

FERTILISATION DE LA POMME DE TERRE : ENJEUX ET PERSPECTIVES

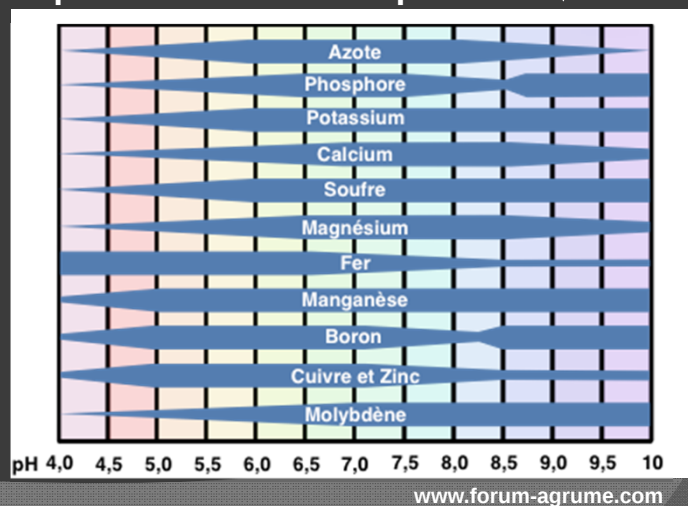
Nicolas Samson – Gosselin G2 inc.
L.E. Parent – U. Laval

Enjeux du secteur de la pomme de terre

- Est ce que le prix que vous obtenez pour la pomme de terre augmente ?
- Et les coûts de productions, vont-ils en diminuant ?

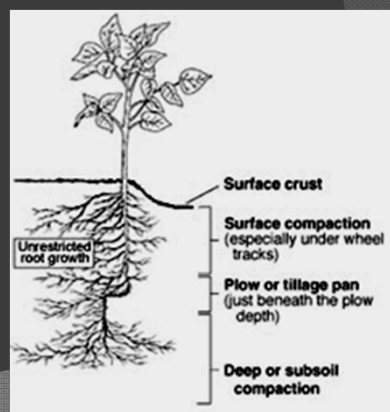
Un sol en santé, c'est payant !

- Le pH eau de votre sol est-il adéquat ?
 - Un pH inférieur à 5 = disponibilité↓



Un sol en santé, c'est payant !

- Votre sol est-il compacté ?
 - Les racines ont besoins d'espace !
 - > 2.0 Mpa, ça passe pas facilement et votre réserve en eau est faible !



Les patates ont besoins d'eau

Contenu en eau des plants (racines, tubercules et feuilles/tiges) à trois stades

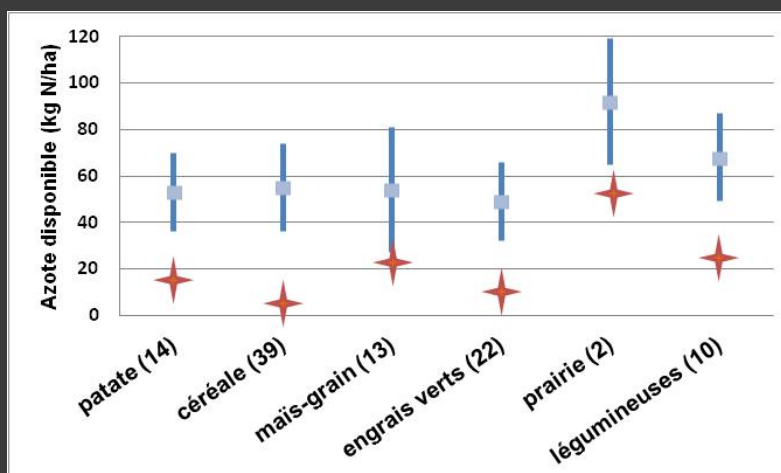
Stade	Snowden 2014	W-1386 2013	Goldrush 2012	Goldrush 2014	R. Burbank 2012
rendement (t/ha)	24 (210)	35 (310)	43 (380)	55 (490)	65 (580)
texture	S.L.	L.S.	L.S.	Loam	L.L.
	tonne d'eau dans les plants/ha				
20-25 cm	4	5	4	3	5
10% fleur	15	12	22	27	25
maturation	22	42	46	58	80

AZOTE

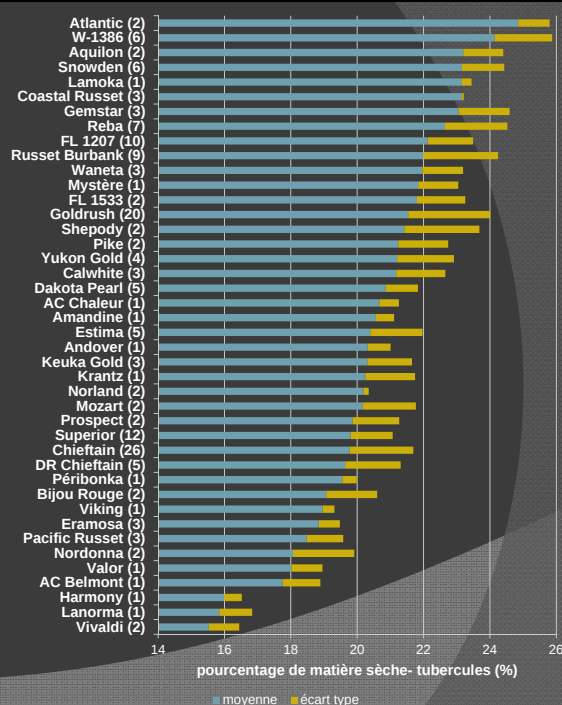
Stade		Snowden 2014	W-1386 2013	Goldrush 2012	Goldrush 2014	R. Burbank 2012
rendement (t/ha)		24 (210)	35 (310)	43 (380)	55 (490)	65 (580)
		kg N / ha				
20-25 cm	feuille/tige	20	25	20	8	12
	racines	3	3	3	2	12
	total	23	28	23	10	24
10% fleur	feuille/tige	73	61	96	104	38
	racines	10	8	9	9	40
	tubercules	17	5	0	10	32
	total	100	74	104	123	110
maturation	feuille/tige	28	69	51	84	160
	racines	8	6	7	6	8
	tubercules	82	77	66	120	73
	total	118	152	138	211	242

Vos sols ont du potentiel !

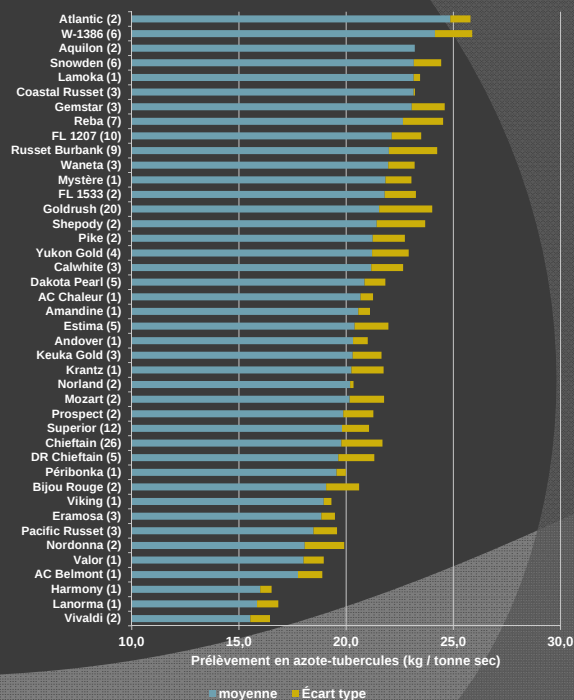
Azote minéralisé et disponible à la pomme de terre selon le précédent



Matière sèche des tubercules (%)



Azote dans les tubercules kg N/ tonne sec



PHOSPHORE

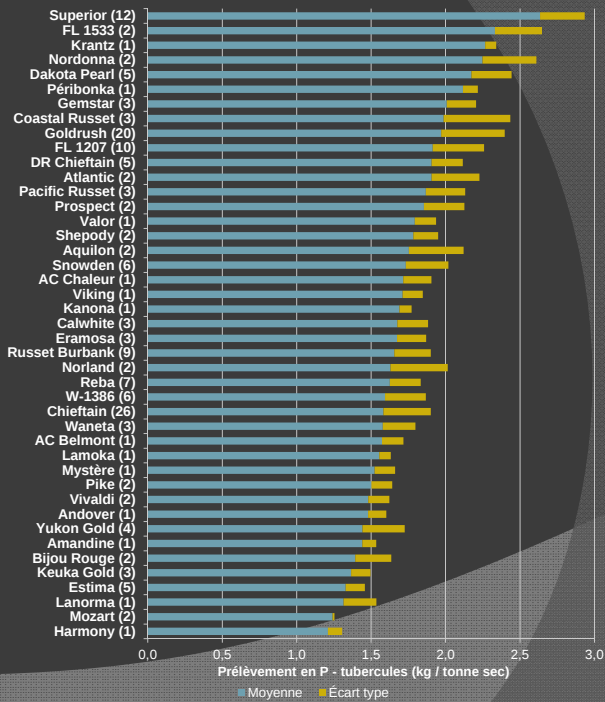
Stade		Snowden 2014	W-1386 2013	Goldrush 2012	Goldrush 2014	R. Burbank 2012
rendement (t/ha)		24 (210)	35 (310)	43 (380)	55 (490)	65 (580)
kg P / ha						
20-25 cm	feuille/tige	1,1	1,5	1,3	0,2	0,8
	racines	0,3	0,2	0,2	0,1	0,8
	total	1,4	1,7	1,5	0,3	1,6
10% fleur	feuille/tige	3,0	3,3	6,2	6,6	2,3
	racines	0,7	0,8	0,8	0,9	2,6
	tubercules	1,7	0,7	0,0	1,1	2,2
	total	5,4	4,8	7,0	8,6	7,0
maturation	feuille/tige	0,8	3,2	3,3	4,2	9,2
	racines	0,3	0,4	0,6	0,4	0,7
	tubercules	4,6	10,1	11,2	20,4	11,8
	total	5,7	13,7	15,0	25,0	21,7

$$P_2O_5 = 2,29 * P$$

Les semences (35 000/ha) $\approx$ 8 kg de P_2O_5 /ha

Sols patates : moy=150... min= 2... Max= 670 mg/kg

Phosphore dans les tubercules kg P/ tonne sec



POTASSIUM

Stade		Snowden 2014	W-1386 2013	Goldrush 2012	Goldrush 2014	R. Burbank 2012
rendement (t/ha)		24 (210)	35 (310)	43 (380)	55 (490)	65 (580)
kg K / ha						
20-25 cm	feuill/tige	12	23	11	2	11
	racines	3	3	3	1	12
	total	15	26	14	3	23
10% fleur	feuill/tige	69	59	88	106	36
	racines	10	11	10	10	39
	tubercules	20	8	0	10	26
	total	100	77	98	126	100
maturation	feuill/tige	28	75	88	120	134
	racines	7	4	8	7	7
	tubercules	69	100	80	106	114
	total	103	179	176	233	256

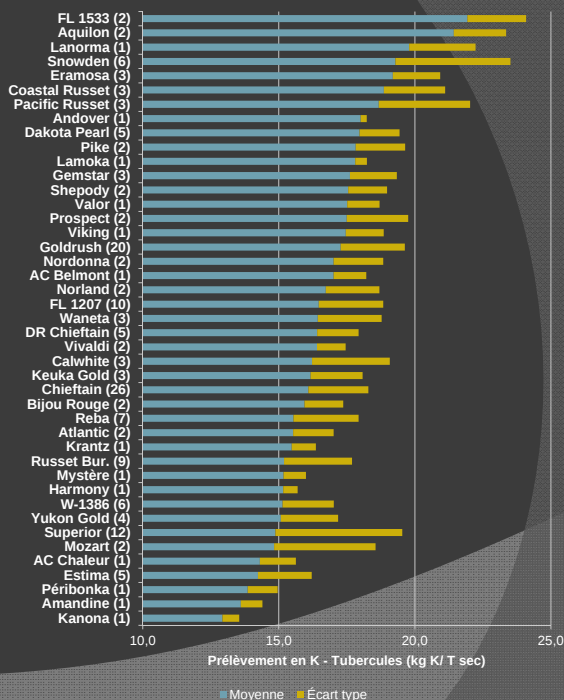
$K_2O = 1,20 * K$

Les semences (35 000/ha) $\approx$ 40 kg de K_2O /ha

Sols patates : moy=130... min= 10... Max= 480 mg/kg

Potassium dans les tubercules

kg K/ tonne sec



CALCIUM

- Le calcium contenu dans les feuilles ne descend pas dans les tubercules !
- Idem pour le Bore et le Fer
- Le calcium est véhiculé dans les feuilles par l'évapotranspiration
 - Période sèche ou humide = moins de Ca absorbé
- Le Ca, B et Fe des tubercules sont prélevés par les radicelles sur les stolons

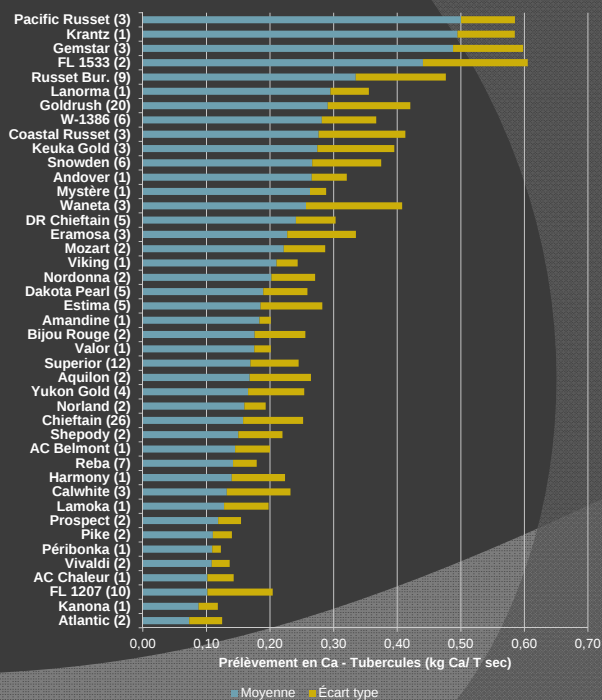
CALCIUM

Stade		Snowden 2014	W-1386 2013	Goldrush 2012	Goldrush 2014	R. Burbank 2012
rendement (t/ha)		24 (210)	35 (310)	43 (380)	55 (490)	65 (580)
		kg Ca / ha				
20-25 cm	feuill/tige	2,0	5,2	3,2	0,4	3,0
	racines	0,5	0,5	1,1	0,2	2,8
	total	2,5	5,7	4,4	0,7	5,8
10% fleur	feuill/tige	17,5	15,2	15,4	22,2	7,2
	racines	1,7	1,8	2,5	2,7	6,4
	tubercules	0,4	0,1	0,0	0,4	6,3
	total	19,6	17,1	17,9	25,3	19,9
maturation	feuill/tige	13,1	39,5	33,9	29,1	64,6
	racines	2,3	2,1	3,9	3,6	4,4
	tubercules	0,7	1,5	2,3	1,8	2,7
	total	16,1	43,1	40,1	34,6	71,7

Les semences (35 000/ha) $\approx$ 1 kg de Ca/ha

Sols patates : moy=880... min= 90... Max= 3800 mg/kg

Calcium dans les tubercules kg Ca/ tonne sec



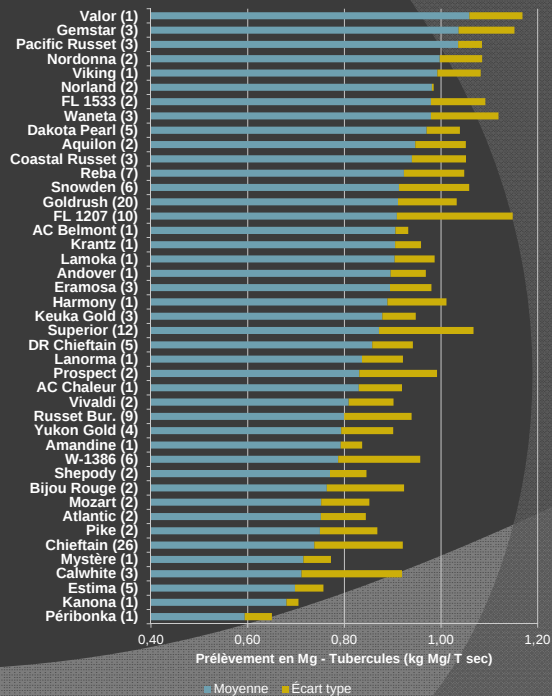
MAGNÉSIUM

Stade		Snowden 2014	W-1386 2013	Goldrush 2012	Goldrush 2014	R. Burbank 2012
rendement (t/ha)		24 (210)	35 (310)	43 (380)	55 (490)	65 (580)
kg Mg / ha						
20-25 cm	feuille/tige	1,2	2,3	1,0	0,3	1,2
	racines	0,3	0,2	0,3	0,1	1,1
	total	1,4	2,5	1,3	0,4	2,3
10% fleur	feuille/tige	9,3	5,6	5,5	6,8	3,2
	racines	0,8	0,7	0,7	0,8	3,6
	tubercules	0,9	0,3	0,0	0,5	2,9
	total	11,0	6,6	6,2	8,1	9,7
maturation	feuille/tige	5,7	12,1	7,2	6,6	24,3
	racines	1,0	0,8	0,8	1,0	1,4
	tubercules	4,0	5,0	4,8	6,8	5,2
	total	10,7	17,9	12,8	14,4	30,9

Les semences (35 000/ha) $\approx$ 2 kg de Mg/ha

Sols patates : moy=80... min= 6... Max= 490 mg/kg

Magnésium dans les tubercules kg Mg/ tonne sec



Compétition Mg et K

Analyse (kg Mg/ha)	Quantité de K ₂ O appliquée (kg K ₂ O/ha)		
	< 100	100-225	> 225
	Recommandation (kg Mg/ha)		
0-25	40	50	60
26-100	20	30	40
101 et +	0	10	20

Guide de référence en fertilisation 2010, 2^{ième} édition

SOUFRE

Stade		Snowden 2014	W-1386 2013	Goldrush 2012	Goldrush 2014	R. Burbank 2012
rendement (t/ha)		24 (210)	35 (310)	43 (380)	55 (490)	65 (580)
		kg S / ha				
20-25 cm	feuill/tige	1,0	0,7	0,9	0,5	0,5
	racines	0,1	0,1	0,2	0,1	0,4
	total	1,1	0,8	1,1	0,6	0,9
10% fleur	feuill/tige	3,4	2,4	2,8	6,6	0,9
	racines	0,4	0,4	0,3	0,6	0,9
	tubercules	0,8	0,3	0,0	0,5	0,9
	total	4,6	3,1	3,1	7,7	2,7
maturation	feuill/tige	1,2	3,1	2,2	8,7	2,0
	racines	0,2	0,3	0,3	0,7	3,1
	tubercules	1,7	3,8	2,7	5,4	2,8
	total	3,1	7,2	5,2	14,8	7,9

Les semences (35 000/ha) ≈ 1 kg de S/ha

SOUFRE

- ◉ Comme l'azote, la majorité du soufre dans le sol est sous forme organique
 - La fraction soluble est faible
- ◉ Les apports atmosphériques contribuent à augmenter le S dans le sol
 - 15 à 20 kg/ha/an (1996-2000 Environnement Canada)
- ◉ Le soufre se retrouve dans plusieurs fertilisants: Sulpomag, sulfate de K, sulfate d'NH₄, gypse

BORE

- ◉ Élément le plus difficile à analyser
- ◉ Tubercules : 5-14 g B/ tonne sec
- ◉ Le contenu de B foliaire ne descend pas dans les tubercules !
- ◉ **Sols patates : moy=3... min= 0,2 ... Max= 19,6 mg/kg**
- ◉ **Au delà de 0,5 mg de B/kg => suffisant**

CUIVRE

Stade		Snowden 2014	W-1386 2013	Goldrush 2012	Goldrush 2014	R. Burbank 2012
rendement (t/ha)		24 (210)	35 (310)	43 (380)	55 (490)	65 (580)
		kg Cu / ha				
20-25 cm	feuille/tige	0,003	0,002	0,003	0,001	0,001
	racines	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001
	total	0,004	0,003	0,003	0,001	0,002
10% fleur	feuille/tige	0,015	0,006	0,010	0,015	0,005
	racines	0,004	0,002	0,002	0,003	0,003
	tubercules	0,007	0,001	0,000	0,003	0,003
	total	0,026	0,009	0,012	0,020	0,011
maturation	feuille/tige	0,003	0,013	0,012	0,016	0,021
	racines	0,003	0,003	0,005	0,006	0,027
	tubercules	0,012	0,026	0,020	0,028	0,023
	total	0,017	0,042	0,037	0,049	0,071

Les semences (35 000/ha) $\approx$ 0,01 kg de Cu/ha

Sols patates : moy=2 ... min= 0,1 ... Max= 17 mg/kg

Au delà de 0,4 kg de Cu/ha => suffisant

ZINC

Stade		Snowden 2014	W-1386 2013	Goldrush 2012	Goldrush 2014	R. Burbank 2012
rendement (t/ha)		24 (210)	35 (310)	43 (380)	55 (490)	65 (580)
		kg Zn / ha				
20-25 cm	feuille/tige	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
	racines	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
	total	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02
10% fleur	feuille/tige	0,15	0,08	0,10	0,13	0,05
	racines	0,03	0,01	0,02	0,02	0,06
	tubercules	0,06	0,00	0,00	0,01	0,04
	total	0,24	0,09	0,12	0,16	0,15
maturation	feuille/tige	0,11	0,18	0,12	0,17	0,15
	racines	0,04	0,02	0,02	0,03	0,21
	tubercules	0,08	0,08	0,10	0,13	0,16
	total	0,23	0,28	0,24	0,33	0,51

Les semences (35 000/ha) $\approx$ 0,03 kg de Zn/ha

Sols patates : moy=5 ... min= 0,4 ... Max= 39 mg/kg

Au delà de 1,1 kg de Zn/ha => suffisant

FER

Stade		Snowden 2014	W-1386 2013	Goldrush 2012	Goldrush 2014	R. Burbank 2012
rendement (t/ha)		24 (210)	35 (310)	43 (380)	55 (490)	65 (580)
		kg Fe / ha				
20-25 cm	feuill/tige	0,5	0,3	0,2	0,2	0,4
	racines	0,1	0,1	0,2	0,1	0,3
	total	0,6	0,4	0,4	0,3	0,7
10% fleur	feuill/tige	0,5	0,7	0,9	0,8	0,8
	racines	0,2	0,2	0,5	0,6	0,6
	tubercules	0,2	0,1	0,0	0,1	0,6
	total	0,9	1,0	1,4	1,5	2,0
maturation	feuill/tige	0,3	1,6	3,9	0,7	2,4
	racines	0,2	0,5	0,8	0,9	2,5
	tubercules	0,4	0,5	1,0	1,0	2,1
	total	0,9	2,6	5,7	2,6	7,0

Les semences (35 000/ha) $\approx$ 0,2 kg de Fe/ha

Sols patates : moy=196 ... min= 50 ... Max= 760 mg/kg

MANGANÈSE

Stade		Snowden 2014	W-1386 2013	Goldrush 2012	Goldrush 2014	R. Burbank 2012
rendement (t/ha)		24 (210)	35 (310)	43 (380)	55 (490)	65 (580)
		kg Mn / ha				
20-25 cm	feuill/tige	0,03	0,03	0,02	0,01	0,07
	racines	0,01	0,00	0,01	0,00	0,04
	total	0,04	0,03	0,04	0,01	0,11
10% fleur	feuill/tige	0,31	0,06	0,31	0,26	0,24
	racines	0,01	0,00	0,03	0,02	0,30
	tubercules	0,01	0,00	0,00	0,01	0,19
	total	0,33	0,06	0,34	0,29	0,72
maturation	feuill/tige	0,29	0,48	0,42	0,83	0,60
	racines	0,02	0,01	0,04	0,04	1,10
	tubercules	0,02	0,00	0,05	0,04	0,74
	total	0,34	0,50	0,51	0,91	2,43

Les semences (35 000/ha) $\approx$ 0,01 kg de Mn/ha

Sols patates : moy=15 ... min= 0.8 ... Max= 92 mg/kg

4R

- ⦿ Right source... **Quelle source choisir ?**
 - Engrais granulaire, liquide, à libération lente, organique.
- ⦿ Right rate... **La bonne dose !?**
- ⦿ Right time... **Au bon moment !?**
 - Quelle est le meilleur moment et le meilleur ratio (plantation/post-levé)
- ⦿ Right place... **Au bon endroit !**
 - Meilleure efficacité bande vs volée

ESSAI À LA FERME

- ⦿ Pour comprendre ce qu'il y a de mieux chez nous, il faut le tester !
- ⦿ Pour faire évoluer le secteur de la pomme de terre, ça prends de la recherche et pour faire la recherche, ça prend du financement !

Remerciements

- Équipe du Dr. L.-E. Parent (U.Laval)
- Cultures H. Dolbec inc.
- Ferme Daniel Bolduc et fils inc.
- Prochamps et Agriparmentier inc.
- Gosselin G2 inc.
- CRSNG