

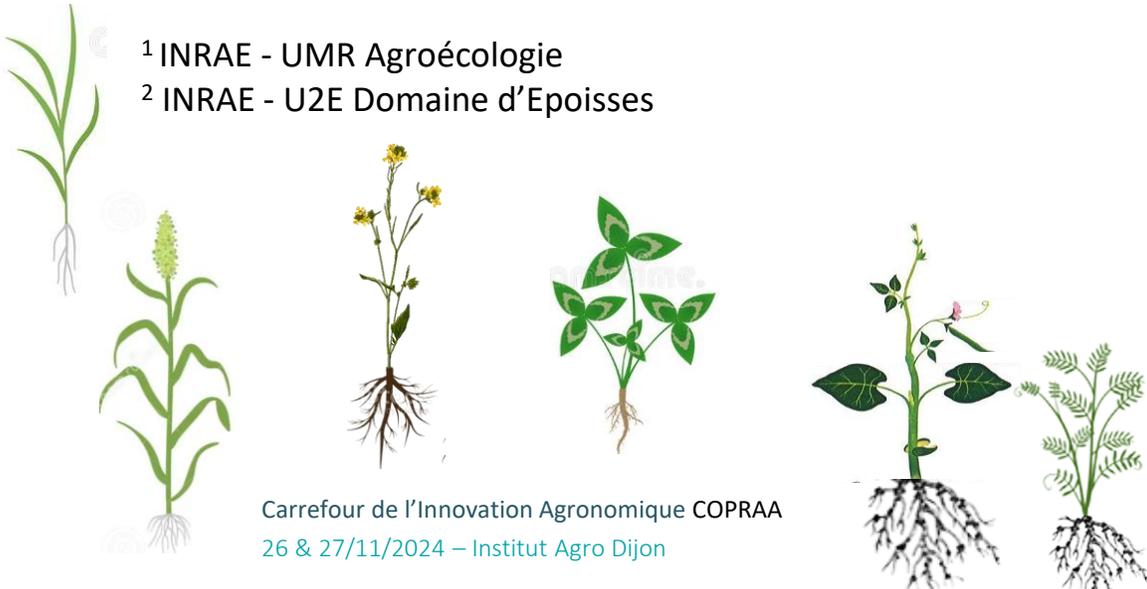
➤ Rôle des couverts d'interculture dans la régulation des adventices et importance des modes de destruction des couverts

Stéphane Cordeau¹,

Alicia Rouge¹, Guillaume Adeux¹, Hugues Busset¹, Céline Colombet², Rodolphe Hugard²,
Emilien Laurent¹, Juliette Martin², Annick Matějiceck¹, Brice Mosa², Eric Vieren¹,
Delphine Moreau¹, Jean-Philippe Guillemain¹

¹ INRAE - UMR Agroécologie

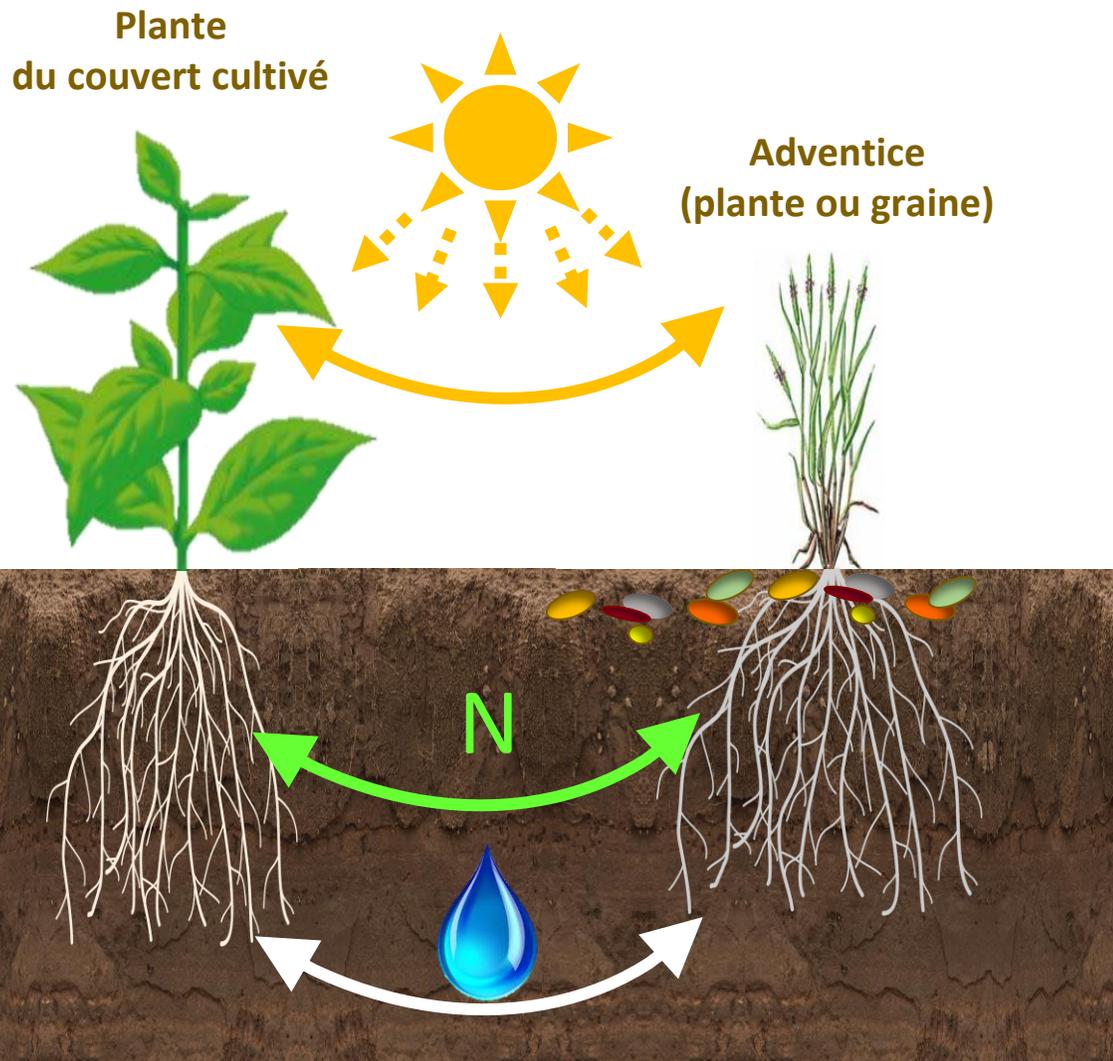
² INRAE - U2E Domaine d'Époisses



Carrefour de l'Innovation Agronomique COPRAA
26 & 27/11/2024 – Institut Agro Dijon



➤ Compétition



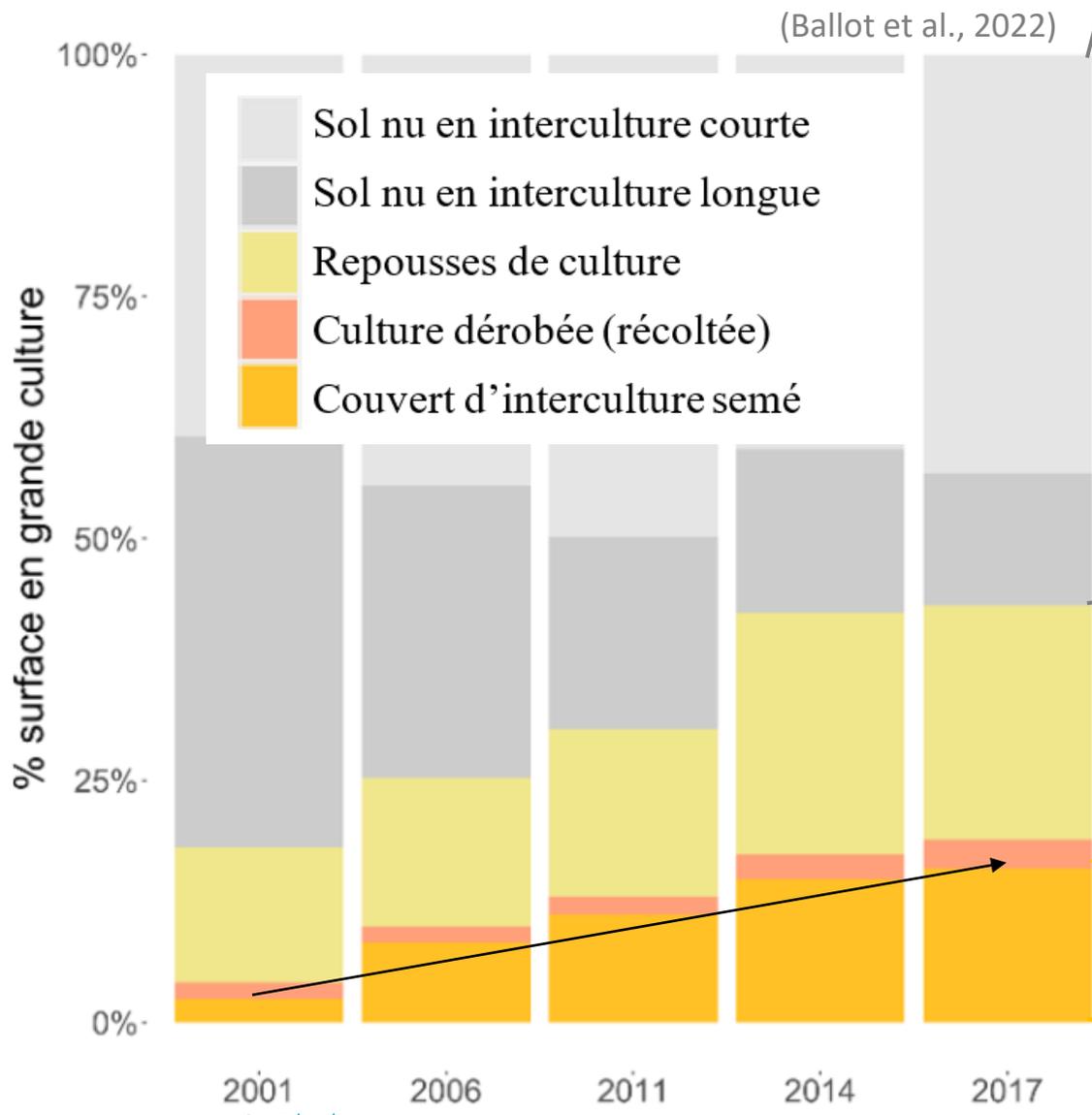
Plusieurs plantes partagent une **même ressource dont la quantité est insuffisante** pour satisfaire les besoins de toutes les plantes



(Moreau et al., 2022)



Utilisation des couverts d'interculture en France



➤ Destruction des couverts



Enquête PK



Sauf en semis-direct



European Journal of Agronomy 123 (2021) 126221

Contents lists available at ScienceDirect

European Journal of Agronomy

journal homepage: www.elsevier.com/locate/eja

Cover crops promote crop productivity but do not enhance weed management in tillage-based cropping systems

Guillaume Adeux^{a,b}, Stéphane Cordeau^a, Daniele Antichi^{c,d}, Stefano Carlesi^b, Marco Mazzoncini^{c,d}, Nicolas Munier-Jolain^a, Paolo Bàrberi^{b,*}

Quels sont les effets des couverts sur la flore selon les ressources du sol et selon le mode de destruction ?

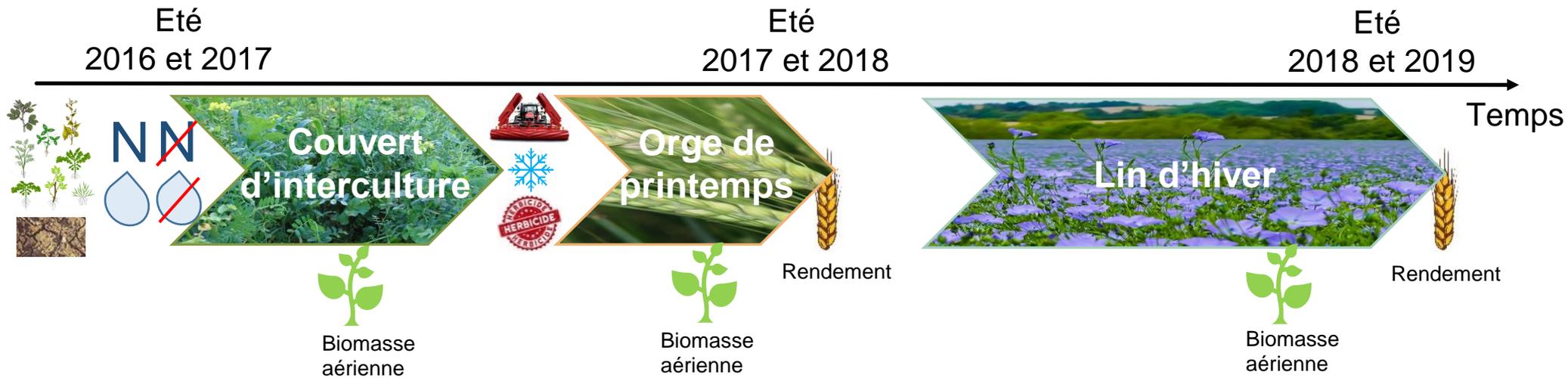


➤ Matériel et méthodes



En culture :
 **Fertilisation**
Désherbage
Irrigation

En interculture
et dans deux
cultures suivantes



Essai à 4 facteurs
180 micro-parcelles suivies sur 2 campagnes
x 2 années de répétition

Quels effets de la composition des couverts d'interculture et du niveau de ressources du sol sur la régulation biologique des adventices en interculture ?



En interculture



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

European Journal of Agronomy

journal homepage: www.elsevier.com/locate/eja



Weed suppression in cover crop mixtures under contrasted levels of resource availability

Alicia Rouge^{a,b}, Guillaume Adeux^a, Hugues Busset^a, Rodolphe Hugard^c, Juliette Martin^c, Annick Matejcek^a, Delphine Moreau^a, Jean-Philippe Guillemain^a, Stéphane Cordeau^{a,*}

^a Agroécologie, INRAE, Institut Agro, Univ. Bourgogne, Univ. Bourgogne-Franche-Comté, F-21000 Dijon, France

^b AgroParisTech, 75005 Paris, France

^c INRAE, U2E, Unité Expérimentale du domaine d'Epoisses, F-21110 Bretenière, France

(Rouge et al., 2022)



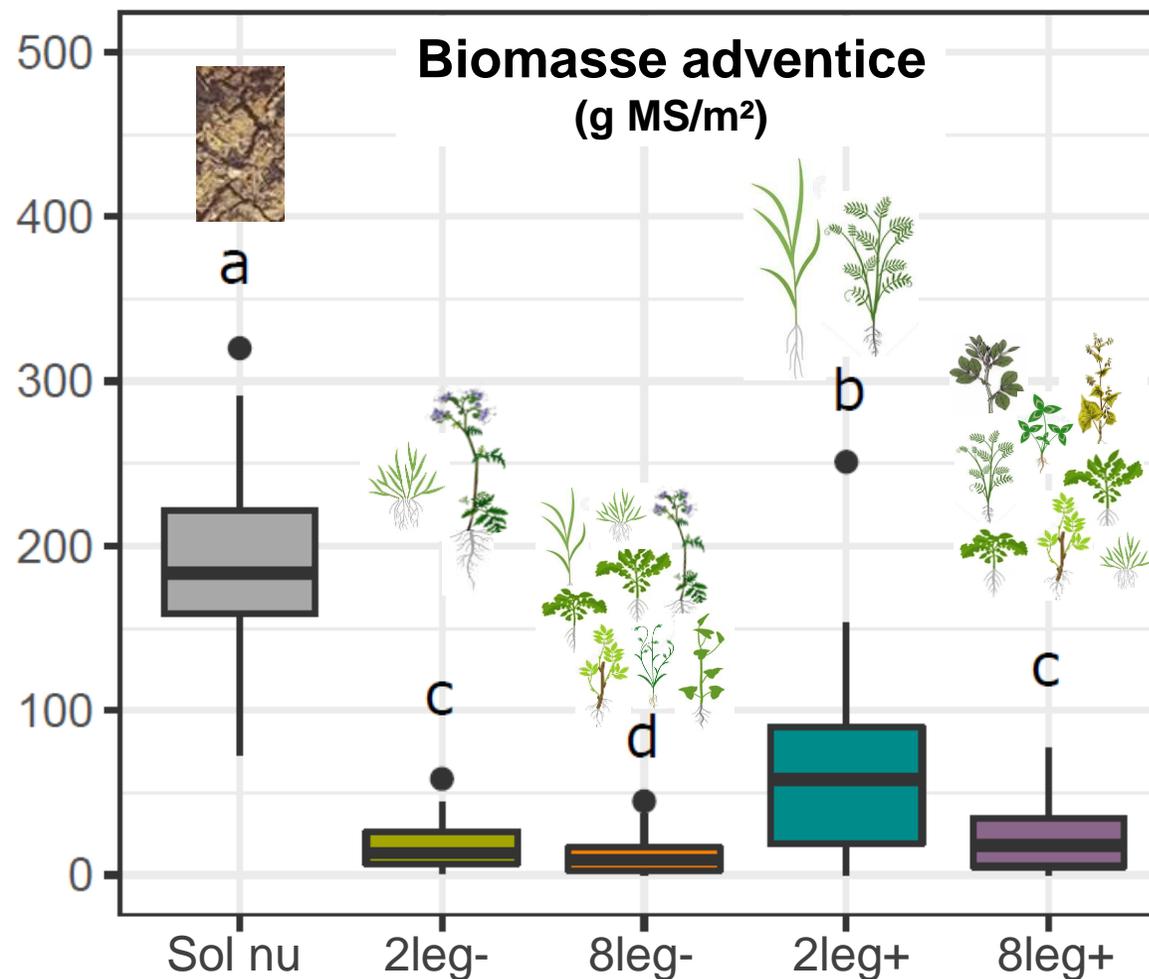
© G. Poussou & R. Hugard

➤ Quel effet de la composition des couverts d'interculture sur la biomasse adventice ?



Toutes les compositions de couverts d'interculture réduisent la biomasse adventice comparé au sol nu

La biomasse adventice est +/- réduite selon la composition des couverts d'interculture



Composition des couverts d'interculture

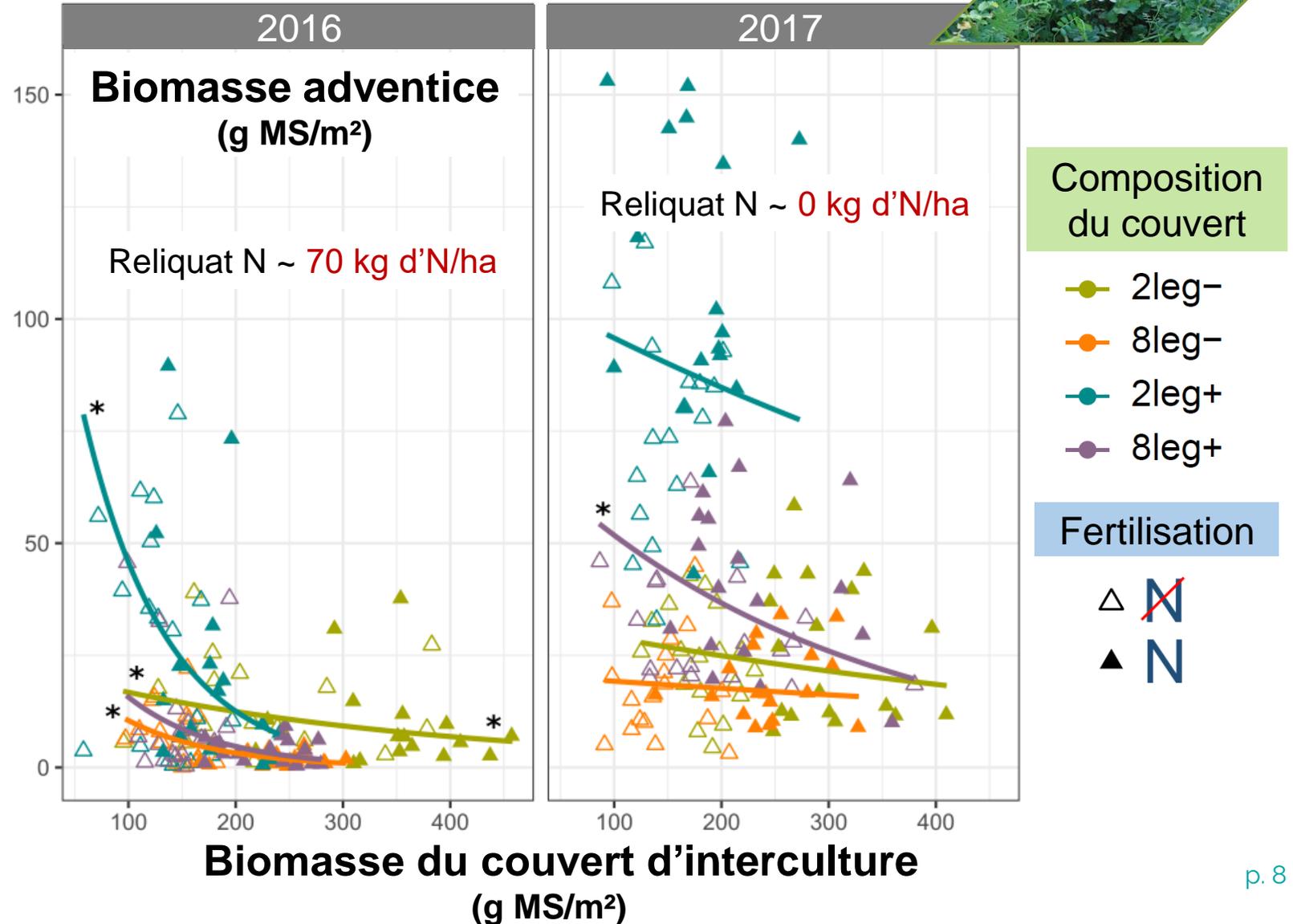
2 : 2 espèces
8 : 8 espèces
leg- : sans légumineuses
leg+ : avec légumineuses

➤ Quelle relation entre la biomasse des adventices et celle des couverts d'interculture selon leur composition et le niveau de ressources du sol ?



Relation négative entre la biomasse des adventices et celle des couverts d'interculture

Cette relation dépend :
- de la **composition des couverts d'interculture**
- du **niveau de ressource azotée du sol**



Quels effets de la composition des couverts d'interculture, du niveau de ressources du sol et de la méthode de destruction des couverts sur la régulation biologique des adventices dans les deux cultures suivantes ?



Dans les cultures suivantes



Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Field Crops Research

journal homepage: www.elsevier.com/locate/fcr

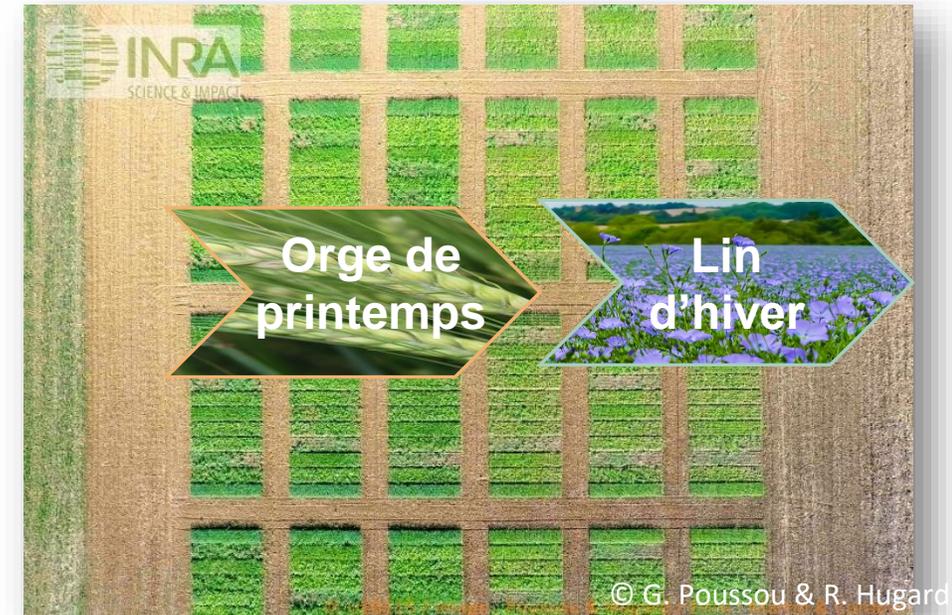


Carry-over effects of cover crops on weeds and crop productivity in no-till systems

Alicia Rouge^{a,b}, Guillaume Adeux^a, Hugues Busset^a, Rodolphe Hugard^c, Juliette Martin^c, Annick Matejcek^a, Delphine Moreau^a, Jean-Philippe Guillemain^a, Stéphane Cordeau^{a,*}

^a Agroécologie, INRAE, Institut Agro, Univ. Bourgogne, Univ. Bourgogne Franche-Comté, F-21000 Dijon, France
^b AgroParisTech, F-75005 Paris, France
^c INRAE, UZE, Unité Expérimentale du domaine d'Epoisses, F-21110 Bretenière, France

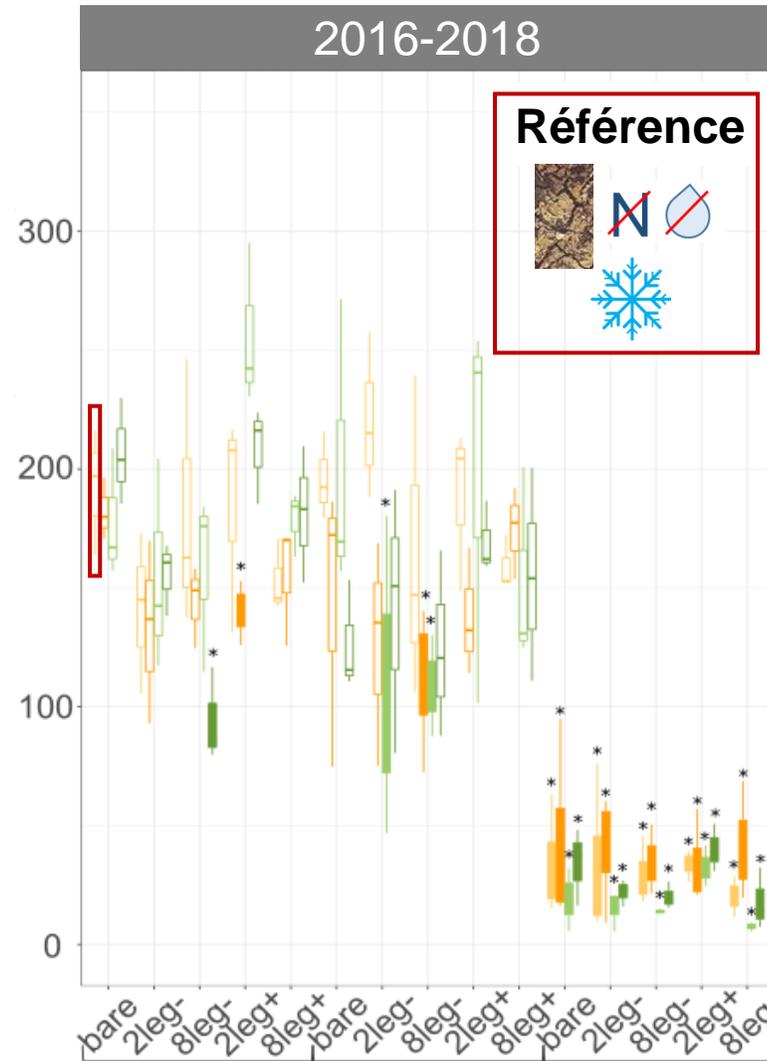
(Rouge et al., 2023)



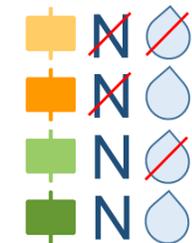
➤ Quelles combinaisons de pratiques pour réduire la biomasse adventice et améliorer le rendement des cultures suivantes ?



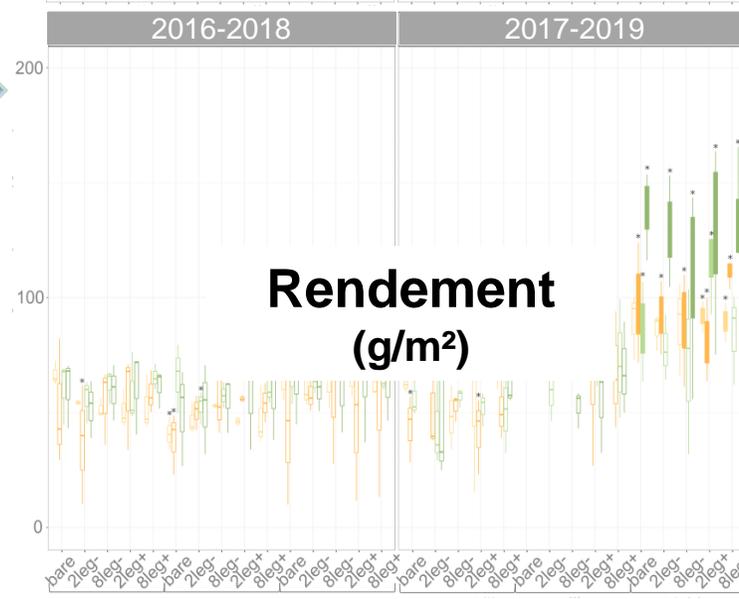
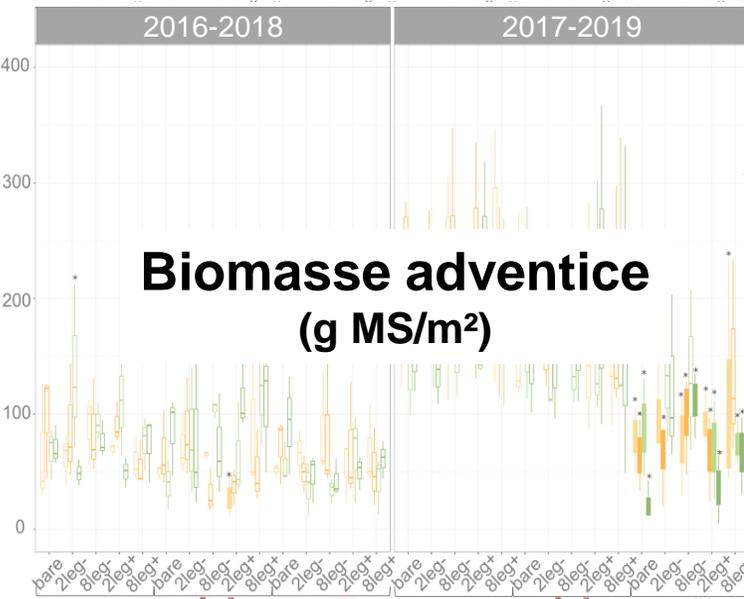
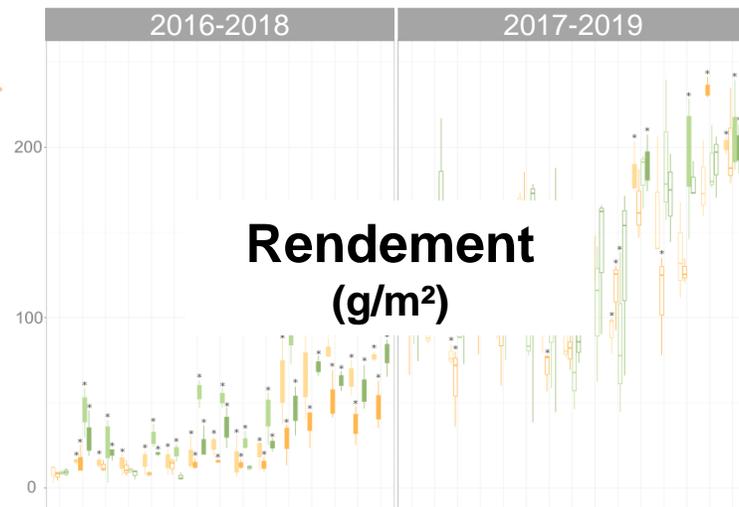
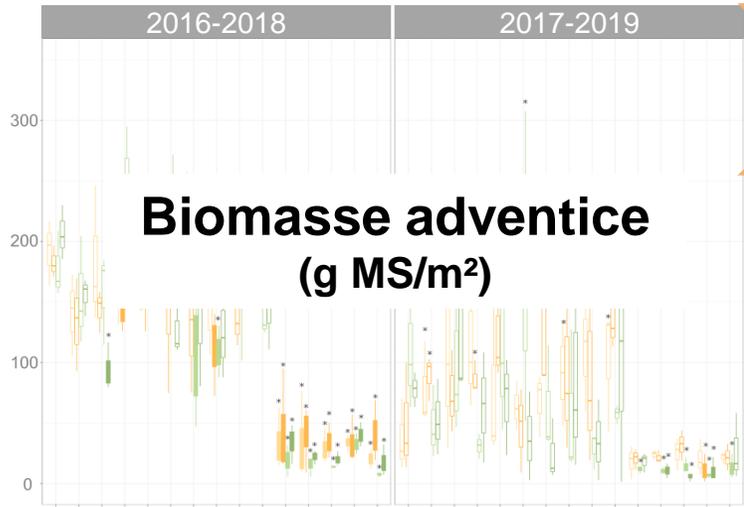
Exemple :
Biomasse adventice
dans l'orge de
printemps
(g MS/m²)



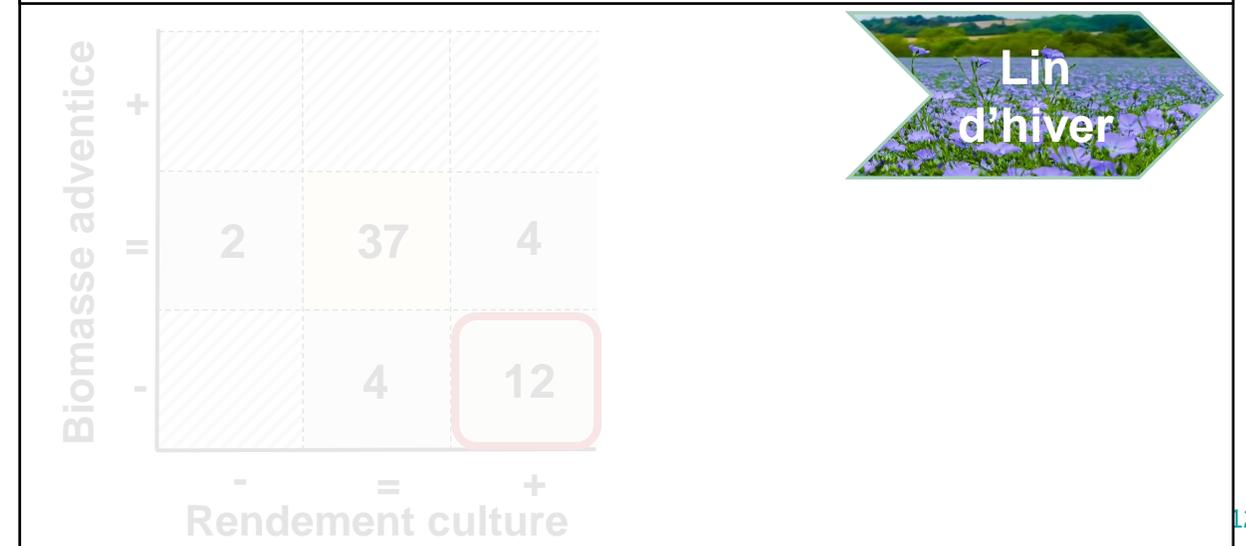
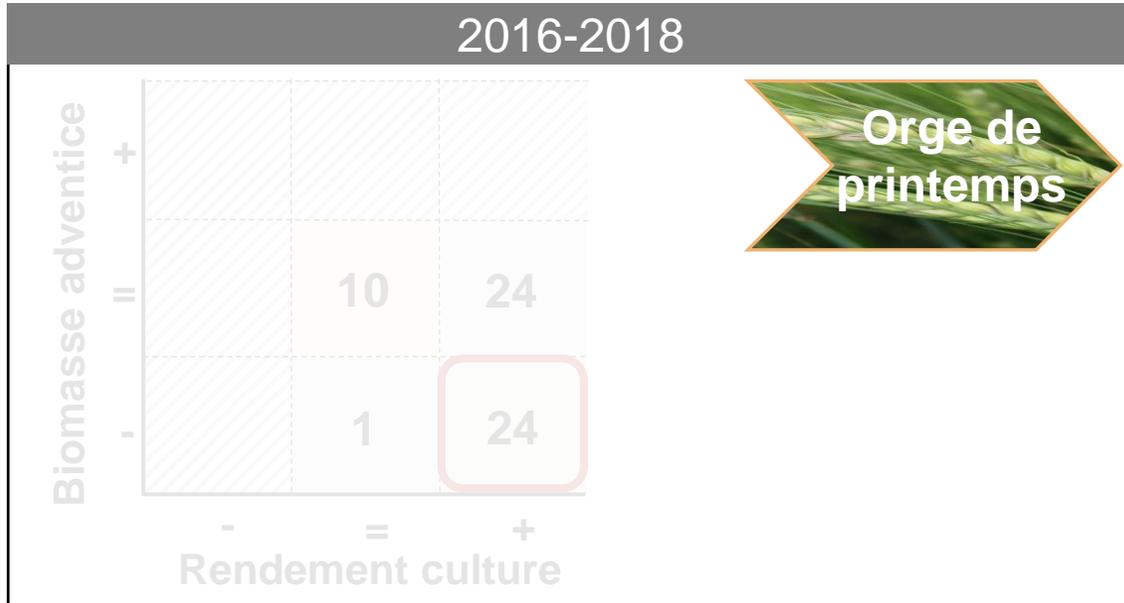
Niveau de ressources



Quelles combinaisons de pratiques pour réduire la biomasse adventice et améliorer le rendement des cultures suivantes ?



➤ Quelles combinaisons de pratiques pour réduire la biomasse adventice et améliorer le rendement des cultures suivantes ?



➤ Quelles combinaisons de pratiques pour réduire la biomasse adventice et améliorer le rendement des cultures suivantes ?



Lin d'hiver

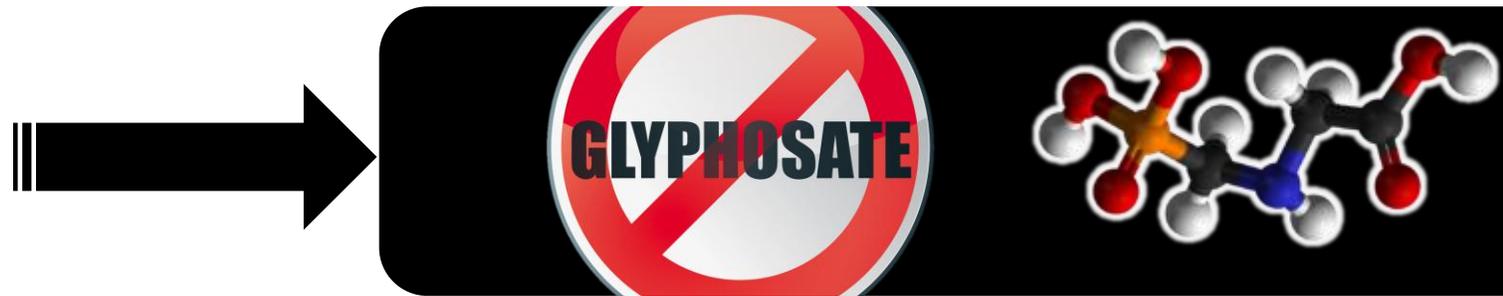
Une seule combinaison de pratiques a permis de réduire les adventices et améliorer le rendement des cultures suivantes et qu'une seule année





➤ Conclusions #1

- Comparé à un sol nu, les couverts réduisent la biomasse des adventices en interculture mais pas leur densité
- Fertiliser des couverts n'apportent pas d'avantage compétitif aux couverts pour réprimer les adventices
- Irriguer les couverts synchronise les levées d'adventices avec celles du couvert
- Il n'existe pas de combinaison générique de pratiques
- Les techniques de destruction ont plus d'effet sur la flore que la composition du couvert ou les ressources du sol



➤ Quelles alternatives de substitution
aux herbicides en interculture aujourd'hui ?



Perturbation du sol



Travail du sol



Travail du sol



Travail du sol

Recul et connaissance sur les effets de la technique



Roulage



Bioherbicide



Electricité

➤ Questionnements



- **Comment détruire**

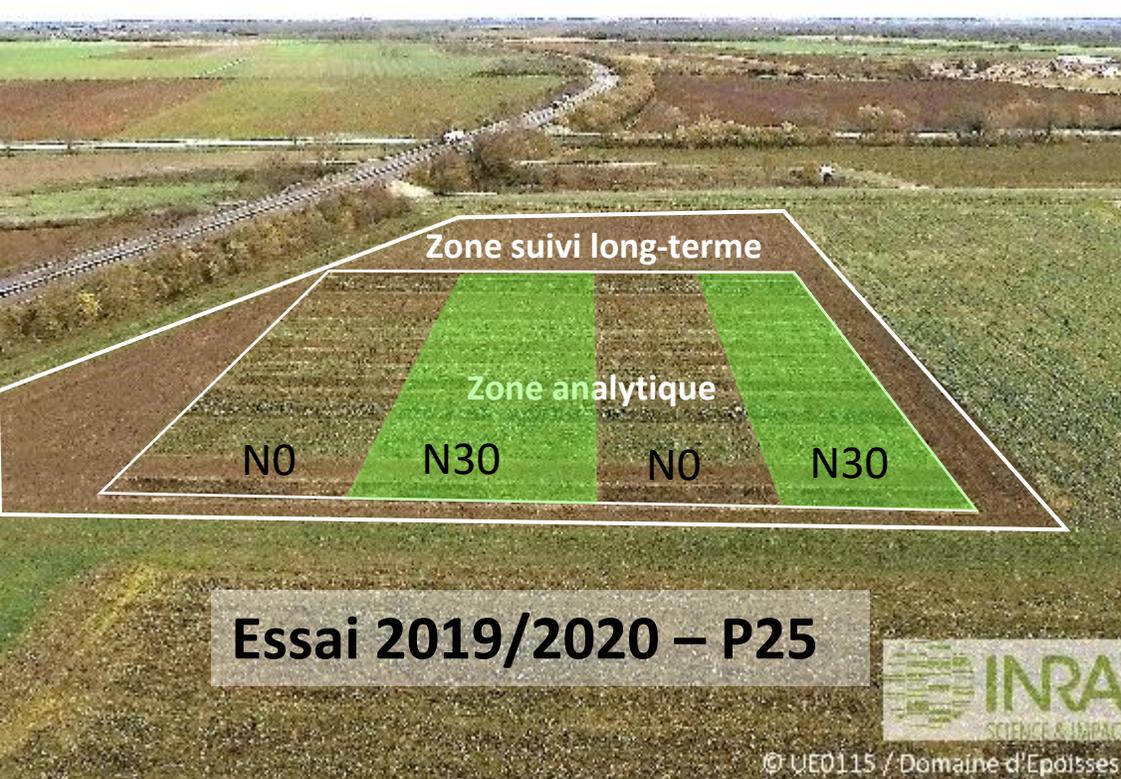
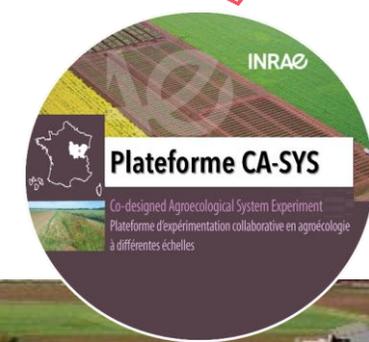
- un couvert, des adventices, des repousses de culture,
- sans pesticides de synthèse
- sans reprise de végétation dans un automne humide
- en minimisant la perturbation physique/chimique du sol

- **Quels sont les effets intentionnels et non-intentionnels de techniques innovantes vs. techniques d'usage courant?**

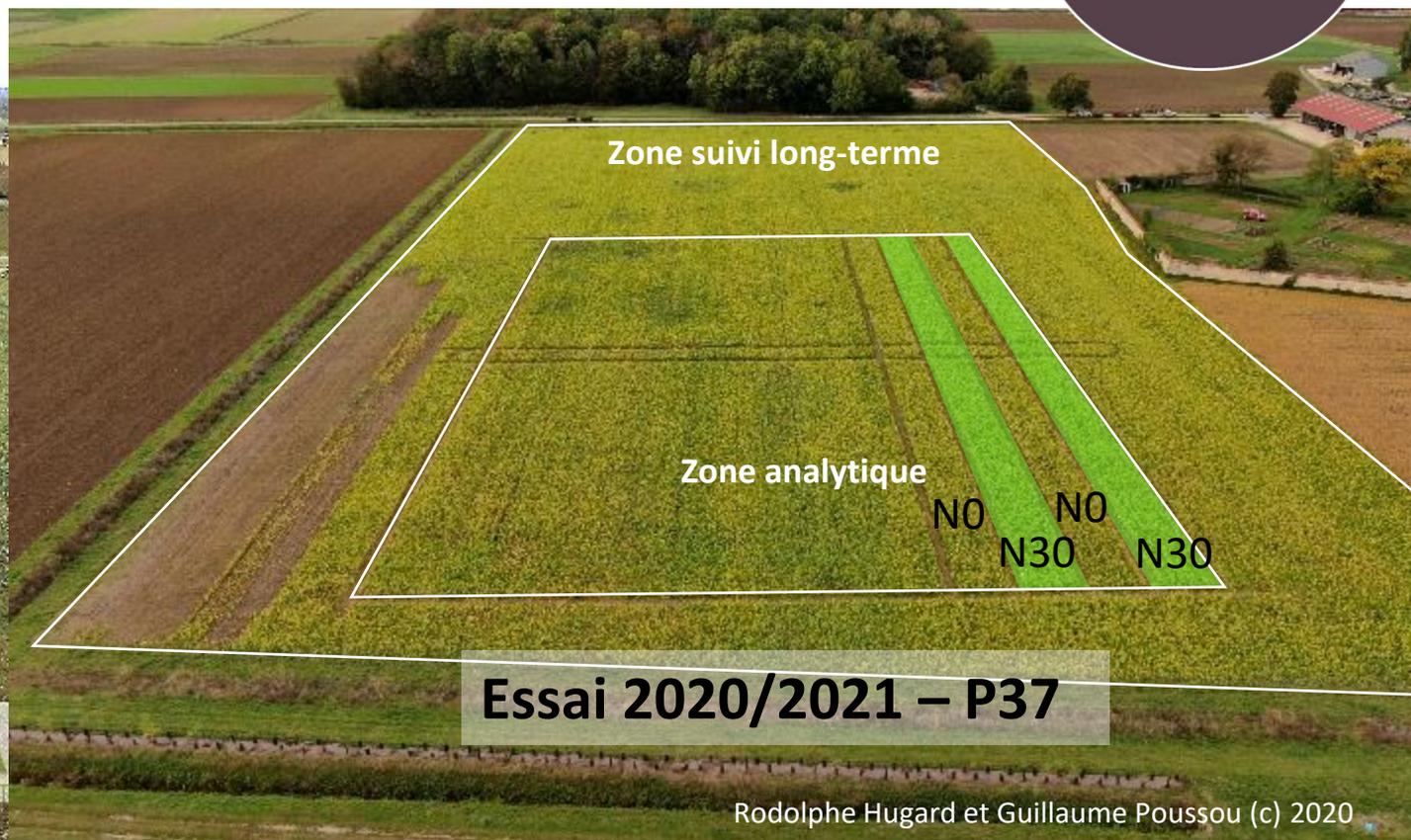
- Efficacité de destruction
- Stimulation de nouvelles germinations

➤ Essais destruction des couverts/adventices/repousses

Plateforme CA-SYS (INRAE Dijon – U2E Domaine d'Epoisses)



Essai 2019/2020 – P25



Essai 2020/2021 – P37

Rodolphe Hugard et Guillaume Poussou (c) 2020

Modes de destruction testés

2019 2020

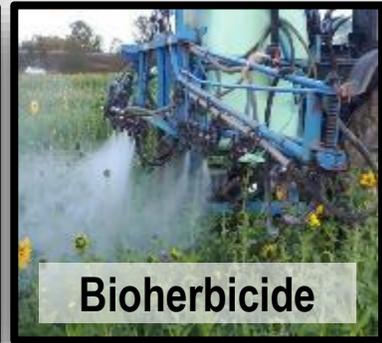
2019 + 2020



Gel



Zasso



Bioherbicide



Rouleau Guttler



Rouleau faca



Sacho



Ecourouleau Bonnel



Carrier-Väderstad avec cross cutter



Terrano Horsch + pattes d'oie



Dynadrive bomford



Fraise Falc



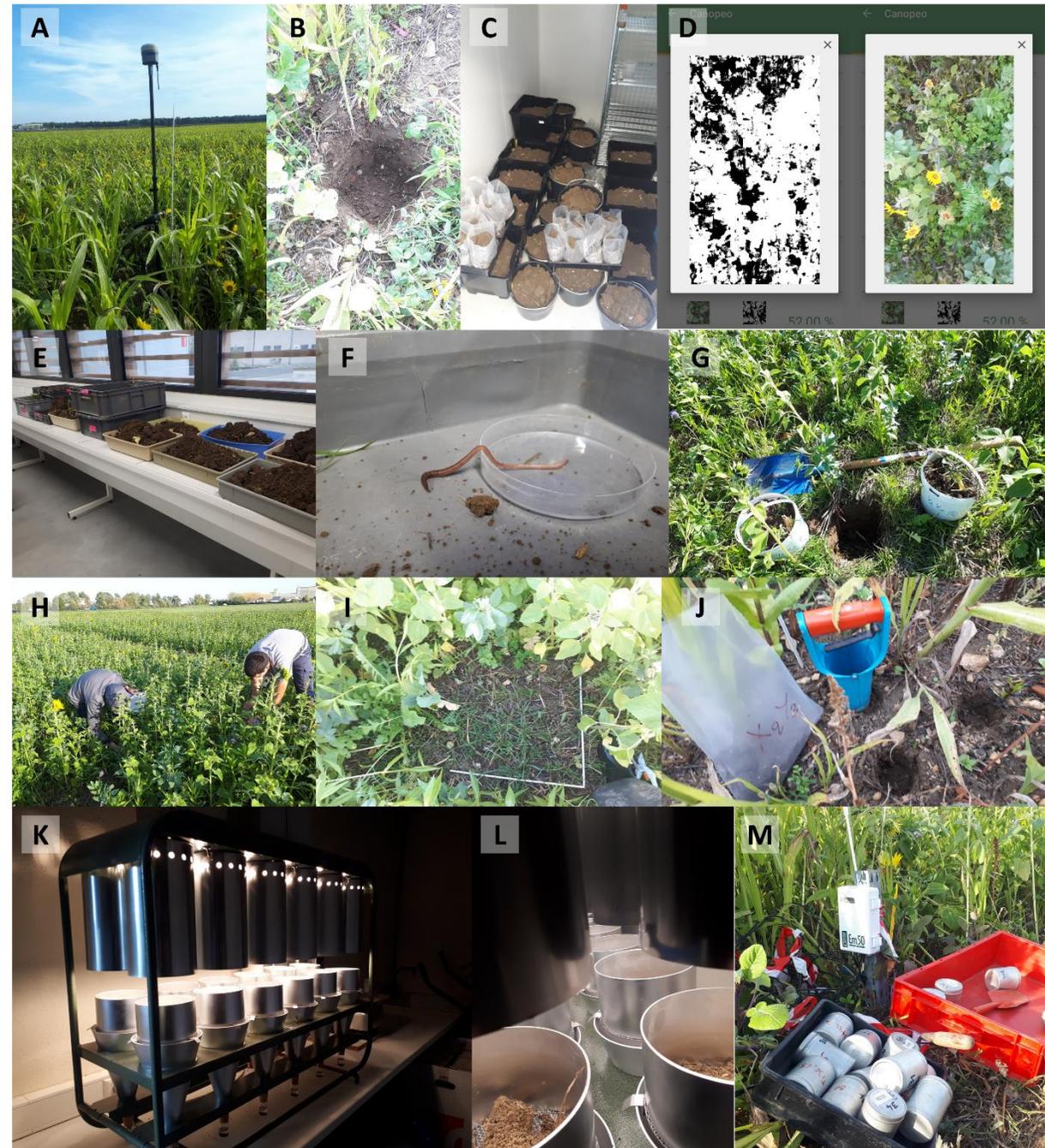
KF 2020



Glyph-O-Mulch

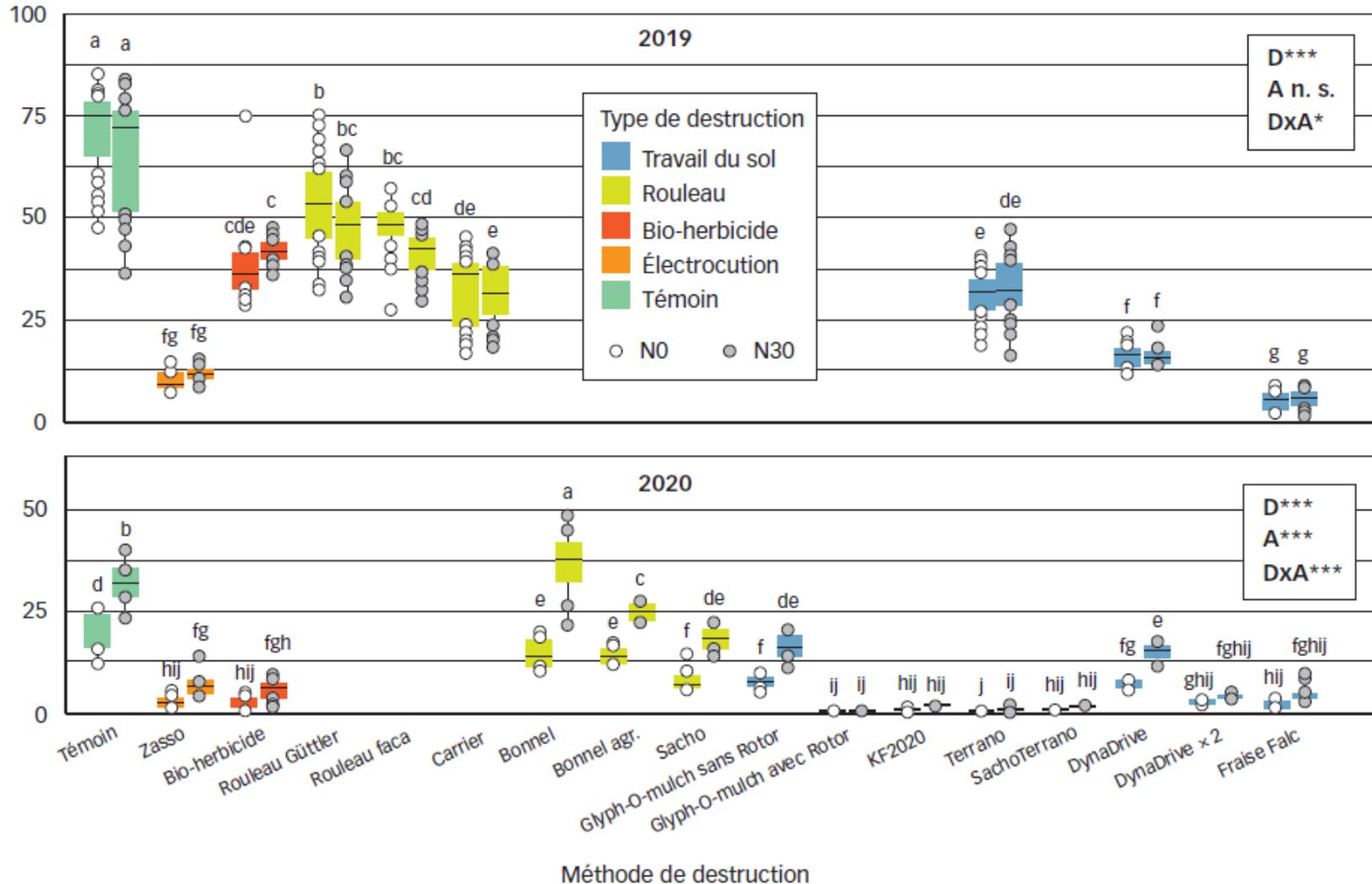
➤ Données

- % de couverture végétale (Après destruction)
- Relevés de flore (T0 + T10 + T60)
- Microbiologie des sols (bactérie et champignon - T0, T28, T129)
- Biomasse couvert + adventice (T0) + Teneurs en C,N,S de la biomasse
- Chimie du sol (C_{total} , N_{total} , pH, S - T0, T28, T129)
- Micro-arthropode (T0 + T7)
- Vers de terre (T0 + T7)



➤ Efficacité de destruction

Végétation verte entre 3 et 4 semaines après destruction (%)



Forte efficacité de destruction des modalités avec travail du sol

Roulage peu efficace sur graminées et couvert au stade jeune (météo)

➤ Variabilité spatiale et temporelle de l'efficacité de destruction

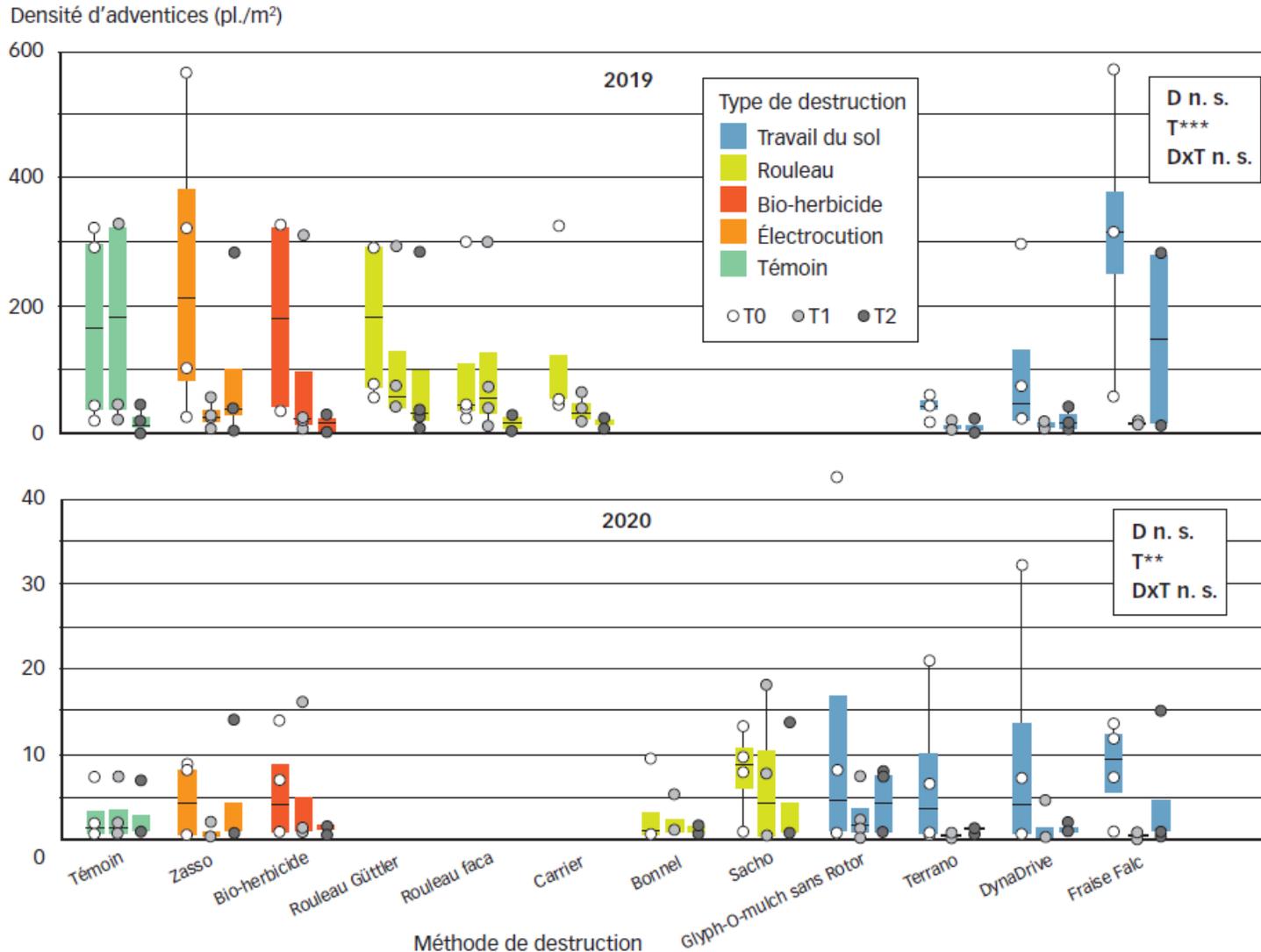
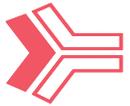


Technique de destruction	Outil de destruction	Efficacité moyenne	Écart type	CV
Bio-herbicide	Acide pélargonique	62,1	24,0	38,6
Électrocution	Zasso	82,7	6,6	8,1
Rouleau	Bonnel*	4,3	29,7	689,3
	Bonnel Agr*	24,2	9,4	38,6
	Carrier*	53,6	12,0	22,4
	rouleau faca*	35,6	9,4	26,4
	rouleau Güttler*	26,2	15,9	60,6
	Sacho*	49,0	14,1	28,8
Travail du sol	DynaDrive	66,8	11,4	17,0
	DynaDrive x 2*	85,6	2,6	3,1
	Fraise Falc	89,7	5,3	5,9
	Glyph-O-mulch avec rotor*	96,7	1,5	1,5
	Glyph-O-mulch sans rotor*	53,6	10,2	19,1
	KF2020*	94,1	2,3	2,4
	Sacho + Terrano*	94,4	2,0	2,1
	Terrano	70,5	22,6	32,1

Forte variabilité de l'efficacité du bioherbicide et des rouleaux
-> phénologie du couvert * météo

Faible variabilité des modalités avec travail du sol sans lien à l'intensité de perturbation du sol

➤ Evolution des densités adventices



Effet intentionnel T0-T1 :
effet destruction
Effet non intentionnel T1-T2 :
reprise en végétation ou nouvelle
germination

Pas d'effet modalités de
destruction sur les densités
même si les modalités avec travail
du sol sont les seules à stimuler
des germinations

➤ Conclusions #2



- les **+** efficaces :
 - modalités de travail du sol
 - désherbage électrique et le bioherbicide (1 année sur 2)
- Les **-** efficaces :
 - les rouleaux
 - à cause des couverts ligneux
 - Inefficaces sur graminées tallées ou plus précoce
- Le désherbage électrique :
 - pas d'effet mulch
 - favorise aussi des levées de plantes adventices
 - Efficace sur dicotylédones mais peu/pas sur graminées et vivaces



Merci de votre attention

Travaux financés par :



PHYTOMA N° 768 NOVEMBRE 2023 DOSSIER 31

Gérer l'interculture : une affaire d'outils

Durant deux années, Inrae a testé sur la plateforme CA-SYS treize outils de destruction de la végétation en interculture pour réaliser une évaluation de leurs effets intentionnels et non intentionnels.

STÉPHANE CORDEAU⁽¹⁾, HUGUES BUSSET⁽²⁾, CÉLINE COLOMBET⁽³⁾, ÉMILIEN LAURENT⁽⁴⁾, ANNICK MATEJCEK⁽¹⁾, BRICE MOSA⁽¹⁾, ÉRIC VIEREN⁽¹⁾, AYMÉ SPOR⁽¹⁾ ET FABRICE MARTIN-LAURENT⁽¹⁾, D'APRÈS UNE COMMUNICATION PROPOSÉE POUR LA CONFÉRENCE COLUMA, ORGANISÉE PAR VÉGÉPHYL EN DÉCEMBRE 2023 (1) Agroécologie, Inrae, Institut Agro Dijon, Univ. Bourgogne, Univ. Bourgogne Franche-Comté - Dijon, (2) Inrae, UZE, Unité Expérimentale du domaine d'Épisses - Bretenière, (3) RMT GAFAAD - Gestion agroécologique de la flore adventice

Le semis direct sous couvert permanent, forme la plus complète de l'agriculture de conservation des sols (ACS), est une combinaison de pratiques agricoles qui conduit les agriculteurs à ne plus perturber le sol (sauf la ligne de semis), à diversifier les rotations et à planter des couverts pour couvrir le sol au maximum. Envisager le semis direct sans glyphosate et plus largement sans herbicide de synthèse soulève un challenge important, aujourd'hui identifié comme une impasse technique.

Des effets intentionnels et non intentionnels

Les alternatives au glyphosate en semis direct pour la destruction des couverts/adventices/repousses de cultures ne sont



Différents outils testés sur les essais. 1. Témoin gel. 2. Bio-herbicide. 3. Rouleau hacheur Sacho Geocut 600. 4. Rouleau Güttler.

Vidéos des essais



Soutenance de thèse d'Alicia Rouge

