



LE CONTRÔLE DE NAPPE

COMME OUTIL DE GESTION DE L'EAU ET DE RÉDUCTION DES POLLUANTS DES COURS D'EAU

Par Eveline Mousseau, agronome

Et Yvan Lussier, agriculteur

Groupe ProConseil

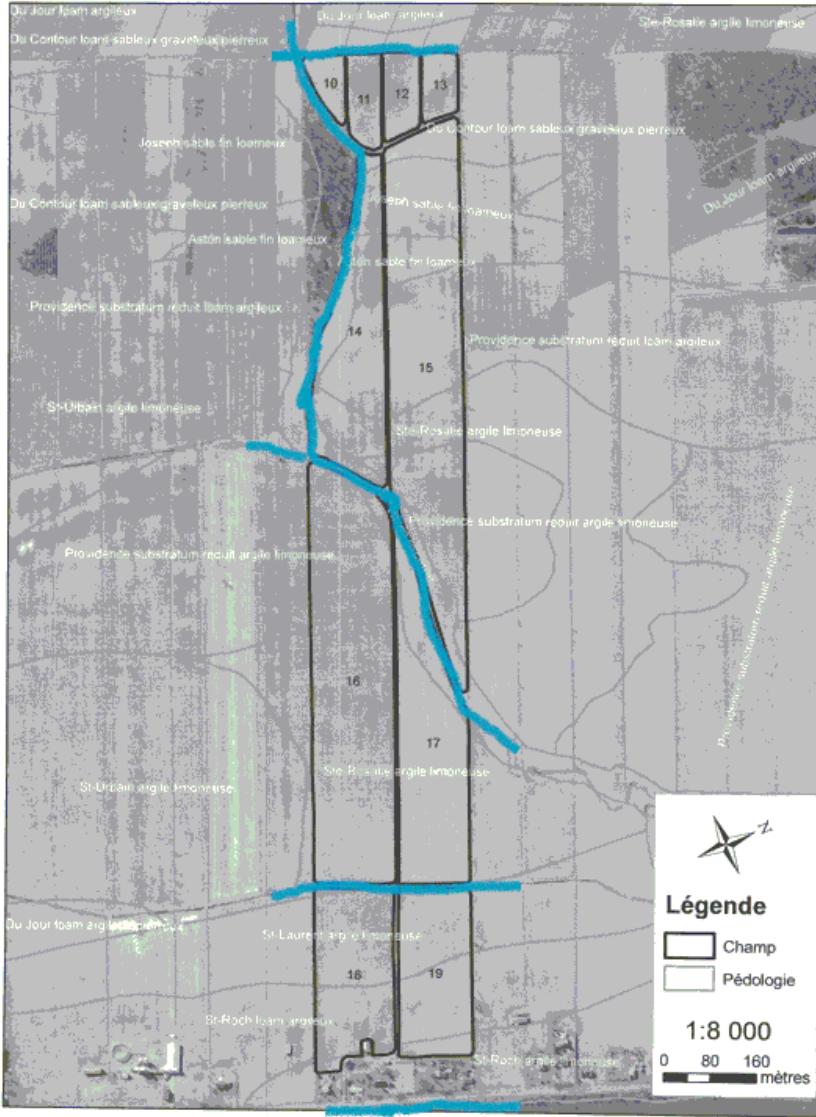


Votre réalité
agricole, notre champ
d'expertise!

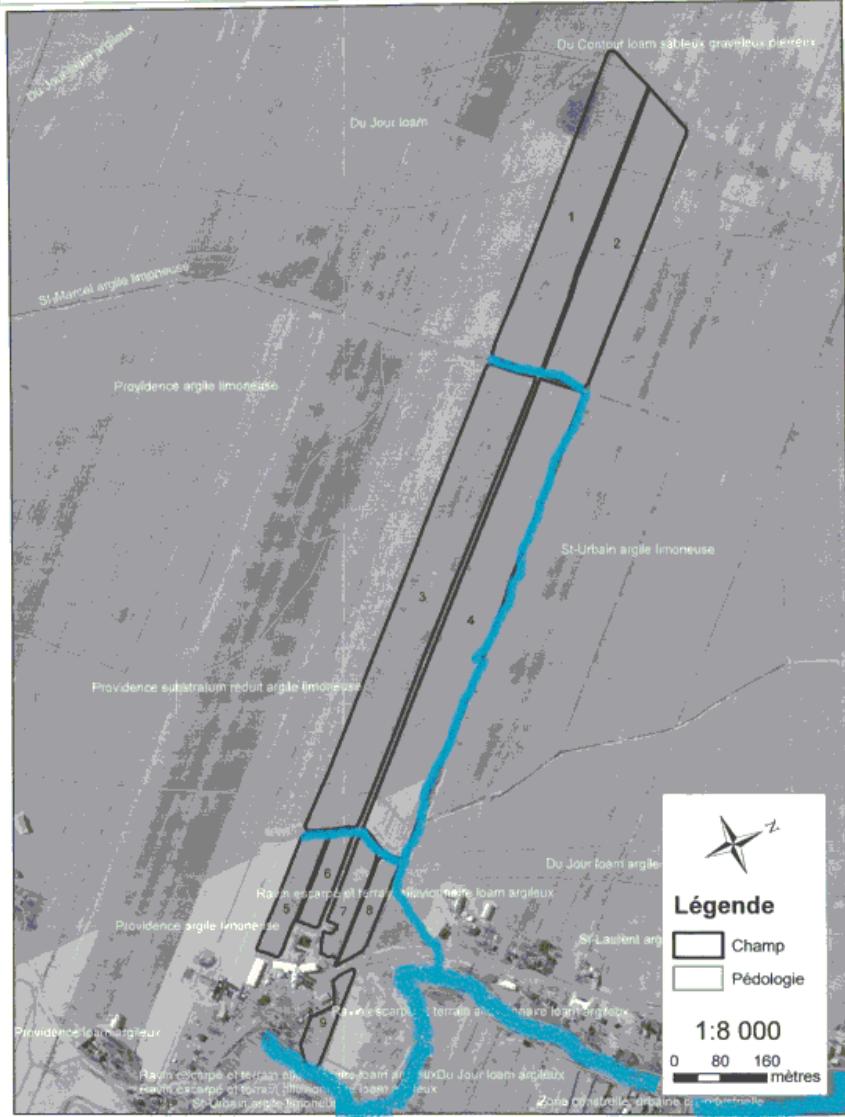
Yvan Lussier, producteur agricole,
ferme du Coin-Rond inc.
(St-Marc-sur-Richelieu)



Ferme du Coin Rond
Pédologie
St-Marc-sur-Richelieu



Ferme du Coin Rond
Pédologie
St-Marc-sur-Richelieu





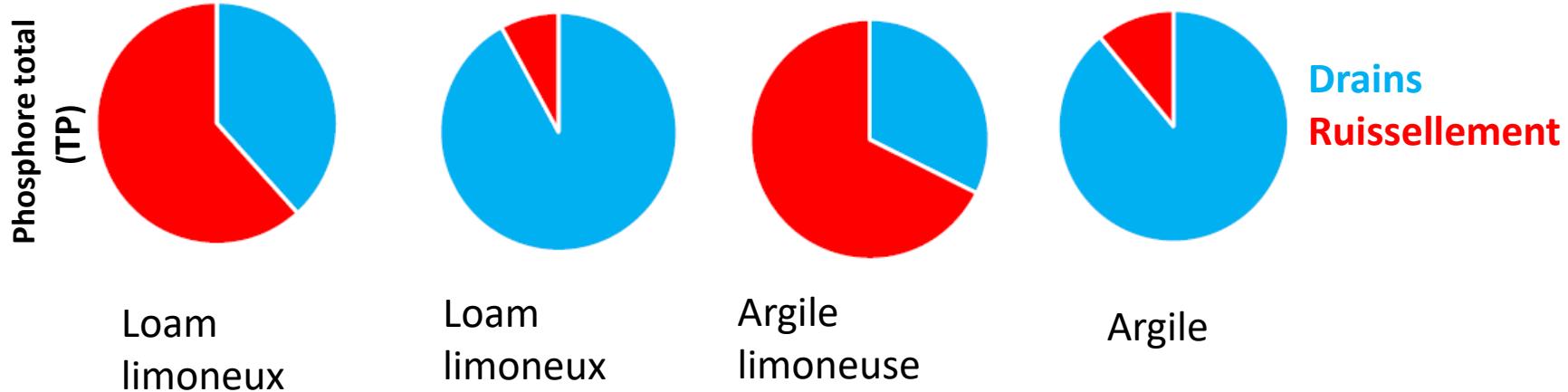


Votre réalité
agricole, notre champ
d'expertise!



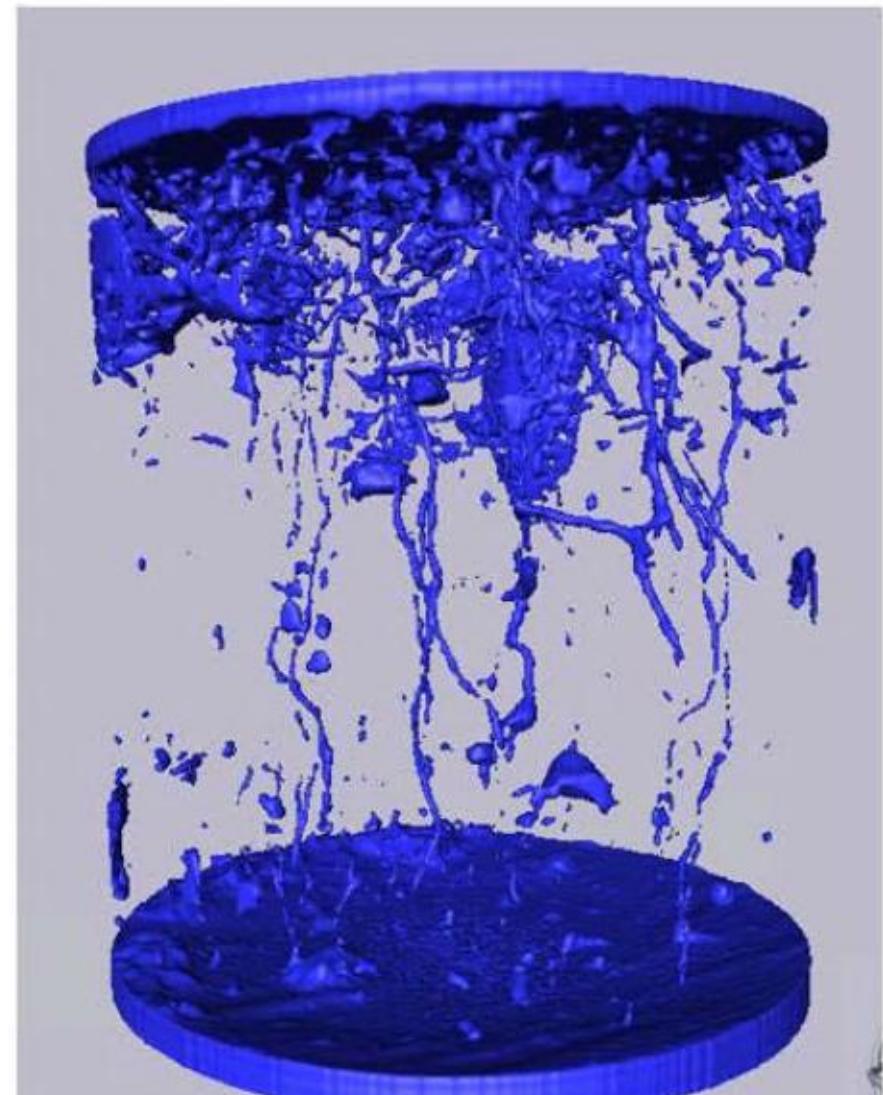
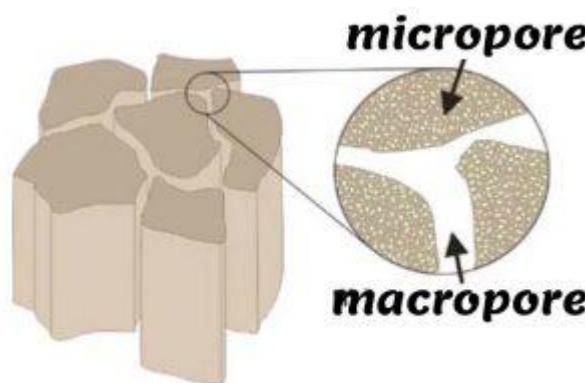
Pourquoi le contrôle de drainage

Par où le phosphore est-il perdu?



Merrin Macrae, University of Waterloo, Ontario
Données provenant de sites du sud de l'Ontario

Par exemple, par les **chemins préférentiels** du sol



Comment ça marche

Le contrôle de drainage

Systèmes de contrôle

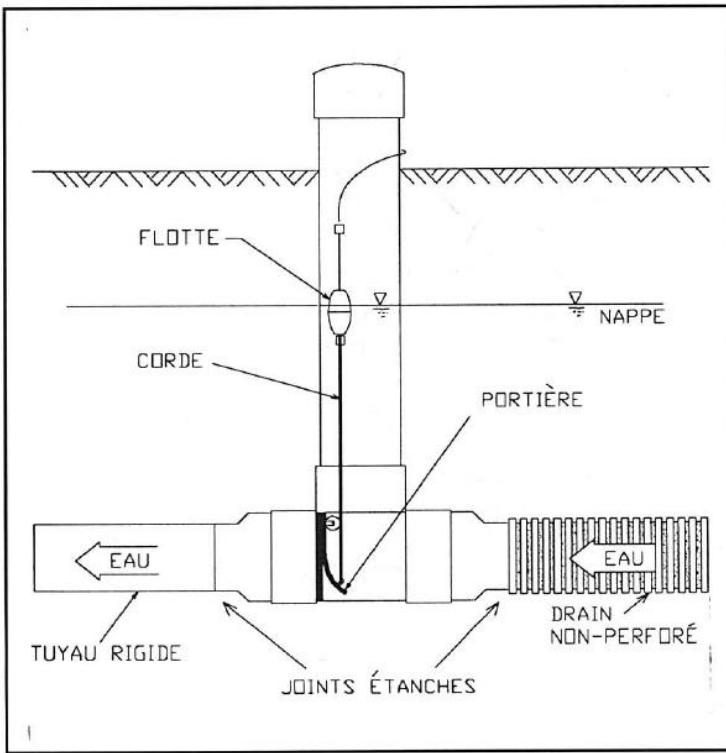


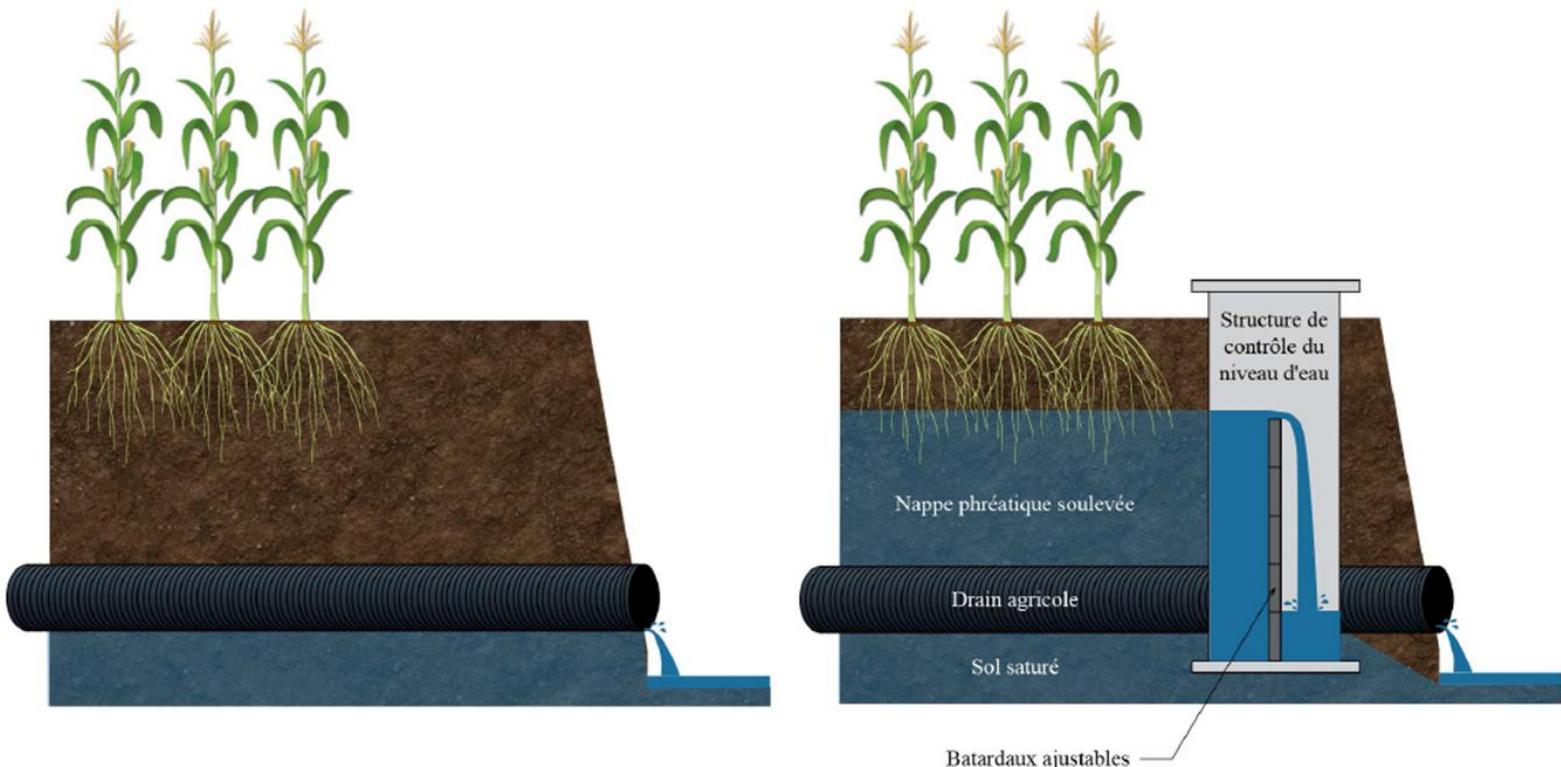
Figure 1: Chambre à flotte

Feuillet technique CPVQ 1994



Contrôle Agri drain



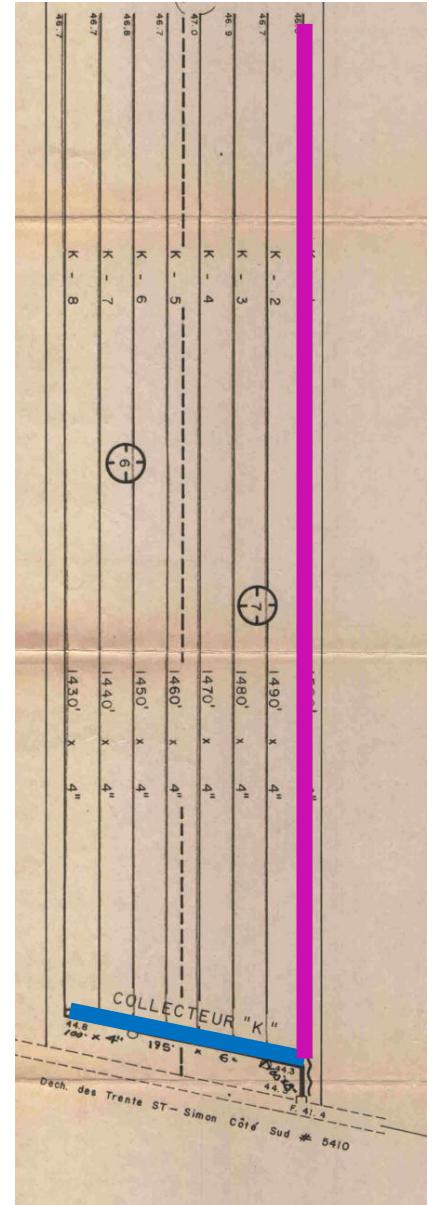


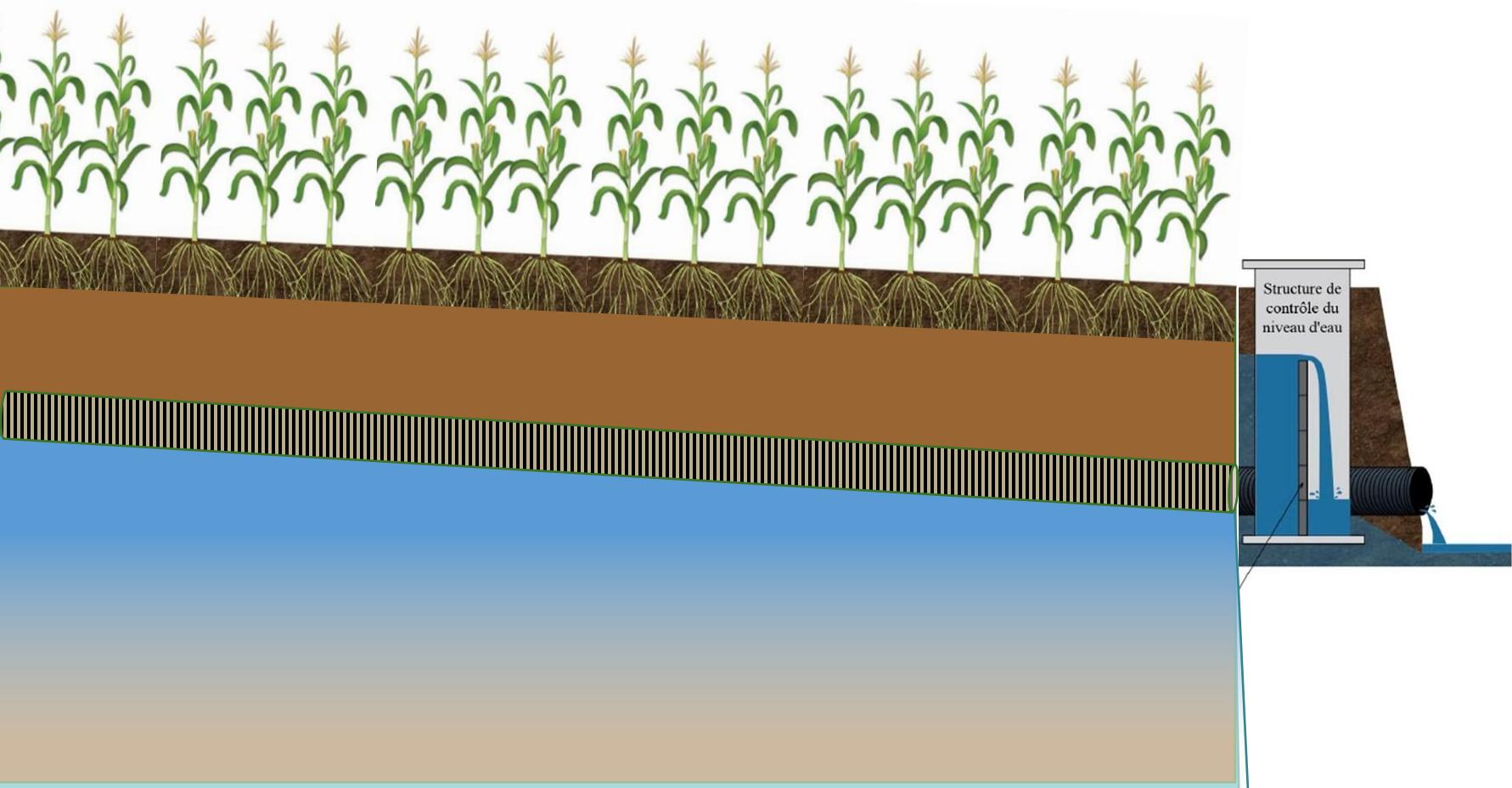
Source: Barry Husk, BlueLeaf inc.

Critères d'installation

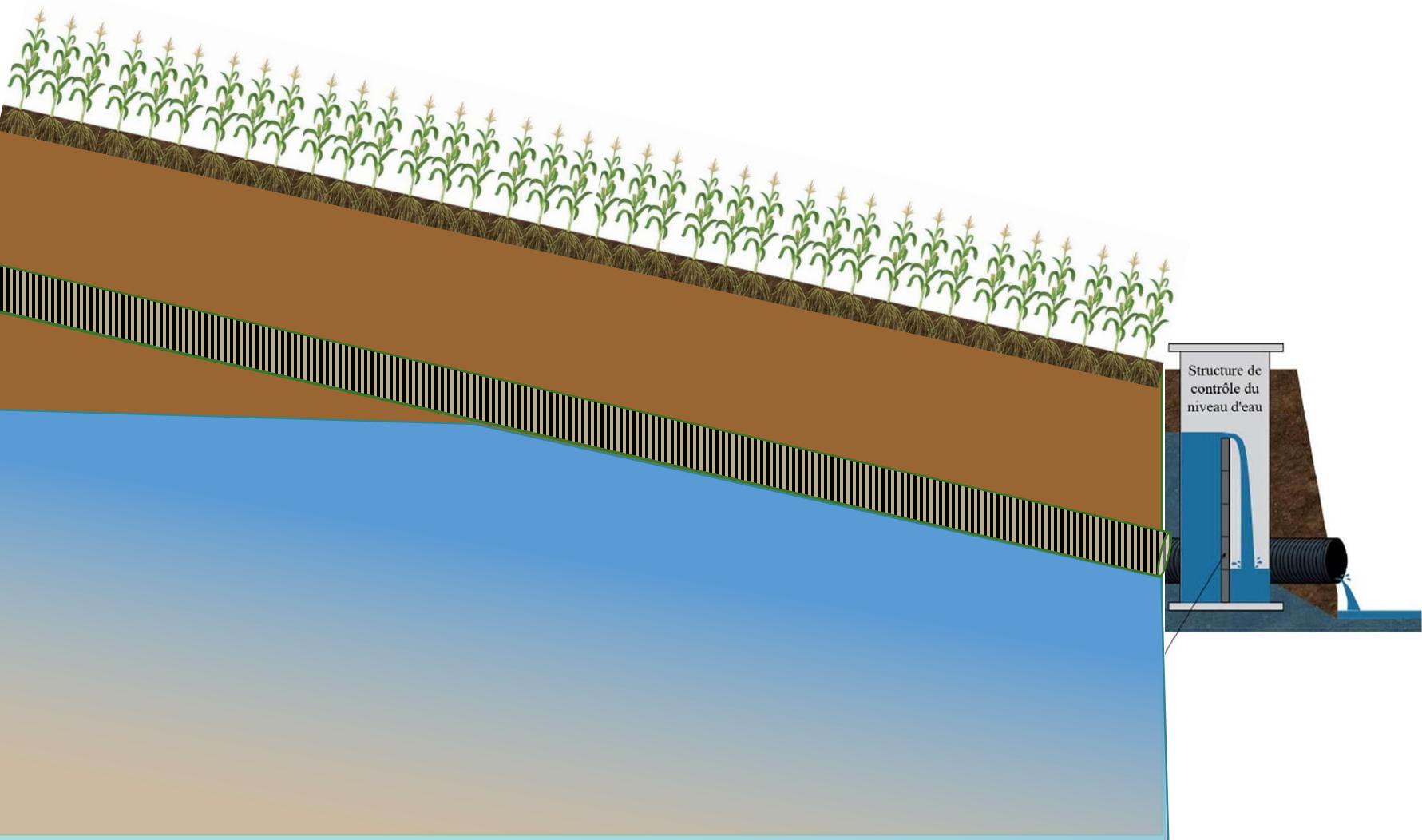
- Champ drainé, système de drainage avec un ratio **latéral/collecteur** faible
- Sol minéral
- La superficie moyenne contrôlée varie entre 2 et 5 hectares
- Pente faible (-0,2%)
- Sous-sol imperméable

37.5'	E-1	590'x4"	0.51'/100'	2.0 acres	
37.6'	E-2	"	0.51'/100'	2.3 "	
37.6'	E-3	"	0.51'/100'	6.6 "	
37.7'	E-4	"	0.51'/100'	6.0 "	
37.4'	E-5	590'x4"	0.44'/100'	5.3 "	
37.5'	E-6	"	0.44'/100'	4.6 "	
37.5'	E-7	"	"	4.0 "	
37.6'	E-8	"	"	2.3 "	
37.7'	E-9	"	"	2.7 "	COLLECTEUR 0.16'/100'
37.8'	E-10	590'x4"	"	2.0 "	
37.9'	E-11	"	"	1.3 "	
37.9'	E-12	590'x4"	0.44'/100'	0.70 acres	

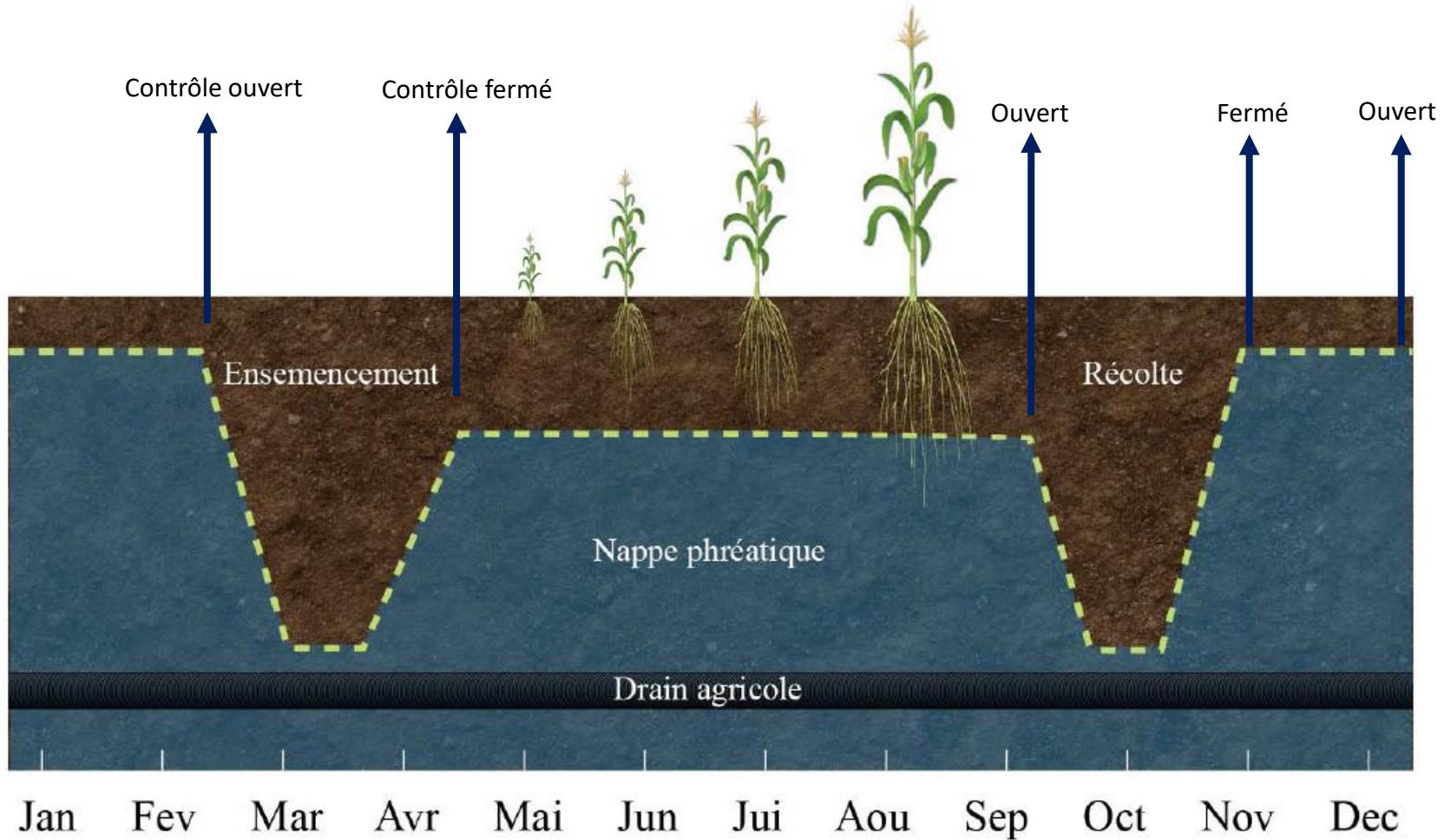




Structure de
contrôle du
niveau d'eau



Structure de
contrôle du
niveau d'eau



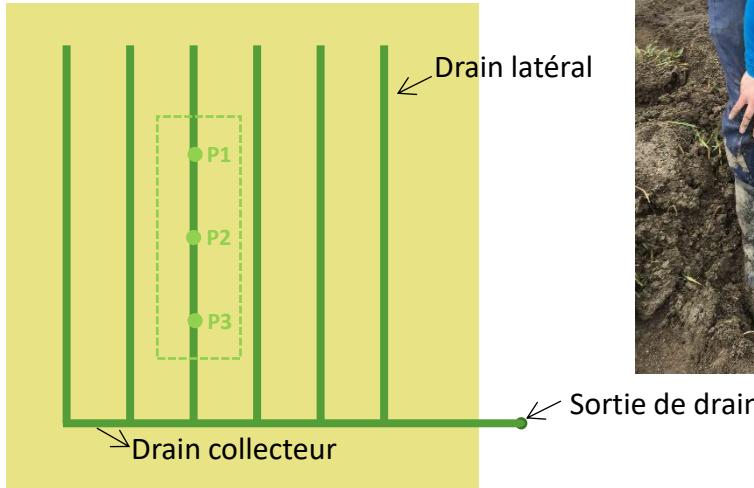
Ajustements saisonniers

Projet PAAR Vitrine sur le contrôle de nappe

et IRDA 2019-2021 Inov'Action: Le contrôle de drainage de précision

Mesure du niveau de la nappe souterraine dans des champs avec contrôle de nappe (6 sites pendant 3 ans) et dans des champs "jumeaux" sans contrôle de nappe (2 sites pendant 3 ans).

Suivi de la nappe



Zone de suivi de nappe

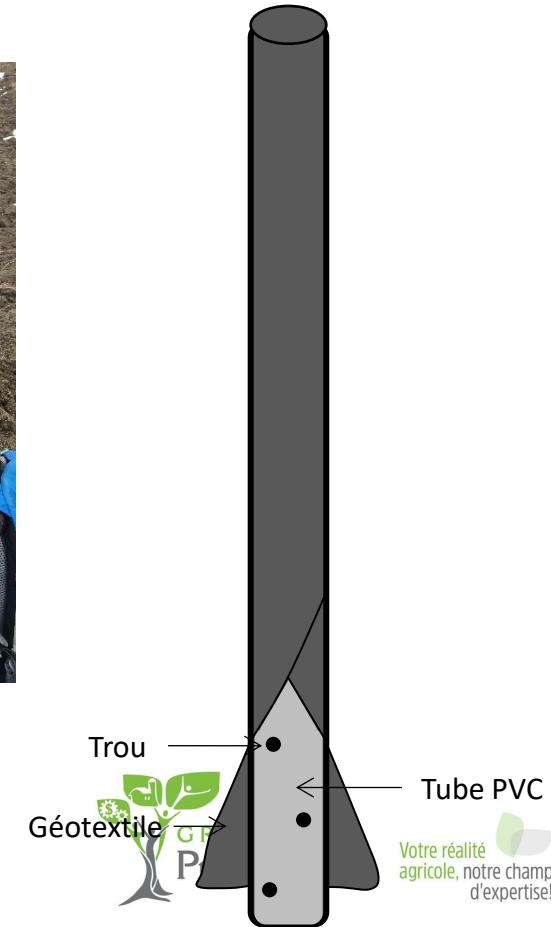


Piézomètre



Sonde de pression
Onset

Puits d'observation





Sortie avec
contrôle

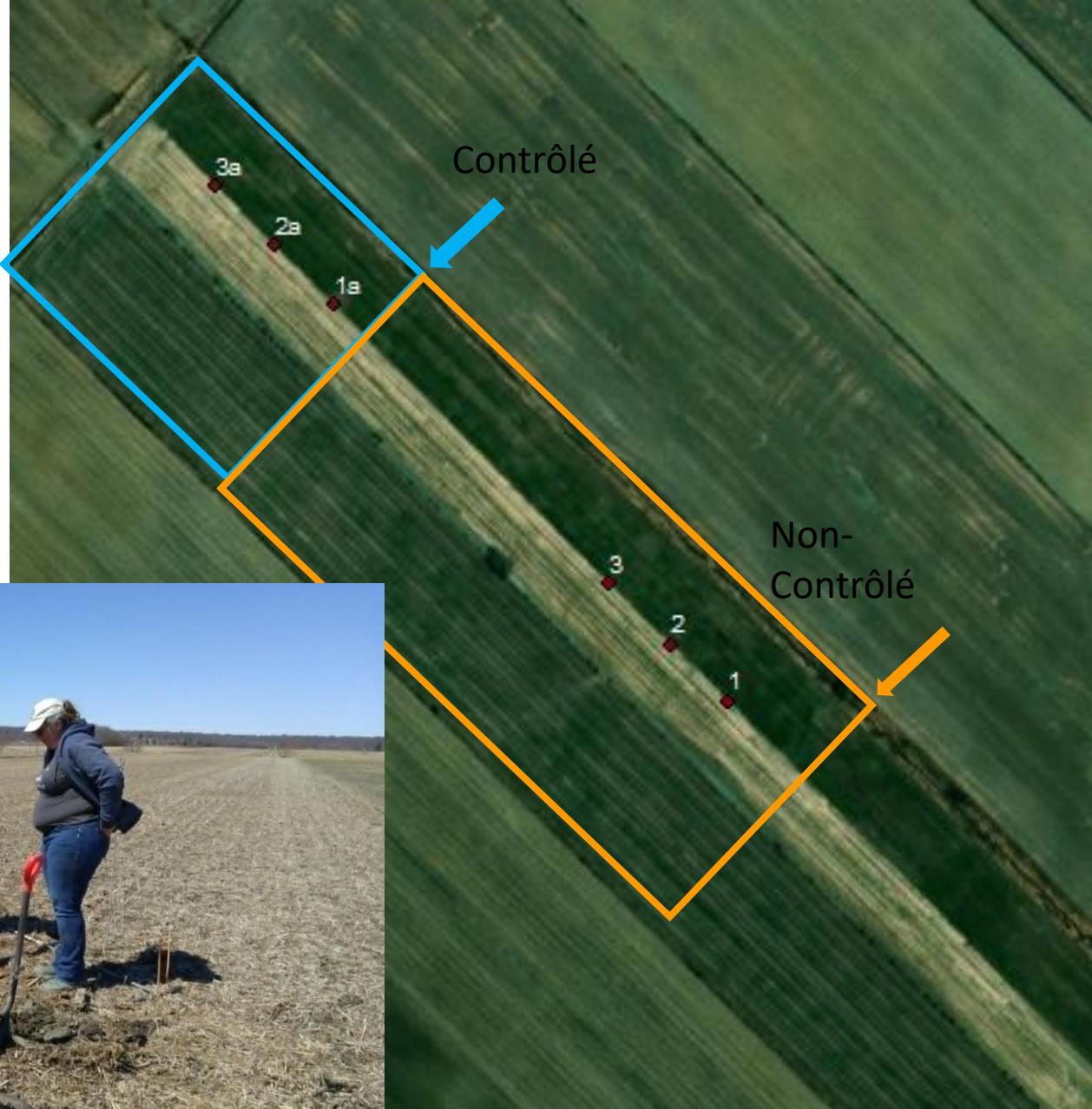


Témoin sans contrôle



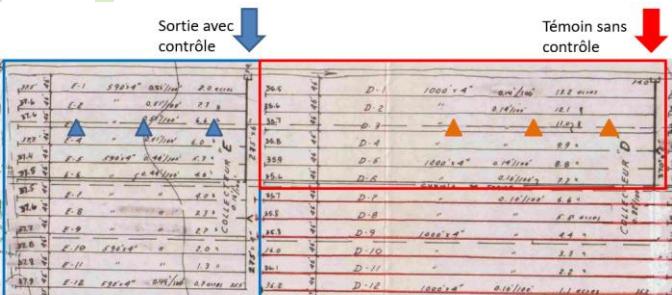
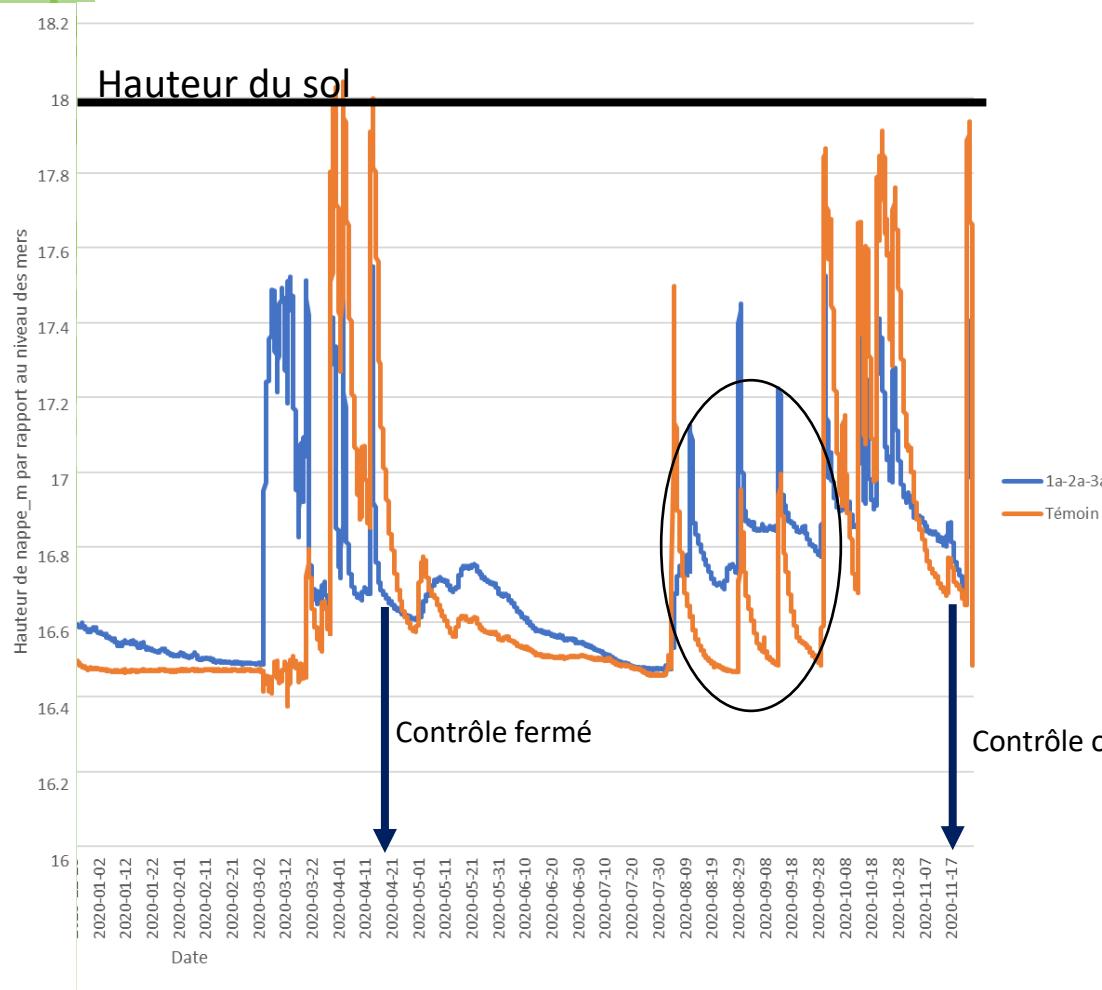
	E-1	590' x 9"	0.51'/100'	2.0 acres	
37.5	E-2	"	0.51'/100'	2.3 "	
37.6	E-3	"	0.51'/100'	6.6 "	
37.7	E-4	"	0.51'/100'	6.0 "	
37.8	E-5	590' x 9"	0.44'/100'	5.3 "	
37.9	E-6	"	0.44'/100'	4.6 "	
38.0	E-7	"	"	4.0 "	COLLECTEUR
38.1	E-8	"	"	2.3 "	
38.2	E-9	"	"	2.7 "	
38.3	E-10	590' x 9"	"	2.0 "	
38.4	E-11	"	"	1.3 "	
38.5	E-12	590' x 9"	0.44'/100'	0.7 acres	2.5 "

St-Urbain argile limoneuse



St-Urbain argile limoneuse

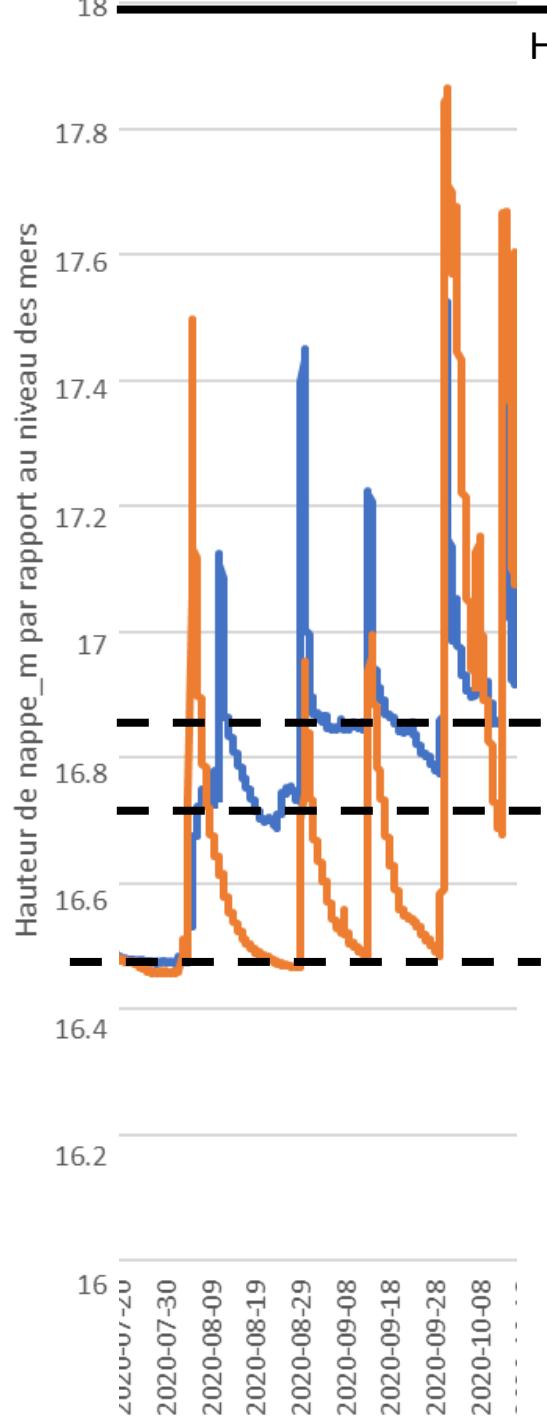
Été 2020



	Pluie (mm)	Moy 1981-2010 (mm)
Avril	68	74
Mai	29	83
Juin	22	98
Juillet	104	99
Août	204	95
Septembre	90	94

Printemps très sec, pluie au mois d'août

Été 2020

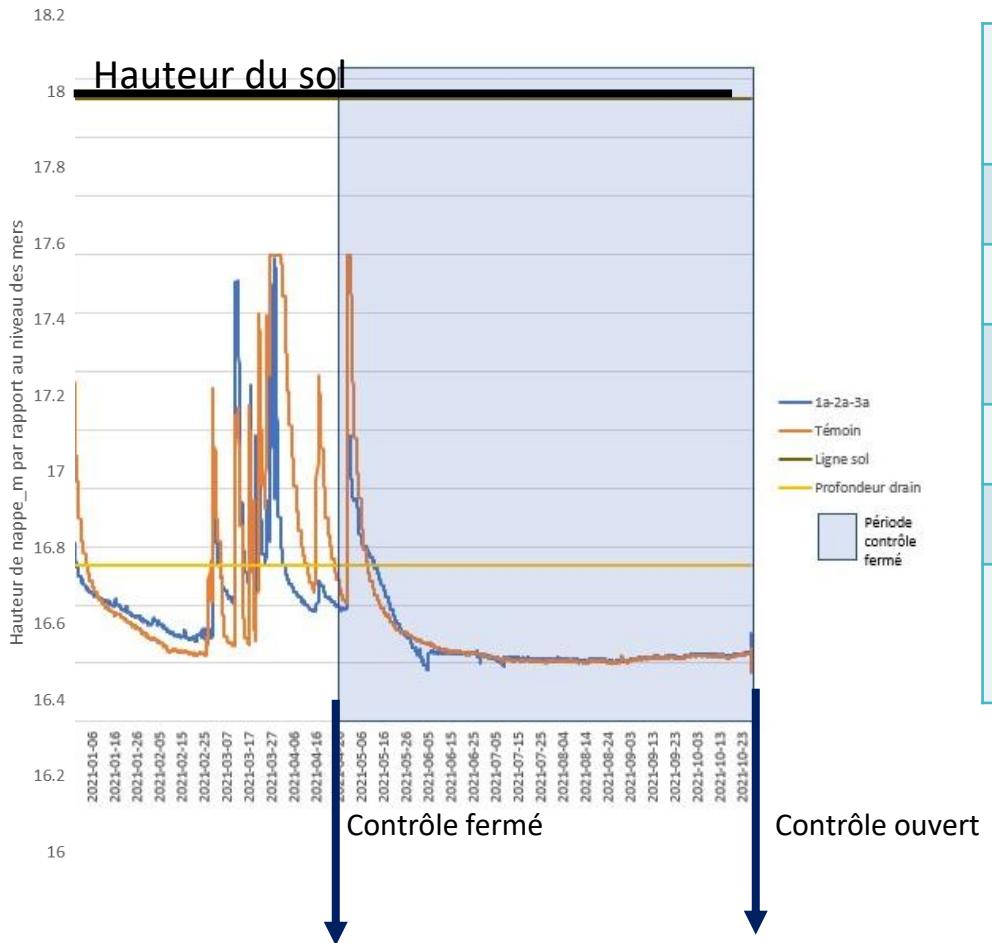


Du 30 juillet au 28 septembre 2020, on a gardé de 23 cm à 37 cm de plus d'eau dans le système contrôlé.

Sortie avec contrôle

E-1	E-2	E-3	E-4	E-5	E-6	E-7	E-8	E-9	E-10	E-11	E-12	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5	D-6	D-7	D-8	D-9	D-10	D-11	D-12
16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	
16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6	16.6
16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7
16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8	16.8
16.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9
17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0	17.0
17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1
17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2	17.2
17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3
17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4
17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5
17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6
17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7
17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9
18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0

Été 2021



	Pluie (mm)	Moy 1981- 2010 (mm)
Avril	75	74
Mai	11	83
Juin	58	98
Juillet	90	99
Août	27	95
Septembre	49	94

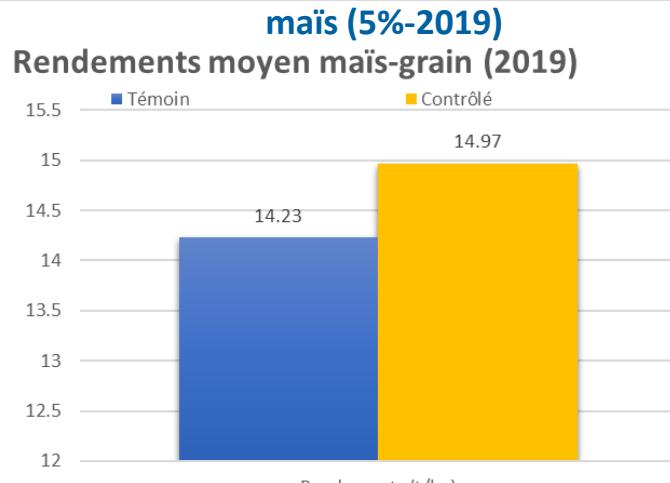
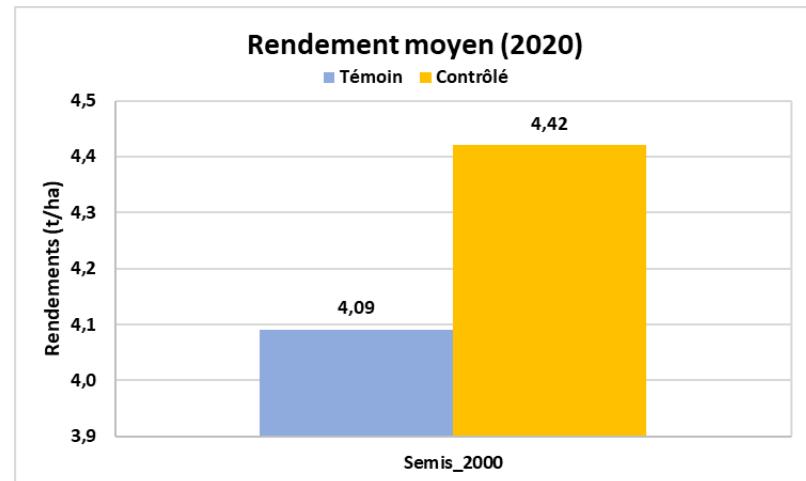
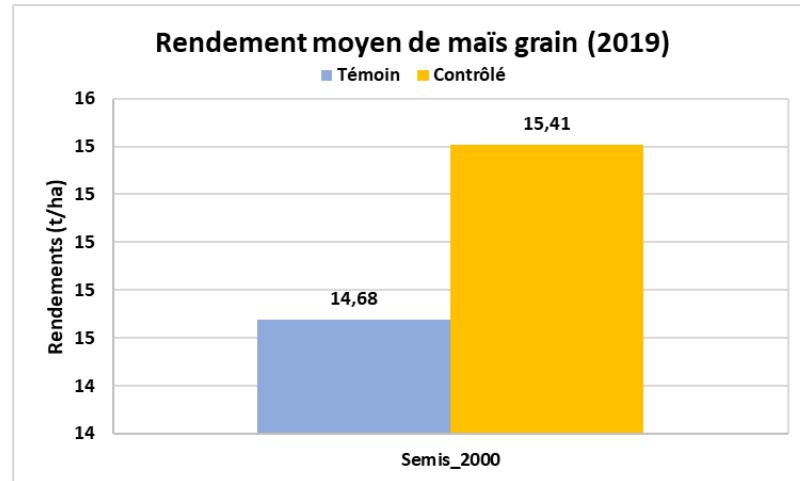
Sortie avec contrôle				Témoin sans contrôle			
							
E-1 5900' x 4" 0.01/100 20.00000				D-1 1000' x 4" 0.01/100 12.00000			
E-2 " 0.01/100 2.5 "				D-2 " 0.01/100 10.0 "			
E-3 " 0.01/100 6.0 "				D-3 " 0.01/100 11.0 "			
E-4 " 0.01/100 6.0 "				D-4 " 0.01/100 9.0 "			
E-5 1000' x 4" 0.01/100 12.00000				D-5 1000' x 4" 0.01/100 8.0 "			
E-6 " 0.01/100 6.0 "				D-6 " 0.01/100 7.0 "			
E-7 " 0.01/100 6.0 "				D-7 " 0.01/100 6.0 "			
E-8 " 0.01/100 2.50000				D-8 " 0.01/100 5.00000			
E-9 " 0.01/100 2.00000				D-9 1000' x 4" 0.01/100 4.0 "			
E-10 1000' x 4" 0.01/100 2.00000				D-10 " 0.01/100 3.0 "			
E-11 " 0.01/100 1.0 "				D-11 " 0.01/100 2.0 "			
E-12 1000' x 4" 0.01/100 0.00000				D-12 1000' x 4" 0.01/100 1.00000			



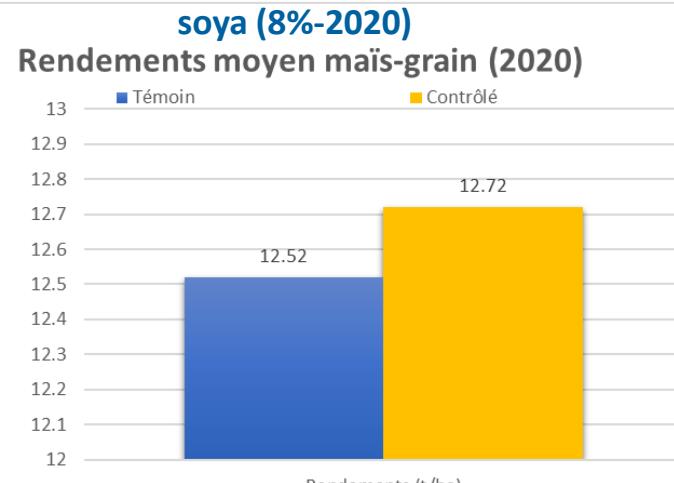
Votre réalité
agricole, notre champ
d'expertise!

Augmenter le rendement en gérant mieux la hauteur de la nappe d'eau à différents moments de l'année

- Les rendements mesurés manuellement par l'IRDA pour 2019 et 2020 ont montré des meilleurs résultats dans les deux champs avec contrôle de drainage.



maïs (5%-2019)



maïs (2%-2020)



**Réduire les impacts environnementaux du drainage,
comme les pertes de nutriments via l'eau de drainage.**



Aux États-Unis, le drainage contrôlé est reconnu officiellement dans plusieurs états comme une pratique de gestion bénéfique réduisant les exportations diffuses d'azote et de phosphore au cours d'eau (NRCS, 2007).

Les taux de réduction de 30 et 50 %, respectivement pour l'azote et le phosphore, ont ainsi été rapportés en réponse au contrôle du drainage souterrain dans plusieurs études américaines (Evans, 1995).

Résultats IRDA

Débits spécifiques et exportations spécifiques de nitrates et de phosphore dans les collecteurs de drainage des champs avec chambre de contrôle (DC) et en drainage libre (DL) au site de Saint-Jean-Baptiste (A).

Printemps-Été 2020 +0,3 kgN/ha et -0.33 kgP/ha

Automne 2020 -3,7 kgN/ha et -0.22 kgP/ha

Printemps 2021 +3,1 kgN/ha et +0.04 kgP/ha



INSTITUT DE RECHERCHE
ET DE DÉVELOPPEMENT
EN AGROENVIRONNEMENT

PARTENARIAT
CANADIEN pour
l'AGRICULTURE

Canada Québec



Résultats IRDA

Débits spécifiques et exportations spécifiques de nitrates et de phosphore dans les collecteurs de drainage des champs avec chambre de contrôle (DC) et en drainage libre (DL) au site de Sainte-Angèle-de-Monnoir (B).

Automne 2019 -9 kgN/ha et -0.24 kgP/ha

Été-Automne 2020 -1,7 kgN/ha et -0.09 kgP/ha



INSTITUT DE RECHERCHE
ET DE DÉVELOPPEMENT
EN AGROENVIRONNEMENT

PARTENARIAT
CANADIEN pour
l'AGRICULTURE

Canada Québec



Résultats IRDA

Débits spécifiques et exportations spécifiques de nitrates et de phosphore dans les collecteurs de drainage des champs avec chambre de contrôle (DC) et en drainage libre (DL) au site de Sainte-Angèle-de-Monnoir (B).

Période	Statut de la chambre	Débits spécifiques			Perte de nitrates			Perte de phosphore		
		DC (mm)	DL (mm)	Différence * (mm) (%)	DC (kg N/ha)	DL (kg N/ha)	Différence (kg N/ha) (%)	DC (kg P/ha)	DL (kg P/ha)	Différence (kg P/ha) (%)
2019-07-17 au 2019-10-17	Fermé	16	34	-18 -52%	4	13	-9,0 -67%	0,09	0,33	-0,24 -73%
2019-10-18 au 2020-04-30	Ouvert	307	360	-53 -15%	121	182	-61,6 -34%	1,99	3,22	-1,23 -38%
2020-05-01 au 2020-10-29	Fermé	25	22	3 15%	13	14	-1,7 -12%	0,07	0,15	-0,09 -57%
2020-10-29 au 2021-04-14	Ouvert	98	59	39 65%	39	16	22,4 139%	0,63	0,48	0,15 31%
Total pour la période	Fermé	41	56	-14 -26%	17	28	-10,7 -38%	0,16	0,48	-0,33 -68%
Total pour la période	Ouvert	405	420	-15 -3%	159	198	-39,2 -20%	2,62	3,70	-1,08 -29%
Total		667 jrs	446	475 -29 -6%	176	226	-49,8 -22%	2,78	4,18	-1,41 -34%
Total annuel spécifique (kg/ha-an)		365 jrs	244	260	29,7	29,5		1,5	2,3	

* DC - DL

Conclusion

- Effet marginal des contrôles pendant la période de stress hydrique
- Utilisation automnale efficace sur la qualité de l'eau
- Ne pas fermer trop tôt au printemps
- Rappel des conditions d'installation
 - Champ drainé, système de drainage carré
 - La superficie moyenne contrôlée varie entre 2 et 5 hectares
 - Pente faible (-0,2%)
 - Sous-sol imperméable

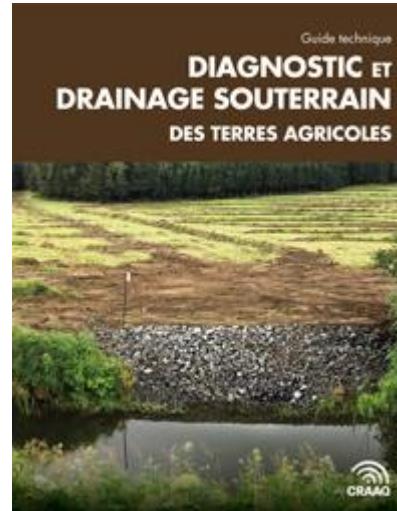
Conclusion

- Importance d'un sol qui garde l'eau (Matière organique, microporosité) et d'un bon enracinement
- Yvan va-t-il continuer à travailler avec des contrôles?



Infos supplémentaires

- Michaud, A.R, W. Huertas, A. Blais-Gagnon et E. Mousseau. 2021. Le contrôle de drainage de précision : pour une meilleure utilisation de l'eau et des nutriments par les cultures et la réduction des pertes dans l'eau de drainage Rapport final. IRDA et Groupe ProConseil, Programme Innov'Action agroalimentaire, Partenariat Canadien pour l'Agriculture et Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des pêcheries du Québec. 33 pages et annexes.
https://irda.blob.core.windows.net/media/7201/rap_scientif_drainage_controle_irda_220222_vf.pdf
- Site web ProConseil <https://groupeproconseil.com/projets/installation-de-structures-de-controle-de-nappe-sur-les-systemes-de-drainage>
- Guide Diagnostic et drainage souterrain des terres agricoles <https://www.craaq.qc.ca/Publications-du-CRAAQ/guide-diagnostic-et-drainage-souterrain-des-terres-agricoles/p/PING0102-C02>





Des questions?

