

## LA FERTILISATION SANS NUIRE À LA PHYTOPROTECTION

Vincent Philion, agr.

irda



Tavelure et feu bactérien sur la même  
pousse de Ginger gold au verger de  
l'IRDA

# Fertilisation FOLIAIRE en pomiculture

irda

- Fiche 37A
  - 4 ans, 82 références
- N,Ca,B
- Calendrier « PFI »



## FICHE 37A

GUIDE DE PFI

Pour une copie de l'article : [Téléchargement au format PDF](#) [Impression](#)

Dernière mise à jour le 21 septembre 2021

### La fertilisation sans nuire à la phytoprotection

Vincent Phillon et Evelyne Barriault

Les apports d'engrais sont essentiels pour obtenir des rendements optimaux de qualité. Une fertilisation déficiente diminue les rendements, mais des apports trop importants et mal ciblés peuvent aussi débalancer les arbres en faveur de la croissance au lieu de nourrir les fruits. L'atteinte d'un optimum entre les feuilles et les fruits pour l'interception de la lumière sans trop ombrager la culture est déterminant<sup>1</sup>. La fertilisation des arbres peut aussi compliquer la gestion des ravageurs et en particulier des maladies. Ce bulletin a pour but de présenter une approche de fertilisation qui répond à la fois aux impératifs physiologiques des arbres, sans pour autant augmenter les problèmes de maladies et des insectes. Ce bulletin centré sur l'azote, le calcium et le bore est complémentaire à la [fiche 37](#) du guide PFI et ne traite pas d'aspects fondamentaux de la nutrition des arbres comme le pH des sols, le drainage et l'oxygène au niveau des racines, ou les besoins des autres éléments (ex. : phosphore, potassium, magnésium). Notez que les besoins en fertilisation varient selon le cultivar, la charge des arbres et d'autres facteurs<sup>2</sup> qui débordent du cadre de cette fiche.

En pomiculture, une [analyse foliaire](#) annuelle standardisée environ 60 jours après la chute des pétales<sup>3</sup> est essentielle pour établir un diagnostic précis qui servira à assurer que les apports soient en équilibre et mieux cibler le moment de vos interventions. Dans les vergers en production, les analyses de sol sont complémentaires aux analyses foliaires<sup>4</sup>.



# Fertilisation foliaire en pomiculture

- Azote = **urée foliaire**
- Début = **Débourrement avancé.**
- Fin = **14 jrs après calice**
  - Pour que N baisse **28-35 jrs après floraison.**
- Nombre: **6x (hebdo)**
- Dose faible (**4 kg/ha**)



## FICHE 37A

GUIDE DE PFI

Pour une copie de l'article : [Téléchargement au format PDF](#) [Impression](#)

Dernière mise à jour le 21 septembre 2021

### La fertilisation sans nuire à la phytoprotection

Vincent Phillon et Evelyne Barriault

Les apports d'engrais sont essentiels pour obtenir des rendements optimaux de qualité. Une fertilisation déficiente diminue les rendements, mais des apports trop importants et mal ciblés peuvent aussi débalancer les arbres en faveur de la croissance au lieu de nourrir les fruits. L'atteinte d'un optimum entre les feuilles et les fruits pour l'interception de la lumière sans trop ombrager la culture est déterminant<sup>1</sup>. La fertilisation des arbres peut aussi compliquer la gestion des ravageurs et en particulier des maladies. Ce bulletin a pour but de présenter une approche de fertilisation qui répond à la fois aux impératifs physiologiques des arbres, sans pour autant augmenter les problèmes de maladies et des insectes. Ce bulletin centré sur l'azote, le calcium et le bore est complémentaire à la [fiche 37](#) du guide PFI et ne traite pas d'aspects fondamentaux de la nutrition des arbres comme le pH des sols, le drainage et l'oxygène au niveau des racines, ou les besoins des autres éléments (ex. : phosphore, potassium, magnésium). Notez que les besoins en fertilisation varient selon le cultivar, la charge des arbres et d'autres facteurs<sup>2</sup> qui débordent du cadre de cette fiche.

En pomiculture, une [analyse foliaire](#) annuelle standardisée environ 60 jours après la chute des pétales<sup>3</sup> est essentielle pour établir un diagnostic précis qui servira à assurer que les apports soient en équilibre et mieux cibler le moment de vos interventions. Dans les vergers en production, les analyses de sol sont complémentaires aux analyses foliaires<sup>4</sup>.



# Fiche PFI fertilisation

- Calcium =  $\text{CaCl}_2$  foliaire
- Début = Calice
- Fin = Graduelle
- Nombre: 6x à 10x
- Juin = Chaque semaine!
- Juillet = 10-14 jrs, diminuant
- Dose faible (4 kg/ha)



## FICHE 37A

GUIDE DE PFI

Pour une copie de l'article : [Téléchargement au format PDF](#) [Impression](#)

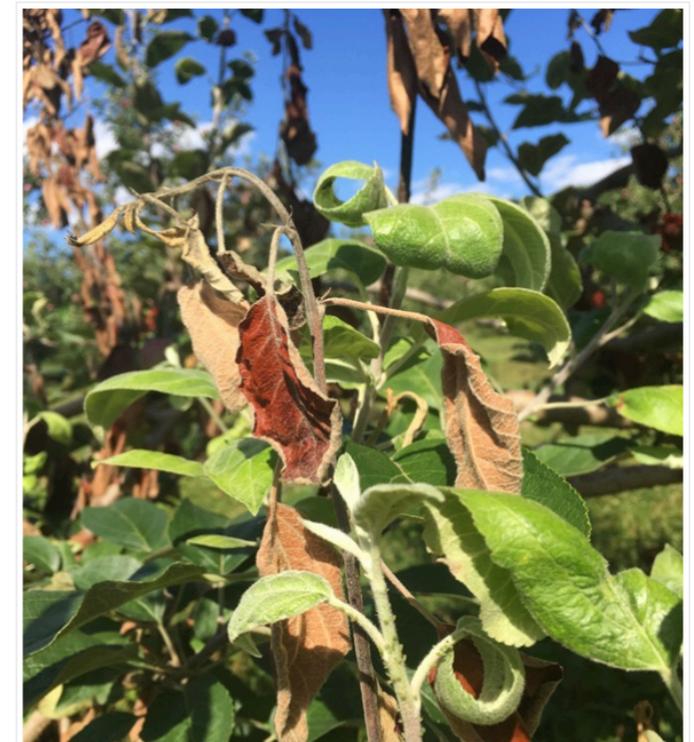
Dernière mise à jour le 21 septembre 2021

### La fertilisation sans nuire à la phytoprotection

Vincent Phillon et Évelyne Barriault

Les apports d'engrais sont essentiels pour obtenir des rendements optimaux de qualité. Une fertilisation déficiente diminue les rendements, mais des apports trop importants et mal ciblés peuvent aussi débalancer les arbres en faveur de la croissance au lieu de nourrir les fruits. L'atteinte d'un optimum entre les feuilles et les fruits pour l'interception de la lumière sans trop ombrager la culture est déterminant<sup>1</sup>. La fertilisation des arbres peut aussi compliquer la gestion des ravageurs et en particulier des maladies. Ce bulletin a pour but de présenter une approche de fertilisation qui répond à la fois aux impératifs physiologiques des arbres, sans pour autant augmenter les problèmes de maladies et des insectes. Ce bulletin centré sur l'azote, le calcium et le bore est complémentaire à la [fiche 37](#) du guide PFI et ne traite pas d'aspects fondamentaux de la nutrition des arbres comme le pH des sols, le drainage et l'oxygène au niveau des racines, ou les besoins des autres éléments (ex. : phosphore, potassium, magnésium). Notez que les besoins en fertilisation varient selon le cultivar, la charge des arbres et d'autres facteurs<sup>2</sup> qui débordent du cadre de cette fiche.

En pomiculture, une [analyse foliaire](#) annuelle standardisée environ 60 jours après la chute des pétales<sup>3</sup> est essentielle pour établir un diagnostic précis qui servira à assurer que les apports soient en équilibre et mieux cibler le moment de vos interventions. Dans les vergers en production, les analyses de sol sont complémentaires aux analyses foliaires<sup>4</sup>.



# Fiche PFI fertilisation

- Bore = Borax, solubor etc
- Début = bouton rose
- Fin = fin juin
- Nombre: 5x (aux 14 jrs)
- Bouton rose, calice, nouaison, mi et fin juin
- Dose = 0.6 kg/ha



## FICHE 37A

GUIDE DE PFI

Pour une copie de l'article : [Téléchargement au format PDF](#) [Impression](#)

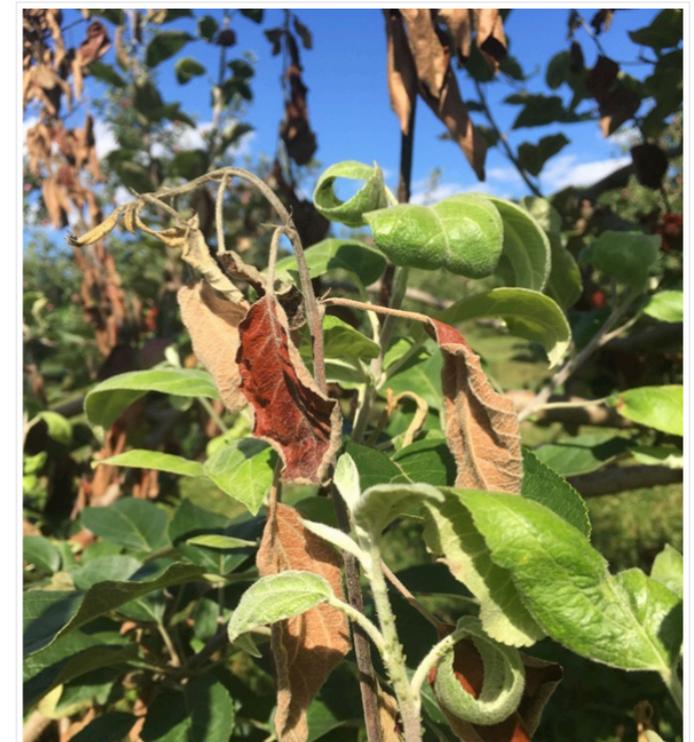
Dernière mise à jour le 21 septembre 2021

### La fertilisation sans nuire à la phytoprotection

Vincent Phillon et Évelyne Barriault

Les apports d'engrais sont essentiels pour obtenir des rendements optimaux de qualité. Une fertilisation déficiente diminue les rendements, mais des apports trop importants et mal ciblés peuvent aussi débalancer les arbres en faveur de la croissance au lieu de nourrir les fruits. L'atteinte d'un optimum entre les feuilles et les fruits pour l'interception de la lumière sans trop ombrager la culture est déterminant<sup>1</sup>. La fertilisation des arbres peut aussi compliquer la gestion des ravageurs et en particulier des maladies. Ce bulletin a pour but de présenter une approche de fertilisation qui répond à la fois aux impératifs physiologiques des arbres, sans pour autant augmenter les problèmes de maladies et des insectes. Ce bulletin centré sur l'azote, le calcium et le bore est complémentaire à la [fiche 37](#) du guide PFI et ne traite pas d'aspects fondamentaux de la nutrition des arbres comme le pH des sols, le drainage et l'oxygène au niveau des racines, ou les besoins des autres éléments (ex. : phosphore, potassium, magnésium). Notez que les besoins en fertilisation varient selon le cultivar, la charge des arbres et d'autres facteurs<sup>2</sup> qui débordent du cadre de cette fiche.

En pomiculture, une [analyse foliaire](#) annuelle standardisée environ 60 jours après la chute des pétales<sup>3</sup> est essentielle pour établir un diagnostic précis qui servira à assurer que les apports soient en équilibre et mieux cibler le moment de vos interventions. Dans les vergers en production, les analyses de sol sont complémentaires aux analyses foliaires<sup>4</sup>.



# Fiche PFI fertilisation

- Urée
- Urée + Bore (mélange)
- Urée + Bore +  $\text{CaCl}_2$
- Mélange ABC!
- Bore +  $\text{CaCl}_2$
- $\text{CaCl}_2$



## FICHE 37A

GUIDE DE PFI

Pour une copie de l'article : [Téléchargement au format PDF](#) [Impression](#)

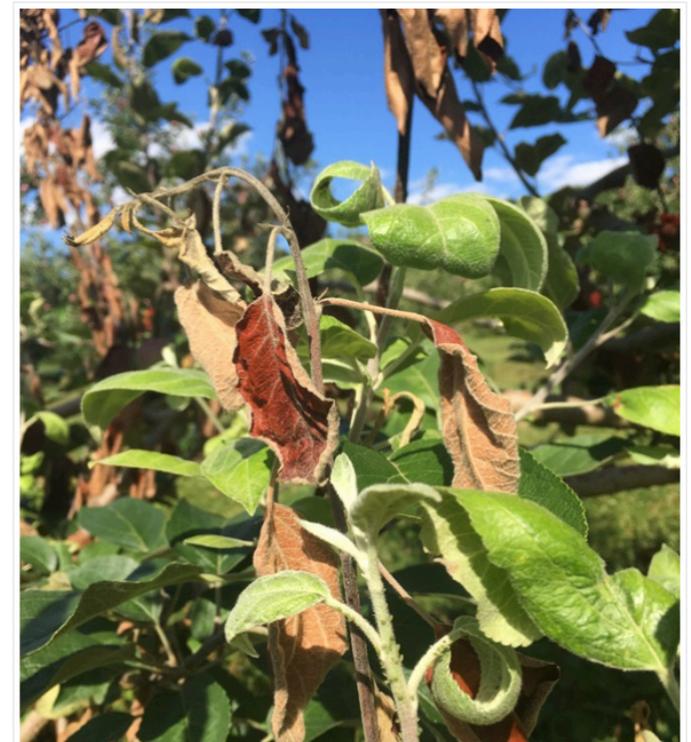
Dernière mise à jour le 21 septembre 2021

### La fertilisation sans nuire à la phytoprotection

Vincent Phillon et Évelyne Barriault

Les apports d'engrais sont essentiels pour obtenir des rendements optimaux de qualité. Une fertilisation déficiente diminue les rendements, mais des apports trop importants et mal ciblés peuvent aussi débalancer les arbres en faveur de la croissance au lieu de nourrir les fruits. L'atteinte d'un optimum entre les feuilles et les fruits pour l'interception de la lumière sans trop ombrager la culture est déterminant<sup>1</sup>. La fertilisation des arbres peut aussi compliquer la gestion des ravageurs et en particulier des maladies. Ce bulletin a pour but de présenter une approche de fertilisation qui répond à la fois aux impératifs physiologiques des arbres, sans pour autant augmenter les problèmes de maladies et des insectes. Ce bulletin centré sur l'azote, le calcium et le bore est complémentaire à la [fiche 37](#) du guide PFI et ne traite pas d'aspects fondamentaux de la nutrition des arbres comme le pH des sols, le drainage et l'oxygène au niveau des racines, ou les besoins des autres éléments (ex. : phosphore, potassium, magnésium). Notez que les besoins en fertilisation varient selon le cultivar, la charge des arbres et d'autres facteurs<sup>2</sup> qui débordent du cadre de cette fiche.

En pomiculture, une [analyse foliaire](#) annuelle standardisée environ 60 jours après la chute des pétales<sup>3</sup> est essentielle pour établir un diagnostic précis qui servira à assurer que les apports soient en équilibre et mieux cibler le moment de vos interventions. Dans les vergers en production, les analyses de sol sont complémentaires aux analyses foliaires<sup>4</sup>.



# Dispositif expérimental

- Ginger Gold/B9
  - Sensible aux maladies mais pas au point amer
- Plantation 2013
- 12' x 4' (3.65 m x 1.25 m)
- 2192 pommiers / ha
- 5 arbres / parcelle
- 12 combinaisons de traitements
- 4 blocs aléatoires



# Opérations communes

- Chaulage + Urée au sol
- Pas de fongicides
- Peu d'insecticides
- Effet global



# Irrigation

- Déficit malgré tout (2021)
- Pluvieux en 2022
- Gros contraste qui change tout

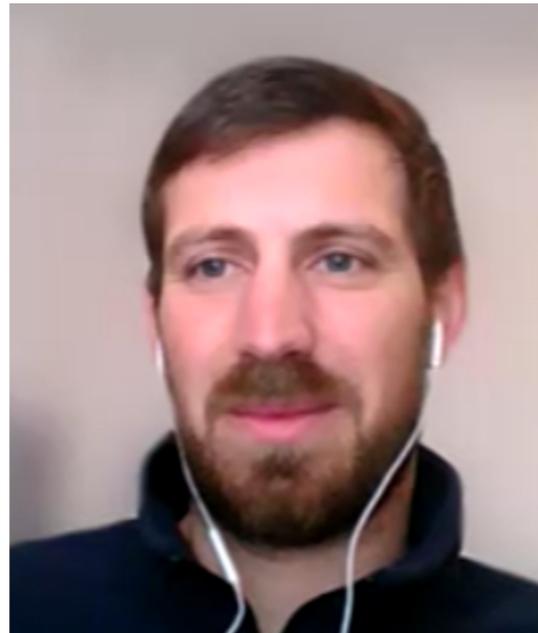


# Traitements 2021 et 2022

Seul	Azote	Bore	Calcium
Double	Azote/Bore	Azote/Calcium	Bore/Calcium
Tout ou rien et Variation	Témoin sans engrais	Azote/Bore/Calcium (PFI)	PFI Azote infection
	PFI Azote tardif	PFI Calcium Poma	PFI Bore à dose forte

# Traitements

- Quentin/Ignacio/Valentin
- **MERCI**



# Traitements

- Programme PFI
  - Azote
  - Bore
  - Calcium

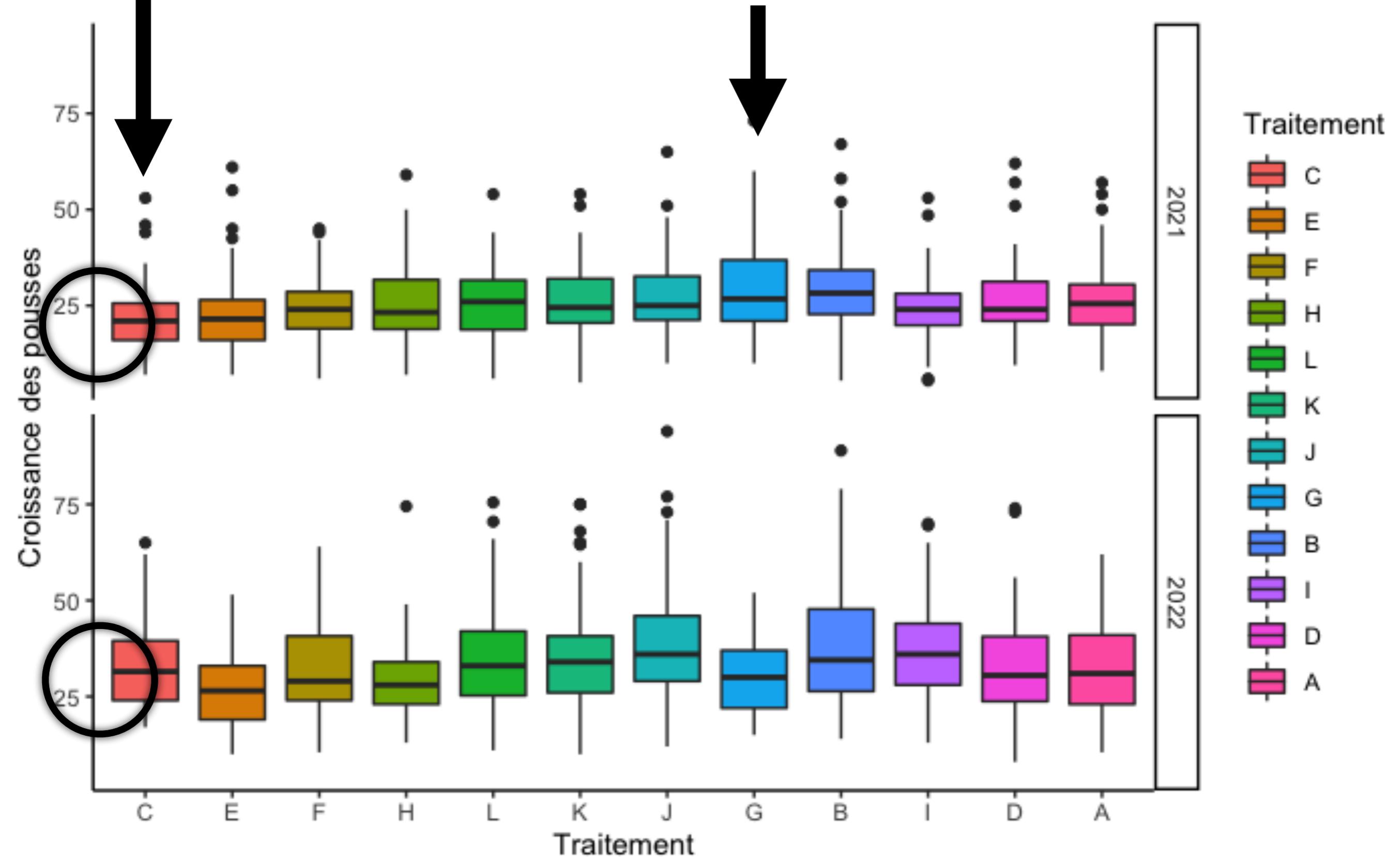


# Traitements

- Témoin sans engrais foliaire



# Croissance 2021 & 2022



# Croissance

	Augmente	Diminue	
Azote	X		
Calcium			
Bore	X		Effet faible en 2022

# Inoculation feu bactérien

- Pousses en croissance
- Inoculation au ciseau
- « Incendie contrôlé »
- Éradication après une semaine



# Inoculation feu bactérien

- Flétrissement rapide
- Noircissement des feuilles



# Observation feu bactérien

- 0 = Saine
- 1 = nervure infectée
- 2 = nécrose au pétiole
- 3 = Pousse atteinte
- 4 = feu sur les feuilles non inoculées

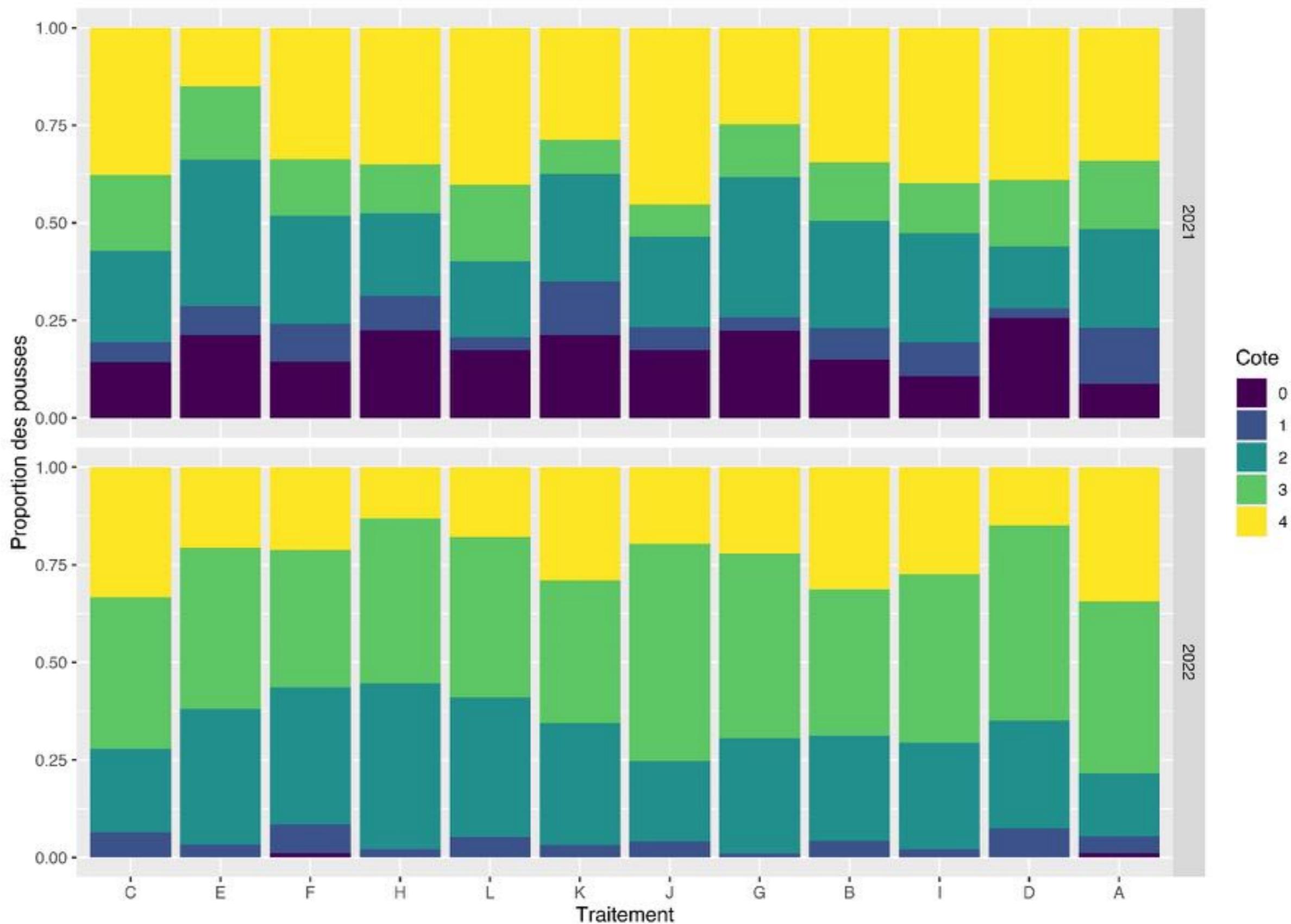


# Observation feu bactérien

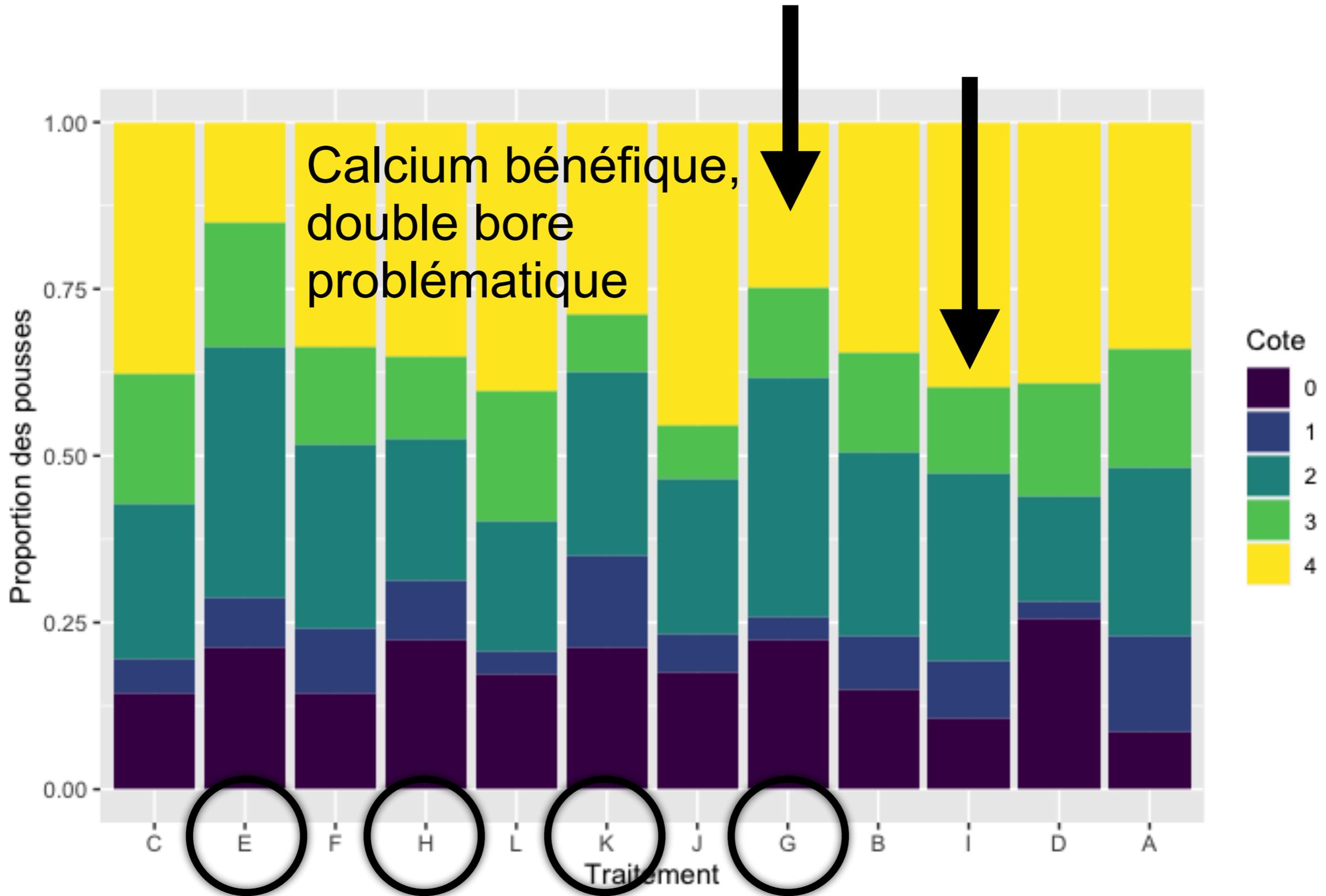
- 0 = Saine
- 1 = nervure infectée
- 2 = nécrose au pétiole
- 3 = Pousse atteinte
- 4 = feu sur les feuilles non inoculées



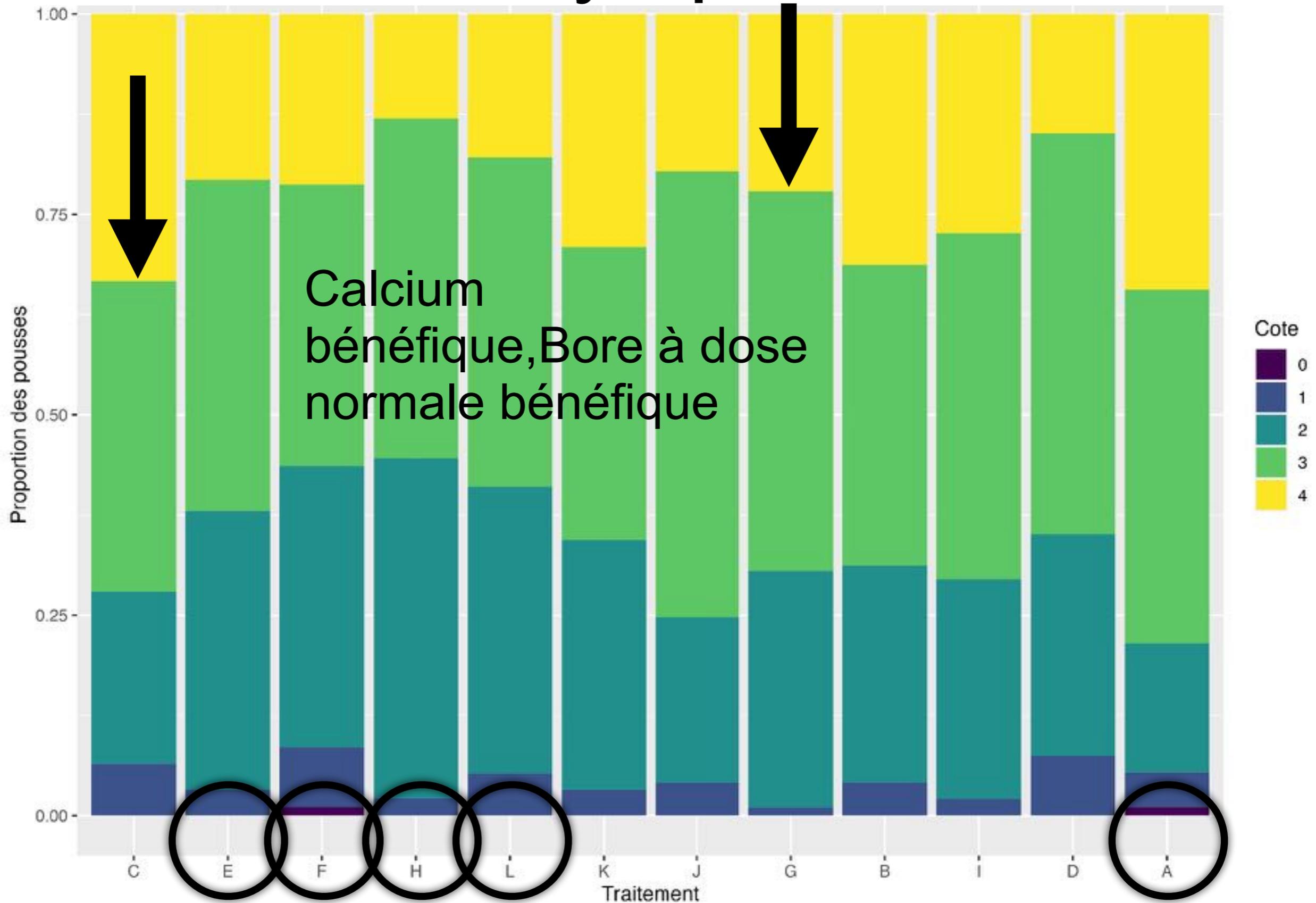
# Résultats feu bactérien



# Sévérité des symptômes 2021



# Sévérité des symptômes 2022



# Sévérité du feu bactérien

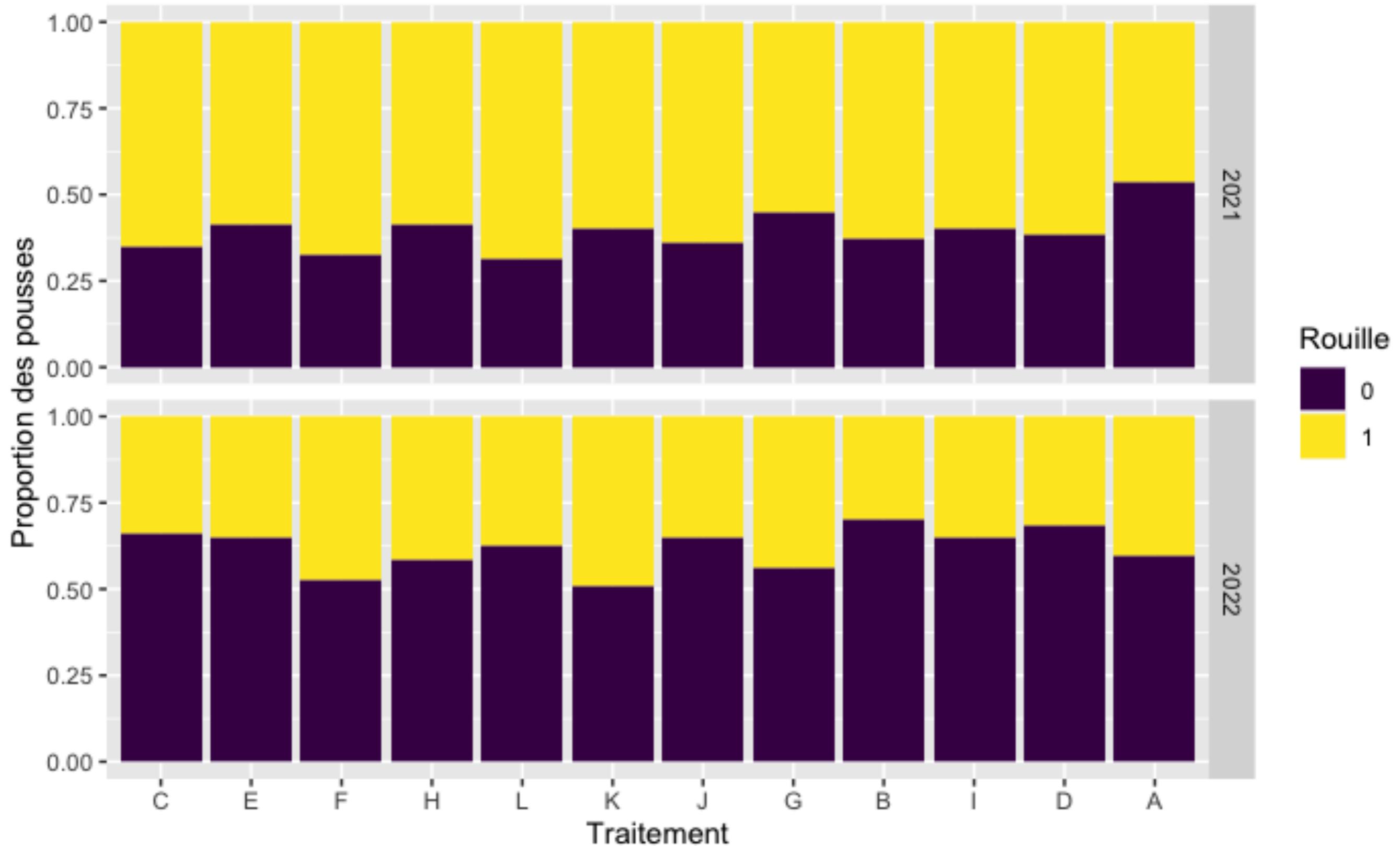
	Augmente	Diminue	
Azote	X	X	Ambigu = interactions.
Calcium		X	Sauf Poma
Bore	X	X	Bore à double dose problématique 2021

# Rouille

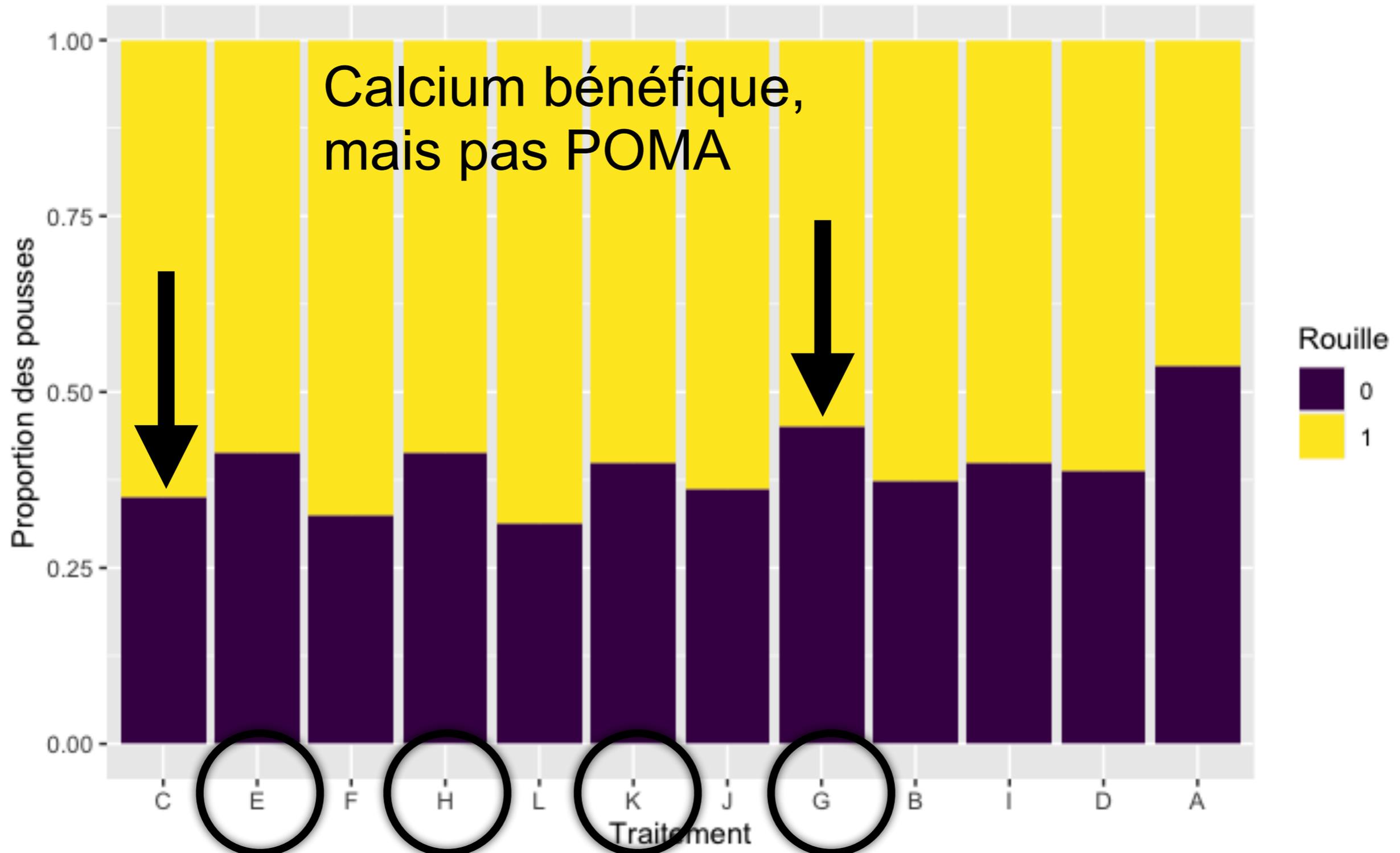
- Genévrier généreux
- Infections au printemps
- Nombre de feuilles avec symptômes par pousse
- Proportion de pousses avec rouille



# Rouille 2021 & 2022



# Rouille 2021



# Incidence de la rouille

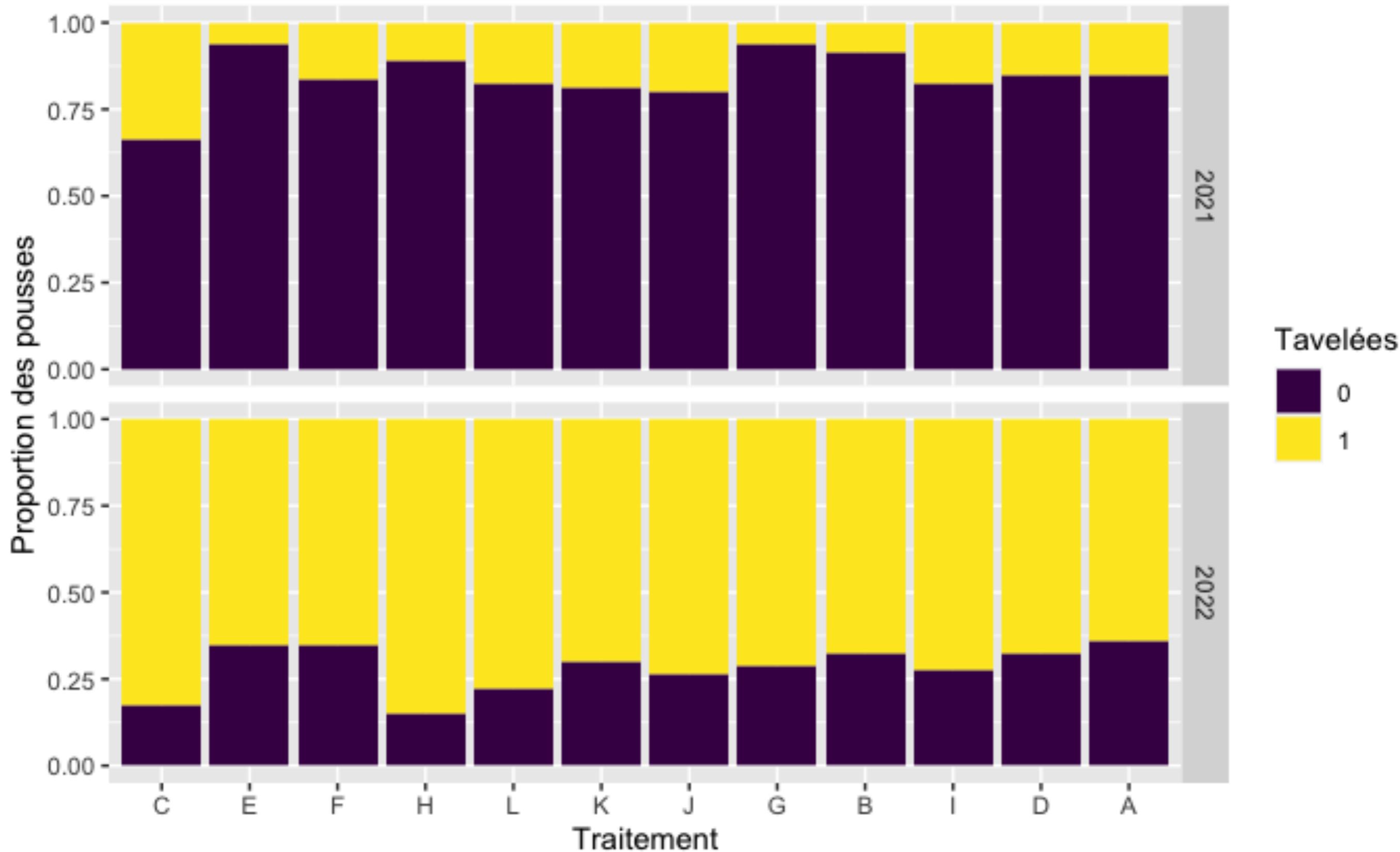
	Augmente	Diminue	
Azote			
Calcium		X	Sauf Poma
Bore			

# Tavelure

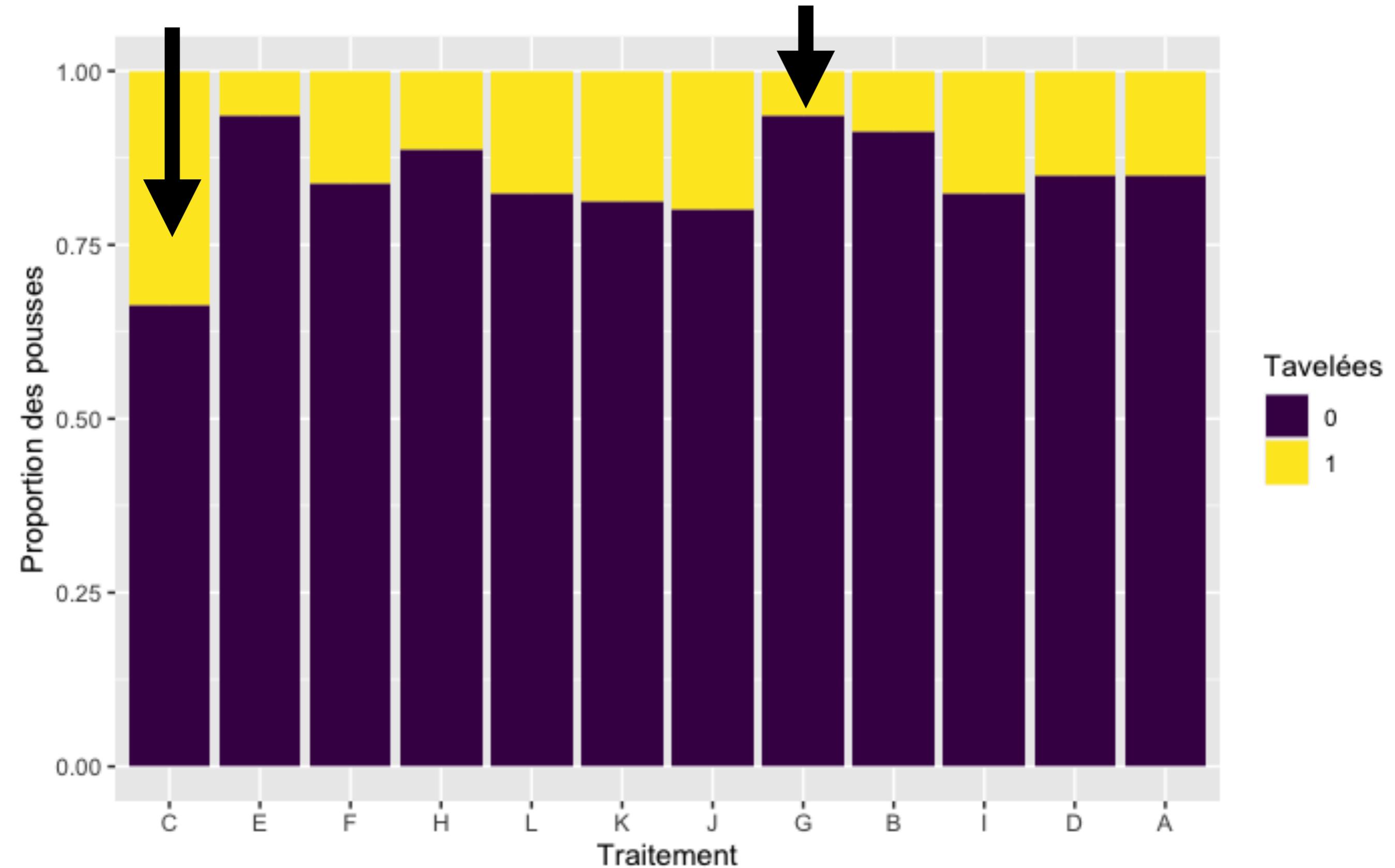
- Infections primaires rares en 2021...
- Aucun fongicide
- Pas de symptômes sur bouquets
- Infections sur pousses
- Infections sur fruits



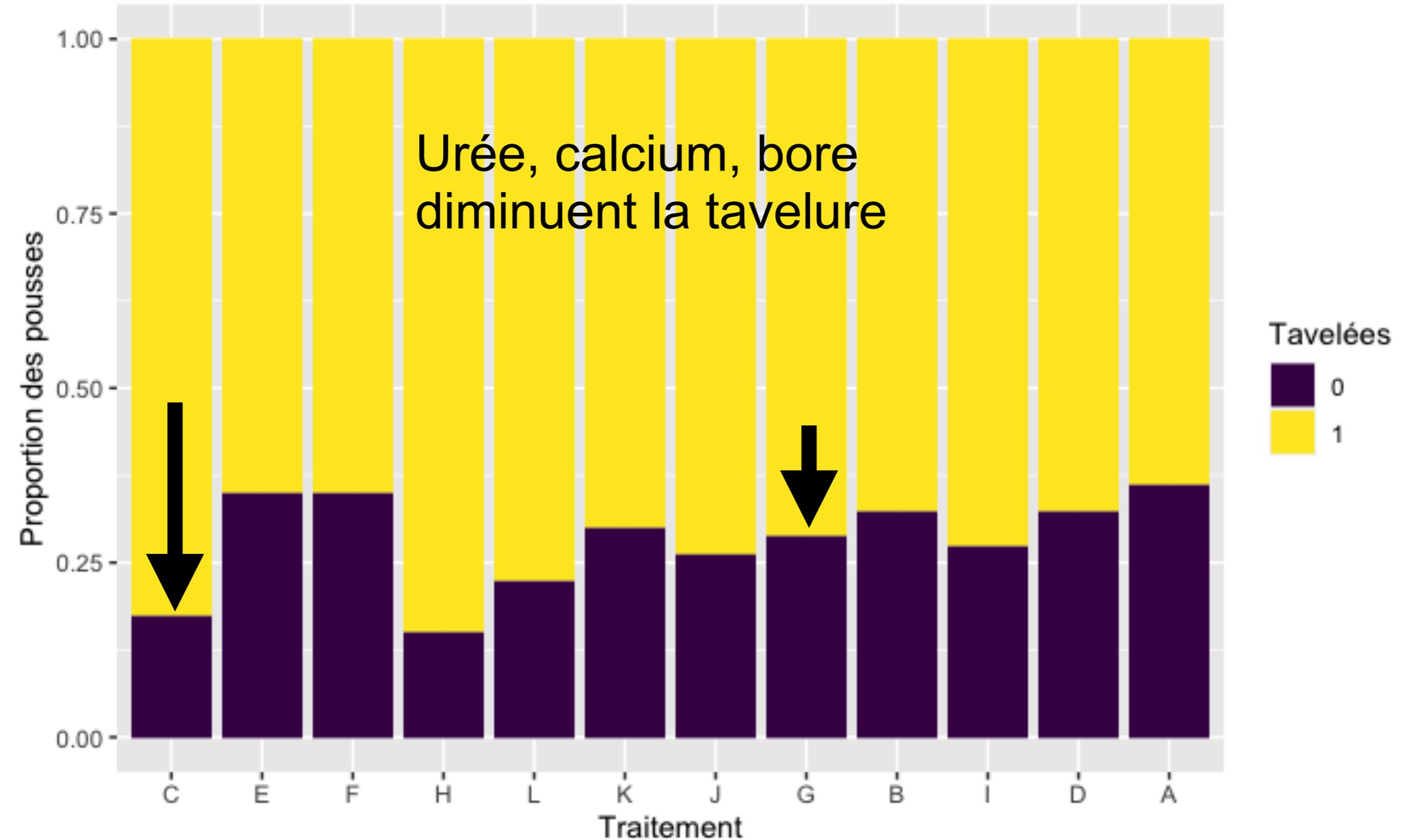
# Tavelure foliaire



# Tavelure foliaire 2021



# Tavelure foliaire 2022



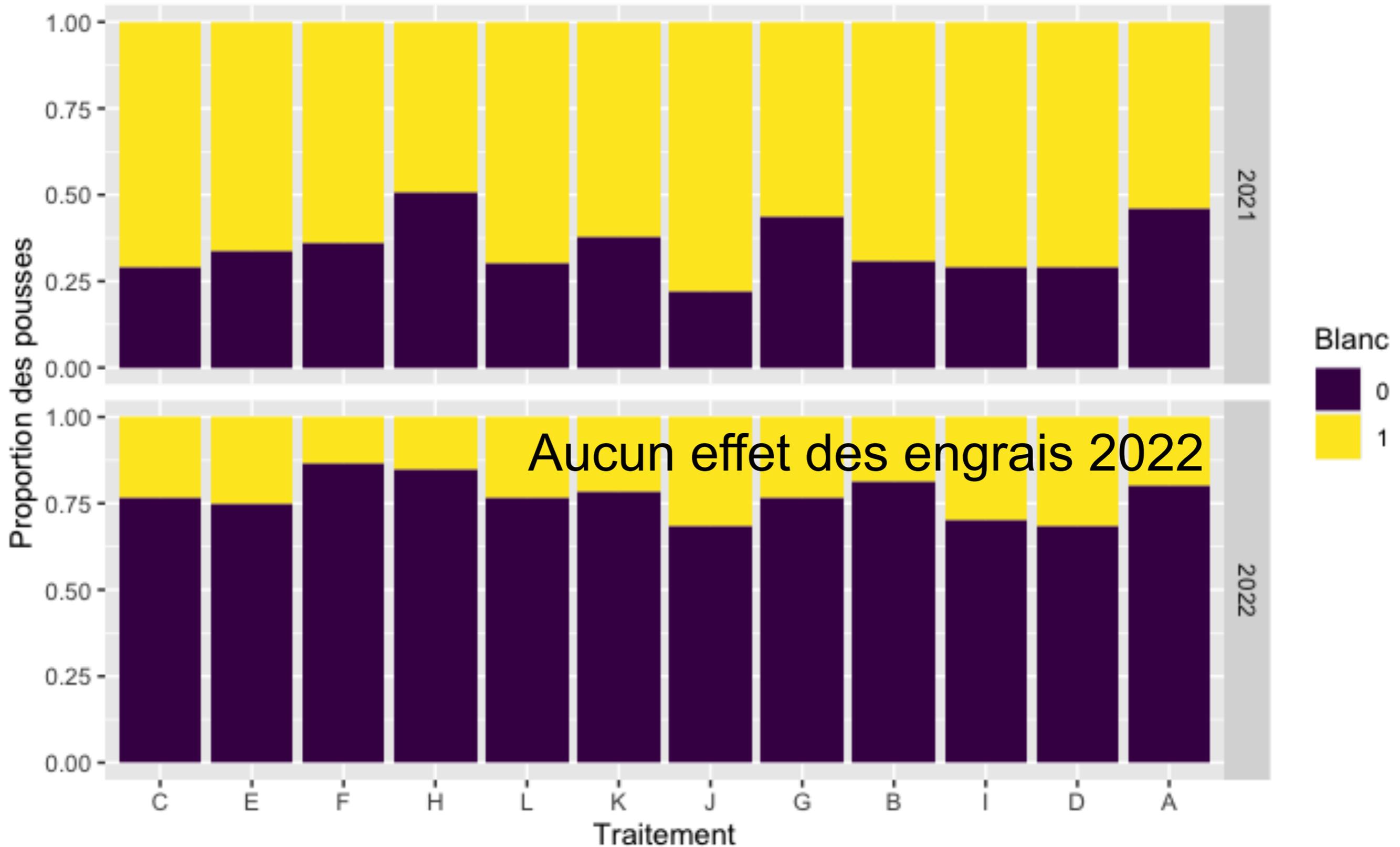
# Tavelure sur pousses

	Augmente	Diminue	
Azote		X	Interactions
Calcium		X	Incluant Poma
Bore	X	X	Bore à double dose

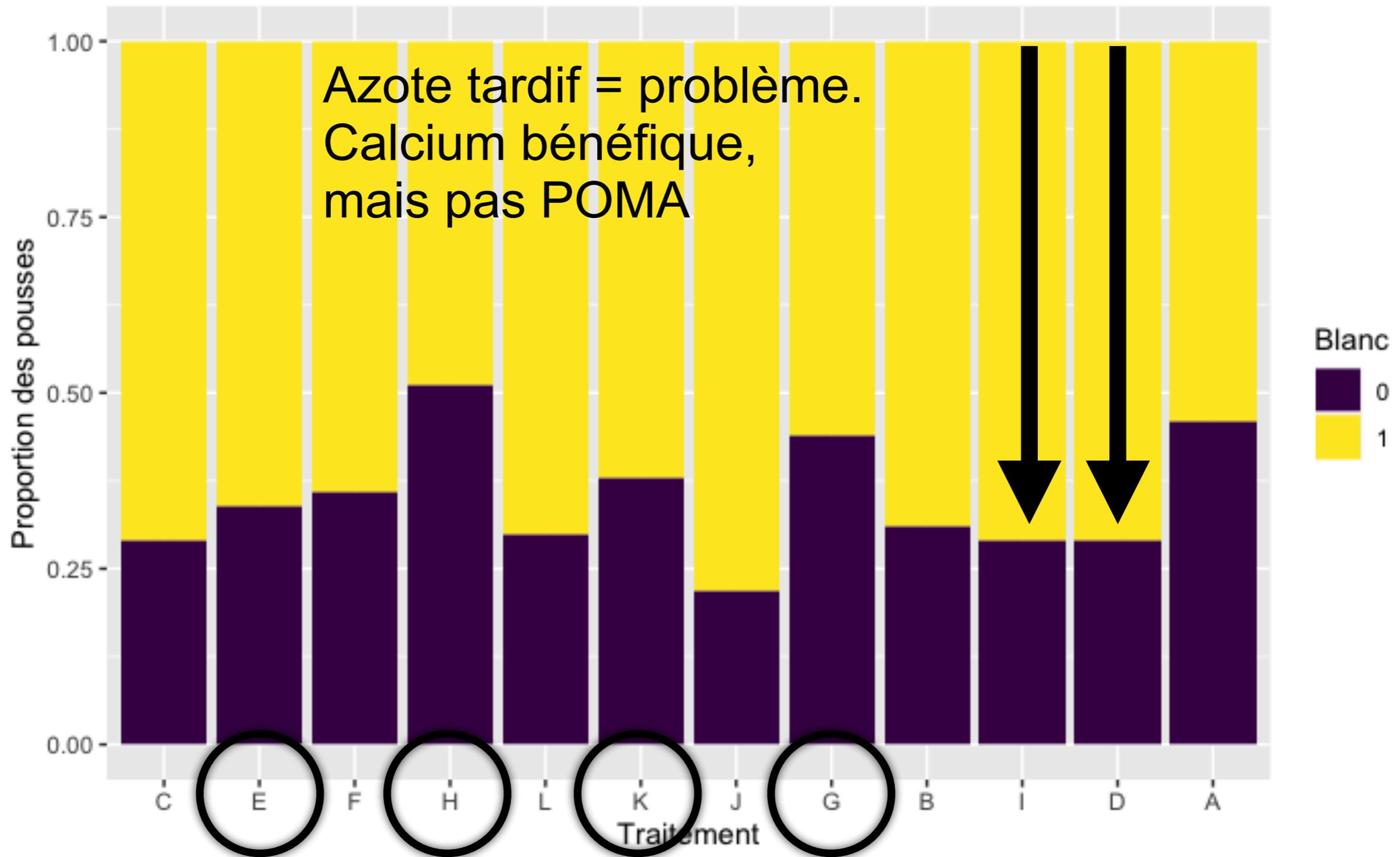
Blanc



# Blanc du pommier



# Blanc du pommier 2021



# Blanc du pommier

	Augmente	Diminue	
Azote	X		Azote tardif
Calcium		X	Sauf Poma
Bore	X		Bore à double dose

# Récolte

- Floraison inégale
- Choix des arbres
- Rendement?
- Calibre?

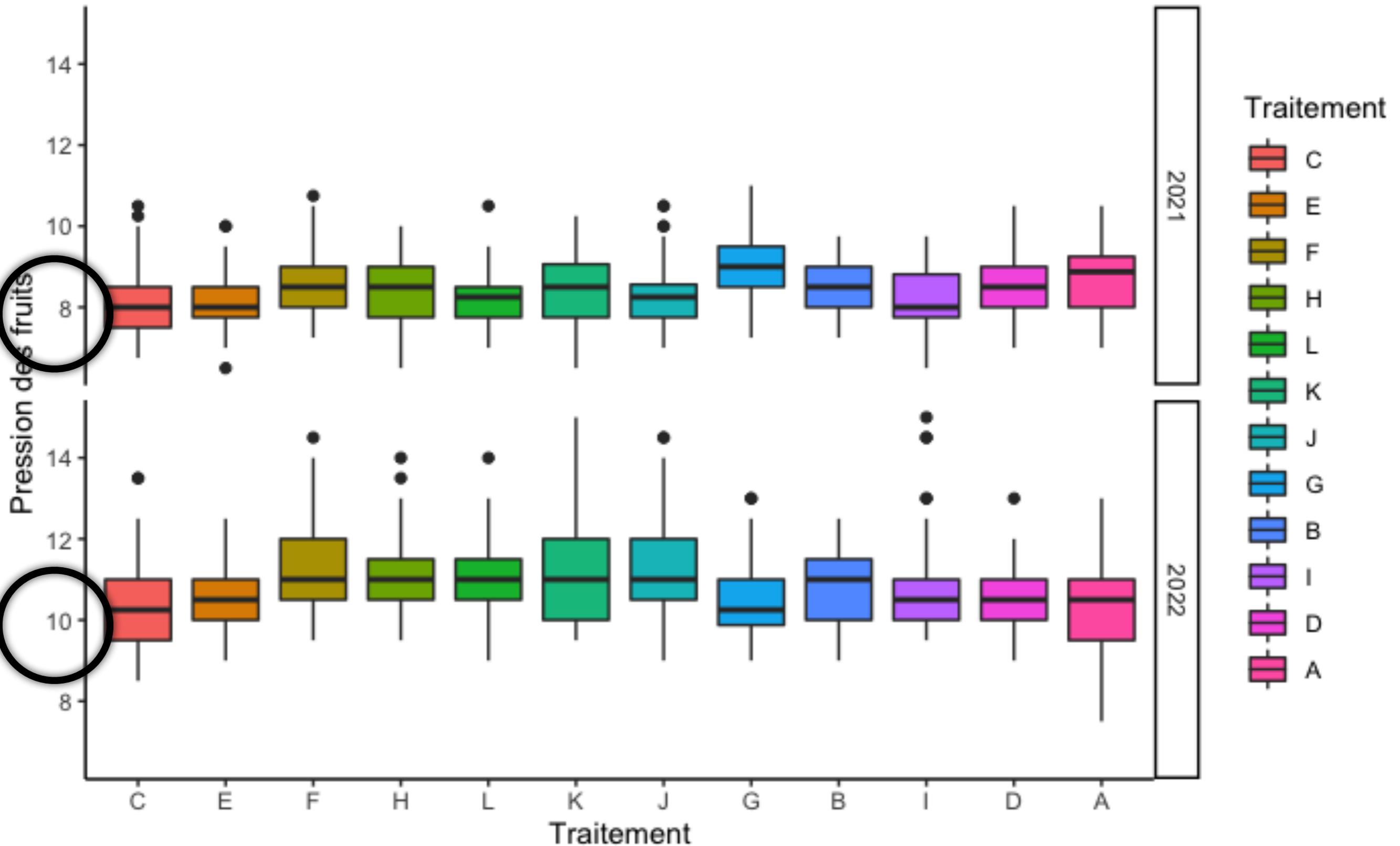


# Récolte 2021 & 2022

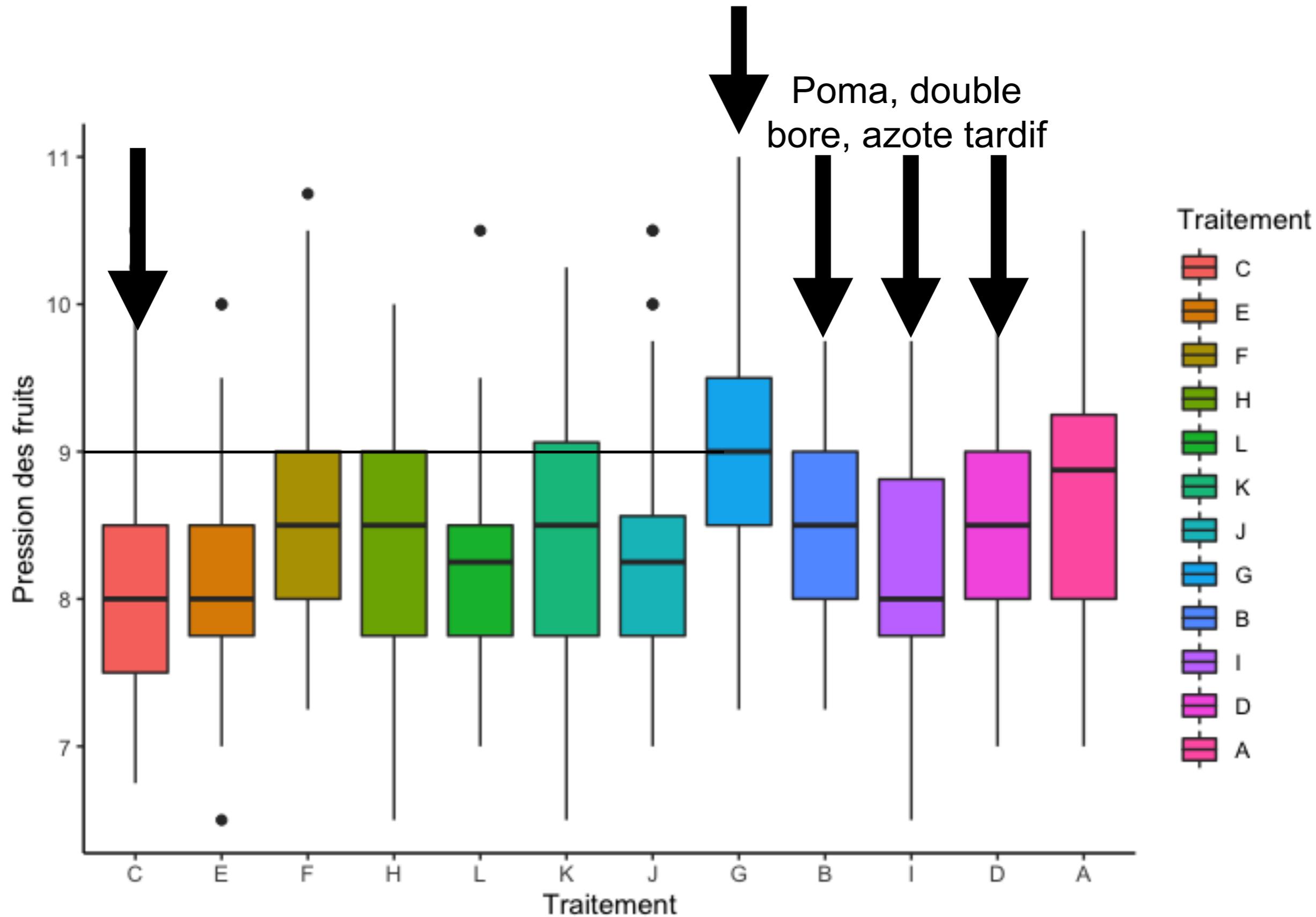
- Maturité initiale similaire
- Sucres similaire
- Pression similaire (17 lbs)
- Mais à la sortie...



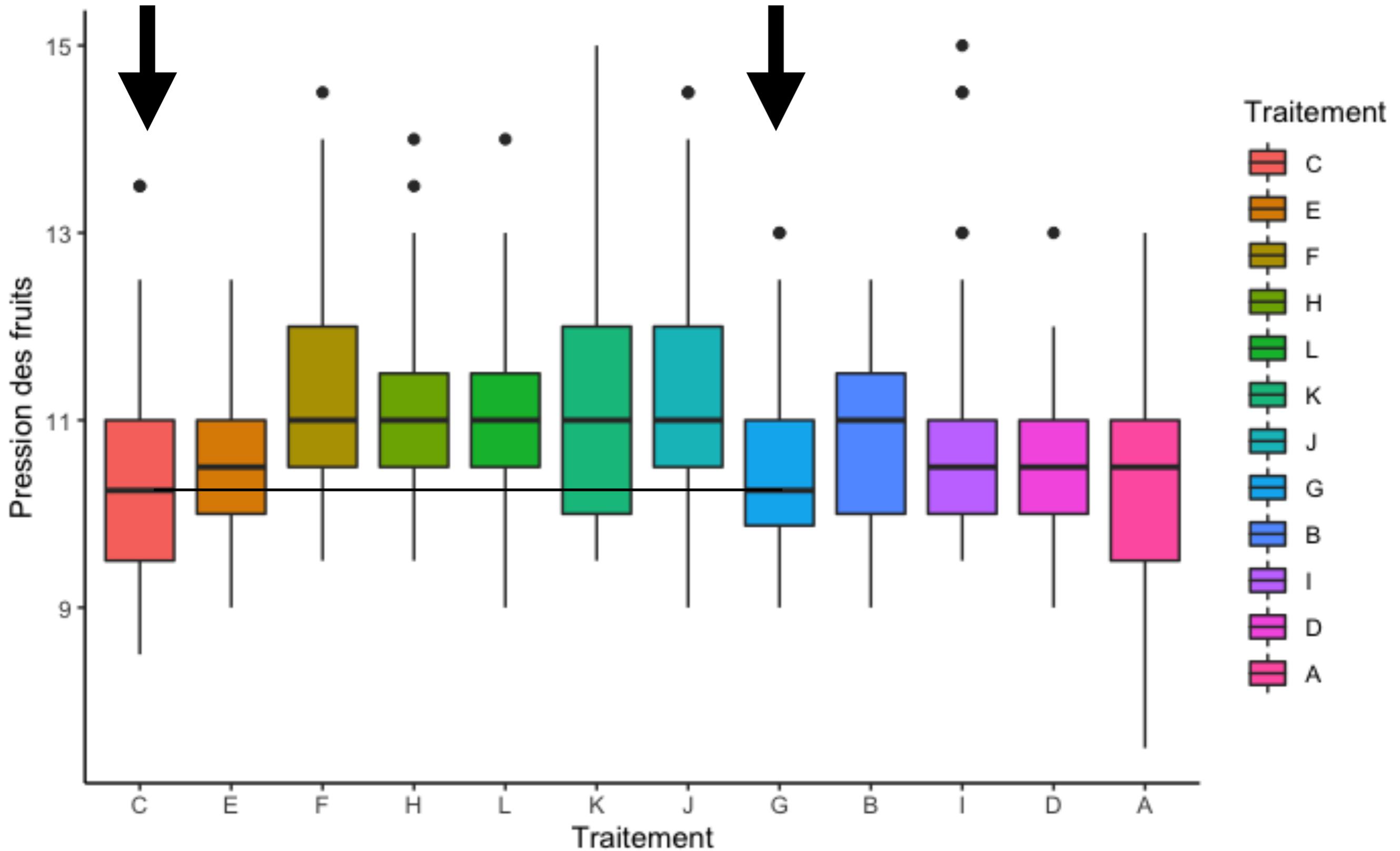
# Pression des fruits



# Pression des fruits 2021



# Pression des fruits 2022

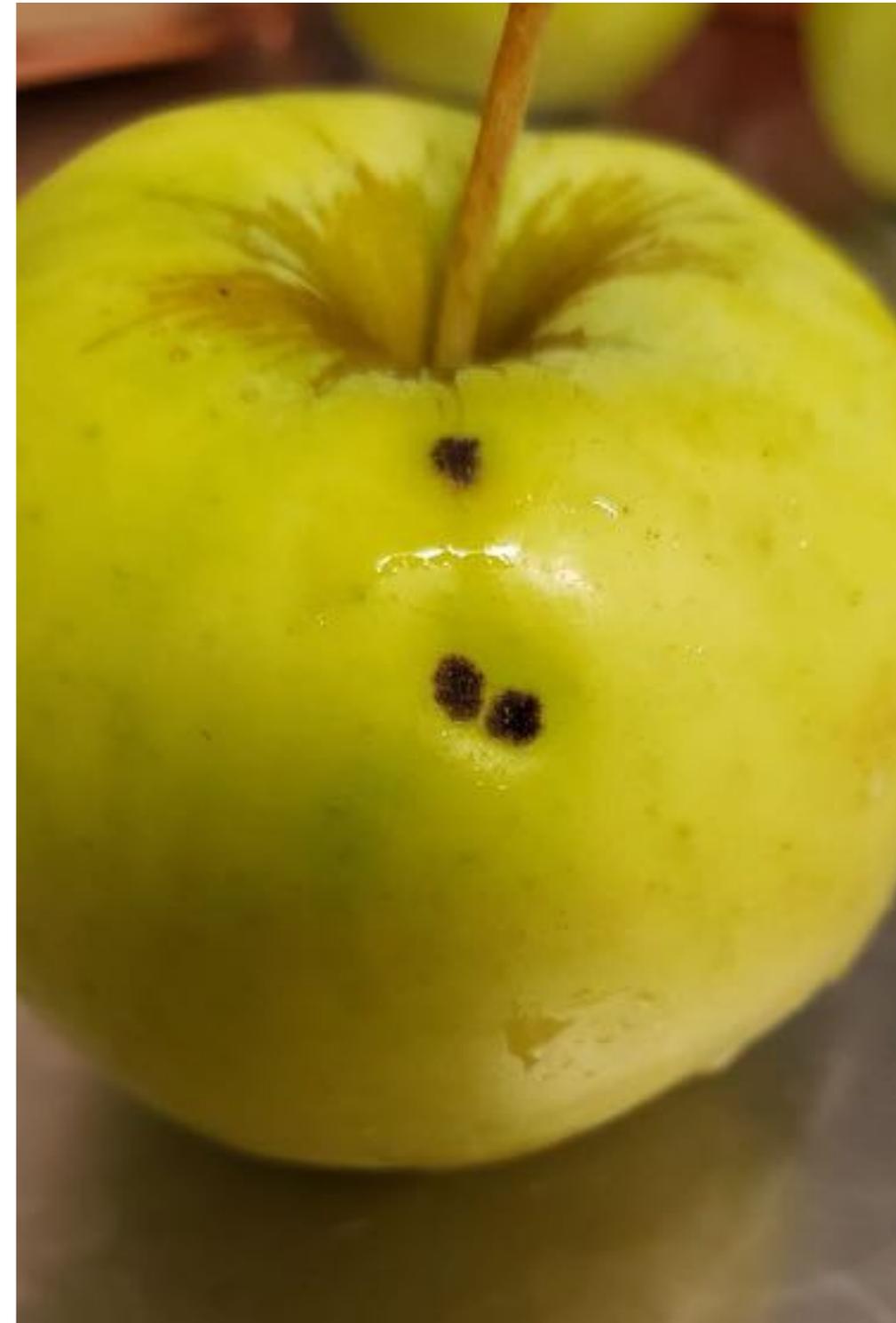


# Pression des fruits 2021

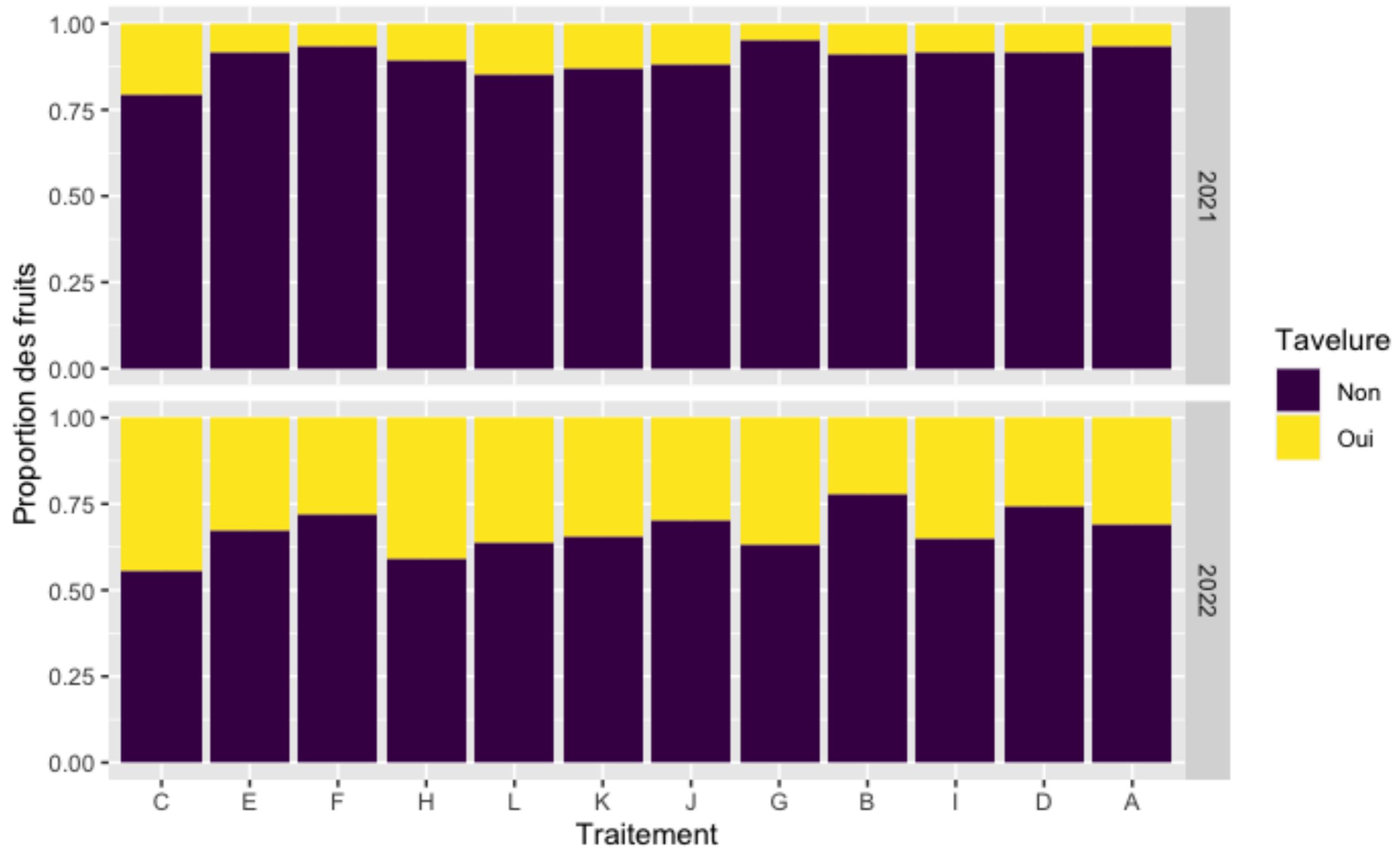
	Augmente	Diminue	
Azote		X	Azote tardif
Calcium	X		Sauf POMA
Bore		X	Bore à double dose

# Dommmages sur fruits

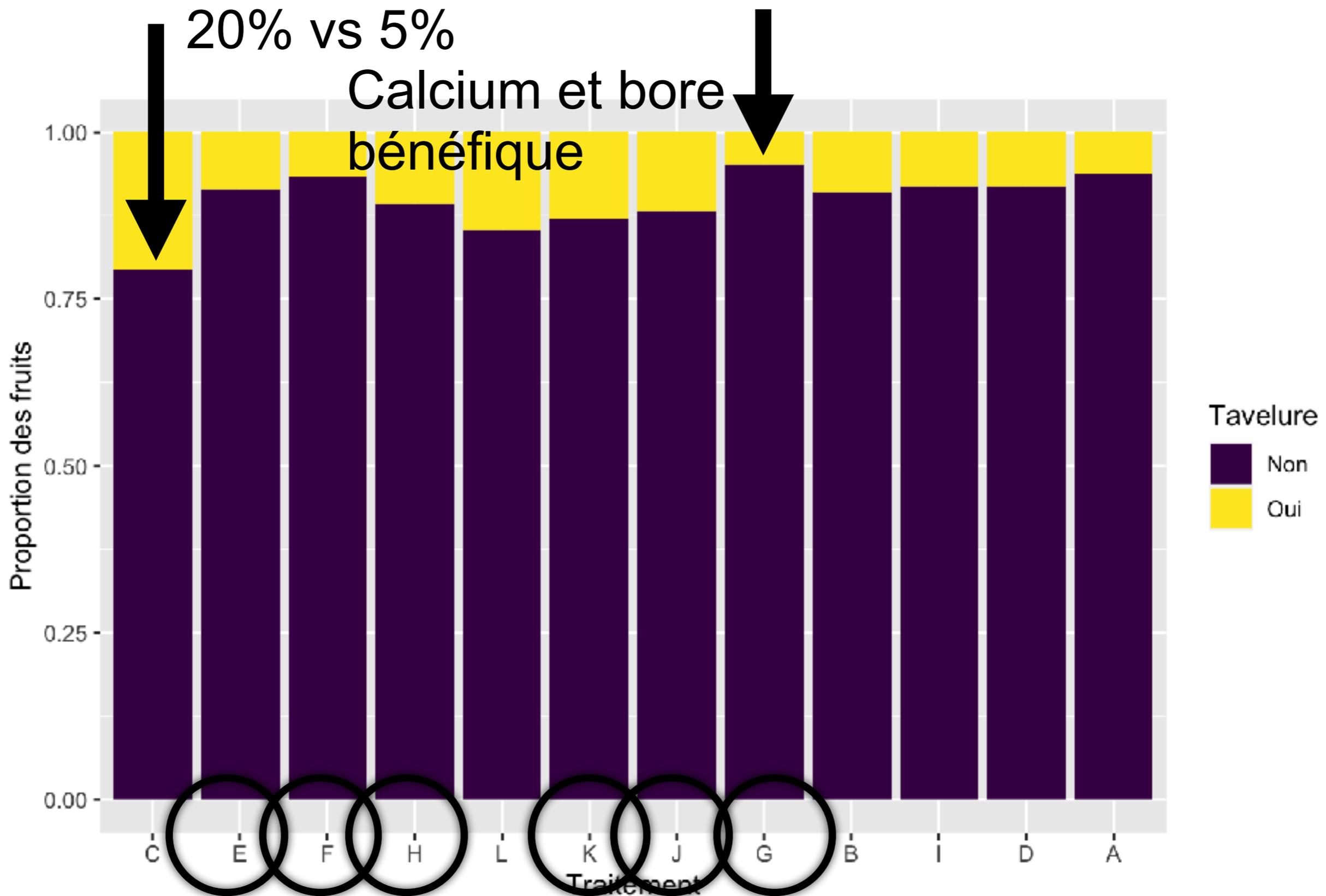
- Aucun effet sur:
  - mouche de la pomme
  - punaises, du charançon ou des lépidoptères.
- **Tavelure**
- **Suie-Moucheture**



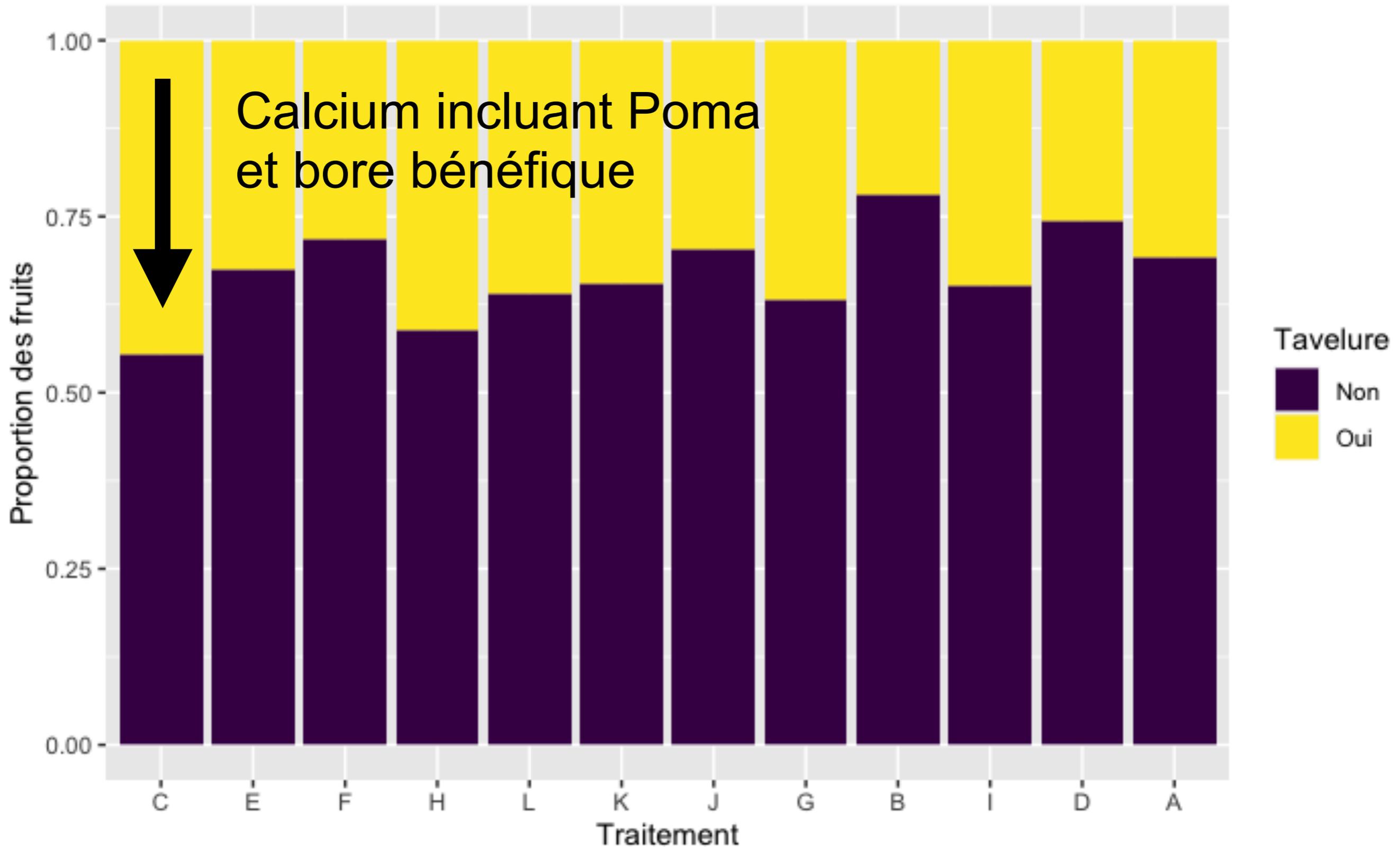
# Tavelure sur fruits



# Tavelure sur fruits 2021



# Tavelure sur fruits 2022



# Tavelure sur fruits

	Augmente	Diminue	
Azote			
Calcium		X	(Incluant Poma)
Bore		X	

# Suie-Moucheture

- Présentation Agropomme
- Fiche PFI



Crédit Valentin Joubert



## FICHE 110B

GUIDE DE PFI

Pour une copie de l'article : [Téléchargement au format PDF](#) [Impression](#)

Dernière mise à jour le 26 janvier 2022

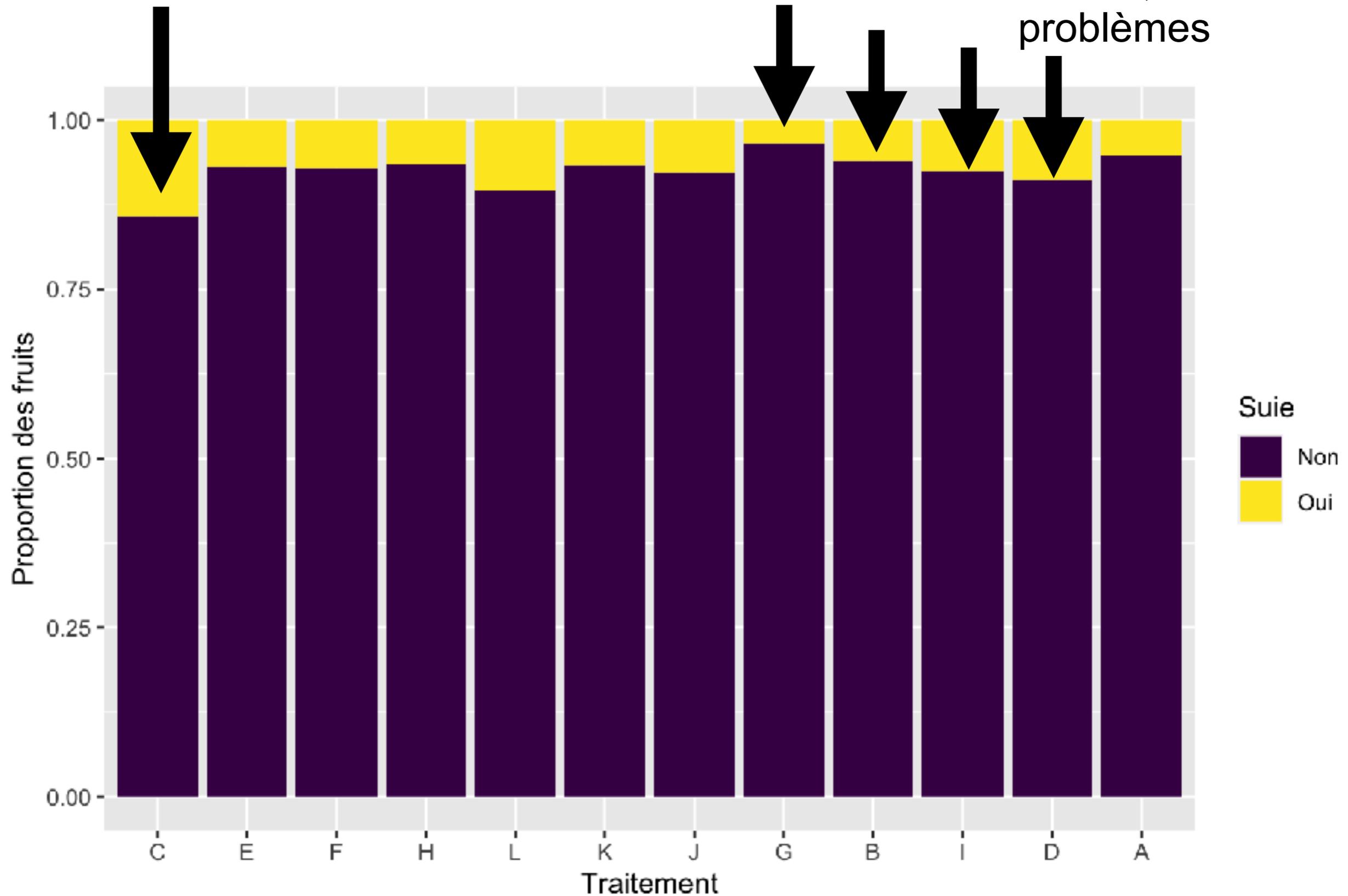
### Le complexe moucheture et tache de suie

La moucheture (en anglais, « flyspeck ») et la tache de suie (en anglais, « sooty blotch ») sont causées par des champignons qui laissent à la surface des pommes, des poires et de nombreux autres fruits des taches superficielles affectant la valeur économique. Dans l'est des États-Unis, des pertes pouvant atteindre 90 % sont rapportées<sup>2</sup>. En plus de la perte en eau<sup>1,3</sup>, ce qui cause des pertes additionnelles en volume. Les deux maladies sont considérées comme un « complexe moucheture », en lien avec l'acronyme anglais « SBFS » (sooty blotch, flyspeck). Dans certaines régions, la moucheture est la même chose.

80 références

# Suie-Moucheture

Azote tardif, Bore double, Poma = problèmes



# Suie-Moucheture 2021

	Augmente	Diminue	
Azote	X		Azote tardif
Calcium		X	Sauf POMA
Bore	X		Bore à double dose

# BILAN

	OUI	NON	
Azote	selon PFI	Urée en juin	
Calcium	<b>CaCl<sub>2</sub></b>	Poma	
Bore	selon PFI	Dose élevée	

# Remerciements



Nouveau système de projets gérés par le réseau pommier