

Qualité de l'eau du lac Saint-Pierre et de ses tributaires : portrait 2010-2012

Table de concertation régionale du lac Saint-Pierre
11 juin 2014

Marc Simoneau, M. Sc. (biol.)
Service de l'information sur les milieux aquatiques
Direction du suivi de l'état de l'environnement

*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec 

Collaboration

- Adeline Bazoge, DEC
- Marie-Josée Côté, DEC
- Mario Bérubé, DSEE
- François d'Auteuil-Potvin, DSEE
- Marc Duchemin, DSEE
- Mona Frenette, DSEE
- Isabelle Giroux, DSEE
- Michel Patoine, DSEE

Plan de la présentation

- Introduction
- Description du territoire
- Qualité de l'eau (état)
 - Portrait récent 2010-2012
 - Charges de P 2009-2012
- Constats
- Conclusion

Description du territoire

Bassin versant du lac Saint-Pierre
et tributaires directs



Le lac Saint-Pierre

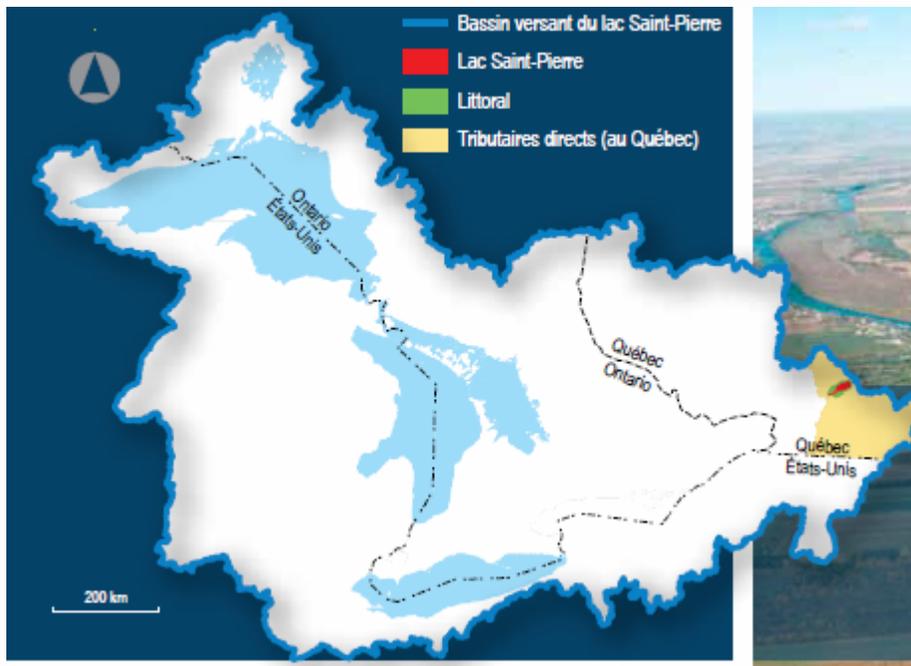
UN JOYAU À RESTAURER

<http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/lac-st-pierre/doc-synthese.pdf>

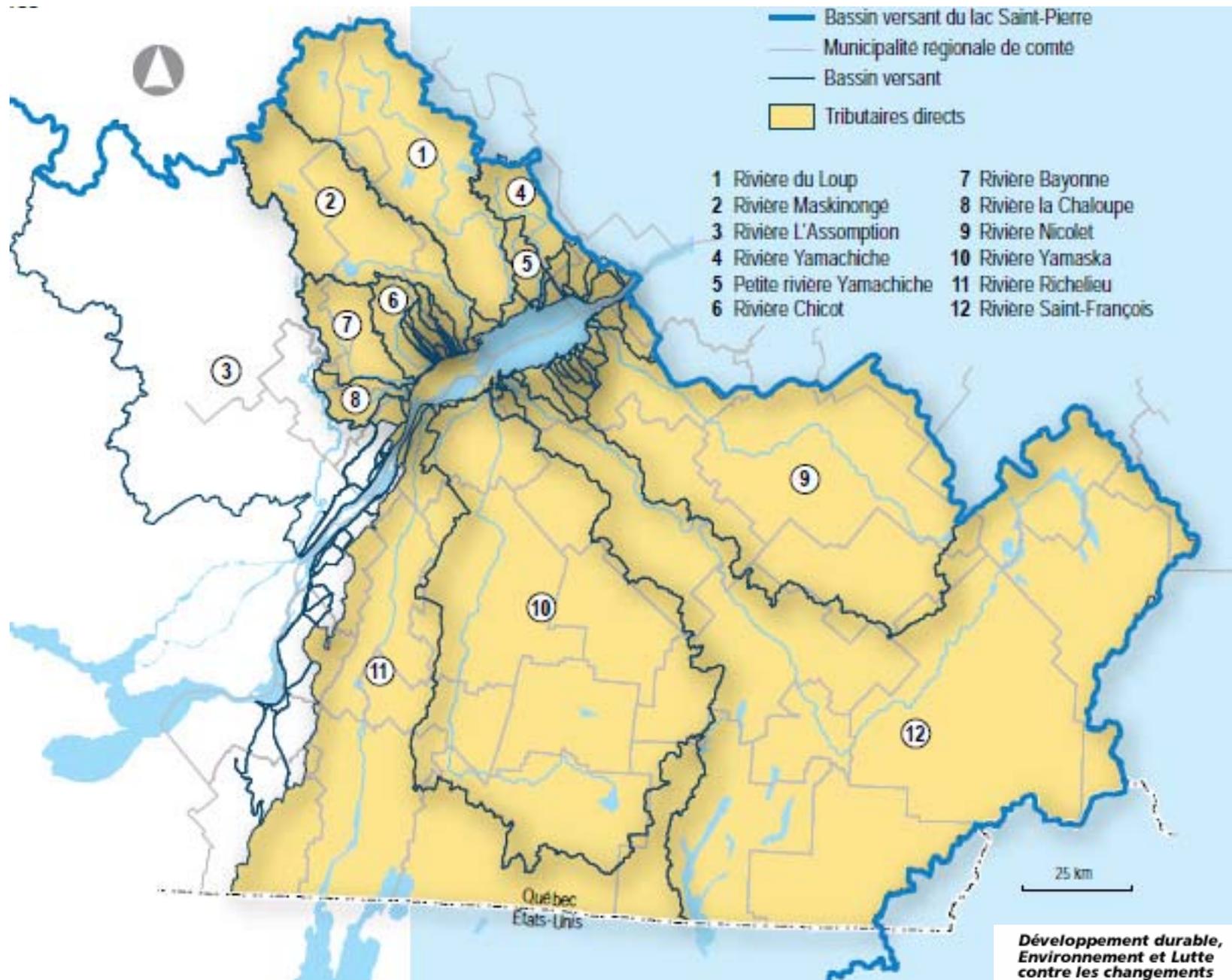
UN
QUÉBEC
POUR TOUS

Québec 

Le bassin versant du lac Saint-Pierre

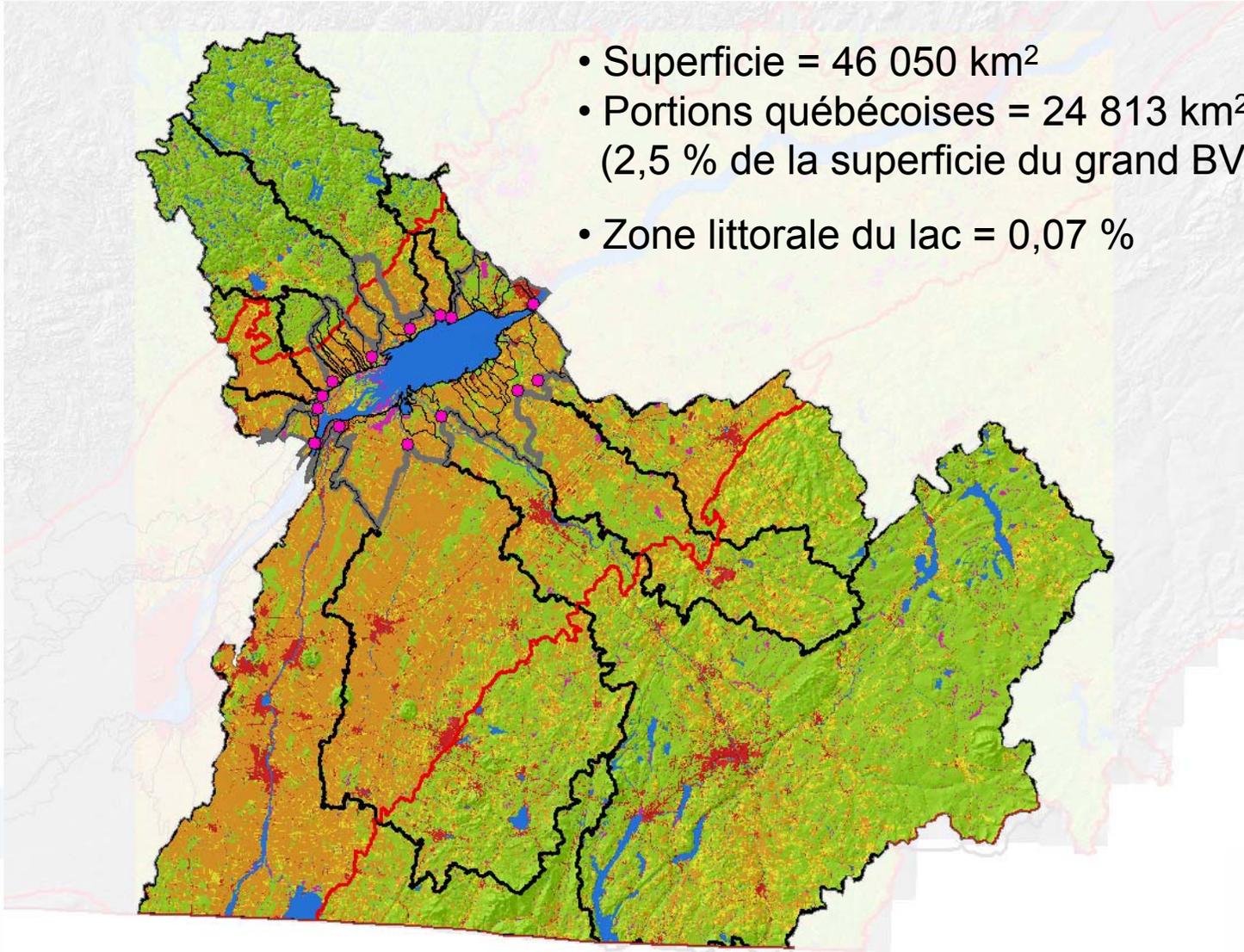


- Plus de 990 000 km² (> 60 % superficie du Québec);
- 58 % É.-U., 28 % Ontario, 14 % Québec;
- Au Québec, 11 régions administratives, 58 MRC, 654 municipalités;
- 75 % population du Québec

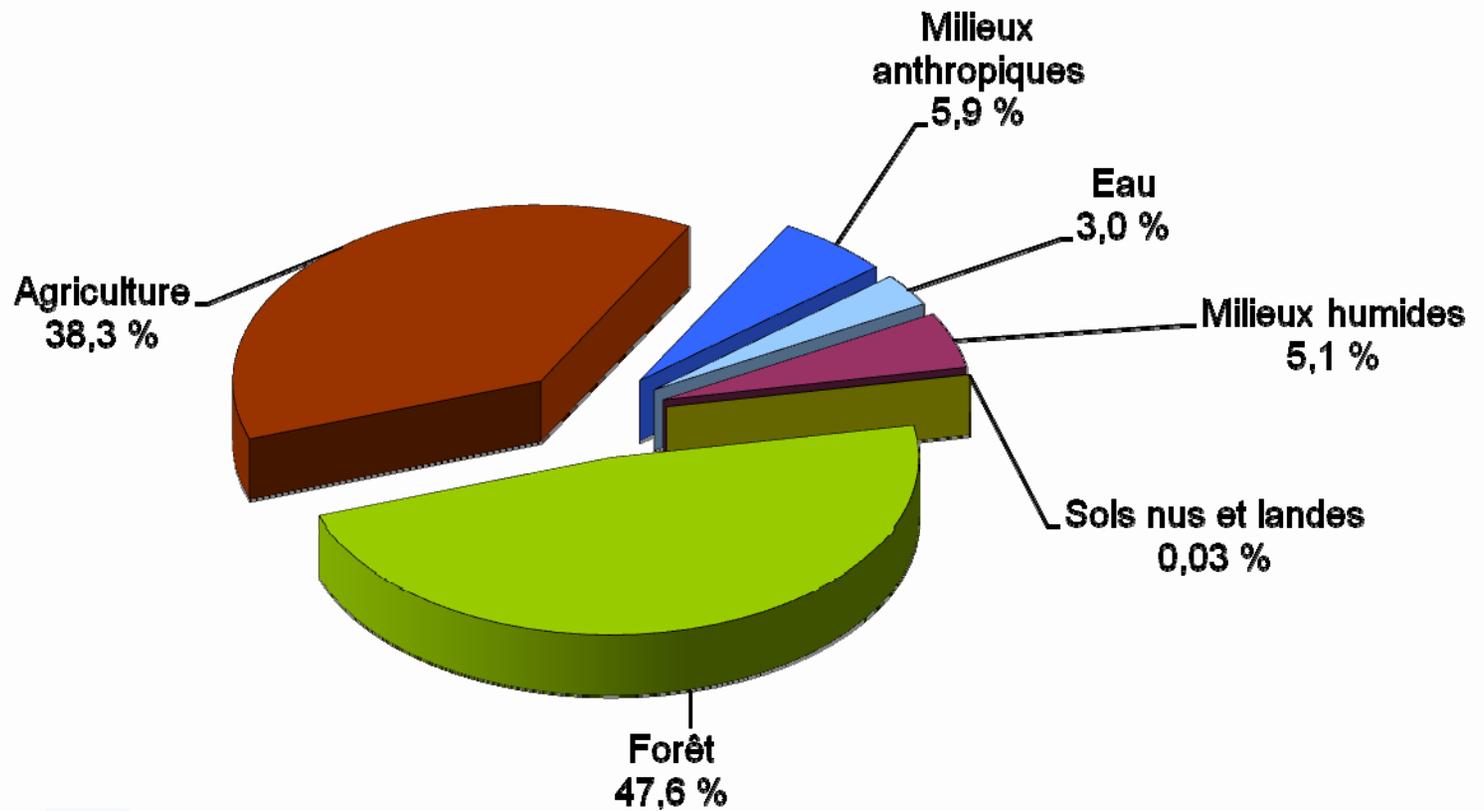


**Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques**

Les tributaires directs



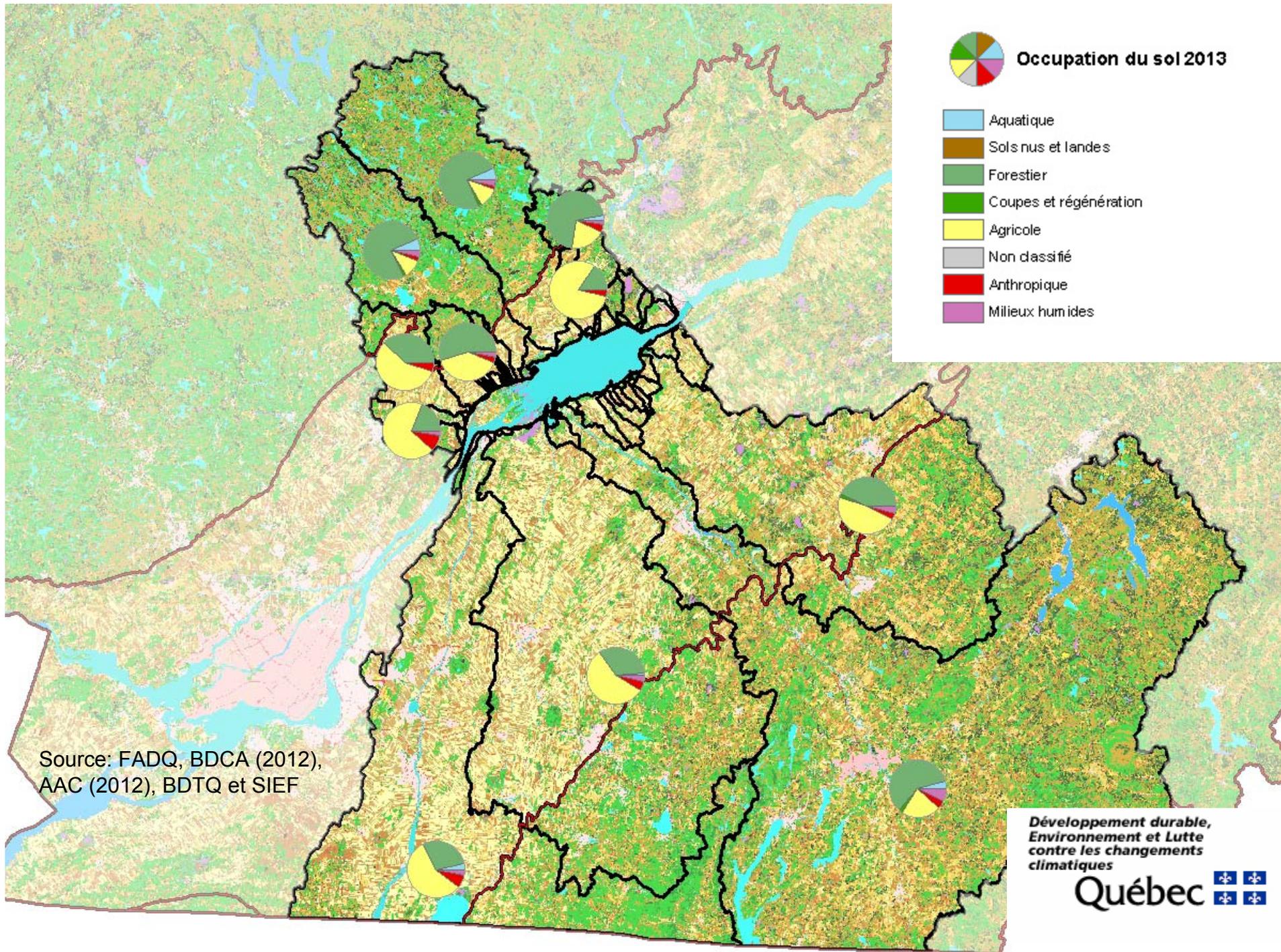
Tributaires du lac Saint-Pierre Occupation du territoire



Occupation du territoire dans le bassin versant¹ des tributaires directs du lac Saint-Pierre 10

Bassin versant	Superficie totale km ²	Superficie drainée en amont de la station qualité ¹ km ²	Occupation du territoire ¹ (%)					
			Milieux aquatiques	Milieux humides	Sols nus et landes	Milieux forestiers	Milieux agricoles	Milieux anthropiques
Rive nord								
La Chaloupe	135	150	0,6	2,5	0,0	18,5	68,8	9,6
Bayonne	373	352	0,7	0,9	0,1	37,4	55,9	5,1
Chicot	198	166	0,9	3,2	0,4	57,5	34,4	3,6
Maskinongé	1097	1095	6,6	3,9	0,3	76,1	9,4	3,7
du Loup	1528	1505	7,5	3,9	0,1	77,1	8,4	3,0
Pte Yamachiche	110	108	0,0	0,0	0,0	15,4	81,3	3,3
Yamachiche	274	264	2,9	2,5	0,0	69,7	19,9	5,0
Bassins orphelins	442	442	0,4	8,9	0,0	32,7	45,7	12,3
Total Rive nord	4157	4082	4,8	3,8	0,1	62,3	24,1	4,9
(%)	9	18						
Rive sud								
Richelieu	23720	2481	2,4	3,2	0,0	14,5	70,1	9,8
Yamaska	4797	4468	1,3	3,4	0,0	34,6	55,1	5,6
Saint-François	10228	8655	4,0	7,7	0,0	59,9	22,1	6,3
Nicolet Sud-Ouest	1720	1580	0,8	5,5	0,0	44,5	44,2	5,1
Nicolet	1678	1667	1,0	3,2	0,0	43,6	46,5	5,7
Bassins orphelins	389	389	0,4	6,6	0,0	16,7	70,1	6,1
Total Rive sud	42532	19239	2,7	5,4	0,0	44,7	41,1	6,1
(%)	91	82						
Total	46689	23321						

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques





Milieu industriel

- 1/3 du PIB du Québec

*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec 

Lanaudière

Superficie : 12 313 km²
 Population : 476 941
 Emplois : 241 200
 Taux d'emploi : 59,9 %
 Taux de chômage : 8,4 %
 PIB ensemble des industries : 11 464 029 \$
 PIB production de services : 3 066 777 \$
 PIB production de biens : 8 397 252 \$

17 %

Mauricie

Superficie : 35452 km²
 Population : 263 269
 Emplois : 106 500
 Taux d'emploi : 47,9 %
 Taux de chômage : 8,7 %
 PIB ensemble des industries : 8 436 120 \$
 PIB production de services : 3 066 777 \$
 PIB production de biens : 5 638 205 \$

6 %

Centre du Québec

Superficie : 6921 km²
 Population : 235 005
 Emplois : 113 900
 Taux d'emploi : 59 %
 Taux de chômage : 7,8 %
 PIB ensemble des industries : 8 523 659 \$
 PIB production de services : 3 774 421 \$
 PIB production de biens : 4 749 238 \$

61 %

Montérégie

Superficie : 11 111 km²
 Population : 1 470 252
 Emplois : 775 000
 Taux d'emploi : 68,3 %
 Taux de chômage : 6,8 %
 PIB ensemble des industries : 48 527 251 \$
 PIB production de services : 16 012 468 \$
 PIB production de biens : 32 714 783 \$

64 %

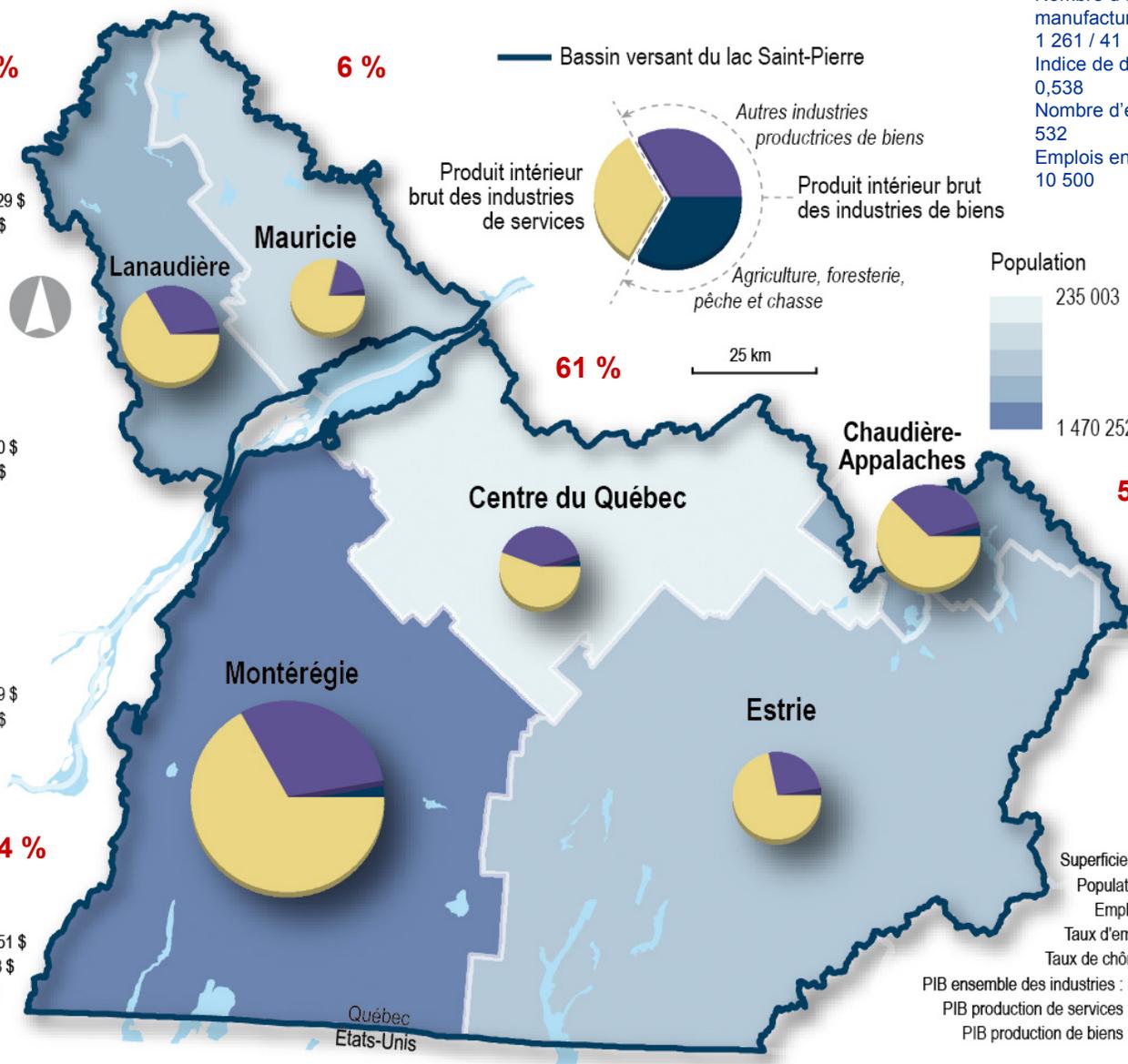
Chaudière-Appalaches

Superficie : 10 194 km²
 Population : 315 487
 Emplois : 157 100
 Taux d'emploi : 59,8 %
 Taux de chômage : 6,8 %
 PIB ensemble des industries : 10 276 527 \$
 PIB production de services : 2 990 312 \$
 PIB production de biens : 7 286 215 \$

5 %

Estrie

81 %



Chaudière-Appalaches

Superficie : 15 071 km²
 Population : 408 188
 Taux d'emploi : 63,0 %
 Nombre d'établissements/emplois manufacturiers : 1 261 / 41 155
 Indice de diversité industrielle : 0,538
 Nombre d'entreprises agricoles : 5 532
 Emplois en agriculture, forêt, pêche : 10 500

Milieu agricole

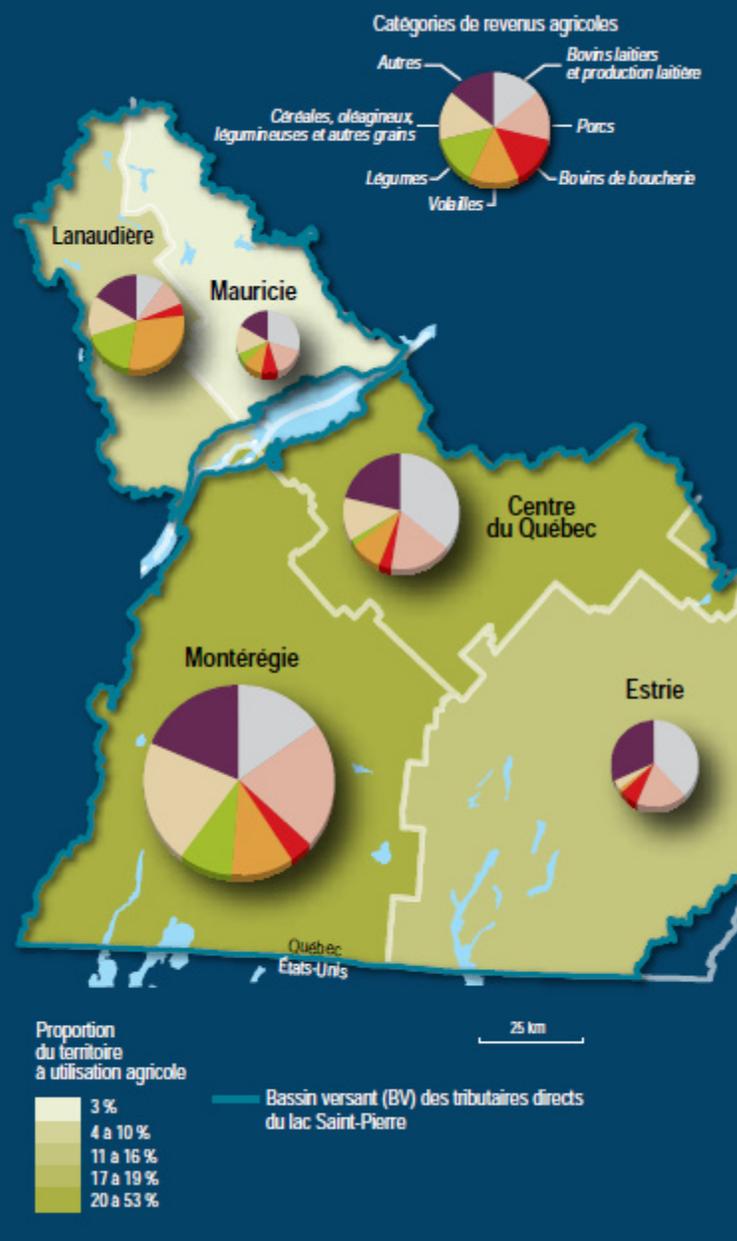
- 70 % du PIB des produits d'agriculture et d'élevage



*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec 

Carte 6 Revenus agricoles régionaux



*Les chiffres présentés sont des valeurs régionales

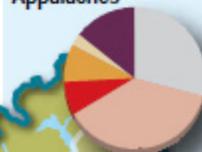
Chaudière-Appalaches

Proportion du territoire à utilisation agricole : 19 %
 Superficie en grande culture: 689 km²
 Terrains forestiers : 11 302 km²
 Acériculture / Porc
 Proportion de la région dans le BV des tributaires directs : 5 %

Lanaudière

Proportion du territoire à utilisation agricole : 10 %
 Superficie en grande culture : 1 409 km²
 Terrains forestiers : 10 427 km²
 Poulet / Céréales
 Proportion de la région dans le BV des tributaires directs : 17 %

Chaudière-Appalaches



Mauricie

Proportion du territoire à utilisation agricole : 3 %
 Superficie en grande culture : 898 km²
 Terrains forestiers: 33 881 km²
 Céréales / Production laitière
 Proportion de la région dans le BV des tributaires directs : 6 %

Centre du Québec

Proportion du territoire à utilisation agricole : 41 %
 Superficie en grande culture : 2 750 km²
 Terrains forestiers: 3 692 km²
 Céréales / Production laitière
 Proportion de la région dans le BV des tributaires directs : 61 %

Estrie

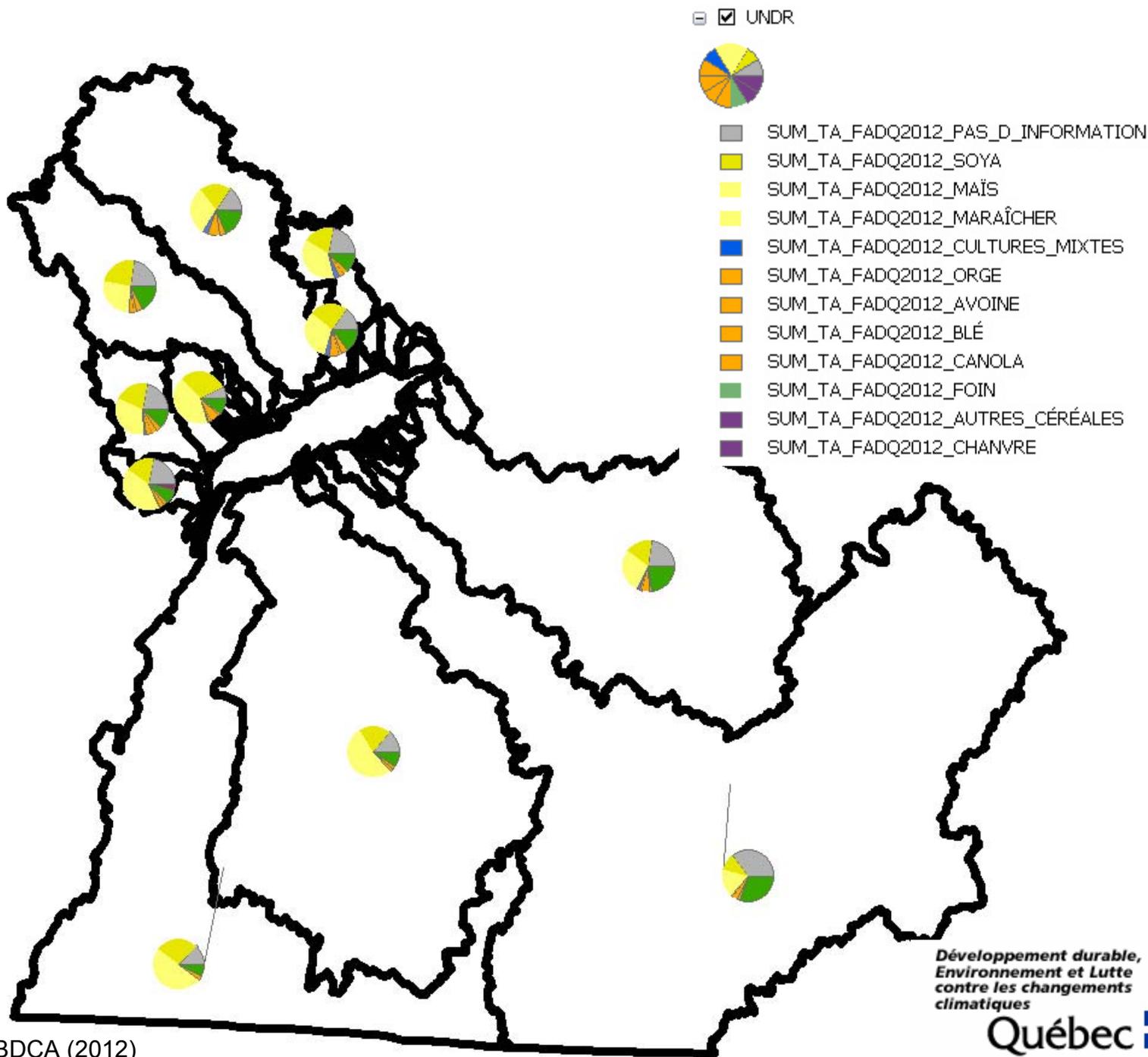
Proportion du territoire à utilisation agricole : 16 %
 Superficie en grande culture : 1 243 km²
 Terrains forestiers: 3 772 km²
 Acériculture / Production laitière
 Proportion de la région dans le BV des tributaires directs : 81 %

Montérégie

Proportion du territoire à utilisation agricole : 53 %
 Superficie en grande culture : 3 817 km²
 Terrains forestiers: 3 772 km²
 Céréales / Porc
 Proportion de la région dans le BV des tributaires directs : 64 %



- Une variabilité régionale importante

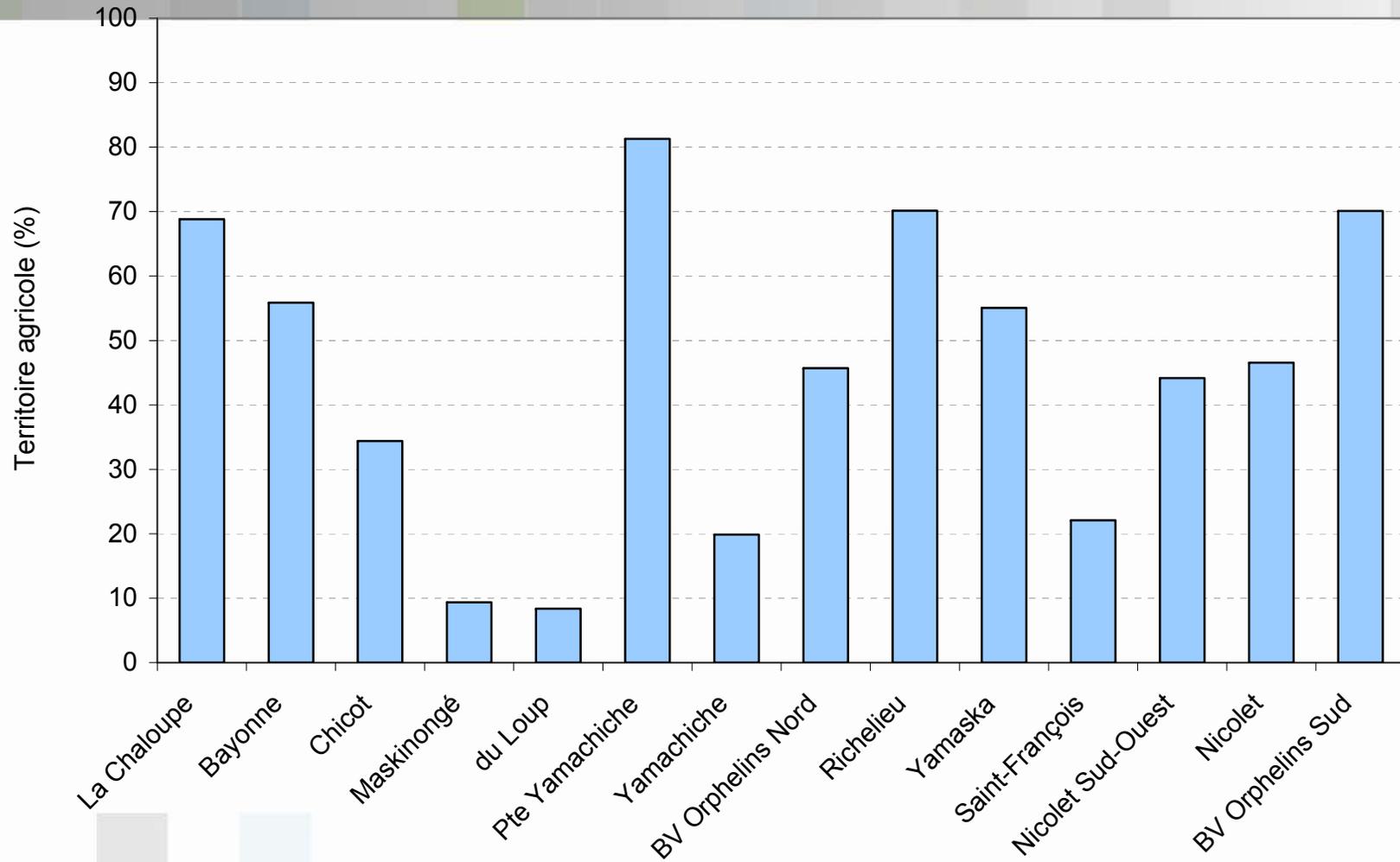


Source: FADQ, BDCA (2012)

*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec 

Proportion de territoire agricole dans le bassin versant des tributaires du lac Saint-Pierre



Source: FADQ, BDCA (2012), AAC (2012), BDTQ et SIEF

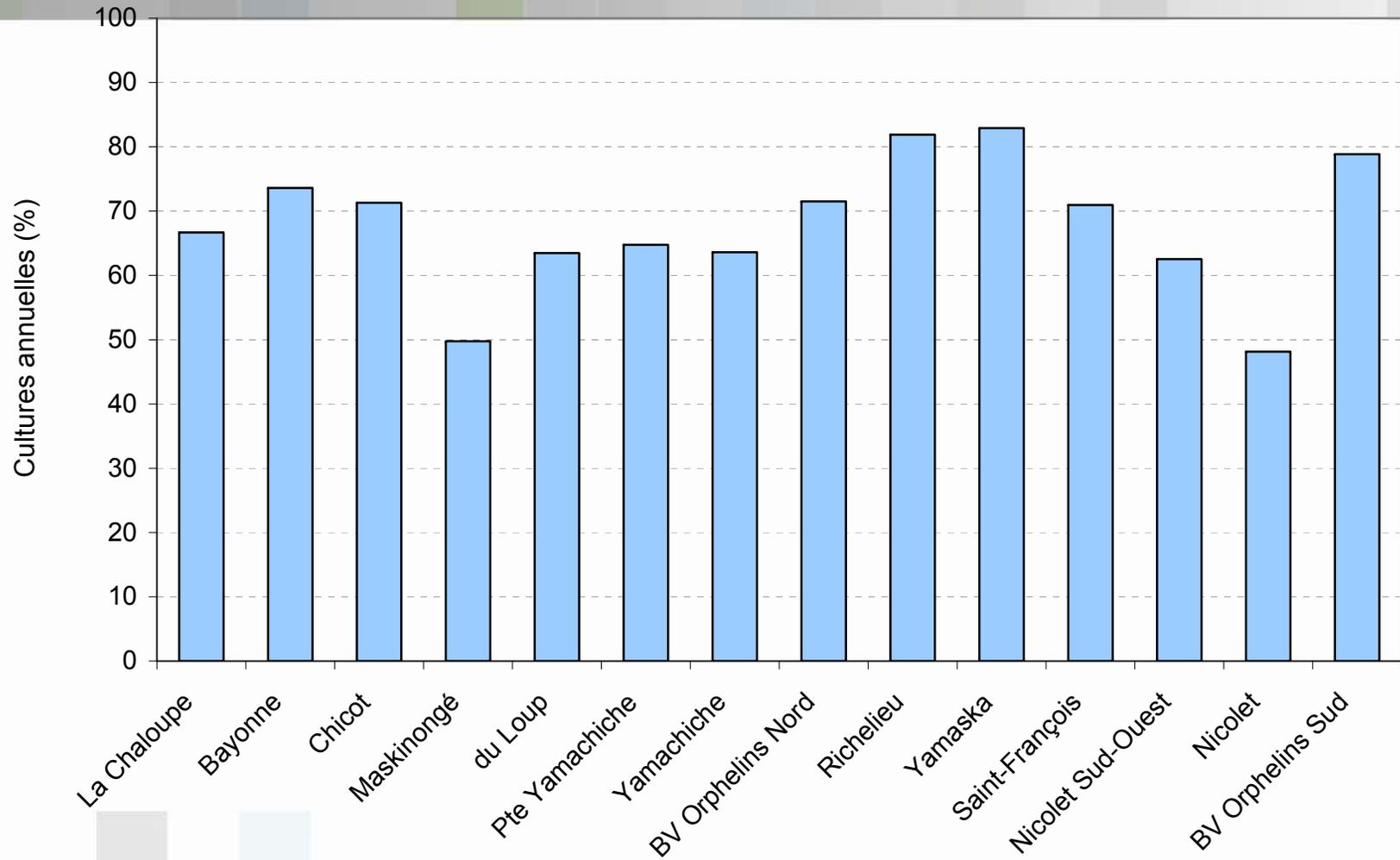
Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Importance relative du milieu agricole et composition des cultures dans le bassin versant¹ des tributaires directs du lac Saint-Pierre

BASSIN VERSANT	MILIEU AGRICOLE (%)	COMPOSITION DES CULTURES (%)			
		GRAND INTERLIGNE	INTERLIGNE ÉTROIT	FOURRAGES	AUTRES ¹
RIVE NORD					
La Chaloupe	68,8	57,1	9,6	14,4	18,9
Bayonne	55,9	63,1	10,5	12,2	14,2
Chicot	34,4	63,1	8,2	18,4	10,3
Maskinongé	9,4	41,8	7,9	29,5	20,8
du Loup	8,4	52,8	10,7	21,0	15,6
Petite rivière Yamachiche	81,3	53,2	11,6	18,9	16,4
Yamachiche	19,9	55,6	8,0	16,2	20,2
BV Orphelins Nord	45,7	62,6	8,9	15,7	12,8
RIVE SUD					
Richelieu	70,1	76,9	5,0	7,2	10,9
Yamaska	55,1	77,8	5,0	6,7	10,4
Saint-François	22,1	65,1	5,9	18,2	10,8
Nicolet Sud-Ouest	44,2	56,4	6,2	23,1	14,4
Nicolet	46,5	41,7	6,5	28,9	23,0
BV Orphelins Sud	70,1	71,2	7,7	11,8	9,3

1: Inclut des superficies de cultures indéterminées qui n'ont pu être classifiées dans l'une ou l'autre des classes Grand interligne, Interligne étroit ou Fourrages

Importance relative des cultures annuelles dans le bassin versant des tributaires du lac Saint-Pierre



Source : FADQ, BDCA, 2012

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec



Milieu urbain



MDDEFP

*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec 

Milieu urbain

BASSIN VERSANT	MUNICIPALITÉS ¹	PAE ²	AVEC RÉSEAU		SANS RÉSEAU
			TRAITÉE ³	NON TRAITÉE ⁴	
RIVE NORD					
La Chaloupe	4	1	1	0	0
Bayonne	6	6	3	0	3
Chicot	3	1	1	0	0
Sarrazin	1	1	1	0	0
Maskinongé	10	7	5	0	2
du Loup	10	7	6	0	1
Petite rivière Yamachiche	3	2	2	0	0
Yamachiche	4	2	1	0	1
	Total	41	27	20	7
RIVE SUD					
Richelieu	56	47	40	2	5
Yamaska	67	64	46	0	18
Saint-François	85	75	54	1	20
Nicolet	50	36	17	7	12
Des Frères	1	1	1	0	0
	Total	259	223	158	55
TOTAL	300	250	178	10	62

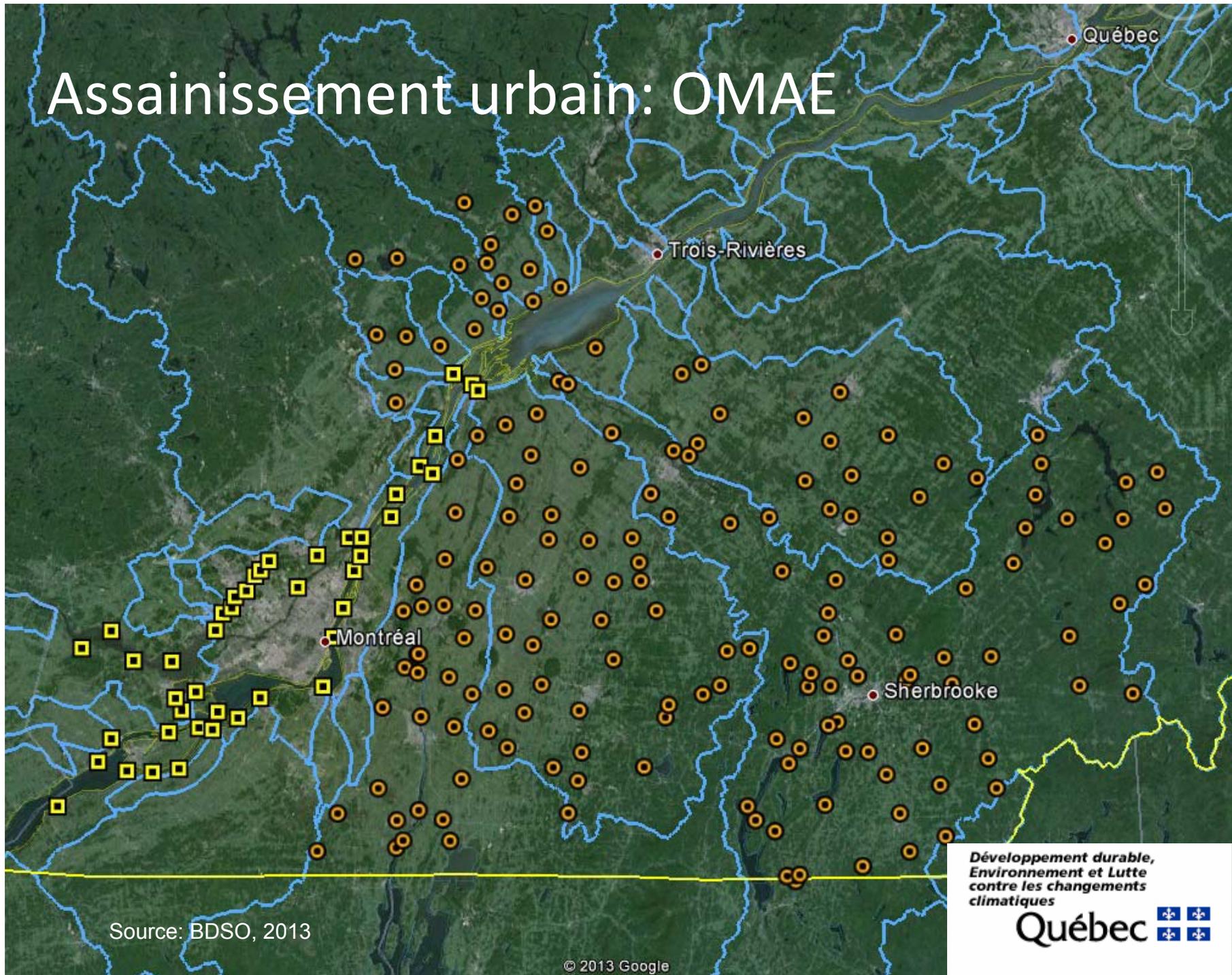
¹: Situées en totalité ou en partie dans les limites du bassin versant

²: Considérées dans les limites du bassin aux fins des programmes d'assainissement

³: Avec réseau d'égouts desservies par une station d'épuration

⁴: Avec réseau d'égouts non desservies par une station d'épuration

Assainissement urbain: OMAE



Source: BDSO, 2013

© 2013 Google

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques
Québec 

Assainissement urbain: répartition spatiale des OMAE ²³



No.	Bassin versant	OMAÉ		
1	LA CHALOUPPE	1	21	25 789 pers.
2	BAYONNE	3		
3	CHICOT	1		
4	SARRAZIN	1		
5	MASKINONGÉ	5		
6	DU LOUP	7		
7	PETITE YAMACHICHE	2		
8	YAMACHICHE	1		
9	RICHELIEU	28	152	790 989 pers.
10	YAMASKA	41		
11	SAINT-FRANÇOIS	65		
12	NICOLET	18		
TOTAL		173		
FLEUVE, amont LSP		45		
TOTAL		218		

Source: BDSO, 2013

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec



Assainissement urbain: OMAE en amont du lac Saint-Pierre

- 45 stations
- 61 municipalités
- 3 285 215 personnes
- > 4 M m³/jour
- 27 stations (60 %) qui traitent quotidiennement 95 % du volume d'eaux usées procèdent à l'enlèvement du phosphore.

Source: BDSO, 2013

*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec 

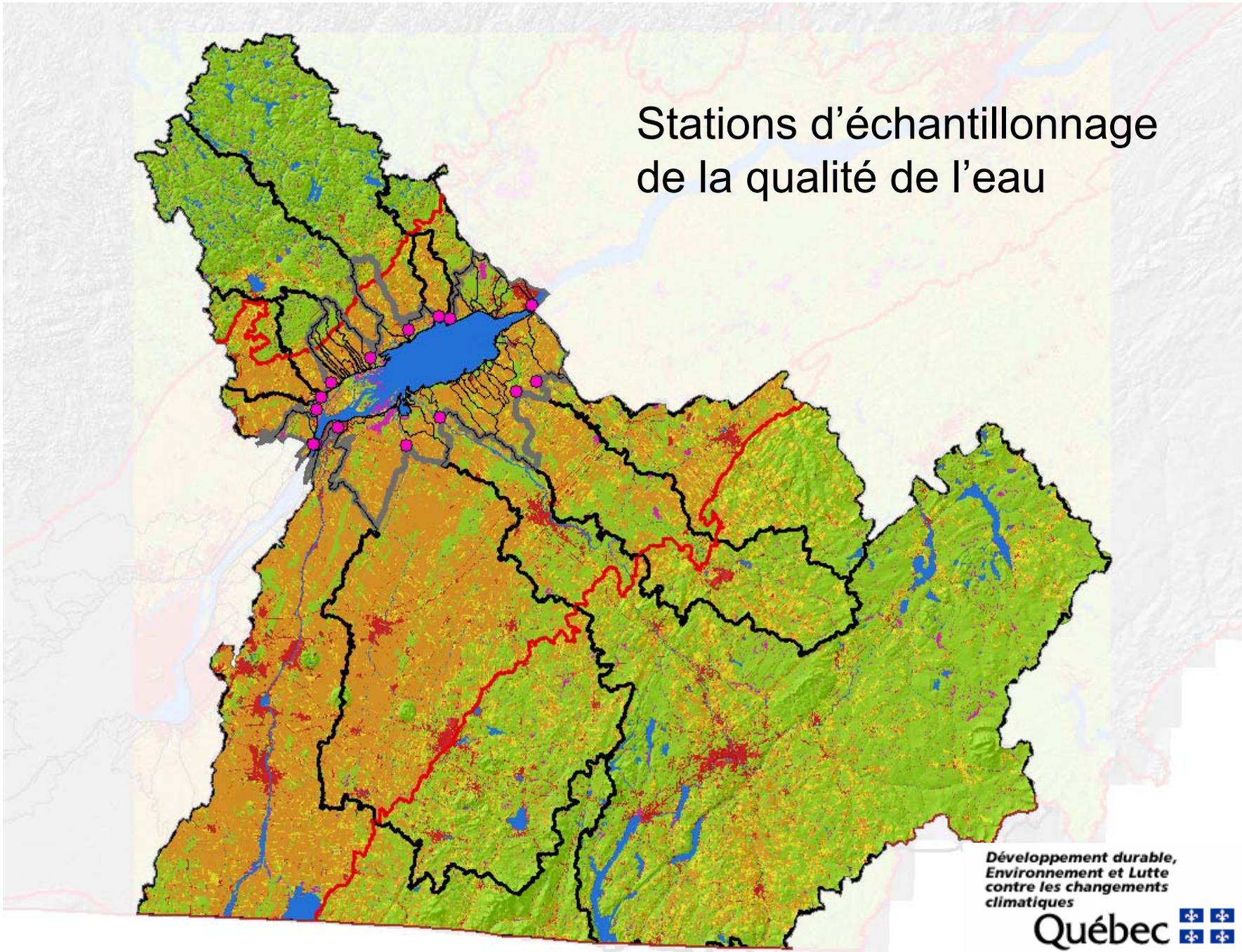
La qualité de l'eau



*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec 

Stations d'échantillonnage de la qualité de l'eau

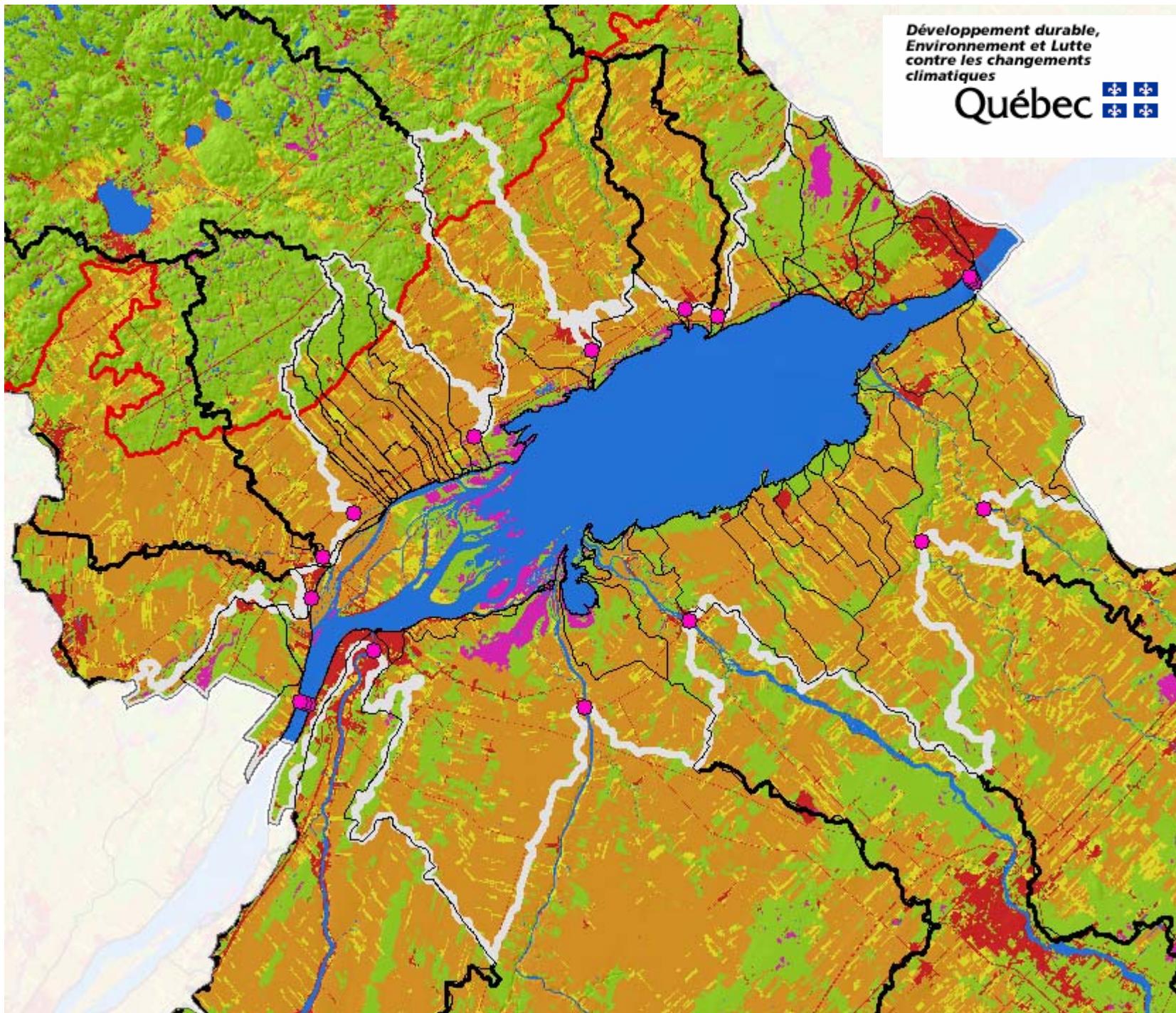


*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec 

*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec 





Indice de la qualité bactériologique et physicochimique (IQBP6)

Pour chaque station du fleuve et des tributaires des rives nord et sud

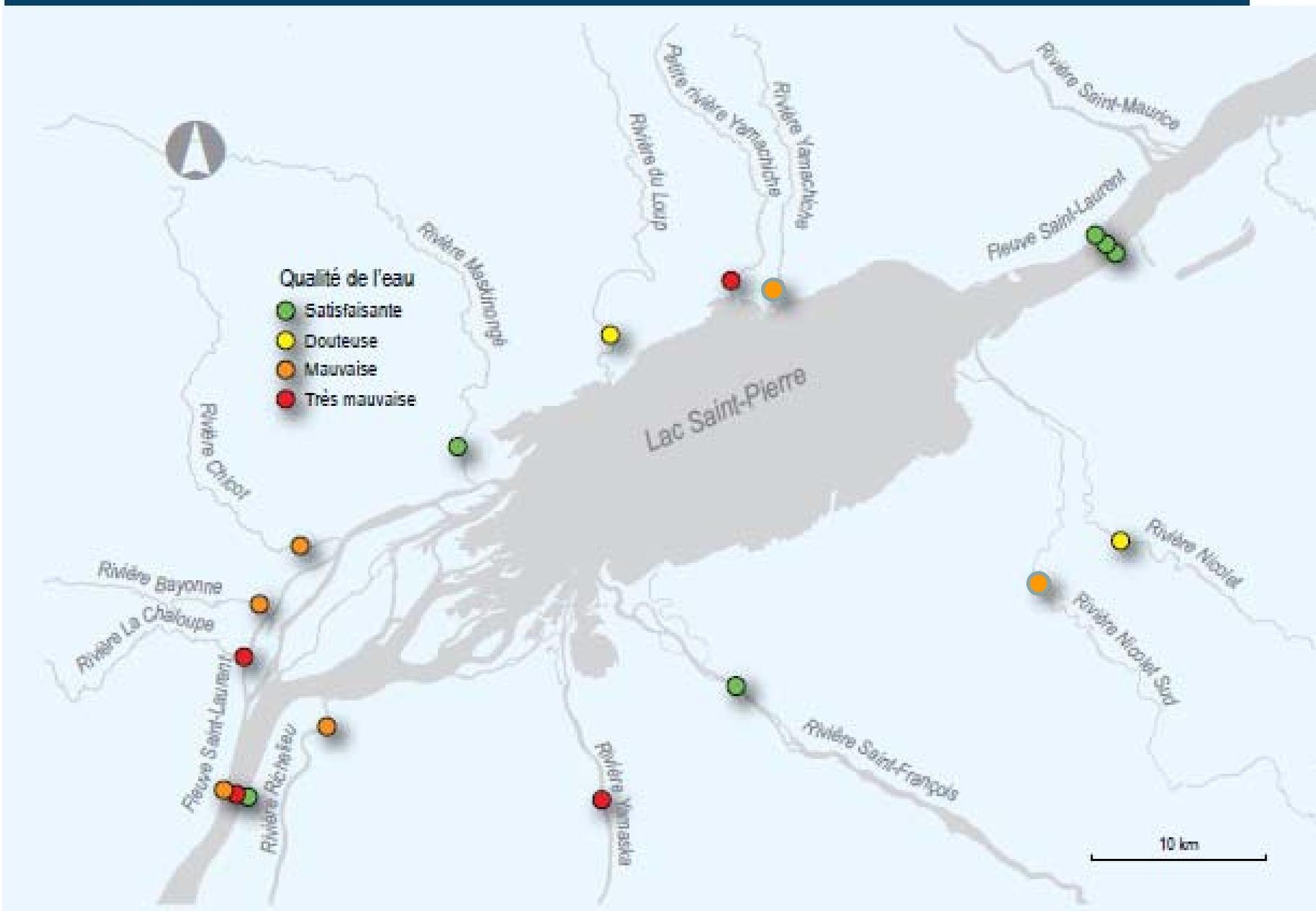
*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec 

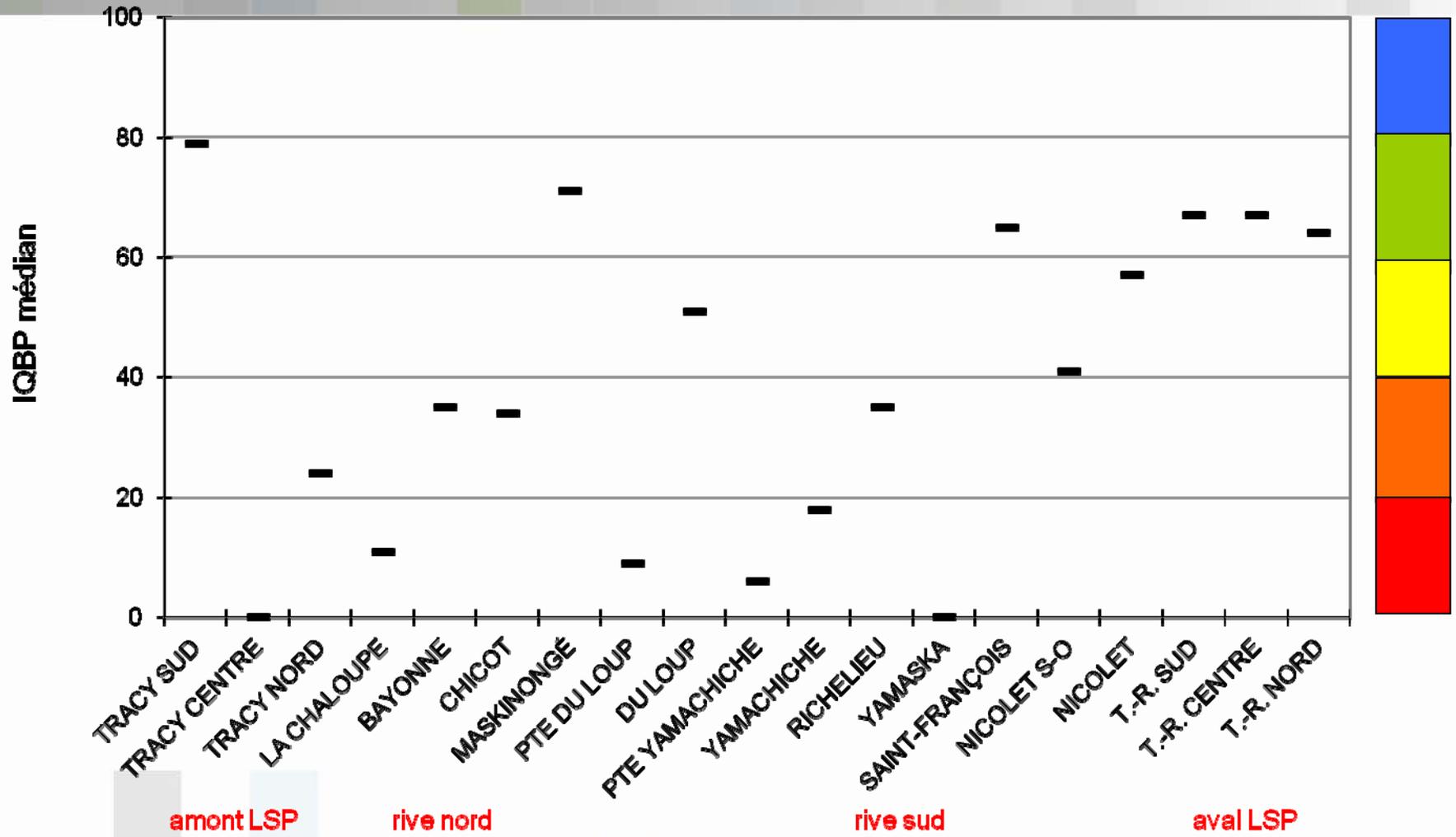
Carte 7 Qualité de l'eau

2010 -2012

2011-2013



Lac Saint-Pierre 2010-2012 Stations du fleuve et tributaires



amont LSP

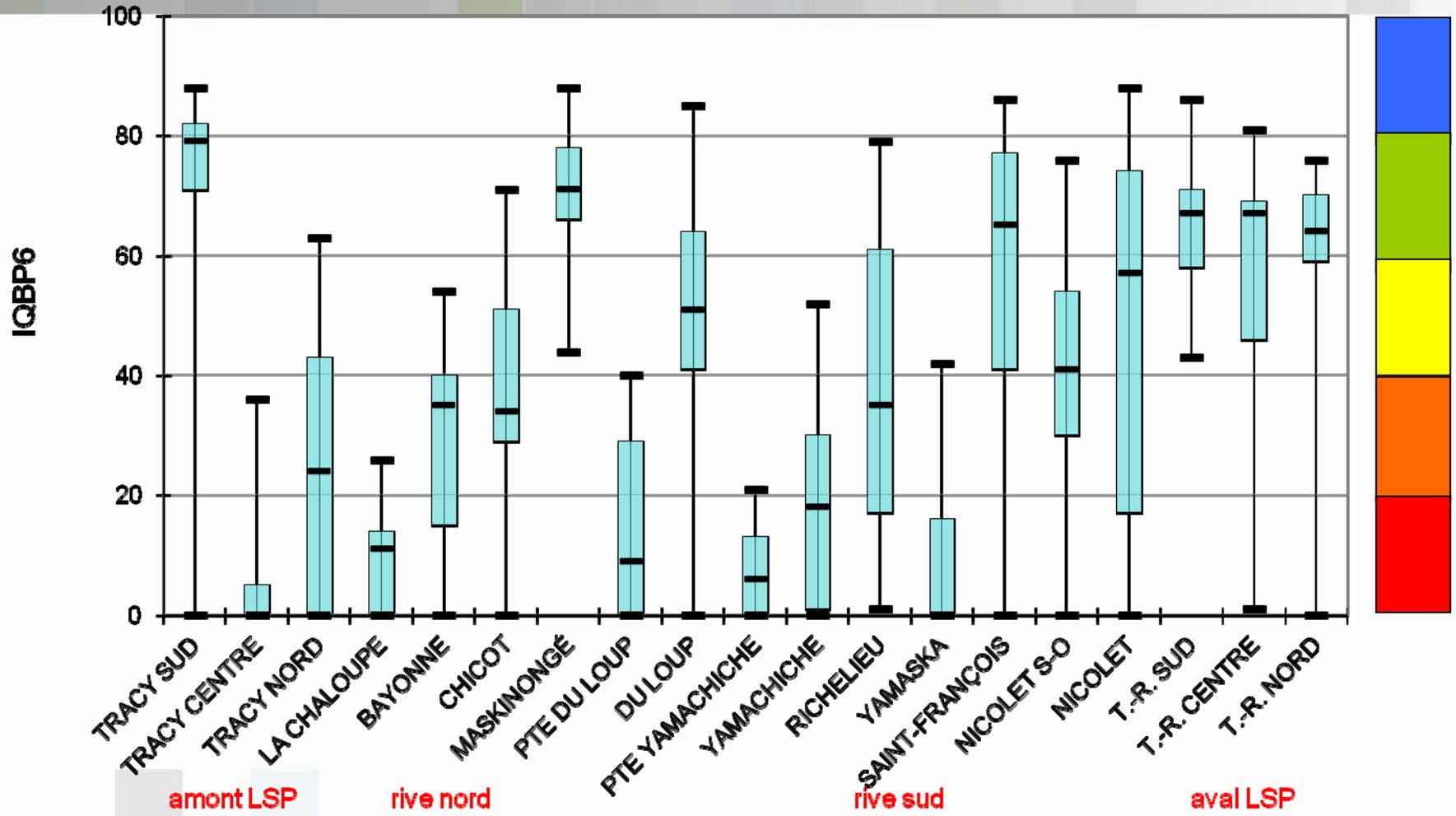
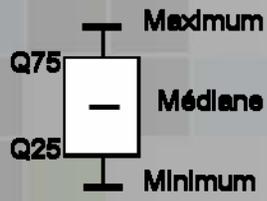
rive nord

rive sud

aval LSP

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Lac Saint-Pierre 2010-2012 Stations du fleuve et tributaires





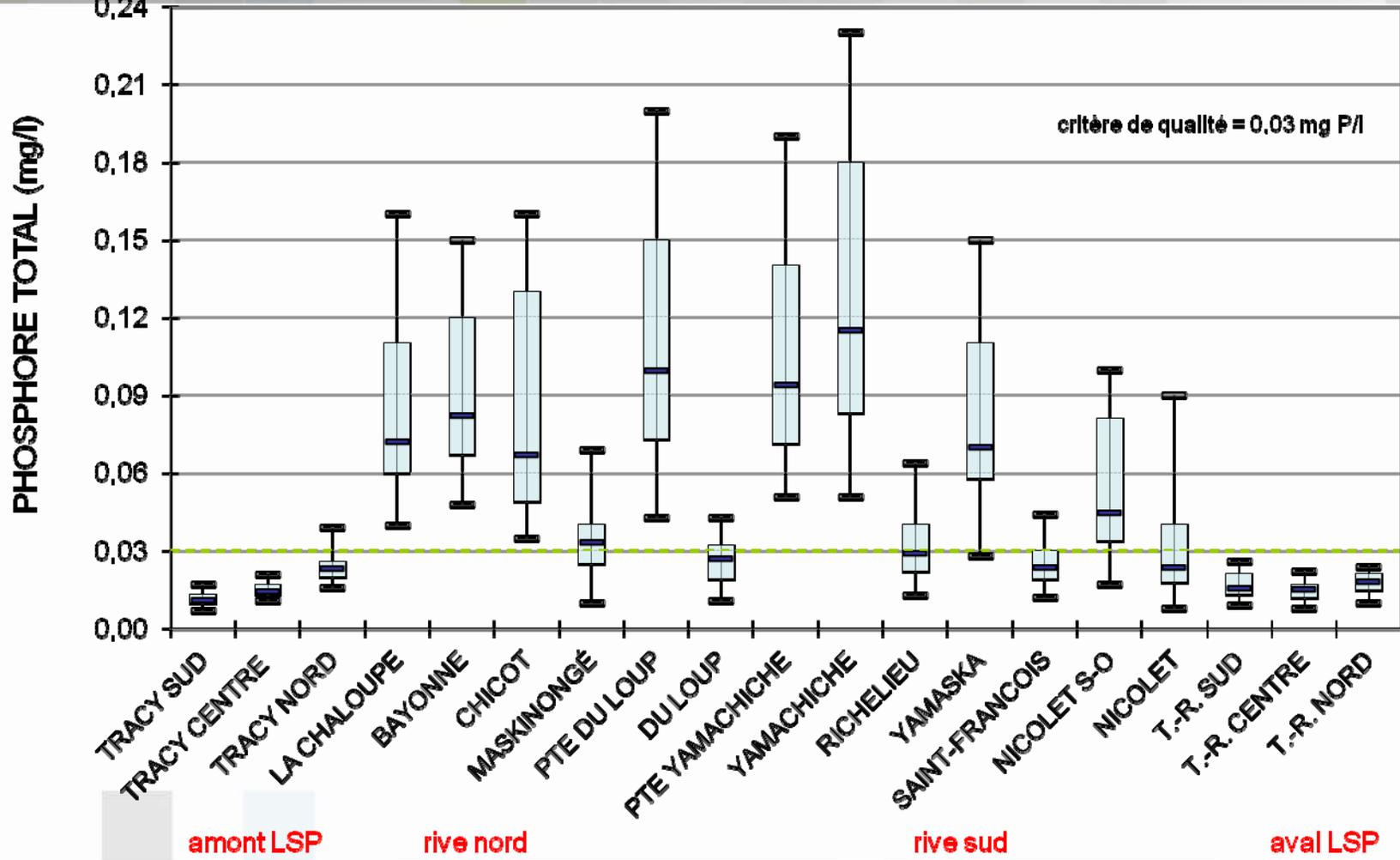
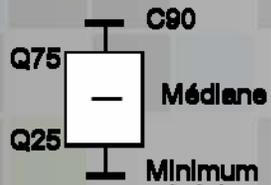
Distribution des mesures enregistrées
par paramètre et par station

Fréquence et amplitude moyenne des
dépassements de certains critères

*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

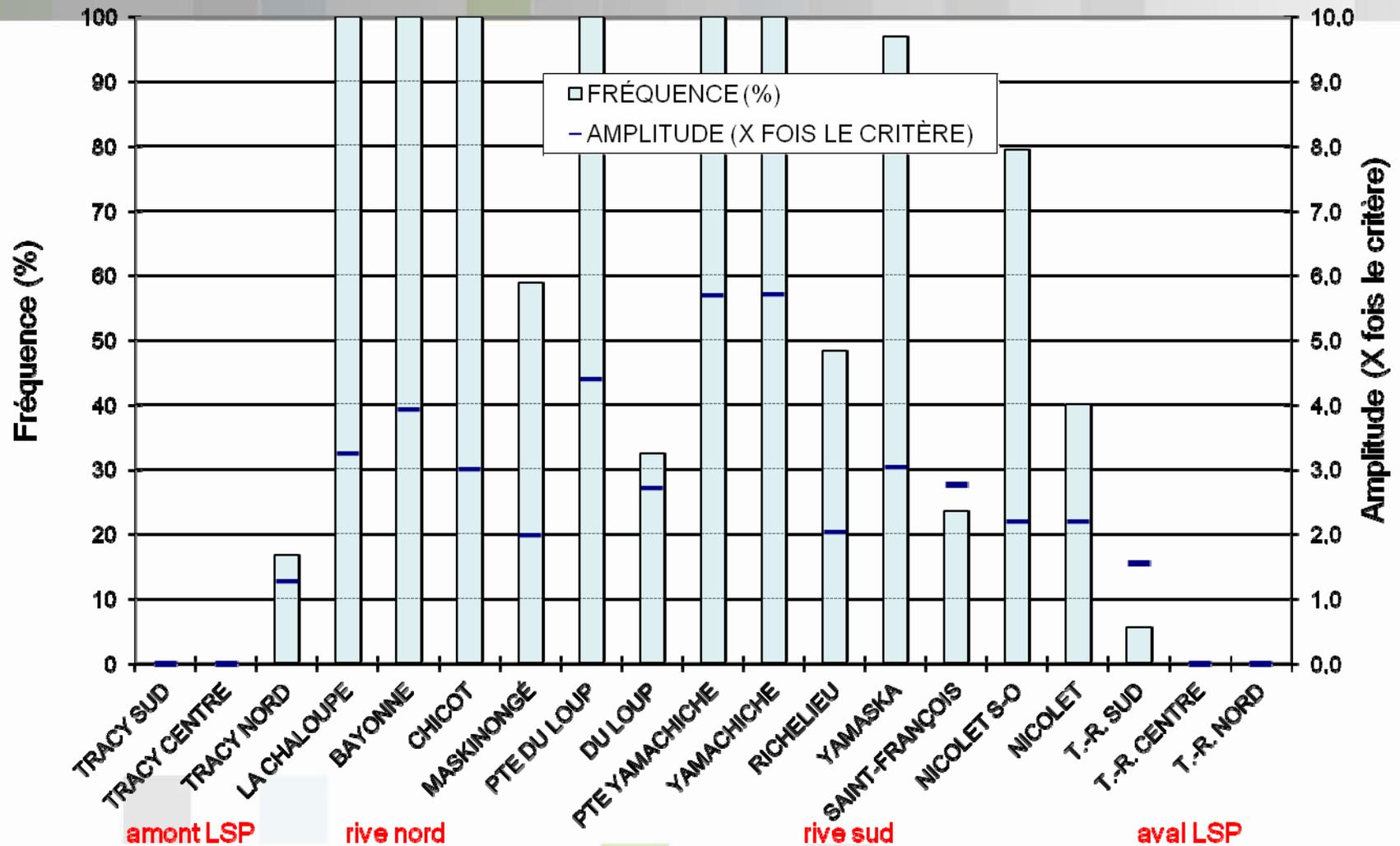
Québec 

Lac Saint-Pierre 2010-2012 Stations du fleuve et tributaires



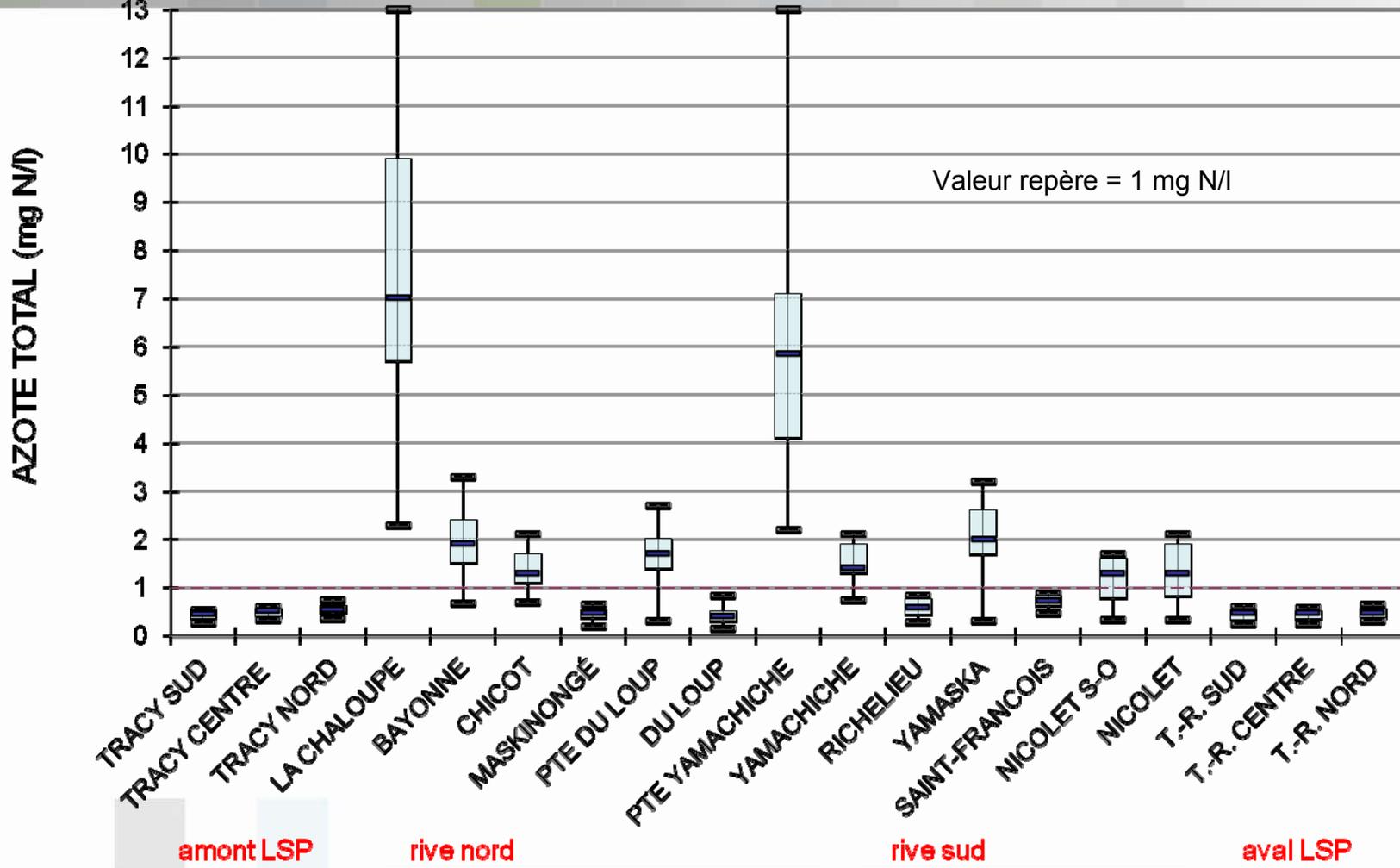
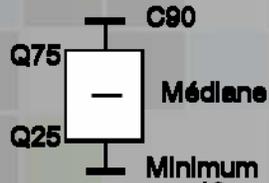
Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Phosphore 2010-2012: Fréquence et amplitude moyenne des dépassements du critère de qualité de l'eau pour la prévention de l'eutrophisation (30 µg/l)



Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Lac Saint-Pierre 2010-2012 Stations du fleuve et tributaires



amont LSP

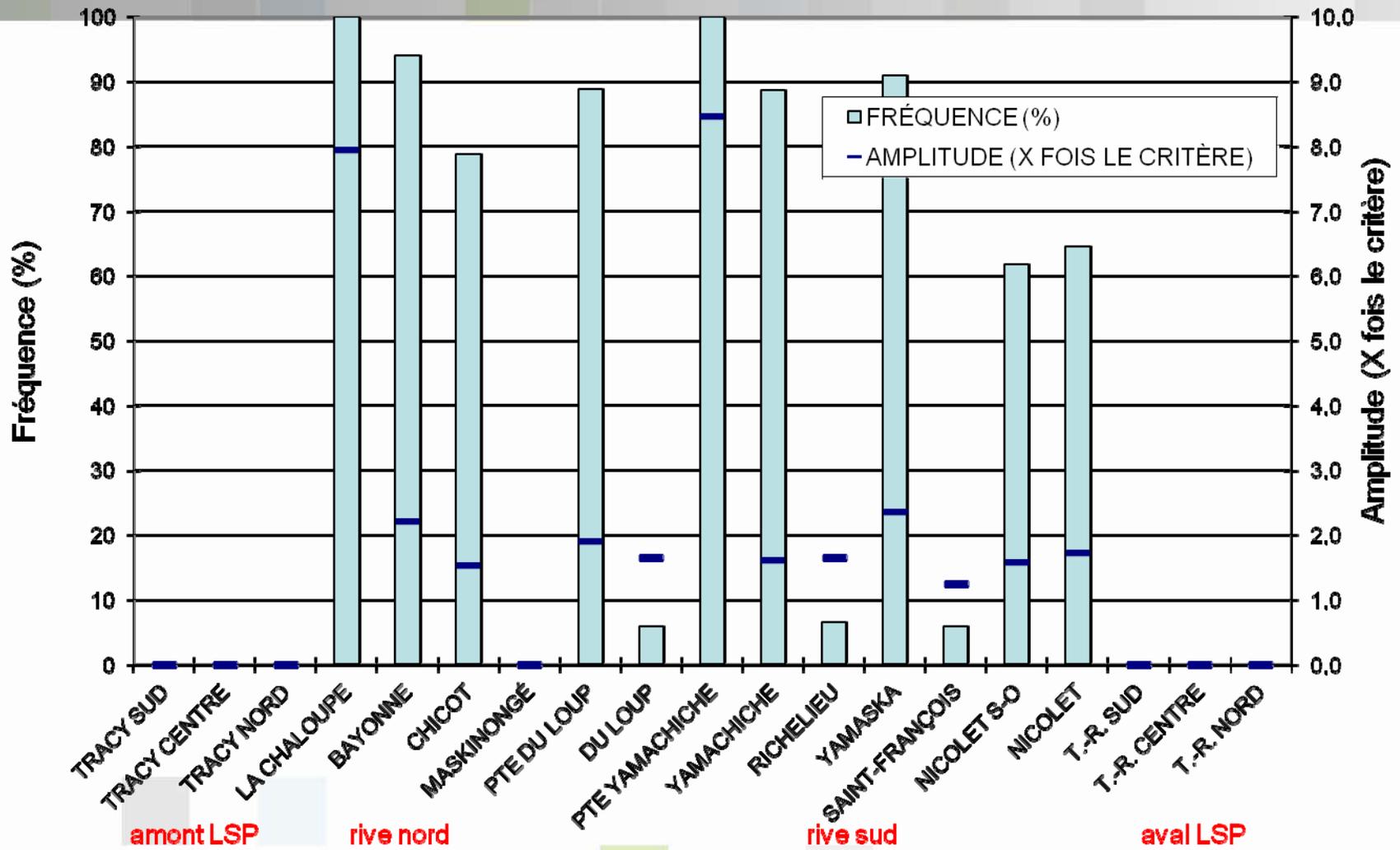
rive nord

rive sud

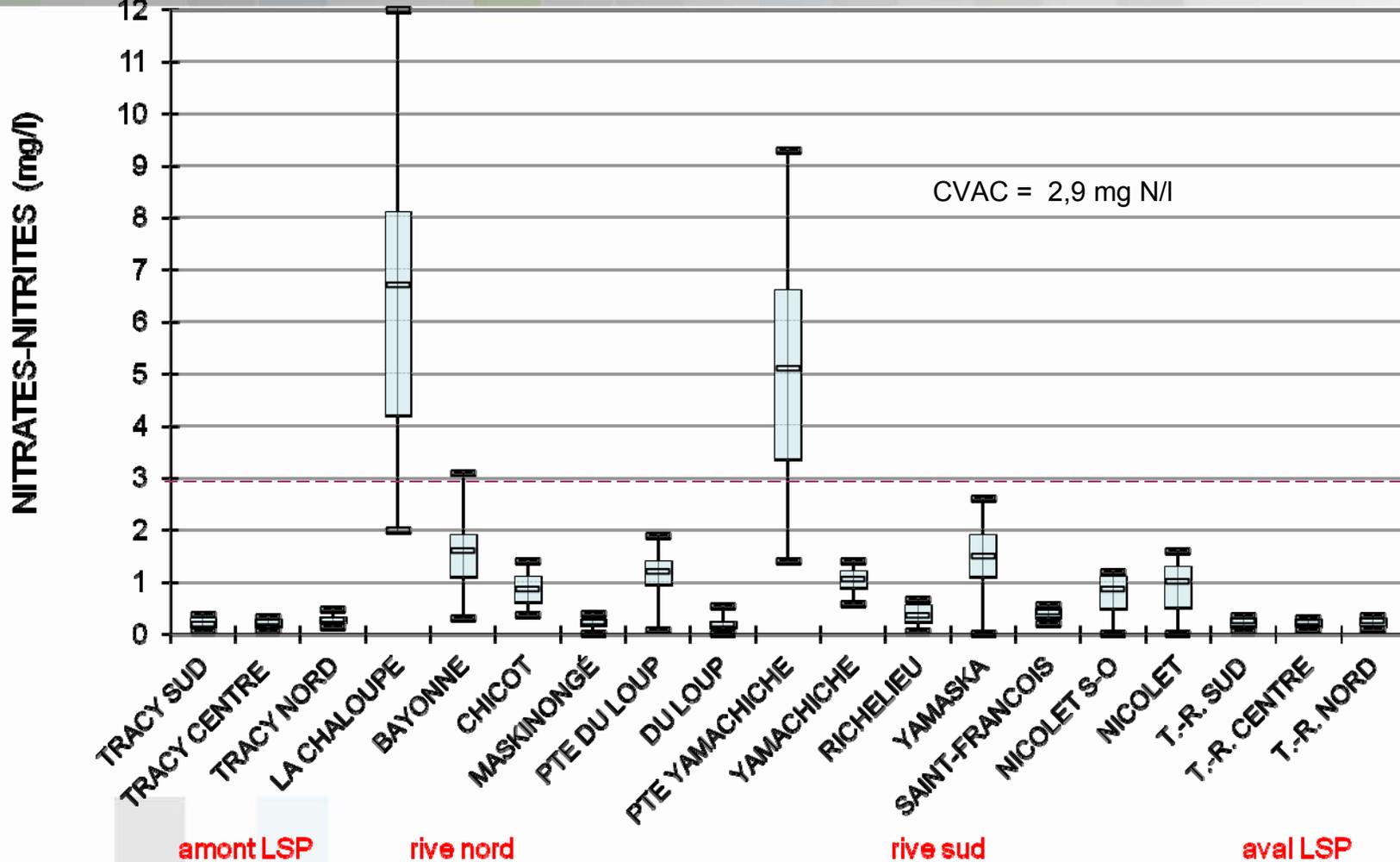
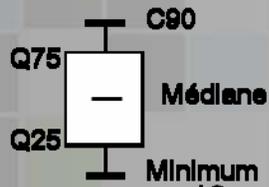
aval LSP

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Azote total 2010-2012: Fréquence et amplitude moyenne des dépassements de la valeur repère d'enrichissement de 1,0 mg N/l (qualité satisfaisante, selon IQBP6)

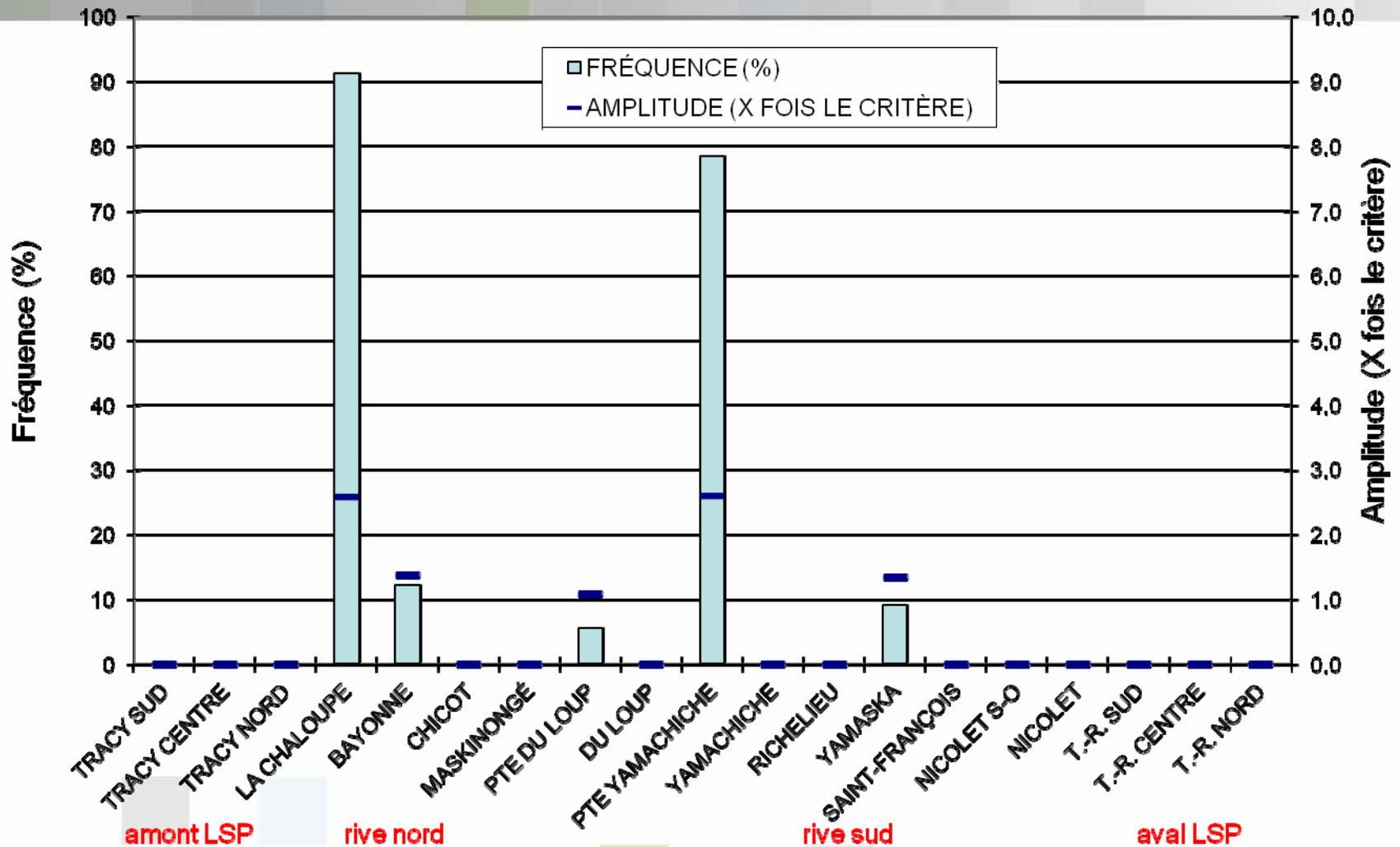


Lac Saint-Pierre 2010-2012 Stations du fleuve et tributaires



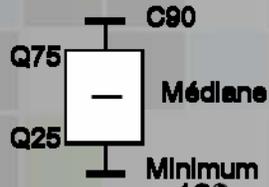
Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Nitrates-nitrites 2010-2012: Fréquence et amplitude moyenne des dépassements du critère de toxicité chronique pour la vie aquatique (CVAC = 2,9 mg N/l)

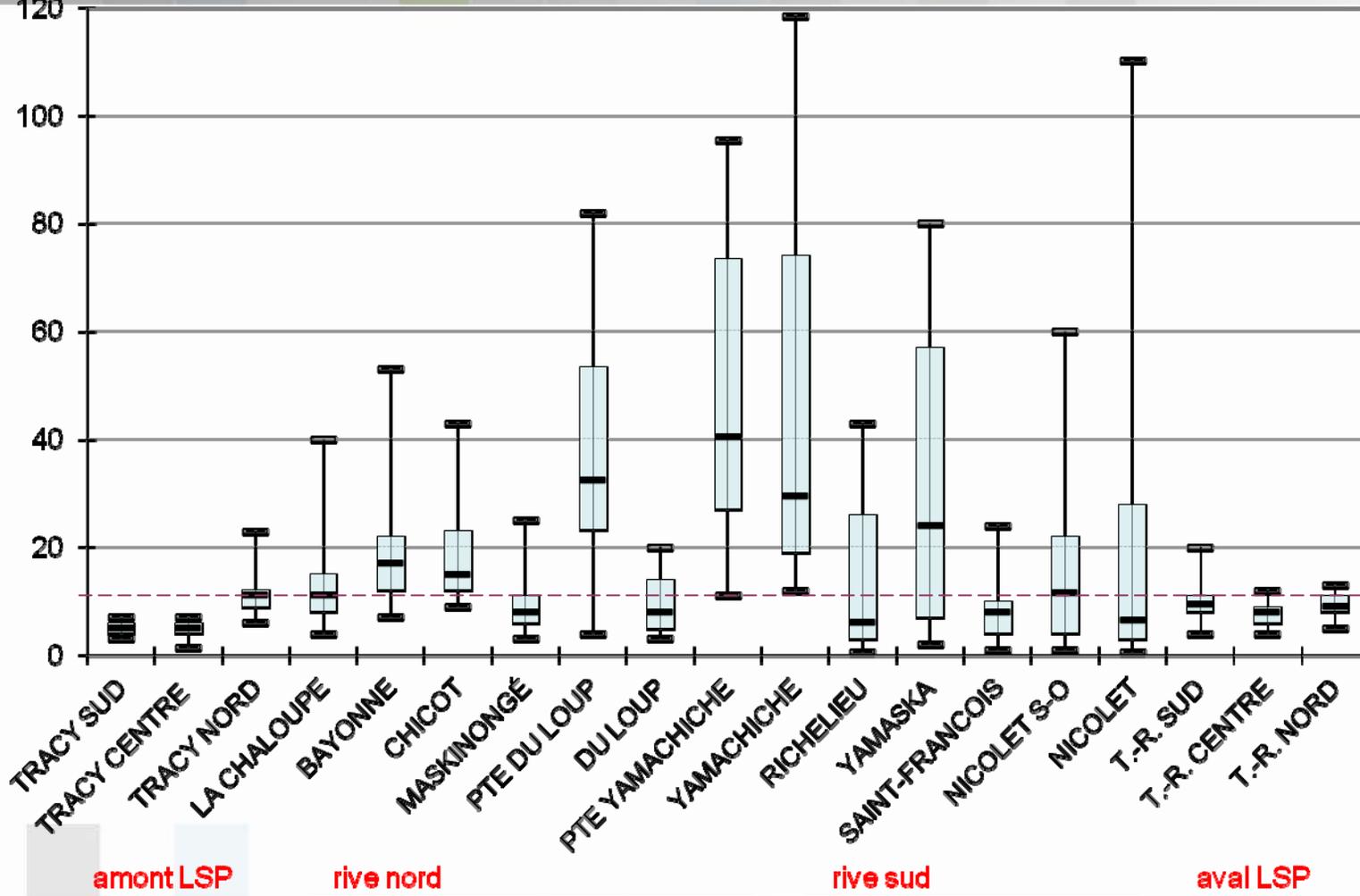


Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Lac Saint-Pierre 2010-2012 Stations du fleuve et tributaires



MATIÈRES EN SUSPENSION (mg/l)



amont LSP

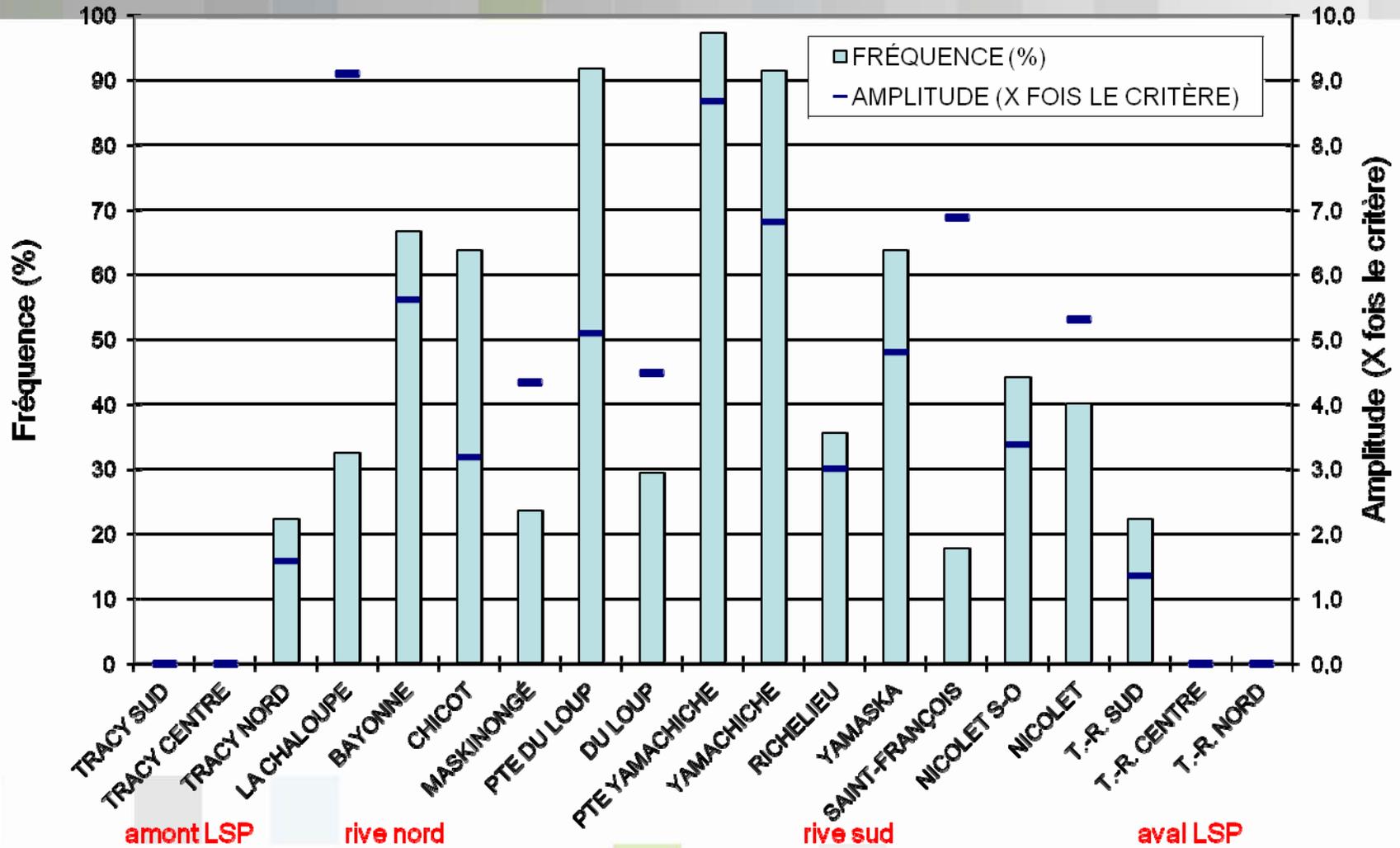
rive nord

rive sud

aval LSP

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Matières en suspension 2010-2012: Fréquence et amplitude moyenne des dépassements de la valeur repère de 13 mg/l (qualité satisfaisante, selon IQBP6)



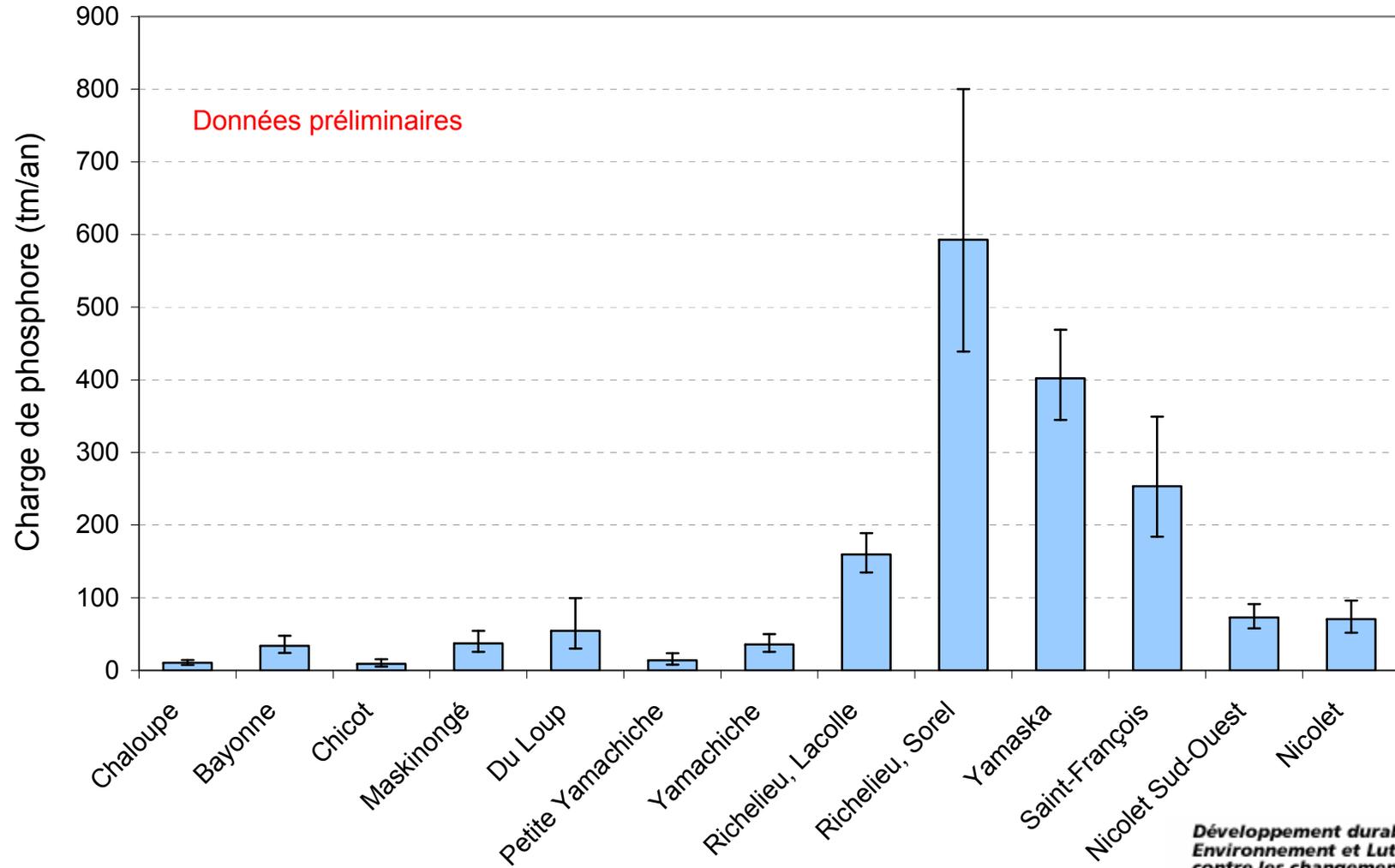
Charges annuelles moyennes de phosphore de
certains tributaires du lac St-Pierre 2009-2012

Données préliminaires

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec 

**Charges moyennes annuelles de phosphore
des tributaires du lac Saint-Pierre 2009-2012
(intervalle de confiance à 95 %)**

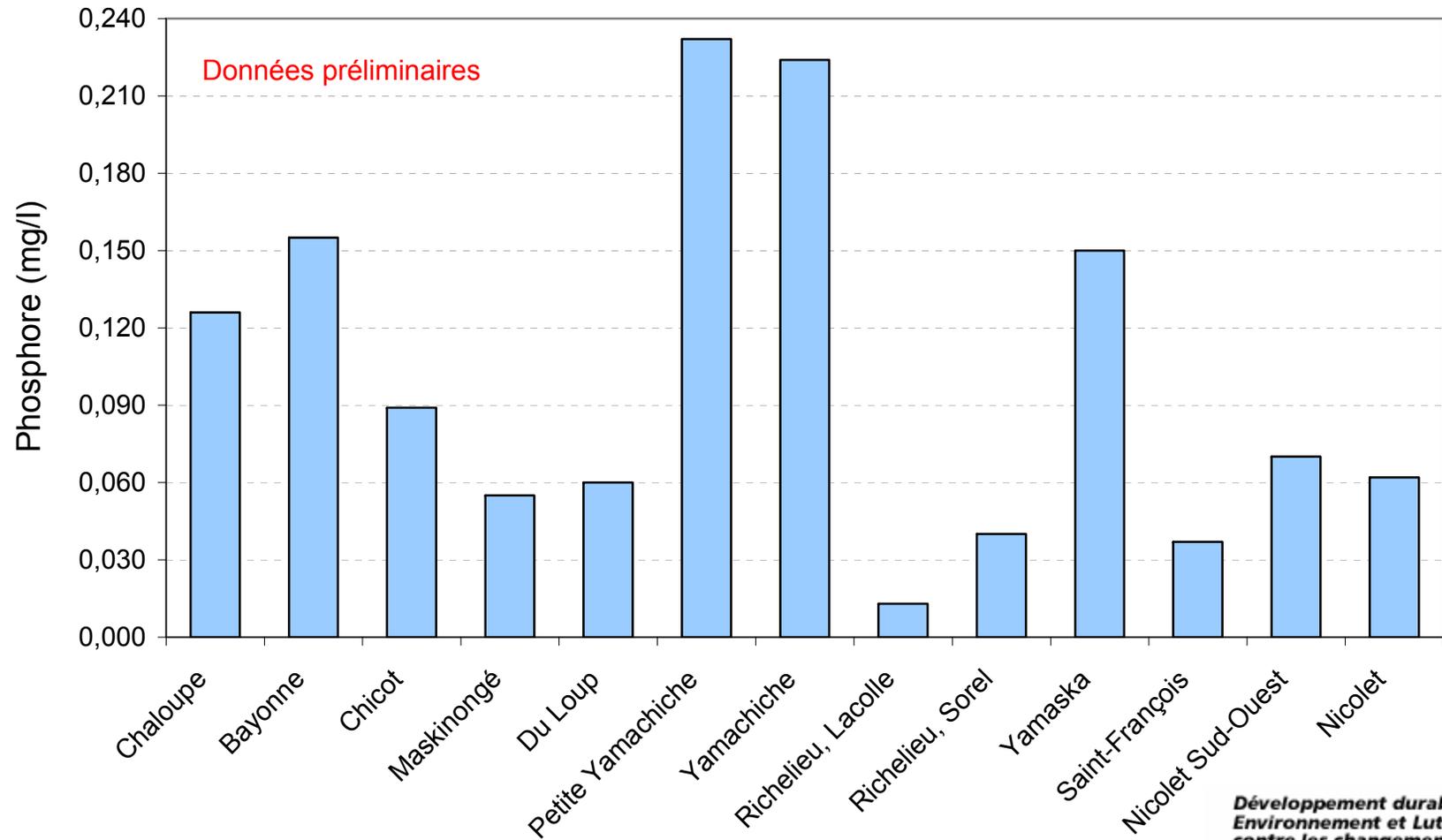


Source: Patoine, M., DSEE , 2014, charges estimées avec FLUX32 (Walker, 1987; 1996)

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques



Concentrations de phosphore pondérées par le débit des tributaires du lac Saint-Pierre 2009-2012

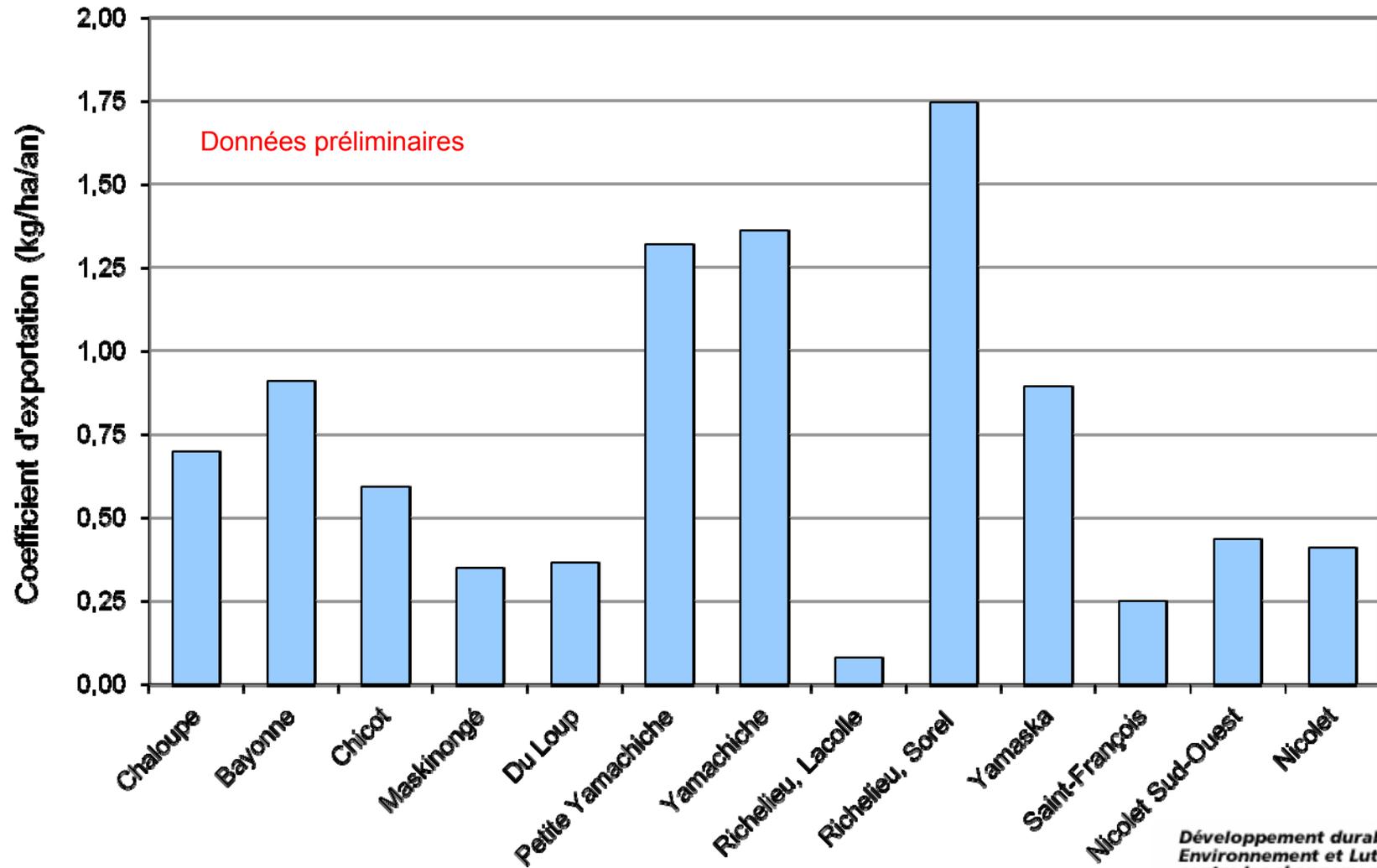


Source: Patoine, M., DSEE, 2014, charges estimées avec FLUX32 (Walker, 1987; 1996)

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques



Coefficient d'exportation de phosphore des tributaires du lac Saint-Pierre 2009-2012



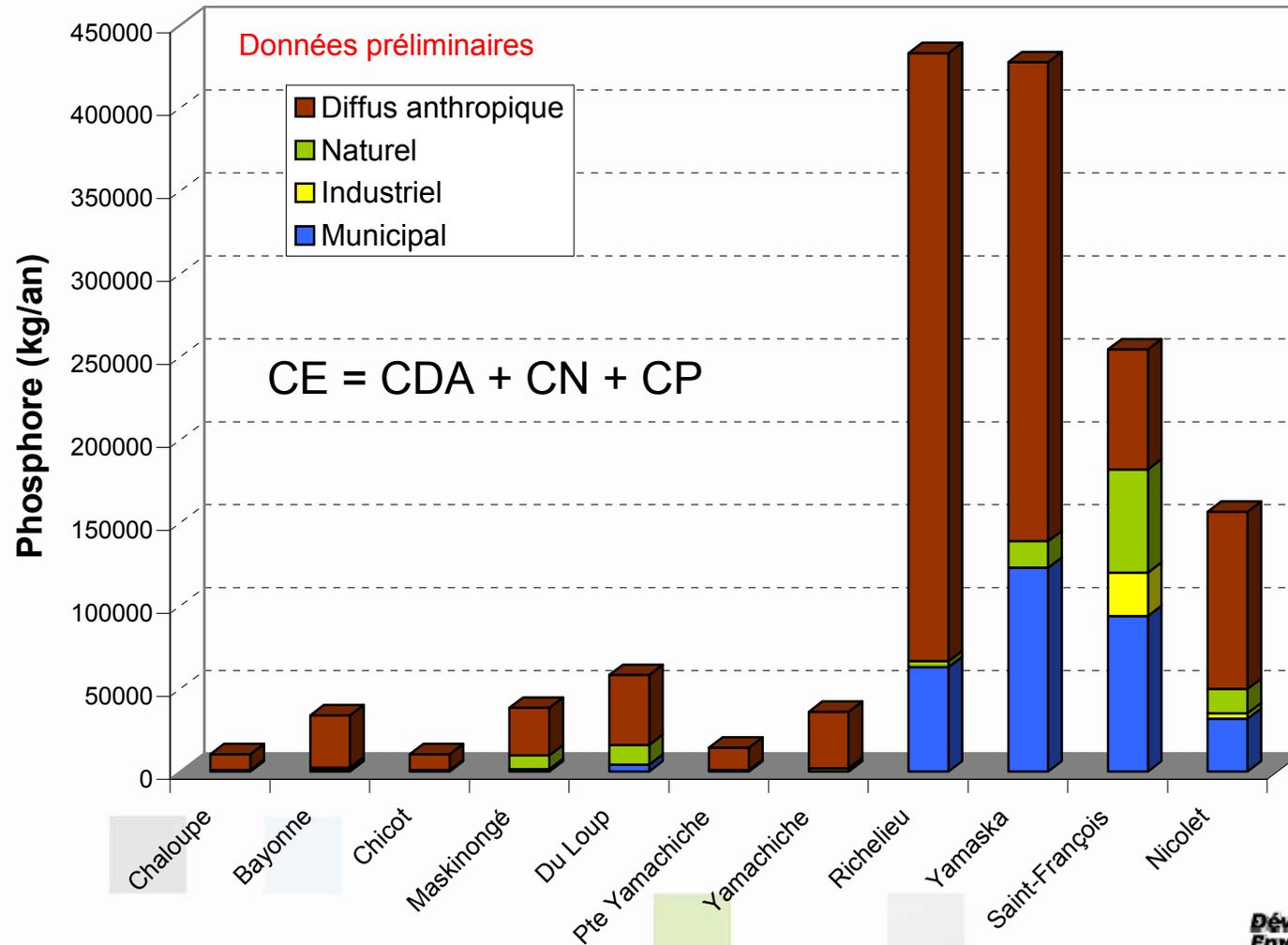
Source: Patoine, M., DSEE, 2014, charges estimées avec FLUX32 (Walker, 1987; 1996)

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec



Importance relative des sources de phosphore dans les tributaires du lac Saint-Pierre

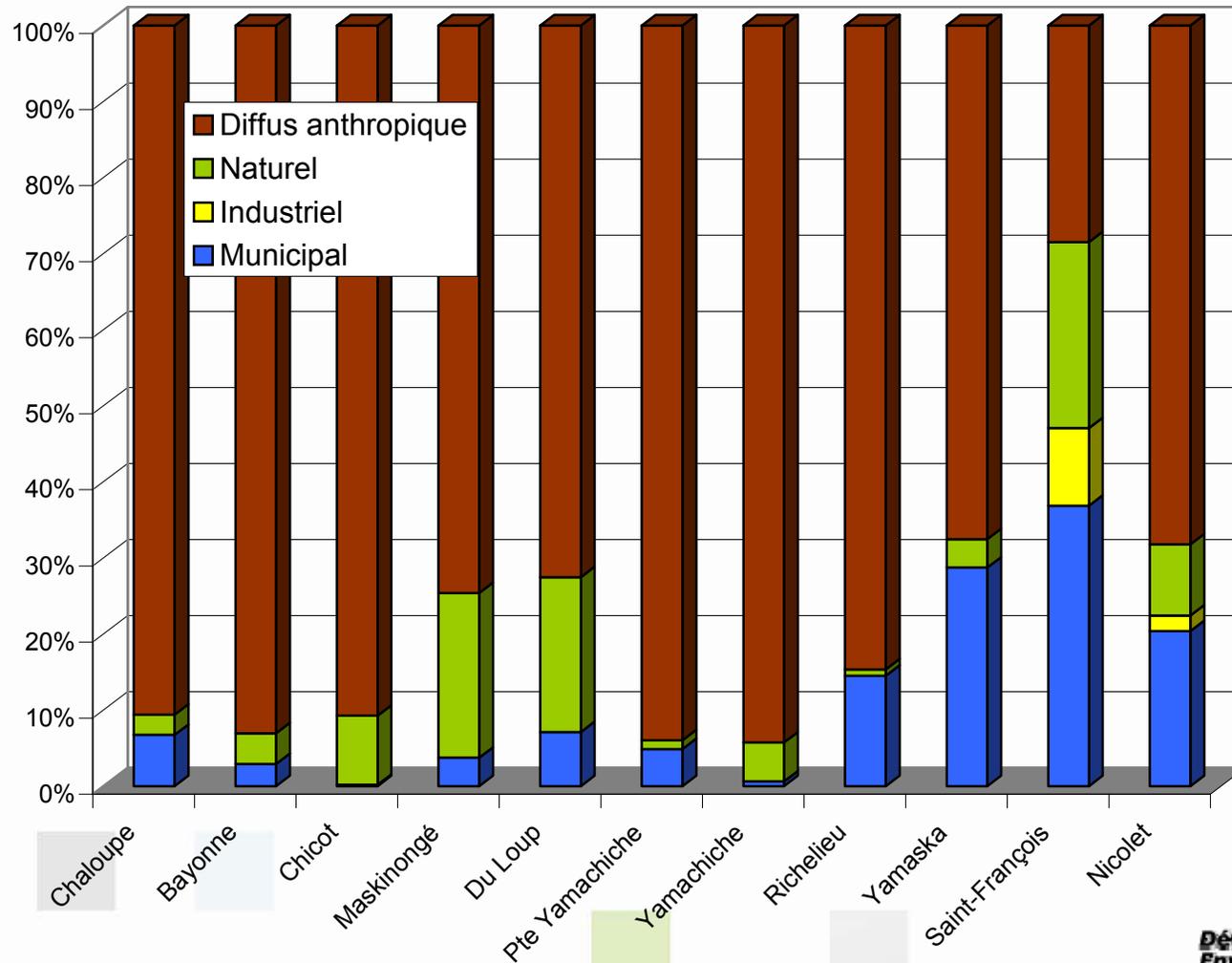


Source: Patoine, M., DSEE, 2014

Développement durable,
Environnement,
Faune et Parcs



Importance relative des sources de phosphore dans les tributaires du lac Saint-Pierre



Source: Patoine, M., DSEE, 2014

Données préliminaires

Développement durable,
Environnement,
Faune et Parcs



Charges annuelles moyennes de phosphore pour la période 2009-2012

Bassin versant	Superficie		Charge		Charge spécifique (kg P/ha/an)
	(km ²)	(%)	(kg P/an)	(%)	
Richelieu	23 720	51,5	592 751	36,3	} 0,25 0,89 0,25 0,44 0,36 0,35 1,36 0,91 1,32 0,59 0,70
Yamaska	4 794	10,4	427 557	26,2	
Saint-François	10 228	22,2	254 515	15,6	
Nicolet	3 523	7,6	156 503	9,6	
Du Loup	1 603	3,5	58 246	3,6	
Maskinongé	1 106	2,4	38 480	2,4	
Yamachiche	265	0,6	36 001	2,2	
Bayonne	373	0,8	33 883	2,1	
Petite Yamachiche	109	0,2	14 405	0,9	
Chicot	178	0,4	10 532	0,6	
La Chaloupe	150	0,3	10 463	0,6	
Total	46 050	100	1 633 336	100	

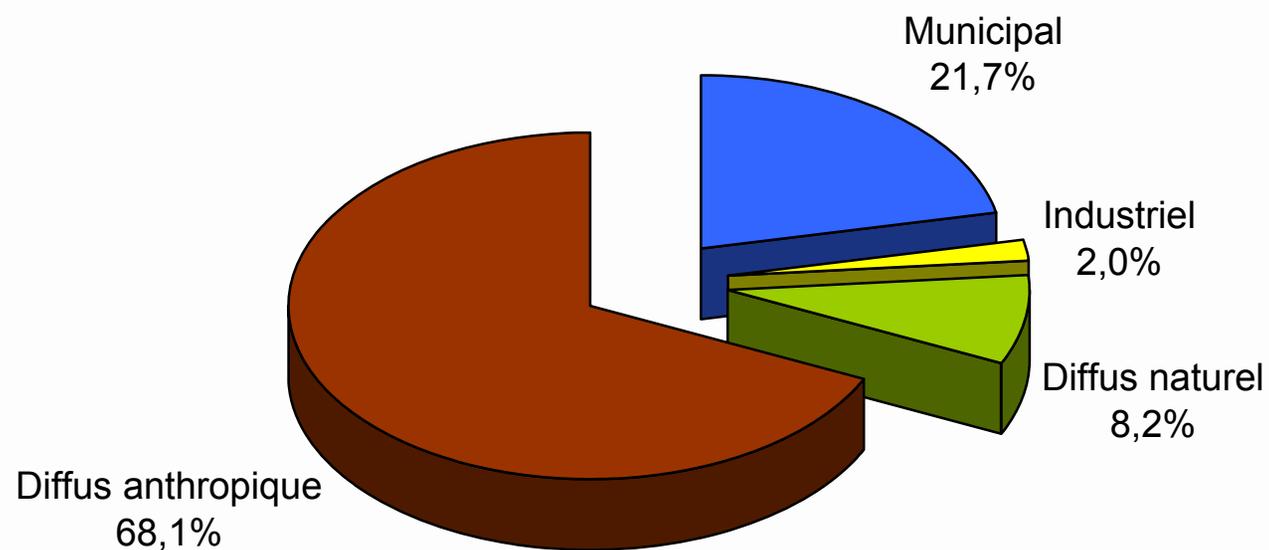
Source: Patoine, M., DSEE, 2014 **Données préliminaires**

Développement durable,
Environnement,
Faune et Parcs

Québec 

Tributaires du lac Saint-Pierre
Charge moyenne de phosphore 2009-2012
1 473 643 kg/année

Données préliminaires



Source: Patoine, M., DSEE , 2014

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec

Assainissement urbain: apport moyen de phosphore des OMAE (2009-2012)

Source : BDSO, 2013

Données préliminaires

Bassin versant	Stations d'épuration			
	Nombre	Population ¹	Débit moyen (m ³ /d)	Phosphore (kg/an) ²
Rive nord				
La Chaloupe	1	1 190	722	706
Bayonne	3	2 346	2 209	994
Chicot	1	0	192	20
Sarrazin	1	482	363	179
Maskinongé	5	6 535	3 251	1 439
Du Loup	7	13 095	10 764	4 149
Petite Yamachiche	2	1 720	706	703
Yamachiche	1	421	206	225
Total	21	25 789	18 413	8 415
Rive sud				
Richelieu	28	272 346	205 069	62 915
Yamaska	45	160 984	172 820	122 819
Saint-François	68	297 025	233 654	91 659
Nicolet	18	60 634	46 200	30 929
Des Frères	1	504	432	157
Total	160	791 493	658 176	308 479
Tributaires	181	817 282	676 588	316 894
Fleuve	45	3 285 215	4 001 371	767 546
Total	226	4 102 497	4 677 959	1 084 440

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec 

Assainissement urbain: performance 2011

STATIONS D'ÉPURATION	QUANTITÉ	%
Débit en 2011 (m3/j)	652 123	
Phosphore affluent 2011 (kg/an) (A) Situation actuelle	666 778	
45 Déphosphatation 12 Mois 113 Déphosphatation 6 Mois 1 Déphosphatation 5 Mois 14 Déphosphatation 0 Mois		
Phosphore effluent 2011 (moyenne annuelle)(kg/an)	347 741	
Phosphore total retenu 2011 (STEP) (kg/an) (B)	318 983	48
Situation projetée		
173 Déphosphatation 12 Mois		
Phosphore affluent 2011 (kg/an)	95 225	
Phosphore total retenu 2011 (STEP) (kg/an) (C)	571 554	86
Ecart C - B	252 571	38

Source : DSEE, Compilé à partir des données du SOMAE effectué par le MAMROT (BDSO, 2013)

Données préliminaires

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec 

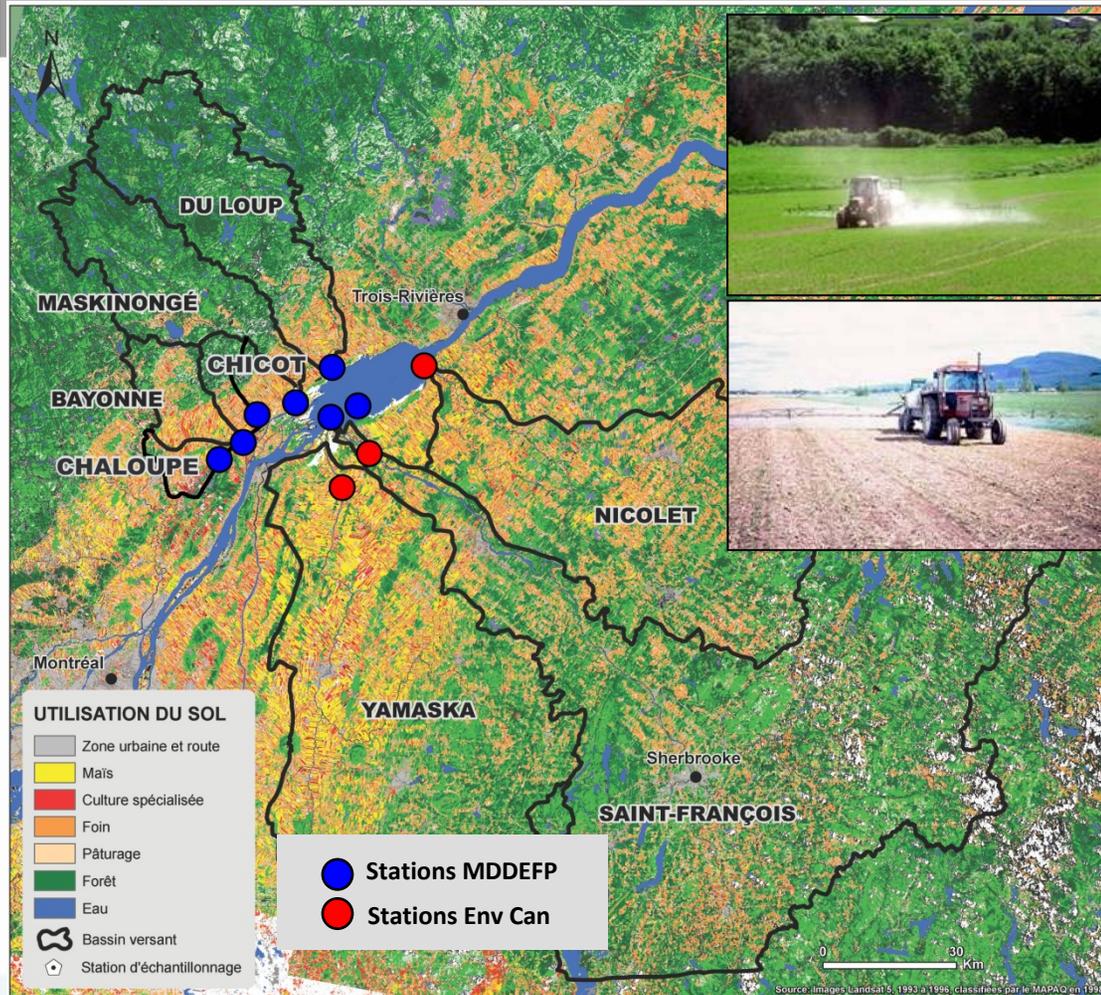
Présence de pesticides dans certains tributaires et la zone littorale du lac Saint-Pierre



*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec 

APPORT EN PESTICIDES AU LAC SAINT-PIERRE PROVENANT DE PLUSIEURS TRIBUTAIRES AGRICOLES



Stations échantillonnées pour les pesticides entre 2006 et 2012:

5 sur la rive nord

3 sur la rive sud

2 dans le lac Saint-Pierre

Résultats dans les tributaires:

Entre 10 et 20 pesticides détectés à l'embouchure de chacune des rivières

Présence d'herbicides principalement, mais parfois quelques insecticides et fongicides

Dépassements occasionnels des critères de qualité de l'eau pour la protection des espèces aquatiques pour l'herbicide atrazine et pour quelques insecticides

Source: Isabelle Giroux, DSEE

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques

Québec

Lac Saint-Pierre près de l'herbier de la Grande Commune



**2 stations échantillonnées en 2008
dans le panache des rivières
Yamaska et Saint-François près de
l'herbier de la Grande Commune**

**14 pesticides détectés :
11 herbicides
2 insecticides
1 fongicide**

**Pas de dépassement des critères
de qualité de l'eau, mais présence
simultanée de plusieurs pesticides
dont les effets conjugués peuvent
avoir un impact négatif sur les
écosystèmes aquatiques**



Source: Isabelle Giroux, DSEE

*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec 

Constats

- Le degré de qualité atteint laisse encore à désirer pour plusieurs tributaires du lac Saint-Pierre ;
- Plusieurs rivières (Richelieu, Yamaska et Saint-François) déversent encore des charges importantes de MES et d'éléments nutritifs qui impactent le littoral sud du lac ;
- Plusieurs pesticides sont aussi détectés à l'embouchure des tributaires et dans la zone littorale du lac ;

Pollution résiduelle

L'atteinte des objectifs environnementaux demeure toujours compromise, notamment :

- par les rejets urbains en temps de pluie
 - débordements de réseaux unitaires et des émissaires pluviaux;
- par la toxicité de certains effluents ;

Pollution résiduelle

- Pour plusieurs cours d'eau, notamment ceux situés en zone agricole, le degré de qualité atteint laisse encore à désirer ;
- La proportion de territoire agricole et la dominance des cultures annuelles de certains bassins et sous-bassins exercent toujours une forte pression sur les milieux aquatiques (MES, éléments nutritifs et pesticides) ;

Préoccupations environnementales

- Changements climatiques
 - Régime des précipitations ;
- Eau potable
 - Projet de Stratégie de protection et de conservation des sources destinées à l'alimentation en eau potable ;
- Algues bleu vert
 - Plan d'intervention sur les algues bleu-vert 2007-2017 (32 actions)

Un même défi

Celui de la gestion intégrée et concertée à l'échelle des bassins versants.

La Stratégie de restauration du lac Saint-Pierre constitue un défi de taille pour les ministères et organismes impliqués.

Conclusion

- En dépit des gains effectués, plusieurs dossiers et sujets demeurent préoccupants ;
- Des efforts additionnels seront requis de la part de tous les acteurs de l'eau (milieux urbain, industriel et agricole) pour préserver les acquis et améliorer davantage l'état des tributaires du lac Saint-Pierre.



Merci pour votre attention!
Vous avez des questions?

*Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques*

Québec 