

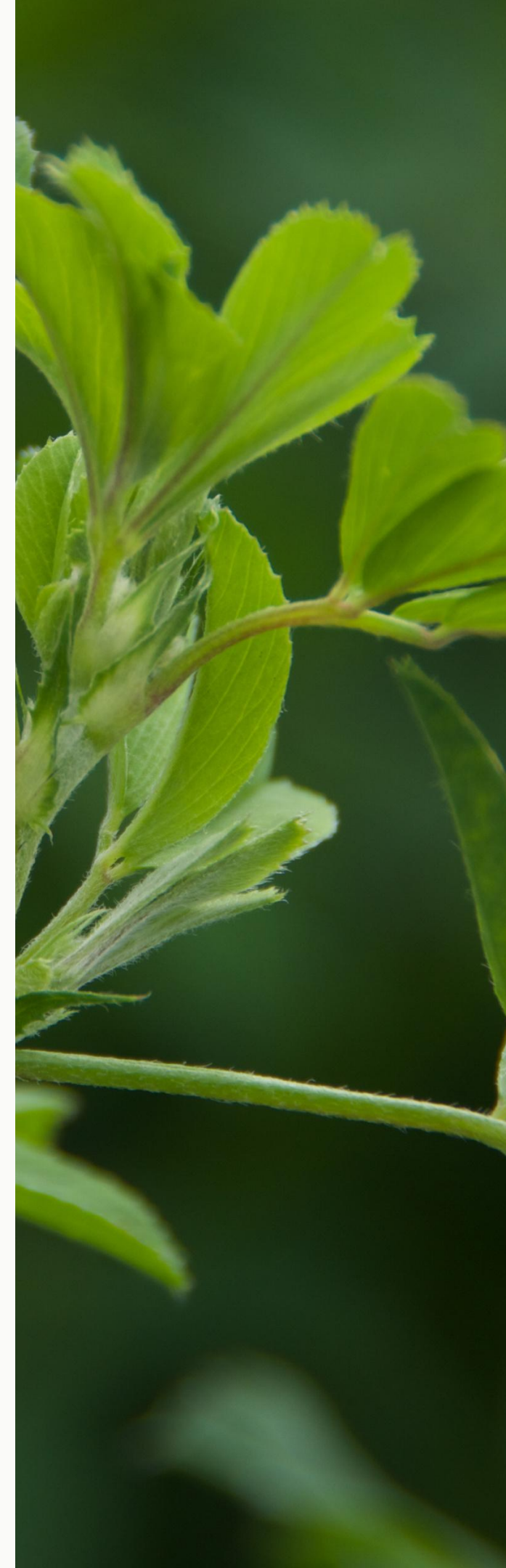


AVANT DE SEMER :

**COMPRENDRE, PLANIFIER,
RÉUSSIR!**

ERIKA BEAUDIN, AGR.

FLORENCE POMERLEAU-LACASSE, AGR., M. SC.





Est-ce le bon champ?



Mon champ est-il prêt
pour le semis?



Est-ce que j'ai choisi les
bonnes espèces fourragères ?



Ma technique de semis
est-elle adéquate ?



Les conditions me
permettent-elles de semer ?



Est-ce le bon champ?



Mon champ est-il prêt
pour le semis?



Est-ce que j'ai choisi les bonnes
espèces fourragères ?



Ma technique de semis
est-elle adéquate ?



Les conditions me
permettent-elles de semer ?



ÉGOUTTEMENT DU CHAMP

Évaluer si un nivellement/drainage du champ est nécessaire

Adaptation du choix des espèces fourragères



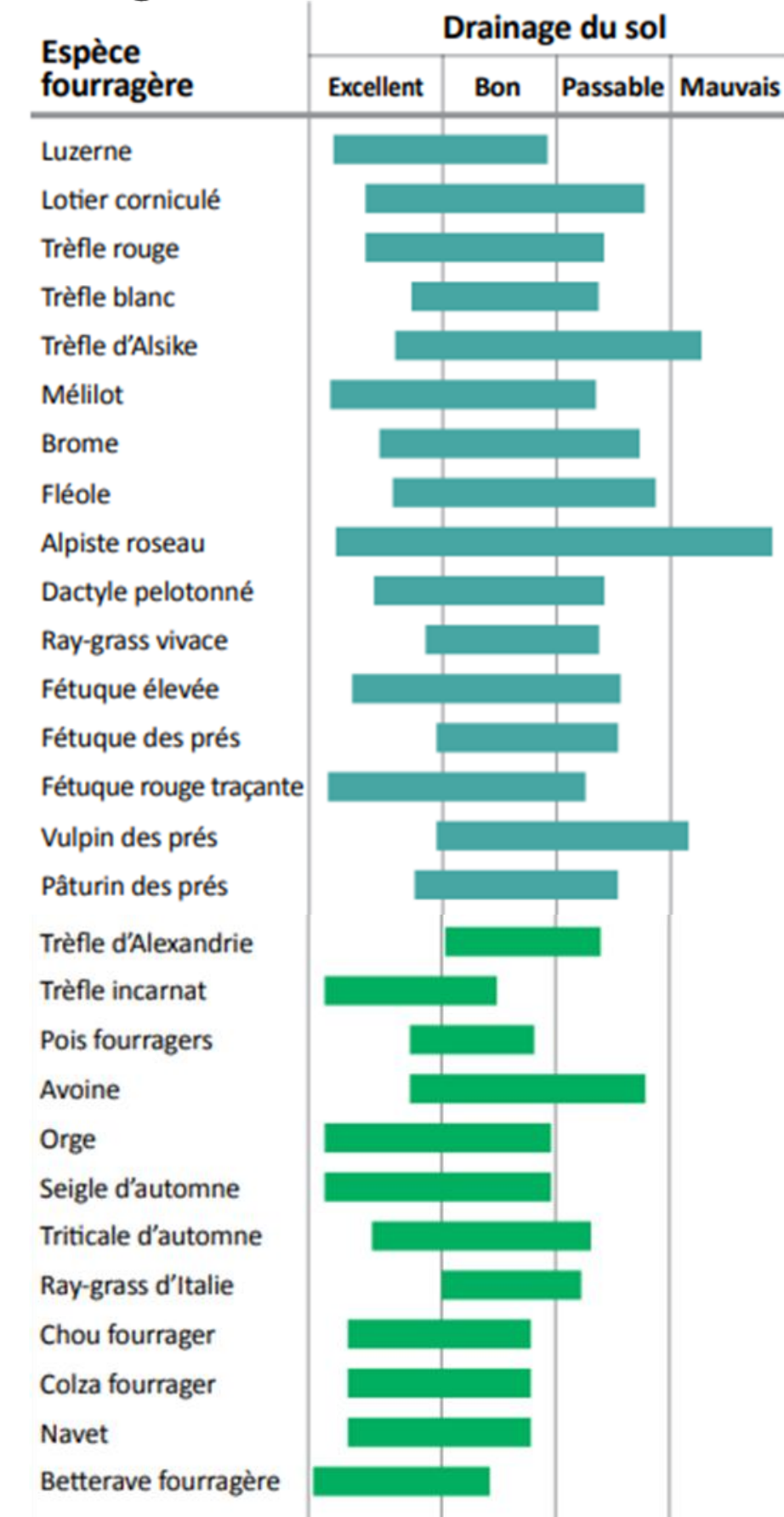
Pour assurer la persistance de la prairie



Si incompatibilité entre le choix des espèces fourragères
& le groupe d'animaux à alimenter :

Changement de champ à ensemençer!

Drainage du sol requis par les espèces fourragères vivaces de saison fraîche



(MAAARO, 2022)



ÉTUDE DE CAS

DATE: 29 avril 2019

IMPLANTATION : Automne 2018

RETOUR : Blé d'automne

TYPE DE SOL : Fleury loam sableux fin

OBSERVATION :

Accumulation d'eau en surface

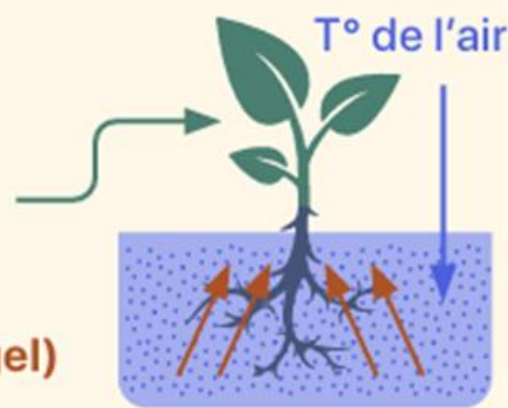




IMPACT D'UN ÉGOUTTEMENT IMPARFAIT

Un sol saturé :

- Nuit à l'endurcissement des plants à l'automne
- Se refroidit plus vite et en profondeur en hiver
- Accroît les risques de déchaussement (gel-dégel)



(Pomerleau-Lacasse et al., 2022)

Survie sous une couche de glace

- 3-4 semaines pour la luzerne
 - 1 à 2 semaines si près de 0°C
 - 5 à 6 semaines si plus froid

- Graminées généralement + tolérantes
 - Fléole, bromes > fétuques, dactyle > luzerne, trèfles, raygrass vivace

Survie sous l'eau

- 1 à 2 semaines luzerne
- 3 à 4 semaines trèfle rouge

Alors que la neige isole le sol, une couche de glace :

- transfère le froid
- peut causer l'asphyxie des plants



(Pomerleau-Lacasse et al., 2022)

SOL COMPACTÉ

AUGMENTATION DE LA DENSITÉ DU SOL

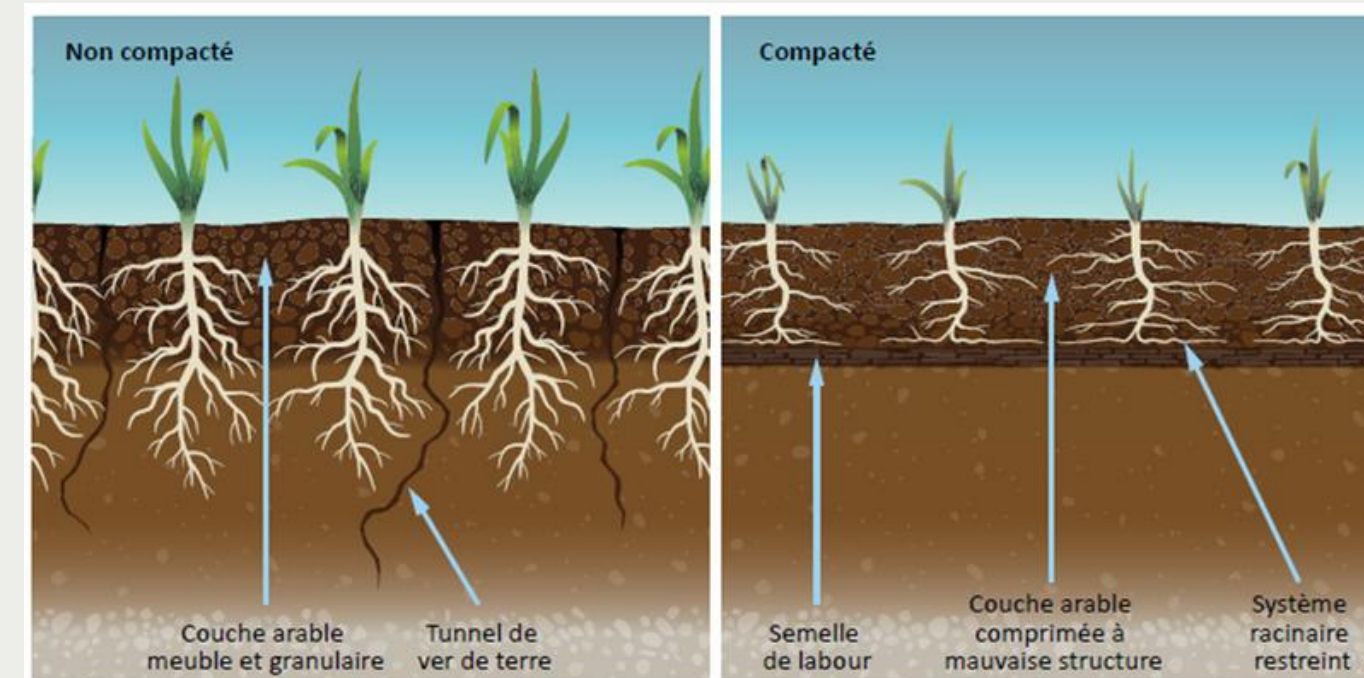
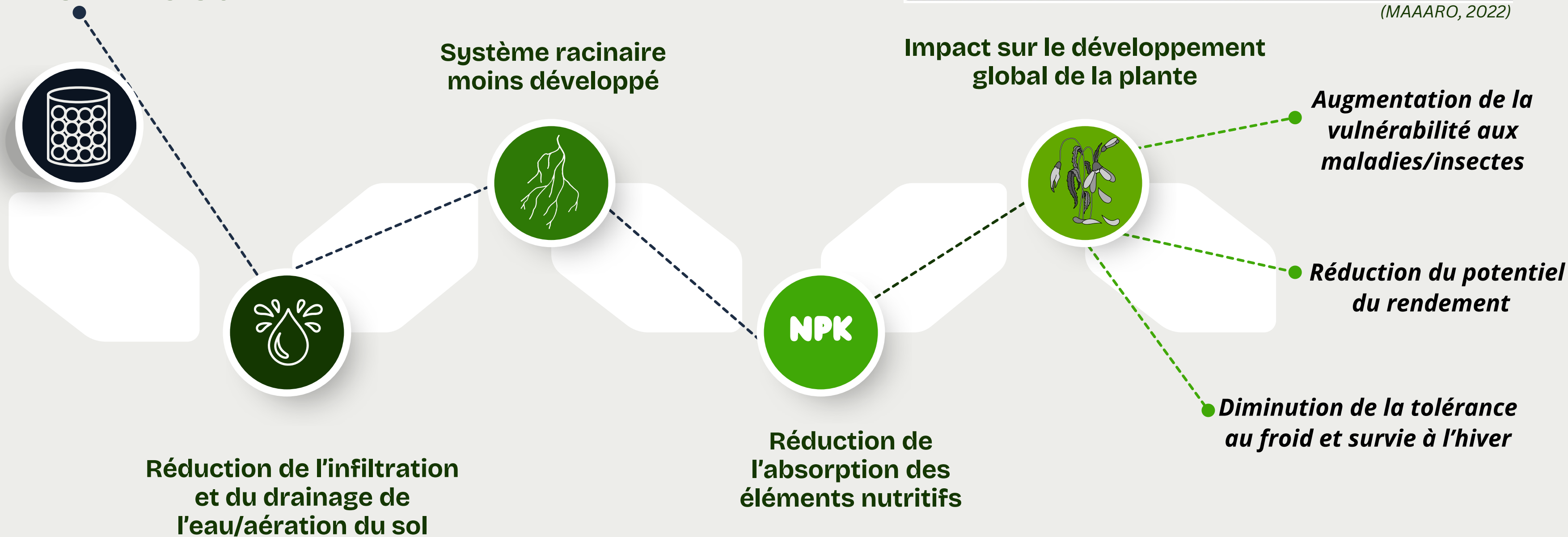
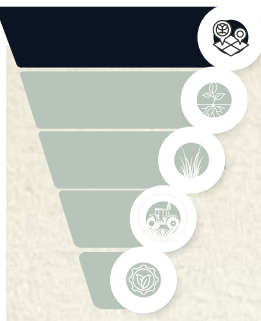


Figure 9-1. Différence de porosité entre un sol compacté et un sol non compacté.

(MAAARO, 2022)



ÉTUDE DE CAS

DATE: 7 novembre 2024

IMPLANTATION : Printemps 2024

RETOUR : Maïs-soya-blé depuis + de 15 ans

TYPE DE SOL : Sainte-Rosalie argile

OBSERVATIONS : Bandes alternées
Faible rendement, plants courts

PROBLÉMATIQUE DE SEMIS ?

Nombre comparable de plants
de luzerne et graminées





PROFIL DE SOL :

ARGILE STE-ROSALIE

Profil	Observations
0-1 po	• Brun • Agrégats arrondis, texture grumeleuse • Racines abondantes • Aucune compaction
1-3 po*	• Gros agrégats sub-angulaires à angulaires • Racines encore abondantes • Présence de compaction
3-9 po	• Racine pivotante arrête abruptement à 3-4 po • Sol très compacté • Peu de racines, suivent les fentes
12 po et +	• Grisâtre, mouchetures diffuses • Agrégats arrondis, texture grumeleuse • Très faible compaction

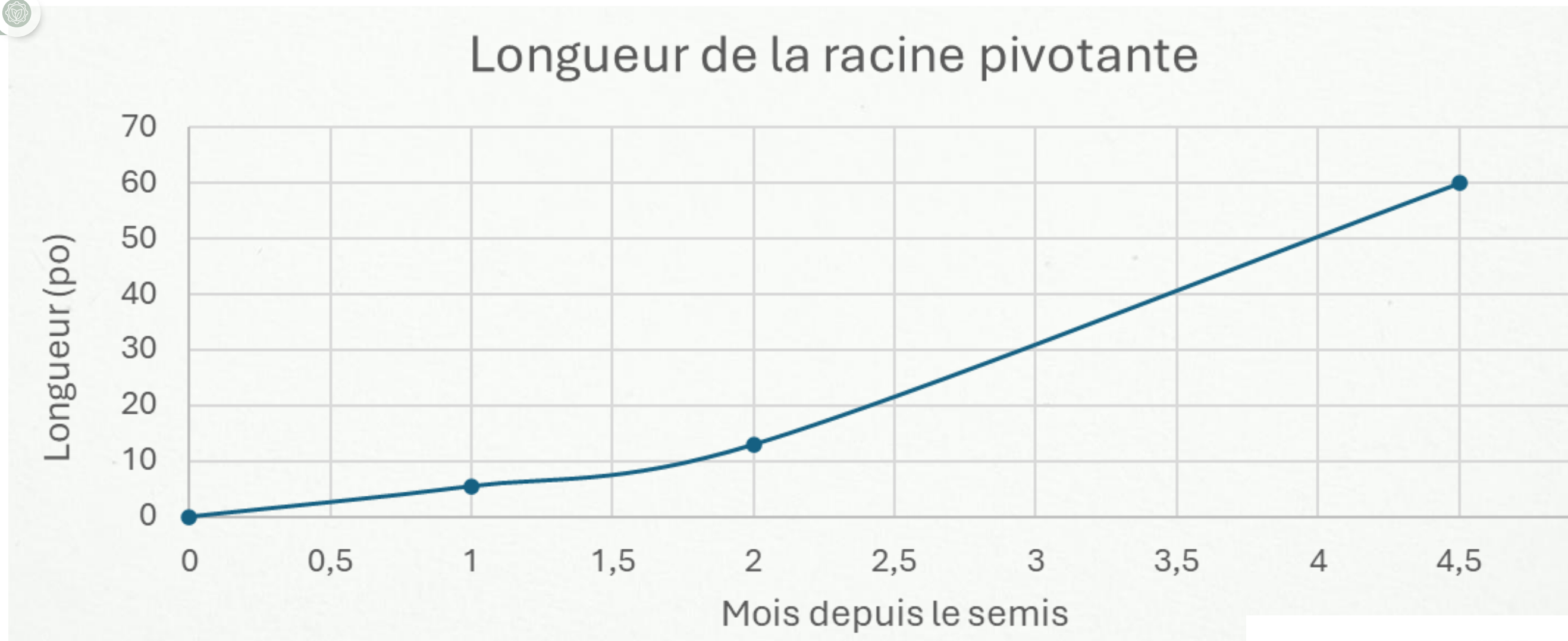
Plants normaux



Plants courts

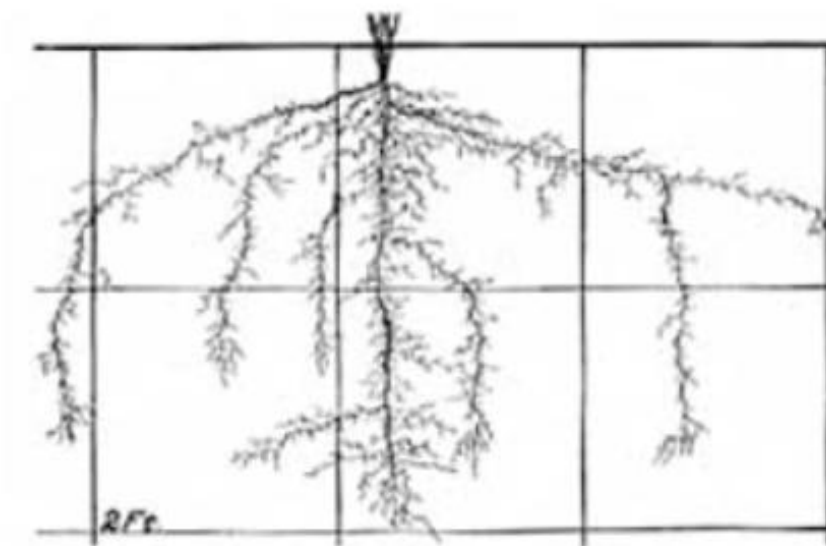


DANS UN SOL DE FAIBLE DENSITÉ...



En présence d'une couche très dense

- Racine pivotante : même diamètre, plus courte
- 2 à 3x le nombre de racines latérales dans les 1ers 8 po
- Explorent sur plus large, finissent par tourner vers le bas



(John, W.E., 1926)



RENDEMENT LIMITÉ PAR LA COMPACTION?



Étude : Comparaison d'un sol de densité faible ($1,16 \text{ g/cm}^3$), modérée ($1,32 \text{ g/cm}^3$) et élevée ($1,49 \text{ g/cm}^3$)



Référence au Québec : $0,5 \text{ g/cm}^3$ (sols organiques) à 2 g/cm^3 (horizons minéraux très compacts)

- 
- Année 1 : modification du système racinaire et perte de rendement
 - 50% 1ère coupe
 - 35% 2e coupe
 - 24% 3e coupe
 - Année 2 et 3 : Gain ou perte de rendement possible...



LA COMPACTION N'EST PAS SANS IMPACT!

SAISON DE CROISSANCE

- Conditions défavorables
- Racines concentrées dans la couche supérieure

AUTOMNE et HIVER

- Potentiel d'endurcissement limité
- Risques accrus de déchaussement et d'asphyxie des plants





ALORS ON CHANGE DE CHAMP?



Densité (g/cm ³)	1.15	1.32	1.49	>1.5
Niveau de compaction	Aucun	Aucun (argile) à faible (loams)	Modérée	Important
Développement des racines	Normal	Normal	Modifié	Déficient
Impact sur le rendement	Aucun	Aucun	Perte année 1 (ou plus!)	Perte importante
Intervention	Aucune	Aucune	Sous-solage	Changement de champ



ÉTUDE DE CAS

DATE: 28 juin 2019

IMPLANTATION : Printemps

RETOUR : Maïs ensilage

TYPE DE SOL : Saint-Hyacinthe loam limono-argileux

OBSERVATION :

Présence d'une zone compacte

↳ développement racinaire faible





ÉTUDE DE CAS

DATE: 28 juin 2019



Éléments	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Zn	Mn	Fe	Na	Al	Mo
Unités	%	%	%	%	%	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Luz 9-10	3.76	0.39	3.42	1.49	0.29	0.23	29	13	44	26	157		89	
Stade végétatif complet	3.80	0.21	1.80	0.40	0.20	0.18	20	7	11	15	30			
	5.50	0.50	3.50	3.00	0.70	0.40	75	30	70	100	400			

OBSERVATION :

Présence d'une zone compacte
↳ développement racinaire faible

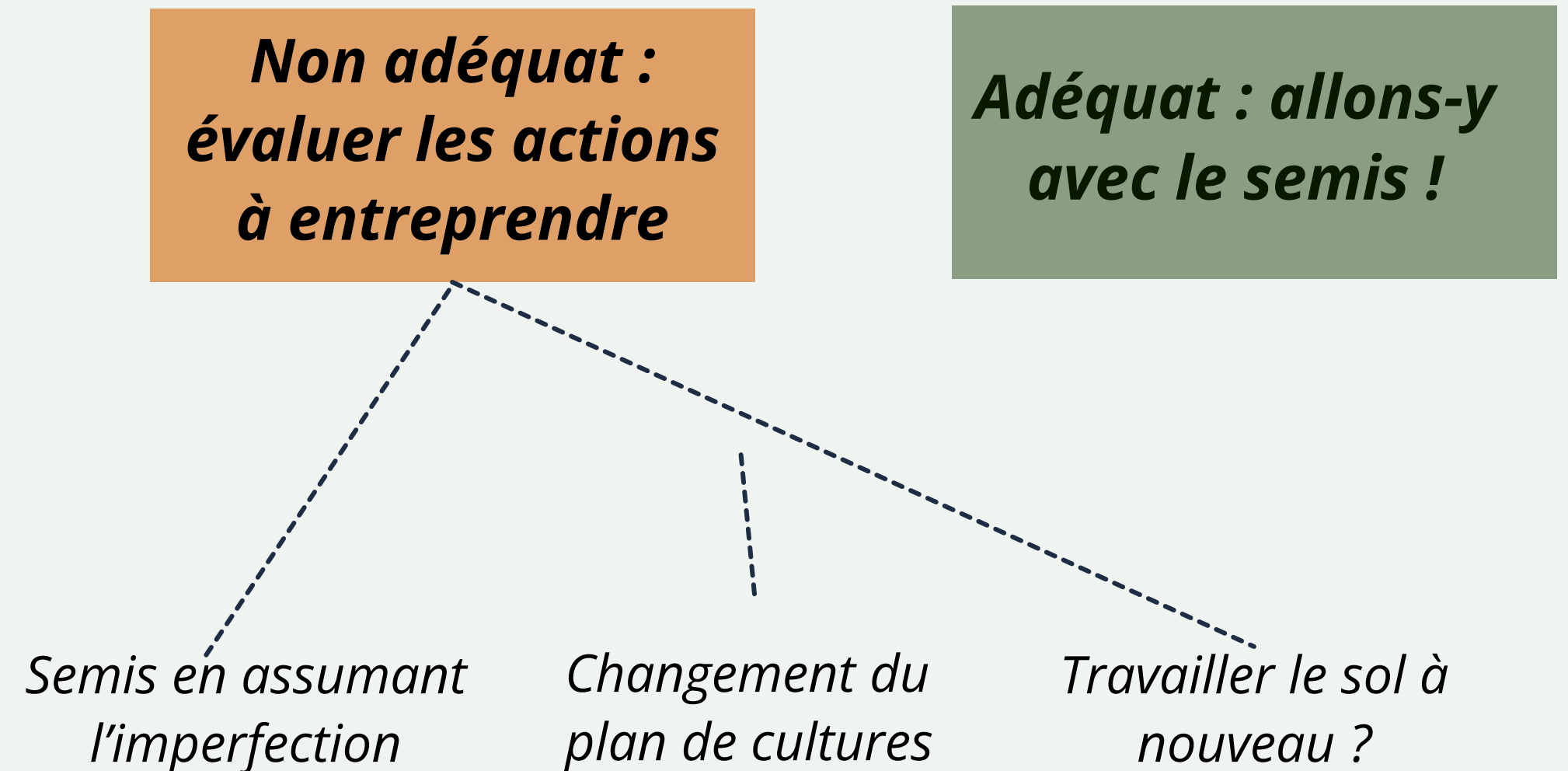




RÉSIDUS DE CULTURE

Évaluation du contact sol-semence ?

- ➔ Principalement problématique sur les retours de maïs
- ➔ Évaluer l'abondance et la répartition de résidus
- ➔ Anticiper le résultat en fonction de la machinerie utilisée





ÉTUDE DE CAS

DATE: 05 juin 2019

IMPLANTATION : Printemps

RETOUR : Maïs ensilage

TYPE DE SOL : Massueville sable loameux

OBSERVATION :

Plusieurs zones avec forte concentration de résidus de culture

↳ Passage superficiel d'une déchaumeuse





HISTORIQUE D'HERBICIDES

Restriction de rotation des produits phytosanitaires pour la luzerne

NOM COMMERCIAL	INGRÉDIENT ACTIF	RESTRICTION DE ROTATION	Céréale	Soya	Maïs	Horticole
Authority 480	Sulfentrazone	12 mois	X	X		X
Bifecta EZ	Métribuzine, Flumioxazine	11 mois		X		
Broadstrike	flumétsulame	10 mois		X	X	
Callisto	Mésotrione	11 mois			X	X
Destra IS/Engarde	Mésotrione/rimsulfuron	11 mois			X	
Freestyle	Chlorimuron-éthyle /Imazethapyr	10 mois		X		
Halex GT	Glyphosate, S-métolachlore & mesotrione	11 mois			X	
Infinity	Bromoxynil/pyrasulfotole	10 mois	X			
Lontrel XC	Clopyralide	22 mois	X		X	X
Peak	Prosulfuron	22 mois			X	

Les informations figurant dans ce tableau sont fournies à titre indicatif et ne remplacent en aucun cas l'étiquette du produit homologuée par l'ARLA ni les recommandations officielles du fabricant



ÉTUDE DE CAS

DATE: 05 juin 2019

IMPLANTATION : Printemps

RETOUR : Maïs ensilage

TYPE DE SOL : Massueville sable loameux

CONSTATS :

Pression importante de mauvaises herbes !

↳ Application de Destra IS l'année précédente





EST-CE LE BON CHAMP?

ÉLÉMENTS À CONSIDÉRER

Égouttement du champ

Compaction

Volume de résidus de culture

Résidualité d'herbicide

ACTION(S) À ENVISAGER

Adapter la sélection des espèces fourragères et/ou nivellement

Évaluer le type/niveau de compaction

Sous-solage ou changement de champ

Disponibilité des outils de travail de sol

Valider la restriction de rotation des produits phytosanitaires appliqués





Est-ce le bon champ?



Mon champ est-il prêt
pour le semis?



Est-ce que j'ai choisi les bonnes
espèces fourragères ?



Ma technique de semis
est-elle adéquate ?



Les conditions me
permettent-elles de semer ?



ÉCHANTILLONNER LE SOL AVANT LE SEMIS

**Envisager la reprise de
l'échantillon de sol**
avant le délai réglementaire du REA



Période idéale : printemps
(cohésion avec les références)



**pH est plus faible en
été & le phosphore
plus élevé**

Fréquence d'échantillonnage

G1 & G2	G3
5 ans	2 à 3 ans



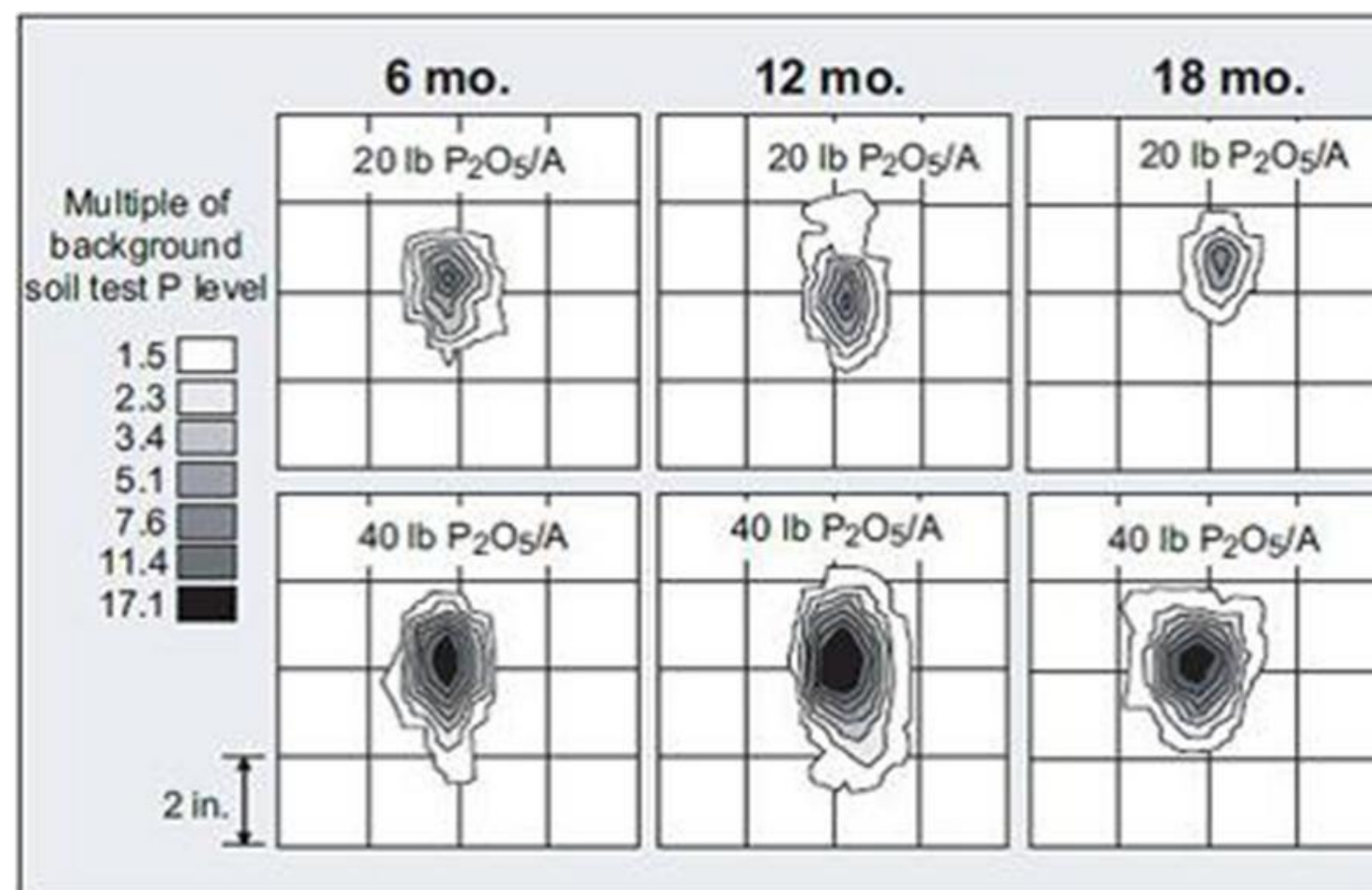
LE PHOSPHORE : IMMOBILE OU PRESQUE

Besoins à combler de la culture

Valider les besoins de la culture et la stratégie à appliquer

- Planifier les apports minéraux & organiques en fonction des espèces fourragères
- Anticiper les épandages de fumier/lisier/purin

➡ Apport en P à combler idéalement avant le semis



(Adapté de Stecker et al., 2001)

À NE PAS NÉGLIGER : LE PH!

IMPORTANT : Valider avant le semis!

pH est fonction du pouvoir drainant donc idéalement augmentation de la fréquence d'échantillonnage pour les G2-G3

Fractionnement de la chaux parfois nécessaire car la correction de pH est importante

Dose maximale théorique par année

TEXTURE DE SOL	TAUX
Fine (G1)	8 t/ha (3,2 t/ac)
Moyenne (G2)	7 t/ha (2,8 t/ac)
Grossière (G3)	6 t/ha (2,4 t/ac)

***Dose maximale
non-incorporée :
2,5 t/ha (1 t/ac)***

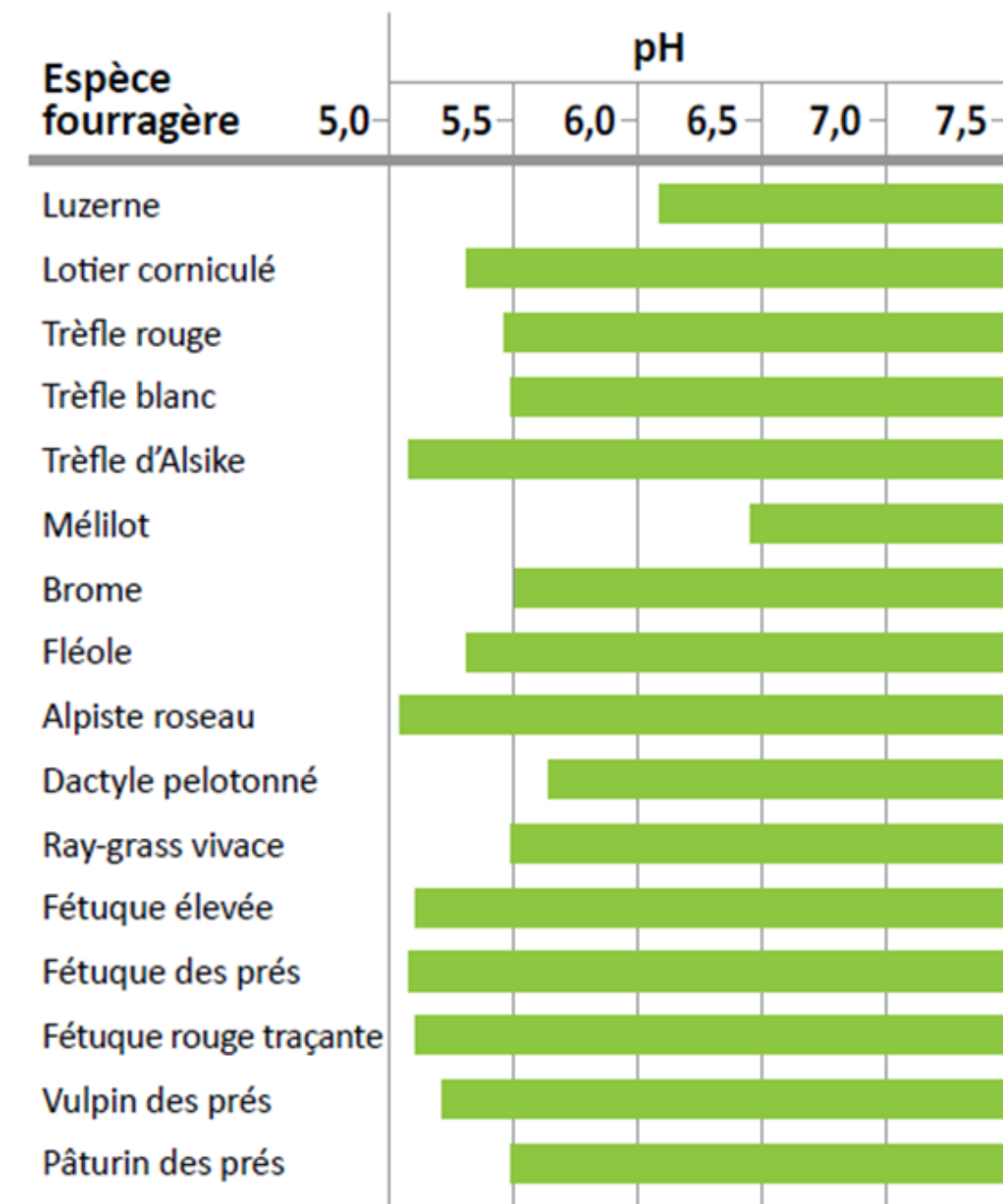


Figure 5-2. Fourchette de pH requise par les espèces fourragères vivaces de saison fraîche.
(MAAARO, 2022)

CONTRÔLER LES INDÉSIRABLES!

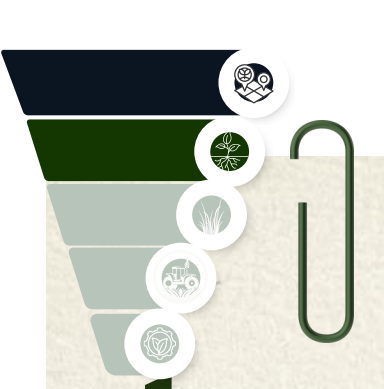
Mauvaises herbes

- Régie de contrôle : chimique ou mécanique
 - ⇒ À adapter selon les espèces à contrôler
 - ⇒ Attention aux vivaces !
- Faux-semis est une alternative

Rejets de battage

- Particulièrement problématique pour les implantations d'automne
- Souvent un compromis s'impose
 - ↳ humidité du sol/pluviométrie vs attendre la repousse
- Retarder les travaux est parfois bénéfique





ÉTUDE DE CAS RETOUR BLÉ D'AUTOMNE

DATE: Août 2025

IMPLANTATION : Semis fin été après la récolte du blé (16 août)

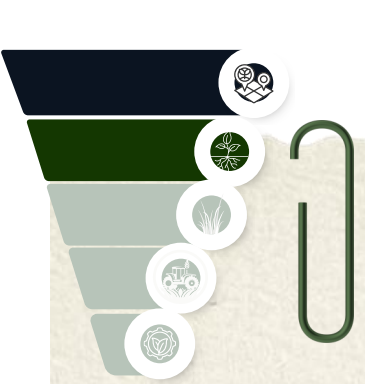
- 2 passages de déchaumeuse
- Rouleau – semis – rouleau
- Aucun brûlage avant semis

TYPE DE SOL : Joseph loam sableux fin

OBSERVATIONS : Levée rapide

- Luzerne
- Graminées
- ... blé d'automne!





ÉTUDE DE CAS (SUITE)

DATE: 17 octobre

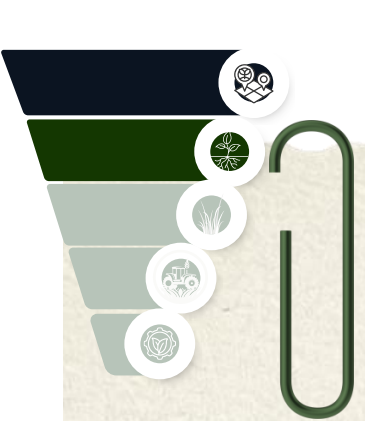
- Blé près de 2pi par endroits
- Compétition avec la luzerne – plants étiolés
- Gestion du chaume au printemps suivant

RÉCOLTE: 17 octobre

- 4 po pour retenir la neige
- Accumulation de <200 degrés-jours prévue

Malgré cela, repousse de 3-4 po en 6 jours...
(23 octobre)





ÉTUDE DE CAS REJETS BATTAGE

DATE: 10 octobre 2025

IMPLANTATION : Automne

DATE DE SEMIS: 23 août 2025

RETOUR : Orge de printemps

TYPE DE SOL : Providence argile limoneuse

Niveler + épandage : Fumier bovin laitier à 10t/ha

MÉLANGE : 28 kg/ha de mil et brome

Population (Plants/PI2)

- 29 plants d'orge
- 29 plants graminées fourragères

37% de levée par rapport à la population visée





MON CHAMP EST-IL PRÊT POUR LE SEMIS ?

ÉLÉMENTS À CONSIDÉRER

Analyse de sol

Besoins fertilisants de la culture

Correction du pH

Contrôle des indésirables

ACTION(S) À ENVISAGER

Réaliser l'échantillonnage l'année précédant l'implantation

Établir une stratégie minérale & organique

Apport(s) de chaux possiblement à planifier

Planifier un travail de sol et/ou un contrôle phytosanitaire





Est-ce le bon champ?



Mon champ est-il prêt
pour le semis?



Est-ce que j'ai choisi les bonnes
espèces fourragères ?



Ma technique de semis
est-elle adéquate ?



Les conditions me
permettent-elles de semer ?

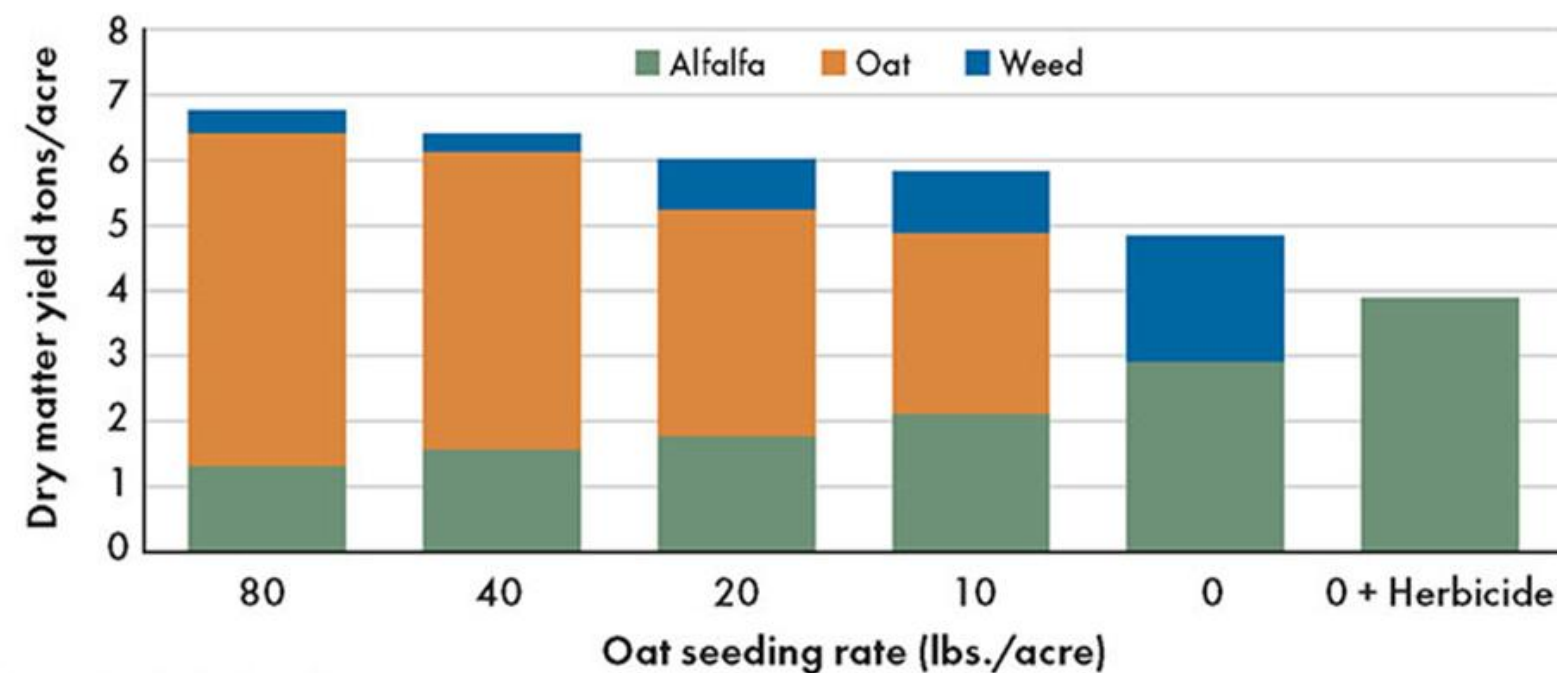


OUI OU NON À LA PLANTE-ABRI?

PLANTE-ABRI

- À éviter pour des semis à l'été/automne
- Bien choisir les espèces
- Attention à la compétition

Figure 2: Season total (first plus second cutting) dry matter yield (tons per acre) separated into alfalfa, oats, and weeds



Logan, Utah, 2019 and 2020.

(Creech, E. et Roberts, C., 2021)

Tableau 5.4a Doses de semis des céréales utilisées comme plante-abri

Céréales	Semis pur	Plante-abri
	Graines/m ²	Graines/m ²
Avoine	350	245
Orge	375	263
Blé	375	263

(Bélanger, G. et al., 2022)



ÉTUDE DE CAS

DATE: 18 juillet 2019

IMPLANTATION : Printemps

RETOUR : Maïs ensilage

TYPE DE SOL : Massueville sable loameux

OBSERVATION :

Mortalité hivernale importante au printemps

→ Re-semis nécessaire au printemps 2020





CHOISIR DES ESPÈCES FOURRAGÈRES COMPATIBLES

- Caractéristiques du sol (pH, drainage, etc.)
- Utilisation (établissement, regain, compétition)
- Complémentarité des conditions de croissance

Caractéristiques	Luzerne	Trèfle rouge	Lotier corniculé	Trèfle blanc Ladino
Vitesse d'établissement	+	+++	-	+
Vitesse de regain				
Printemps	+/-	+	-	+
Été	++	-	+/-	-
Compétition	+	++	-	+/-

(Bélanger, G. et al., 2022)

Caractéristiques	Alpiste roseau	Brome des prés	Brome inerme	Dactyle pelotonné	Fétuque élevée	Fétuque des prés	Fléole des prés	Ray-grass vivace
Vitesse d'établissement	--	--	-	++	+/-	-	+/-	+
Vitesse de regain								
Printemps	++	+++	++	+++	+/-	-	+/-	+++
Été	+/-	+++	+	+	++	+	-	-
Automne	-	+++	++	+	++	++	+	++
Compétition	+	+/-	+/-	+	+	+/-	+/-	+

Respecter les taux de semis!



ÉTUDE DE CAS

DATE: 23 avril 2025

IMPLANTATION : Printemps 2024
(1^{ere} année de production)

TYPE DE SOL : Du Jour loam

OBSERVATIONS : Implantation d'un mélange luzerne-graminées :

- + 20 plants luzerne / pi²
- AUCUNE graminée!

Excellente survie mais la levée ne représente pas le semis





ÉTUDE DE CAS - SUITE

- MÉLANGE :** 30 kg/ha de :
- 19 kg/ha luzerne
 - 2 kg/ha fléole des prés
 - 3 kg/ha fétuque des prés
 - 3 kg/ha fétuque élevée
 - 3 kg/ha de brome des prés

Espèces fourragères	Semis pur		Semis en mélange de 2 ou 3 espèces		Graines/kg
	Dose (kg/ha)	Graines/m²	Dose (kg/ha)	Graines/m²	
Légumineuses					
Lotier corniculé	10	815	2 à 7	163 à 571	815 000
Luzerne	14	700	6 à 10	300 à 500	500 000
Trèfle alsike	10 ^{NR}	1 540 ^{NR}	1 à 2	308 à 770	1 540 000
Trèfle blanc (Ladino, hollandais ou huia)	4 ^{NR}	700 ^{NR}	1 à 2	175 à 350	1 750 000
Trèfle Kura	12 ^{NR}	430 ^{NR}	8 à 10	365 à 450	450 000
Trèfle rouge	10	600	5 à 7	300 à 420	600 000

(Bélanger, G. et al., 2022)

Calculateur de l'Université du Wisconsin

Germination de 90% / Pureté de 98%

Nombre grains total au m² PF	1 666
Nombre grains total au pi² PF	155

Composition basée sur le # grains

% de légumineuse	52
% de graminée	48



ON VEUT RÉCOLTER CE QUE L'ON SÈME

VISER 50-75 PLANTS/PI²

Lorsque > 75 plants/pi²

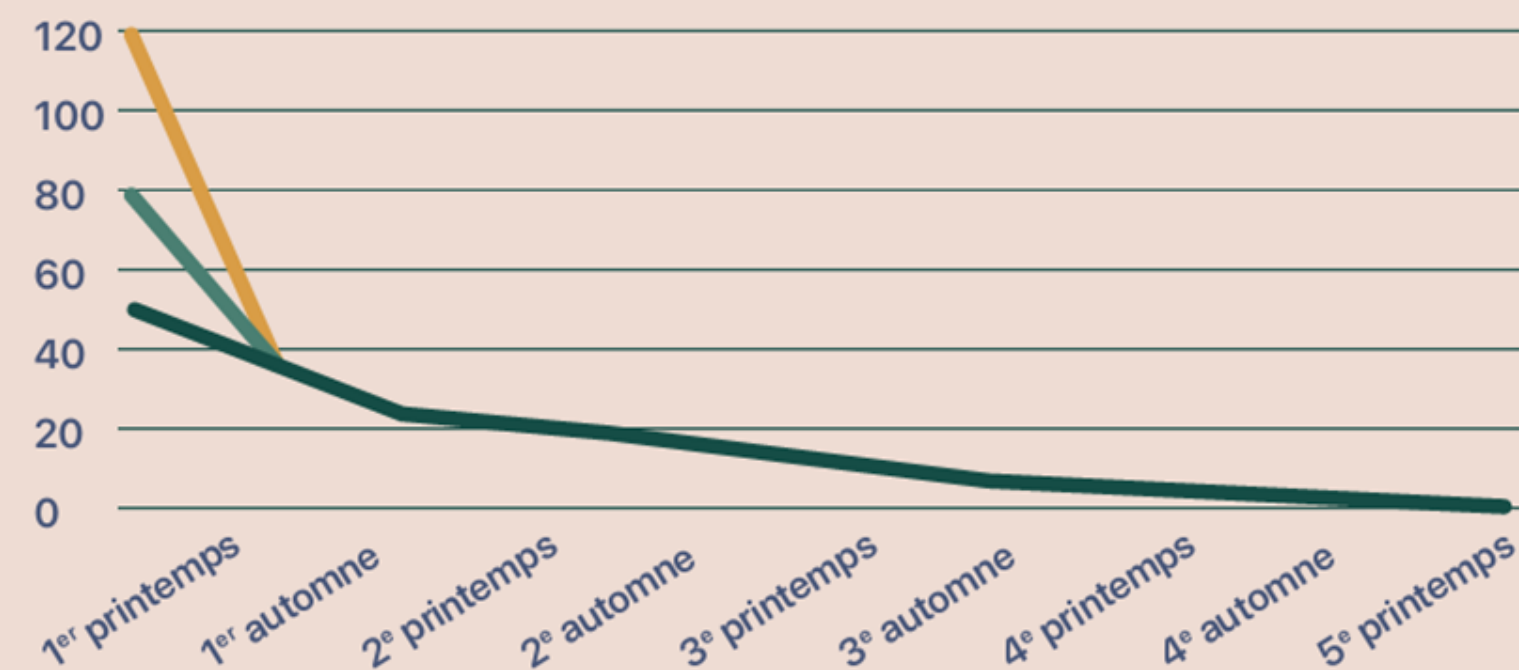
- Pauvre établissement de certaines espèces
- Perte des avantages du % luzerne-graminées visé



LUZERNE PURE (55-60 PLANTS/PI²)

- 13-16 kg/ha (6 à 9 en mélange)
- Plus de plants = plus de mortalité l'année 1
- Aucun gain de rendement

Figure 3. Évolution du nombre de plants par pi² en fonction de 3 doses de semis d'une luzernière. Adapté de Undersander, 2014



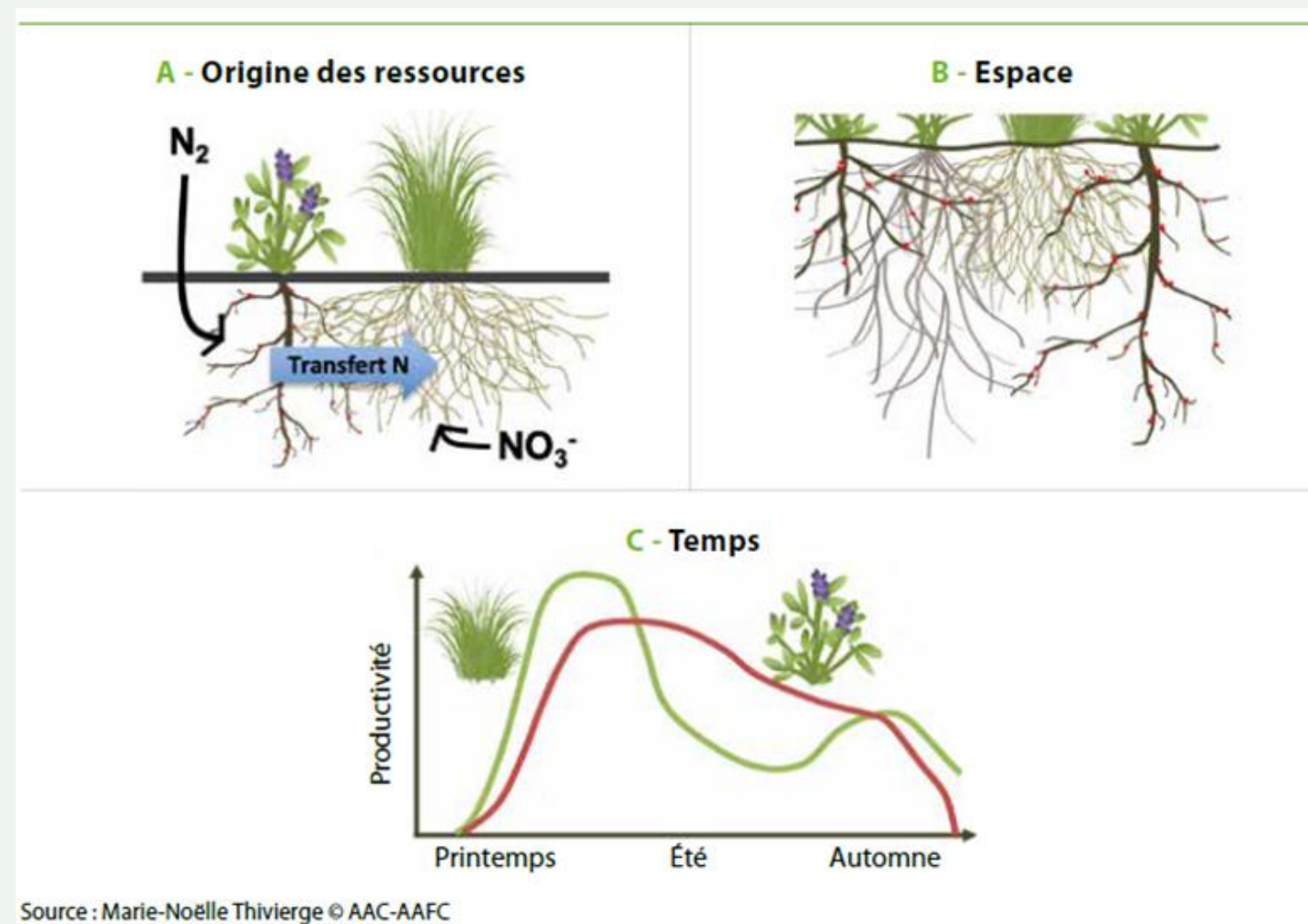
(Pomerleau-Lacasse et al., 2022)
Adapté de Undersander, 2014



POURQUOI PRIORISER LES MÉLANGES?

COMPLÉMENTARITÉ :

- Du système racinaire – utilisation des ressources et de l'espace
- Du patron de croissance – rendement plus uniforme entre les coupes
- De la réponse à la pression des ravageurs, maladies et conditions météo



Source : Marie-Noëlle Thivierge © AAC-AAFC

Figure 2.6 Complémentarité des espèces fourragères pérennes dans l'utilisation des ressources en fonction a) de l'origine des ressources azotées utilisées, b) de l'occupation de l'espace dans le sol et c) de leur patron de croissance au cours de la saison
(Bélanger, G. et al., 2022)





ADAPTER SON MÉLANGE À SES OBJECTIFS

Tableau 2.5 Effets de la richesse et de la composition des mélanges d'espèces fourragères pérennes sur les principaux bénéfices associés aux prairies

Richesse	Composition L = légumineuse(s) G = graminée(s) P = phorbe(s)	Rendement	Valeur nutritive	Résilience	Contrôle des mauvaises herbes	Augmentation de la biodiversité, pollinisateurs	Régulation du cycle de l'azote	Séquestration du carbone, structure du sol et autres	Particularités
1 espèce	L ou G	++	++/+++	-	-	+/-	+	+	Le rendement et la valeur nutritive varient beaucoup d'une espèce à l'autre, et d'une année à l'autre pour une même espèce.
2 espèces	L + G	+++	+++	+	++	+	++	++	Rendement et valeur nutritive dépendent de la proportion de légumineuses (optimale entre 30 et 70 %).
3 espèces	L + G	+++	+++	++	+++	+	++	++	Idéalement une légumineuse et deux graminées. Rendement et valeur nutritive dépendent de la proportion de légumineuses (optimale entre 30 et 70 %).
4 à 6 espèces	L + G (+ P)	++/+++	++/+++	+++	+++	++	+++	++/+++	On vise 30 à 50 % de légumineuses. La présence d'une phorbe (suggérée en pâturage seulement) augmente la tolérance à la sécheresse et la résilience.
7 espèces et plus	L + G (+ P)	+/++	+/++	+++	++	+++	++	++/+++	Mélange pour les champs hétérogènes ou ayant une vocation de restauration de la biodiversité. Séquestration additionnelle de carbone possible dans les sols à faible teneur en matière organique. La présence d'une phorbe (suggérée en pâturage seulement) augmente la tolérance à la sécheresse et la résilience.

Légende : - : Insatisfaisant + : Satisfaisant ++ : Très bon +++ : Excellent

(Bélanger, G. et al., 2022)

OPTIMISER LE RENDEMENT ET LA VALEUR NUTRITIVE

- 30 et 70% légumineuses
- 2 à 3 espèces

FAVORISER LA RÉSILIENCE ET LA SANTÉ DE L'AGROÉCOSYSTÈME

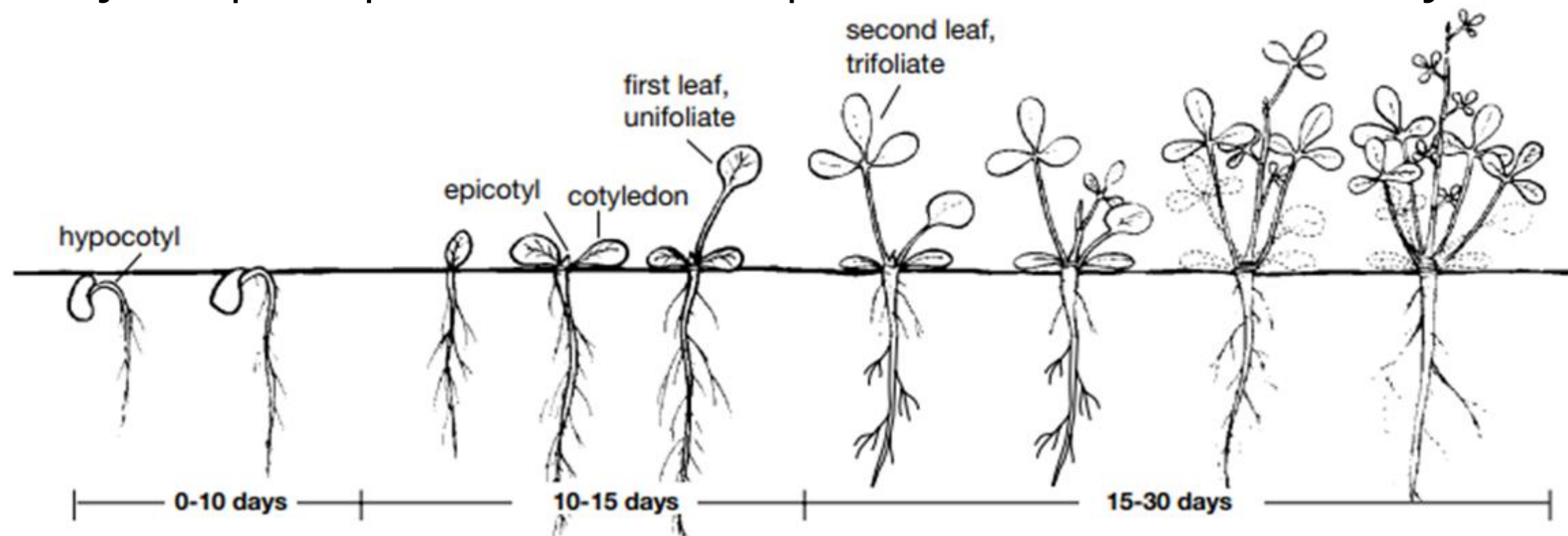
- 30 à 50% légumineuses
- 4 à 6 espèces



EST-CE QUE J'AI CHOISI LES BONNES ESPÈCES FOURRAGÈRES ?

ÉLÉMENTS À CONSIDÉRER POUR ADAPTER LE MÉLANGE :

- Caractéristiques du sol
- Groupe d'animaux alimenté
- Nombre de coupes réalisées
- Méthodologie d'entreposage des fourrages
- Objectif principal : rendement, qualité et/ou résilience du système



Source: Dodds and Meyer, North Dakota State University, 1984.

(Undersander D. et al., 2010)





Est-ce le bon champ?



Mon champ est-il prêt
pour le semis?



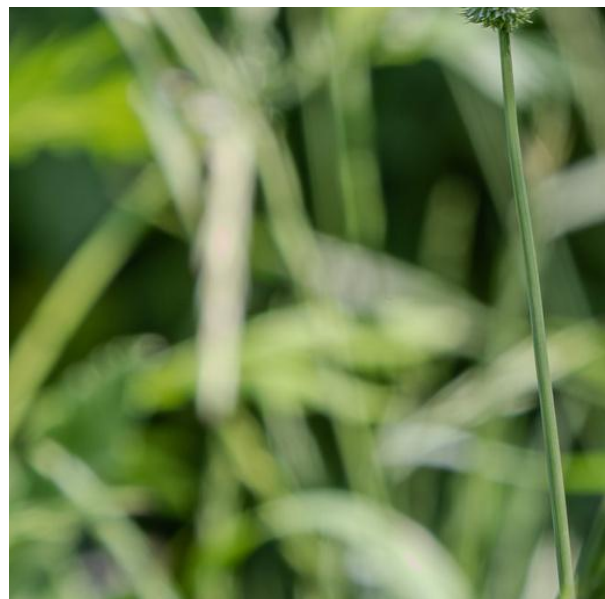
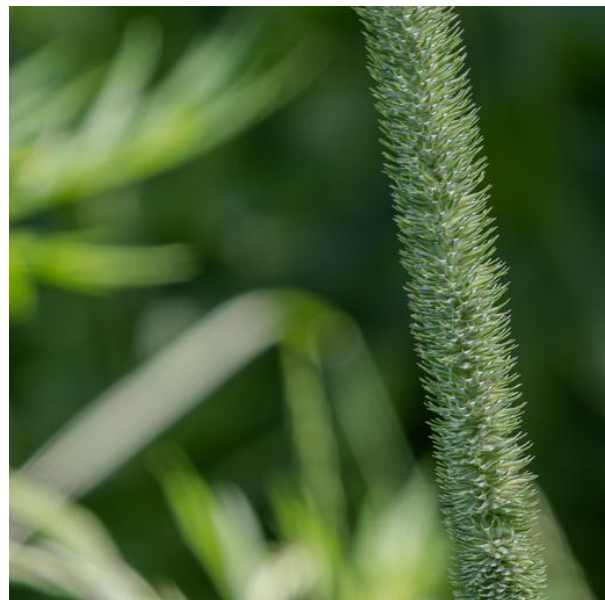
Est-ce que j'ai choisi les
bonnes espèces fourragères ?



Ma technique de semis
est-elle adéquate ?



Les conditions me
permettent-elles de semer ?



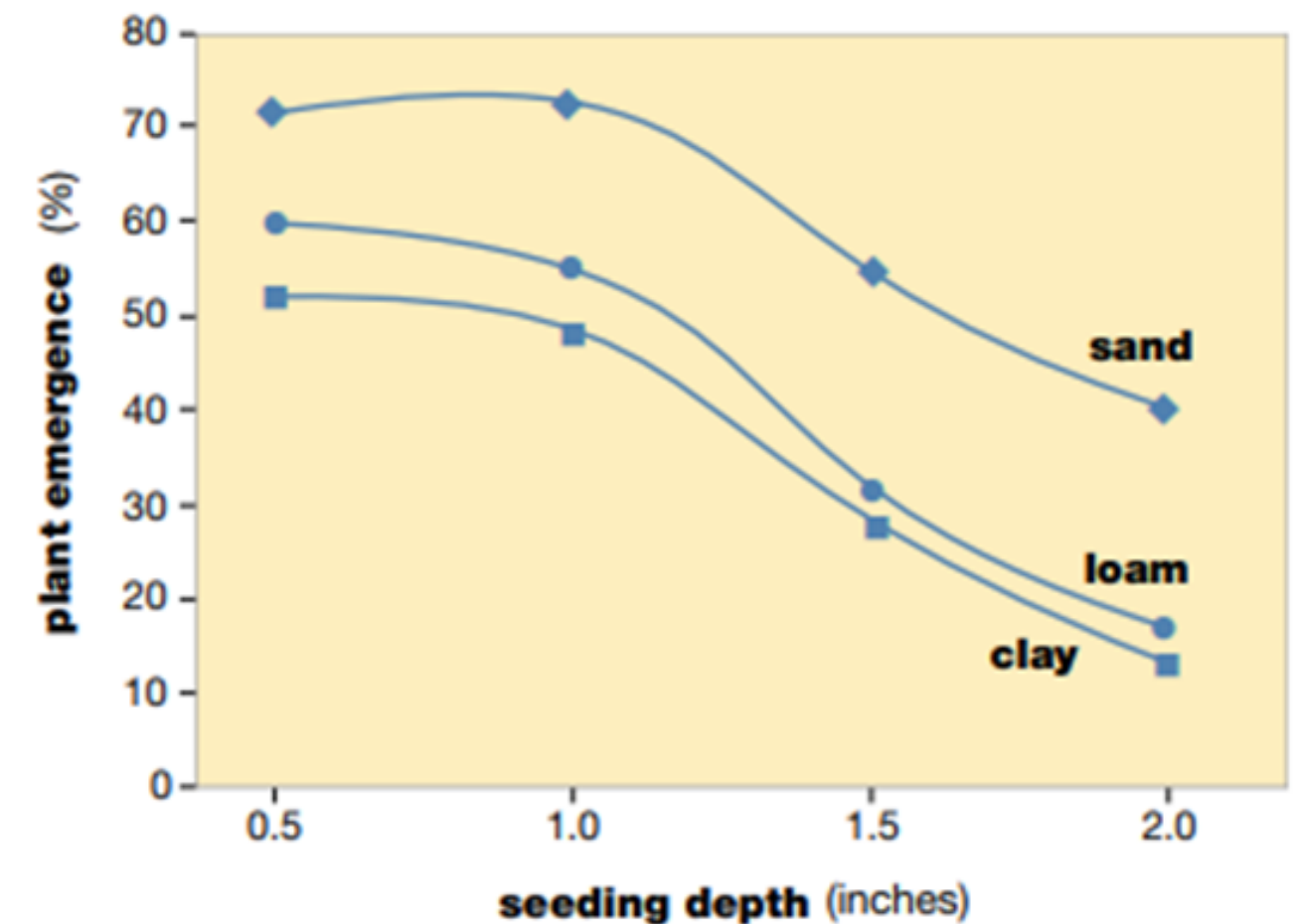
AJUSTER AVANT DE SEMER

IMPORTANT : Calibration du semoir

- Adapter à son mélange
→ *variabilité parfois prononcée entre les différents mélanges*
- Profondeur de semis visée :
→ *sol léger : ½ à 1 pouces*
→ *sol lourd : ¼ à ½ pouces*
- Répartition de la semence



Figure 11. Alfalfa emergence from various seeding depths.



Source: Sund et al., University of Wisconsin, 1966.
(Undersander D. et al., 2010)



PRÉPARER SON LIT DE SEMENCE

Optimiser la contact sol-semence

- **Ferme !** pour favoriser un contact sol-semence optimal
→ *rebondir un ballon ou rouler à vélo*
- Gestion des mottes
→ *passage du rouleau (1 à 2 passages)*

Contrôler les mauvaises herbes annuelles

- Limiter la compétition
- Planification d'une stratégie d'intervention lors de fortes pressions



Figure 1. Additional soil packing by the tractor tire lugs clearly had an impact on stand establishment in this field.



Figure 2. Variable seed depth often results uneven stands.

(Undersander D. et al., 2010)



Est-ce le bon champ?



Mon champ est-il prêt
pour le semis?



Est-ce que j'ai choisi les
bonnes espèces fourragères ?



Ma technique de semis
est-elle adéquate ?



Les conditions me
permettent-elles de semer ?



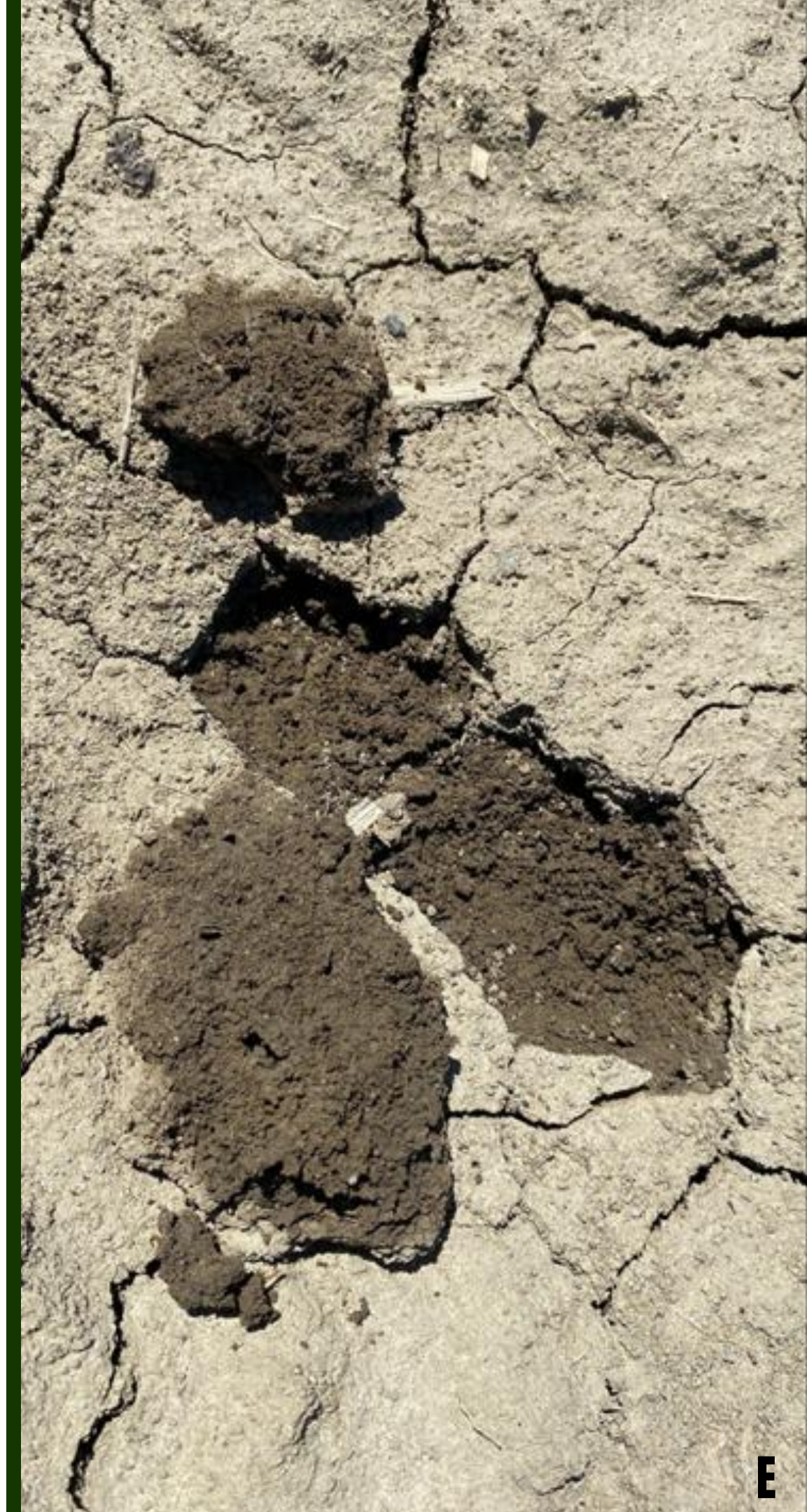
HUMIDITÉ DU SOL ET PRÉCIPITATIONS

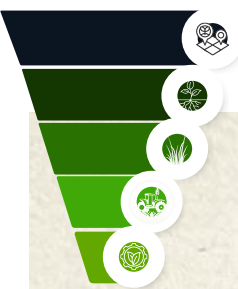
TENEUR EN HUMIDITÉ DU SOL ?

- Faible humidité retardera la germination
 - ↳ Important de positionner la semence dans la fraîche
- Excès d'humidité
 - ↳ Possible phénomène de lissage

PLUVIOMÉTRIE À VENIR

- Absence de pluie équivaut à retardement de la date de semis
- Pluies abondantes ?
 - *Sol lourd : formation d'une croûte de battance*
 - *Sol léger : formation de canaux d'écoulement préférentiels*





ÉTUDE DE CAS

DATE: 13 mai 2020

IMPLANTATION : Printemps

RETOUR : Maïs ensilage

TYPE DE SOL : Massueville sable loameux

Re-semis suite à l'établissement au printemps 2019

OBSERVATION : Présence de lissage !





- Légumineuses : au moins 6 semaines (sauf lotier)
 - ↳ > 3 feuilles trifoliées
- Graminées : au moins 3 à 4 semaines
 - ↳ Éviter les graminées de saison chaude



- Semis trop profond
- Absence de pluie

(Pomerleau-Lacasse et al., 2022)
Adapté de Atlas agroclimatique du Québec, 2012



LES CONDITIONS ME PERMETTENT-ELLES DE SEMER?

ÉLÉMENTS À CONSIDÉRER :

- Calibrer le semoir pour une profondeur et un taux de semis adéquats
- Préparer le lit de semence pour une levée uniforme
- Considérer l'humidité du sol et les prévisions météo
- S'assurer que le délai avant les gels permet un développement adéquat



Plus de 90% des échecs d'implantation proviennent de ces 3 causes :

1) faible pH, 2) sol trop meuble ou 3) semis trop profond.

Et ces trois échecs peuvent être évités par le producteur.

*(Traduction libre. Undersander,
2012)*



RÉFÉRENCES

- 1.Creech. E. et Roberts, C. 2021. Alfalfa companion crops bring risks and benefits. <https://hayandforage.com/article-3488-Alfalfa-companion-crops-bring-risks-and-benefits.html>
- 2.Gilles Bélanger, Annie Claessens, Marie-Noëlle Thivierge et Gaëtan Tremblay (Éditeurs scientifiques). 2022. *Guide de production – Plantes fourragères*. 2e Édition. Volume 1. CRAAQ. 273 pages.
- 3.MAAARO. 2021. Publication 75A-F Guide de lutte contre les mauvaises herbes Grandes Cultures. https://www.publications.gov.on.ca/store/20170501121/Free_Download_Files/300647.pdf
- 4.MAAARO. 2022. Publication 30 : Guide de production fourragère. <https://www.ontario.ca/files/2022-10/omafra-guide-to-forage-production-fr-2022-10-19.pdf>
- 5.OMAFRA Field Crop Team, 2015. Alfalfa Growth Stages. <https://fieldcropnews.com/2015/05/winchester-agbreakfast-minutes-may-12-2015/alfalfa-growth-stages/>
- 6.Pomerleau-Lacasse, F., Akpakouma, A., Bléanger, G., Leduc, M. 2022. Fiche 2 : Optimiser le rendement et la qualité d'une luzernière dès l'implantation. https://coordination-sc.org/wp-content/uploads/2024/04/fiche-2_luzerniere_finale.pdf
- 7.Pomerleau-Lacasse, F., Akpakouma, A., Bléanger, G., Leduc, M. 2022. Fiche 8 : Comment estimer les risques de mortalité hivernale de ma luzernière? https://coordination-sc.org/wp-content/uploads/2024/04/fiche-8_luzerniere_finale.pdf
- 8.Ruiz Diaz, D., 2023. Agronomy eUpdates : August 3rd, 2023 : issue 968. https://eupdate.agronomy.ksu.edu/article_new/allow-time-for-lime-applications-when-planting-alfalfa-this-fall-556-3
- 9.Stecker, J.A., Brown, J.R. et Kitchen, N.R. 2001. Residual Phosphorus Distribution and Sorption in Starter Fertilizer Bands Applied in No-Till Culture. <https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/50701000/cswq-0047-117738.pdf>
- 10.Undersander D. et al. 2010. Alfalfa Management Guide. <https://www.agronomy.org/files/publications/alfalfa-management-guide.pdf>
- 11.Undersander, D. 2012. Getting a Good Forage Stand. <https://fyi.extension.wisc.edu/forage/files/2014/01/GoodStands-FOF.pdf>
- 12.Undersander, D. 2014. Does Overseeding Improve Alfalfa Stand Persistence and Yield? <https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/50901500/dairyexpo/2014/7websiteUndersander.pdf>
- 13.John, W.E. 1926. Root Development of Field Crops – Chepter XIII. University of Nebraska. <https://soilandhealth.org/wp-content/uploads/01aglibrary/010139fieldcroproots/010139toc.html>

