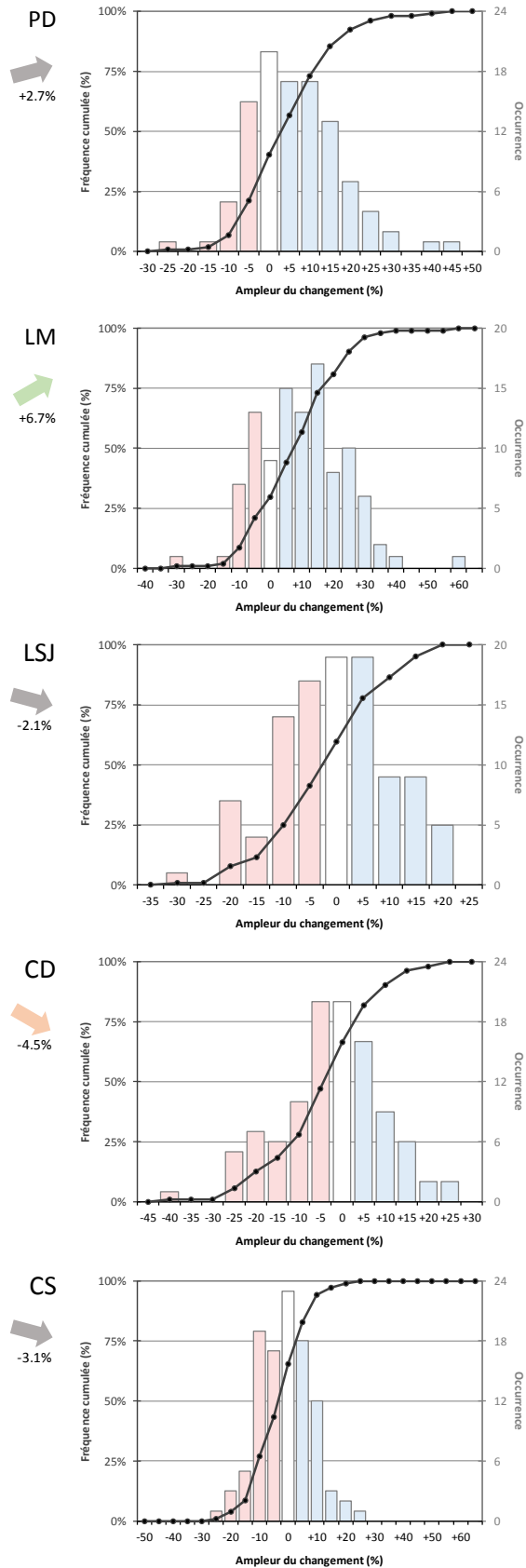


À l’horizon 2050, le débit maximal de la crue printanière indiquent une augmentation pour PD (+2.7%) et LM (+6.7%), ainsi qu’une diminution pour LSJ (-2.1%), CD (-4.5%) et CS (-3.1%). L’ampleur du changement et la direction sont donc contrastées suivant le bassin versant considéré. La variabilité totale est importante avec des extrêmes à -43.9% (CD) et +59.8% (LM). Les écart-types sont compris entre 9.1% (CS) et 14.0% (LM) et la dispersion interquartile est assez marquée avec des valeurs comprises entre 12.8% (CD) et 17.5% (LM), révélant une évidente incertitude sur l’ampleur du changement.

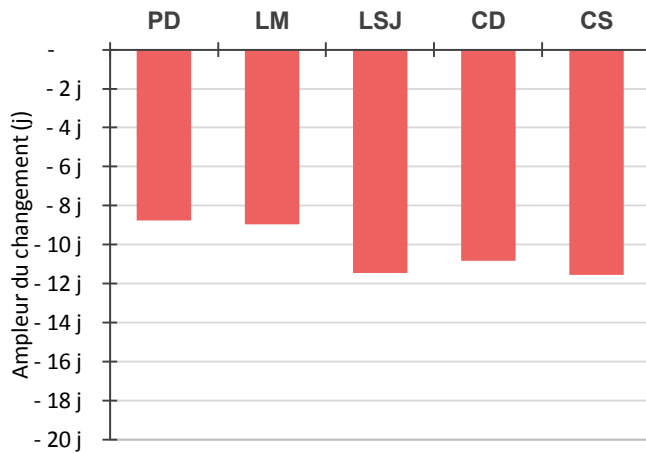
Aucun consensus clair sur la direction du changement n’apparaît hormis pour LM, pour lequel est projeté une augmentation probable (consensus à 70%) et pour CD (diminution probable, consensus à 66%). Dans l’ensemble, les probabilités illustrant la présence ou l’absence de consensus sont faibles à moyennes : de 0.6 à 0.7.

Le signal de changement pour cet indicateur est donc globalement vers une augmentation pour PD et LM, et plus vers une diminution pour LSJ, CD et CS, avec cependant, et de façon générale, peu de consensus (hormis pour LM et CD). En s’appuyant sur les valeurs d’ampleur du changement, de variabilité globale et de dispersion, il est nécessaire d’analyser cet indicateur avec une certaine prudence, pour PD, LSJ et CS surtout.

Qmaxp	PD	LM	LSJ	CD	CS
Dispersion	14.2 %	17.5 %	14.3 %	12.8 %	13.4 %
Min	-26.3 %	-34.2 %	-32.8 %	-43.9 %	-26.6 %
Max	+41.0 %	+59.8 %	+19.5 %	+21.3 %	+20.7 %
Écart-type	11.1 %	14.0 %	10.7 %	11.7 %	9.1 %
Consensus	0.60	0.70	0.60	0.66	0.65



DATE DE DÉPART DE LA CRUE PRINTANIÈRE

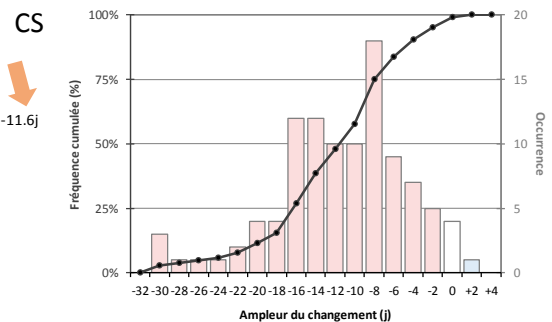
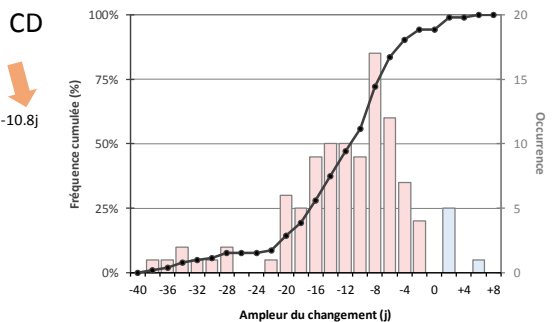
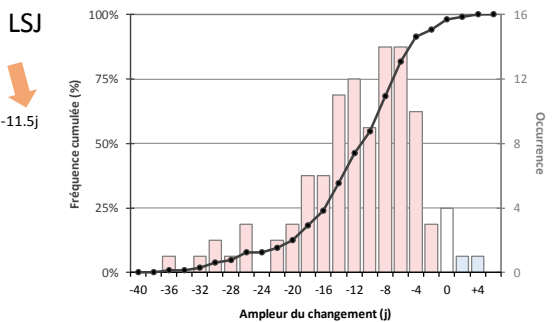
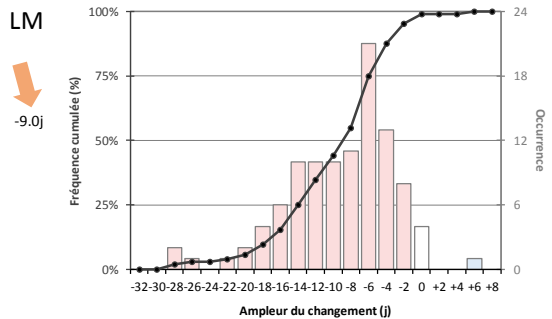
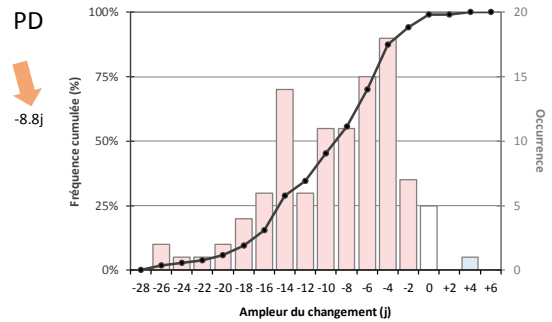


À l’horizon 2050, la crue printanière serait décalée de -8.8j (PD) à -11.6j (CS) suivant le bassin versant considéré, avec des valeurs intermédiaires de -9.0j, -10.8j et -11.5j respectivement pour LM, CD et LSJ. La variabilité totale est assez grande pour tous les bassins versants considérés avec même certaines projections de retardement de la crue printanière (valeurs positives). Les valeurs s’échelonnent aux extrémités entre -39.0j (CD) et +5.8j (également pour CD). Les écart-types sont assez importants, avec des valeurs comprises entre 6.0j (LM) et 8.4j (CD). La dispersion interquartile est également notable, entre 8.0j (LM) et 9.1j (PD) reflétant une incertitude non négligeable, même en retirant les cas les plus extrêmes.

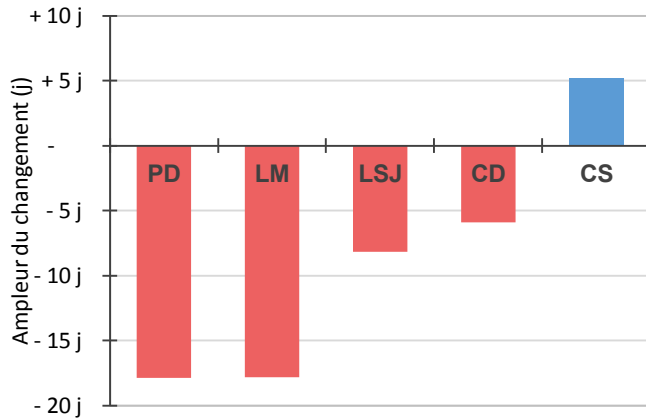
Les consensus sur la direction du changement sont forts avec une diminution très probable pour tous les bassins versants, avec des valeurs de 0.99 (PD), 0.99 (LM), 0.98 (LSJ), 0.94 (CD) et 0.99 (CS).

Le signal de changement pour cet indicateur est clair en ce qui concerne la direction, en lien avec les fortes valeurs de consensus des différentes simulations hydroclimatiques. Cependant, l’ampleur du changement comporte une large gamme de valeurs possibles et une dispersion importante. Il est donc nécessaire d’analyser cet indicateur avec précaution pour ce qui concerne ce dernier aspect de la décomposition du changement.

Jp	PD	LM	LSJ	CD	CS
Dispersion	9.1 j	8.0 j	8.7 j	9.0 j	8.3 j
Min	-27.5 j	-29.3 j	-37.9 j	-39.0 j	-31.2 j
Max	+3.9 j	+4.2 j	+2.8 j	+5.8 j	+1.1 j
Écart-type	6.1 j	6.0 j	7.6 j	8.4 j	6.8 j
Consensus	0.99	0.99	0.98	0.94	0.99



DURÉE DU RÉGIME HIVERNAL

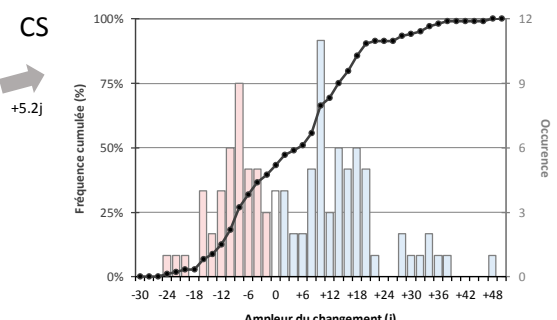
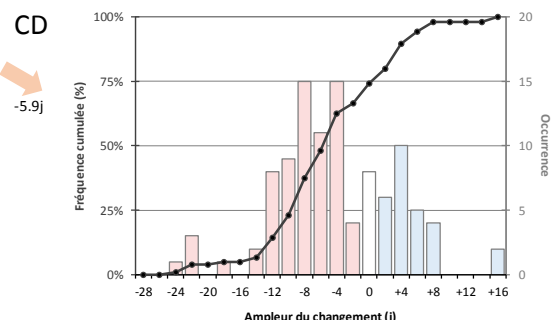
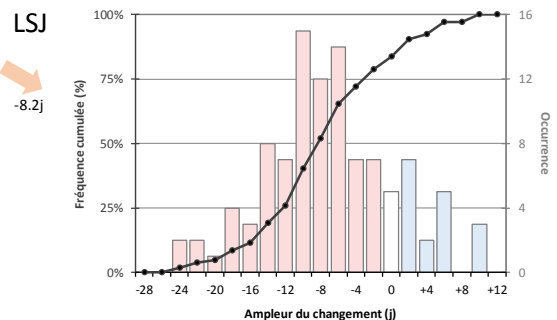
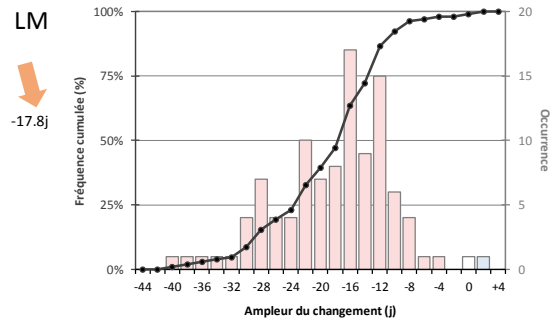
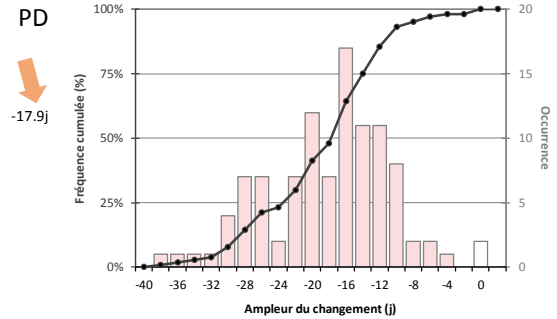


L'indicateur de durée du régime hivernal à l'horizon 2050 démontre un raccourcissement pour PD (-17.9j), LM (-17.8j), LSJ (-8.2j), CD (-5.9j), et un allongement pour CS (+5.2j). L'ampleur et la direction du changement sont donc contrastées suivant le bassin versant considéré. La variabilité totale est importante avec des valeurs échelonnées entre -40.9j (LM) et +47.2j (CS), tous bassins confondus. Les écart-types sont compris entre 7.3j (LSJ) et 14.6j (CS) et la dispersion assez importante (de 8.7j pour LSJ à 22.4j pour CS) révélant une diversité significative dans la réponse hydroclimatique projetée, en particulier pour CS.

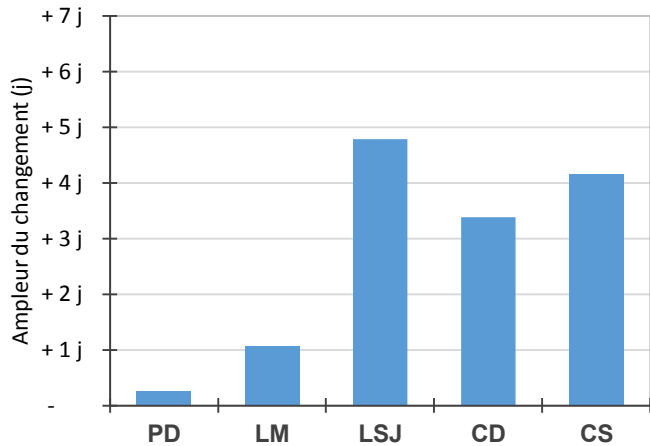
La gamme de consensus sur la direction du changement est assez étendue avec une diminution très probable pour PD (consensus de 100%) et LM (99%), une diminution probable pour LSJ (84%), ou encore CD (74%), et une augmentation sans réel consensus pour CS (57%).

Le signal de changement pour cet indicateur est donc une nouvelle fois assez clair pour ce qui concerne la direction, hormis pour CS qui n'affiche pas un réel consensus par les différents scénarios hydroclimatiques. L'ampleur du changement est plus contrastée, comme illustré par l'importante dispersion interquartile et la variabilité totale des projections. Il est donc nécessaire d'analyser cet indicateur avec précaution pour ce qui concerne l'ampleur du changement.

NJ_h	PD	LM	LSJ	CD	CS
Dispersion	9.1 j	9.8 j	8.7 j	9.9 j	22.4 j
Min	-38.5 j	-40.9 j	-24.8 j	-26.0 j	-24.0 j
Max	-0.1 j	+0.1 j	+8.4 j	+16.0 j	+47.2 j
Écart-type	7.4 j	7.8 j	7.3 j	7.5 j	14.6 j
Consensus	1.00	0.99	0.84	0.74	0.57



DURÉE DU RÉGIME PRINTANIER

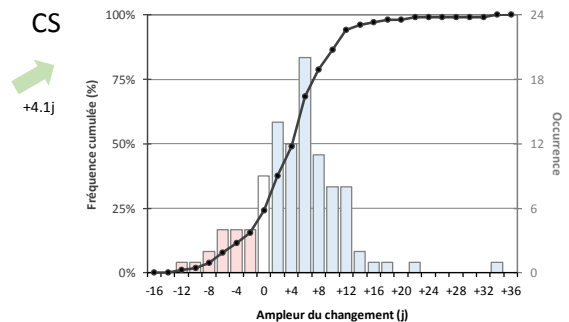
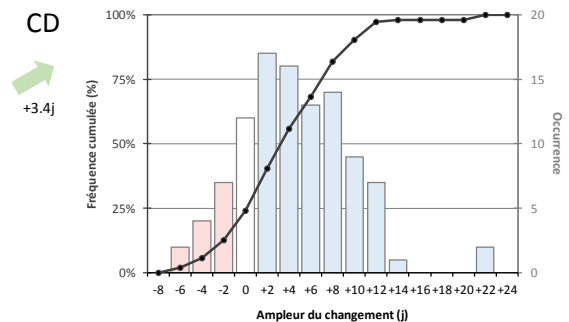
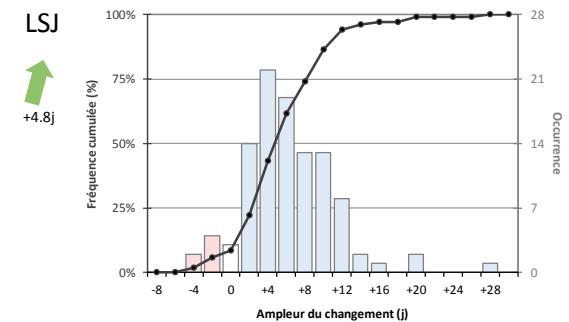
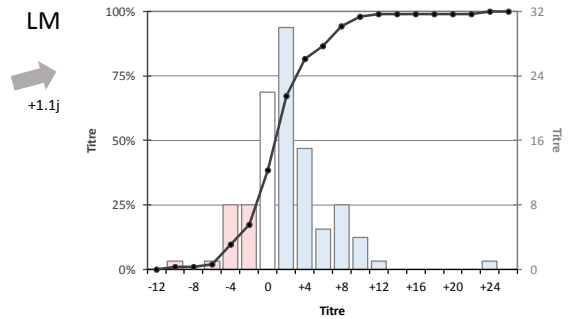
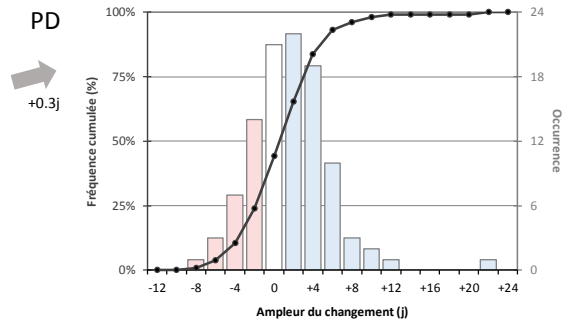


Les projections hydroclimatiques indiquent quelques contrastes concernant le changement médian de la durée du régime printanier, à l’horizon 2050, suivant le bassin versant considéré, avec une relative stabilité pour PD (+0.3j) et LM (+1.1j), contre une augmentation plus marquée pour LSJ (+4.8j), CD (+3.4%) et CS (+4.1j). La variabilité totale est importante avec des valeurs comprises entre -13.4j (CS) et +32.3j (également pour CS), tous les bassins confondus. La diversité interquartile (qui écarte 50% des valeurs les plus extrêmes) confirme une diversité notable de la réponse (entre 4.2j pour LM et 7.1j pour CS). Il en est de même pour les écart-types compris entre 4.1j (PD) et 6.5j (CS).

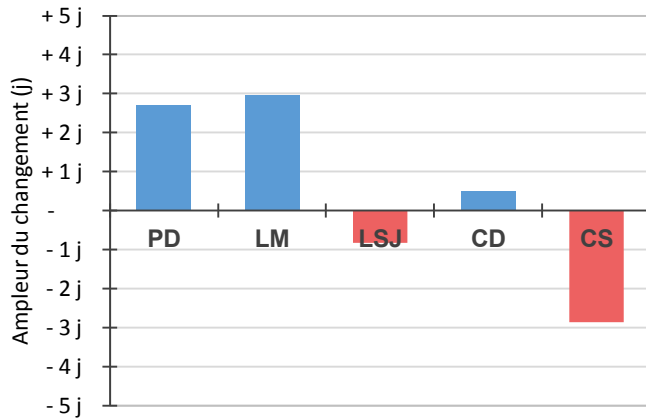
Un consensus important apparaît pour LSJ avec une augmentation très probable (valeur de consensus de 91%). L’augmentation est caractérisée comme probable pour CD (76%) et CS (76%). Cependant, aucun consensus net n’apparaît pour PD (56%) et LM (62%).

Le signal de changement est donc globalement collectif en ce qui concerne la direction du changement (vers un allongement) avec cependant une dispersion de la réponse assez importante. Les consensus sur la direction du changement sont bons pour LSJ, CD et CS, mais les résultats doivent être reçus avec plus de précaution pour PD et LM, pour lesquels le signal est moins évident.

NJ _p	PD	LM	LSJ	CD	CS
Dispersion	4.3 j	4.2 j	5.8 j	6.8 j	7.1 j
Min	-9.1 j	-10.5 j	-4.2 j	-7.6 j	-13.4 j
Max	+20.5 j	+23.4 j	+27.1 j	+21.0 j	+32.2 j
Écart-type	4.1 j	4.3 j	4.9 j	5.1 j	6.5 j
Consensus	0.56	0.62	0.91	0.76	0.76



DURÉE DU RÉGIME ESTIVAL

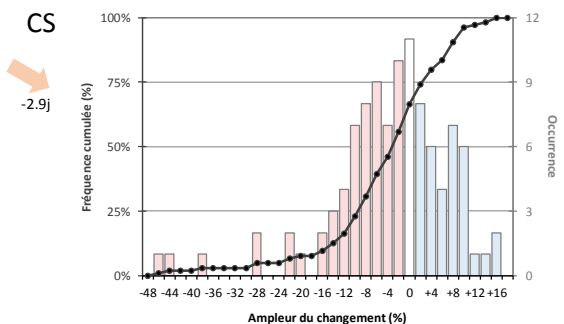
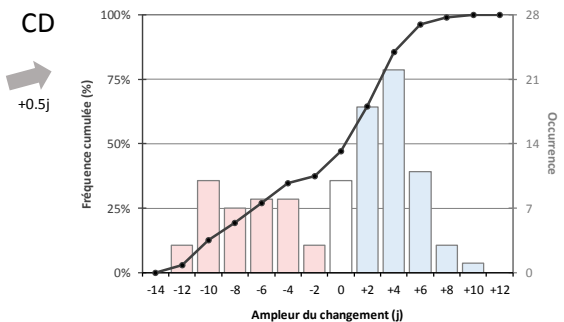
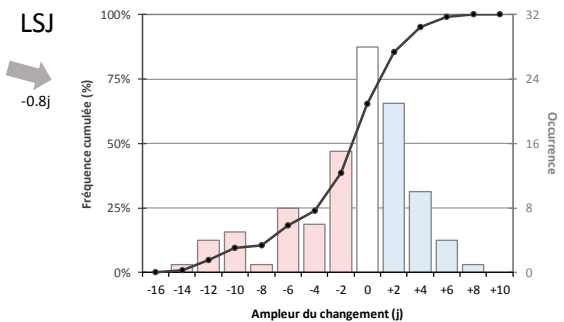
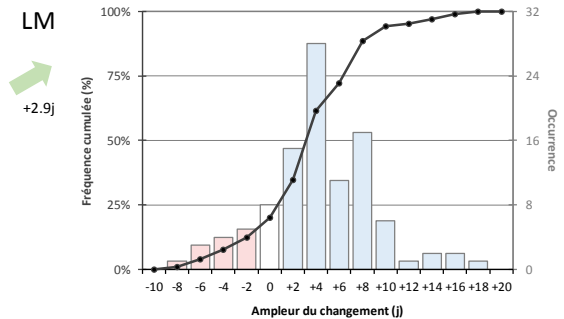
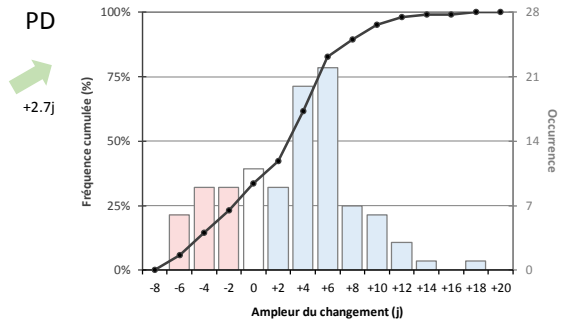


À l’horizon 2050, les projections hydroclimatiques médianes indiquent un allongement (valeurs positives) de la durée du régime estival pour PD (+2.7j), LM (+2.9j) et CD (+0.5j). Contrairement, pour LSJ et CS, celles-ci projettent plutôt un raccourcissement de la période, de respectivement -0.8j et -2.9j. La variabilité totale est raisonnable hormis pour CS qui présente la plus forte variabilité (-46.4j à +15.7j pour CS, contre -15.1j à +16.7j en l’excluant), comme aussi illustré par les écart-types (entre 4.5j pour LSJ et 11.1j pour CS). Les valeurs de dispersion interquartile sont également notables (entre 4.2j pour LSJ et 11.8j pour CS) et décrivent une importante diversité des projections hydroclimatiques, surtout pour ce dernier bassin versant.

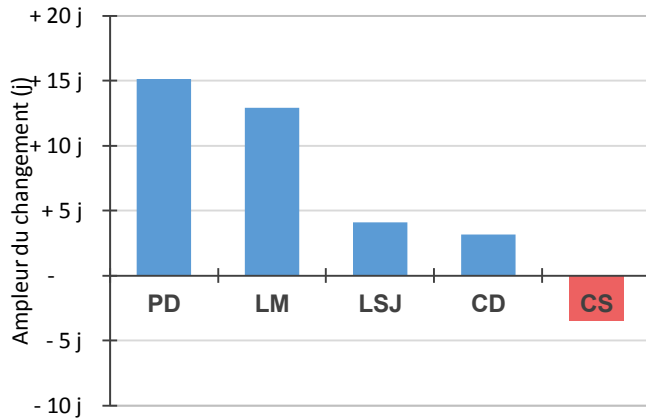
Au sujet du consensus sur la direction du changement, PD et LM indiquent une augmentation probable avec respectivement des valeurs de consensus de 66% et 80%. CS une diminution probable (consensus de 66%) et LSJ et CD respectivement une diminution et une augmentation sans réel consensus (0.65 et 0.53).

Le signal de changement pour cet indicateur est assez clair pour ce qui concerne la direction du changement, en particulier pour PD, LM (augmentation probable) et CS (diminution probable). L’ampleur du changement est plus difficile à analyser avec confiance, en raison des importantes variabilité et dispersion des projections, en particulier pour CS.

NJ _e	PD	LM	LSJ	CD	CS
Dispersion	6.6 j	5.5 j	4.2 j	8.9 j	11.8 j
Min	-6.8 j	-8.2 j	-15.1 j	-12.7 j	-46.4 j
Max	+16.7 j	+16.3 j	+6.8 j	+8.3 j	+15.7 j
Écart-type	4.9 j	4.6 j	4.5 j	5.6 j	11.1 j
Consensus	0.66	0.80	0.65	0.53	0.66



DURÉE DU RÉGIME AUTOMNAL

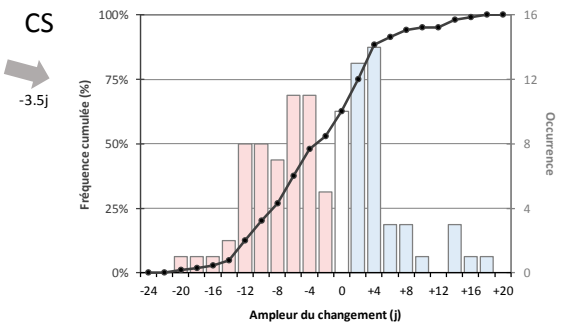
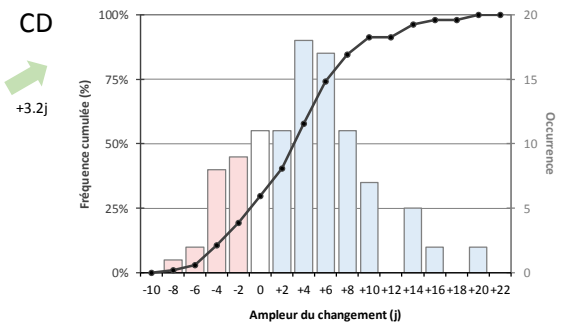
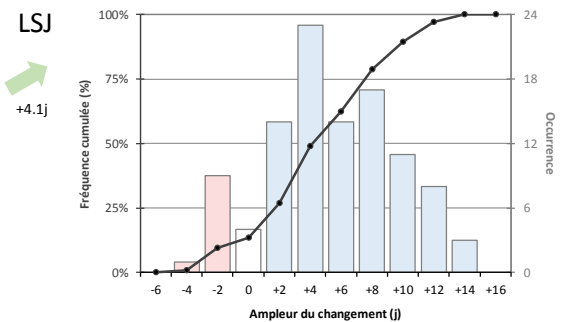
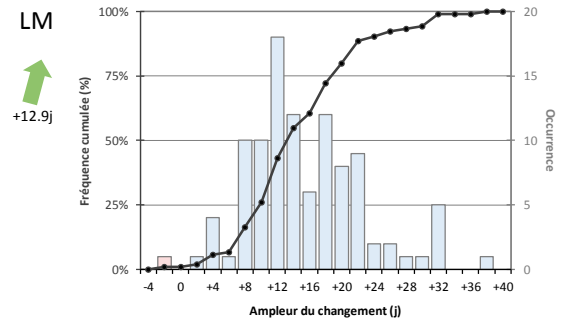
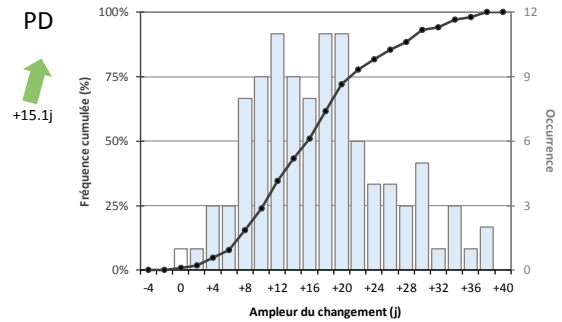


À l’horizon 2050, la durée du régime automnal semble en majorité tendre vers une augmentation (allongement) pour tous les bassins versants sauf pour CS (-3.5j). Les valeurs médianes sont de +15.1j pour PD, +12.9j pour LM, +4.1j pour LSJ et +3.2j pour CD. La variabilité totale est assez importante avec une gamme s’étendant de -20.3j (CS) à +37.5j (LM) tous bassins versants confondus. Les écart-types couvrent un éventail de 4.2j (LSJ) à 8.4j (PD). La dispersion interquartile est assez importante sur tous les bassins avec de 10.6j (PD), 8.3j (LM), 5.7j (LSJ), 6.9j (CD) et 10.4j (CS).

Les consensus sur la direction du changement sont forts pour PD (99%) et LM (99%), légèrement moins pour LSJ (87%), et encore un peu moins pour CD (70%). Ceci conduisant les deux premiers bassins à une augmentation très probable et les deux suivants à une augmentation probable. Contrairement, pour CS aucun consensus n’apparaît clairement, conduisant à une diminution sans réel consensus (63%).

Le signal de changement climatique pour cet indicateur est relativement clair en ce qui concerne la direction du changement pour PD, LM, LSJ et CD avec cependant toujours une large variabilité (et dispersion) concernant les valeurs d’ampleur de changement. Une précaution particulière est à prendre pour l’analyse du signal pour CS.

NJ _a	PD	LM	LSJ	CD	CS
Dispersion	10.6 j	8.3 j	5.7 j	6.9 j	10.4 j
Min	-1.8 j	-2.8 j	-5.8 j	-9.0 j	-20.3 j
Max	+36.3 j	+37.5 j	+13.6 j	+18.8 j	+17.9 j
Écart-type	8.4 j	7.2 j	4.2 j	5.5 j	7.3 j
Consensus	0.99	0.99	0.87	0.70	0.63



En complément des analyses sur les indicateurs hydrologiques généralistes et saisonniers, il est intéressant de décomposer ces résultats de façon mensuelle. Les figures 10 à 14 présentent ces résultats pour les cinq bassins versants. Les barres bleues claires représentent les valeurs de débits ajoutées aux barres bleues foncées en conditions futures (i.e. augmentation future du débit moyen journalier), alors que les barres blanches représentent les valeurs de diminution du débit de référence (i.e. diminution future du débit moyen journalier).

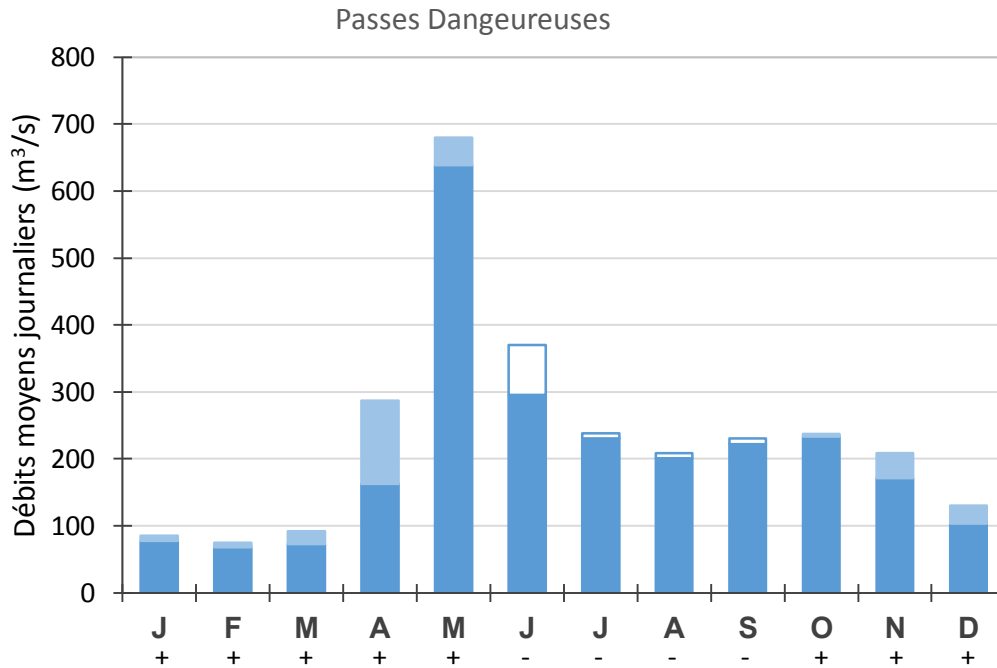


Figure 10 : Évolution mensuelle des débits moyens journaliers entre REF et FUT pour Passes Dangereuses (PD)

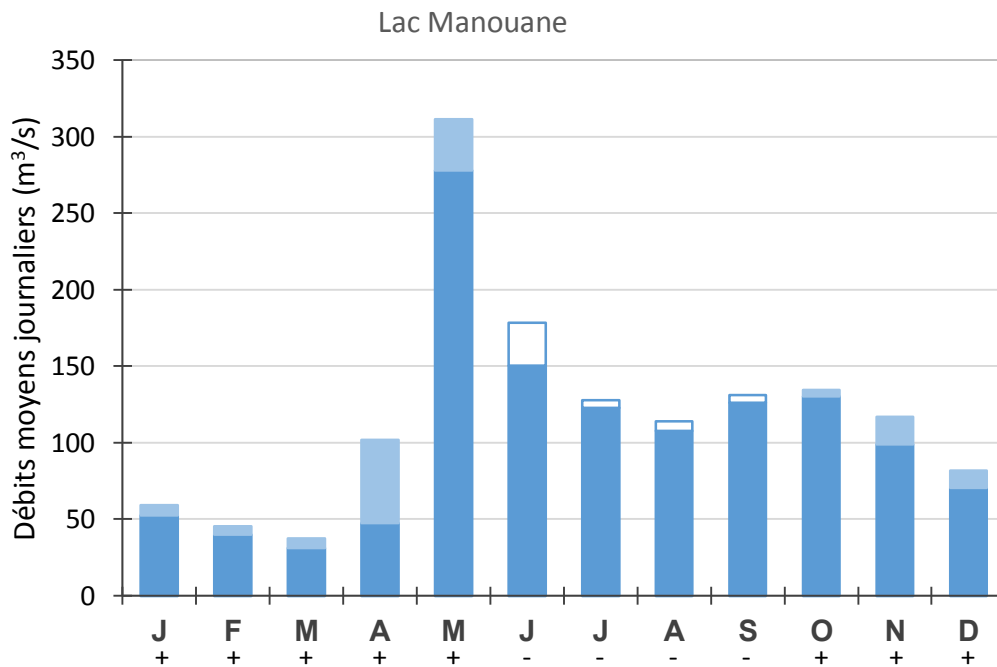


Figure 11 : Évolution mensuelle des débits moyens journaliers entre REF et FUT pour Lac Manouane (LM)

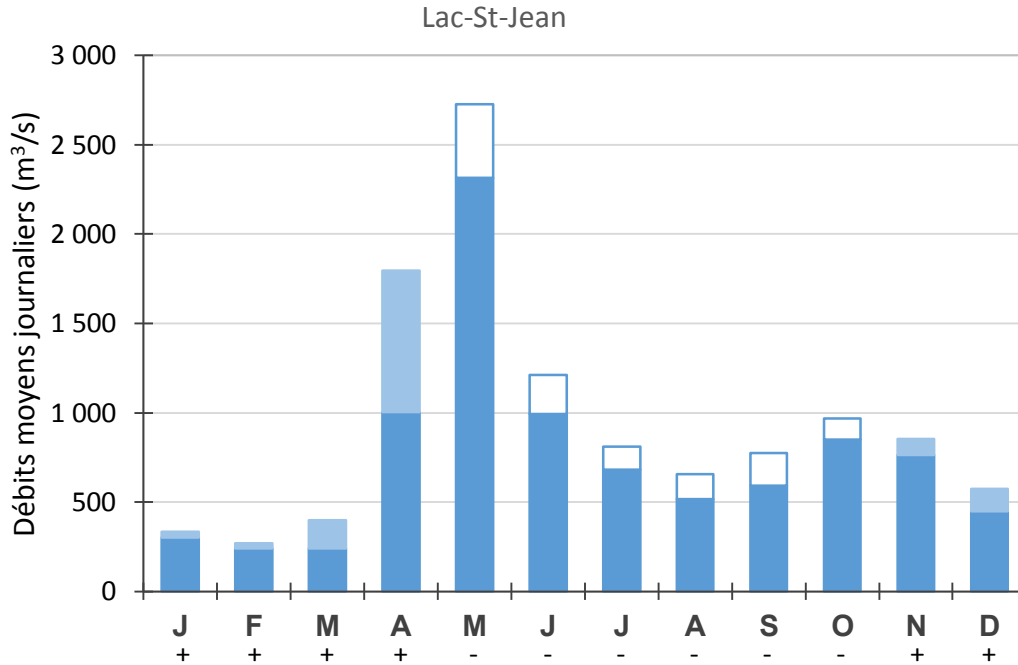


Figure 12 : Évolution mensuelle des débits moyens journaliers entre REF et FUT pour Lac-St-Jean (LSJ)

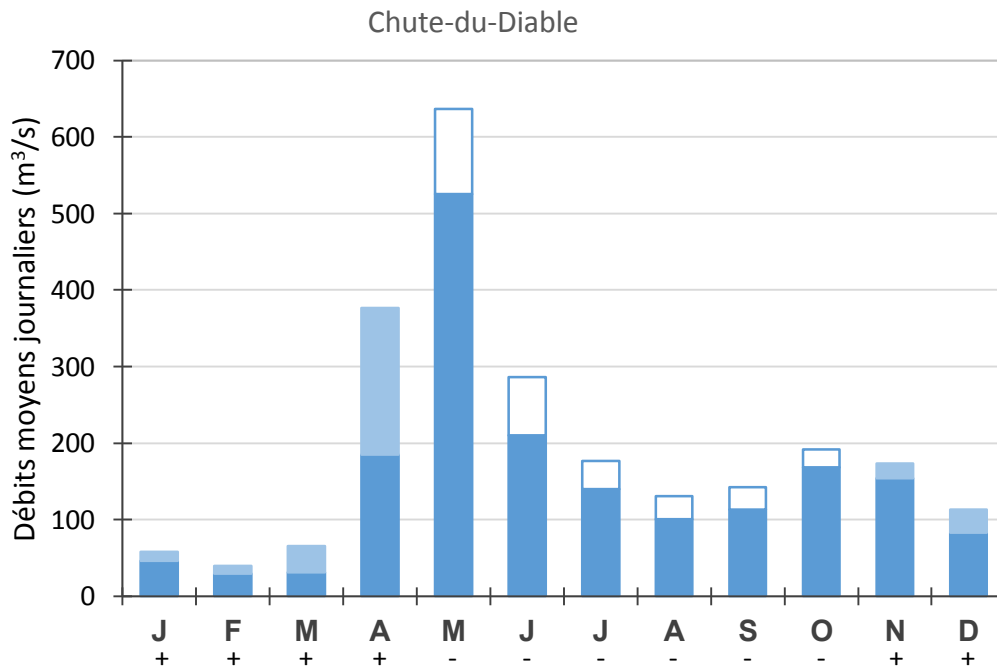


Figure 13 : Évolution mensuelle des débits moyens journaliers entre REF et FUT pour Chute-du-Diable (CD)

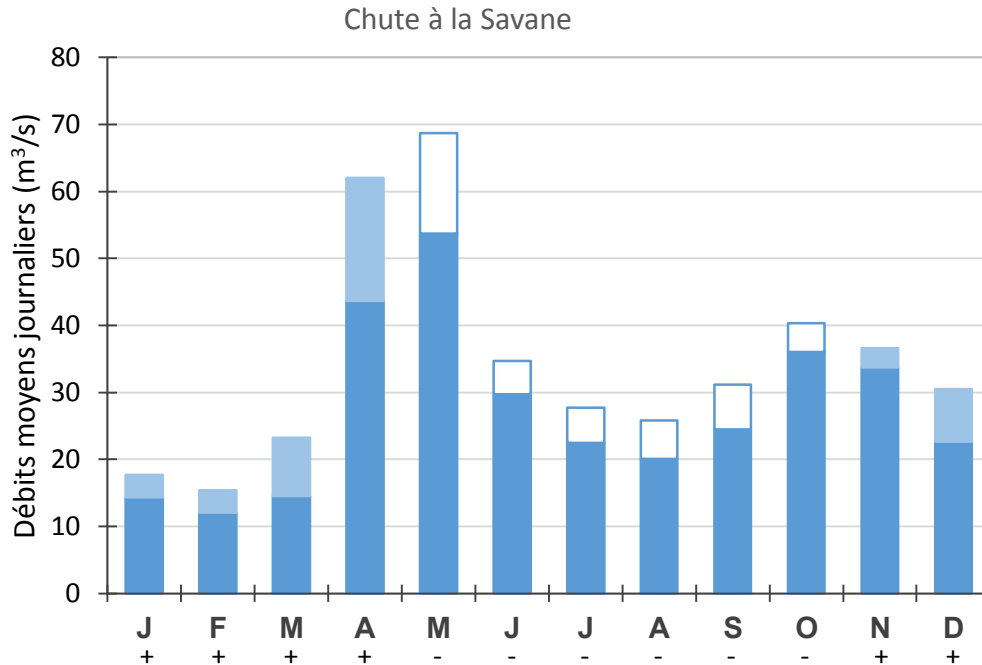


Figure 14 : Évolution mensuelle des débits moyens journaliers entre REF et FUT pour Chute à la Savane (CS)

Ces résultats viennent compléter l'analyse sur les indicateurs hydrologiques saisonniers, puisque que par exemple pour Passes Dangereuses, l'augmentation générale du débit moyen automnal (SON) révèle aussi une légère diminution des volumes d'apport pour le mois de septembre, compensé par les augmentations d'octobre et surtout de novembre. Il en est de même pour Lac Manouane.

Pour Lac-St-Jean, Chute-du-Diable et Chute à la Savane, les augmentations apparentes du débit moyen printanier (MAM) révèlent en réalité une nette augmentation pour les mois de mars et avril, mais globalement une diminution pour le mois de mai. Cette nouvelle répartition de la crue printanière est aussi illustrée par l'indicateur relatif à la date de début de la crue printanière (J_p). La nette diminution du débit moyen estival est associée à une diminution commune et relativement uniforme sur les mois de juin, juillet et août. Pour ces mêmes bassins, la diminution du débit moyenne automnal s'appuie en réalité sur une diminution pour les mois de septembre et octobre et une augmentation pour le mois de novembre.

Il reste alors qu'il est pertinent de travailler avec les indicateurs hydrologiques généraux et saisonniers pour une synthèse globale de l'impact des changements climatiques sur les régimes hydriques du Saguenay-Lac-Saint-Jean, mais que celle-ci peut être affinée par l'analyse de l'évolution mensuelle des débits moyens journaliers.

7. Analyse complémentaire des sources d'incertitudes des projections hydroclimatiques

Les conclusions principales des études d'impacts de changements climatiques sur les ressources hydriques sont tirées de l'analyse des indicateurs hydrologiques qui sont, dans la grande majorité des variables d'agrégation, tel que le débit moyen sur une période donnée ou encore le volume de la crue printanière. En complément, il est intéressant de considérer la forme des hydrogrammes observés, simulés (REF) et projetés (FUT H50). Ces hydrogrammes, sous leur forme moyenne interannuelle (i.e. hydrogramme moyen des différentes périodes) révèlent des informations complémentaires, intéressantes à plusieurs égards :

- Ils sont de bons indicateurs de la qualité de l'information météorologique (i.e. dynamique, amplitude) provenant des simulations climatiques de la période de référence et des projections climatiques de la période future.
- Ils permettent de détecter des problèmes éventuels lors de la mise en œuvre de la modélisation hydroclimatique et particulièrement dans la phase de modélisation hydrologique par CEQUEAU.
- Ils illustrent la variabilité hydroclimatique (différents modèles climatiques, post-traitements, scénarios RCP) et sa répartition sur l'année hydrologique.

Ces différents hydrogrammes sont présentés successivement par méthodes de post-traitement (pour la comparaison entre référence et horizon 2050 de la Figure 15 à la Figure 17 ; pour représenter l'incertitude de la Figure 18 à la Figure 22), puis par scénario RCP (Figure 23 à Figure 27). Il est à noter, que contrairement à l'analyse des indicateurs hydrologiques, ces hydrogrammes incluent également les scénarios RCP 2.6 et 6.0, concourant à la production de 29 hydrogrammes pour OBS REF, 53 hydrogrammes pour DIR REF et CQM REF, ainsi que 122 hydrogrammes pour DIR H50, PQM H50 et CQM H50. Contrairement au rapport réalisé en 2014, les hydrogrammes tracés correspondent aux hydrogrammes moyens interannuels de chaque période, par simulation hydroclimatique (i.e. un seul hydrogramme par simulation hydroclimatique pour la période de 30 ans de REF ou FUT). Le précédent rapport représentait tous les hydrogrammes annuels (i.e. un hydrogramme par simulation hydroclimatique pour chacune des 30 années de la période de REF ou FUT).

7.1. Analyse comparative référence vers futur, par méthode de post-traitement

Ces analyses sont illustrées de la Figure 15 à la Figure 17 et ont pour but de commenter l'évolution des hydrogrammes simulés entre la période de référence et la période future, pour chacune des méthodes de post-traitement (plus l'analyse directe), pour les cinq bassins versants. Les enveloppes affichées excluent les extrêmes et ne représentent que du quantile 10 % au quantile 90 %.

Pour tous les bassins versants, on observe clairement l'effet du post-traitement sur la largeur des enveloppes d'hydrogrammes simulées puisque l'analyse directe affiche une gamme de valeurs bien supérieure aux simulations post-traitées, que ce soit pour la période de référence ou pour la période future. Cette remarque est cohérente avec l'objectif du post-traitement qui vise à corriger le biais existant entre les intrants provenant des modèles climatiques et les intrants météorologiques, engendrant par construction un raffinement des gammes de valeurs.

Pour tous les bassins versants, et quelle que soit la méthode de post-traitement, on dénote l'anticipation du pic de crue printanière, de l'ordre de 10 jours environ, comme illustré par les indicateurs relatifs à ce changement dans la partie 6 du présent rapport. De même, on observe la légère augmentation du débit maximal de crue

printanière pour Passes Dangereuses et Lac Manouane (hormis pour l'analyse directe) et la diminution pour les trois autres bassins versants. Il est plus difficile de commenter, sur la base des hydrogrammes, les volumes et les informations saisonnières (i.e. c'est pour cela que les indicateurs hydrologiques chiffrés sont utilisés), mais on retrouve globalement les mêmes tendances que celles matérialisées par les indicateurs hydrologiques. Il apparaît donc que le choix de mettre de côté les scénarios RCP 2.6 et 6.0, pour des raisons de représentativité (peu représentés dans les simulations climatiques), ne perturbe pas l'analyse.

7.2. Analyse de l'incertitude, par méthode de post-traitement

Cette analyse est matérialisée par les Figure 18 à Figure 22, et renvoie notamment aux informations concernant la variabilité totale de modélisation, cette fois sous forme d'hydrogrammes.

On note à nouveau, même en conservant l'ensemble des hydrogrammes simulés et projetés (i.e. hydrogrammes gris) que l'incertitude est largement supérieure sans post-traitement, avec des extrêmes largement supérieurs à ceux observés pour les deux méthodes de post-traitement. L'intervalle d'incertitude est le plus marqué pour la période printanière, suivi de l'été-automne, puis de la période hivernale, quel que soit le bassin versant ou la méthode de post-traitement Ceci est parfaitement cohérent et directement en lien avec l'importance de l'activité hydrologique.

En se concentrant spécifiquement sur PQM H50 et CQM H50, on observe une plus grande variabilité de la réponse hydrologique printanière pour PQM, pour les bassins versants LSJ, CD et CS. Certaines projections affichent même une anticipation du pic de crue printanière plus importante pour PQM, ainsi qu'une réponse sur les volumes de crue printanière plus étendue. On note également, pour tous les bassins versants, une plus grande variabilité journalière (i.e. CQM est plus lissé) des réponses hydroclimatiques, ce qui est cohérent avec la méthode de construction de chaque post-traitement. Pour la crue automnale et les étiages estivaux, il est difficile de mettre en exergue d'importantes différences entre les deux méthodes de post-traitement.

Cette évaluation renforce celles réalisées précédemment et permet d'ajouter des commentaires aux analyses sur les indicateurs hydrologiques, avec une meilleure vision saisonnière des réponses hydroclimatiques.

7.3. Analyse de l'incertitude, par scénarios RCP

Les Figures 23 à 27 illustrent ces résultats et sont uniquement affichés pour PQM H50 et CQM H50. Les scénarios RCP 2.6 et 6.0, qui rappelons-le n'ont pas été inclus dans le calcul des indicateurs hydrologiques, sont les moins nombreux avec respectivement 15 et 6 projections.

De façon générale, et pour tous les bassins versants, on observe des gammes de valeurs et enveloppes relativement proches quel que soit le RCP retenus. Le choix du modèle climatique (et éventuellement du membre climatique) et du post-traitement est en tout cas plus impactant sur la gamme de résultats que le choix du scénario RCP pour ces projections hydroclimatiques sur le système hydrique du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Même pour le débit d'étiage estival, qui pourrait être une période plus propice à un discernement, il est difficile de réellement observé l'effet du choix de scénarios RCP, comparé aux autres sources d'incertitude.

Cette analyse est cohérente avec les résultats observés par les autres membres du projet (cQ)² et vient donc renforcer le choix d'inclure ces deux scénarios, bien représentés par l'ensemble des modèles climatiques, dans le calcul et l'analyse des indicateurs hydrologiques pour ce projet (i.e. pour une vision globale de l'impact).

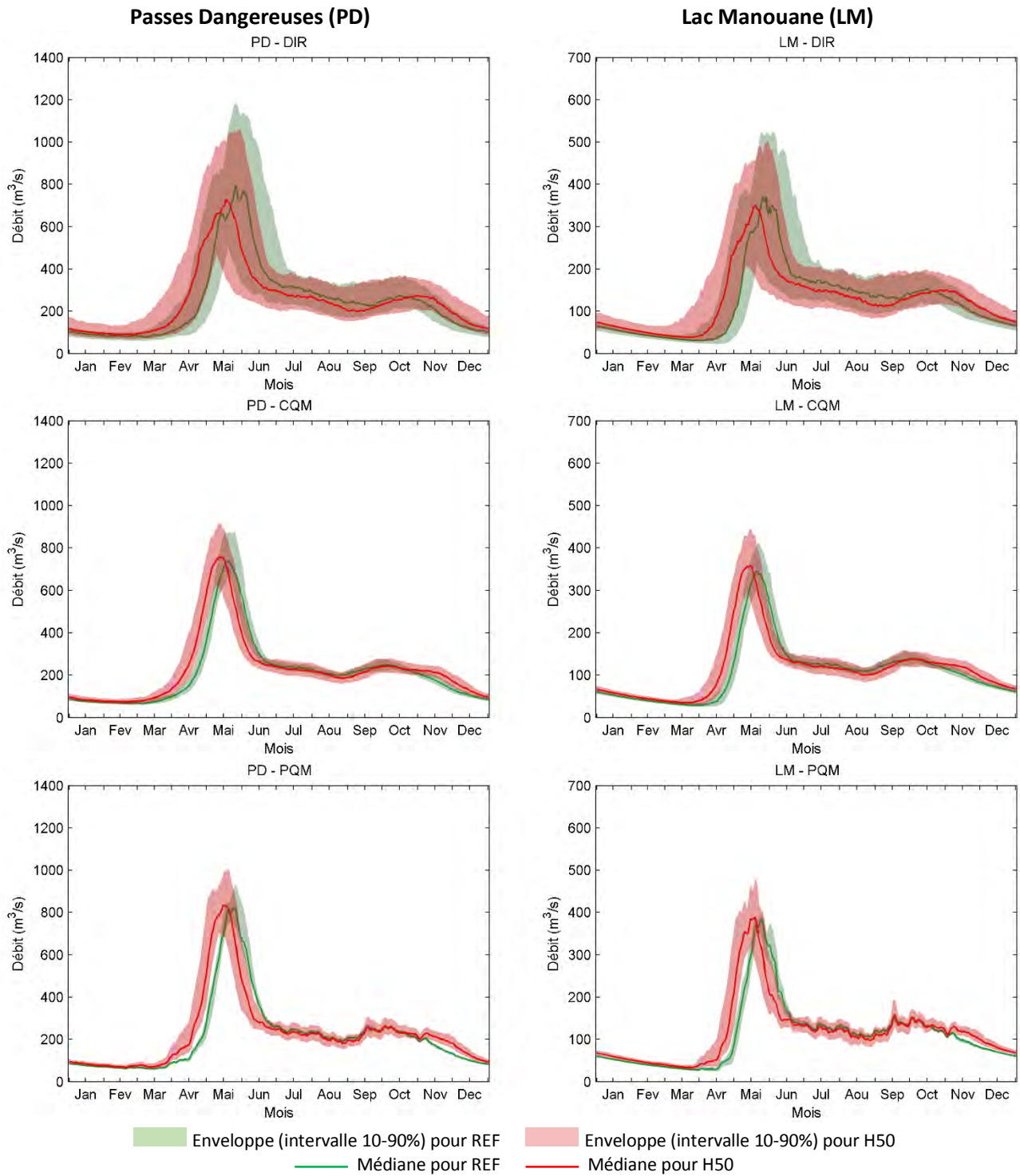


Figure 15 : Enveloppes REF et FUT pour Passes Dangereuses (PD) à gauche et Lac Manouane (LM) à droite

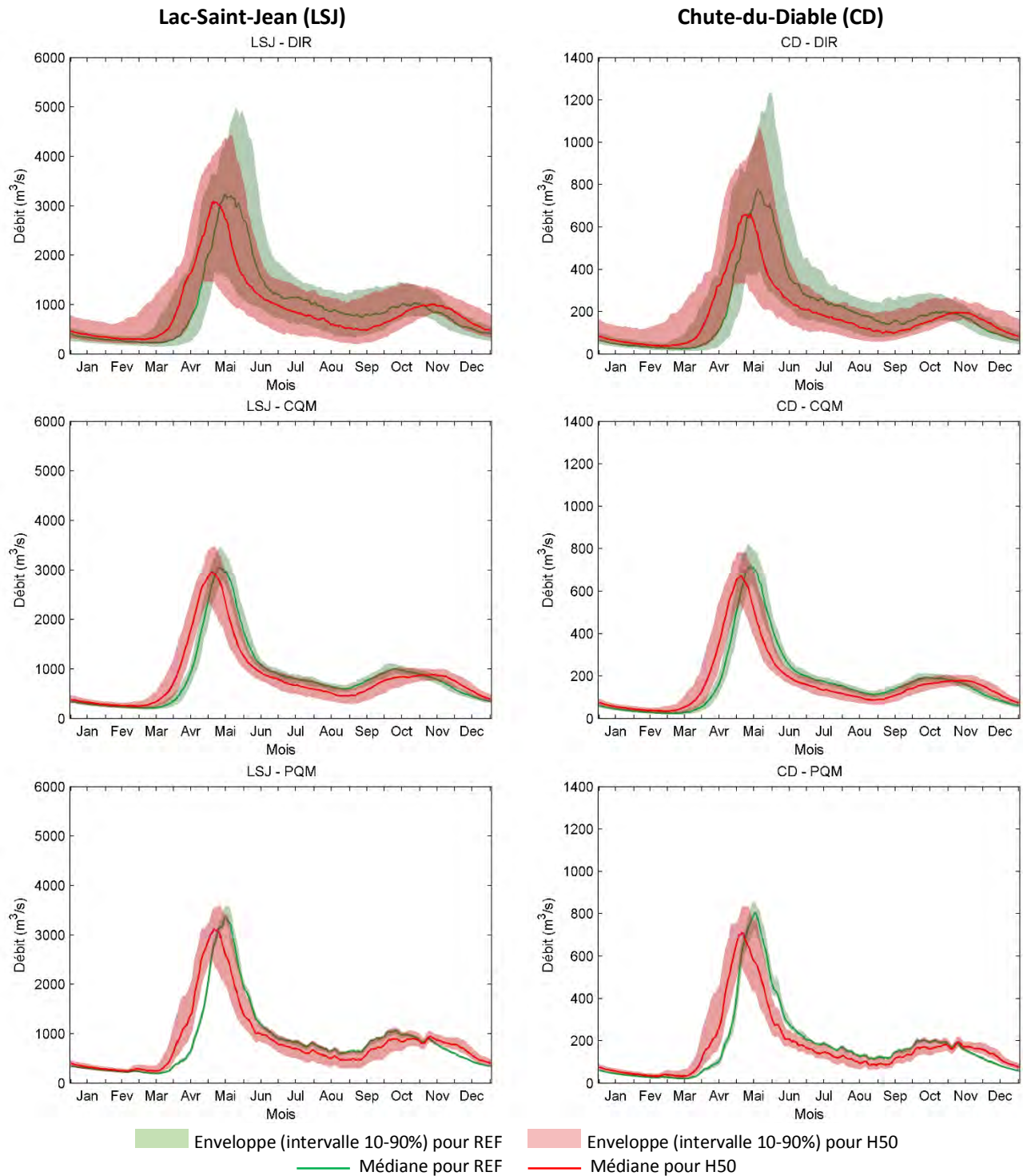


Figure 16 : Enveloppes REF et FUT pour Lac-Saint-Jean (LSJ) à gauche et Lac Chute-du-Diable (CD) à droite

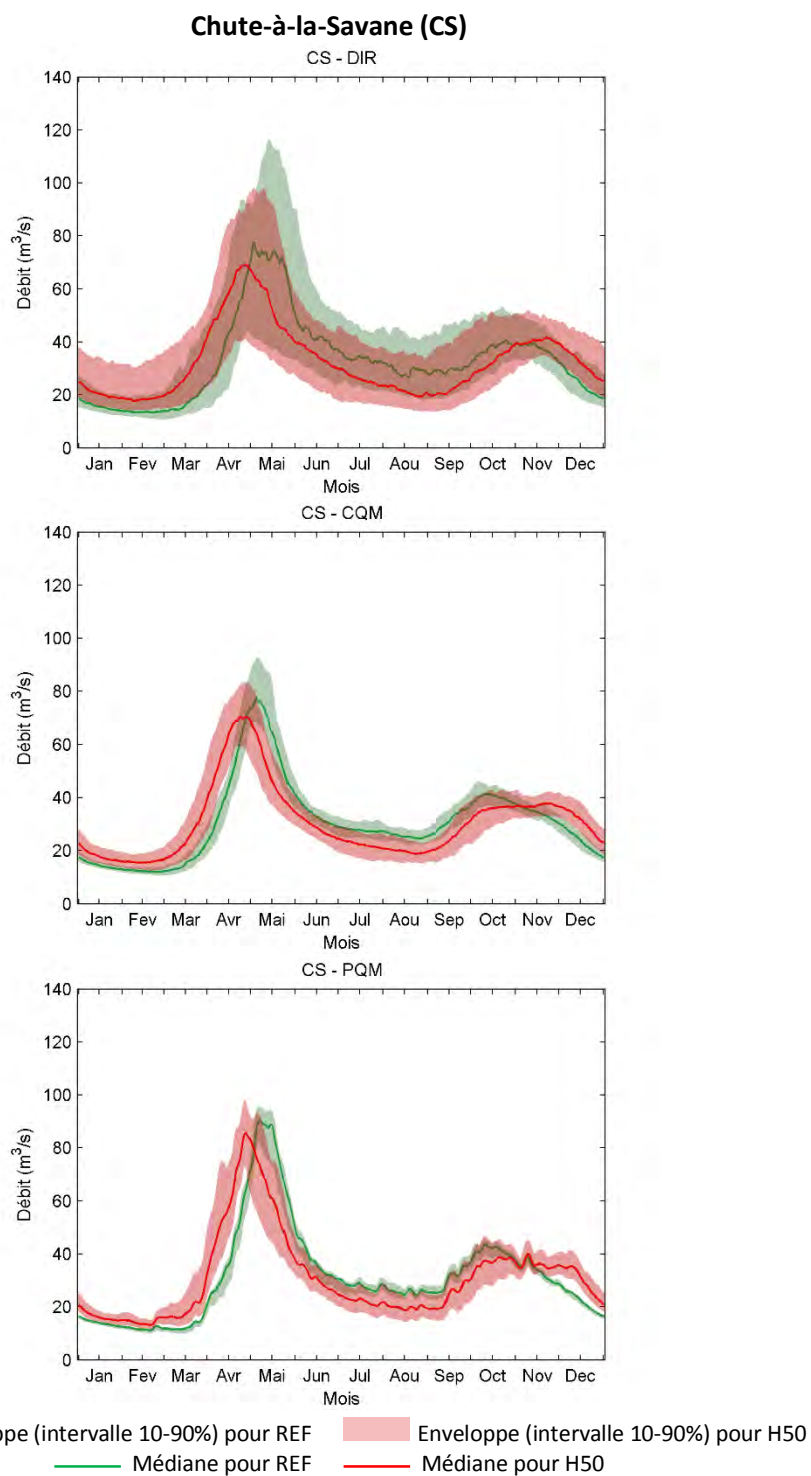


Figure 17 : Enveloppes REF et FUT pour Chutes-à-la-Savane (CS)

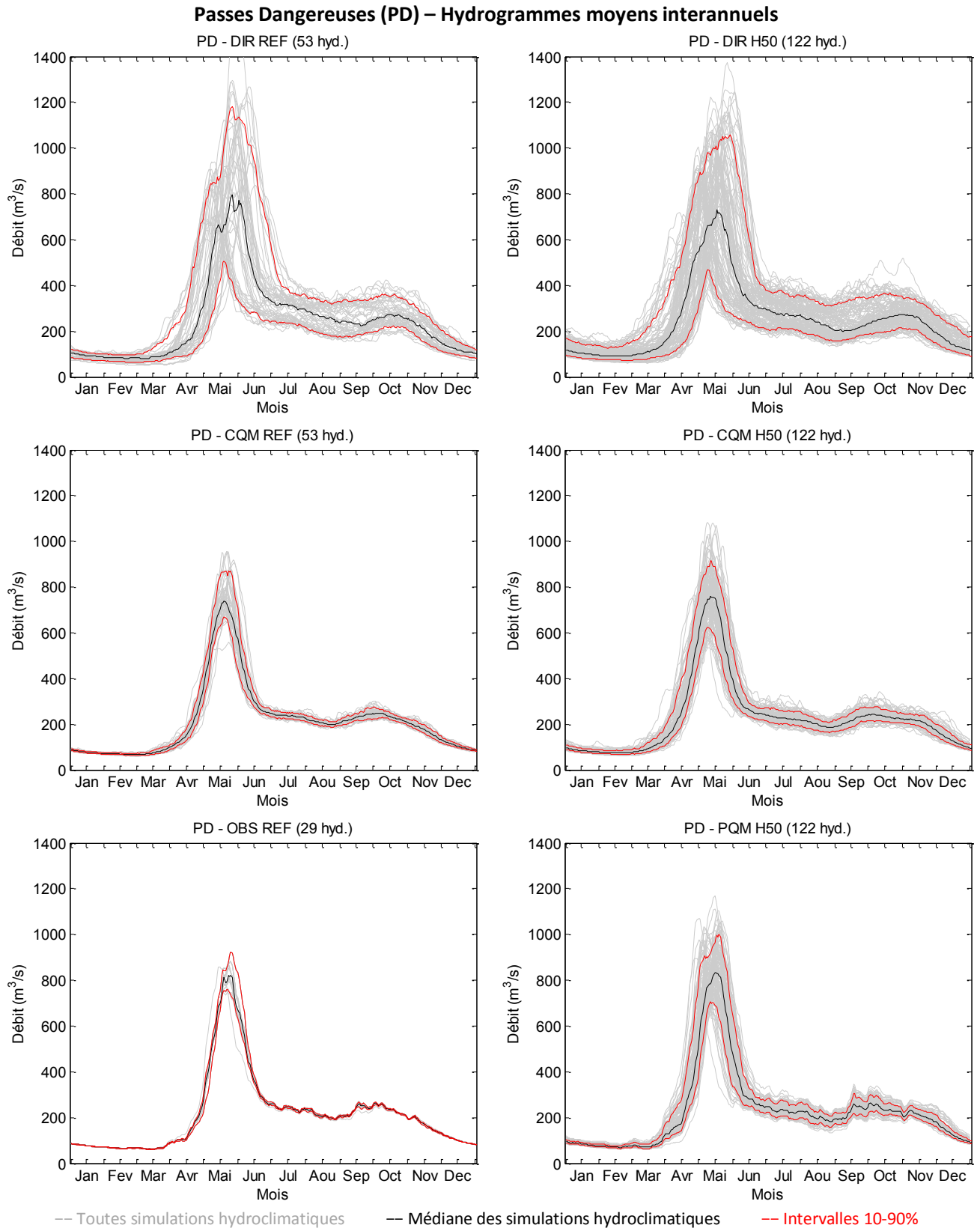


Figure 18 : Hydrogrammes moyens interannuels par post-traitement pour Passes Dangereuses (PD)

Lac Manouane (LM) – Hydrogrammes moyens interannuels

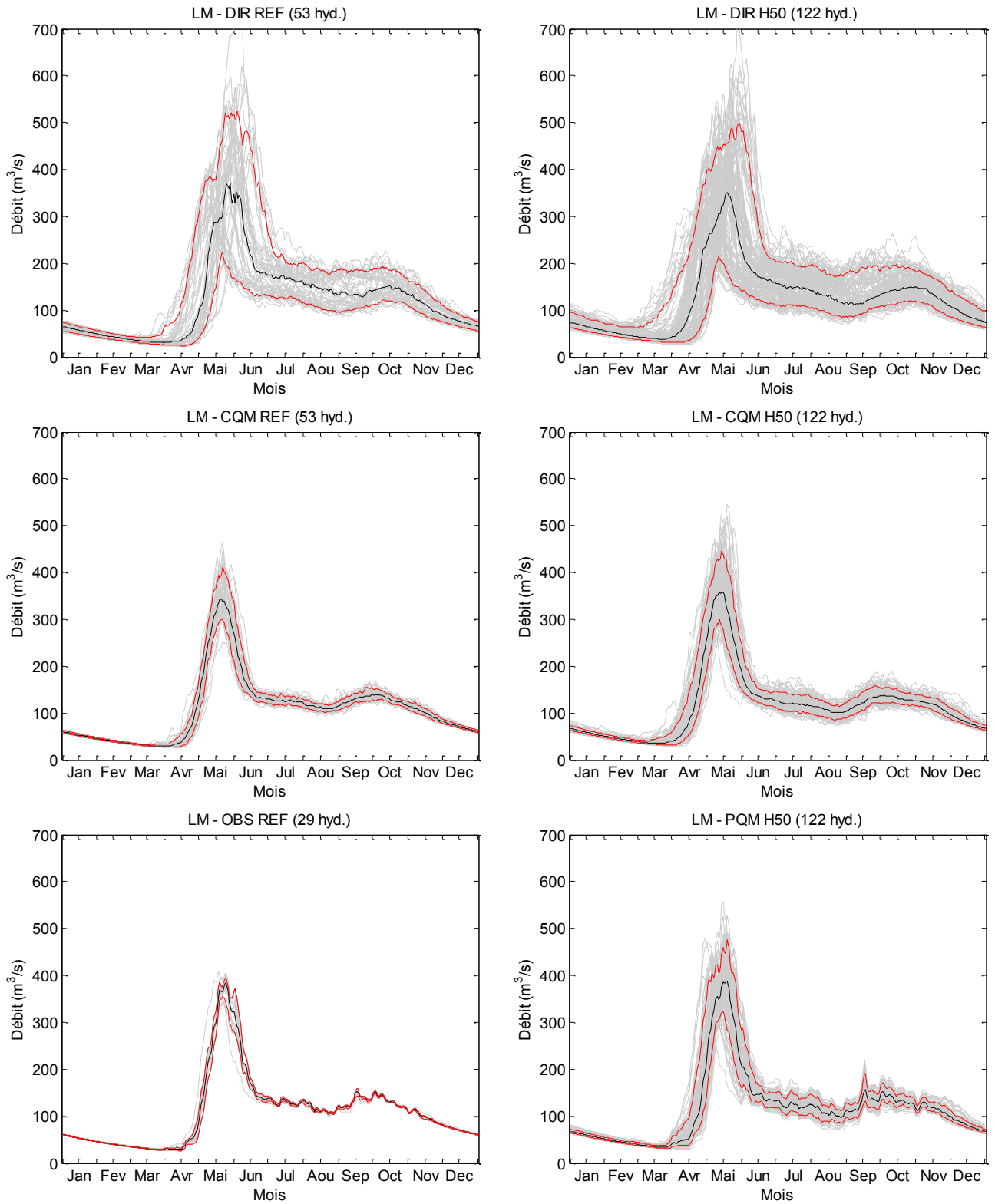


Figure 19 : Hydrogrammes moyens interannuels par post-traitement pour Lac Manouane (LM)

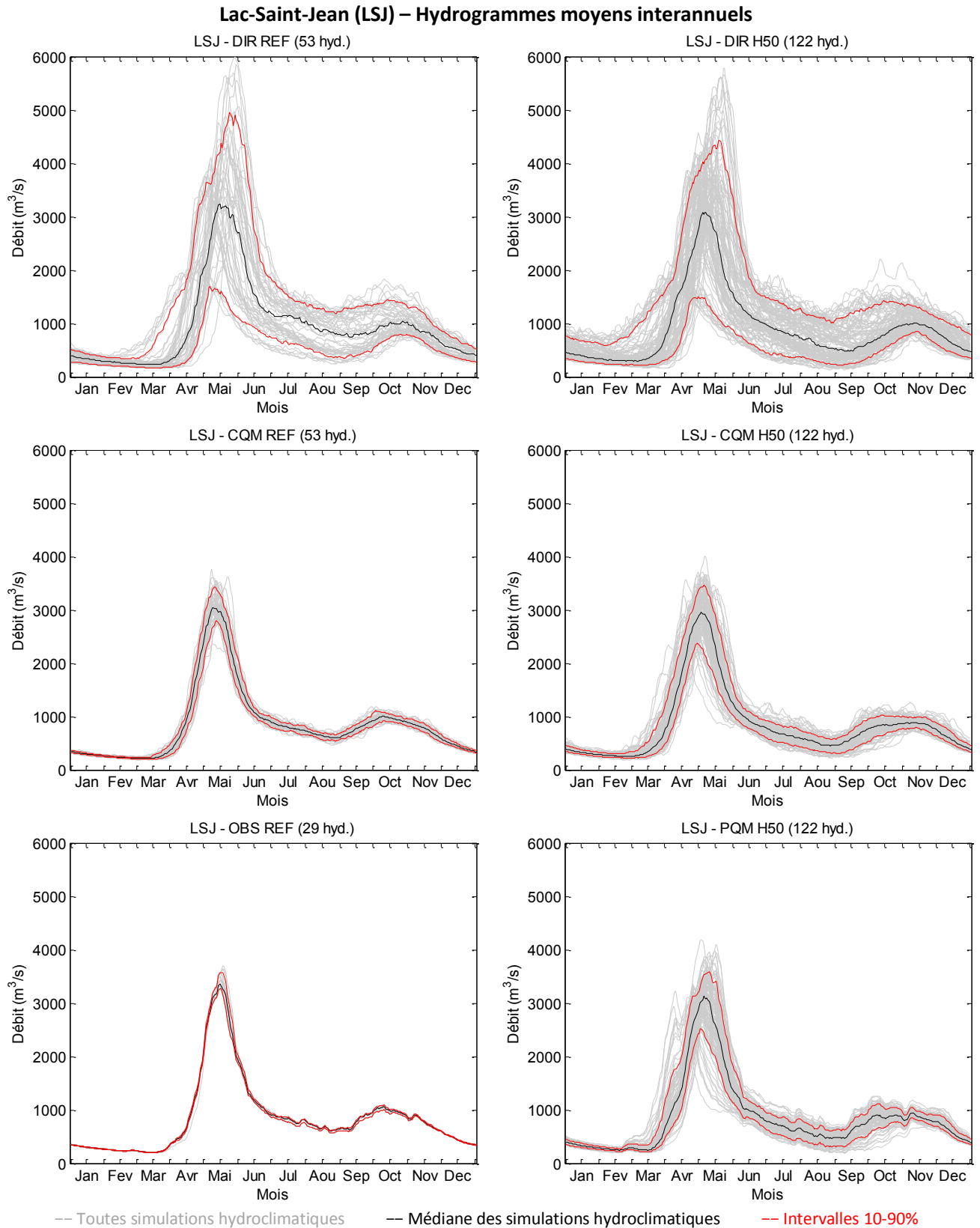


Figure 20 : Hydrogrammes moyens interannuels par post-traitement pour Lac-Saint-Jean (LSJ)

Chute-du-Diable (CD) – Hydrogrammes moyens interannuels

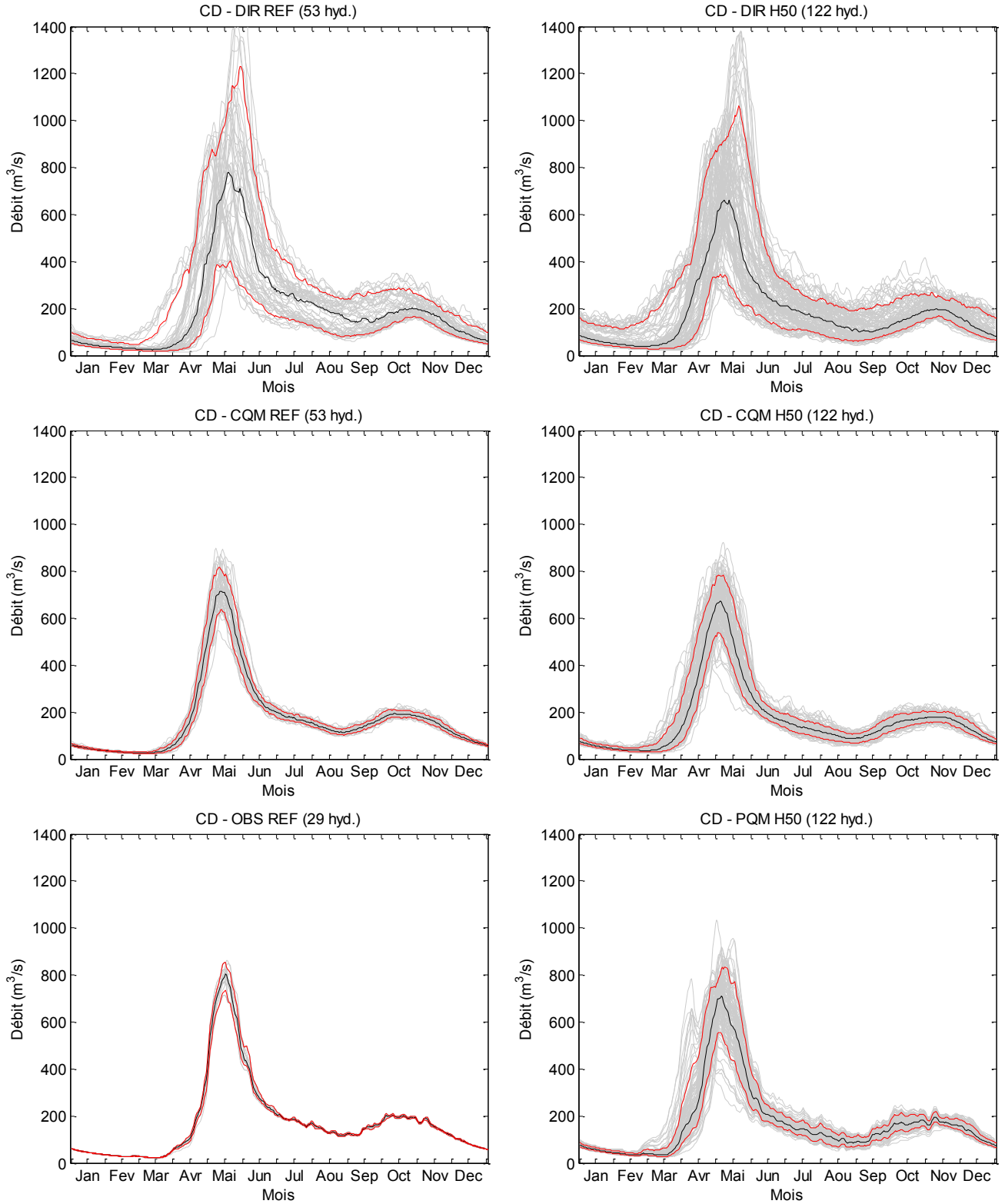


Figure 21 : Hydrogrammes moyens interannuels par post-traitement pour Chute-du-Diable (CD)

Chute-à-la-Savane (CS) – Hydrogrammes moyens interannuels

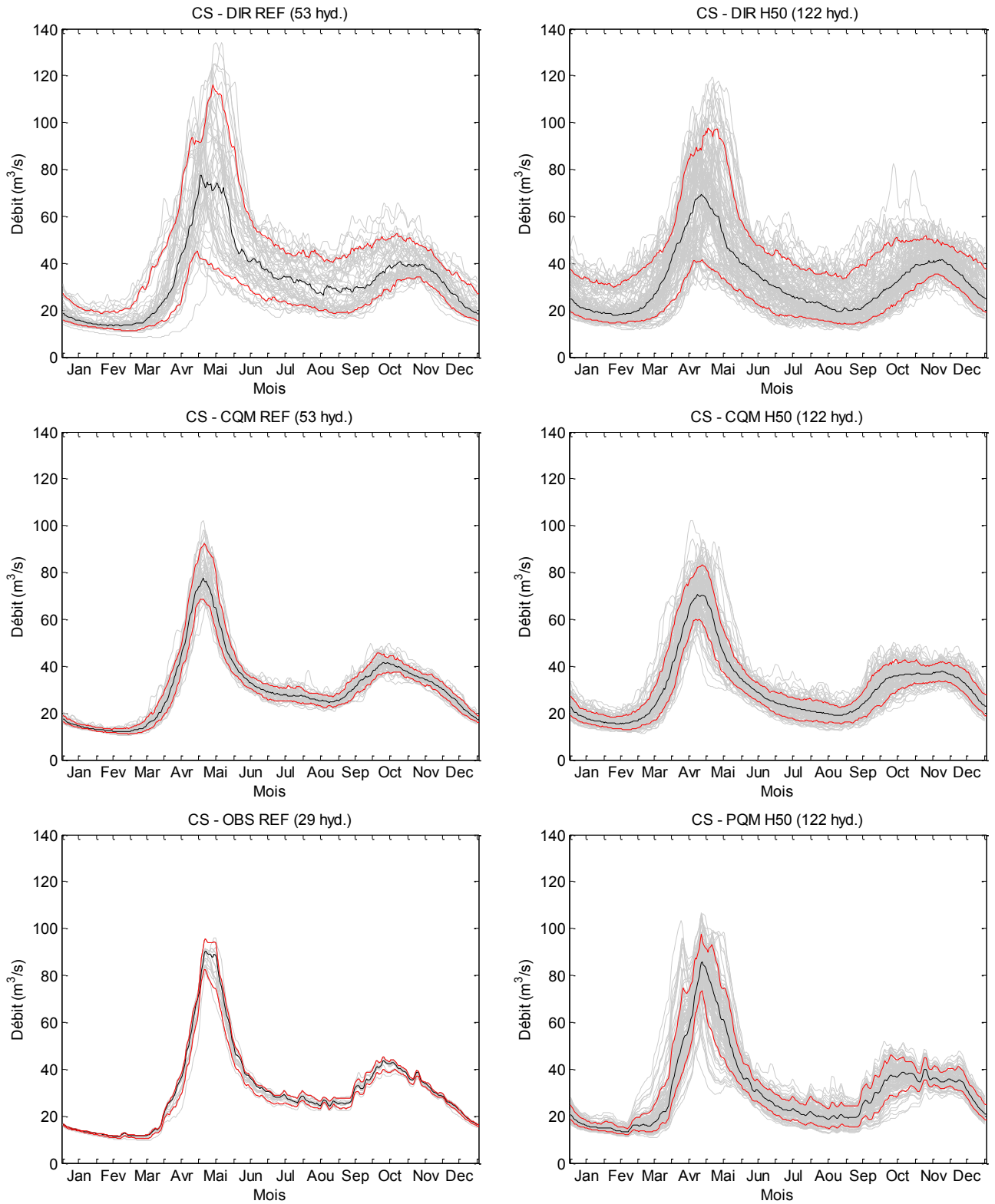


Figure 22 : Hydrogrammes moyens interannuels par post-traitement pour Chutes-à-la-Savane (CS)

Passes Dangereuses (PD) – Hydrogrammes moyens interannuels (par RCP)

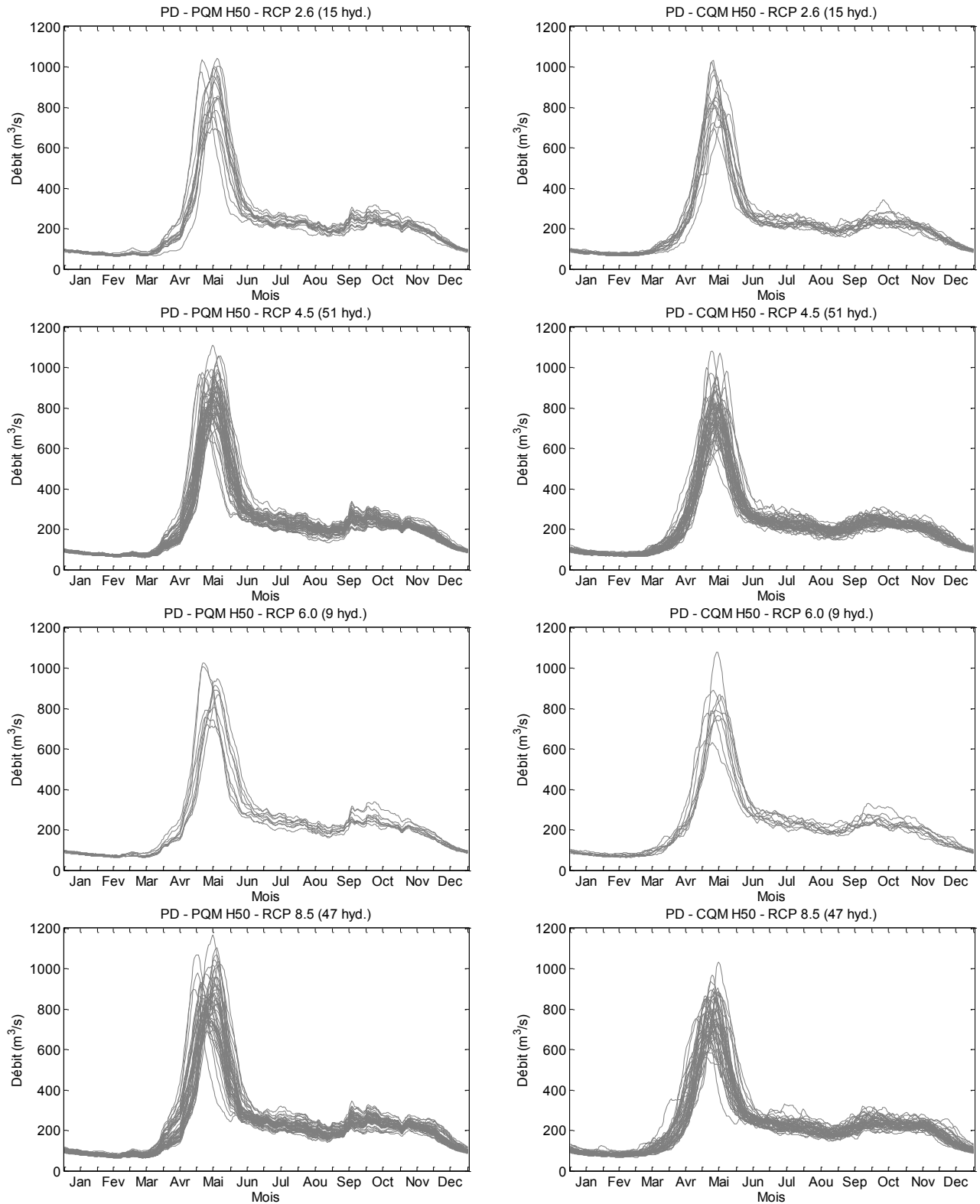


Figure 23 : Hydrogrammes moyens interannuels par RCP pour Passes Dangereuses (PD)

Lac Manouane (LM) – Hydrogrammes moyens interannuels (par RCP)

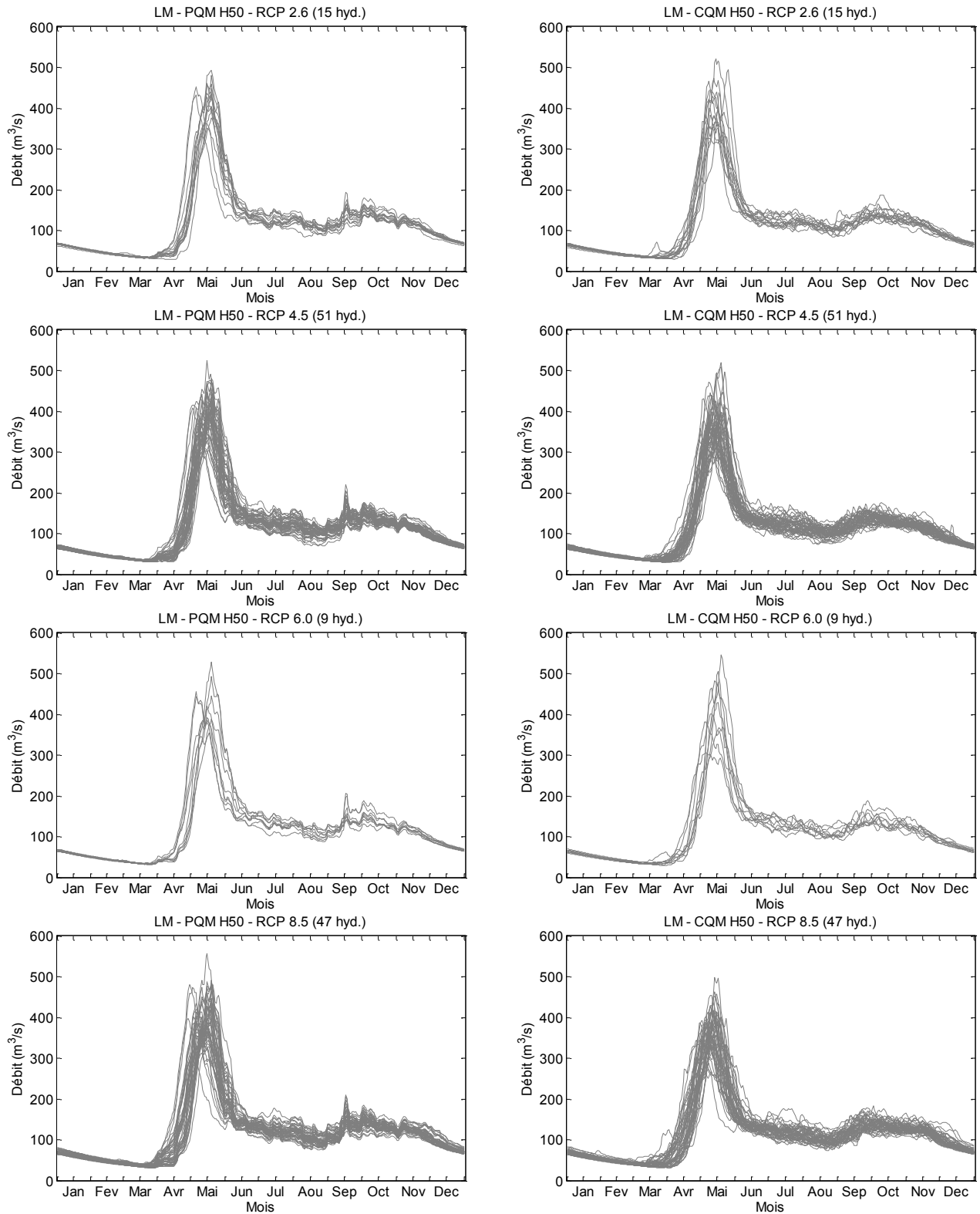


Figure 24 : Hydrogrammes moyens interannuels par RCP pour Lac Manouane (LM)

Lac-Saint-Jean (LSJ) – Hydrogrammes moyens interannuels (par RCP)

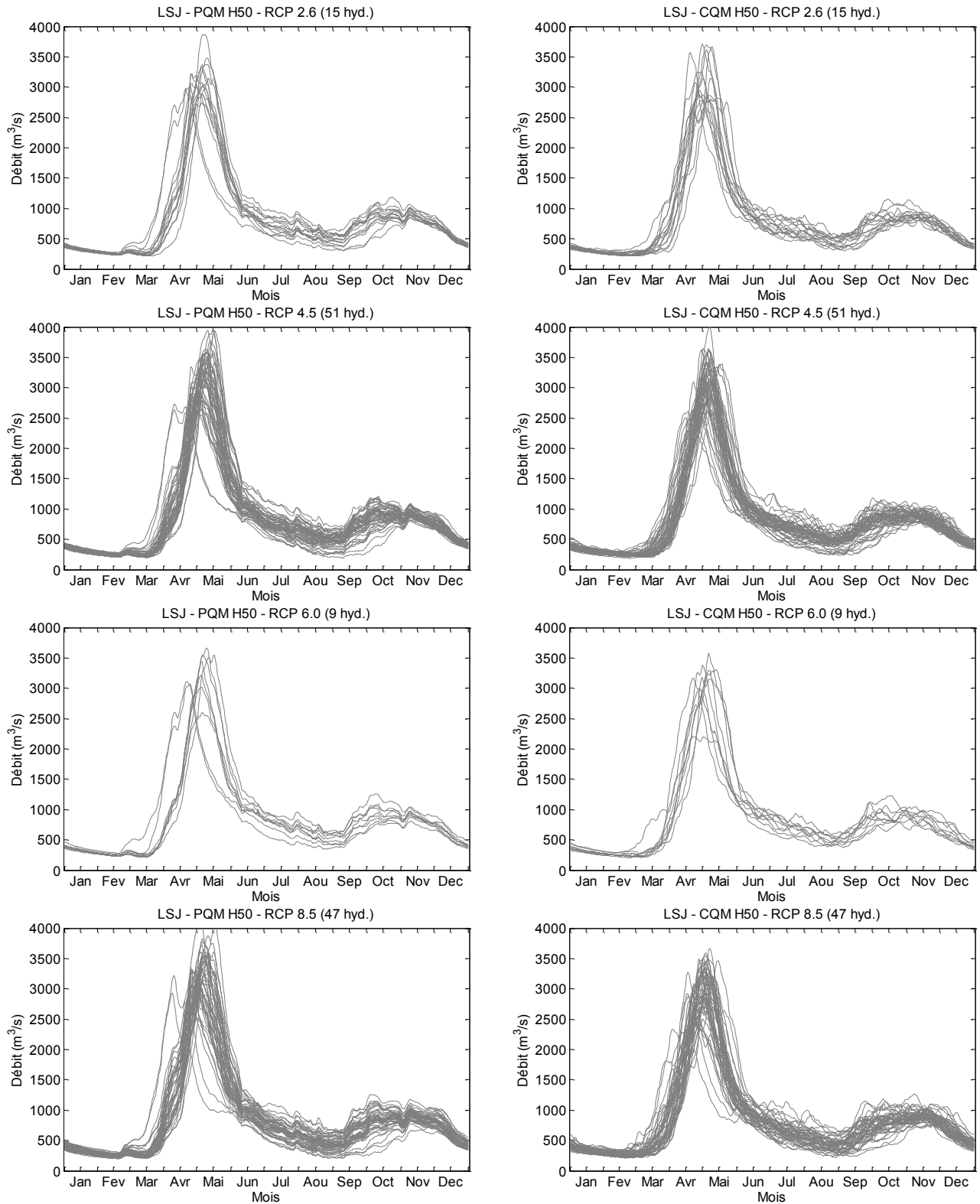


Figure 25 : Hydrogrammes moyens interannuels par RCP pour Lac-Saint-Jean (LSJ)

Chute-du-Diable (CD) – Hydrogrammes moyens interannuels (par RCP)

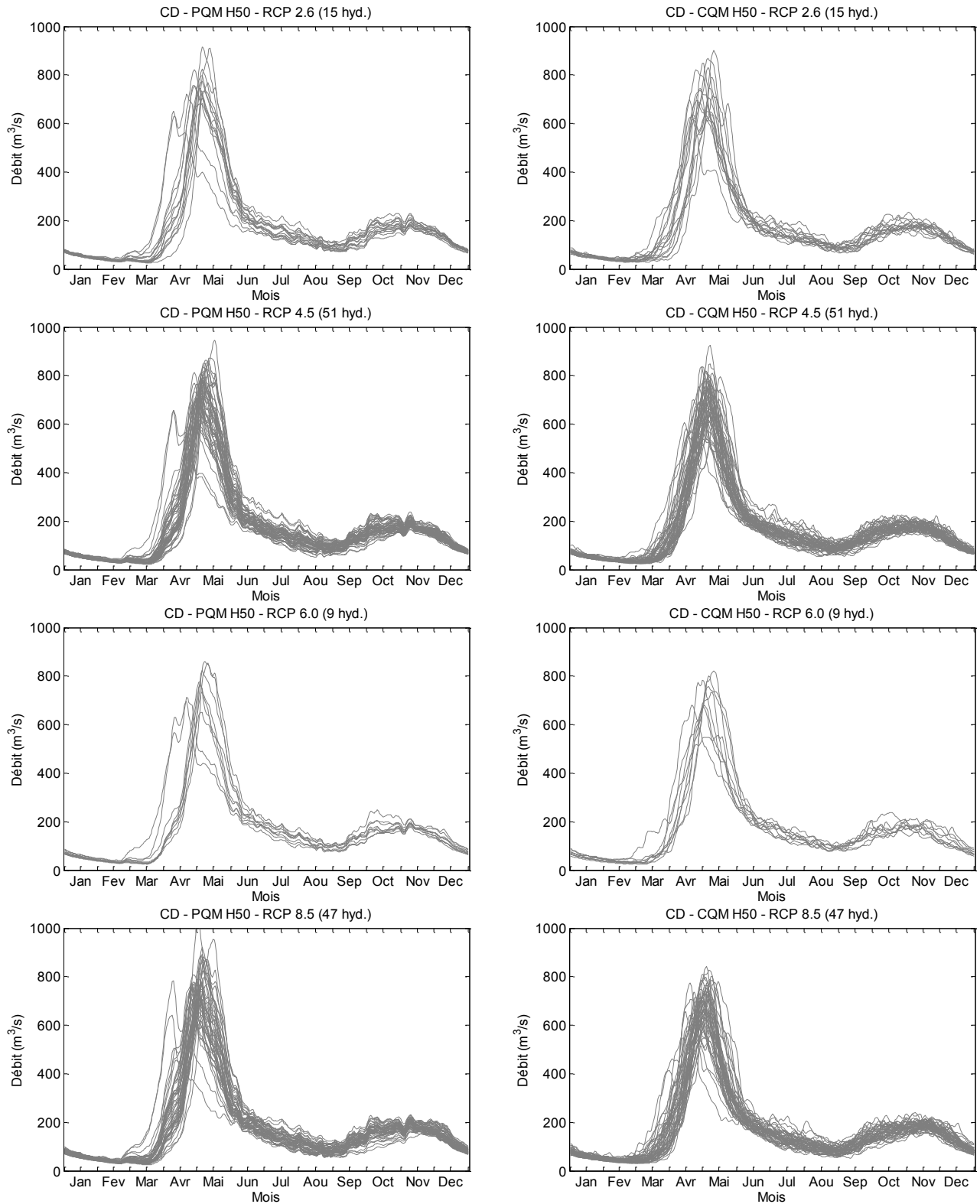


Figure 26 : Hydrogrammes moyens interannuels par RCP pour Chute-du-Diable (CD)

Chute-à-la-Savane (CS) – Hydrogrammes moyens interannuels (par RCP)

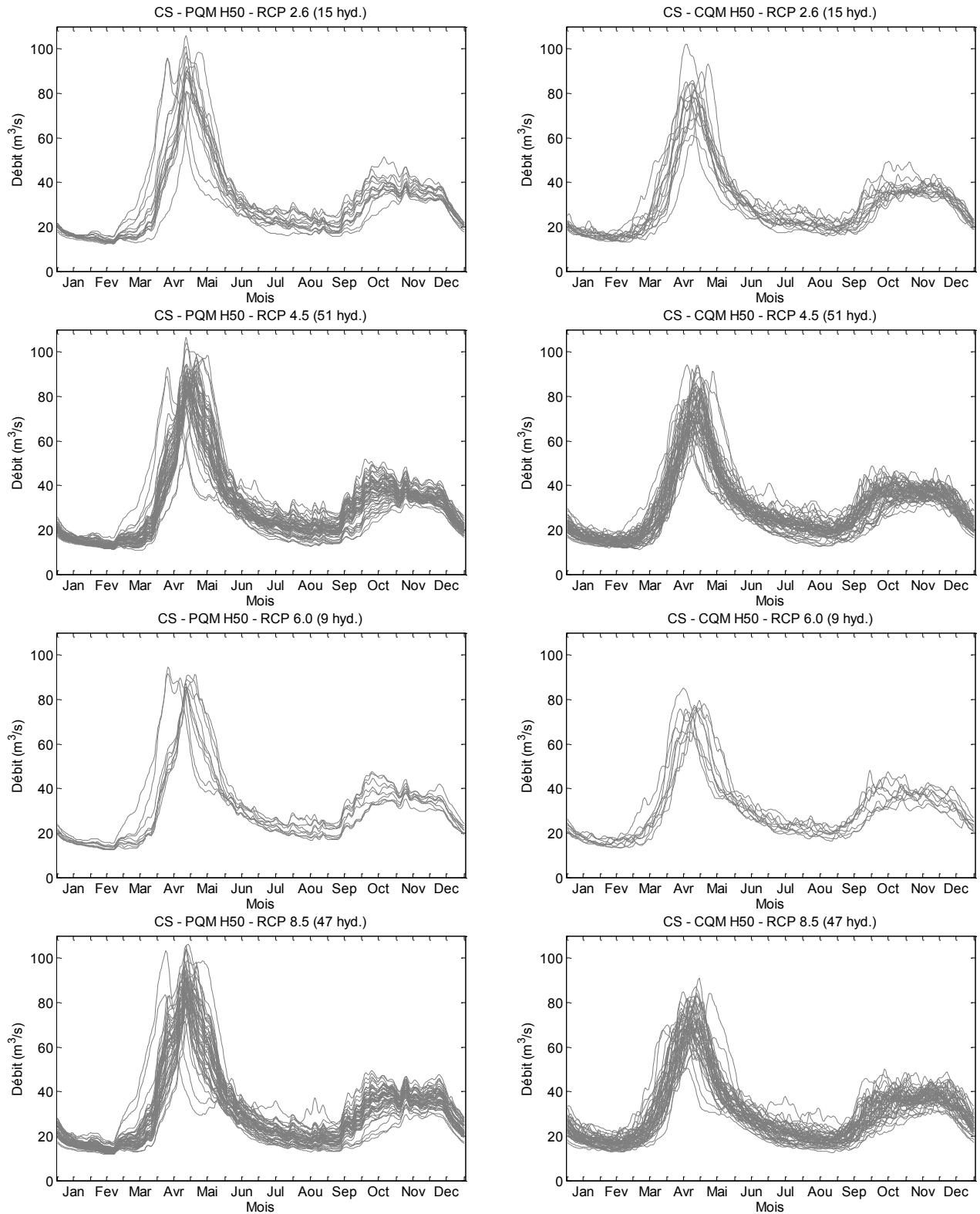


Figure 27 : Hydrogrammes moyens interannuels par RCP pour Chute-à-la-Savane (CS)

8. Conclusion

Ce nouvel exercice d'évaluation de l'impact des changements climatiques sur les régimes hydriques du Saguenay-Lac-Saint-Jean, réalisé dans le cadre du projet (cQ)², a permis de mettre à jour et compléter l'analyse réalisée en 2014. La nouvelle génération d'outils climatiques a été mise à profit, par l'usage des modèles climatiques issus de CMIP5 et l'emploi des scénarios RCP, permettant d'affiner la démarche et de prolonger la réflexion sur l'adaptation.

Un ensemble de 53 scénarios climatiques, fourni par le Consortium Ouranos et provenant de 29 modèles climatiques, a été utilisé comme donnée d'entrée au modèle hydrologique CEQUEAU pour obtenir *in fine* 244 scénarios hydroclimatiques. Parmi ces scénarios, une moyenne des membres par modèle climatique a été réalisée (i.e. pour ne fournir qu'une réponse par modèle, quelle que soit le nombre de membres disponibles) et seuls les scénarios RCP 4.5 et 8.5 ont été utilisés pour le calcul de douze indicateurs hydrologiques, résultant en la production de 104 simulations par indicateur pour évaluer le signal de changement entre les périodes de référence (1971-2000) et future (2041-2070). En complément, une évaluation sur les différences sources d'incertitudes a été réalisée par l'entremise d'hydrogrammes moyens interannuels, cette fois en tenant compte de tous les scénarios climatiques. Les sous-bassins versants de Passes Dangereuses (PD), Lac Manouane (LM), Lac-Saint-Jean (LSJ), Chute-du-Diable (CD) et Chute-à-la-Savane (CS) sont concernés par toutes ces analyses.

Le signal de changement est caractérisé par son ampleur et sa direction, accompagné d'une probabilité associée à la direction (consensus) et d'une analyse qualitative de confiance (basée sur la dispersion et la variabilité des réponses hydroclimatiques). Les principaux enseignements sont récapitulés dans le tableau ci-dessous.

Indicateur hydrologique	Signal de changement	Consensus sur la direction
Débit moyen annuel (Q _{moy})	Augmentation +0.2 % (CD) à +7.5 % (LM)	Très probable pour PD et LM
Débit moyen hivernal (Q _{moy_h})	Augmentation +15.7 % (LM) à +33.0 % (CD)	Très probable pour tous les bassins
Débit moyen printanier (Q _{moy_p})	Augmentation +8.4 % (CS) à +27.2 % (LM)	Très probable pour PD, LM, LSJ, CD Probable pour CS
Débit moyen estival (Q _{moy_e})	Diminution -9.5 % (LM) à -23.1 % (CD)	Très probable pour LSJ, CD, CS Probable pour PD, LM
Débit moyen automnal (Q _{moy_a})	Diminution (LSJ, CD, CS) Augmentation (PD, LM) -5.0 % (LSJ) à -6.2 % (CD) +5.8 % (PD) à +6.0 % (LM)	Très probable pour PD, LM Probable pour LSJ, CD, CS
Volume de la crue printanière (V _p)	Augmentation +1.9 % (CD) à +12.6 % (LM)	Très probable pour PD, LM Probable pour LSJ, CS
Débit maximal de la crue printanière (Q _{max_p})	Diminution (LSJ, CD, CS) Augmentation (PD, LM) -2.1 % (LSJ) à -4.5 % (CD) +2.7 % (PD) à +6.7 % (LM)	Probable pour LM, CD
Début de la crue printanière (J _p)	Plus hâtif -8.8 j (PD) à -11.6 j (CS)	Très probable pour tous les bassins
Durée du régime hivernal (NJ _h)	Plus courte (PD, LM, LSJ, CD) Plus longue (CS) -5.9 j (CD) à -17.9 j (PD) +5.2 j (CS)	Très probable pour PD, LM Probable pour LSJ, CD
Durée du régime printanier (NJ _p)	Plus longue +0.3 j (PD) à +4.8 j (LSJ)	Très probable pour LSJ Probable pour CD, CS
Durée du régime estival (NJ _e)	Plus longue (PD, LM, CD) Plus courte (LSJ, CS) +0.5 j (CD) à +2.9 j (LM) -0.8 j (LSJ) à -2.9 j (CS)	Probable pour PD, LM, CS
Durée du régime automnal (NJ _a)	Plus longue (PD, LM, LSJ, CD) Plus courte (CS) +3.2 j (CD) à +15.1 j (PD) -3.5 j (CS)	Très probable pour PD, LM Probable pour LSJ, CD

Dans les grandes lignes, ces résultats sont comparables à ceux obtenus dans le précédent rapport de 2014, basé sur CMIP3. Néanmoins, pris individuellement pour certains indicateurs et certains bassins versants, l'ampleur de changement peut être sensiblement différente, voire la direction du changement peut avoir basculé.

C'est le cas par exemple du débit moyen automnal (Q_{moy_a}) pour les bassins LSJ, CD et CS. Cet indicateur tendait vers une faible augmentation dans le rapport de 2014, mais affichent maintenant une diminution pour ces bassins versants. Ils étaient caractérisés par une absence de consensus mais révèlent dans le présent rapport un consensus plus élevé (i.e. diminution probable).

De même, le débit maximal de la crue printanière (Q_{max_p}) démontre dorénavant une diminution pour LSJ, CS et CD (probable pour ce dernier et sans consensus pour les autres). Aucun consensus n'apparaissait dans l'ancien rapport.

La durée du régime hivernal (NJ_h) affiche maintenant un allongement pour CS (sans consensus) alors que la réponse était plutôt vers un raccourcissement auparavant (sans consensus non plus). La durée du régime estival (NJ_e) présente une diminution maintenant pour LSJ et CS contre une augmentation dans la précédente version. Enfin, pour le bassin versant CD, une augmentation est maintenant projetée pour la durée du régime automnal (NJ_a). Pour ces derniers indicateurs, relatifs à la durée des saisons hydrologiques, il est cependant à noter que la sensibilité du calcul de l'indicateur est probablement plus importante (nécessité d'un traitement temporel) que pour des indicateurs basés sur le débit moyen par exemple, et peut ainsi être à l'origine de l'importance de certaines modifications.

Les analyses mensuelles d'évolution des débits moyens journaliers viennent également affiner la synthèse réalisée sur les indicateurs hydrologiques généraux et saisonniers.

Il reste cependant indéniable que les projections hydroclimatiques à l'horizon 2050 contiennent encore une large part d'incertitude quelle que soit l'étape de la chaîne de modélisation. La prise en compte de cette incertitude et son évaluation reste donc un point important de la démarche et s'appuie ici notamment sur l'usage de 29 modèles climatiques, quatre scénarios RCP (deux retenus pour le calcul des indicateurs) et deux méthodes de post-traitement.

La prise en compte de plusieurs modèles hydrologiques, tel que réalisé dans le cadre du projet (cQ)² vient également étoffer cette analyse de l'incertitude et doit être poursuivie. D'autres aspects de la modélisation hydrologique seront également à intégrer en complément, notamment une réflexion sur l'adaptation de la méthode de calage du modèle hydrologique CEQUEAU pour un usage en projection hydroclimatique. Cette composante sera bientôt traitée plus en détail afin de fournir une information encore plus complète sur les impacts des changements climatiques sur le régime hydrique du Saguenay-Lac-Saint-Jean.

Bibliographie

Bates, B., Kundzewicz, Z.W., Wu, S., Palutikof, J. (2008). Le changement climatique et l'eau - Rapport du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat.

Centre d'Expertise Hydrique du Québec (2013). Atlas hydroclimatique du Québec méridional – Impact des changements climatiques sur les régimes de crue, d'étiage et d'hydraulicité à l'horizon 2050. Québec, 51 p.

Karl, T.R. et Trenberth, K.E. (2003). Modern global climate model change. *Science*, 302, 1719-1723.

Mpelasoka, F.S. et Chiew, F.H.S. (2009). Influence of rainfall scenario construction methods on runoff projections. *Journal of Hydrometeorology* 10, 1168-83.

Plummer, D. A., Caya, D., Frigon, A., Côté, H., Giguère, M., Paquin D. et de Elia, R. (2006). Climate and Climate Change over North America as Simulated by the Canadian RCM. *Journal of Climate*, 19(13), 3112–3132. <http://doi.org/10.1175/JCLI3769.1>.

Prudhomme, C., Jakob, D., & Svensson, C. (2003). Uncertainty and climate change impact on the flood regime of small UK catchments. *Journal of Hydrology*, 277(1-2), 1–23.

Taylor, K.E., Stouffer, R.J. et Meehl, G.A. (2012). An Overview of CMIP5 and the experiment design.” *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 93, 485-498, doi:10.1175/BAMS-D-11-00094.1.

Teutschbein, C. et Seibert, J. (2010). Regional Climate Models for hydrological impact studies at the catchment scale : A review of recent modeling strategies. *Geography Compass*, 4(7), 834-860.

Annexe
QC-1 08_Tableau résumant toutes les
mesures d'atténuation présentes dans le
document

Annexe QC-108. Tableau résumant toutes les mesures d'atténuation présentes dans le document

Composantes	Mesures d'atténuation
Générale	Réaliser une rencontre avant le début des travaux réunissant tous les entrepreneurs et leurs contremaîtres ainsi que les surveillants. Les éléments suivants seront revus : exigences du code d'éthique sur l'environnement de la division Énergie électrique de Rio Tinto Alcan, mesures particulières de protection environnementale à certains sites. Ces rencontres se feront sur une base d'échange afin d'améliorer les méthodes de travail et de minimiser l'impact des interventions sur le milieu riverain. L'entrepreneur informera tous les travailleurs affectés au chantier des exigences et particularités environnementales des travaux de stabilisation.
	S'assurer qu'un surveillant de chantier ainsi qu'un surveillant en environnement sont présents lors des travaux afin de veiller au respect des exigences environnementales, au respect de l'application des mesures d'atténuation et s'assurer du respect du code d'éthique sur l'environnement de Rio Tinto Alcan.
	Identifier clairement les limites du chantier, les chemins d'accès, les éléments sensibles de l'environnement et les infrastructures à protéger sur le site des travaux à l'aide d'une signalisation appropriée. L'entrepreneur sera tenu de respecter intégralement les limites établies.
	Choisir les véhicules nécessaires à la réalisation d'un ouvrage en tenant compte des particularités du milieu et de sa fragilité.
	S'assurer qu'aucun véhicule, mis à part ceux qui sont utilisés pour le transport de matériaux, ne circule et qu'il soit stationné à l'extérieur des limites du chantier qui seront clairement indiquées sur le site des travaux.
	Enlever à la fin des travaux tout le matériel, matériaux granulaires, installations temporaires, matières résiduelles non récupérées, etc.
	S'assurer que les matières dangereuses (huiles, solvants, antigels, peinture) ne seront pas rejetées dans l'environnement ni dans les lieux d'enfouissement sanitaire ou les dépôts de matériaux secs. L'entrepreneur aura l'entière responsabilité du transport et de la disposition de ces matières dangereuses.
	Entreposer toutes les matières dangereuses dans un lieu désigné à cet effet. Le lieu d'entreposage devra être éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des éléments sensibles.
	Réaliser les travaux à l'hiver alors que les impacts sur l'environnement sont réduits, car on se situe en dehors des périodes importantes au point de vue biologique ou récréotouristique.
	S'assurer que la superficie et le volume excavés ainsi que la localisation des travaux seront conformes à ce qui est indiqué dans les plans et devis.
S'assurer que les volumes excavés entreposés temporairement seront réutilisés pour le remplissage du canal actuel.	
Générale (milieu aquatique)	Aménager des ponceaux temporaires pour permettre la circulation de la machinerie entre les secteurs sud et nord de la Belle Rivière. Les ponceaux seront localisés sur le canal creusé en aval de la zone des travaux. Ces ponceaux seront enlevés dès qu'il ne sera plus nécessaire et le secteur sera remis en état.
	Nettoyer régulièrement tous les véhicules afin d'enlever tout excédent de graisse, d'huile ou autres contaminants.
	Interdire formellement l'utilisation des huiles ou des graisses, ou tout autre produit contaminant, pour lubrifier les bennes des camions transportant les matériaux utilisés pour les rechargements de plage
	Interdire la circulation en zone inondée.
	S'assurer que des trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, seront présentes sur le chantier. Elles devront comprendre une provision suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Chaque engin de chantier sera muni d'une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement.
Entreprendre immédiatement les actions nécessaires afin de contrôler la fuite et confiner le produit déversé si un déversement accidentel est constaté par l'entrepreneur et le surveillant de chantier. Le sol contaminé devra être retiré et éliminé dans un lieu autorisé selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du MDDELCC. Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le service Urgence-Environnement du MDDELCC (1 866 694-5454) sera avisé sans délai.	
Utiliser, lorsque possible, une huile biodégradable pour la machinerie.	
Mettre tout en œuvre pour endiguer et confiner tout déversement accidentel à la source ou en milieu aquatique si l'entrepreneur juge que cela est possible et peut être exécuté rapidement.	
Effectuer les entretiens mécaniques et les ravitaillements de carburant de la machinerie utilisée à plus de 30 m de tout cours d'eau ou plan d'eau et à l'extérieur de tout milieu humide. Dans l'impossibilité de respecter cette distance, des mesures de protection particulières, devant être approuvées au préalable par le MDDELCC, seront appliquées.	

Annexe QC-108. Tableau résumant toutes les mesures d'atténuation présentes dans le document

Composantes	Mesures d'atténuation
	<p>Entreposer toute machinerie à plus de 30 m de tout cours d'eau ou plan d'eau et à l'extérieur de tout milieu humide lors des arrêts temporaires du chantier. Dans l'impossibilité de respecter cette distance, des mesures de protection particulières, devant être approuvées au préalable par le MDDELCC, seront appliquées.</p>
	<p>Éviter toute circulation de la machinerie dans les portions de bande riveraine situées à l'extérieur de la zone des travaux.</p>
	<p>Prévoir la mise en place de mesures (ex. barrières à sédiments, ballots de pailles ou autres) pour limiter la dispersion des matières en suspension et conserver le sable à proximité de la zone de remplissage du canal actuel pour les travaux utilisant des matériaux granulaires provenant du creusage du nouveau canal, du redressement du méandre et de de l'excavation au nord-est de l'épi no 9.</p>
Tracé de la rivière	<p>Planifier les travaux afin d'assurer la déviation du canal actuel avant d'entreprendre son remplissage dans le secteur nord.</p>
Qualité des sols et sédiments	<p>Effectuer tout entretien et alimentation en essence des véhicules sur une surface spécialement conçue à cette fin, soit un bassin de retenue des hydrocarbures.</p>
	<p>Utiliser, si possible, les pierres et le gravillon provenant des carrières et des sablières actuelles. Le matériel d'emprunt proviendra de sites dûment autorisés par le MDDELCC.</p>
Qualité de l'air ambiant	<p>S'assurer que les systèmes d'échappement seront conformes aux normes d'émissions sur les véhicules routiers et hors route d'Environnement Canada. Le fonctionnement de tout engin de chantier non utilisé durant un certain laps de temps sera interrompu, sauf en période hivernale pour la machinerie fonctionnant au diesel.</p>
	<p>S'assurer que les systèmes antipollution seront opérants et les véhicules qui produisent des émissions excessives de gaz d'échappement à cause du mauvais réglage ou autre seront réparés dans les plus brefs délais.</p>
Ambiance sonore	<p>Privilégier la réalisation des travaux durant les heures régulières de travail (de 7 h à 18 h).</p>
	<p>S'assurer que la machinerie sera munie de silencieux en bon état. Les engins, véhicules et instruments qui présenteront des défauts devront être réparés dans les plus brefs délais afin qu'ils rencontrent les normes établies.</p>
	<p>Interdire le cognement des panneaux arrière des camions.</p>
Végétation	<p>N'effectuer aucune coupe d'arbres ou d'arbustes pour la mise en place des bassins de retenue des hydrocarbures.</p>
	<p>Conserver intacte la végétation en bordure du lac, de la rivière et des chemins d'accès. Lors des travaux, seuls les arbres et arbustes en mauvais état, n'ayant pas de potentiel biologique ou nuisant à la mise en place des ouvrages de stabilisation, pourront être coupés. L'enlèvement d'un arbre de plus de 150 mm de diamètre sera préalablement autorisé par l'agent du maître d'œuvre. Dans certains cas particuliers précisés aux plans et devis, des arbres matures, d'ornement ou d'une grande valeur seront conservés et feront l'objet d'une protection spéciale.</p>
	<p>Nettoyer la machinerie avant son arrivée sur le chantier afin de contrôler la propagation d'espèces exotiques envahissantes (EEE).</p>
	<p>Baliser clairement les aires de travaux sur le terrain afin de limiter les interventions aux aires strictement requises. Limiter le déplacement de la machinerie et du matériel aux aires de travail spécifiées ainsi qu'aux accès balisés.</p>
	<p>Éviter toute circulation ou dépôt de matériel à l'intérieur des zones d'éléments sensibles identifiées (carte 3) qui ne sont pas visées par des travaux (empierrement de redressement du méandre, digue en pierre et excavation au nord-est de l'épi no 9).</p>

Annexe QC-108. Tableau résumant toutes les mesures d'atténuation présentes dans le document

Composantes	Mesures d'atténuation
Qualité de vie générale et villégiature	Aviser avant les travaux la population du début des travaux. Un plan de communication sera mis en place afin d'informer la population du déroulement des travaux.
	S'assurer que la circulation des véhicules à proximité des résidences se fera à vitesse réduite afin de limiter les émissions de bruit, de vibrations et de poussières ainsi que pour des raisons de sécurité.
	S'assurer de maintenir l'accès aux voies de circulation et sentiers en les laissant libres de tout équipement, matériaux ou débris. Réparer au fur et à mesure tout dommage causé à ces infrastructures.
	Assurer l'entretien et le nettoyage régulier des chemins d'accès empruntés lors des travaux et prendre toutes les mesures nécessaires pour ne pas nuire à la circulation des autres usagers de la route.
	S'assurer que les véhicules de transport sont tous équipés d'un radio-émetteur de type CB et obliger les conducteurs à signaler régulièrement leur présence sur les chemins d'accès menant au chantier.
	S'assurer que les véhicules de transport sont tous équipés d'un radio-émetteur de type CB et obliger les conducteurs à signaler régulièrement leur présence sur les chemins d'accès menant au chantier.
	Prévoir une signalisation appropriée sur les chemins d'accès indiquant les contraintes imposées par le chantier (détour, sortie de chantier, etc.).
	S'assurer qu'en aucun cas, des fondants (sels) ne seront utilisés pour l'entretien des chemins sur la glace pouvant être aménagés lors de travaux hivernaux. Des abrasifs seront utilisés. Ceux-ci seront des matériaux granulaires naturels dont le diamètre est inférieur à 40 mm. Dans les secteurs de plages, les matériaux auront un diamètre inférieur à 5 mm.
Patrimoine archéologique	Inventorier et illustrer aux plans et devis les infrastructures (publiques et privées), les équipements et les aménagements riverains qui sont inclus ou connexes au chantier (ex. quais, prises d'eau, trottoirs, sentiers, clôtures, patios, etc.). En cas de bris, procéder à leur réparation dans les plus brefs délais.
	Respecter les limites de charge autorisées par le ministère des Transports du Québec (MTQ) pour le transport routier.
Navigation de plaisance (Phase d'exploitation)	Interrompre les travaux et aviser Rio Tinto Alcan si des vestiges d'intérêt historique ou archéologique étaient mis au jour puisque la Loi sur les biens culturels interdit d'enlever ou de déplacer ces objets. Rio Tinto Alcan verra par la suite à procéder aux expertises nécessaires.
	Prévoir un balisage approprié de la digue en pierre afin de faciliter le repérage de cette structure pour les plaisanciers et autres utilisateurs (pêcheurs sportifs, canoteurs et kayakistes, adeptes de kitesurfing) qui circulent à proximité à l'aide d'embarcations motorisées ou de tout autre équipement de sport nautique.
	Prévoir des actions pour informer les utilisateurs du secteur de la nouvelle configuration du canal de la rivière et de la présence de la digue en pierre.