

Étude sur l'état de santé des sols agricoles du Québec

L'état des sols organiques

Marc-Olivier Gasser, agr. Ph. D.
Saint-Rémi-de-Napierville
6 décembre 2022

The logo for IRDA (Institut de la recherche et de l'innovation en agriculture durable) is displayed in a white, lowercase, sans-serif font. The letters are bold and closely spaced, with a small dot above the 'i'.

La référence au Québec en
R - D pour une agriculture durable

Général

Évaluer l'état de santé des sols agricoles à l'horizon de 2020.

Spécifiques liés à l'étude

1. Obtenir des données quantitatives sur les principales séries de sols cultivées.
2. Évaluer l'effet des pratiques agricoles.
3. Voir comment la santé des sols influencent la productivité des cultures.
4. Voir l'évolution de l'état des sols depuis l'Inventaire de 1990 (*Tabi et coll.*).
5. Recommander des stratégies pour améliorer la santé des sols.
6. Prévoir un suivi dans le futur.

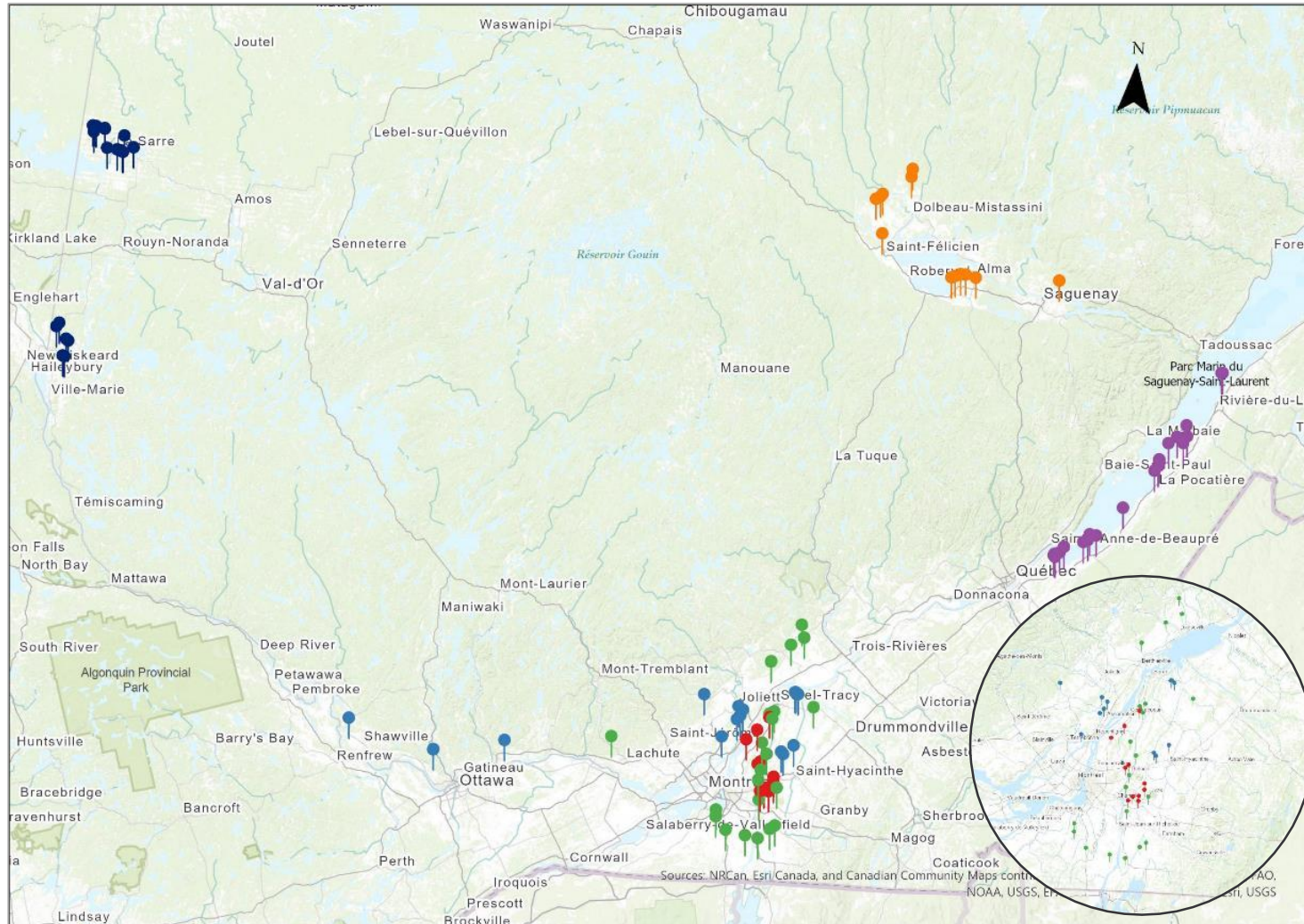


- 71 séries de sol.
 - 6 sites (champs) par série de sol:
 - 4 cultivés;
 - 2 témoins.
 - 4 profils échantillonnés par site.
 - 2 - 3 horizons échantillonnés par profil (Ap1, Ap2, B).
 - Échantillonnage en mai et juillet 2018 et 2019.
 - Mesure des rendements,
 - Enquête auprès des producteurs pour documenter les pratiques agricoles.
- 425 sites
- 1 707 profils
- Friche, haie brise-vent, bande enherbée, bord de clôture.
 - Sols en bonne condition physique sous plantes pérennes.

LES SOLS ARGILEUX

18 SÉRIES DE SOLS ÉVALUÉES

DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE SUR L'ÉTAT DE SANTÉ DES SOLS AGRICOLES DU QUÉBEC (EESSAQ)



Groupe	Nom de la série de sol	CANSIS	Groupe hydro.	Classe de drainage	Granulo	Mode de dépôt	Classe de réaction	Sous-région pédologique
1	Sainte-Rosalie	SSL	C	M	ATF	MARI	NE	A1.2
	Saint-Urbain	SUB	B	M	ATF	MARI	AL	A1.1
2	Dalhousie	DHU	C ou D	M	ARF à LIF	GLLC	NE	A4.6
	Kierkoski	KRY	C	M	ARFs	LACU	AL	A1.2
	Saint-Laurent	SIE	C	M	ARFs	FLUV	AL	A1.1
3	Chambly	CHY	B	M	ARF	GLLC	AL	A1.2
	Providence	PVD	C	M	ATF	FLUV	NE	A1.2
	Rideau	RDU	C	M à I	ATF	FLUV	NE	A1.2
	Saint-Blaise	SAB	C	M	ARF/LOF	FLUV	AL	A1.1
10	De l'Anse	DLS	C	M	ARF à LIF	ALRE	NE	A2.2
	Kamouraska	KRK	B	M	ARF	ESTU	AL	A2.2
	La Pocatière	LPC	B	M à I	ARF	ESTU	AL	A2.2
12	Saint-Pascal	SSC	B	M	ARF	ESTU	AL	A2.2
	Hébertville	HBV	B	M à TM	ARF	MARI	AL	A3.1
24	Normandin	NMD	C	M à I	ARF	MARI	NE	A3.1
	Guerin	GUR	D	M	ATF	GLLC	AL	D1.1
	Palmarolle	PML	C ou D	I	ATF	GLLC	AL	D1.2
	Roquemaure	ROQ	C ou D	M	ATF	GLLC	AL	D1.2

Sainte-Rosalie (SSL)



Providence (PVD)



ARGILEUX

LOAMEUX

SABLEUX à SQUELETTIQUES

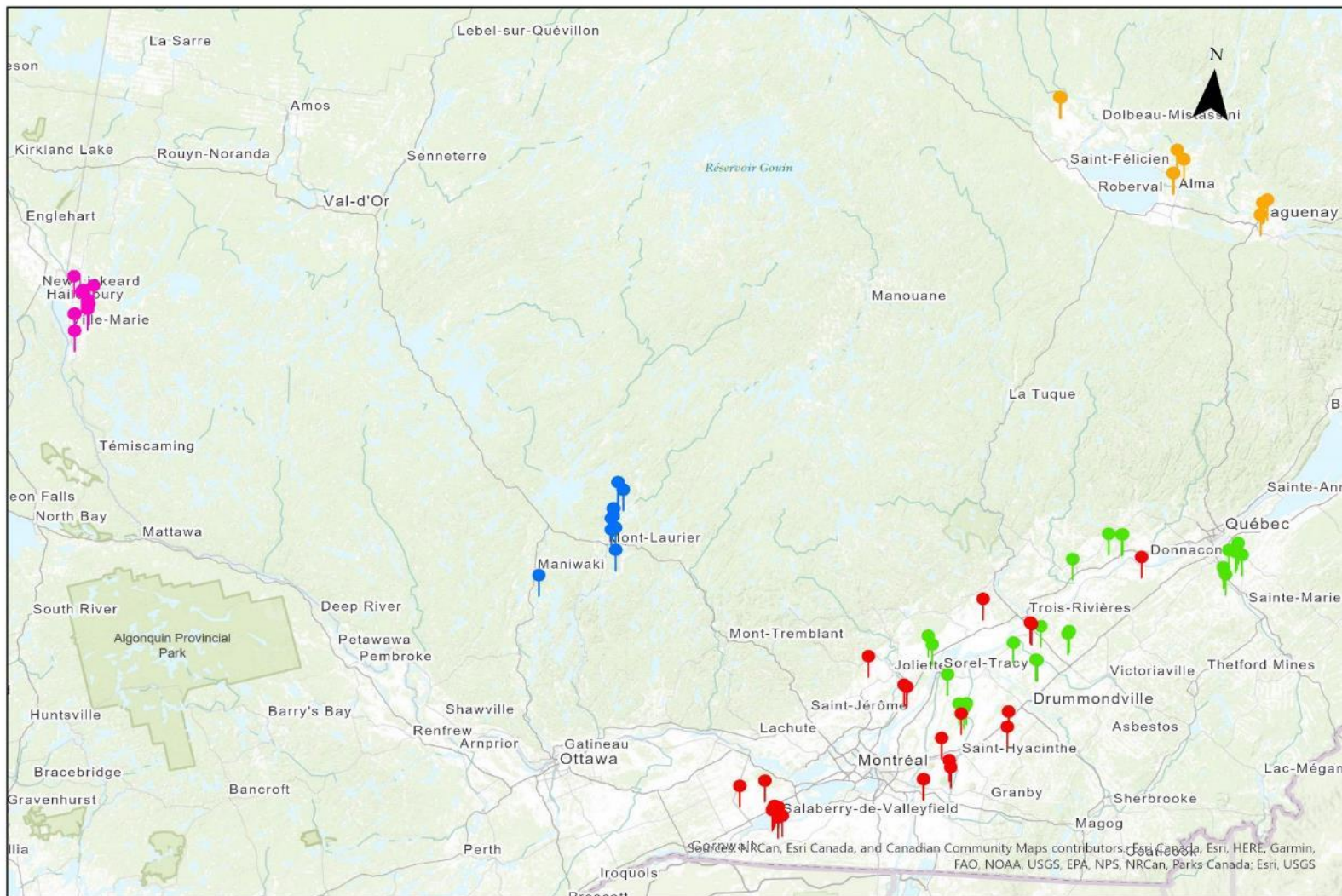
TILLS

ORGANIQUES

LES SOLS LOAMEUX

14 SÉRIES DE SOLS ÉVALUÉES

DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE SUR L'ÉTAT DE SANTÉ DES SOLS AGRICOLES DU QUÉBEC (EESSAQ)



Groupe	Nom de la série de sol	Groupe CANSIS	Classe de hydro.	Classe de drainage	Mode de Granulo.	Mode de dépôt 1	Classe de réaction	Sous-région pédologique
4	Beaudette	BET	C	M	LIF	MARI	NE	A1.1
	Lévrard	LVD	C	M	LIF à LOF	MARI	NE	A4.2
	Sainte-Barbe	SBR	C	M	LIF	-	AL	A1.1
	Saint-Hyacinthe	SYT	C	M	LIFs	-	NE	A1.2
5	Chaloupe	COP	B	M	LOA	MARI	NE	A1.2
	Des Saults	DSU	B	M	LOA	-	NE	A4.2
	Le Bras	LBS	C	M	LOA	LACU ou MARI	NE	A4.3
	Saint-Aimé	SIT	C	M	LOA	-	AL	A1.2
13	Alma	ALM	C	M	LIF	MARI	NE	A3.1
	Taillon	TLL	C	I	LIF	MARI	NE	A3.1
23	Bouchette	BCT	C	I	LIF	-	NE	C1.1
	Montcerf	MTF	C	M	LIF	-	NE	C1.1
25	Baby	BAB	Cou D	M à I	LIF	-	AL	D1.1
	Duhamel	DUA	Cou D	M	LIF	-	AL	D1.1

Lévrard (LVD)



Chaloupe (COP)



ARGILEUX

LOAMEUX

SABLEUX à SQUELETTIQUES

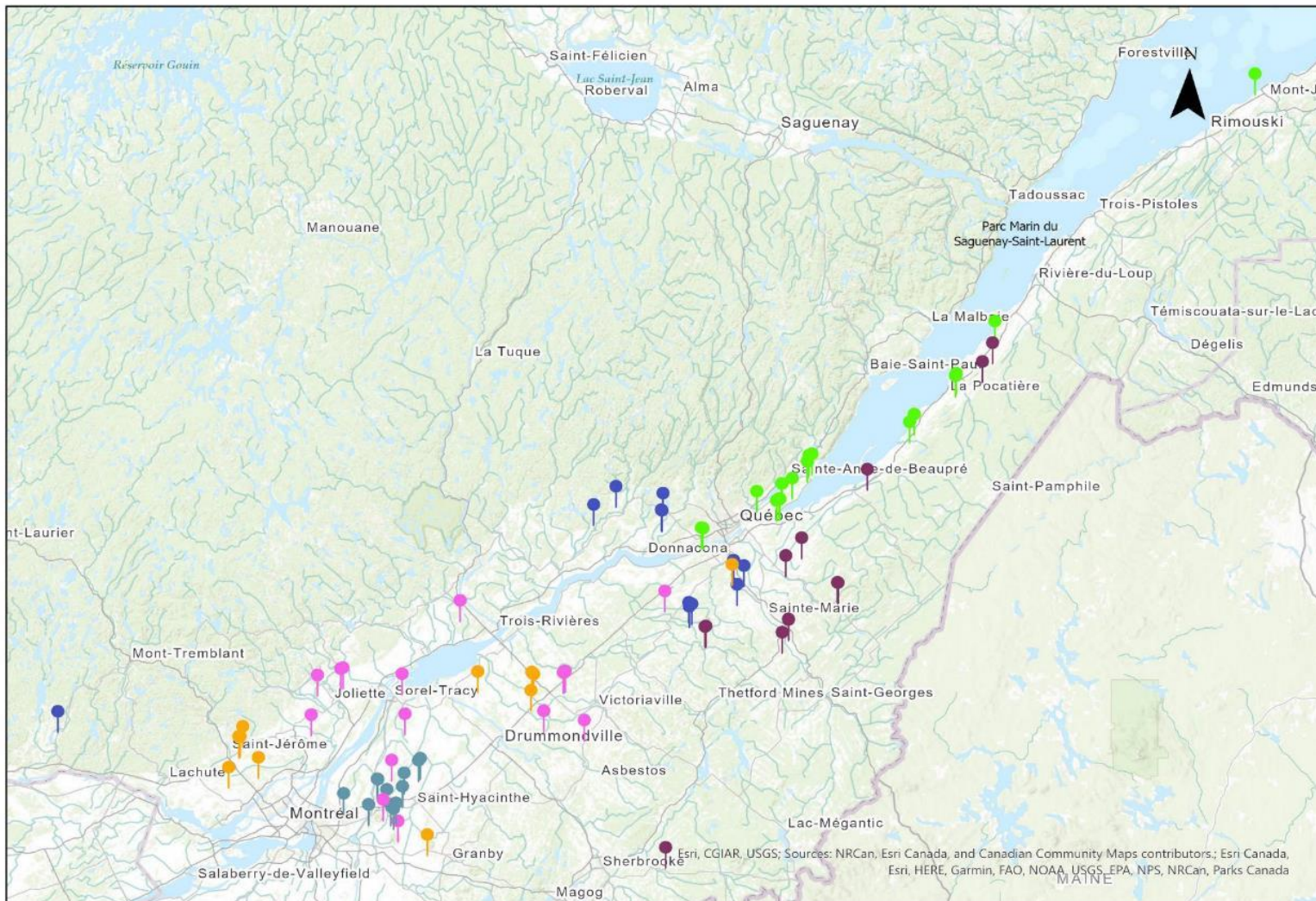
TILLS

ORGANIQUES

LES SOLS SABLEUX à SQUELETTIQUES

14 SÉRIES DE SOLS ÉVALUÉES

DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE SUR L'ÉTAT DE SANTÉ DES SOLS AGRICOLES DU QUÉBEC (EESSAQ)



Groupes	Nom de la série de sol	CANSIS	Classe de hydro.	Classe de drainage	Granulo	Mode de dépôt 1	Classe de réaction	Sous-région pédologique
6	Aston	AST	C	M	SAB à LOG/ARG	FLUV	NE	A1.2
6	Saint-Damase	SDM	C	I	SAB à LOG/ARG	FLUV	NE	A1.2
7	Achigan	AHG	C	I	SAB fin à LOG	FLUV	AC	A1.2
7	Joseph	JSH	C	M	SAB fin	FLUV	NE	A1.2
7	Valère	VAR	C	I à MB	SAB fin à LOG	FLUV	AC	A4.3
11	Orléans	ORS	A	B à MB	SQL	FLUV	AC	A4.3
11	Saint-Nicolas	SCS	B	B	SQL	MARI	AC	A2.1
11	Saint-André	SDR	A	R	SQL	MARI	AC	A2.1
14	Saint-Jude	SJU	C	I	SAB	FLUV	AC	A1.2
14	Uplands	UPD	A	R à B	SAB	FLUV	AC	A1.1
15	Beaurivage	BVG	A	B	SAB Gr.	FLUV	AC	A4.3
15	Morin	MOI	A	R	SAB Gr.	FLUV	AC	A4.6
19	Danby	DBY	A	R	SQL à SQS	FLGL	AC	B4.1
19	Saint-Bruno	SIB	A	R	SQL à SQS	FLGL	AC	B2.1

Morin (MOI)



Saint-André (SDR)



ARGILEUX

LOAMEUX

SABLEUX à SQUELETTIQUES

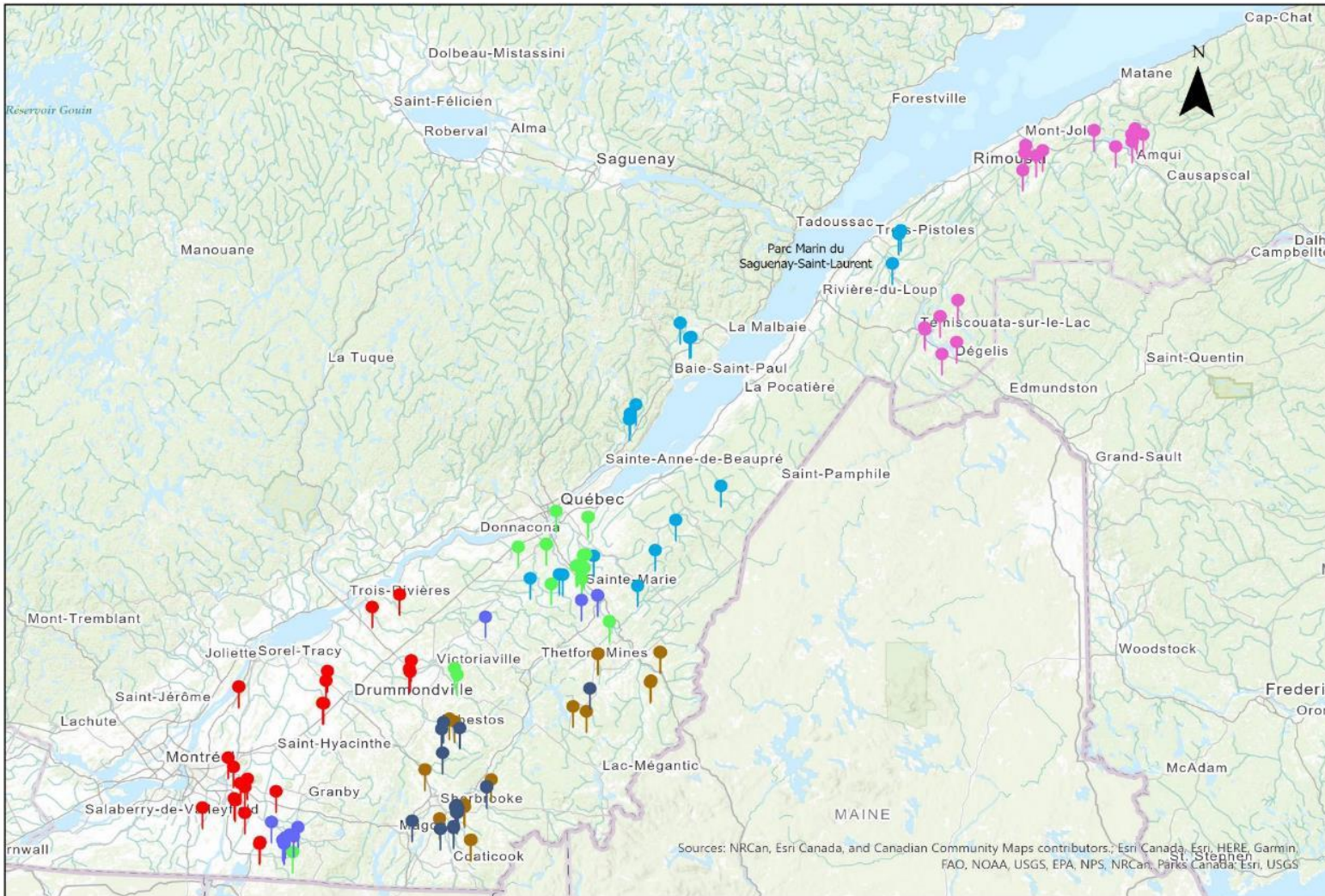
TILLS

ORGANIQUES

LES TILLS

22 SÉRIES DE SOLS ÉVALUÉES

DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE SUR L'ÉTAT DE SANTÉ DES SOLS AGRICOLES DU QUÉBEC (EESSAQ)

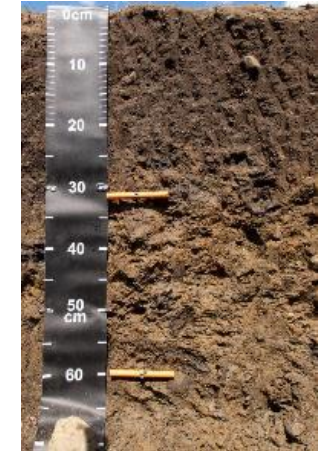


Groupe	Nom de la série de sol	CANSIS	Groupe hydro.	Classe de drainage	Granulo	Classe de réaction	Sous-région pédologique
8	Boucherville	BCL	C	M	LOF	AL	A1.1
8	Bedford	BDF	C	M	LOF/LOG	AL	A4.2
8-B	Raimbault	RMB	C	M à I	LOG	AL	A4.2
8-B	Sainte-Brigide	SEG	C	M	LOG	AL	A1.1
16	Mawcook	MWO	C	M	LOG/SQL	AC	A4.2
16	Norbertville	NBV	C	M	LOG	AC	A4.3
16	Sainte-Marie	STE	C	M	LOG/SQL	AC	B2.1
16	Woodbridge	WOI	C	I	LOG/SQL	AC	B1.1
17	Blandford	BLF	B	B à MB	LOG/SQL	AC	B1.1
17	Shefford	SHF	B	B	SQL	AC	A4.2
18	Chapais	CHP	C	B	SQL	AC	B2.2
18	Charlevoix	CVX	B	B	LOG/SQL	AC	C1.2
18	Leeds	LED	C	B	LOG/SQL	AC	B2.1
20	Calais	CIS	C	M	LOF	NE	B4.1
20	Dufferin	DFD	C	M	LOF	AL	B4.1
20	Magog	MGO	C	M	LOF	AC	B3.2
21	Ascot	ASC	B	B	LOG à LOF	AC	B3.1
21	Greensboro	GEB	C	MB	LOF	AC	B4.1
21	Sherbrooke	SBO	B	I à MB	LOF	AC	B3.1
22	Amqui	AMQ	B	B	SQL	AC	B6.1
22	Comis	COM	C	MB	LOF	AC	B7.1
22	Quisibis	QSB	D	R	SQL	AC	B6.1

Calais (CIS)



Bedford (BDF)



ARGILEUX

LOAMEUX

SABLEUX à SQUELETTIQUES

TILLS

ORGANIQUES

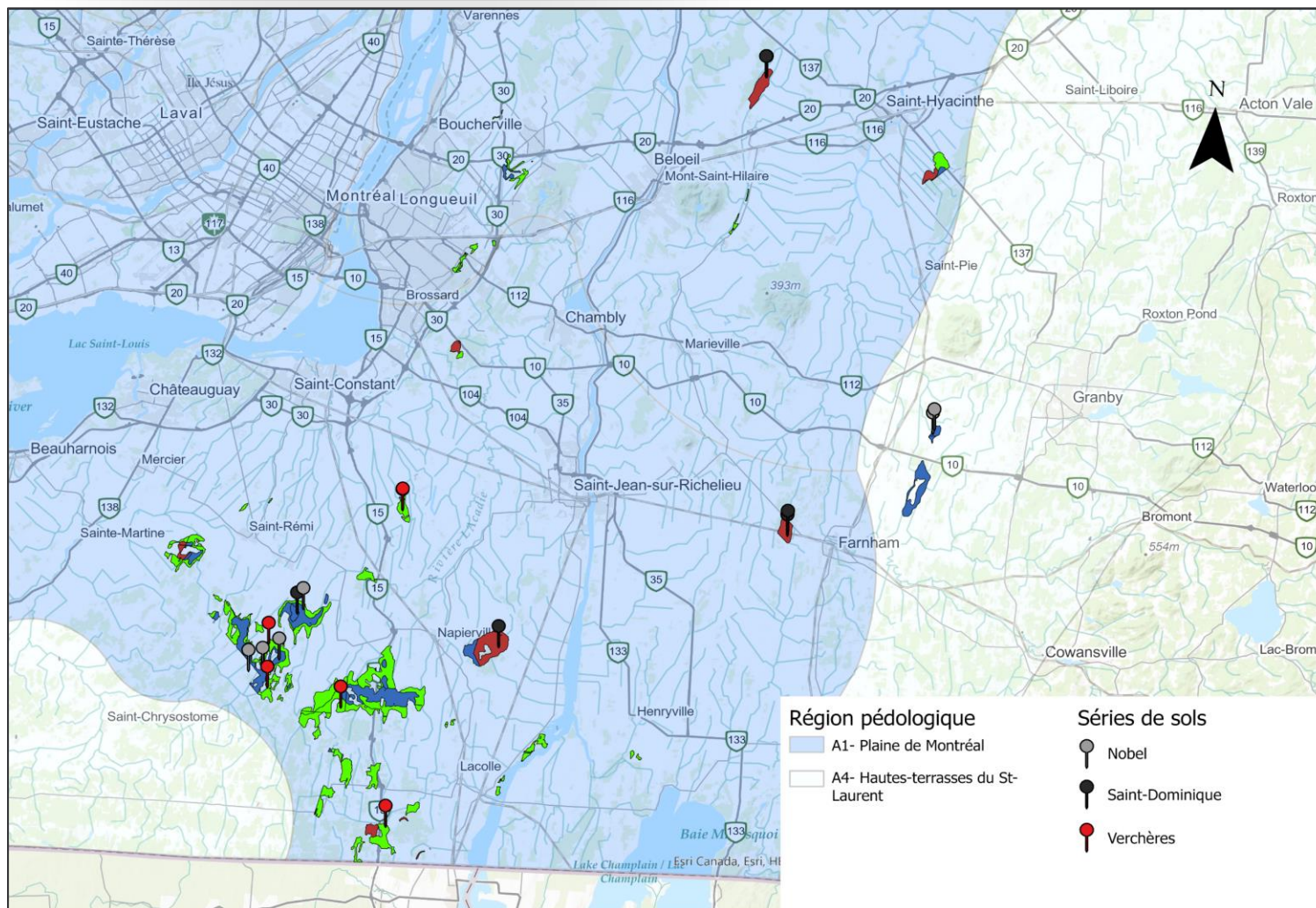
LES SOLS ORGANIQUES

TROIS SÉRIES DE SOLS ÉVALUÉES

DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE SUR L'ÉTAT DE SANTÉ DES SOLS AGRICOLES DU QUÉBEC (EESSAQ)

www.irda.qc.ca

irda



Groupe	Nom de la série de sol	CANSIS	Groupe hydro.	Classe de drainage	Granulo	Classe de réaction	Sous-région pédologique
9	Nobel	NBL	D	TM	HUM/MES		A1.2
	Saint-Dominique	SDE	D	TM	MES	-	A1.2
	Verchères	VER	D	TM	HUM/ARG	MARI	A1.2

Verchères (VER)



ARGILEUX

LOAMEUX

SABLEUX à SQUELETTIQUES

TILLS

ORGANIQUES

Sélection des sites témoins et cultivés



Saint-Dominique (SDE)

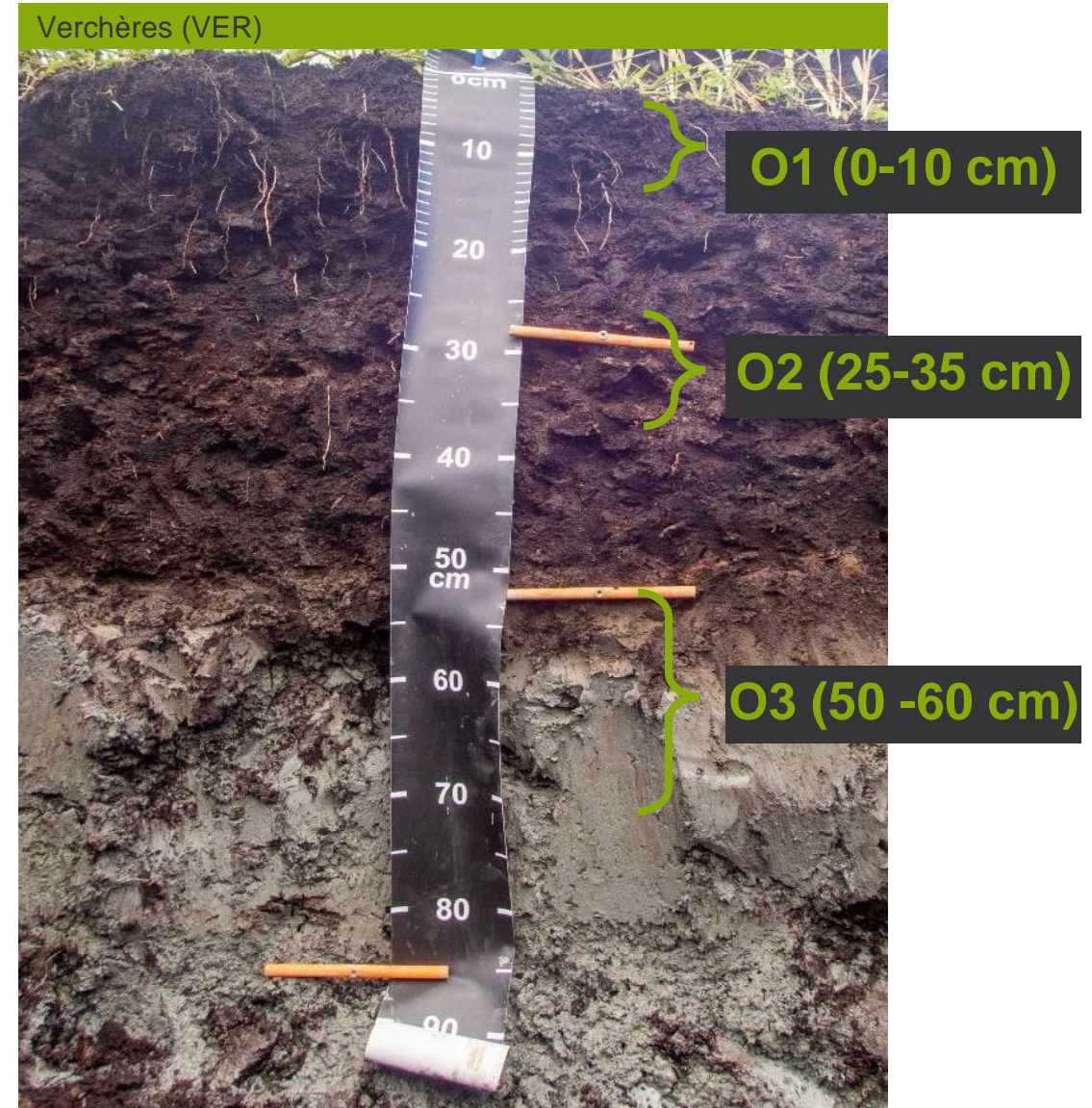


Indicateurs

- État physique
- Biochimie de C et N
- Chimie-fertilité
- Bilan de masse des éléments

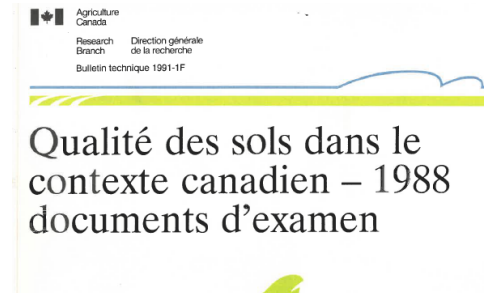
Facteurs

- Horizons: O1, O2, O3
- Sites cultivés vs sites témoins



Critères de références

- État physique
- Biochimie de C et N
- Chimie-fertilité
- Bilan de masse des éléments



CRITÈRES DE QUALITÉ DES SOLS ORGANIQUES

M. LÉVESQUE et S.P. MATHUR

Critères	
1.	Degré de décomposition - fibres frottées (%) - indice PP (pyrophosphate)
2.	Teneur en cendre
3.	Réaction (pH)
4.	Densité apparente
5.	Capacité portante
6.	Rapport carbone:azote
7.	Affaissement : - vitesse - diminution relative de niveau
8.	Taux de respiration vitesse de la phosphatase rapport teneur en sucre:carbone total rapport C aliphatique:C phénolique rapport calorifique capacité de rétention d'eau
14.	Conductivité hydraulique
15.	Porosité - rapport macro-pores:micro-pores
16.	Proportions de matériaux fins
17.	Aspects micromorphologiques: - Rapport matériaux amorphes:matériaux structurés - Rapport matériaux monomorphes:matériaux hétéromorphes
18.	État d'agrégation : coalescence des matériaux humiques

Plant and Soil 236: 105–115, 2001.
© 2001 Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.

Effects of soil air-filled porosity, soil matric potential and primary root growth of radiata pine seedlings

C. Zou^{1,4,5}, C. Penfold¹, R. Sands¹, R.K. Misra² & I. Hudson³
1 School of Forestry, University of Guelph, Ontario, Canada; *2* ...



Effects of long-term tillage systems on soil physical quality and crop yield in a Brazilian Ferralsol

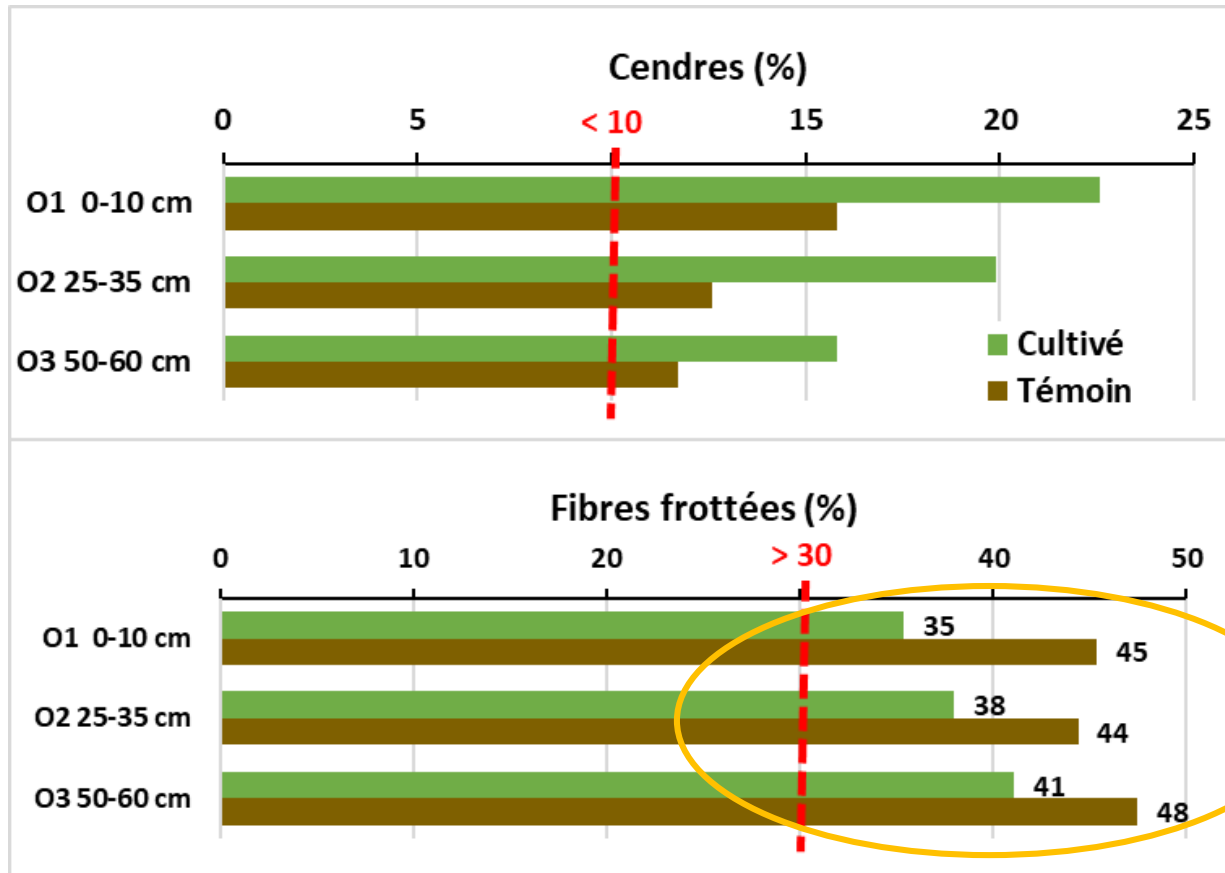
Bruno Vizioli^{a*}, Karina Maria Vieira Cavaleri-Polizeli^b, Cássio Antonio Tormena^c, Gabriel Barth^d



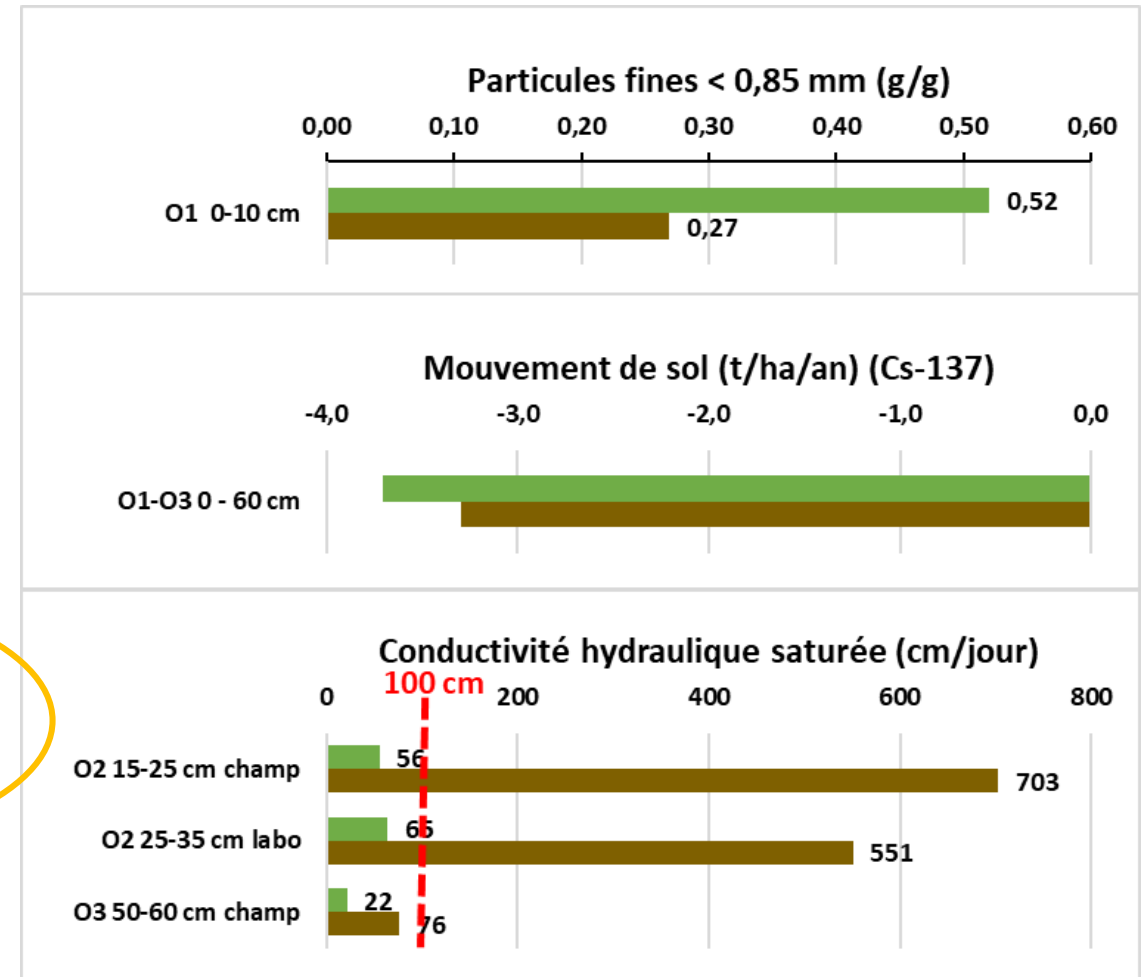
Use of indicators and pore volume-function characteristics to quantify soil physical quality

W.D. Reynolds^{*}, C.F. Drury, C.S. Tan, C.A. Fox, X.M. Yang

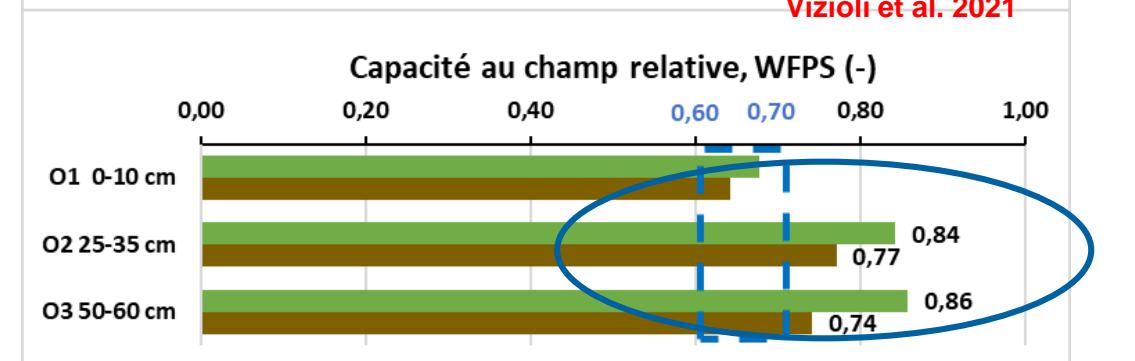
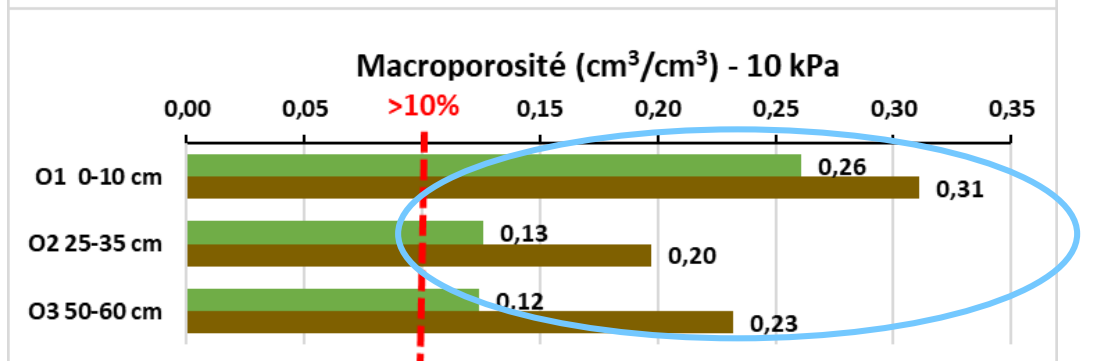
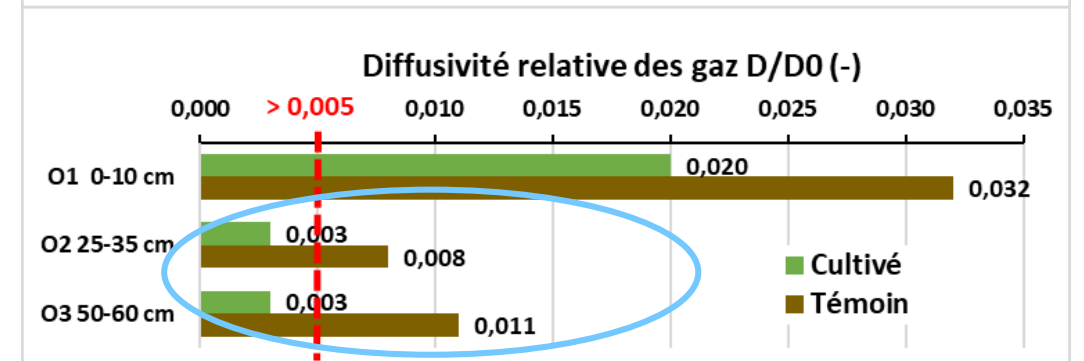
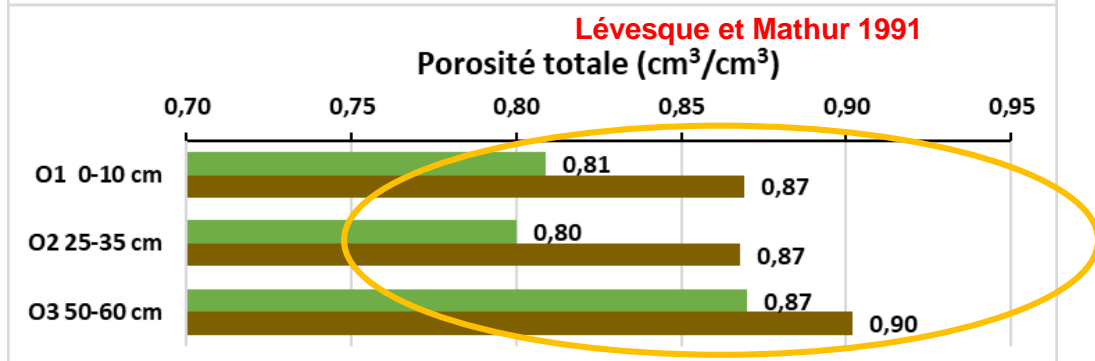
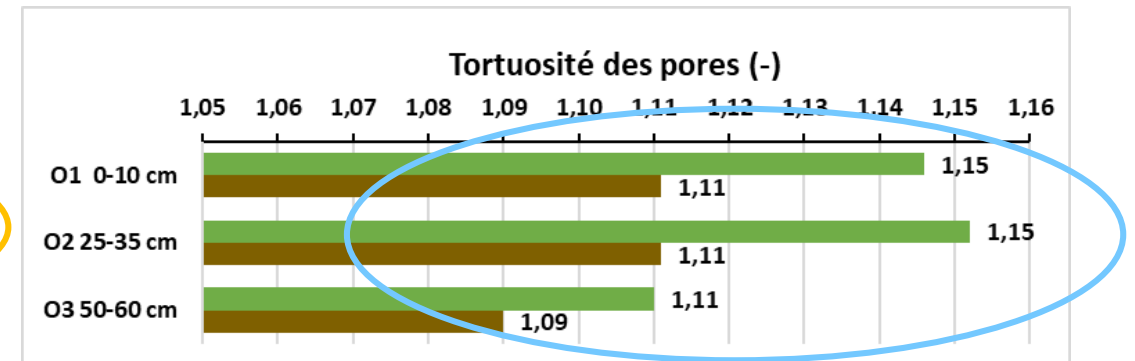
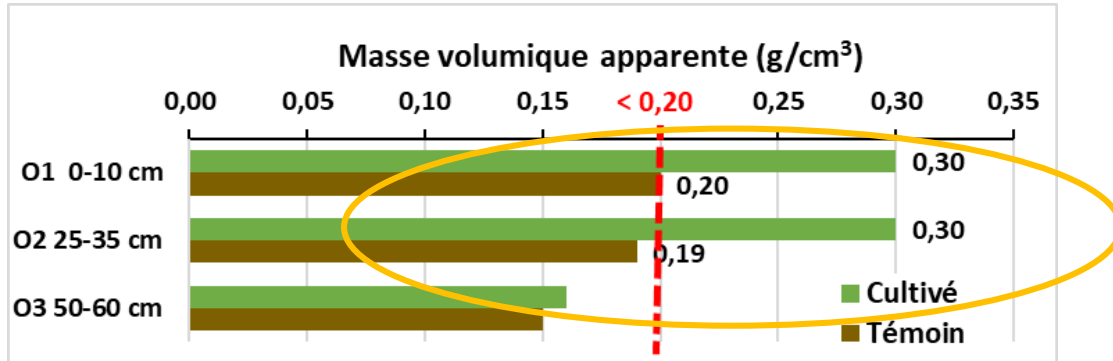
État physique



Lévesque et Mathur 1991



Lévesque et Mathur 1991

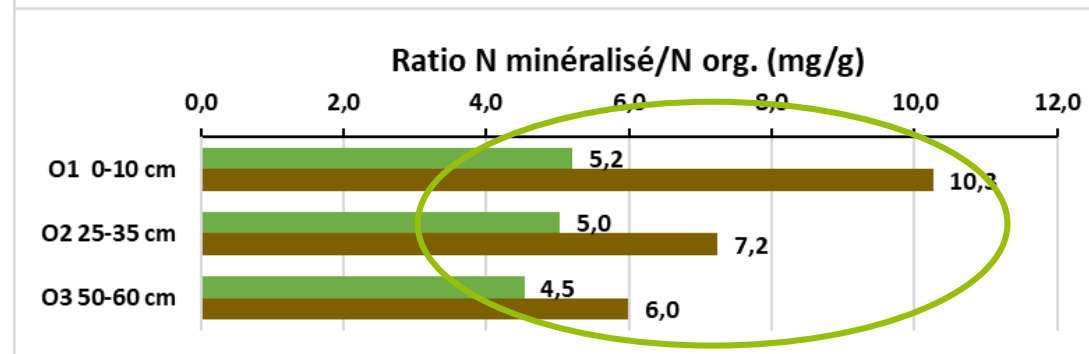
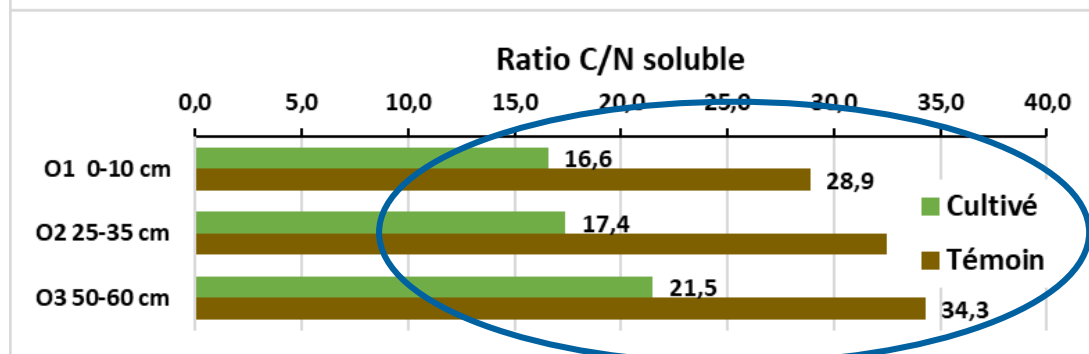
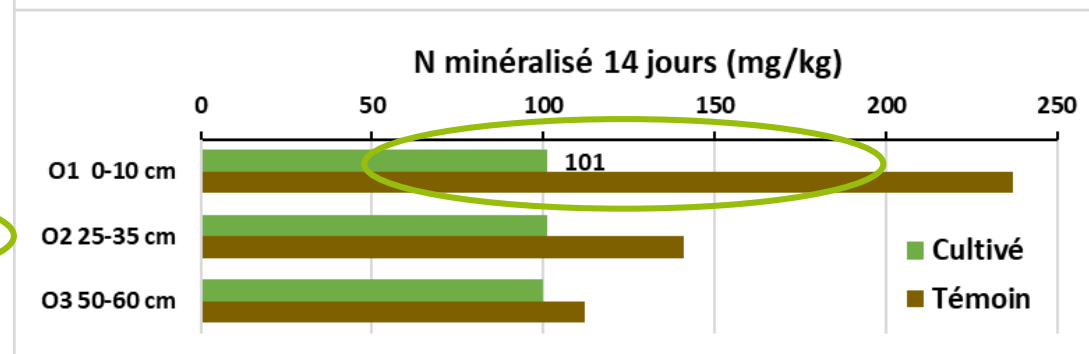
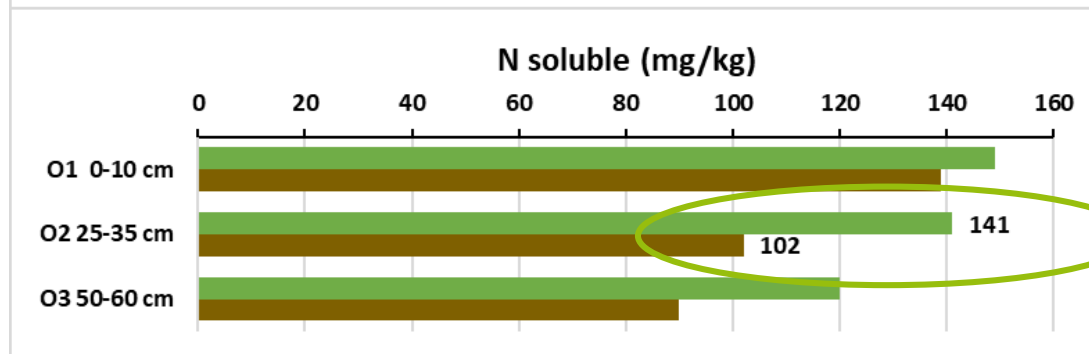
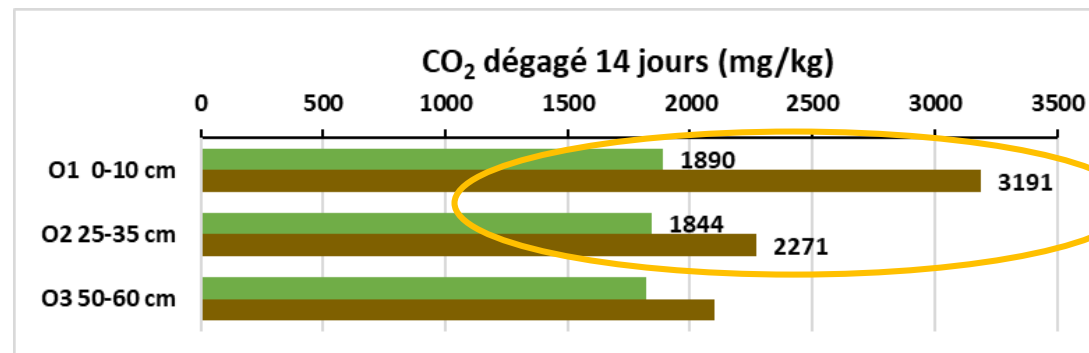
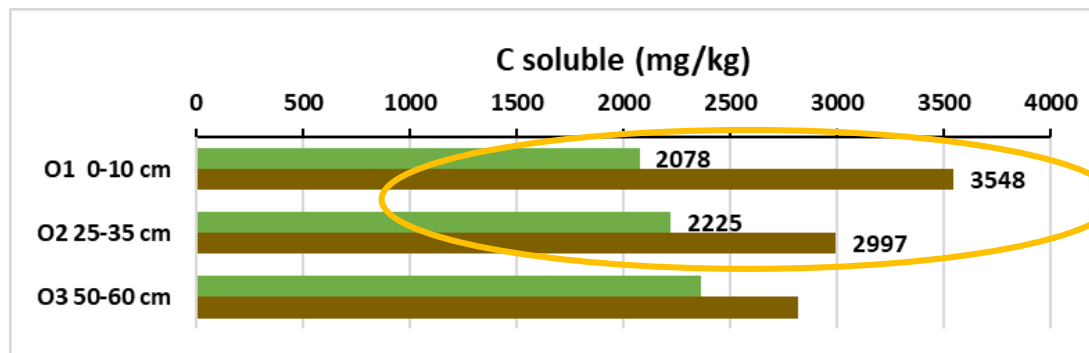


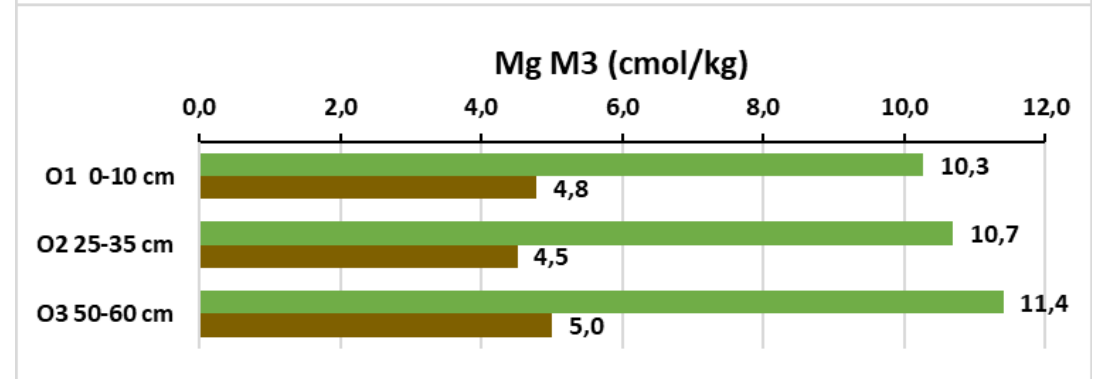
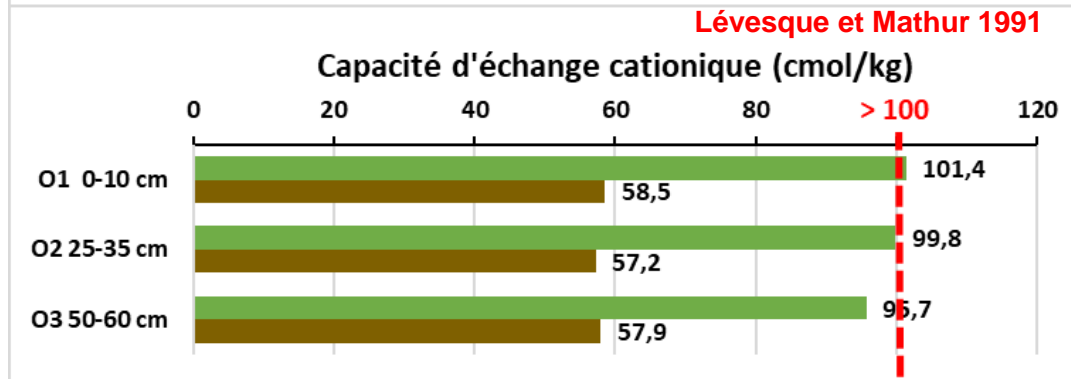
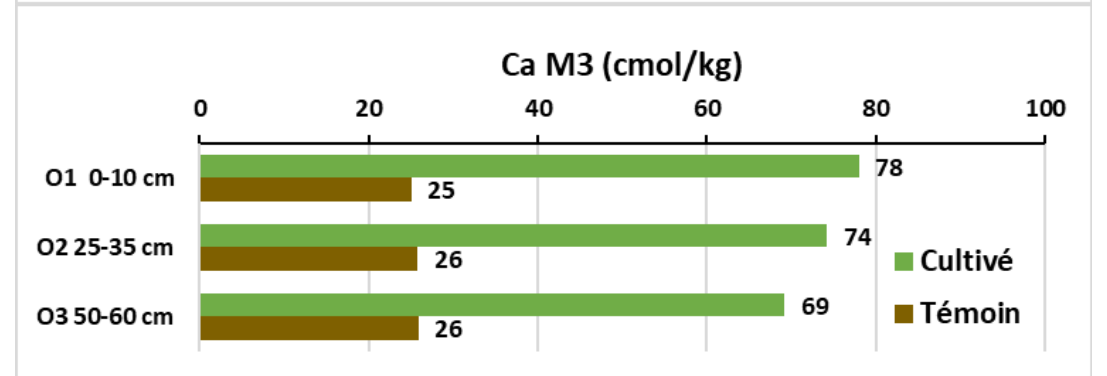
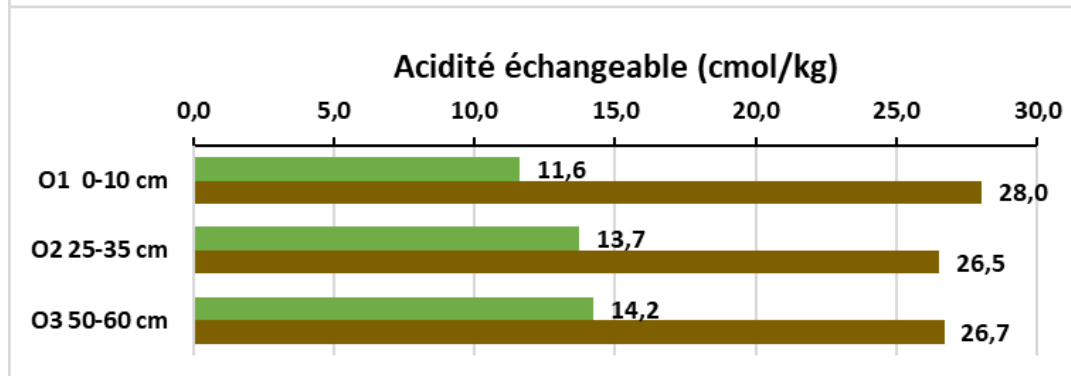
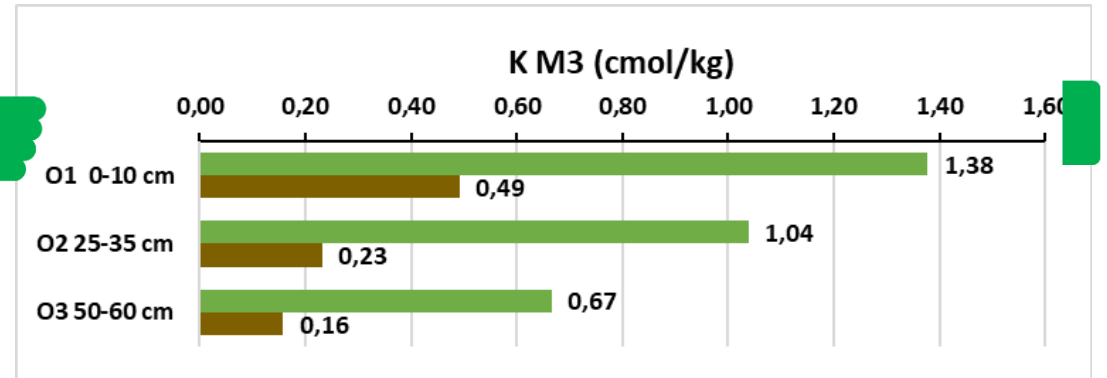
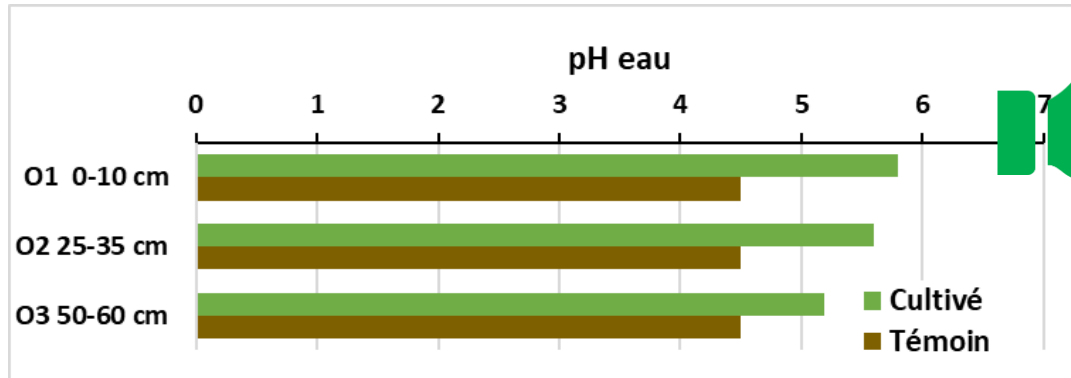
Zou et al. 2001

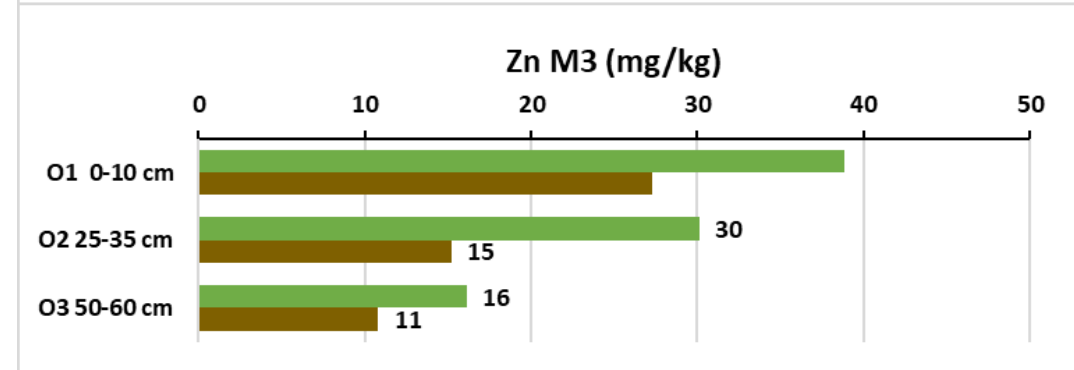
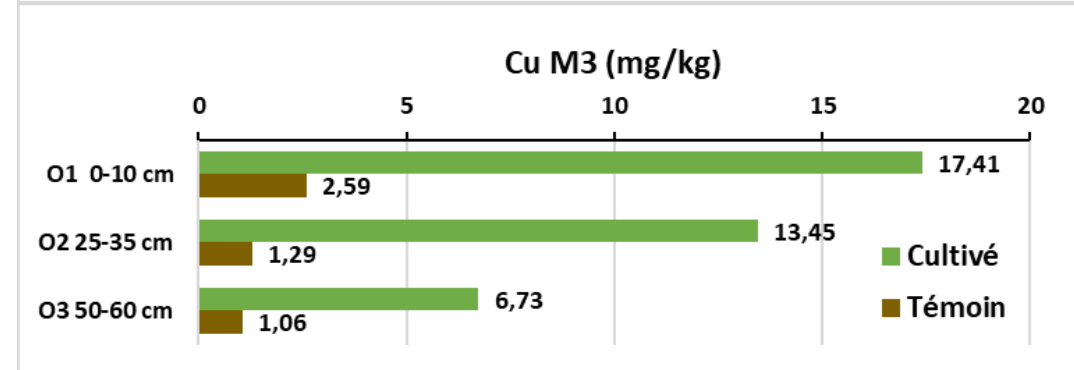
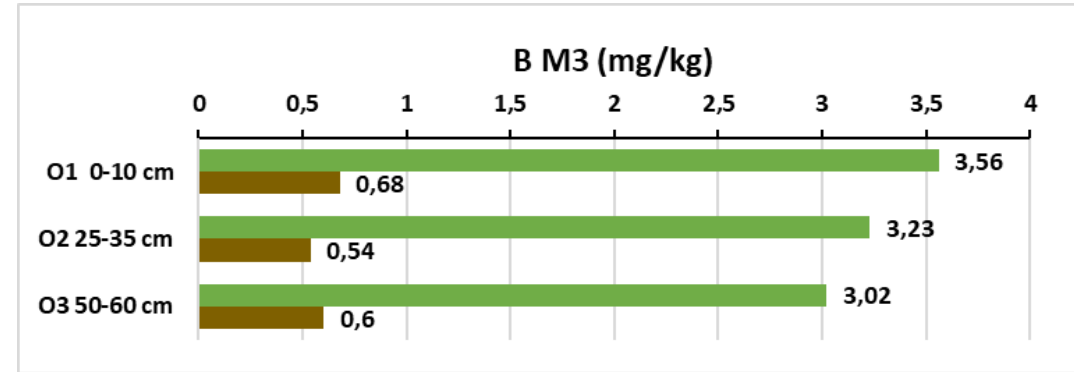
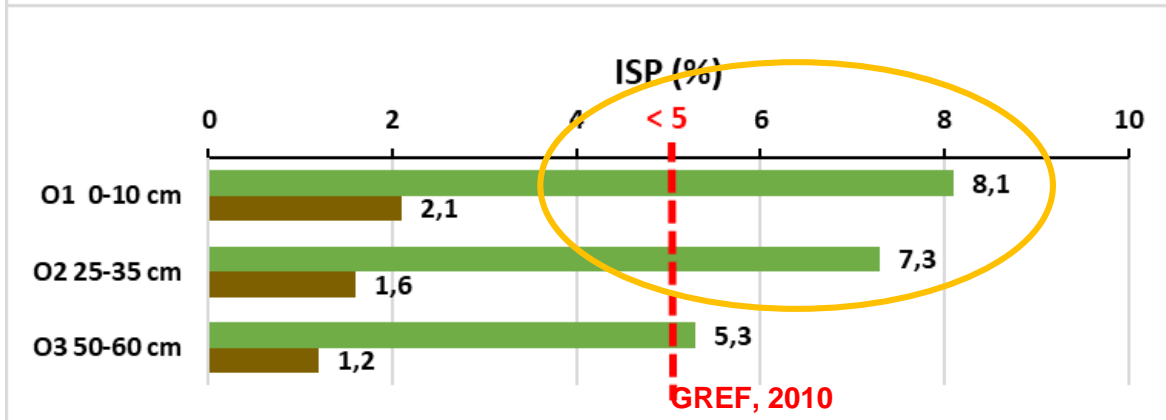
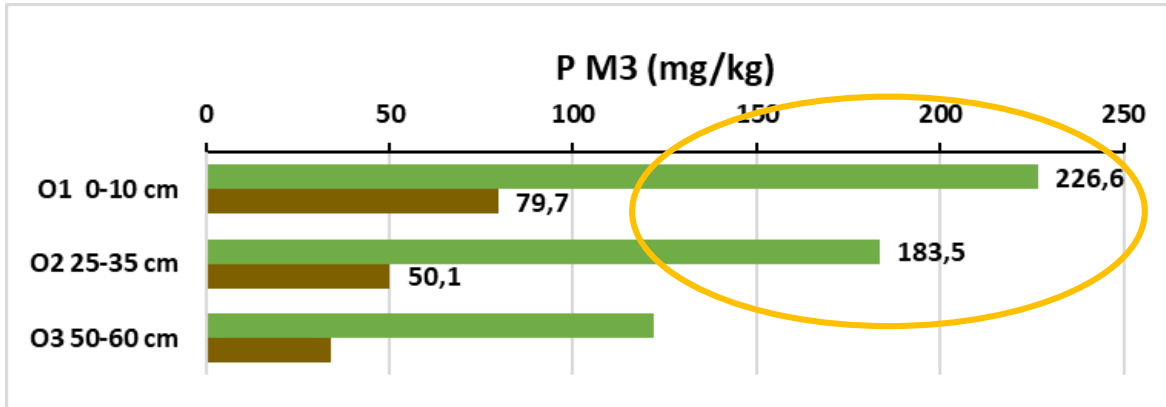
Reynolds 2009

Vizioli et al. 2021

Biochimie de C et N







Problèmes de dégradation

- Pulvérisation, oxydation et minéralisation du matériau organique (érosion ?)
- Dégradation des propriétés physiques
 - Compaction en surface
 - Diminution de l'aération et de la diffusion des gas dans le profil
 - Conductivité hydraulique ralentie
- Diminution de la capacité de minéralisation de la MO en N disponible
- Plus de N soluble et de P disponible prompt au lessivage

Interventions et pratiques à préconiser

- Tout ce qui réduit l'oxydation et la minéralisation du matériau
- Réduire le travail du sol et son intensité
- Garder les sols couverts sous plantes annuelles ou pérennes le plus souvent possible
- Viser des systèmes qui apportent de la MO en continu (intercalaire, agroforestier?)
- Contrôle de nappe, apport de cuivre, etc.

Pédologues

Catherine Bossé, Lucie Grenon, Michaël Leblanc, Rachelle Fecteau et Pierre-Luc Lemire

Professionnels de recherche

Eduardo Chavez, Chedzer-Clarc Clément, Jean-Benoît Mathieu, Nyck Occean, Michèle Grenier, Myck Wu, Gaëtan Martinelli, Fatoumata Barry, Mohammed Niang, Ariane Drouin, Marie-Ève Tremblay et Francis Allard

Laboratoire agroenvironnemental de l'IRDA

Bernard Montminy et son équipe

Étudiants gradués

Eduardo Chavez, Armand Bandiang, M. Modjeska et P.-E. Coulange

Chercheurs

Marc-Olivier Gasser, Claude Bernard, Richard Hogue, Adboulaye Baniré Dialo, Carl Boivin, Aubert Michaud, Christine Landry, Caroline Côté et Simon Ricard

Mandats spécifiques du MAPAQ : 2017-2020, 2020-2023



22 équipes de terrain formées et à l'œuvre à travers le Québec en 2018 et 2019



QUESTIONS ?

