



Cultiver vos intercultures.

30 mars 2023

Des couverts pour améliorer la biodiversité et le fonctionnement des sols



C/N très variable

C/N > 14 : risque de faim d'azote
C/N < 14 : début de l'autonomie



M.O. libre
C/N de 10 à 20

Alimentation :

- des plantes
- de la vie du sol

C/N très stable

C/N de la M.O. à stocker doit être proche de la M.O. liée



M.O. liée
C/N de 9 à 10

Stockage :

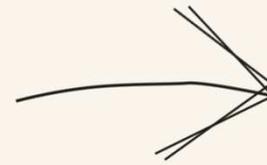
- carbone
- eau
- éléments minéraux

Le couvert : objectif à plus long terme..

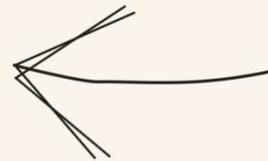
Levier important pour stocker du carbone



400 kg de C
par tonne
de paille



2 à 4 % de
la biomasse
sèche



Des couverts pour améliorer le potentiel des cultures

Gain moyen de rendement procuré par le couvert sur l'orge de printemps

Gain moyen en q,
procuré par une T de MS
de couvert/sol nu

Légumineuses

2 q

Mélange cruc.+ leg.

1,4 q

Crucifères

0,6 q

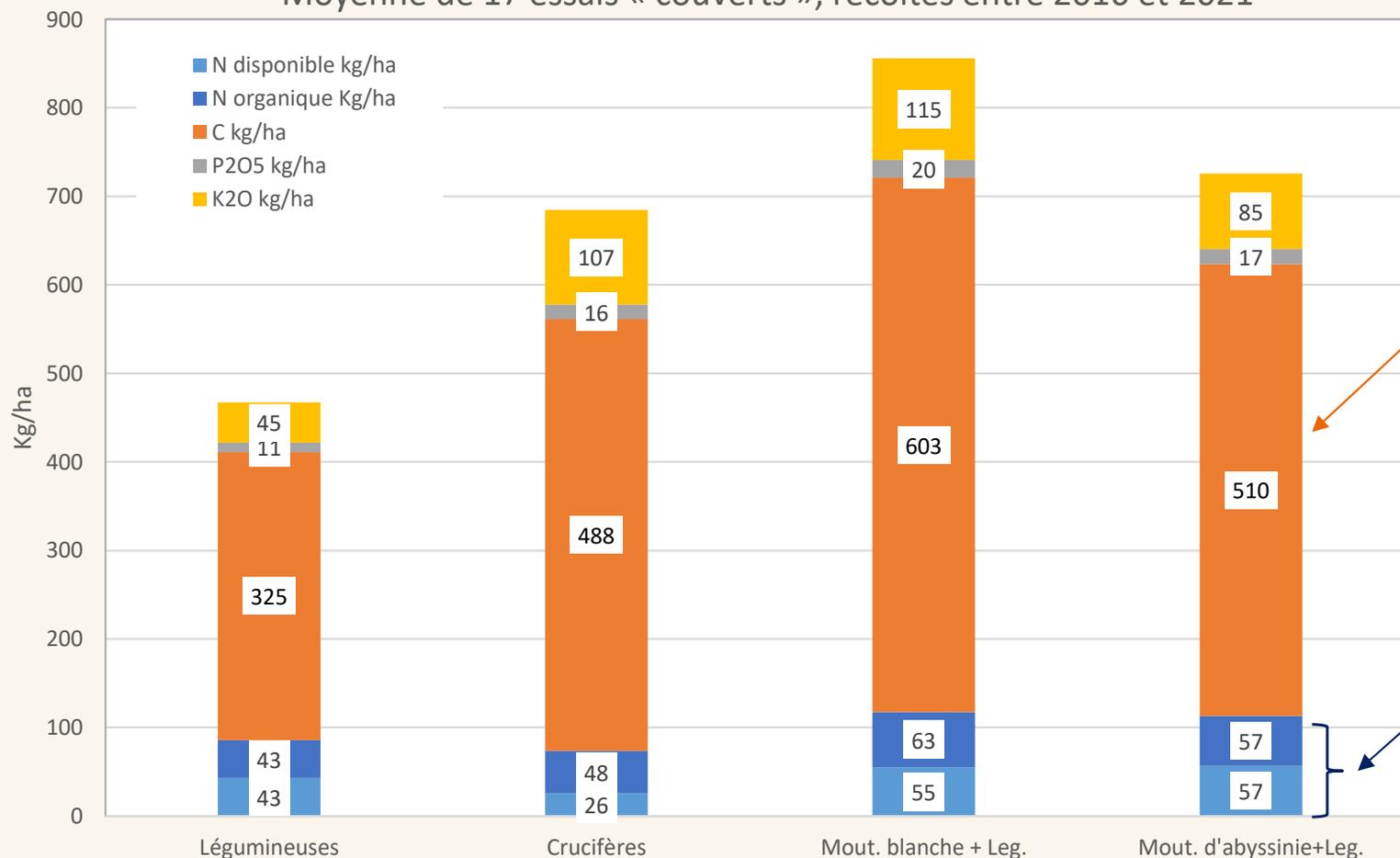
Effet des couverts végétaux sur le rendement de l'orge de printemps : analyse de 28 essais, de 2009 à 2018, tous types de sol confondus



Améliorer la fertilité et réduire son empreinte carbone

Les éléments fertilisants absorbés par le couvert et potentiellement recyclés à la culture suivante

Moyenne de 17 essais « couverts », récoltés entre 2016 et 2021

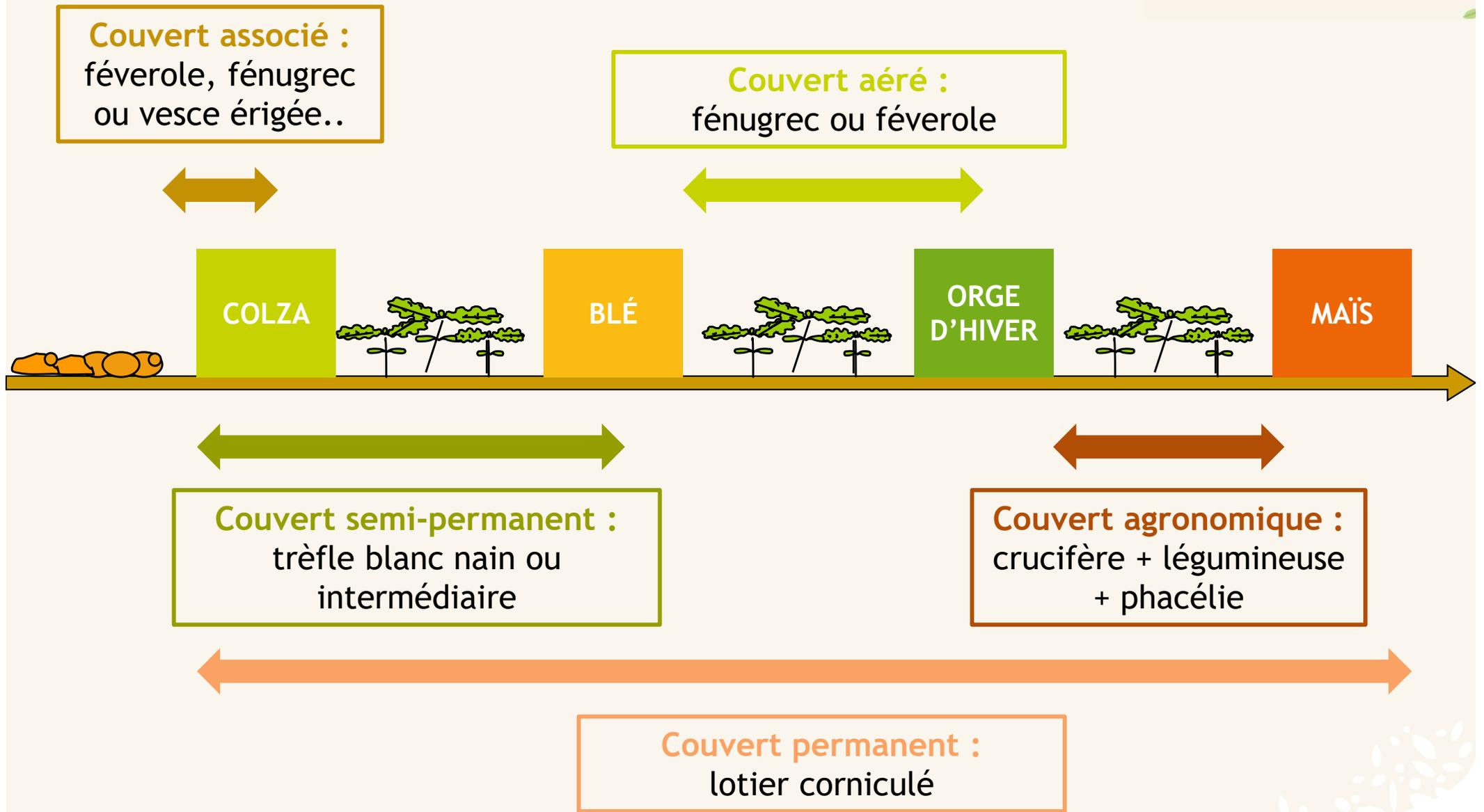


Contribution du couvert au stockage du carbone

Azote total, dont l'azote rapidement disponible pour la culture suivante

Un couvert végétal réussi stocke du carbone et réorganise des éléments minéraux, disponibles en partie pour la culture suivante

Des sols toujours couverts



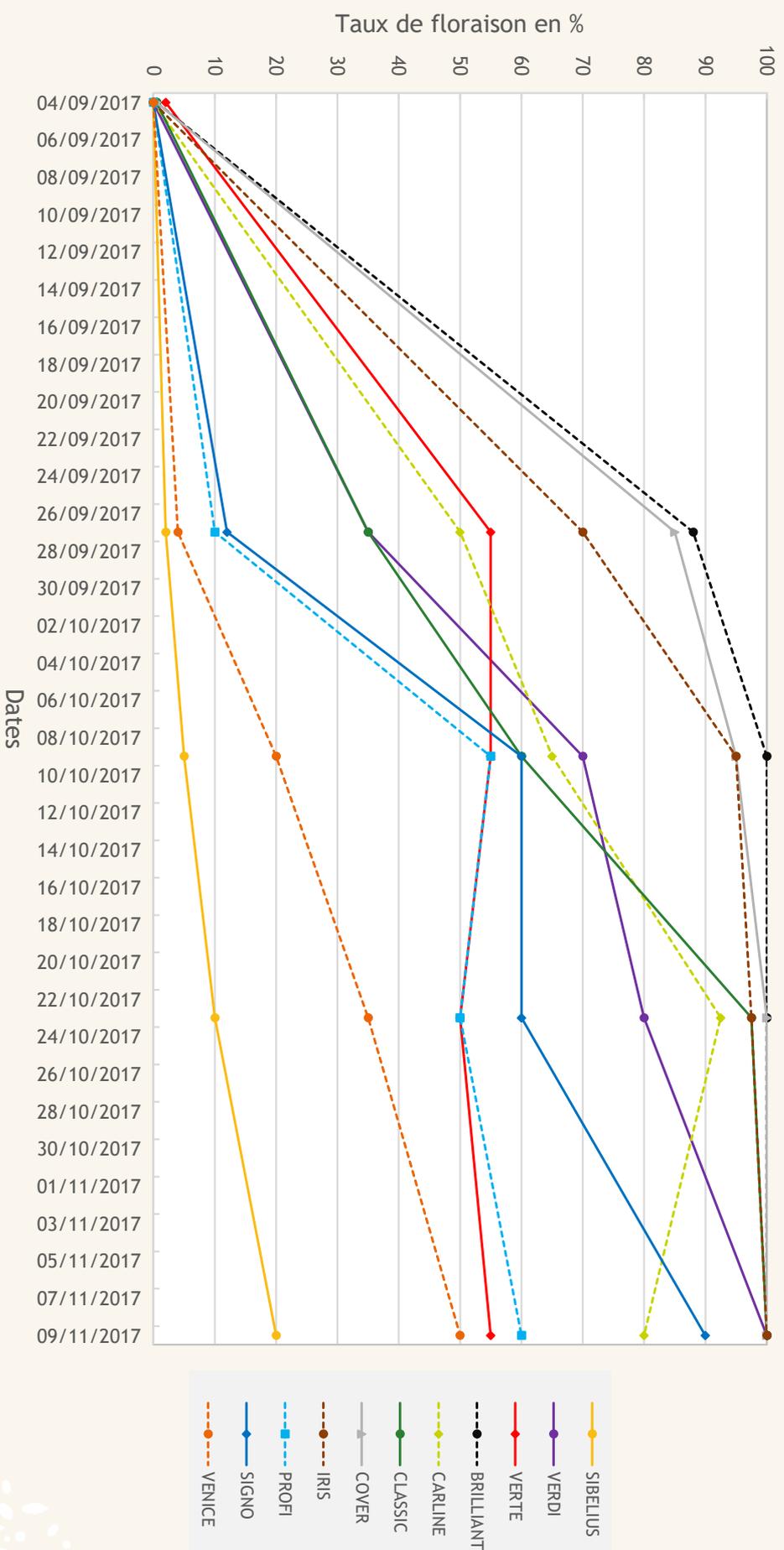
Les bases crucifères



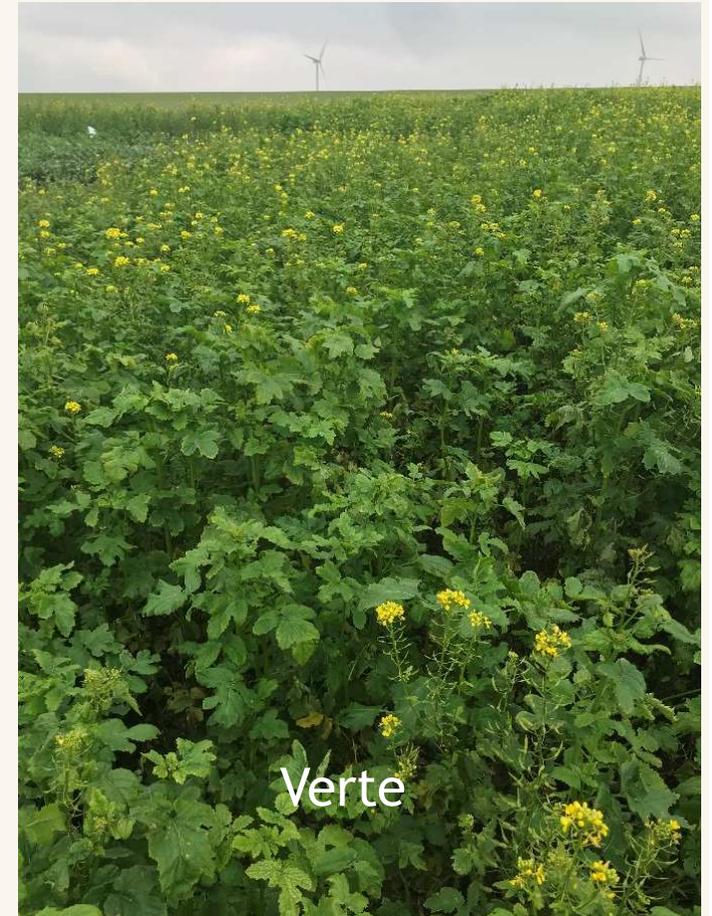
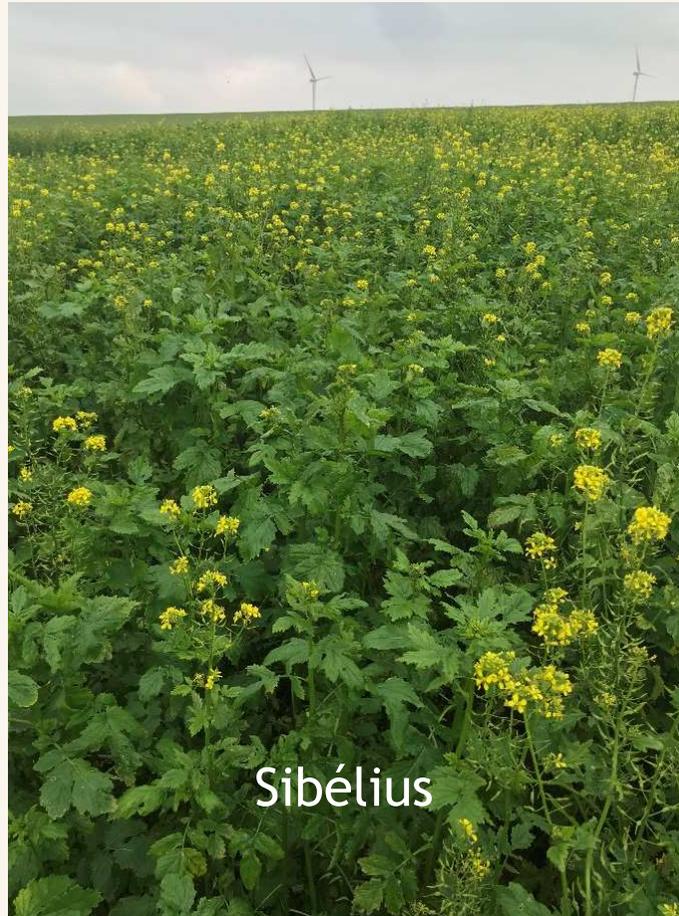
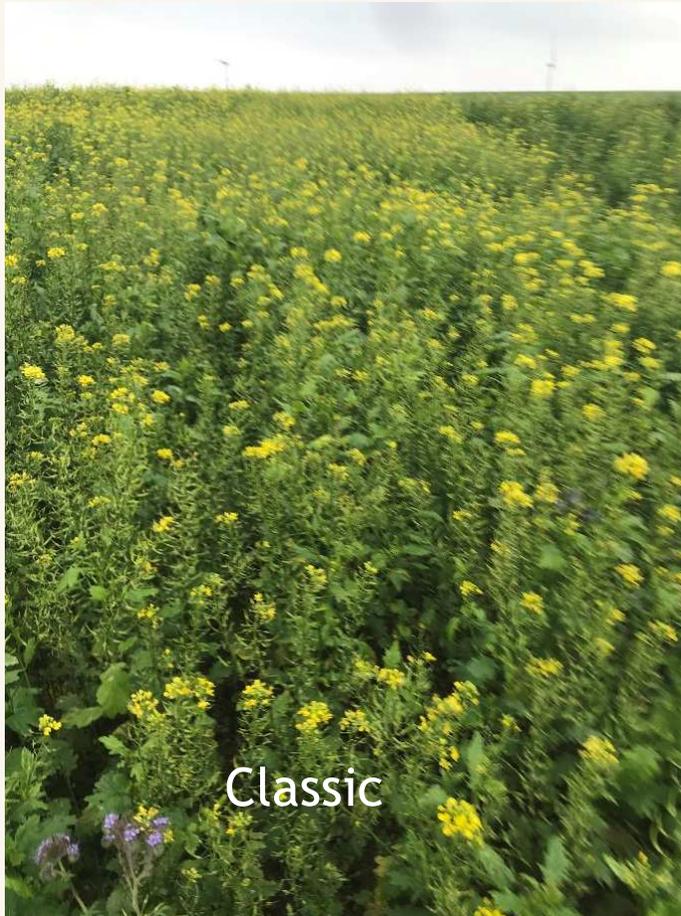
Précocité des moutardes blanches

Une base moutarde blanche à partir du 1^{er} août..

Précocité moutarde blanche
Remicourt 2017 - Semis le 31/07/2021



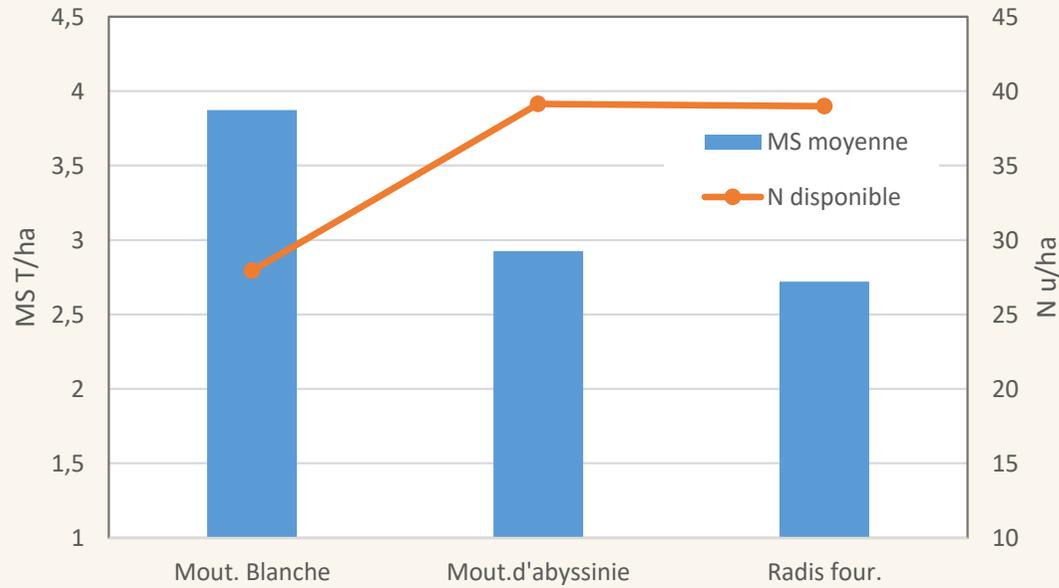
Maisons en Champagne le 29/11/2018



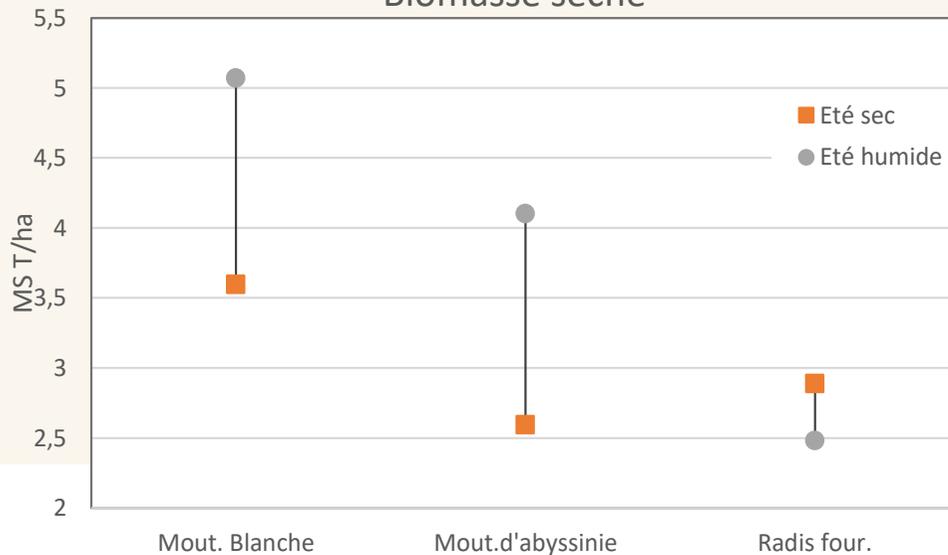
Résultats moyens des crucifères de 2016-2022



Résultats pluriannuels des crucifères



Comportement pluriannuel des crucifères Biomasse sèche

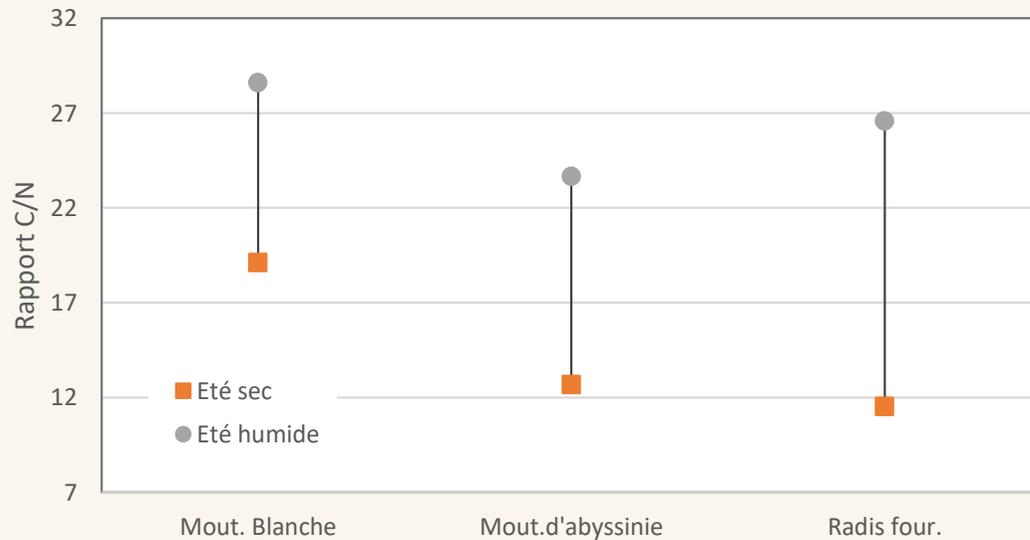


Résultats moyens des crucifères de 2016-2022



Comportement pluriannuel des crucifères

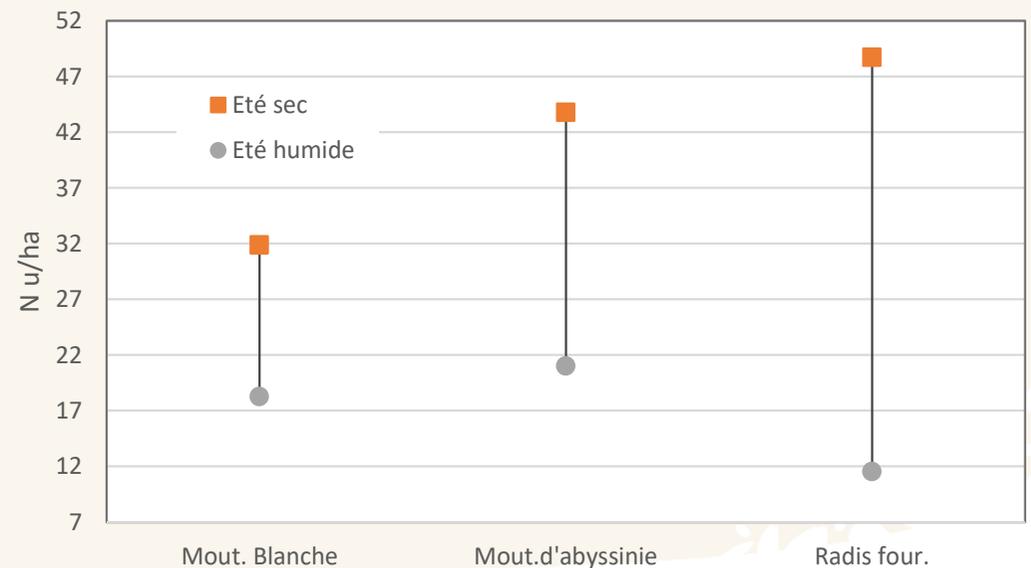
Rapport C/N



En conditions sèches : moins de biomasse, mais plus d'azote disponible pour la culture suivante

Comportement pluriannuel des crucifères

N disponible



Données par espèce en fonction des conditions climatiques

Espèces	Climat estival	MS en %	N en %	C/N	% d'N disponible
Moutarde blanche	humide	22%	1,4%	29	25%
	sec	18%	2,3%	19	40%
Moutarde d'abyssinie	humide	15%	1,8%	23	30%
	sec	13%	3,5%	13	50%
Radis fourragers	humide	19%	1,6%	26	25%
	sec	11%	3,4%	11	50%



Moutarde blanche tardive :

Conditions optimales (Merci 2) : $((25000 / 5) \times 1,4 \%) \times 0,25 = 17 \text{ u/ha}$

Conditions sèches (Merci 2) : $((18000 / 5) \times 1,4 \%) \times 0,25 = 12 \text{ u/ha}$

Conditions sèches (adaptée) : $((18000 / 5) \times 2,3 \%) \times 0,4 = 33 \text{ u/ha}$

Ecart : 16 u/ha

Moutarde d'abyssinie :

Conditions optimales (Merci 2) : $((24000 / 6) \times 1,8 \%) \times 0,33 = 24 \text{ u/ha}$

Conditions sèches (Merci 2) : $((16000 / 6) \times 1,8 \%) \times 0,33 = 16 \text{ u/ha}$

Conditions sèches (adaptée) : $((16000 / 6) \times 3,5 \%) \times 0,5 = 46 \text{ u/ha}$

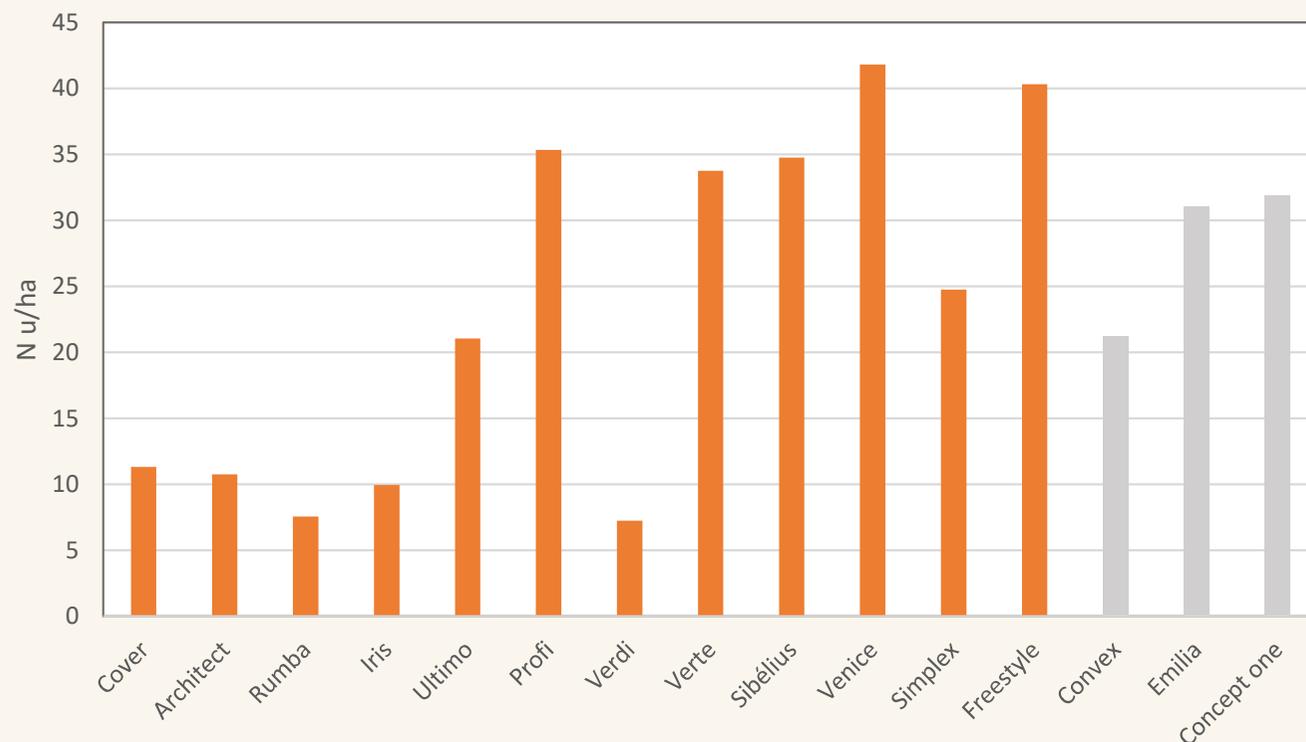
Ecart : 22 u/ha

Résultats moyens des moutardes blanches en conditions sèches de 2016-2022



Moutardes blanches : N disponible en année sèche

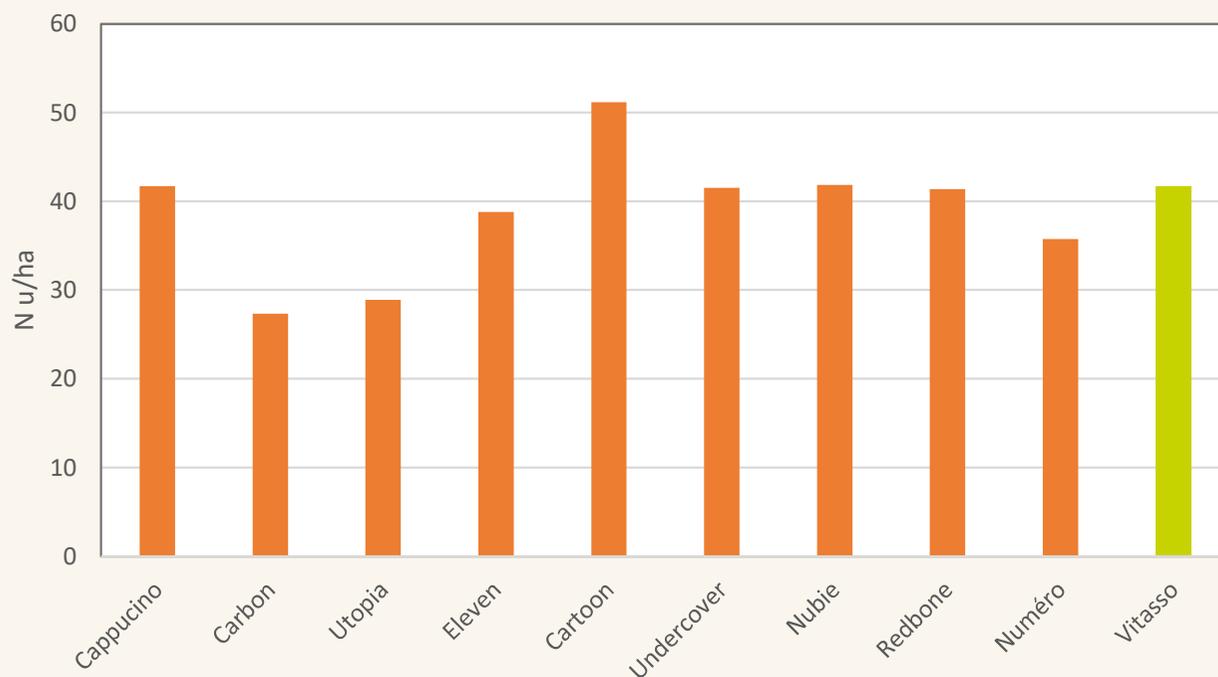
De 2016-2022 (variétés présentes au moins 2 ans)



- Pas d'effet « type de sol », mais un effet tardivité.
- Priorité à la tardivité :
 - Pour les semis « début août » : Sibélius, Verte, Venice, Simplex, Convex.
 - Pour les semis de « mi-août » : Profi, Freestyle, Emilia.
- Dose de semis : 2-3 kg en mélange.

Résultats moyens des moutardes d'abyssinie en conditions sèches de 2016-2022

Moutarde d'abyssinie : N disponible en année sèche.



- Pas d'effet « type de sol ».
- Peu d'effet « variété ».
- Dose de semis : 1,5-2 kg en mélange.
- La moutarde brune Vitasso = moutarde d'abyssinie (2kg en mélange).
- **Sensible aux petites altises et aux limaces** (mélange moutarde d'abyssinie 1 kg + radis fourrager tardif : 1,5 kg).

Les légumineuses



Mélilot blanc :
Meba

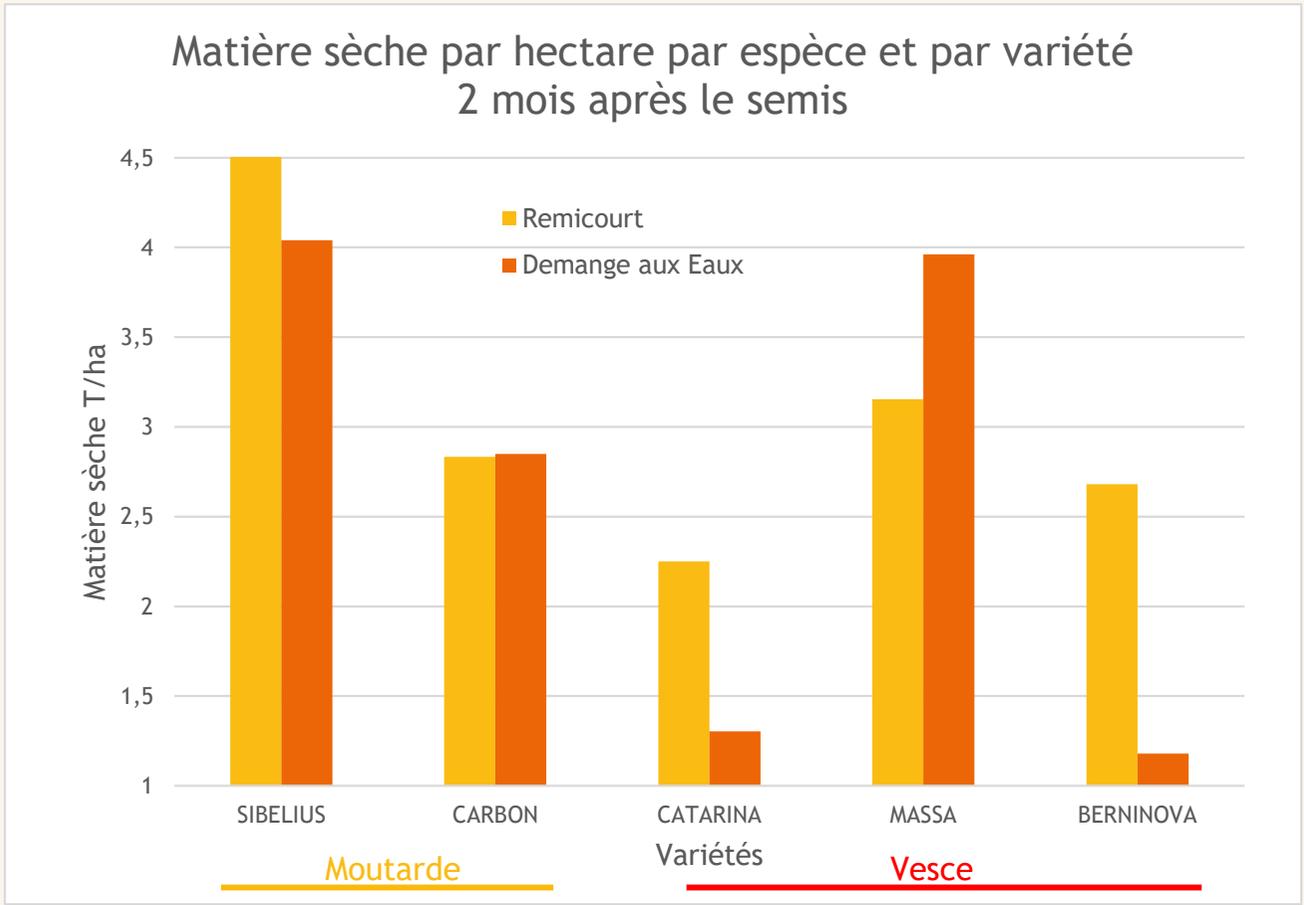


Vesce velue :
Amoreiras



Vesce commune

Choix des espèces et des variétés en fonction du type de sol



Un comportement des variétés de vesces très différents selon le type de sol

Impact la température du sol sur la germination



Comportement des espèces face à la température du sol

Espèces	T° maximale	T° optimale
Trèfle incarnat	43,4	26,5
Fénu grec	43	30,1
Niger	42,9	28,7
Trèfle d'alexandrie	41,6	30
Moutarde blanche	40,4	29,6
Navette	39,7	33,1
Vesce pourpre	39,5	23,6
Radis	39,5	37,2
Gesse	39,1	26,8
Chou, colza fourr., navette	38,9	32,7
Moutarde brune	37,8	33,7

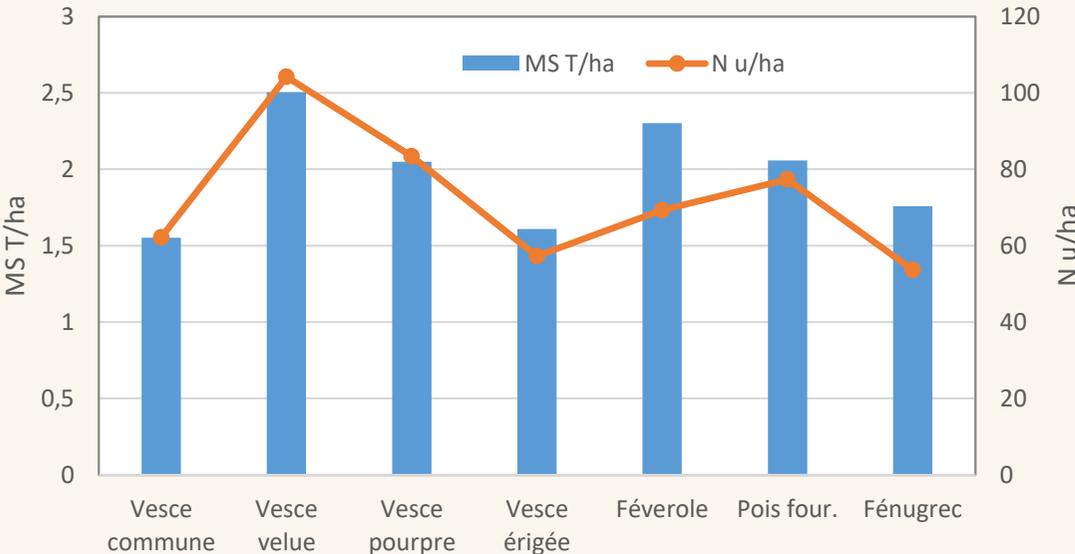
Espèces	T° maximale	T° optimale
Roquette	36,2	32,5
Tournesol	36	32,5
Cameline	35,8	28,3
Lupin bleu	35,4	25,7
Féverole	33,9	23,8
Pois fourr.	33,5	28,5
Mélilot	33,5	24,9
Vesce velue	33,1	20,2
Sainfoin	31,7	24,2
Luzerne	30,3	26,2
Vesce commune	30	22

Source : INRAe Toulouse



Légumineuses : bilan pluriannuel

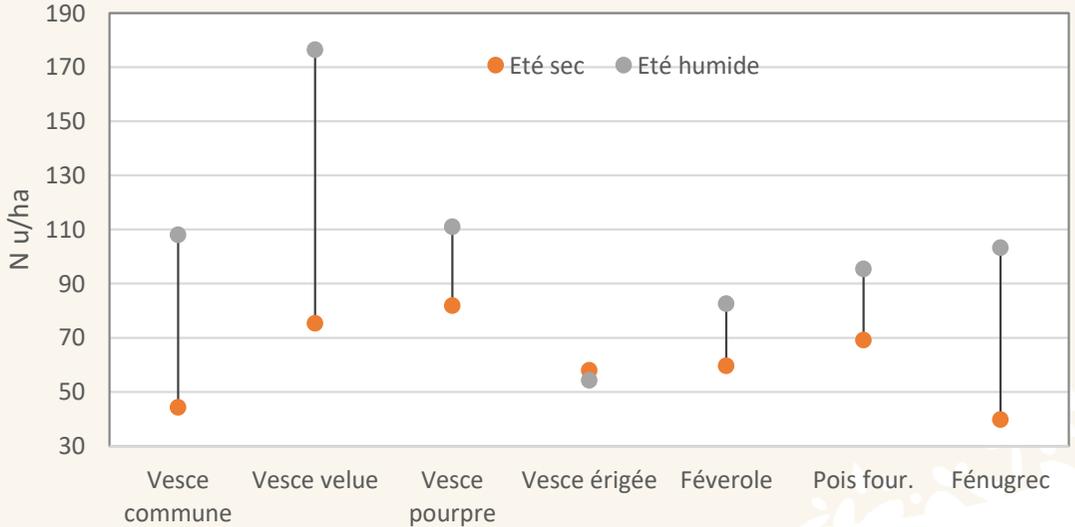
Légumineuses : bilan pluriannuel des légumineuses
(19 essais 2016-2022)



La vesce velue en conditions humides..

La vesce de bengale ou pourpre en conditions sèches..

N total des légumineuses en fonction des conditions climatiques

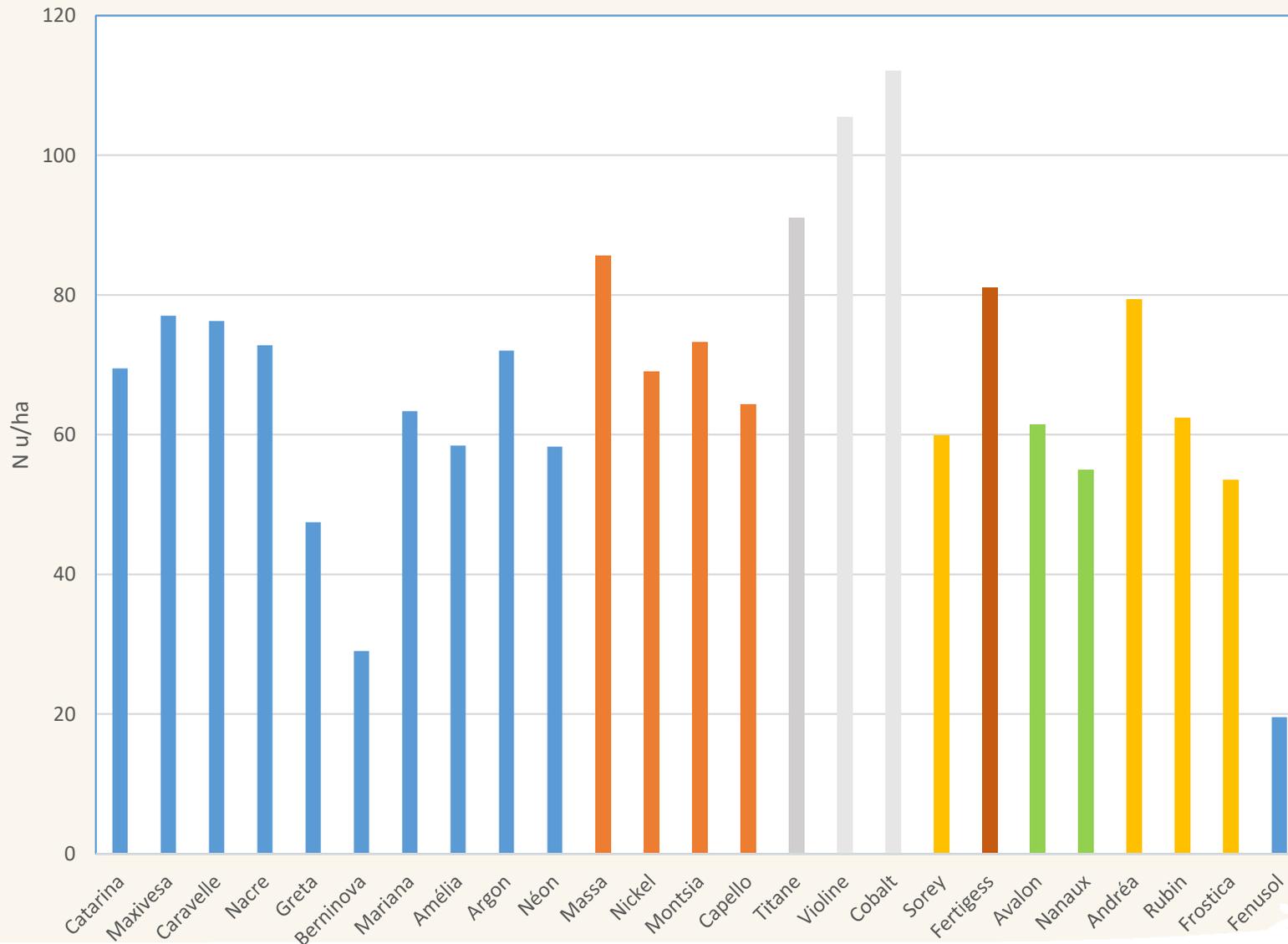


N total des légumineuses en conditions sèches

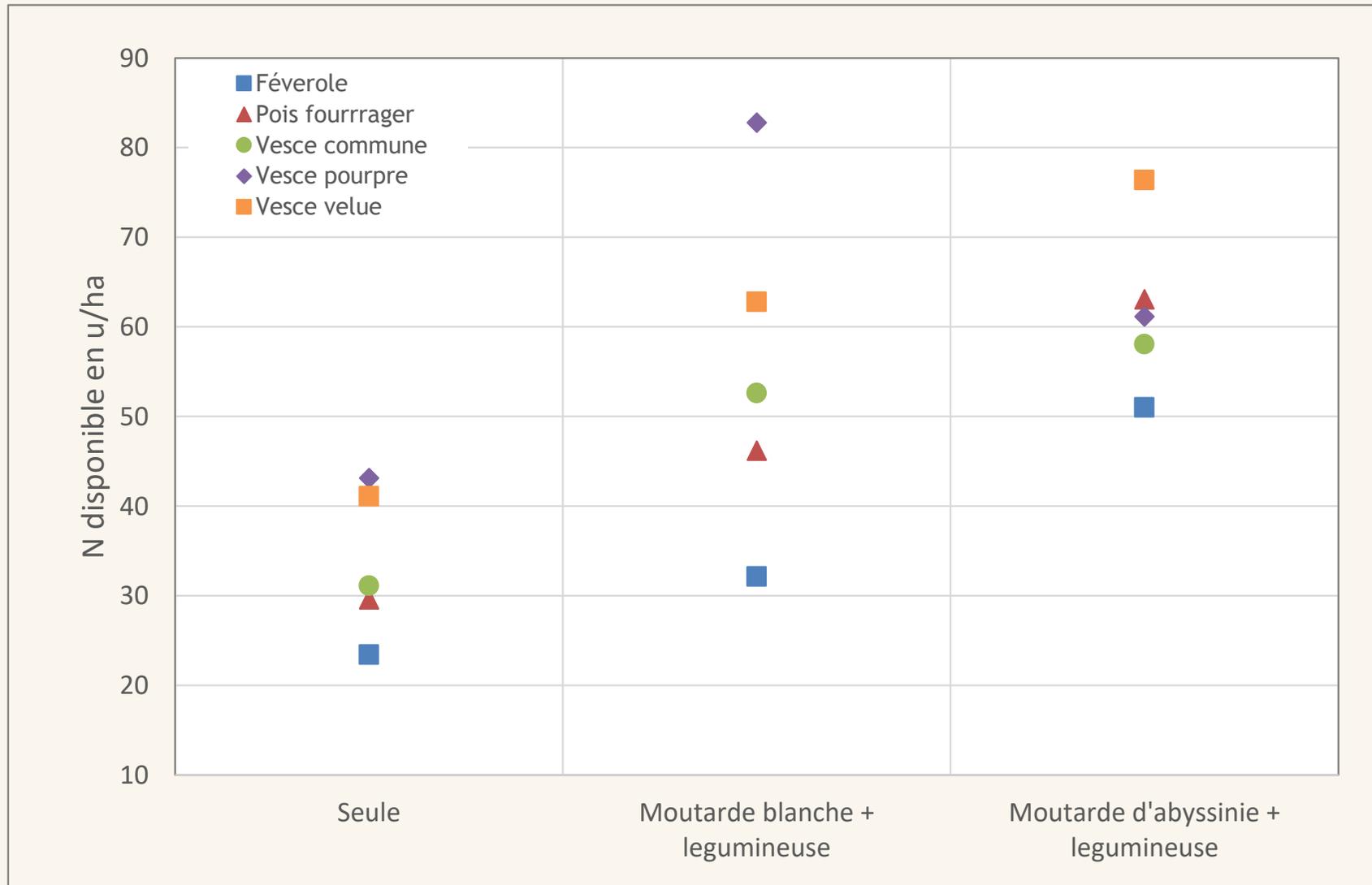
Sol argilo-limoneux



N total des légumineuses en sol argilo-limoneux



N disponible pour la culture suivante en fonction des mélanges (22 essais de 2016 à 2022)

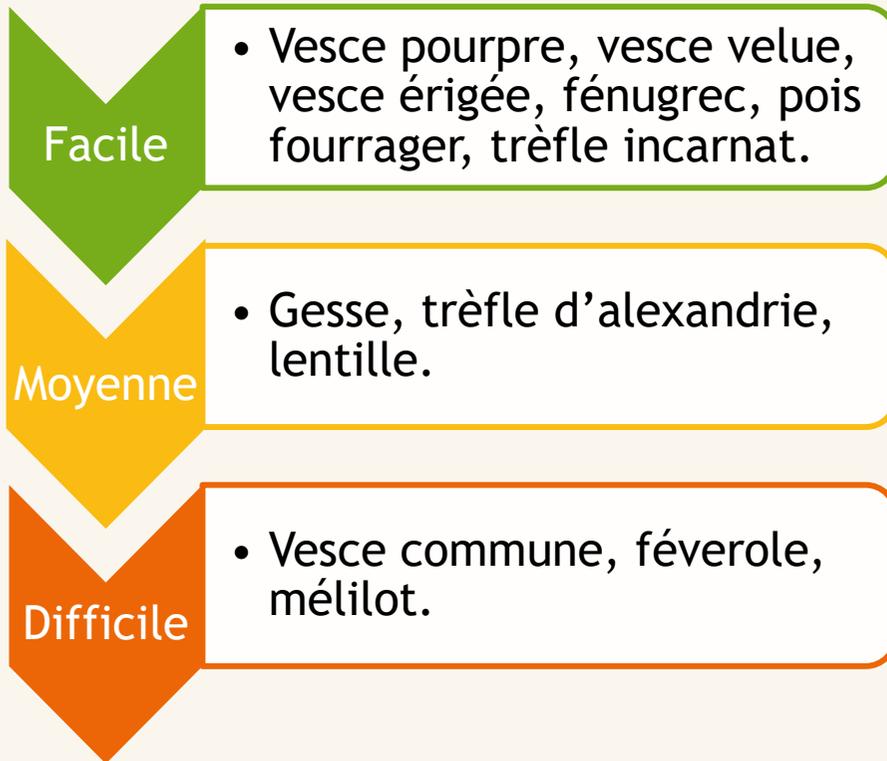


Besoin de dynamisme : choisir des légumineuses adaptées.

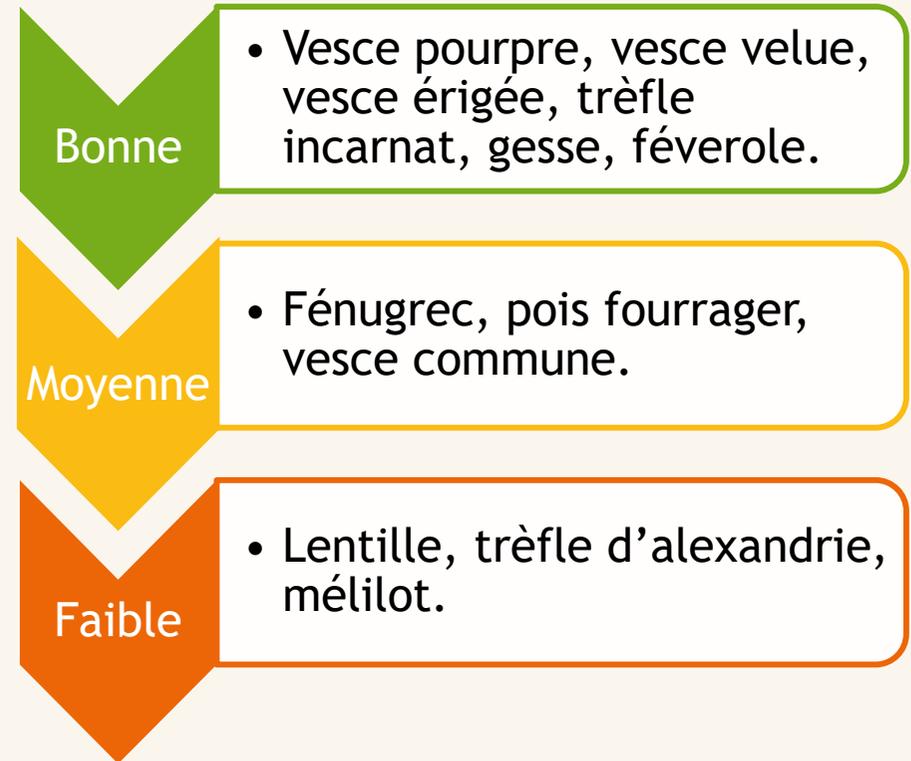


Comportement des légumineuses face à la sécheresse.

Capacité de germination



Résilience des couverts



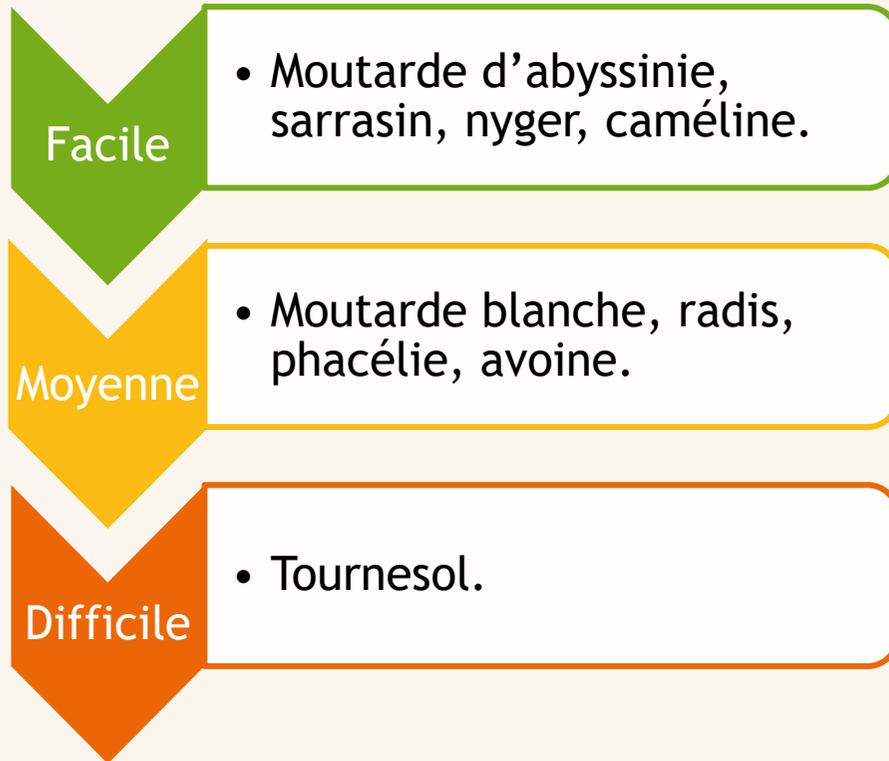
Certaines espèces sont moins exigeantes en eau au moment de la germination et plus résilientes en situation hydrique limitante : vesce pourpre, velue ou érigée, trèfle incarnat.

Choisir des espèces non légumineuses adaptées.

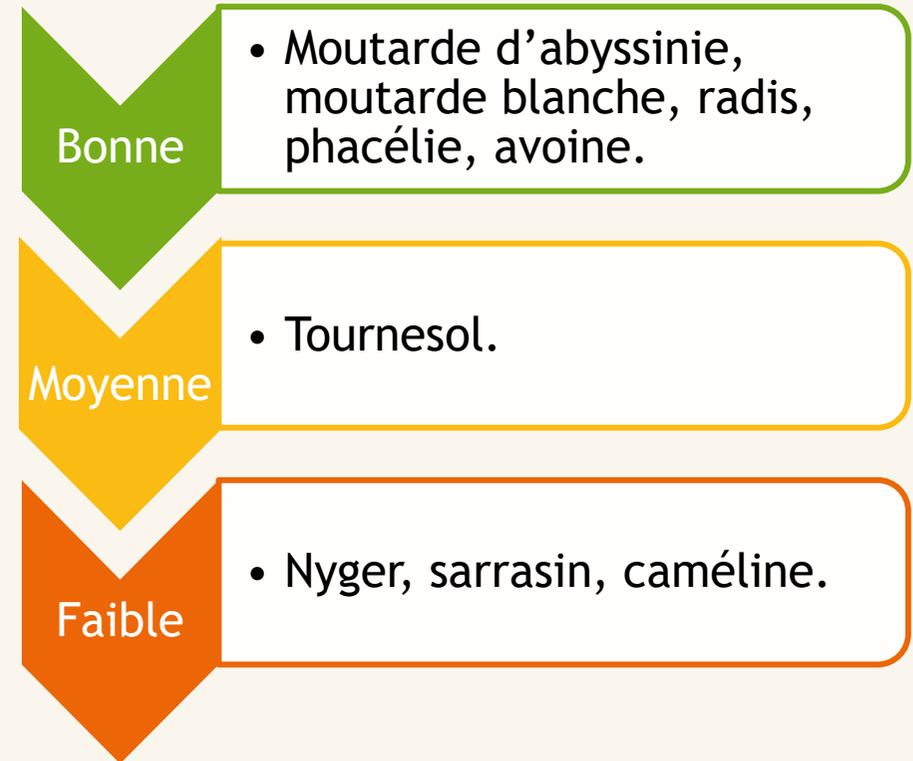


Comportement de différentes espèces face à la sécheresse.

Capacité de germination



Résilience des couverts



Comportement correct des 3 crucifères (moutarde d'abyssinie, radis et moutarde blanche) face aux événements extrêmes.

Soigner l'implantation : c'est capital.



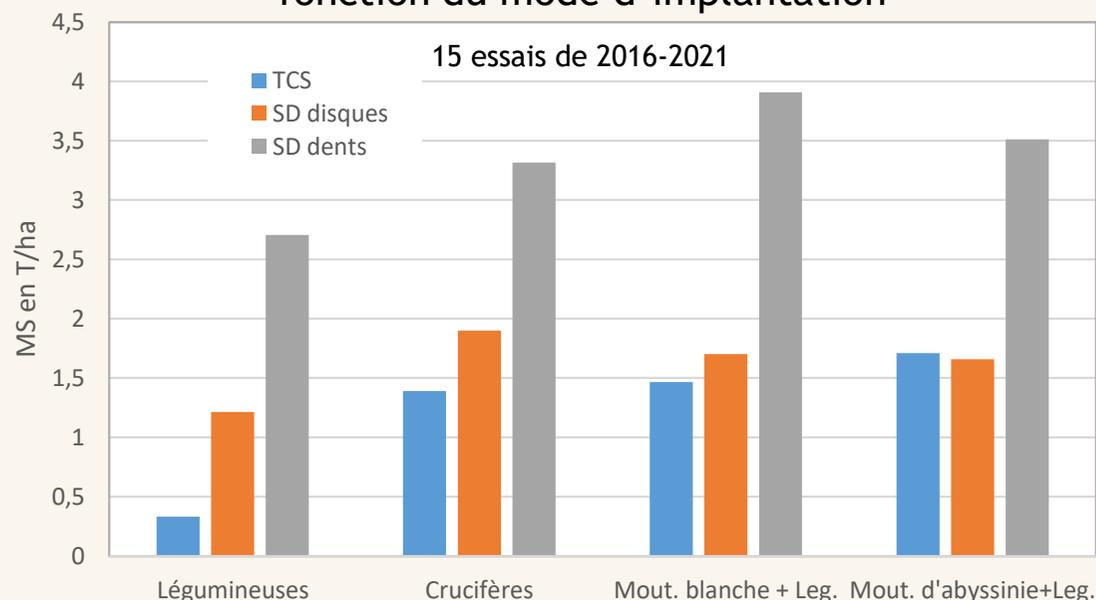
Optimiser l'implantation en situation de stress hydrique.

Enjeu moyen :

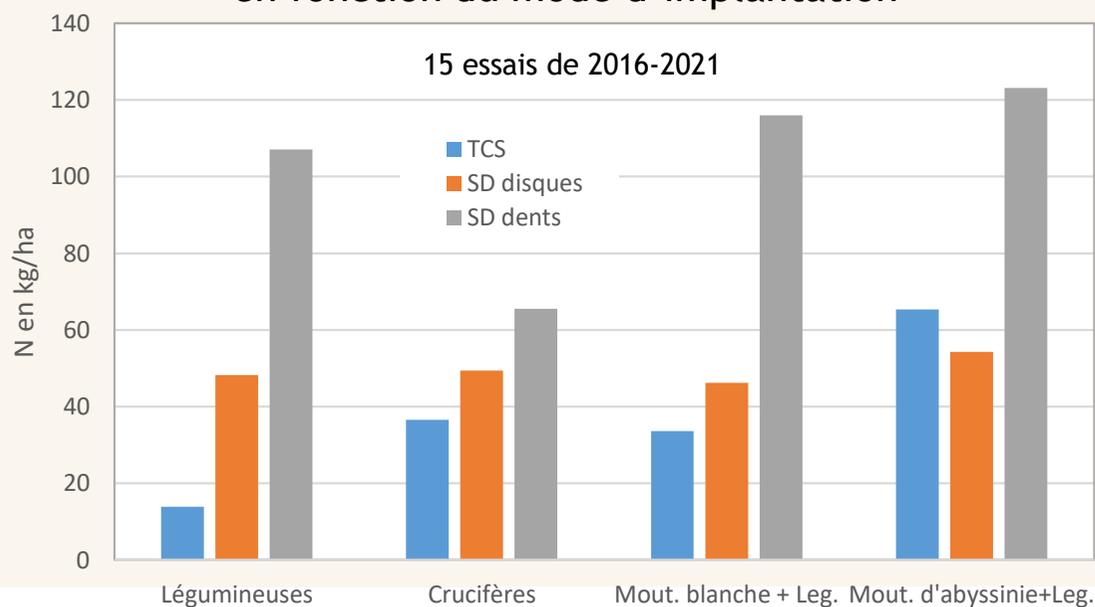
- Dents/TCS : + 2,1 T MS/ha
- Dents/disques : + 1,7 T MS/ha
- Disques/TCS : + 0,4 T MS/ha



Biomasse sèche des couverts en fonction du mode d'implantation



Azote absorbé par les couverts en fonction du mode d'implantation



Enjeu moyen :

- Dents/TCS : + 65 kg N/ha
- Dents/disques : + 53 Kg N/ha
- Disques/TCS : + 12 kg N/ha



MERCI DE
VOTRE ATTENTION