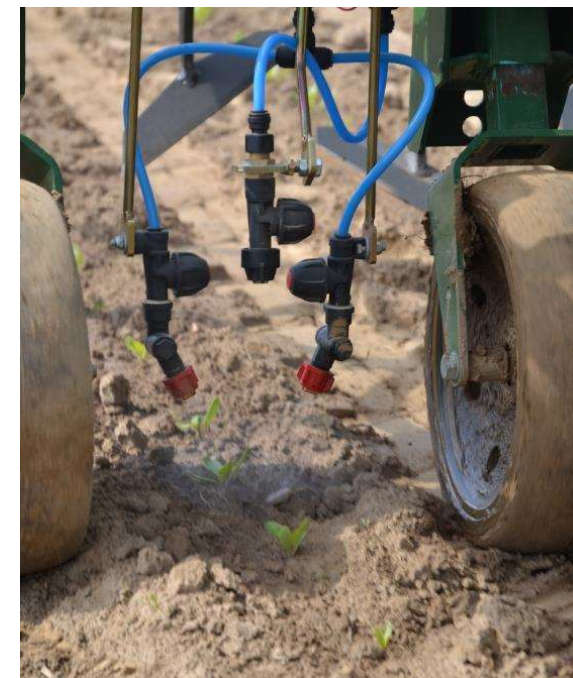


Désherbage combiné

- Combinaison de désherbage chimique et mécanique
≠ désherbage biologique
- Machines
 - bineuse, moulinets, herse étrille, désherbineuse...



Désherbage combiné

- Combinaison de désherbage chimique et mécanique
 - ≠ désherbage biologique
- Machines
 - bineuse, moulinets, herse étrille, désherbineuse...
- Stratégie
 - moment de passage, tester combinaisons...
- Buts:
 - Juger l'efficacité du désherbage
 - Quel est le coût?
 - Faisabilité
 - Tester des nouveautés

Bierbeek 2019



L'essai 2019: présentation



- Semis du 30/3/19 – adventices importantes: chénopode et éthuse
- Conditions climatiques 2019:
 - Avril: très chaud et précipitations régulières
 - Mai: d'abord frais, puis pluie régulière
 - Juin: normal
- Conditions idéales pour un contrôle efficace des adventices
- Questions de recherche
 - Quand est-il préférable d'effectuer un binage? L'efficacité de la lutte chimique sur les adventices est-elle réduite?
 - Quel est le résultat de la pulvérisation sur le rang et pouvons-nous l'optimiser davantage?

Intégration de la bineuse dans le désherbage

- Très efficace dans l'inter-rang si l'efficacité des herbicides est moindre
- Adventices résistantes -> sans problème
- Solution non-chimique (législations)
- Capacité (**camera**)
- Efficacité dans la ligne (moulinets)
- Efficacité des herbicides de rémanence perturbée?



Intégration de la bineuse dans le désherbage

Semis

30/03/2019

| | | | Stade betteraves | | | | | | |
|-------|------------|--------------|------------------|--------|-------|-------|-------|--------|-------------|
| FAR 1 | 15/04/2019 | semis + 16 j | Cot. (90% Levée) | Be 0,9 | G 0,5 | S 15 | | | |
| FAR 2 | 22/04/2019 | + 7 j | Cot. | Be 1,0 | G 0,5 | S 20 | | | |
| FAR 3 | 29/04/2019 | + 7 j | 2- (4) feuille | B 1,0 | T 0,2 | G 0,5 | S 20 | | O 0,5 |
| FAR 4 | 17/05/2019 | +18 j | 6- (8) feuille | B 0,6 | T 0,2 | G 0,5 | V 0,5 | Fr 0,3 | O 0,5 |
| FAR 5 | 29/05/2019 | + 11 j | 8- 10 feuille | B 0,6 | | | | Fr 0,4 | C 0,1 O 0,5 |

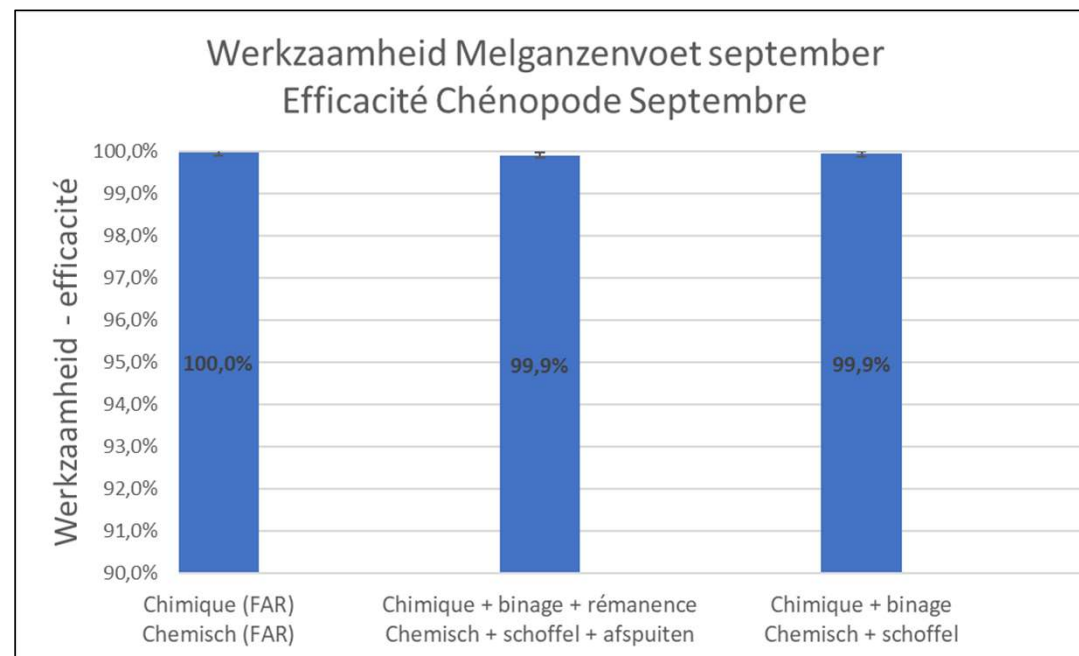
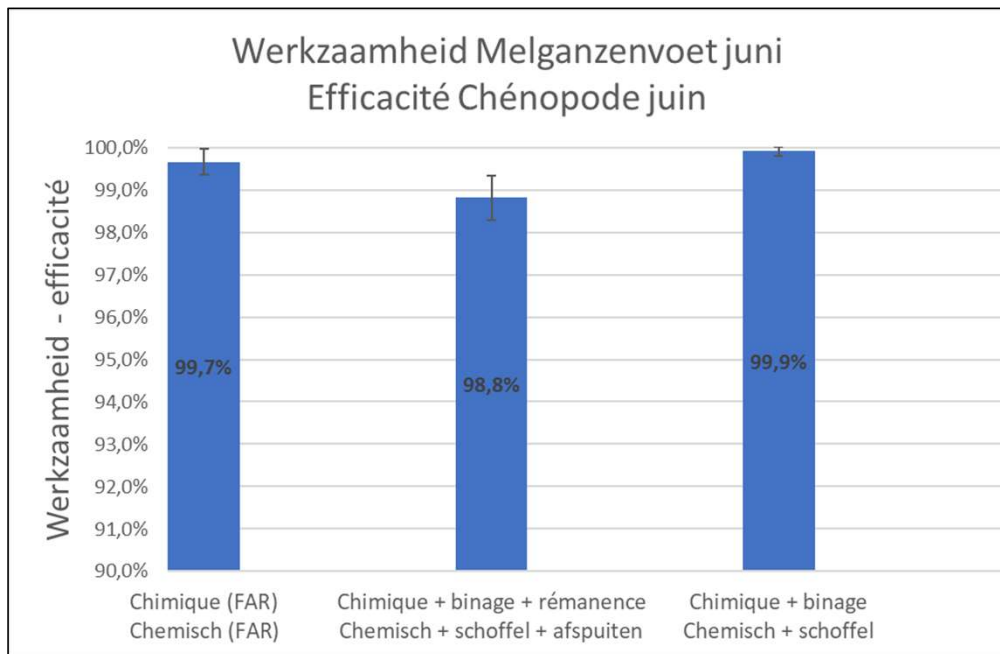
Prix indicatif du schéma = 308 euro/ha

Be= Betanal Elite (91g PMP-71g DMP-112g ethofumesaat, EC), **B**= Dianal (160g PMP, SE), **S**= Shiro 500 (50% triflousulfuron-methyl, WG), **G**= Goltix 700SC (700 g/l metamitron, SC), **T**= Treto 500 (500 g/l ethofumesaat, SC), **V**= Vivendi 100 SL (100g/l clopyralid, SL), (**Fr**= Frontier Elite (720 g/l dimethenamide-P, EC), **C**= Centium 36CS (360 g/l clomazone, CS), **O**= Vegetop (812 g/l geësterifieerde koolzaadolie)



| | 15/04/19 | 22/04/19 | 29/04/19 | 14/05/19 | 17/05/19 | 24/05/19 | 29/05/19 | 31/05/19 |
|----------------------------------|------------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|-------------|
| 1: Témoin | Non traité | | | | | | | |
| 2: Chimique (FAR) | FAR 1 | FAR 2 | FAR 3 | / | FAR 4 | / | FAR 5 | / |
| 3: Chimique + binage + rémanence | FAR 1 | FAR 2 | FAR 3 | / | Bineuse + M | / | FAR 5 | / |
| 4: Chimique + binage | FAR 1 | FAR 2 | FAR 3 | / | FAR 4 | / | / | Bineuse + M |

Intégration de la bineuse dans le désherbage



- Bon résultat de désherbage
- Pas de nouvelle germination

- Aucune différence en rendement (ni positive ni négative)

Résultats essais 2018

| | Comptage juin | | Comptage septembre |
|-------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| | positive adventices/m ² | negative stade cotylédon/m ² | Nombre total des adventices/m ² |
| Témoin | 17 | 12 | 17 |
| Chimique (FAR) | 3 | 2 | 1 |
| Chimique + binage + rémanence | 5 | 4 | 0 |
| Chimique + binage | 14 | 12 | 6 |

Intégration de la bineuse dans le désherbage: coûts



- Calcul du coût de revient est difficile car fonction de l'exploitation → prix des entrepreneurs
 - Bineuse 45 – 65 €/ha
 - Désherbineuse 65 €/ha
 - Herse étrille 25 €/ha
 - Passage pulvé 15 €/ha
- Coût total reste approximativement identique, fonction de l'herbicide qui n'est pas appliqué

| Objet | Passages | Coût total €/ha | Produit - passages* €/ha |
|---|----------------------|-----------------|--------------------------|
| 2: Chimique (FAR) | 5 x FAR | 383 | 308 - 75 |
| 3: Chimique + binage + rémanence | 4 x FAR + 1x bineuse | 356 | 241 - 115 |
| 4: Chimique + binage | 4 x FAR + 1x bineuse | 392 | 277 - 115 |
| bineuse: 55 €/ha - désherbineuse: 65€/ha - herse: 25 €/ha - pulvé: 15€/ha | | | |

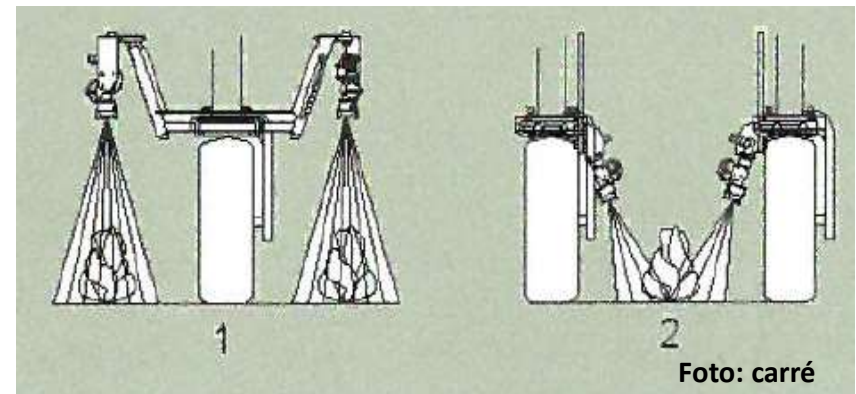
Désherbineuse: résultats et optimisation

- ▣ 'Désherbineuse' = traitement **chimique sur le rang**, mécanique dans l'inter-rang
- ▣ Bande traitée = ± 13 cm → économie d'herbicides de 70%
- ▣ Pourquoi des essais?
 - Réduction des doses autorisées
 - Economie d'herbicides



Désherbineuse: résultats et optimisation

- Désherbineuse IRBAB en 2018 équipée de 2 buses placées en oblique
 - 300 L/ha dans la bande traitée de 13 cm
 - 2 x Teejet TP650050 en oblique



- Expériences 2018
 - Très sensible aux bouchages dû au petit calibre
 - Réglages très difficile
- applicable en pratique?

Désherbineuse: résultats et optimisation

< 10/4: 18L

24/4: 4L

de 2 à 11
mai: 34L

18/5: 3L

25/5: 4L
28/5: 6L

| | 15/04/19 | 22/04/19 | 29/04/19 | 14/05/19 | 17/05/19 | 24/05/19 | 29/05/19 | 31/05/19 |
|--------------------------------|------------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| 1: Témoin | Non traité | | | | | | | |
| 2: Chimique (FAR) | FAR 1 | FAR 2 | FAR 3 | / | FAR 4 | / | FAR 5 | / |
| 7: Désherbineuse 2 jets | FAR 1 | FAR 2 | FAR 3 | / | FAR 4 + B | / | FAR 5 | Bineuse |
| 8: Désherbineuse 2 jets ++ eau | FAR 1 | FAR 2 | FAR 3 | / | FAR 4 + B | / | FAR 5 | Bineuse |
| 9: Désherbineuse 1 jet | FAR 1 | FAR 2 | FAR 3 | / | FAR 4 + B | / | FAR 5 | Bineuse |

Traitement en plein chimique

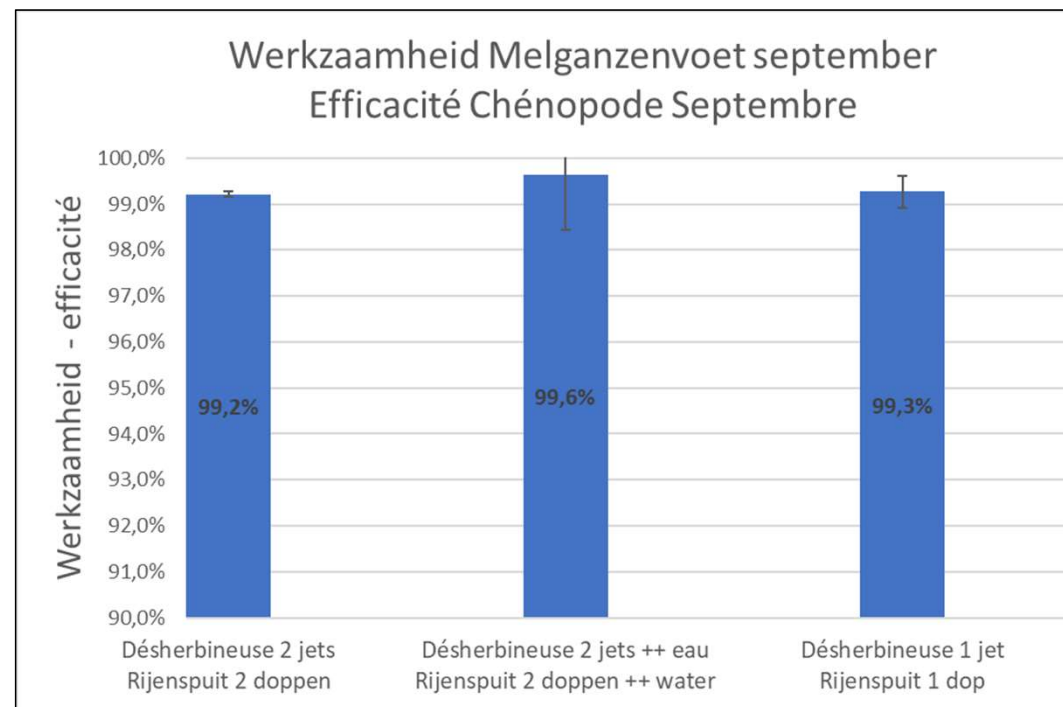
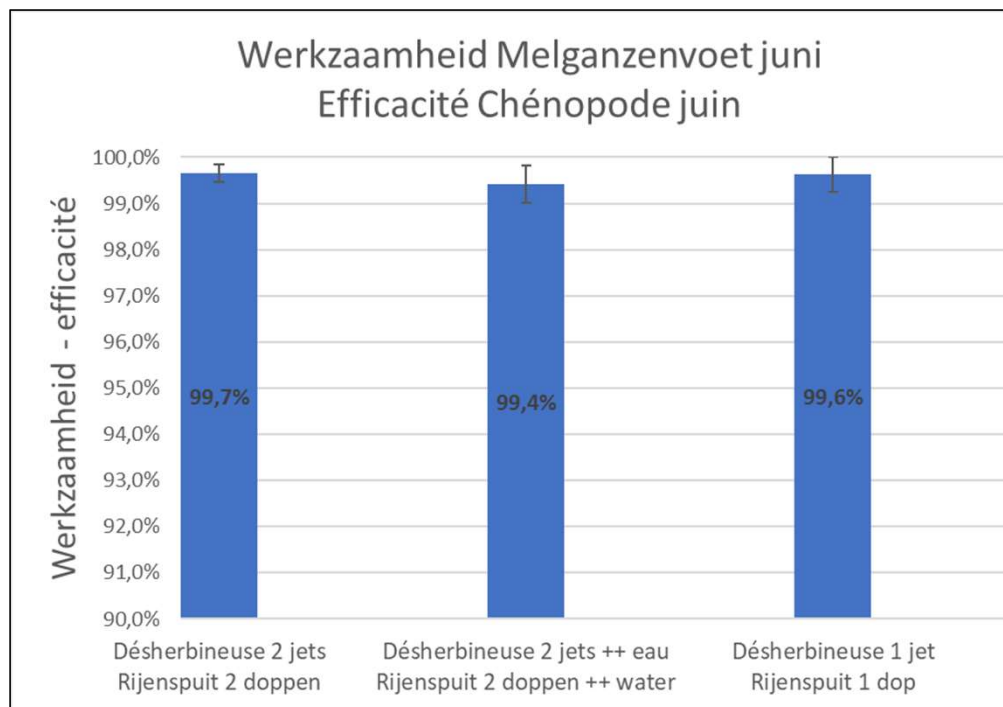
Chimique sur la ligne binage dans l'interligne

Passage mécanique

- 7: 300 L/ha sur une bande de 13cm. 2 buses placées en oblique
- 8: 500 L/ha sur une bande de 13cm. 2 buses placées en oblique
- 9: 300 L/ha sur une bande de 13cm. 1 buse (Teejet TP4001E) au centre au dessus du rang



Désherbineuse: résultats et optimisation



- ▣ Très bonne efficacité de la pulvérisation sur le rang. Pas de différences majeures entre les objets
- ▣ Résultat parfait jusqu'en septembre

Désherbineuse: résultats et optimisation

| Objet | Passages | Coût total €/ha | Produit - passages* €/ha |
|---|--|-----------------|--------------------------|
| 2: Chimique (FAR) | 5 x FAR | 383 | 308 - 75 |
| 7: Désherbineuse 2 jets | 2x FAR + 3x désherbineuse + 1x bineuse | 477 | 197 - 280 |
| 8: Désherbineuse 2 jets ++ eau | 2x FAR + 3x désherbineuse + 1x bineuse | 477 | 197 - 280 |
| 9: Désherbineuse 1 jet | 2x FAR + 3x désherbineuse + 1x bineuse | 477 | 197 - 280 |
| bineuse: 55 €/ha - désherbineuse: 65€/ha - herse: 25 €/ha - pulvé: 15€/ha | | | |

- ▣ Le prix de revient des objets avec désherbineuse est plus élevé en raison du coût des passages (65 € / ha)
 - l'économie de produit ne compense pas
- ▣ Peut s'avérer intéressant si utilisation d'herbicide très cher
- ▣ Peut s'avérer intéressant lorsque la dose est limitée
- ▣ Insecticides?

Techniques innovantes et nouveautés en 2019

- Pulvérisateur à caches: traiter avec un herbicide non sélectif
 - herbicide non sélectif d'origine naturelle, pas encore agréé
- Acquérir de l'expérience avec cet herbicide
- Traiter l'inter-rang quand trop humide pour biner
- Bonne efficacité à condition que les adventices sont petites (max 2-4 feuilles)



Techniques innovantes et nouveautés en 2019

- Garford Inrow Weeder
 - Développé pour les cultures maraichères (salade)
- Reconnaissance des plantes et guidage de la machine par caméra
- Logiciel identifie les betteraves et les couteaux tournent autour des plantes
 - Action sur la ligne



Garford Inrow Weeder



- Passages de bineuses peuvent être intégrés dans le schéma de désherbage classique
 - Terminer le désherbage par un herbicide de rémanence après le passage de la bineuse
 - Prix de revient reste identique
 - Potentiel élevé au cours des années où manque d'efficacité des herbicides ou dans les champs avec des problèmes de résistance
- Désherbineuse (pulvérisation en ligne + binage) assure un bon contrôle
 - Economies de produits possible
 - Prix de revient plus élevé dû au coût des passages
 - Potentiel si produit cher ou réduction de doses
 - Potentiel en combinaison avec la technologie Conviso® One

Technique de pulvérisation avec des buses anti-dérives



Désherbage avec buses AD 2019



- Première expérience avec des buses AD en 2017 et 2018
 - Bon résultat avec certaines buses AD
 - En 2017: buses à aspiration d'air classique sont moins bonnes (9 – 27% moins bien, en fonction du volume d'eau)
- Continuité in 2019
 - Quelle est l'efficacité des différents types de buses pour le désherbage?
 - Quelle est l'importance de la technique de pulvérisation?
 - 2 BAR \leftrightarrow 5 BAR
 - Le volume d'eau joue-t-il un rôle important?
 - 180 L/ha \leftrightarrow 250 L/ha

L'essai 2019: présentation

- Semis: 30/3/19 – adventices importantes: chénopode (115/m²) et éthuse (27/m²)
- Conditions climatiques 2019:
 - Avril: très chaud et précipitations régulières
 - Mai: d'abord frais, puis pluie régulière
 - Juin: normal
- Conditions idéales pour un contrôle efficace des mauvaises herbes







Semis 30/03/2019

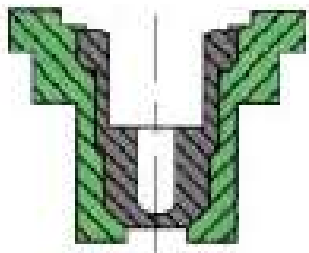
| | | | Stade betteraves | | | | | | | |
|-------|------------|--------------|------------------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| FAR 1 | 15/04/2019 | semis + 16 j | Cot. (90% Levée) | Be 0,9 | | G 0,5 | S 15 | | | |
| FAR 2 | 22/04/2019 | + 7 j | Cot. | Be 1,0 | | G 0,5 | S 20 | | | |
| FAR 3 | 29/04/2019 | + 7 j | 2- (4) feuille | B 1,0 | T 0,2 | G 0,5 | S 20 | | | O 0,5 |
| FAR 4 | 17/05/2019 | +18 j | 6- (8) feuille | B 0,6 | T 0,2 | G 0,5 | V 0,5 | Fr 0,3 | | O 0,5 |
| FAR 5 | 29/05/2019 | + 11 j | 8- 10 feuille | B 0,6 | | | | Fr 0,4 | C 0,1 | O 0,5 |

Prix indicatif du schéma = 308 euro/ha

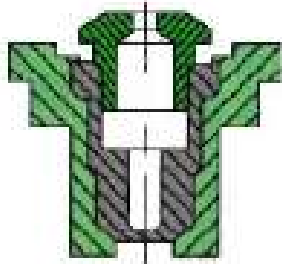
Be= Betanal Elite (91g PMP-71g DMP-112g ethofumesaat, EC), B= Dianal (160g PMP, SE), S= Shiro 500 (50% triflurosulfuron-methyl, WG), G= Goltix 700SC (700 g/l metamitron, SC), T= Treto 500 (500 g/l ethofumesaat, SC), V= Vivendi 100 SL (100g/l clopyralid, SL), (Fr= Frontier Elite (720 g/l dimethenamide-P, EC), C= Centium 36CS (360 g/l clomazone, CS), O= Vegetop (812 g/l geësterifieerde koolzaadolie)

L'essai 2019: présentation

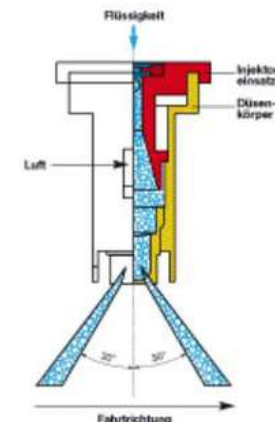
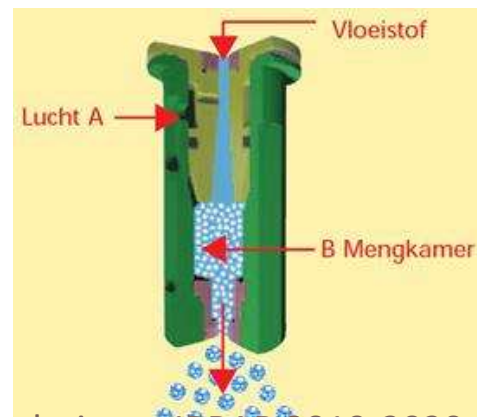
| Buse | Type de buse | Réduction de la dérive | Pression de pulvérisation |
|---|--|------------------------|---------------------------|
| Teejet XR 110 03  | Buse à fente classique | 0 % (plus autorisé) | 2 bar |
| Teetjet DG 110 03  | Buse à fente anti-dérive | 50 % | 2 bar |
| Agrotop Airmix 110 03  | Buse à aspiration d'air basse pression | 50 % | 2 bar |
| Albuz AVI 110 03  | Buse à aspiration d'air classique | 75 % | 2 bar ↔ 5 bar |
| Lechler ID3 120 03  | Buse à aspiration d'air classique | 90% | 2 bar ↔ 5 bar |
| Lechler IDKT 120 03  | Buse à double jet à aspiration d'air | 50 % | 2 bar ↔ 5 bar |



Fente
classique

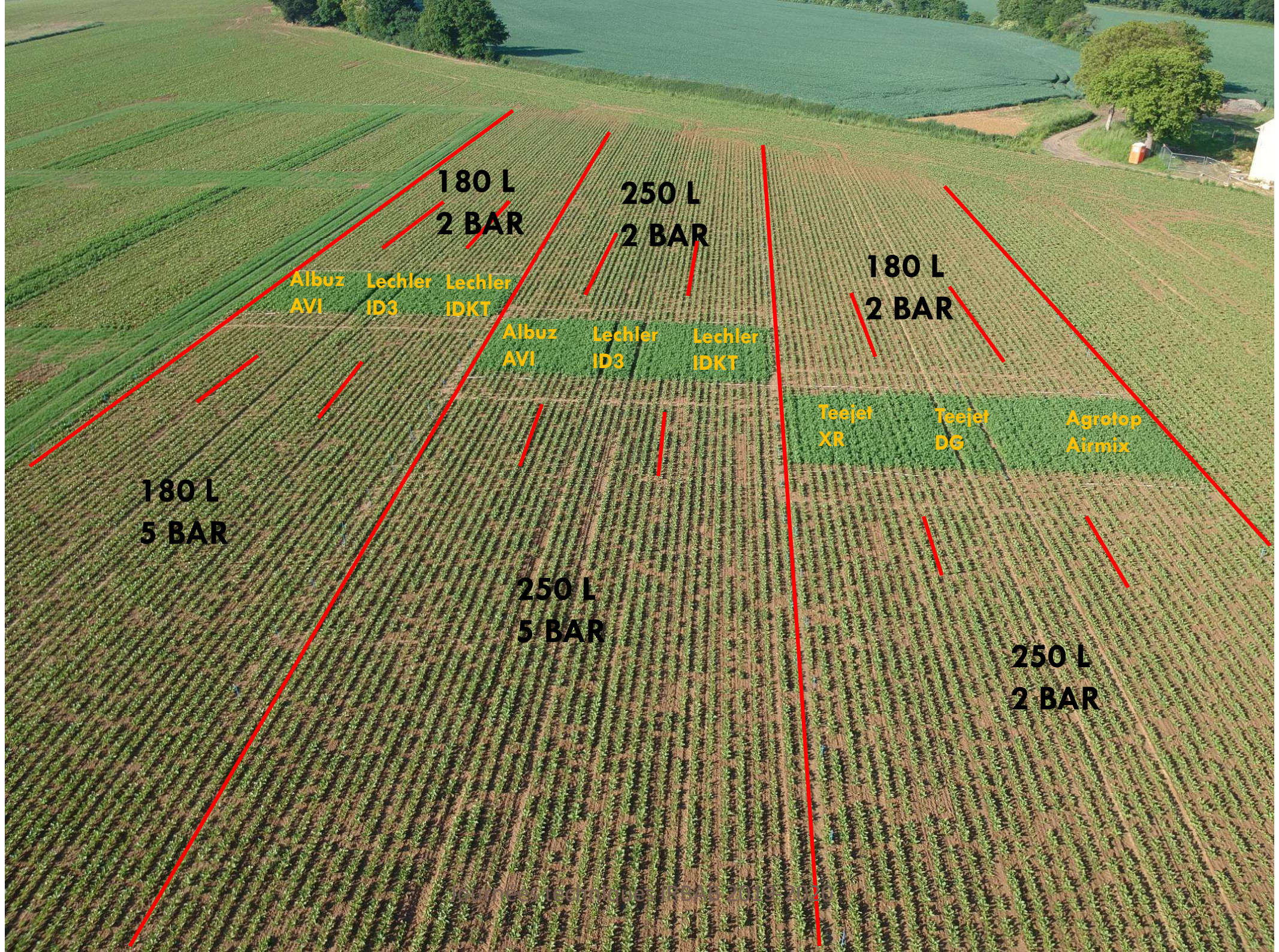


Fente anti-dérive



Journées techniques IRBAB 2019-2020

Aspiration d'air classique Double jet à aspiration d'air



**180 L
2 BAR**

**250 L
2 BAR**

**180 L
2 BAR**

**Albuz
AVI**

**Lechler
ID3**

**Lechler
IDKT**

**Albuz
AVI**

**Lechler
ID3**

**Lechler
IDKT**

**Teejet
XR**

**Teejet
DG**

**Agrotop
Airmix**

**180 L
5 BAR**

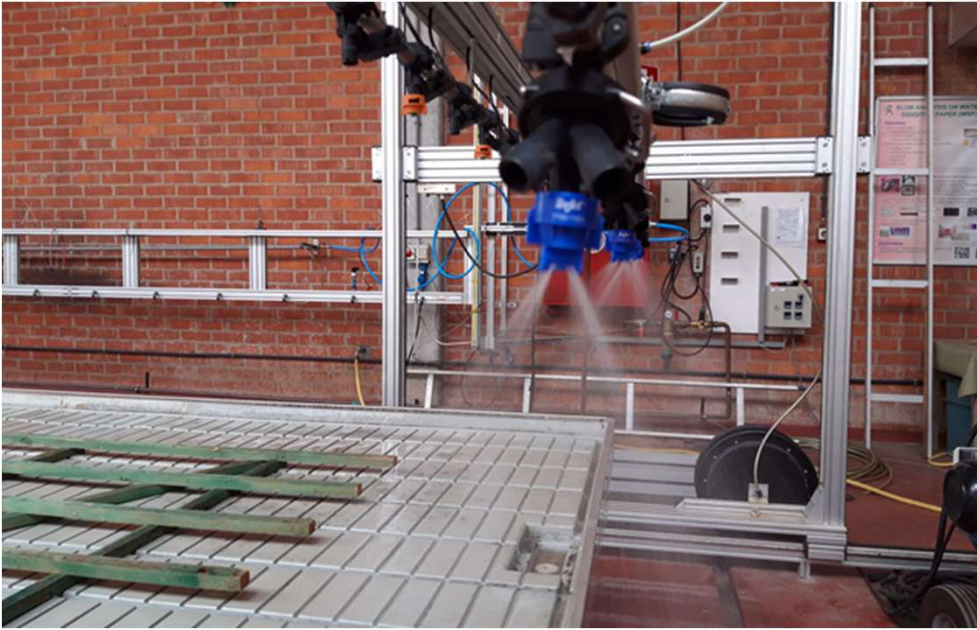
**250 L
5 BAR**

**250 L
2 BAR**

Analyse du spectre de pulvérisation des buses utilisées dans l'essai



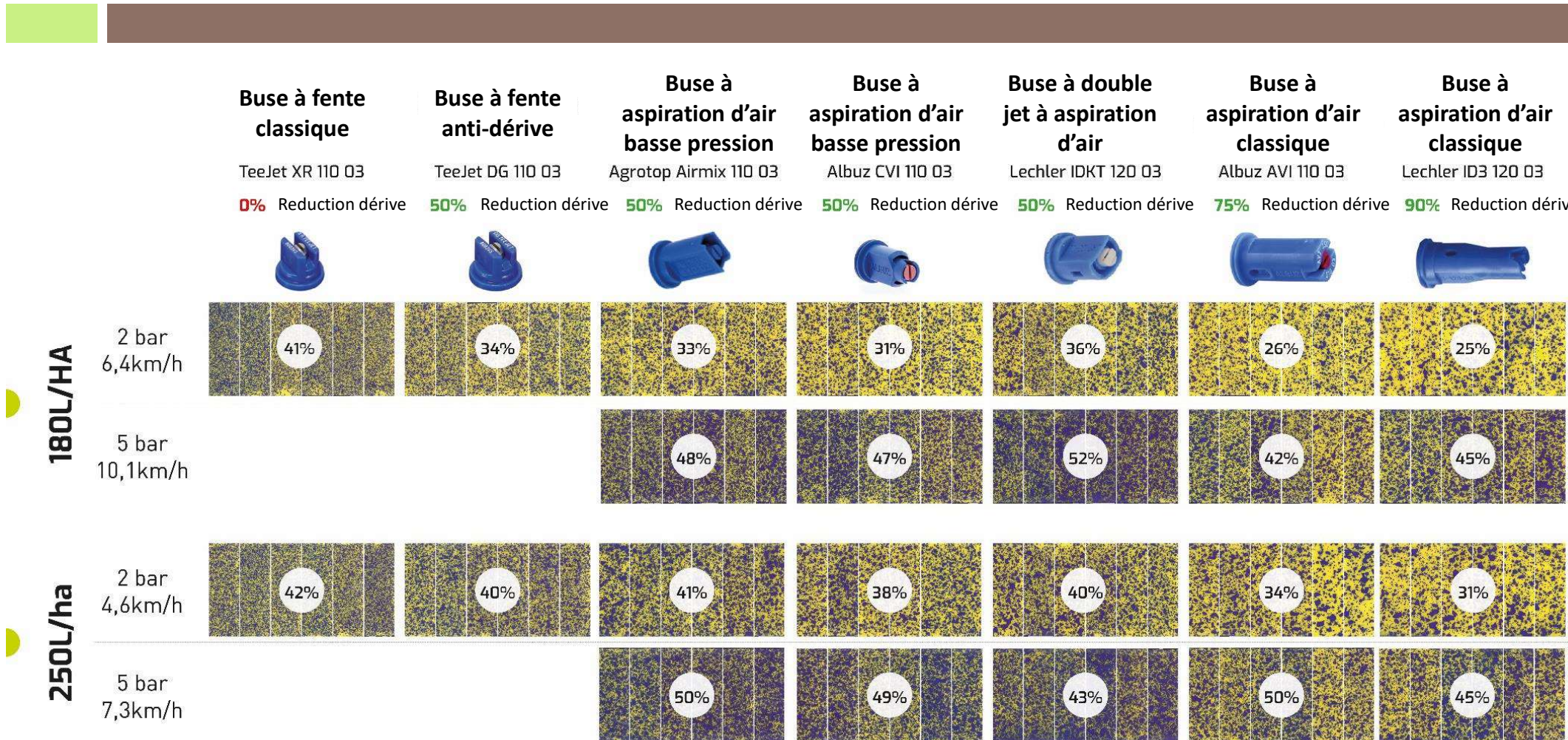
Analyse du spectre de pulvérisation des buses utilisées dans l'essai



Buses sur rampe de pulvérisation

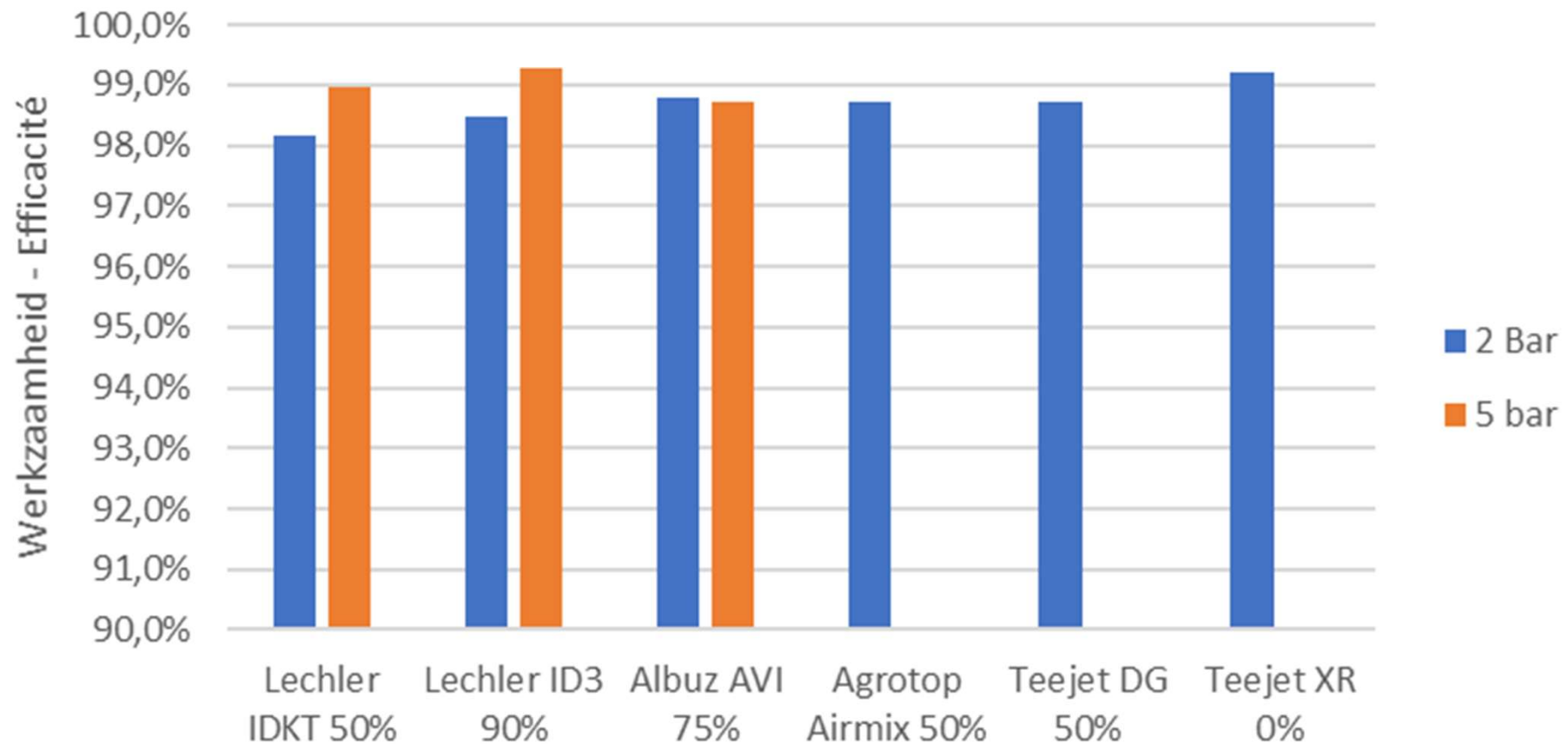


Spectre de pulvérisation sur papier hydrosensible



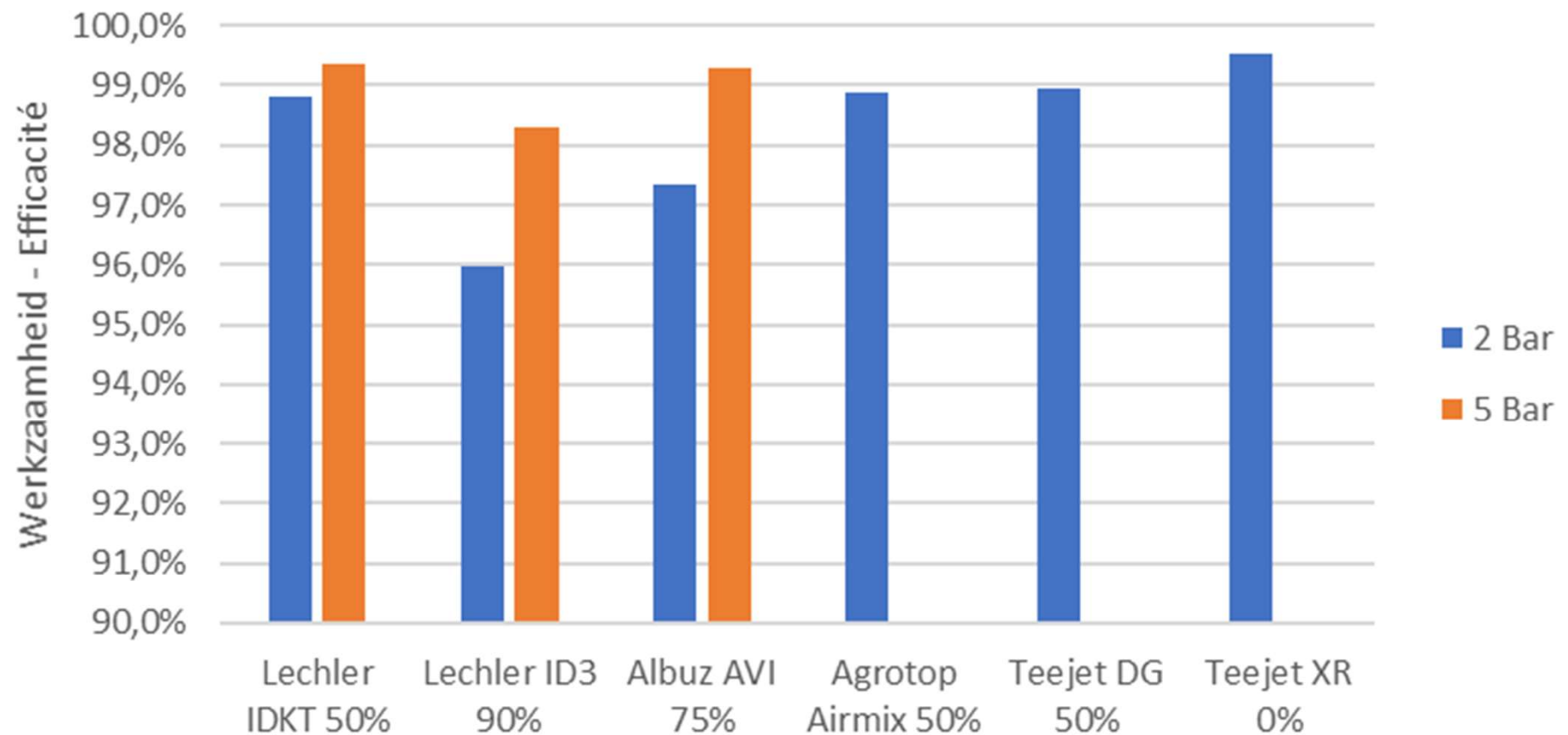
Résultats juin - 4/6/19

Werkzaamheid Melganzenvoet Efficacité Chénopode ISO 03 - 4/06/2019 - **180 l/ha**



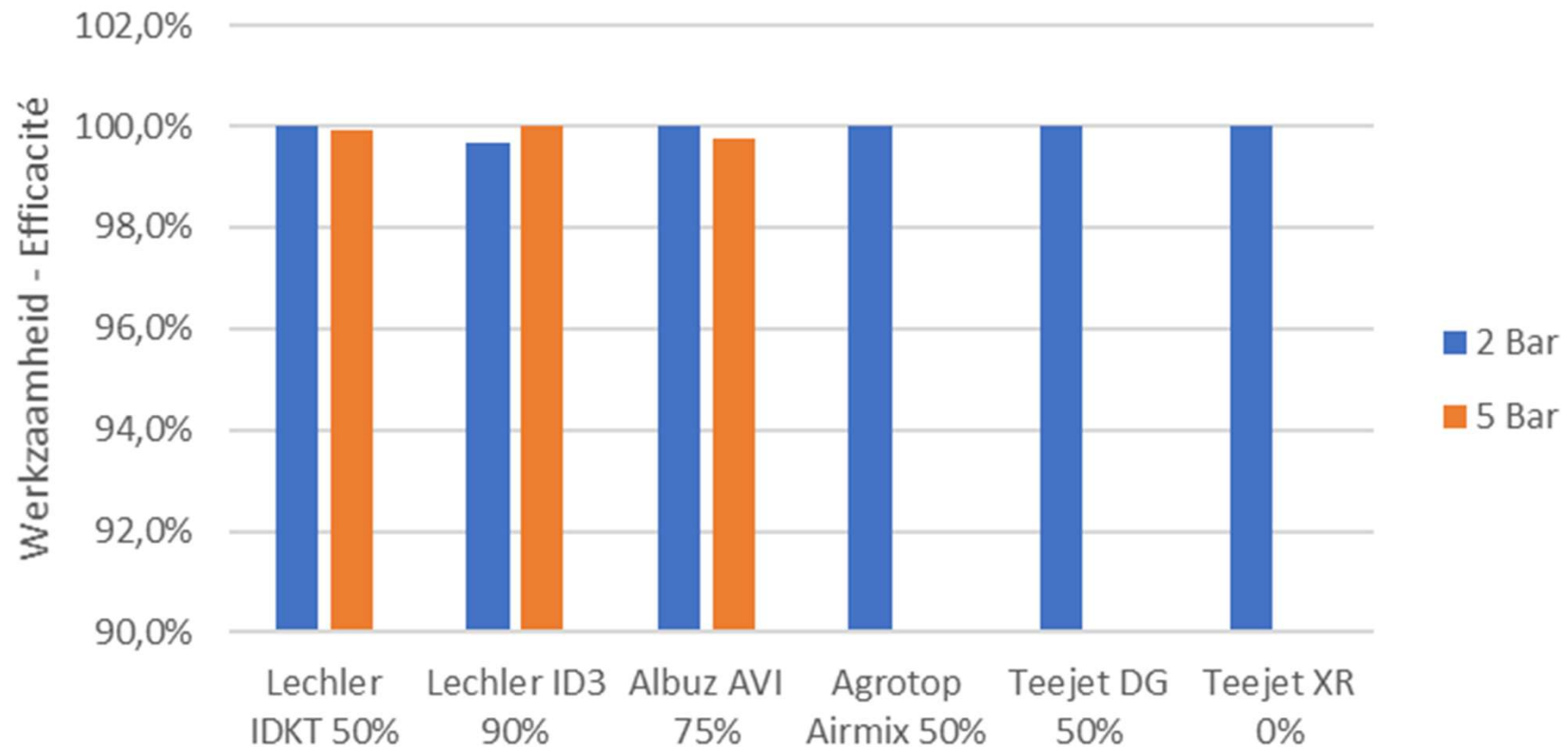
Résultats juin - 4/6/19

Werkzaamheid Melganzenvoet Efficacité Chénopode ISO 03 - 4/06/2019 - **250 l/ha**

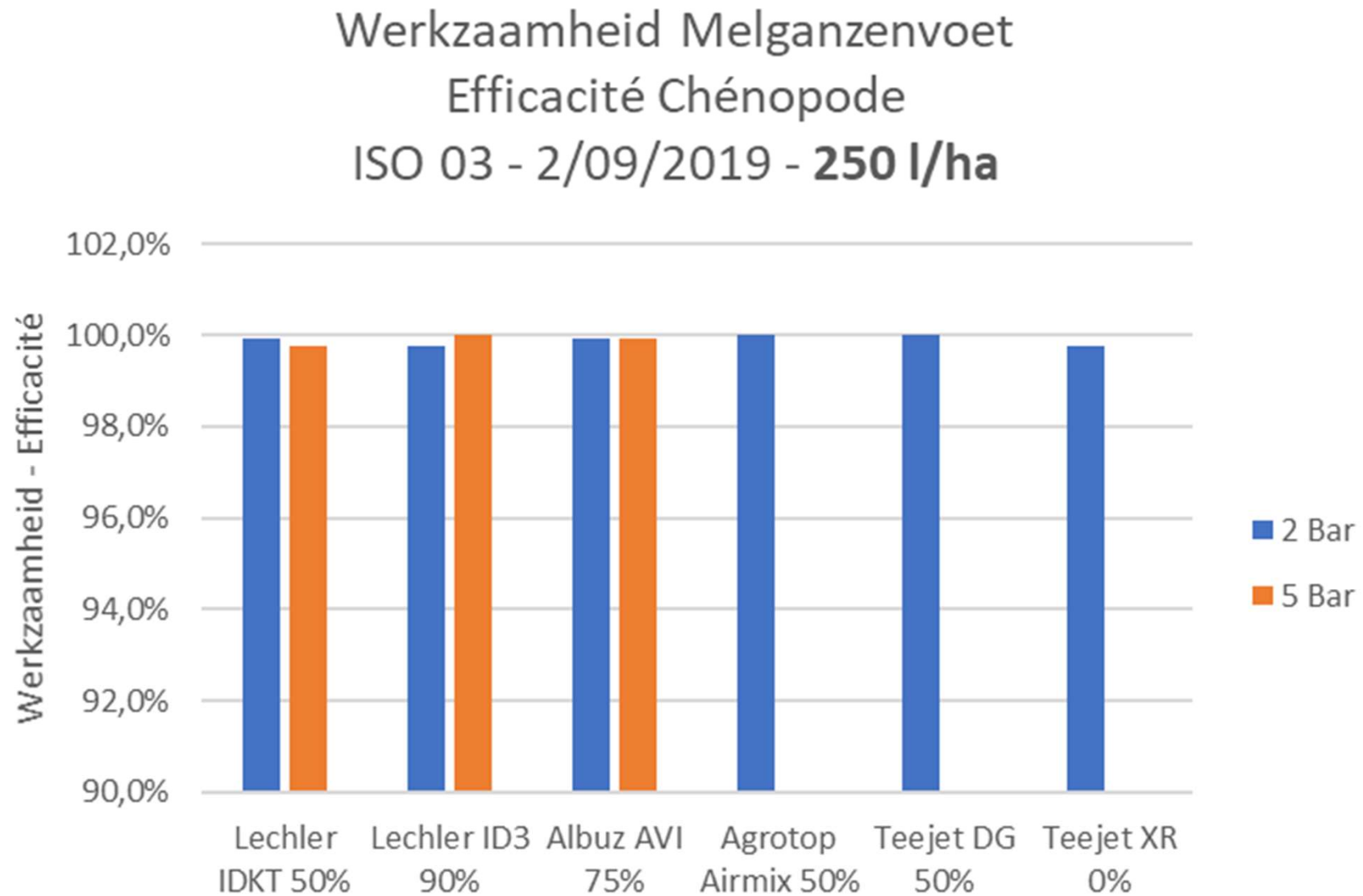


Résultats septembre – 2/9/19

Werkzaamheid Melganzenvoet Efficacité Chénopode ISO 03 - 2/09/2019 - **180 l/ha**

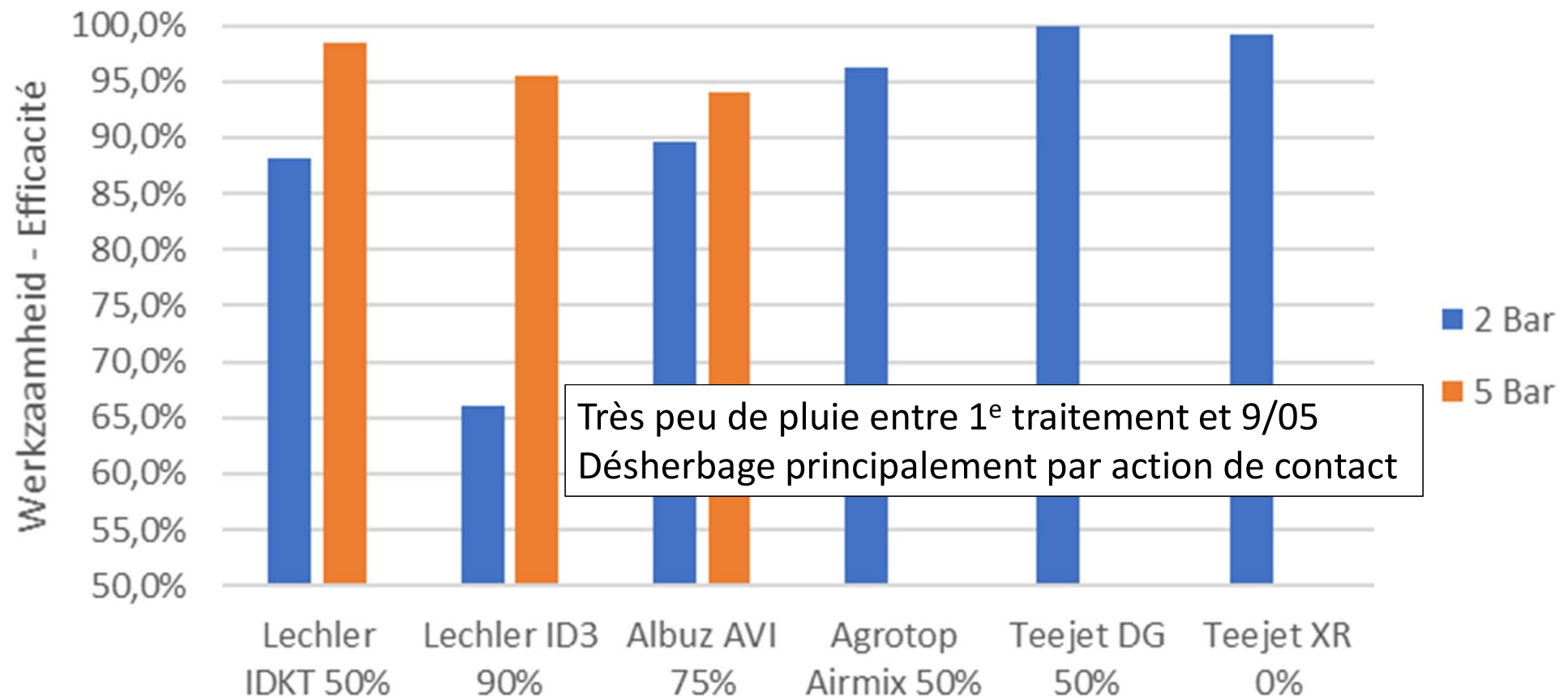


Résultats septembre – 2/9/19



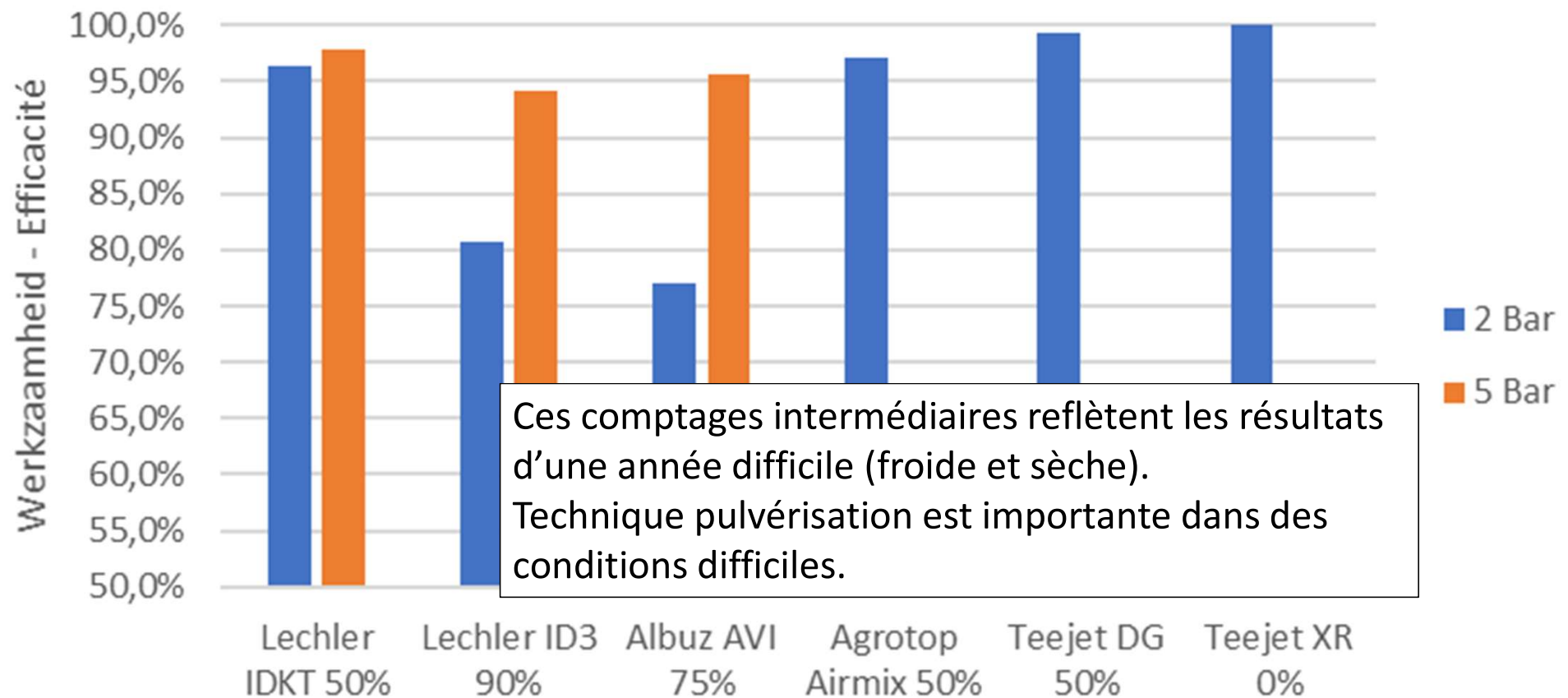
Résultats comptage intermédiaire - 9/5/19

Werkzaamheid Melganzenvoet Efficacité Chénopode ISO 03 - 9/05/2019 - 180 l/ha





Résultats comptage intermédiaire - 9/5/19

Werkzaamheid Melganzenvoet Efficacité Chénopode ISO 03 - 9/05/2019 - 250 l/ha



Résumé résultats essais '17, '18 et '19

- Déjà 3 ans essais en betteraves
- Influence de la météo sur résultats de désherbage= très grande

| |  Teejet DG 11003VS | | |  Teejet AI 11003VS (2017) Lechler ID3 12003 (2018-2019) | | |
|---|---|------------|---------------------------------|--|------------|---------------------------------|
| <i>Année</i> | <i>Volume d'eau</i> | <i>Bar</i> | <i>Efficacité Chénopode</i> | <i>Volume d'eau</i> | <i>Bar</i> | <i>Efficacité Chénopode</i> |
| 2017 : sec et froid | 150 L/ha | 2 bar | 98,5% | 150 L/ha | 4,8 bar | 91,0% |
| | 200 L/ha | 2 bar | 100,0% | 200 L/ha | 3,8 bar | 80,5% |
| 2018 : sec et chaud mais parfois beaucoup de pluie | 150 L/ha | / | / | 150 L/ha | 5 bar | 99,3% |
| | 200 L/ha | 2 bar | 100,0% | 200 L/ha | 2 bar | 96,3% |
| | | | | 200 L/ha | 5 bar | 97,8% |
| 2019 : normale, régulièrement pluie | 180 L/ha | 2 bar | 98,7% | 180 L/ha | 2 bar | 98,5% |
| | 250 L/ha | 2 bar | 99,0% | 180 L/ha | 5 bar | 99,3% |
| | | | | 250 L/ha | 2 bar | 98,5% |
| | | | | 250 L/ha | 5 bar | 98,9% |

Conclusions buses anti-dérive



- Buses 50% anti-dérive assurent un bon contrôle
 - Buses à fente anti-dérive (50% anti-dérive, type DG) confirment en 2017, 2018 et 2019
- Conditions climatiques jouent un rôle important
 - En conditions sèches et froides, un bon recouvrement et une absorption par les feuilles sont importants
 - Différences possibles entre technique de pulvérisation
- Si buses avec réduction de la dérive plus élevée (75 ou 90%) → utiliser une pression suffisamment élevée
- Pas de différences entre buses dans la lutte contre les maladies foliaires

CONCLUSIONS

Conférences d'hiver 2019-2020