



HAL
open science

Couverts végétaux : quels avantages pour le sol et vos cultures ?

Lionel Alletto

► **To cite this version:**

Lionel Alletto. Couverts végétaux : quels avantages pour le sol et vos cultures ?. 9ème édition d’Innov-Agri, Sep 2022, Ondes, France. 48p. hal-03774765

HAL Id: hal-03774765

<https://hal.science/hal-03774765>

Submitted on 12 Sep 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L’archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d’enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

7
septembre
2022

INNOV-AGRI
LE SALON QUI CULTIVE



INRAE
la science pour la vie, l'humain, la terre

➤ Les couverts végétaux : quels avantages pour le sol et vos cultures ?

Lionel Alletto

UMR Agroécologie, Innovations, Territoires
lionel.alletto@inrae.fr

 @LionelAlletto


**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**
*Liberté
Égalité
Fraternité*

INRAE



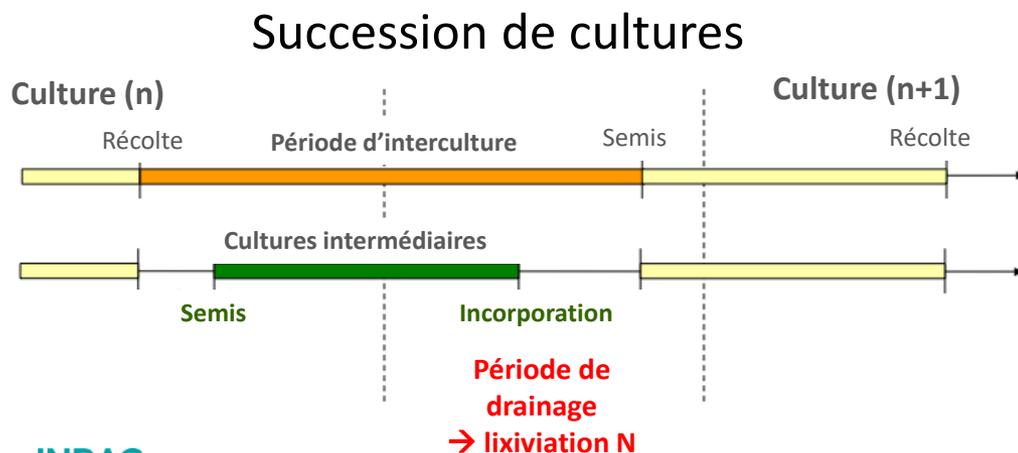
➤ Quelques définitions

Plante(s) de services : espèce(s) implantée(s) avant, pendant ou après une culture de rente, destinée(s) à fournir un ou plusieurs services écosystémiques à la culture suivante ou aux suivantes dans la rotation **GECO**

➔ **CIMS** : Culture(s) Intermédiaire(s) Multi-Service(s)

Période d'interculture : période entre deux cultures marchandes

▶ **1 semaine à 9 mois**



> ≠ périodes d'implantation et destruction

f (systèmes de culture, objectifs recherchés, conditions climatiques de l'année, ...)

Mars Avril Mai Juin Juillet Août Septembre Octobre Novembre Décembre Janvier Février Mars Avril

IC 1

Récolte

Semis CIMS

Développement

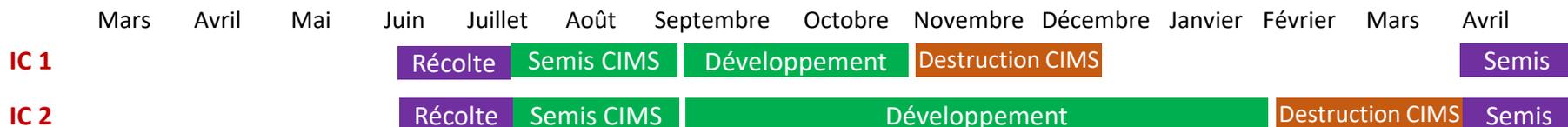
Destruction CIMS

Semis



> ≠ périodes d'implantation et destruction

f (systèmes de culture, objectifs recherchés, conditions climatiques de l'année, ...)



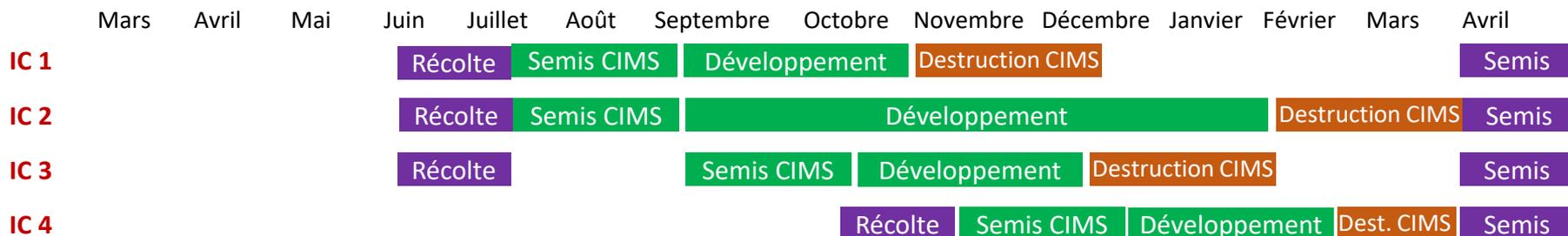
> ≠ périodes d'implantation et destruction

f (systèmes de culture, objectifs recherchés, conditions climatiques de l'année, ...)



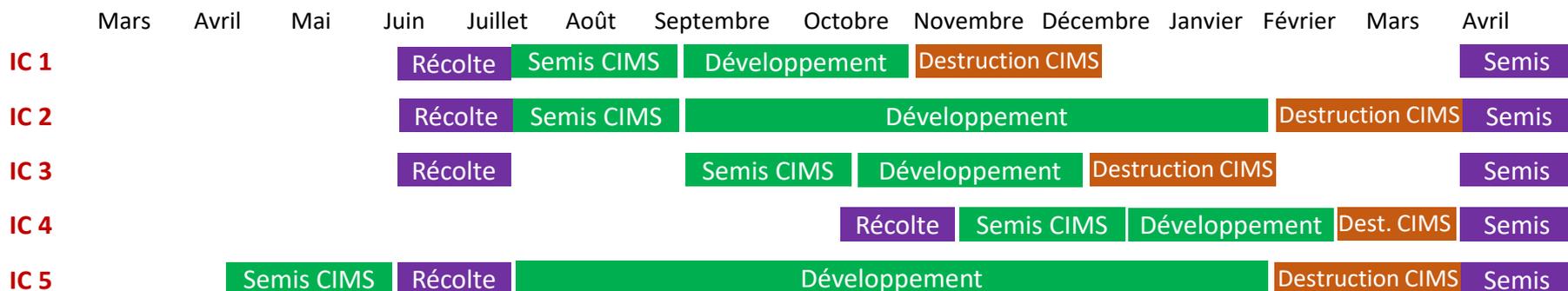
> ≠ périodes d'implantation et destruction

f (systèmes de culture, objectifs recherchés, conditions climatiques de l'année, ...)



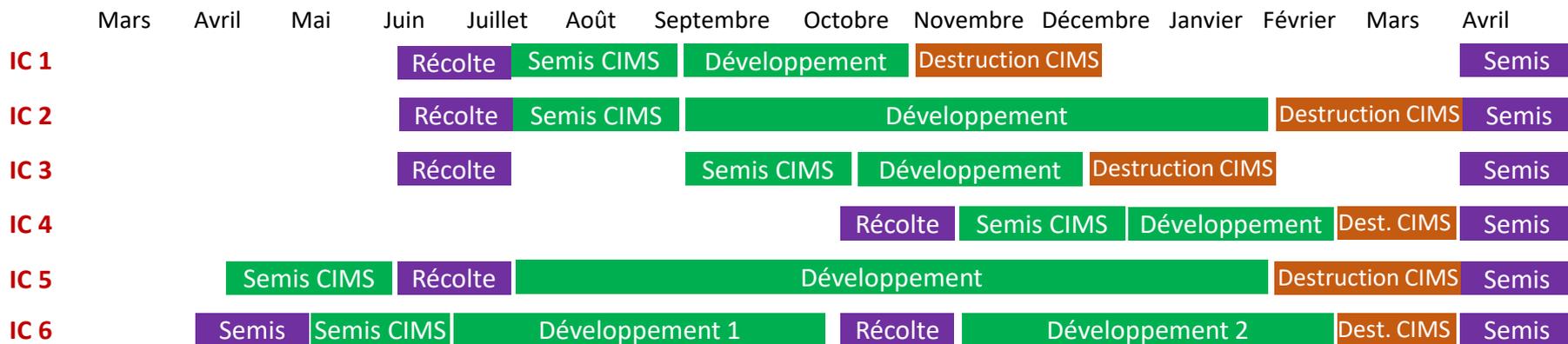
> ≠ périodes d'implantation et destruction

f (systèmes de culture, objectifs recherchés, conditions climatiques de l'année, ...)



➤ ≠ périodes d'implantation et destruction

f (systèmes de culture, objectifs recherchés, conditions climatiques de l'année, ...)



: avantages pour les sols et les cultures
Alletto

➤ ≠ périodes d'implantation et destruction



© Ferrié, CA81



© Ferrié, CA81

IC 7

Récolte Semis CIMS 1 Développement 1 Semis CIMS 2 Développement 2 Dest. CIMS Semis



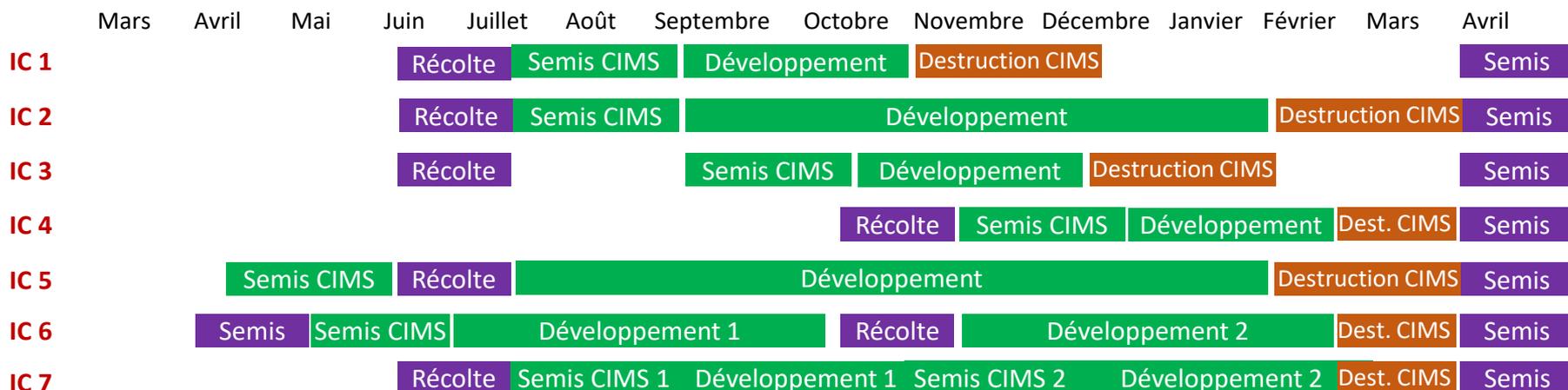
INRAE

Couverts végétaux : avantages pour les sols et les cultures

7-09-2022, Lionel Alletto

> ≠ périodes d'implantation et destruction

f (systèmes de culture, objectifs recherchés, conditions climatiques de l'année, ...)



Pour chaque période d'IC, une réflexion à mener sur le choix des espèces, des variétés et des ITK !



➤ ≠ périodes d'implantation et destruction

▶ Phase de semis – germination – levée souvent critique :

- (i) conditions de semis pas toujours optimales : à la volée, dans un mulch
- (ii) conditions hydriques / thermiques extrêmes (?)

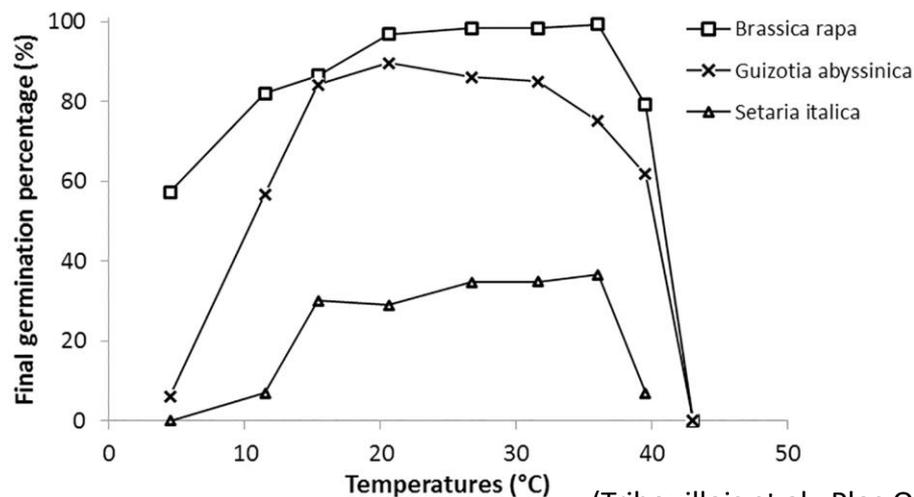
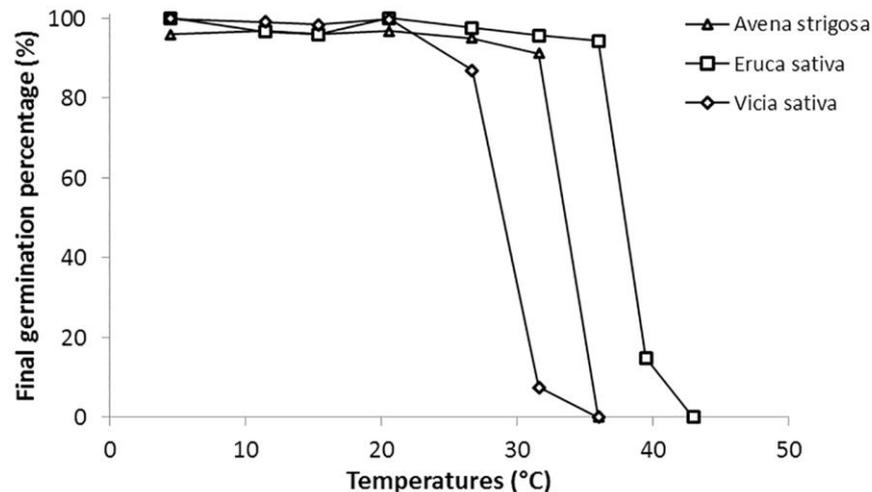


➤ Conditions de germination des CIMS

➔ Résultats issus des travaux d'Hélène Tribouillois

(INRA UMR AGIR, Toulouse)

➔ Des réponses de la germination à la température très différentes selon les espèces



(Tribouillois et al., Plos One, 2016)



INRAE

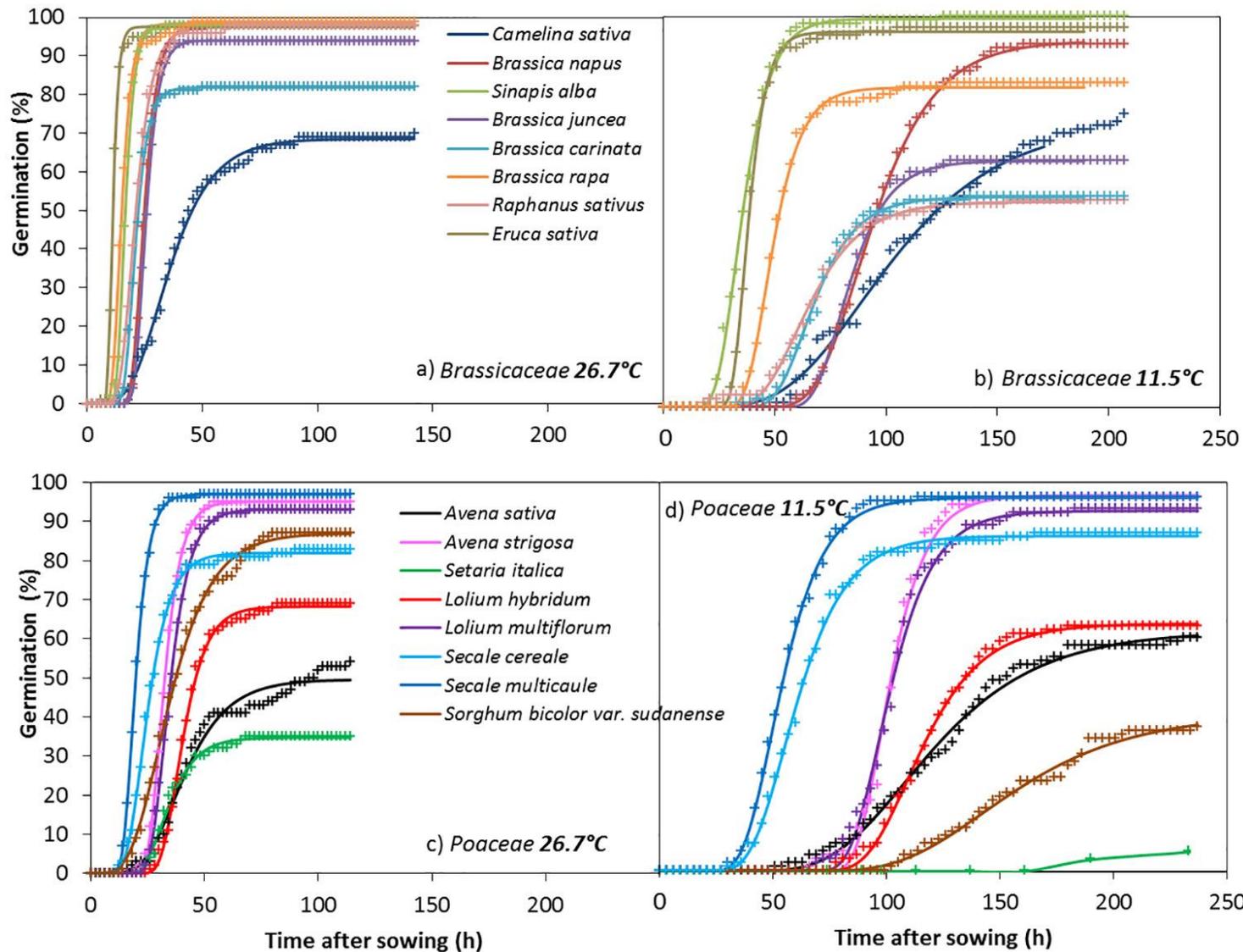
Couverts végétaux : avantages pour les sols et les cultures

7-09-2022, Lionel Alletto

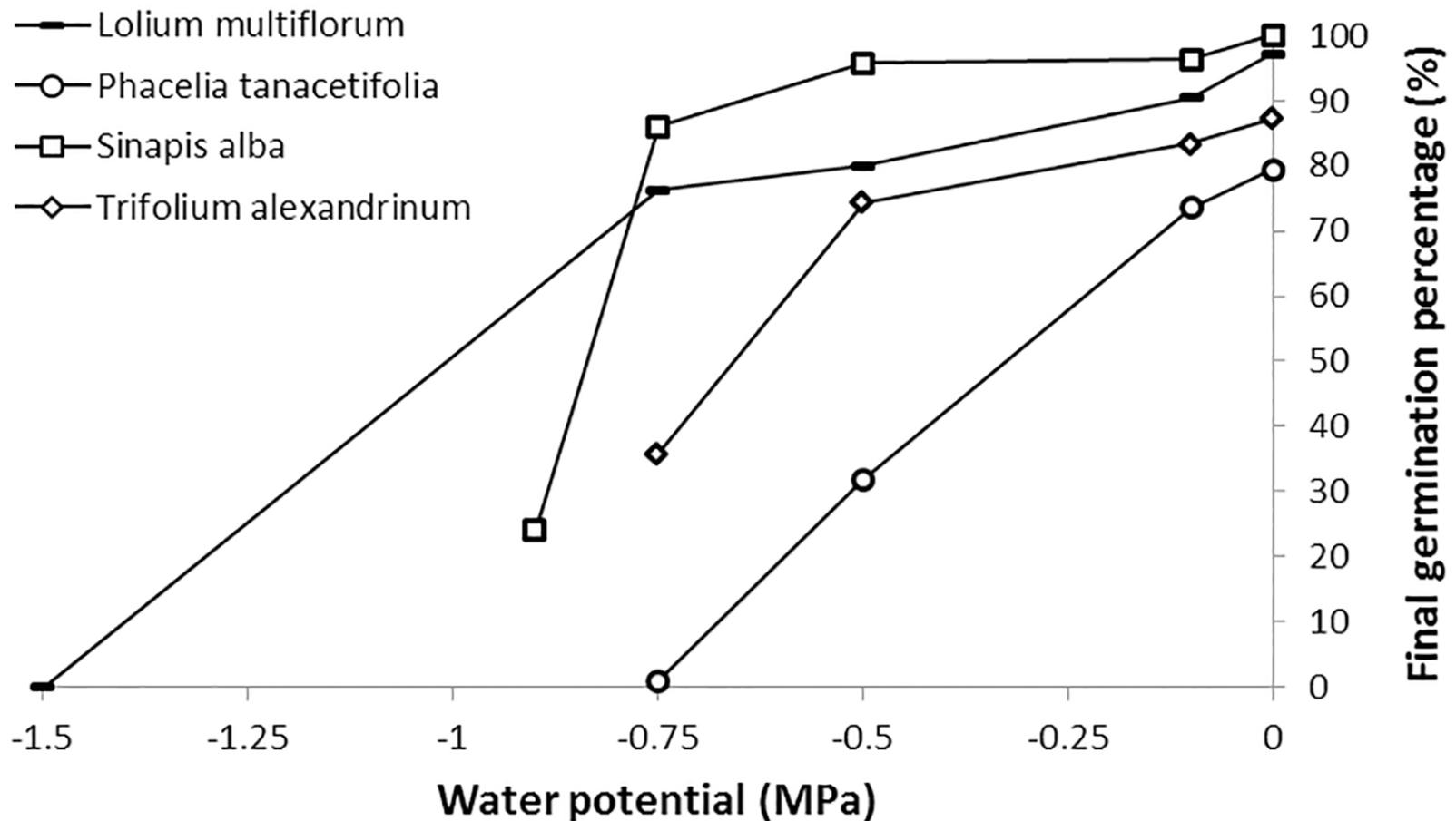
➤ Conditions de germination des CIMS

Family	Species	Id.	Seed weight (mg)	Minimum temperature (°C)	Maximum temperature (°C)	Optimum temperature (°C)	Base temperature (°C)
Asteraceae	<i>Guizotia abyssinica</i>	GA	3.3	8.7 ± 2.8	42.9 ± 0.3	28.7 ± 1.3	8.1 ± 0.9
	<i>Helianthus annuus</i>	HA	48.0	2.3 ± 1.1	36.0 ± 0.0	32.5 ± 0.6	4.4 ± 0.5
		Mean	25.7 ± 31.6	5.5 ± 4.5	39.5 ± 4.9	30.6 ± 2.7	6.3 ± 2.6
Brassicaceae	<i>Brassica carinata</i>	BC	5.0	0.0 ± 0.0	37.1 ± 0.2	32.3 ± 0.3	6.7 ± 0.9
	<i>Brassica juncea</i>	BJ	3.0	0.3 ± 0.6	37.8 ± 1.4	33.7 ± 0.6	6.8 ± 0.5
	<i>Brassica napus</i>	BN	2.7	0.0 ± 0.0	38.9 ± 0.5	32.7 ± 0.4	7.2 ± 0.2
	<i>Brassica rapa</i>	BR	3.7	0.0 ± 0.0	39.7 ± 0.0	33.1 ± 0.5	6.6 ± 0.0
	<i>Camelina sativa</i>	CS	1.3	0.0 ± 0.0	35.8 ± 0.4	28.3 ± 0.1	2.1 ± 0.1
	<i>Eruca sativa</i>	ES	1.3	0.8 ± 0.6	36.2 ± 0.1	32.5 ± 0.4	5.4 ± 0.1
	<i>Raphanus sativus</i>	RS	13.0	1.2 ± 0.9	39.5 ± 0.0	37.2 ± 0.2	7.3 ± 0.6
	<i>Sinapis alba</i>	SA	8.0	0.0 ± 0.0	40.4 ± 0.3	29.6 ± 0.7	1.2 ± 0.1
		Mean	4.8 ± 4.0	0.3 ± 0.5	38.2 ± 1.7	32.4 ± 2.7	5.4 ± 2.4
	Fabaceae	<i>Lathyrus sativus</i>	LS	176.0	0.3 ± 0.6	39.1 ± 0.6	26.8 ± 0.7
<i>Lens nigricans</i>		LN	21.5	0.3 ± 0.5	37.4 ± 1.4	31.8 ± 2.2	0.8 ± 1.4
<i>Lupinus angustifolius</i>		LA	179.4	1.3 ± 0.8	35.4 ± 4.2	25.7 ± 3.7	0.8 ± 0.1
<i>Medicago lupulina</i>		ML	1.5	2.1 ± 0.5	30.3 ± 4.8	26.2 ± 4.1	0.6 ± 0.4
<i>Melilotus officinalis</i>		MO	2.5	1.1 ± 1.1	33.5 ± 1.3	24.9 ± 2.3	0.8 ± 1.3
<i>Onobrychis viciifolia</i>		OV	23.0	1.8 ± 1.1	31.7 ± 0.2	24.2 ± 1.2	0.0 ± 0.0
<i>Pisum sativum</i> ASSAS		PSA	168.8	0.7 ± 0.7	33.5 ± 3.2	28.5 ± 0.9	1.1 ± 1.5
<i>Pisum sativum</i> PFX		PSP	214.5	0.0 ± 0.0	32.0 ± 0.6	29.3 ± 1.3	7.3 ± 0.8
<i>Trifolium alexandrinum</i>		TA	3.0	1.1 ± 1.9	41.6 ± 1.2	30.0 ± 1.4	6.1 ± 0.3
<i>Trifolium incarnatum</i>		TI	4.7	1.5 ± 1.2	43.4 ± 0.5	26.5 ± 1.9	6.4 ± 0.3
<i>Trigonella foenum-graecum</i>		TFG	16.0	0.0 ± 0.0	43.0 ± 0.0	30.1 ± 0.3	4.2 ± 1.0
<i>Vicia benghalensis</i>		VB	41.4	2.6 ± 0.5	39.5 ± 0.0	23.6 ± 0.8	2.1 ± 0.1
<i>Vicia faba</i> LAURA		VFL	442.8	0.2 ± 0.4	33.9 ± 2.7	23.8 ± 2.6	0.0 ± 0.0
<i>Vicia faba</i> SSNS		VFS	359.6	0.5 ± 0.5	31.6 ± 0.0	28.1 ± 0.3	1.2 ± 2.0
<i>Vicia sativa</i>	VS	53.8	0.6 ± 1.0	30.0 ± 1.7	22.0 ± 0.8	4.1 ± 0.0	
<i>Vicia villosa</i>	VV	26.7	0.5 ± 0.8	33.1 ± 6.8	20.2 ± 1.1	1.4 ± 0.9	
	Mean	108.5 ± 137.0	0.9 ± 0.8	35.6 ± 4.5	26.4 ± 3.2	2.5 ± 2.4	

➤ Conditions de germination des CIMS



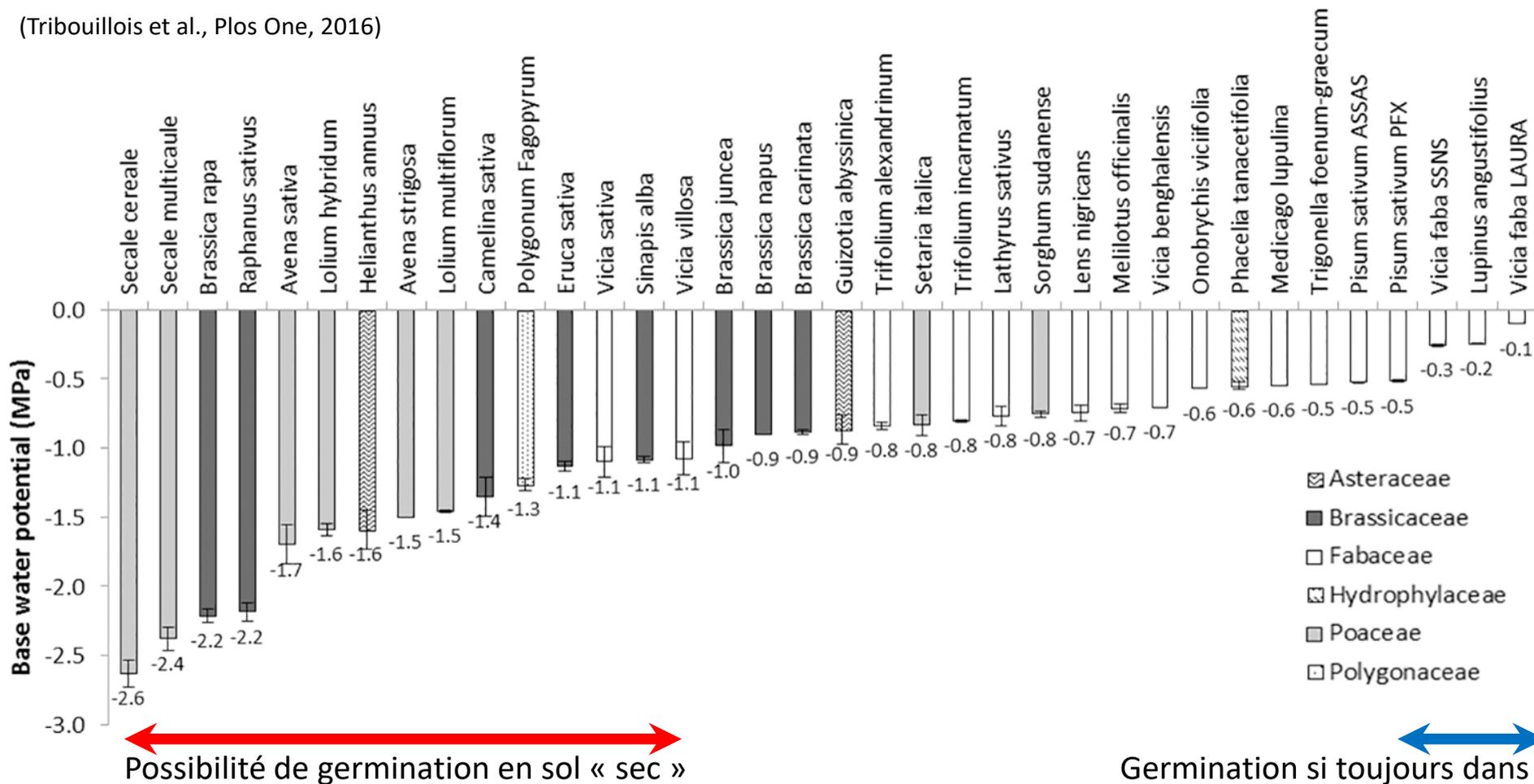
➤ Conditions de germination des CIMS



(Tribouillois et al., Plos One, 2016)

➤ Conditions de germination des CIMS

(Tribouillois et al., Plos One, 2016)



➤ Conditions de germination des CIMS

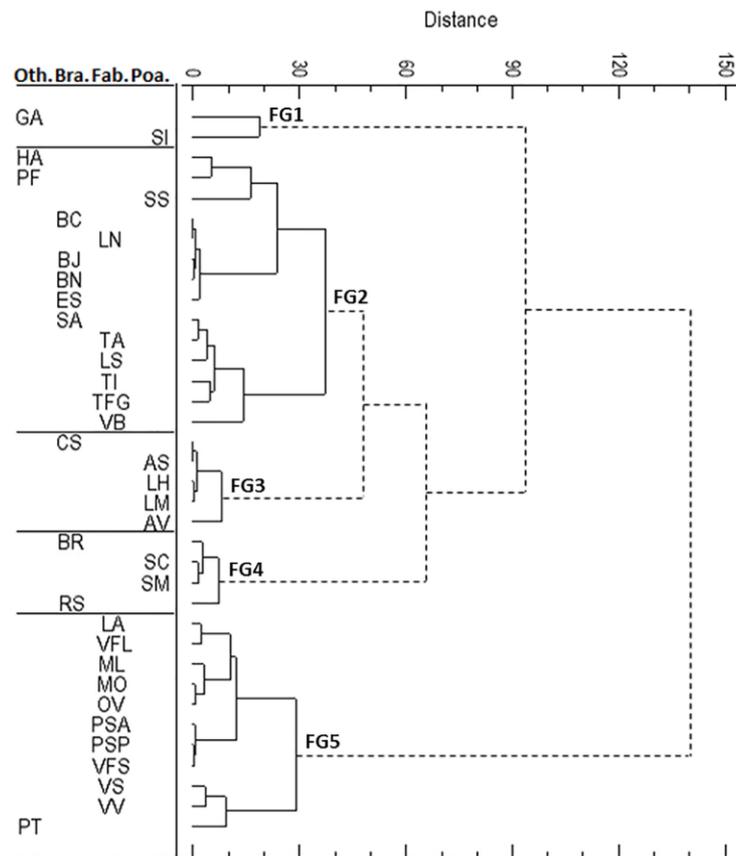
FG1 : T°C élevée & bonne tolérance au stress hydrique:
Nyger ; Moha

FG2 : T°C moyenne à élevée & bonne tolérance au stress hydrique: **Tournesol ; Sarrasin ; Mout. Eth. ; Mout. Brune ; Colza ; Roquette ; Mout. Blanche ; Lentille ; Trèfle Alex. ; Gesse ; Trèfle Inc. ; Fenugrec ; Vesce pourpre**

FG3 : T°C faible à moyenne & bonne tolérance au stress hydrique: **Cameline ; Avoine diploïde et tétraploïde ; Ray-grass hybride et italien**

FG4 : T°C faible à élevée & très bonne tolérance au stress hydrique: **Navette ; Radis fourrager ; Seigle ; Seigle multicaule**

FG5 : T°C faible à modérée & tolérance moyenne au stress hydrique: **Phacélie ; Lupin bleu ; Féverole ; Luzerne lupuline ; Mélilot ; Sainfoin ; Pois fourrager ; Vesce commune ; Vesce velue**



(Tribouillois et al., Plos One, 2016)

Table 2. Mean (± 1 standard deviation) cardinal temperatures and base water potential of the species in each functional group defined from hierarchical classification.

Functional group	Minimal temperature	Optimal temperature	Maximal temperature	Base water potential
1	10.0 \pm 1.8 b	32.4 \pm 5.2 bc	41.2 \pm 2.4 c	-0.9 \pm 0.1 c
2	1.3 \pm 1.6 a	30.7 \pm 3.2 b	39.3 \pm 2.3 c	-0.9 \pm 0.3 c
3	0.4 \pm 0.4 a	28.1 \pm 1.7 ab	35.0 \pm 1.4 b	-1.5 \pm 0.1 b
4	0.4 \pm 0.6 a	34.2 \pm 2.2 c	38.6 \pm 1.2 c	-2.4 \pm 0.2 a
5	0.8 \pm 0.7 a	24.9 \pm 3.0 a	32.1 \pm 2.2 a	-0.6 \pm 0.3 c

INRA

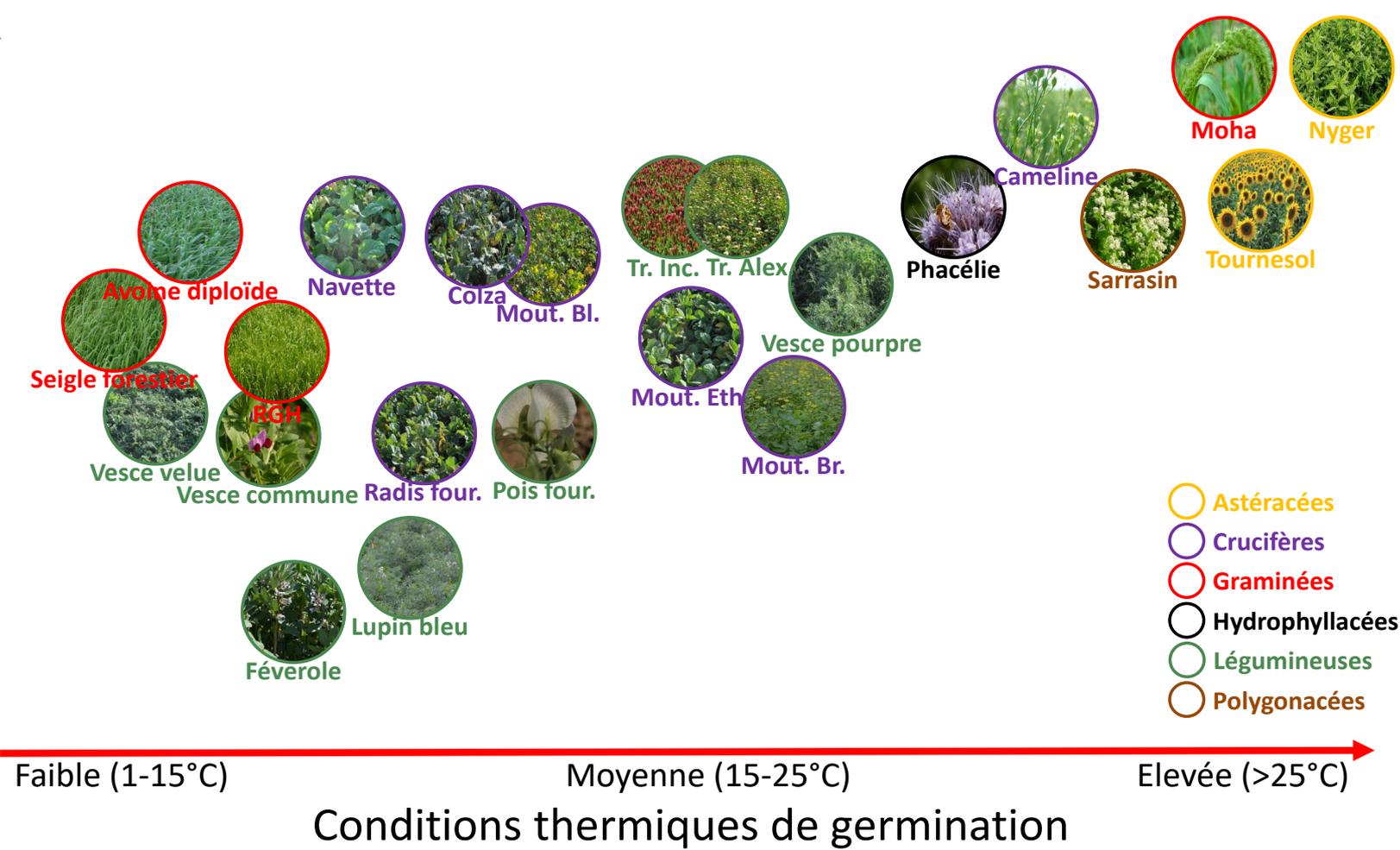
Cover

7-09-20 Letters 'a', 'b', 'c' indicate significantly ($P < 0.05$) different means.

➤ Choix des CIMS en f° des conditions de semis

Conditions hydriques de germination

Très sec (RU vide)
 Sec (1/2 à 1/3 RU)
 Humide (2/3 à 1/2 du RU)
 Très humide (RU quasi-saturé)

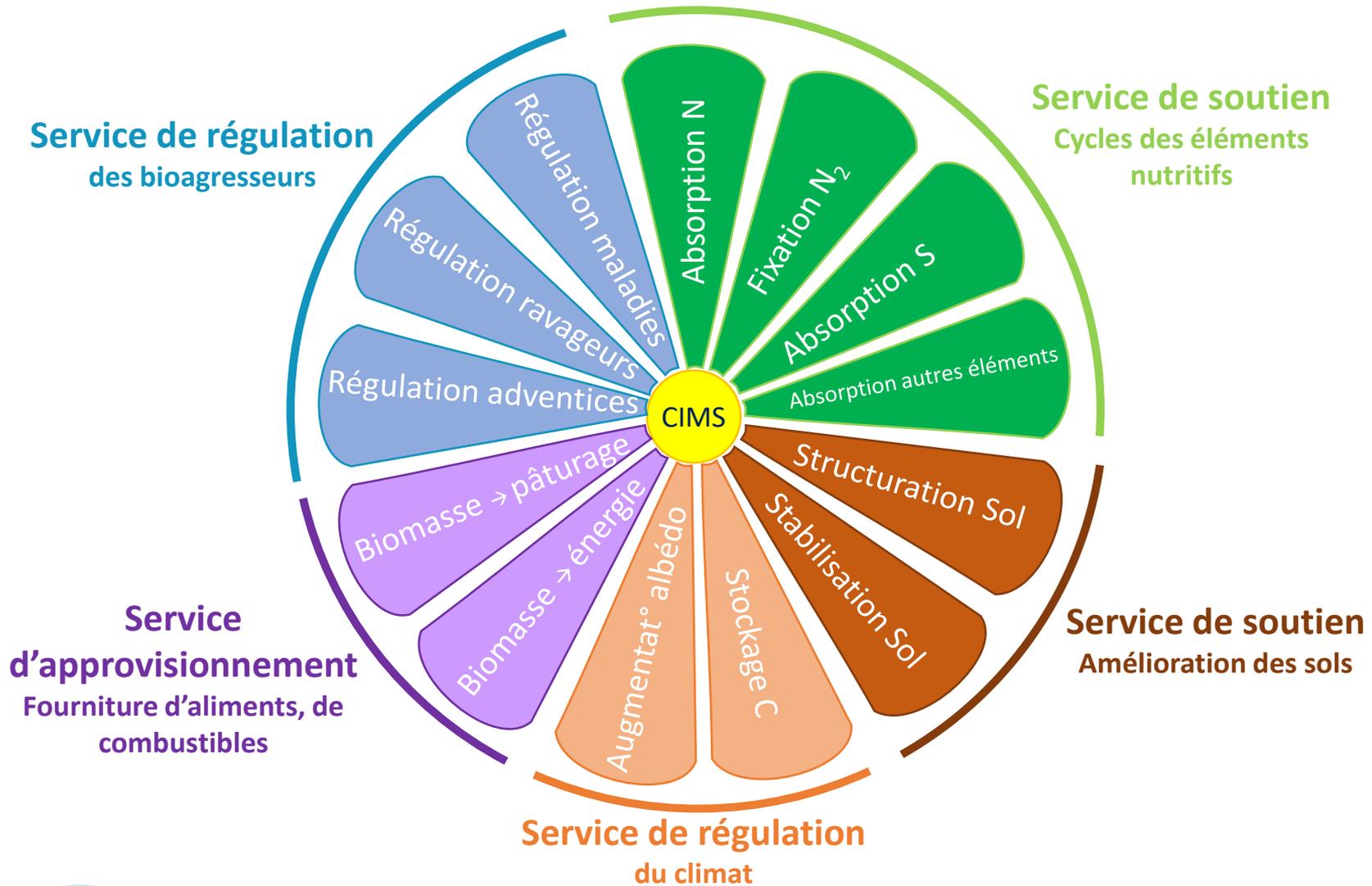


INRAE

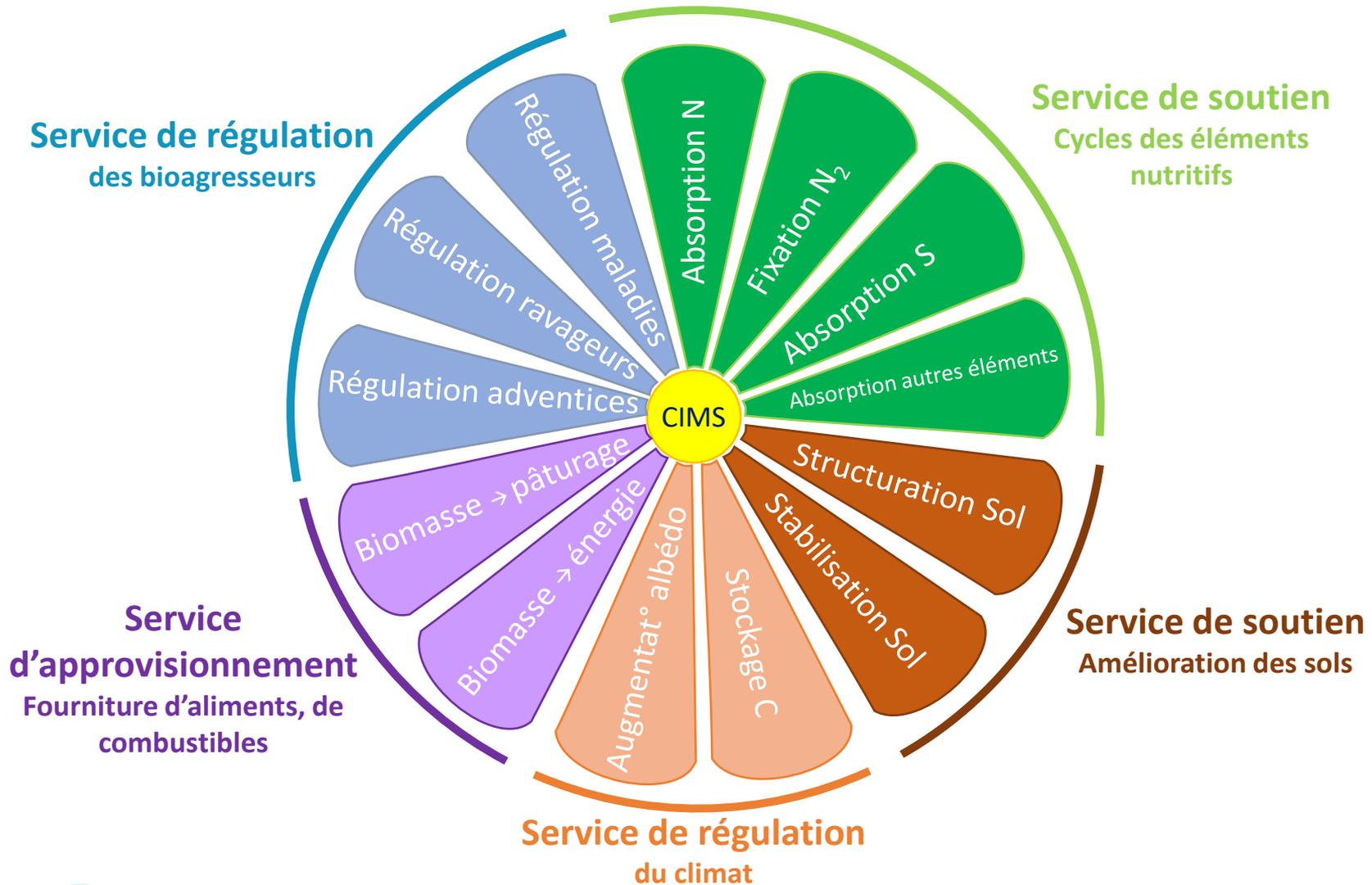
Couverts végétaux : avantages pour les sols et les cultures
 7-09-2022, Lionel Alletto

D'après Tribouillois et al. (2016) + travaux CASDAR CRUCIAL

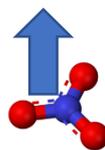
➤ Bouquets de services attendus des CIMS



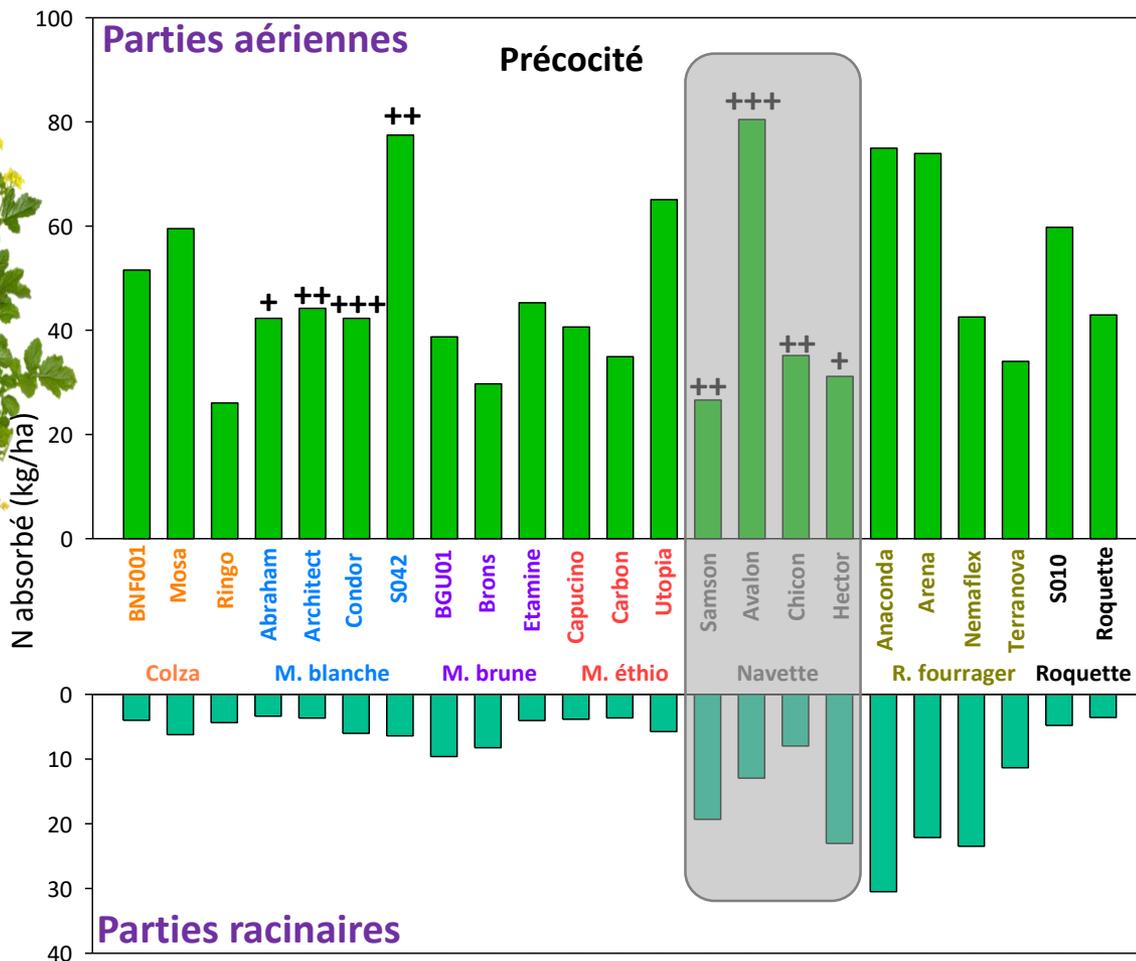
➤ Bouquets de services attendus des CIMS



Absorption d’N du sol



Semis : mi-août Destruction : déb. novembre



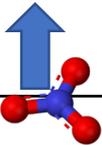
► Variabilité entre espèces

► Effet variétal => lien avec la précocité des variétés ?
Pas toujours très clair...

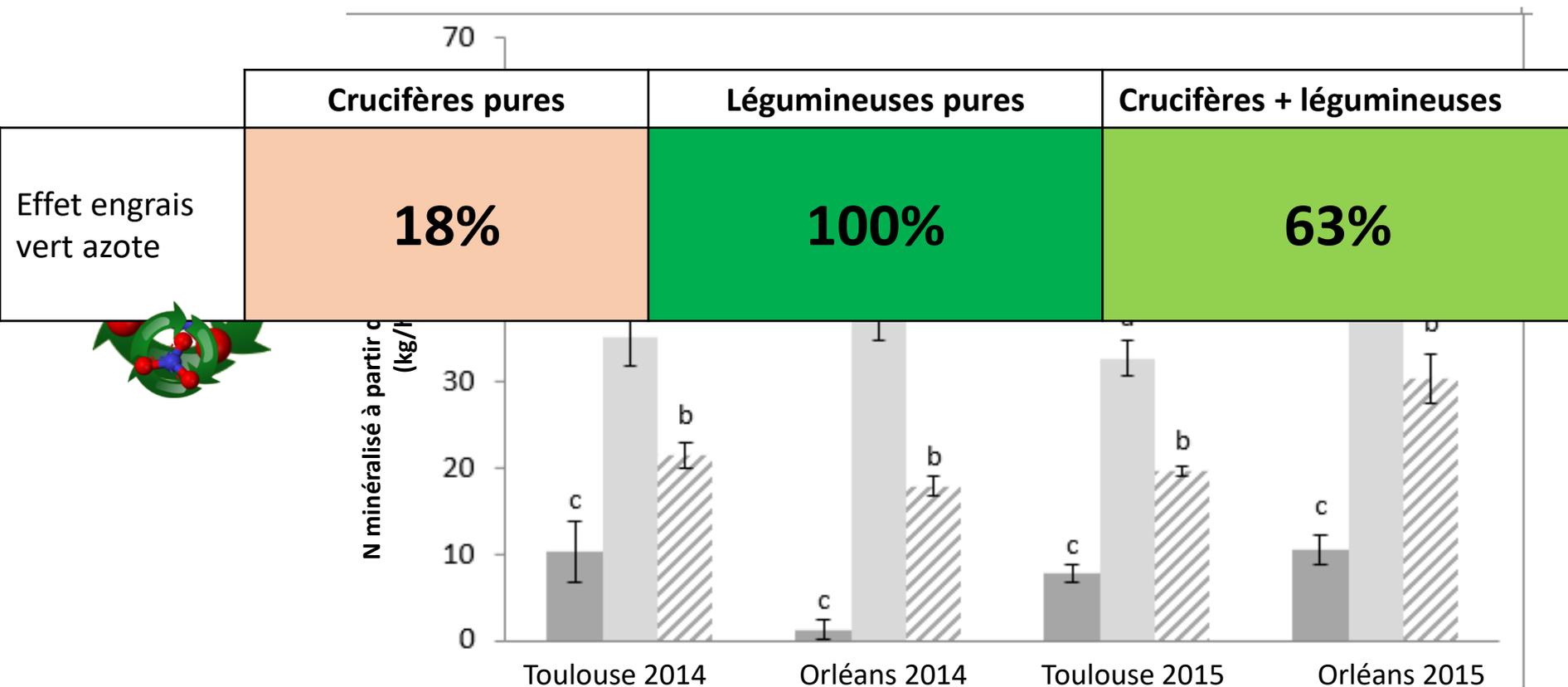
► Localisation différente de l’N avec effet variétal pour certaines espèces (ex. navette)

(Couëdel et al., AGEE, 2018)

➤ Absorption d’N du sol

	Crucifères pures	Légumineuses pures	Crucifères + légumineuses
Piège à nitrate 	100%	66%	98%

➤ Fourniture d'N



$$N_{\min} = N_{\text{acquis}} \times \%N_{\text{acquis}} \text{ minéralisé}$$

$$N_{\text{acquis}} = \text{biomasse} \times N\%$$

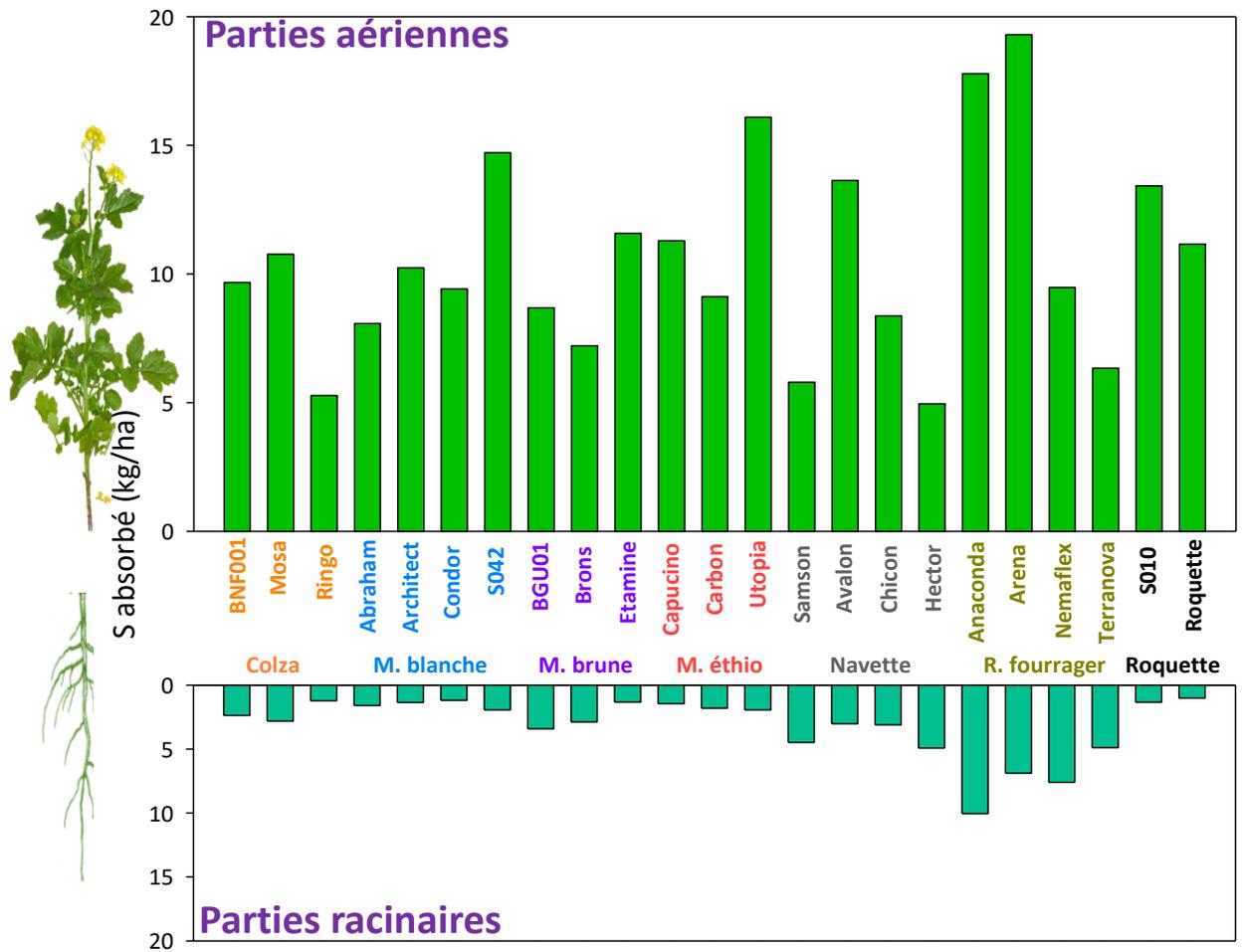
$$\% N_{\text{acquis}} \text{ minéralisé} = 0,72 - 2,657 \times C/N \text{ (Justes et al. 2009)}$$

Crucifères : C/N = [15;25] Légumineuses : C/N = [10;15]

(Couëdel et al., AGEE, 2018)

➤ Fourniture de S

Semis : mi-août Destruction : déb. novembre

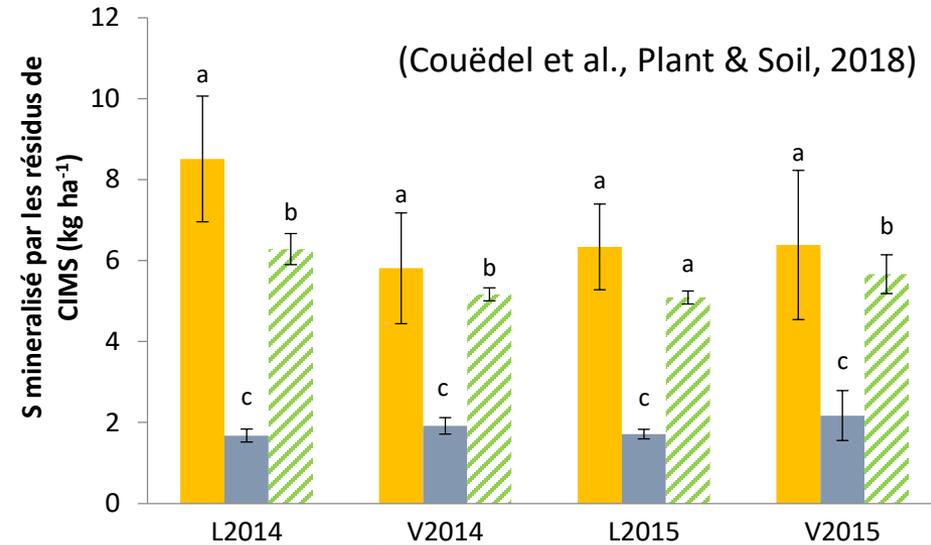


(Couëdel et al., Plant & Soil, 2018)

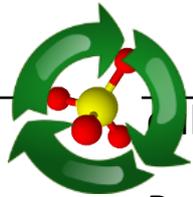


INRAE

➤ Fourniture de S

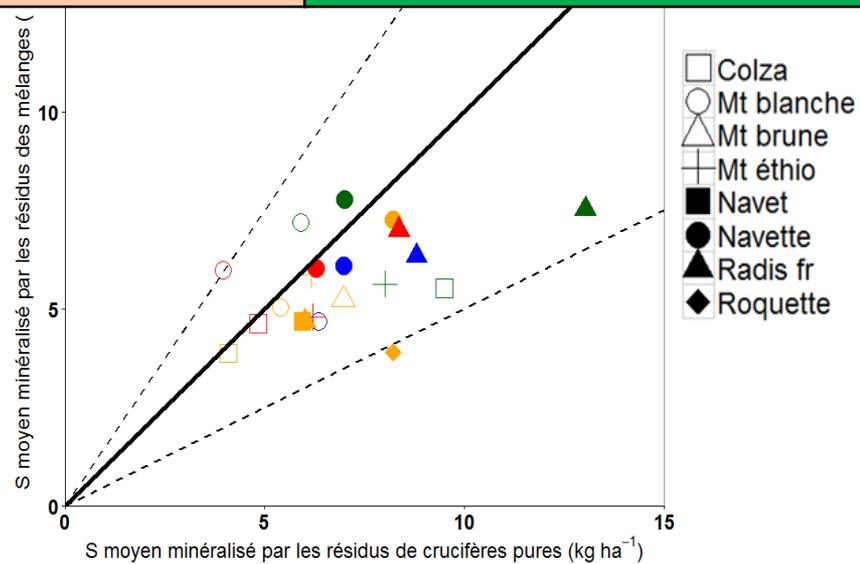


	Crucifères pures	Légumineuses pures	Crucifères + légumineuses
Effet engrais vert soufre	100%	23%	85%



Culture pure : **9,1 kg S ha⁻¹**

Pas de différences entre espèces en mélanges



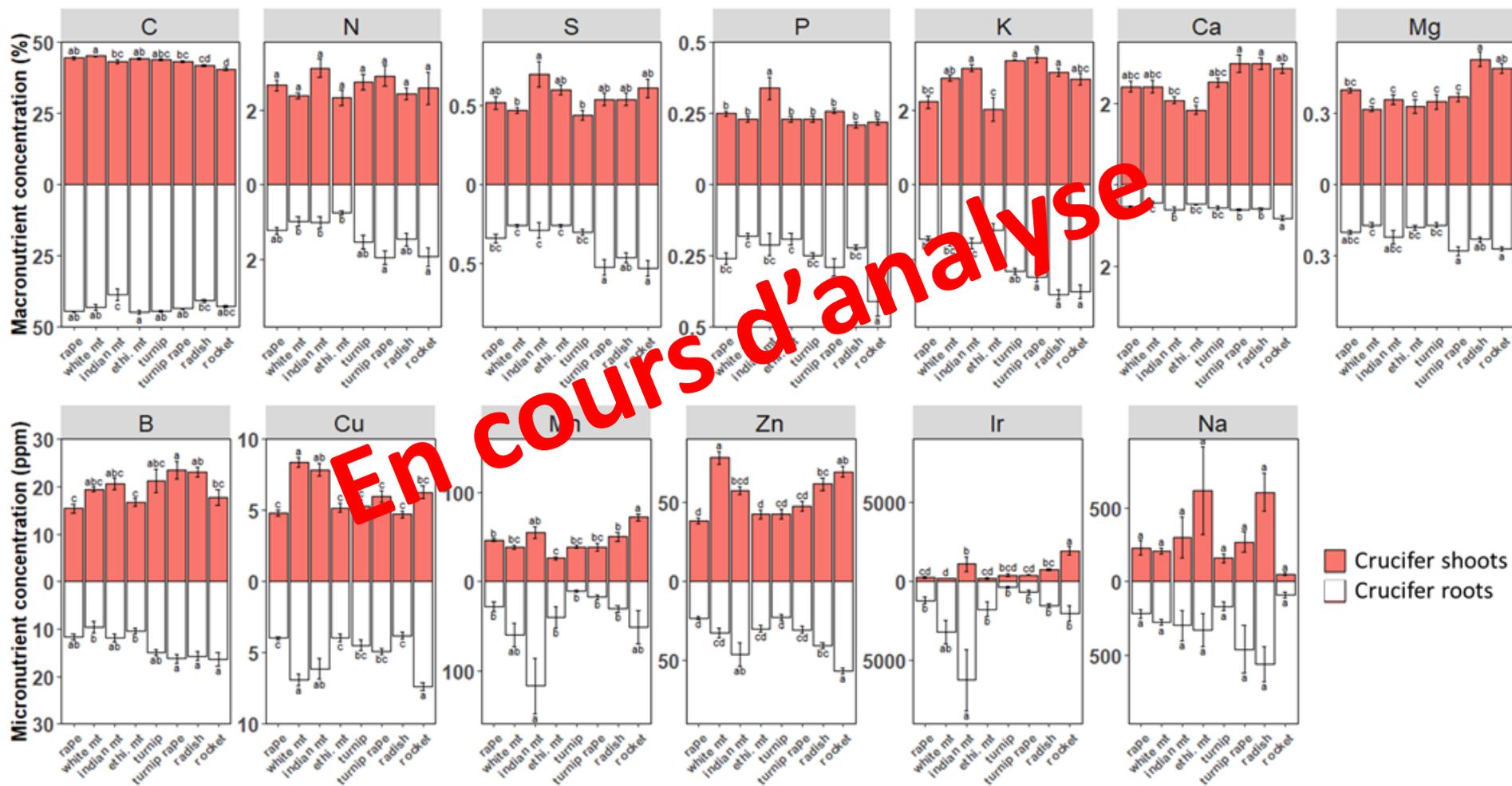
$$S_{\min} = S_{\text{acquis}} \times \%S_{\text{acquis}} \text{ minéralisé}$$

$$S_{\text{acquis}} = \text{biomasse} \times S\%$$

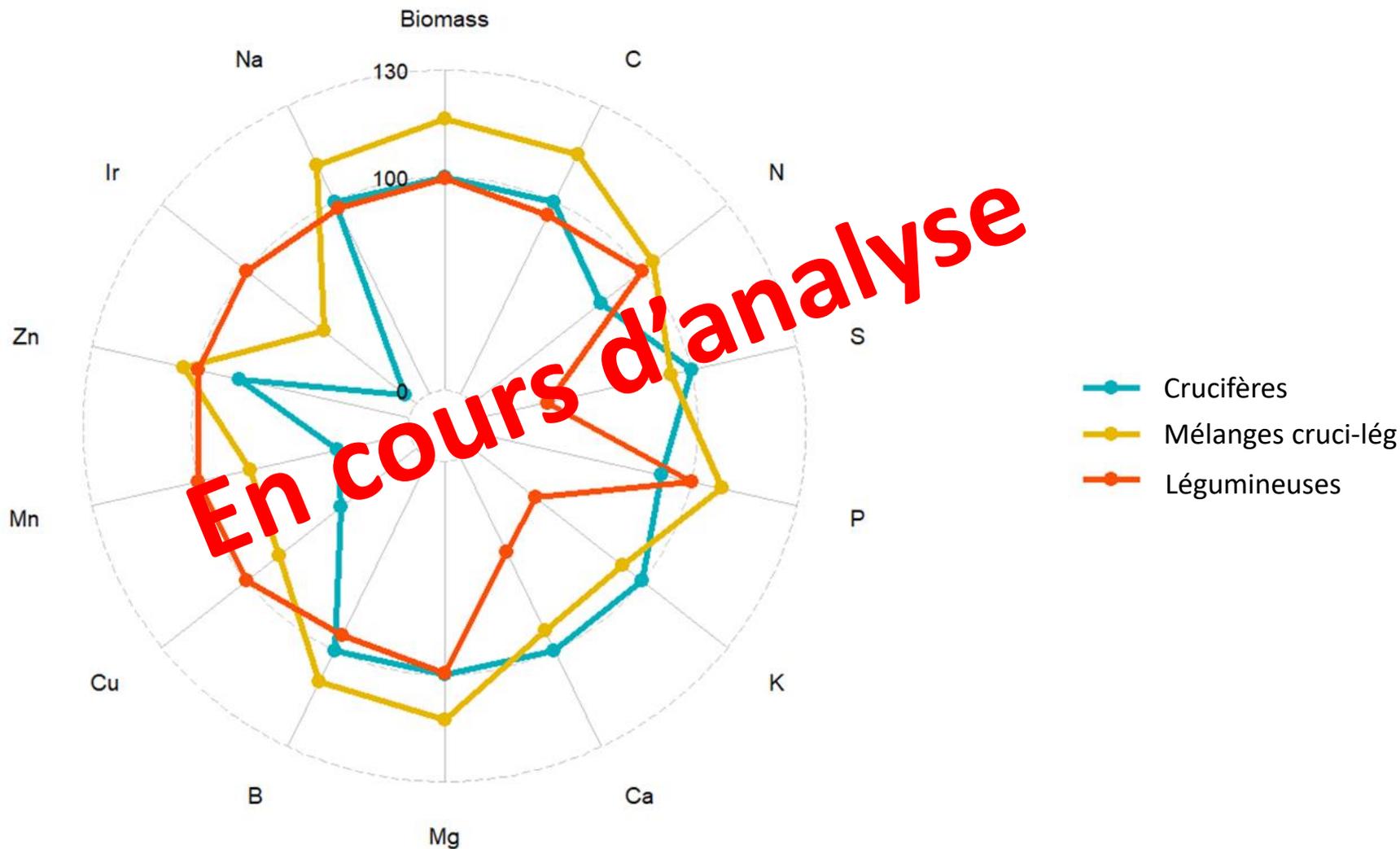
$$\% S_{\text{acquis}} \text{ minéralisé} = [70 - 0.16 \times C/S] / 1000 \text{ (Eriksen et al. 2004)}$$

Crucifères : C/S = [50;150] Légumineuses : C/S = [150;350]

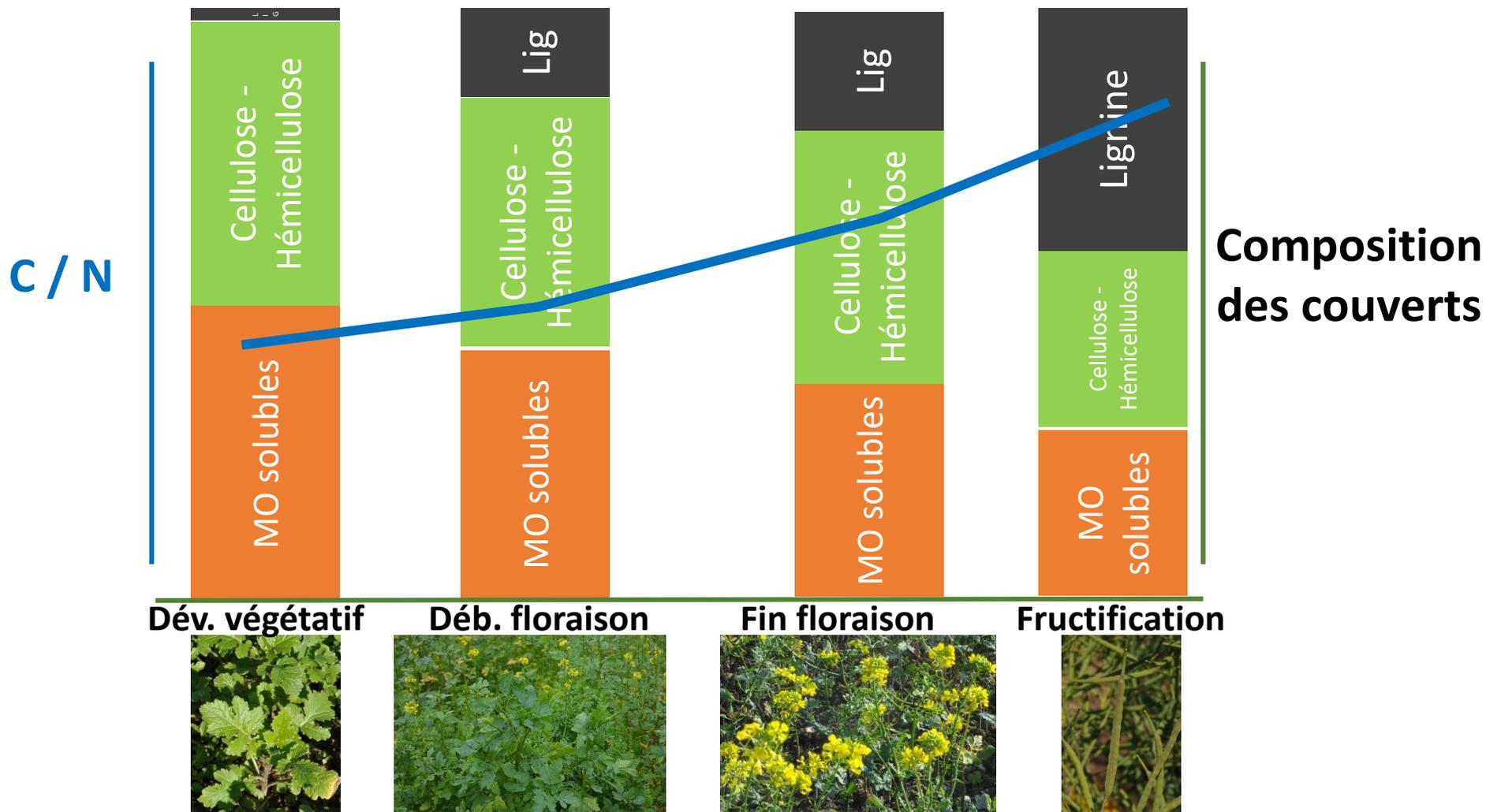
➤ Autres éléments



➤ Autres éléments

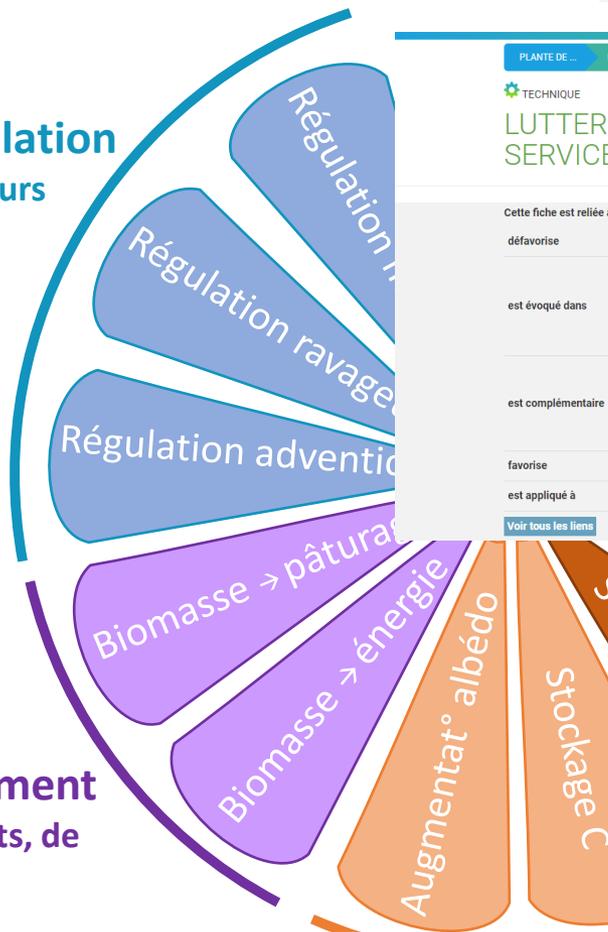


➤ Evolution de la composition des CIMS



➤ Bouquets de services attendus des CIMS

Service de régulation
des bioagresseurs



Service
d'approvisionnement
Fourniture d'aliments, de
combustibles

Stéphane Cordeau & Delphine Moreau - INRAE
Alain Rodriguez - ACTA



Couverts végétaux : avantages pour les sols et les cultures

7-09-2022, Lionel Alletto

GECO un outil **ÉCOPHYTO** PIC Produits et Services

Base de connaissances Forum Se connecter Créer un compte Rechercher

Aide Version 2.7.4

PLANTE DE ... RECHERCHE

TECHNIQUE

LUTTER CONTRE LES ADVENTICES AVEC LES PLANTES DE SERVICES EN GRANDES CULTURES

Cette fiche est reliée à d'autres thématiques de la manière suivante :

défavorise	Bioagresseur	adventices
est évoqué dans	Exemple de mise en oeuvre	Allongement et diversification du système colza-blé-orge Lorrain Réduire la dépendance à l'azote minéral et aux produits phytosanitaires en système colza-blé-orge avec travail réduit du sol RÉDUIRE LA DÉPENDANCE AUX PRODUITS PHYTOSANITAIRES EN contexte d'hydromorphie et de travail réduit du sol
est complémentaire	Technique	Association de cultures Associer des cultures avec des espèces annuelles Associer des plantes de services gélives au colza Associer en relai une céréale d'hiver avec une légumineuse implantée au printemps Broyer les couverts végétaux pendant la période d'interculture
favorise	Bioagresseur	campagnol limace
est appliqué à	Culture	Grandes cultures

Voir tous les liens

Mécanismes de régulation biologique des adventices par les couverts végétaux - Delphine MOREAU INRAE

AGRONOMIE

Pour gérer les adventices : quels impacts et opportunités des couverts végétaux Etat des connaissances agronomiques sur couverts et adventices

Delphine MOREAU
Guillaume ADEUX
Stéphane CORDEAU
INRAE, UMR Agroécologie, Dijon

PLUS DE VIDÉOS

0:00 / 12:22

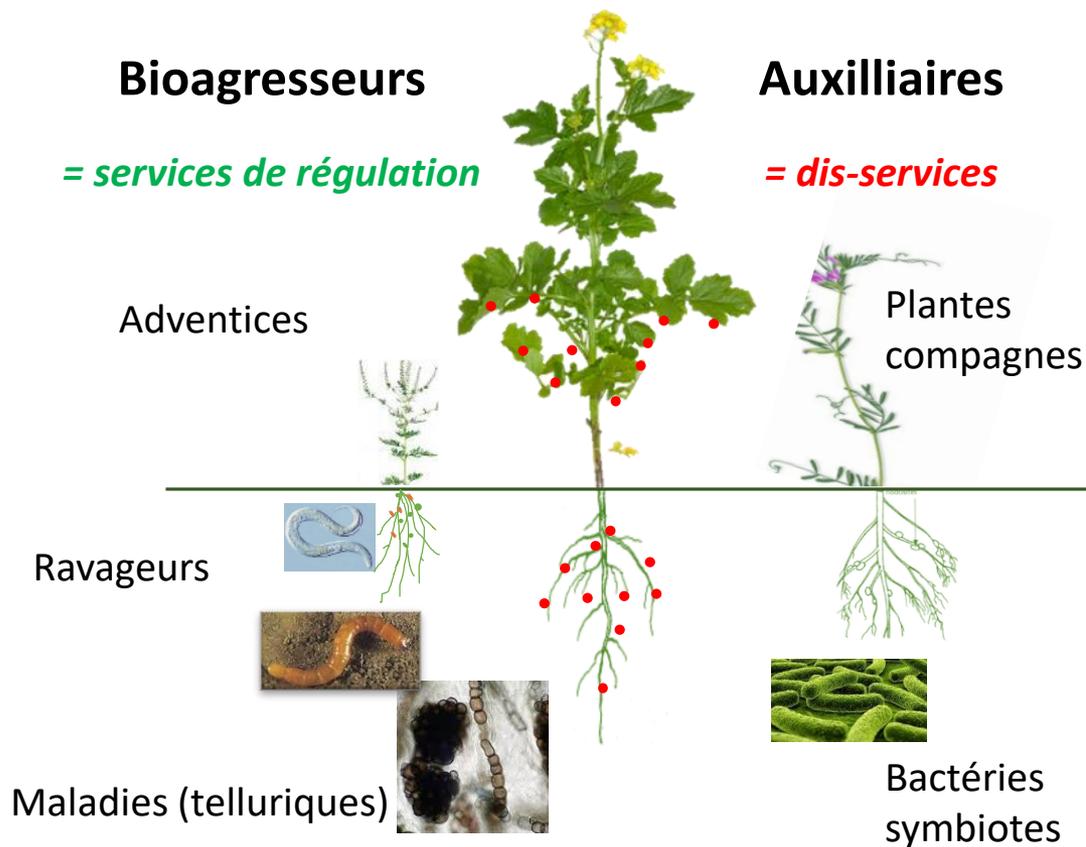
Agroécologie

débat agronomique de l'Afa

➤ Quelques définitions

Allélopathie

Tout effet direct ou indirect, positif ou négatif, d'une plante ou d'un microorganisme sur un autre organisme à travers la production de composés chimiques libérés dans l'environnement (Rice, 1984)

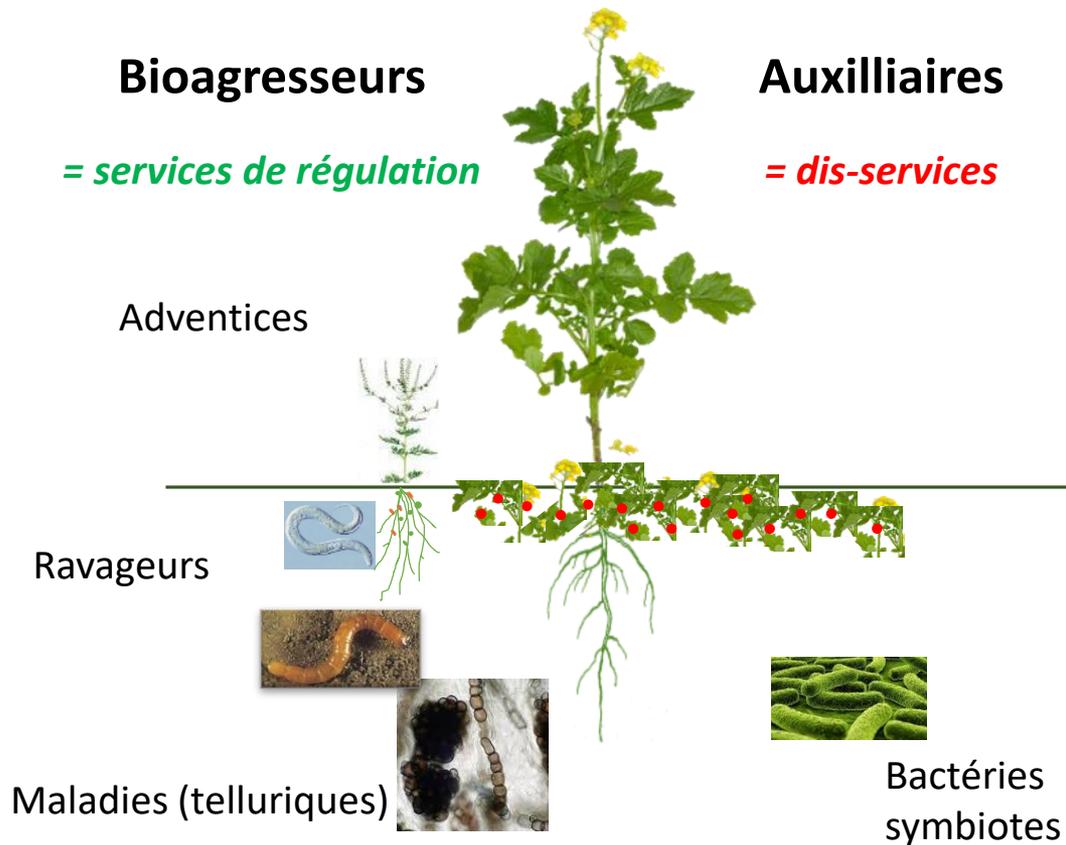


➤ Quelques définitions

Biofumigation

Suppression de pathogènes du sol par des composés biocides libérés dans le sol provenant de la biodégradation de la matière organique issue de composés végétaux.

Initialement utilisé pour désigner les effets toxiques des Brassicacées (Kirkegaard et al., 1993)



➤ Quelques définitions

Biofumigation

Suppression de pathogènes du sol par des composés biocides libérés dans le sol provenant de la biodégradation de la matière organique issue de composés végétaux.

Initialement utilisé pour désigner les effets toxiques des Brassicacées (Kirkegaard et al., 1993)

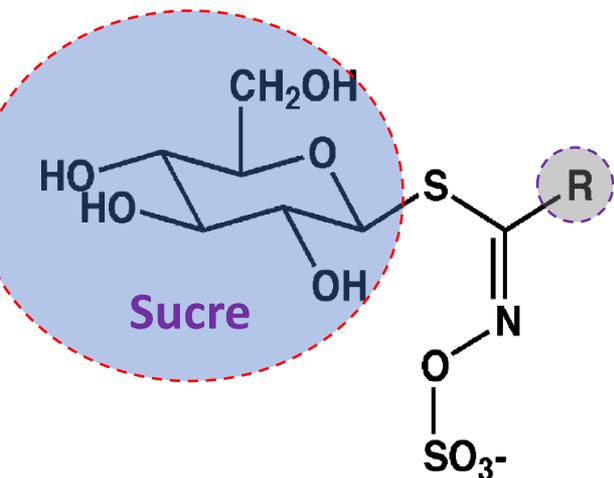
(©RAGT-Joordens)



➤ Principe d'action

Chez les Brassicacées...

Glucosinolates

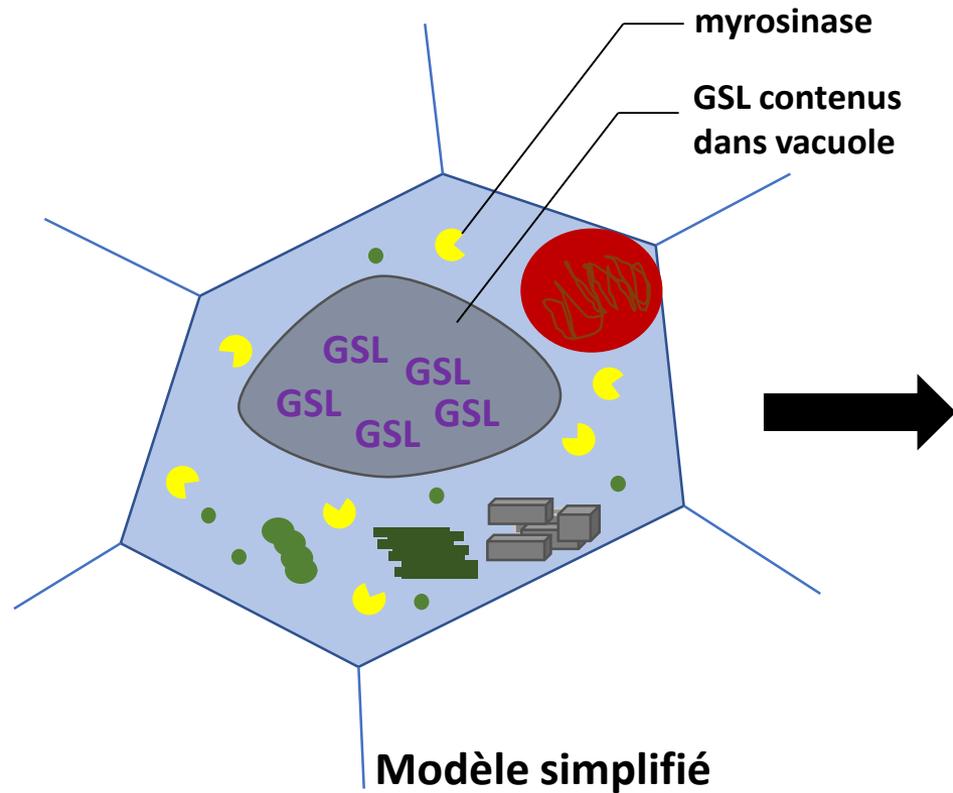


Acides aminés	Glucosinolates (GSL)	Type de GSL
méthionine	glucoérucine, glucoraphanine, gluconapine, progoitrine,	 Aliphatique
alanine	glucocapparine	
isoleucine	glucocochlearine	
sérine	sinigrine	
valine	glucoputranjivine, isopropyle	
R	phénylalanine	 Aromatique
	tyrosine	
tryptophane	glucobrassicine	 Indole
	4-hydroxyglucobrassicine	
	4-methoxyglucobrassicine	
	neoglucobrassicine	

(Agerbirk et Olsen, 2012)

➤ Principe d'action

Chez les Brassicacées...



➤ Principe d'action

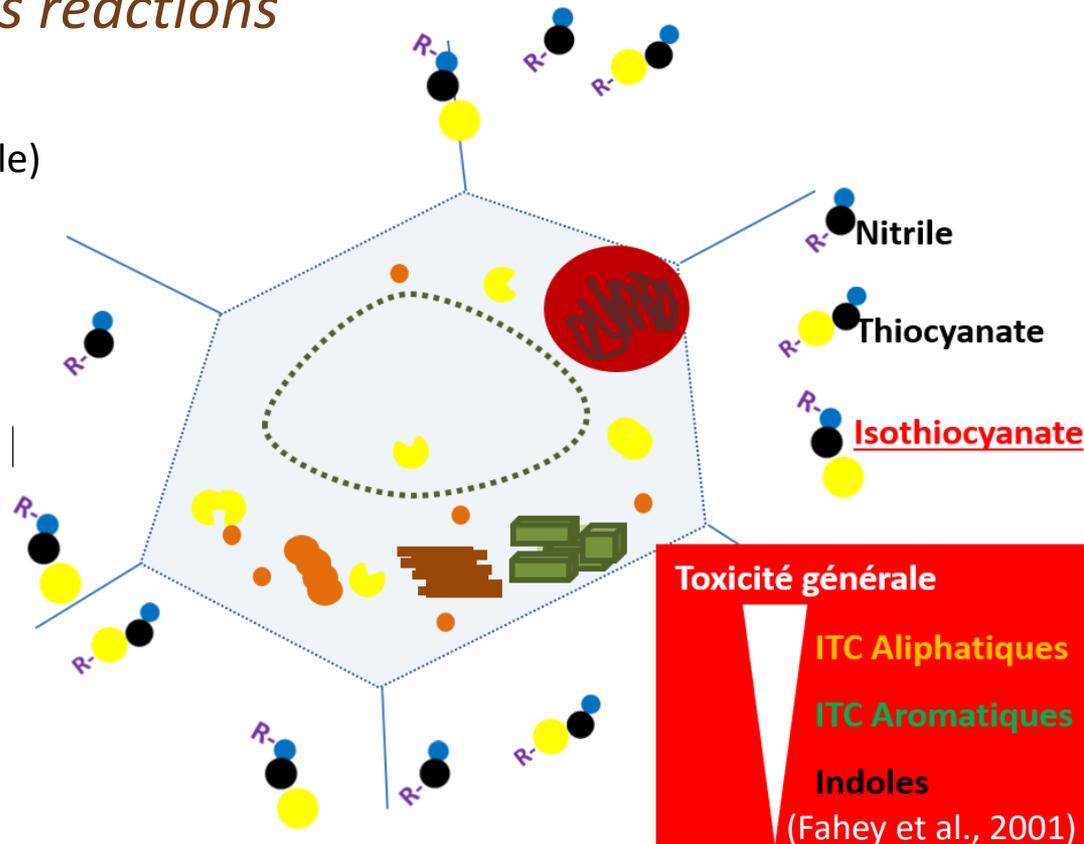
Biofumigation : Optimisation des réactions

- ➔ Eau non limitante (irrigation éventuelle)
- ➔ Température « élevée » (30-35°C)
(Ploeg et Stapelton, 2001)
- ➔ Milieu « confiné »
- ➔ Solarisation : pas efficace



© UC Riverside

 **Gaz toxiques**



Plant Soil (2020) 446:379–392
<https://doi.org/10.1007/s11104-019-04352-y>

REGULAR ARTICLE

Effective methods of biofumigation: a meta-analysis

E Kathryn Morris  · Rachel Fletcher ·
Stavros D. Veresoglou

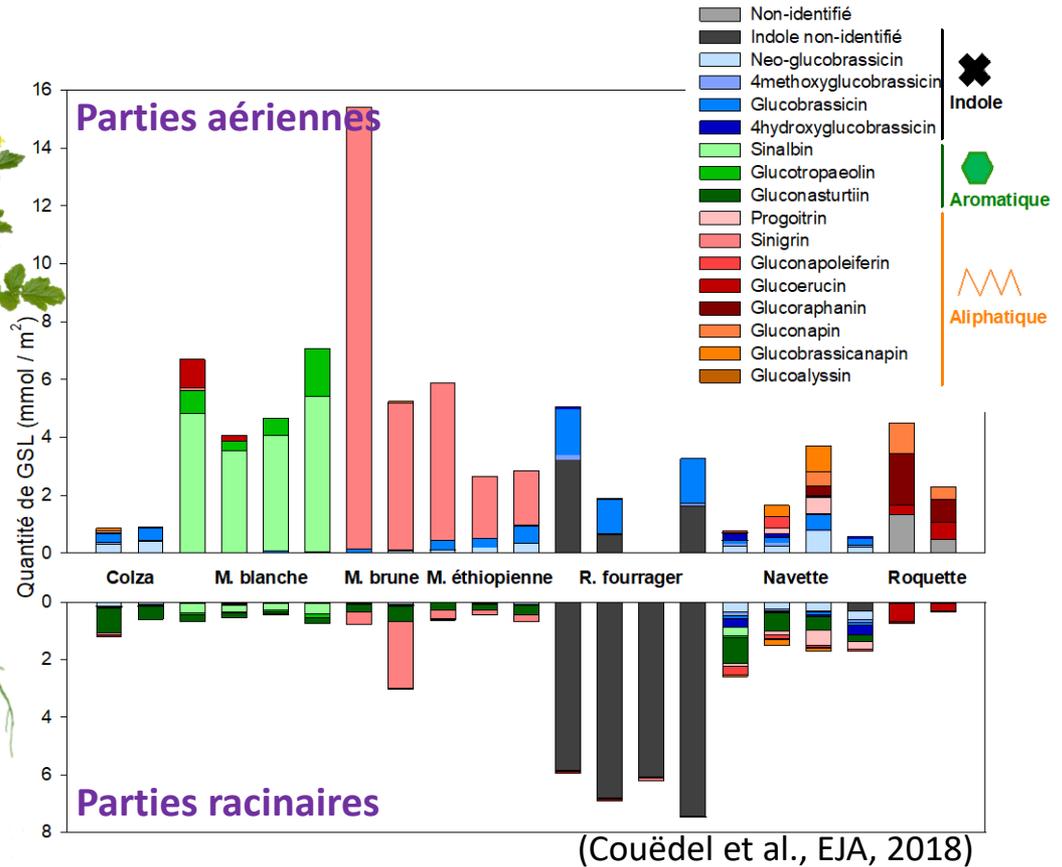
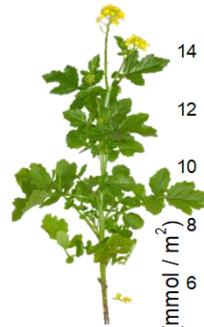


INRAE

Couverts végétaux : avantages pour les sols et les cultures

7-09-2022, Lionel Alletto

➤ Variabilité génétique de la composition / teneurs



CASDAR CRUCIAL
(2014-2017)



Résultats majeurs

- Effet espèce ET variétal (pour certaines espèces : M. brune Etamine)
- Expression des potentiels génétiques ?
- Effort de sélection

INRAE

Couverts végétaux : avantages pour les sols et les cultures

7-09-2022, Lionel Alletto

➤ Quelques illustrations : (a) sur vigne

Effect of white mustard cover crop residue, soil chemical fumigation and *Trichoderma* spp. root treatment on black-foot disease control in grapevine

Carmen Berlanas, Marcos Andrés-Sodupe, Beatriz López-Manzanares, María Mercedes Maldonado-González and David Gramaje*

Maladie “du pied noir” lié à *Ilyonectria liriodendra* (ex *Cylindrocarpon destructans*) : diminution de la biomasse et du chevelu racinaire avec lésions nécrotiques visibles

(a) Double plateau racinaire
(b) Nécrose racinaire

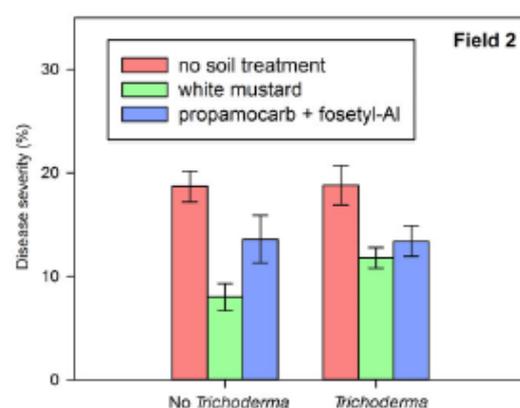
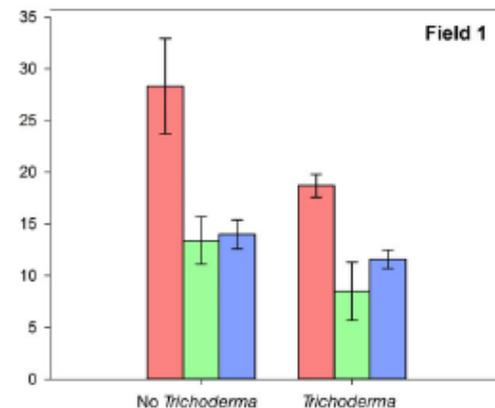
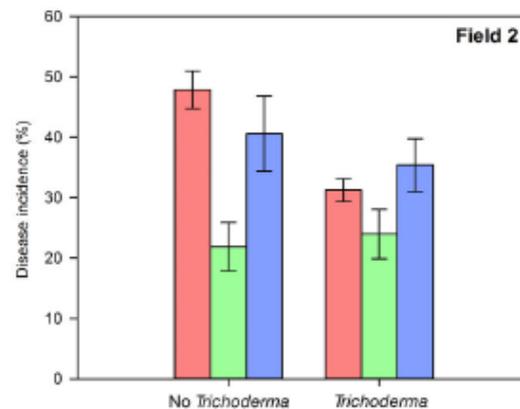
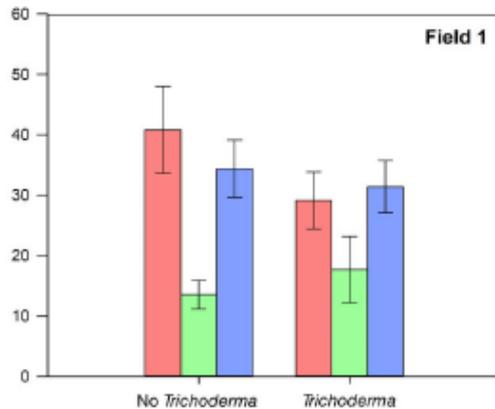


Crédit CIVC

Crédit CIVC



► réduction incidence & sévérité sur plants greffés et plants « appâts » p. 38



➤ Quelques illustrations : (b) perspectives sur kiwi

Dépérissement des vergers de kiwi : causes probables multiples : asphyxie temporaire, pathogènes du sol, déséquilibre microbologique

Utilisation de la biofumigation en Italie : Frederica Mosso, CREA

Expérimentation à base d'extraits de tourteaux de moutarde éthiopienne (*B. carinata*)



UNTREATED



ONE YEAR TREATED



TWO YEARS TREATED

► Perspectives encourageantes mais attention à ne pas limiter l'approche à de la substitution

➤ Quelques illustrations : (b) perspectives sur kiwi

Accueil // Productions végétales // Productions végétales

Publié le 27/09/2021 à 16h04 /

Dans les vergers de l'Adour, Garlanpy est au chevet des sols

// Face aux problèmes de dépérissement des vergers de kiwi, l'association de producteurs met en avant le rôle des couverts végétaux et d'une bonne structuration des sols.



En bordure des Gaves réunis, environ 80 professionnels sont venus écouter les conseils en matière de gestion des sols. Un enjeu majeur au regard des problématiques de dépérissement rencontrées dans certains vergers. ©Le Sillon

► **En France : analyse des causes de dépérissement et expérimentations sur vergers pour restaurer la fertilité des sols -> thèse de Marianne AVIGNON financée par le BIK (2021-2024, encadrement Y. Capowiez – INRAE)**



**Le kiwi
des producteurs
français**

INRAE

Couverts végétaux : avantages pour les sols et les cultures
7-09-2022, Lionel Alletto

➤ Quelques illustrations : (c) sur tournesol

Effets des CIMS et de la biofumigation sur la sévérité de la Verticilliose du tournesol



Thèse de Neïla Ait-Kaci-Ahmed
(soutenance le 6/10)

neila.ait-kaci-ahmed@inrae.fr

masseeds
UNITED TO GROW



Symptômes *V. dahliae* sur feuilles

INRAE

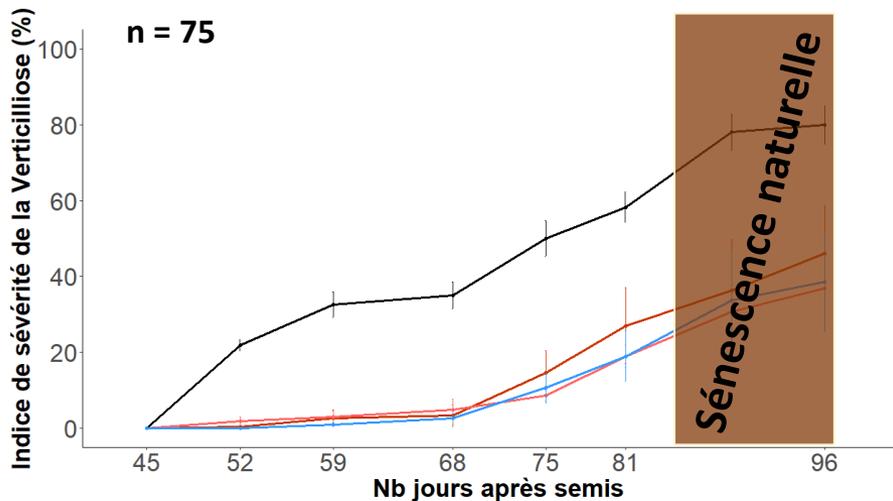
Couverts végétaux : avantages pour les sols et les cultures

7-09-2022, Lionel Alletto

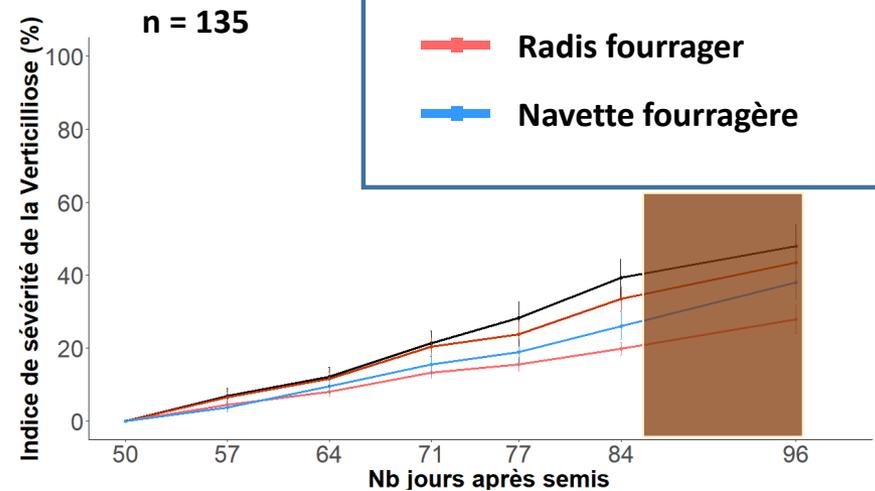
➤ Quelques illustrations : (c) sur tournesol

Effets des CIMS et de la biofumigation sur la sévérité de la Verticilliose du tournesol

-> Résultats du projet CRUCIAL



Essai Auzeville 2016



Essai Auzeville 2017

Précédent cultural

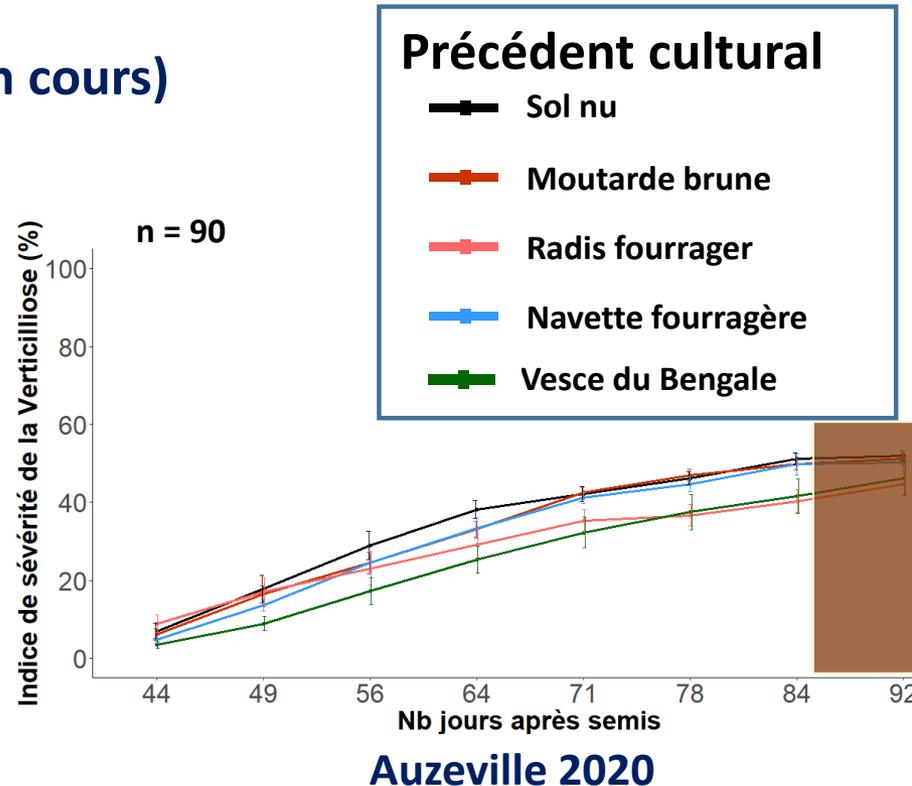
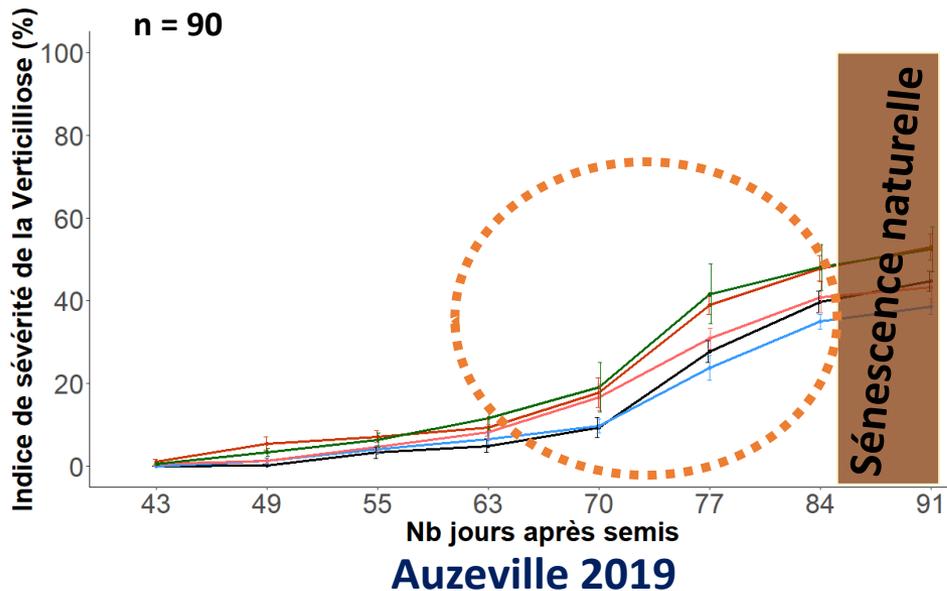
- Sol nu
- Moutarde brune
- Radis fourrager
- Navette fourragère

-> Réduction de la sévérité des symptômes de Verticilliose observés sur les tournesols cultivés après un couvert de Brassicacées, en comparaison avec un sol nu

➤ Quelques illustrations : (c) sur tournesol

Effets des CIMS et de la biofumigation sur la sévérité de la Verticilliose du tournesol

-> Résultats thèse CIFRE Neïla AIT KACI (en cours)



-> Pas d'effets des CIMS et de la biofumigation en 2019

=> Des conditions météorologiques défavorables le jour de la biofumigation ?

➤ Synthèse des effets identifiés

Effets sur les ravageurs

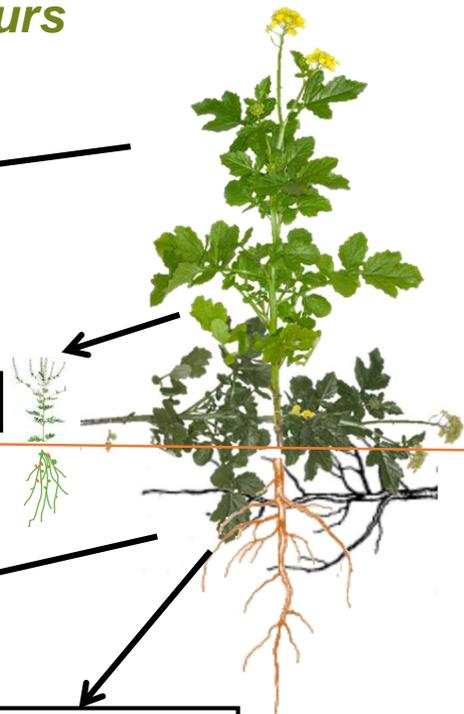


Macrofaune pathogène aérienne

Pucerons
Coléoptères
Mouches
Limaces



Adventices



Champignons et bactéries pathogènes

R. Solani (Rhizoctone)
G. tritici (piétin éch.)
V. dahliae
A. euteiches (aphano)
R. solanacearum (bact)
S. scabies
Fusarium spp.
Sclerotinia spp.
Pythium spp. (fonte)

Nématodes pathogènes

M. incognita
P. neglectus
H. schachtii



Effet suppressif

Effet de favorisation

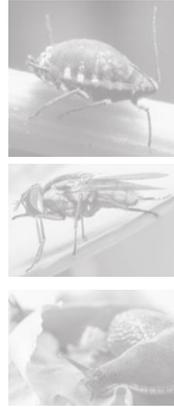
Effet neutre ou inconnu

Synthèse des effets identifiés

Effets sur les ravageurs

Macrofaune pathogène aérienne

- Pucerons
- Coléoptères
- Mouches
- Limaces



Effets sur les auxiliaires

Macrofaune auxiliaire aérienne

- Abeilles
- Arthropodes



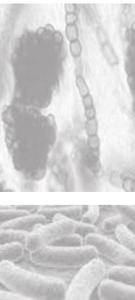
Adventices

Légumineuse associée

Culture suivante

Champignons et bactéries pathogènes

- R. solani*
- G. tritici*
- V. dahliae*
- A. euteiches*
- R. solanacearum*
- S. scabies*
- Fusarium spp.*
- Sclerotinia spp.*
- Pythium spp.*



Nématodes pathogènes

- M. incognita*
- P. neglectus*
- H. schachtii*



Microorganismes auxiliaires

- Mycorhize
- Bactéries nitrifiantes
- Rhizobium
- Trichoderma spp.
- General microbes



Macrofaune auxiliaire du sol

- Nématodes (entomopathogènes)
- Vers de terre



Effet suppressif
Effet de favorisation
Effet neutre ou inconnu



Synthèse des effets identifiés

Voie prometteuse mais nous n'en sommes qu'au début de l'histoire !!!



Mouches
Limaces



Advent

Effets sur les auxiliaires

Macrofaune auxiliaire aérienne
Abeilles
Arthropodes



Légumineuse associée

Culture suivante



Microorganismes auxiliaires
Mycorhize
Bactéries nitrifiantes
Rhizobium
Trichoderma spp.
General microbes



sofaune auxiliaire du sol
todes (entomopathogènes)
de terre



Champignons et bactéries pathogènes
R. solani
G. tritici
V. dahliae
A. euteiches
R. solanacearum
S. scabies
Fusarium spp.
Sclerotinia spp.
Pythium spp.



INRAE

QU'EST CE QU'UNE CULTURE ALLÉLOPATHIQUE ET LA BIOFUMIGATION ?



Cette fiche est reliée à d'autres thématiques de la manière suivante :

défavorise	Bioagresseur	adventices nématode à kystes nématode de la betterave piétin-échaudage rhizoctone brun
est évoqué dans	Exemple de mise en oeuvre	Allongement de la rotation et techniques alternatives en système céréalière conduit en sec Rés0Pest Le Rheu : combiner un maximum de leviers pour un système de grande culture sans pesticides Succession de légumes d'hiver (carotte, poireau, chou) et de céréales avec couverture maximale du sol Système betteravier économe en intrant et en travail du sol réduit en limons profonds Système salade-melon avec interculture de sorgho nématicide et solarisation si nécessaire
favorise	Auxiliaire	Bactéries fonctionnelles du sol Organismes fonctionnels du sol Pollinisateurs
est complémentaire	Technique	Broyer les couverts végétaux pendant la période d'interculture Implanter des cultures allélopathiques en grandes cultures Implanter des cultures allélopathiques en horticulture et en PPAM Implanter des cultures allélopathiques en viticulture Implanter des cultures dérobées ou une double-culture
est appliqué à	Culture	Cultures légumières Grandes cultures Vigne

Voir tous les liens