

La dernière campagne d'arrachage de poireaux sur des sols détremés offrant une très faible portance a montré les limites et les avantages des différents équipements. Certains ont réussi à passer avec des tracteurs classiques, en tractant tracteur et arracheuse et en laissant une parcelle très fortement déstructurée sur 40/50 cm. Les chenilles s'en sont mieux sorties mais elles doivent offrir une surface suffisante pour limiter la pression au sol.

LA PORTANCE

C'est la **capacité d'un sol à supporter la charge exercée par le matériel** via les pneus ou les chenilles. Cette charge se calcule en faisant le rapport entre la masse et la surface de contact sur le sol. Elle s'exprime plus couramment en **g/cm²**.



Si la pression exercée par le matériel est supérieure à la portance du sol, le sol se tasse jusqu'à retrouver l'équilibre « portance - pression des pneus ». Pour atteindre cet équilibre, l'engin peut créer de profondes ornières.

La portance d'un sol varie en fonction de sa texture, de son pourcentage de matière organique, de l'hétérogénéité des horizons qui le composent et de son humidité.

ESTIMATION DE LA PORTANCE DES SOLS LÉGUMIERS DE LA MANCHE

Texture du sol (%)	Val de Saire	Mont Saint-Michel	Côte ouest	
			Sable humifère	Sable
Argile	14,5	6	9,4	5
Limons	51,5	21	12,0	2
Sables	34	71,6	78,6	93
MO	2,2	1,4	1,2	1,3
Résistance du sol	en kPa (1kPa = 1000 g/cm ²)			
Sec	2,26	1,87	1,97	1,77
Humide	1,32	1,43	1,40	1,46
Mouillé*	0,91*	1,24	1,16	1,32

Estimation réalisée avec l'outil "Terramino expert"

NB: Le sol « mouillé » n'est pas à saturation ; une augmentation de quelques % de la teneur en eau fait évoluer vers la phase "détremé", avec une résistance du sol qui peut encore diminuer très vite !

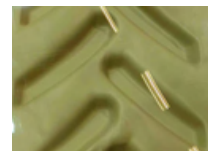
L'augmentation de la surface de contact, tout en maîtrisant le poids des matériels permet de limiter la pression au sol

CHARGE AVEC PNEUS AGRAIRES

Dimension pneu	Pneus de la gamme 1m75						Gamme 1m85			
	580/70R38 - IC155		650/65R38 - IC169		VF 800/65R32 - IC178		IF 800/70R32 - IC182		1050/50R32 - IC178	
Charge roue	Pression de gonflage/Pression moyenne au sol						<800g		<1000g	
kg	bar	g/cm ²	bar	g/cm ²	bar	g/cm ²	bar	g/cm ²	bar	g/cm ²
4000	1,4	910	1,1	920	0,9	750	0,6	690	0,4	630
4500	1,6	1010	1,4	1020	1,1	840	0,8	770	0,9	700
5000	1,6	1110	1,7	1120	1,3	920	1	840	1	770
5500			2,1	1220	1,5	1000	1,1	910	1,2	840
6000					1,9	1070	1,3	980	1,3	900
6500					2,2	1150	1,4	1050	1,5	960

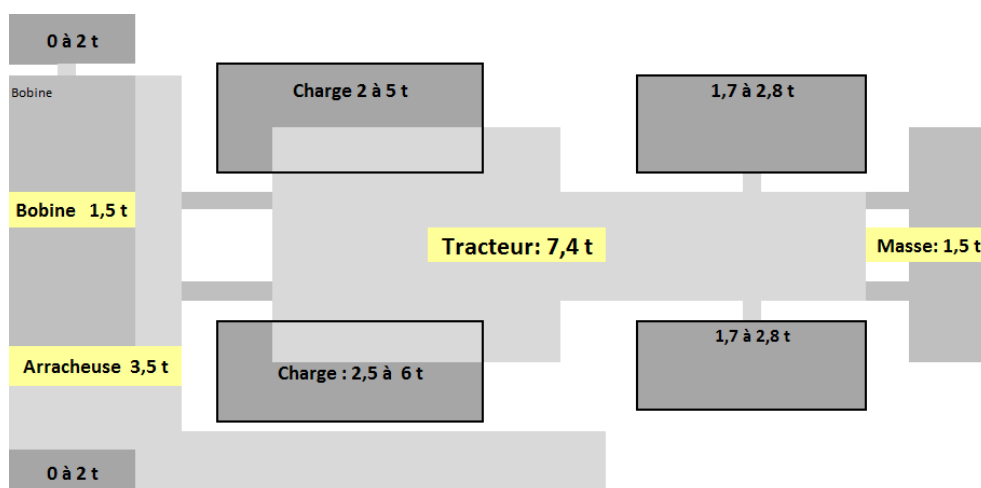
Sur la base de pneus Michelin Omnibib, Axiobib, Cerexbib-2 et MégaXbib-2 - Autres marques et dimensions disponibles sur <http://www.terrano.world/CH/expert/Default.aspx> - C.Savary-DIRD-CRAN

Les dimensions correspondent à des gammes de tracteur de 120 à 180 ch. Au niveau des crampons, la **pression moyenne peut être 2 à 3 fois supérieure** et générer de la compaction en profondeur avec des fortes charges.



Le tableau ci-dessus donne une indication de la **pression moyenne exercée sur le sol** par différentes montes de pneus et selon la charge supportée par la roue (AR droite, la plus sollicitée).

Exemple de charges au niveau des roues pour un ensemble tracteur-arracheuse (Tracteur 140/150 ch + masse avant + Arracheuse + bobine pleine, soit un ensemble de 13,5 t)



Dans cette configuration, la charge sur la roue droite du tracteur peut atteindre 6 tonnes sans mettre d'appui sur les roues de l'arracheuse. La pression moyenne au sol atteint **1070 g/cm² avec des pneus 800/65R32** : c'est déjà supérieur à la portance d'un sol type « Val de Saïre mouillé ». Au travail, avec un appui partiel de l'arracheuse sur son essieu, la charge sur la roue du tracteur peut nettement diminuer : par exemple, pour une charge de 4 t, la pression moyenne passe à 750 g/cm².



Le meilleur moyen de connaître la charge est de peser le matériel sur un **pont bascule** ou à l'aide de **pesons mobiles**. L'idéal est de pouvoir dissocier le poids de chaque roue ou de chaque train de chenille: possible avec pont bascule monté au niveau du sol ou avec pesons mobiles décalés.

CHARGE AVEC CHENILLES



Selon les résultats du projet de transfert Sol-D'Phy, porté par Agro-Transfert Ressources et Territoires en région Hauts-de-France, un essai comparatif « Roue/Chenille » sur matériel betteravier montre que « jusqu'à 30 cm de profondeur, l'intensité du tassement est plus importante sous le passage de la roue. En profondeur, au-delà de 30 cm, aucune différence significative n'est observée entre chenille et pneumatique ».

Les chenilles si elles sont suffisamment dimensionnées offrent une surface moyenne de contact au sol plus importante que les pneus. Sur les engins type « **chenillard** », la pression moyenne au sol est généralement comprise **entre 300 et 600 g/cm²**. Pour les tracteurs, avec des chenilles plus courtes montées à la place de chaque roue la pression moyenne est généralement plus élevée : 300 à 800 g/cm². Comme pour les pneus la pression au sol n'est pas homogène avec des pics de pression encore plus accentués lors du passage des galets sur le crampon. La chenille améliore la portance, limite le tassement de surface et les ornières, mais elle n'empêche pas le tassement profond avec des charges importantes.

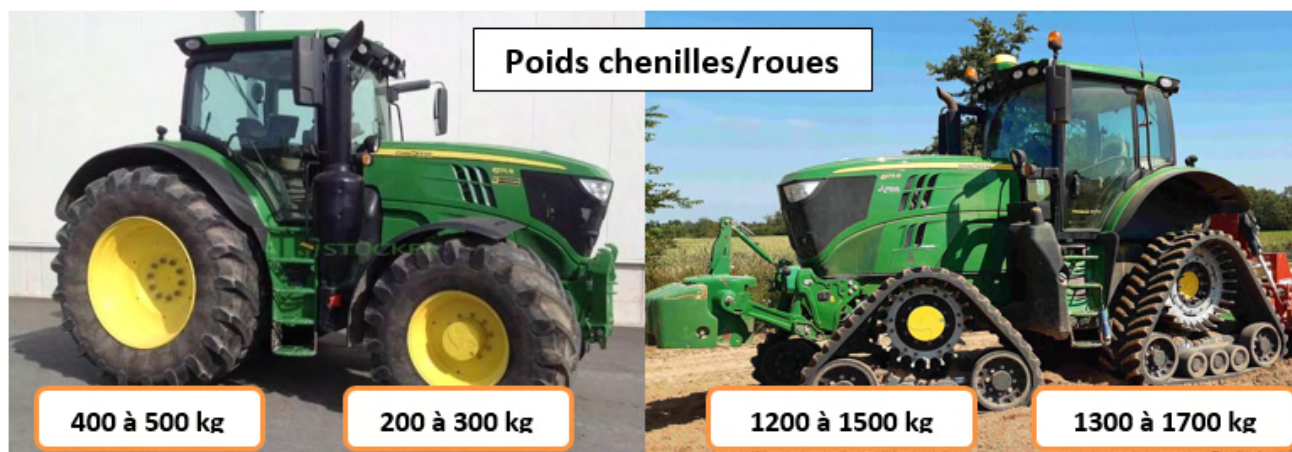
CHENILLES SUR TRACTEUR

TRACTEURS: Pression moyenne selon dimension des chenilles					<600 g		<800 g					
Marque	Modèle	Largeur (cm)	Empattement	Surface (cm ²)	Pression moyenne au sol (g/cm ²) selon la charge sur la chenille (kg)							
					4000	4500	5500	6000	6500	7000	7500	8000
CAMSO repris par Michelin en 2019	CTS tracteur	61	1,36	8296	482	542	663	723	784	844	904	964
		76,2	1,44	10973	365	410	501	547	592	638	684	729
	CTS 6500	91,5	1,87	17138	233	263	321	350	379	408	438	467
POLUZZI distribué par MRA Alsace	CTR 24	76,2	1,4	8540	468	527	644	703	761	820	878	937
	CTR 30	76,2	1,4	10668	375	422	516	562	609	656	703	750
	CTR 30	76,2	1,50	11430	350	394	481	525	569	612	656	700
	CTR 36	91,5	1,50	13725	291	328	401	437	474	510	546	583
SOUCY Track équipement	ST600 25"	63,5	1,37	8700	460	517	632	690	747	805	862	920
	ST600 25"	63,5	1,47	9335	429	482	589	643	696	750	803	857
	ST600 32"	81,3	1,47	11951	335	377	460	502	544	586	628	669

Autre fournisseur: Zuidberg, distribué par HB (largeur de 61, 76 et 92 cm)

Lecture tableau - Exemple: si la charge sur la roue droite du tracteur est de 6500 kg et que le tracteur est équipé d'une chenille Soucy-Track ST600 25", la pression moyenne au sol est de 696 g/cm²

Le cumul de la surface de 4 chenilles permet d'obtenir une grande surface de contact et une pression moyenne faible (<500g/cm²). **Mais attention les charges sont inégalement réparties** : le pont arrière peut supporter 75/80% de la charge quand la bobine est pleine et que les roues de l'arracheuse sont partiellement relevées. La chenille arrière droite est également plus sollicitée que la chenille arrière gauche. Plus le déport de l'arracheuse augmente ; plus la différence est accentuée entre les 2 chenilles !

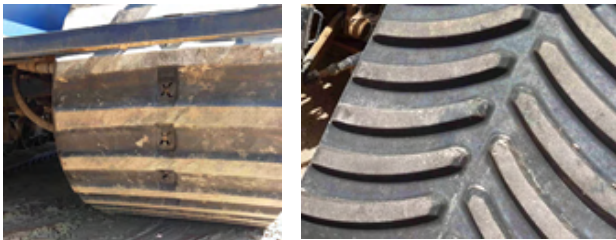


Le remplacement des roues du tracteur par des chenilles entraîne généralement une augmentation de poids du tracteur de l'ordre de 4 à 5 tonnes.

CHENILLES SUR AUTOMOTEUR

AUTOMOTEUR: Pression moyenne selon dimension des chenilles				<600 g		<800 g					
Marque	Largeur (cm)	Empattement	Surface (cm ²)	Pression moyenne au sol (g/cm ²) selon la charge sur la chenille (kg)							
				7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000	14000
BOUCKAERT	70	2.85	19950	351	401	451	501	551	602	652	702
	80	2.85	22800	307	351	395	439	482	526	570	614
VERHOEST	80	2.85	22800	307	351	395	439	482	526	570	614

Selon les phases de travail, il peut y avoir un différentiel significatif entre les chenilles droite et gauche. La charge peut également varier entre l'avant et l'arrière de l'automoteur. Une surcharge plus importante lorsque la machine est à l'arrêt (transfert de bobine) a peu d'impact sur le sol. A l'inverse, pendant la phase d'arrachage ou de déplacement dans la parcelle, il est préférable que le différentiel soit limité. Quoiqu'il en soit, même en appliquant **14 t sur une chenille de 80 cm** de largeur (certainement un maximum au regard du poids des machines), la pression moyenne reste **proche de 600 g/cm²**.



Comme pour les tracteurs, la répartition des charges sur les chenilles n'est pas uniforme. Les utilisateurs notent qu'il y a des déséquilibres mais que globalement les charges sont assez bien réparties

Les chenilles montées par Bouckaert et Verhoest ont des crampons droits espacés de 15 cm, assez larges et d'une hauteur d'environ 3cm. Les chenilles « tracteur » bénéficient de crampons hauts (45 à 57 mm), plus étroits et agencés en biais



La Région et l'Europe investissent dans les zones rurales

