Compte-rendu d'essai

Poire
2018

Comice - Louise bonne: évaluer en condition d'application grand travail l'efficacité du prohexadione-calcium associé à la gibbérelline pour réguler l'alternance de floraison

Date : 31/12/2018
Rédacteur(s) : B. FLORENS, L GIAIME ; C THIERY (Station d'Expérimentation Arboricole « La Pugère »)
Essai rattaché à l'action n : 20.2015.02
Essai N° : POI_EX_2016.03
Titre de l'action : Recherche d'un itinéraire cultural permettant d'améliorer les performances agronomiques et économiques du verger

1. Thème de l'essai

Limitation de l'initiation florale avec le prohexadione de calcium associé à la gibbérelline.
La sensibilité à l'alternance de Doyenné du Comice, est à l'origine d'une production très aléatoire et pénalise l'intérêt économique de cette variété dans nos conditions pédoclimatiques.
Le principe d'intervenir sur une année peu fleurie pour limiter la floraison de l'année suivante a démontré tout son intérêt sur Guyot et Comice avec la technique de l'extinction sur points végétatifs. Le coût et la difficulté d'application de cette intervention compromet son développement auprès des producteurs.
L'utilisation de substances chimiques limitant l'initiation florale est une piste de travail qui reste à valider. Les essais conduits à la Pugère sur ce thème ont montré une efficacité intéressante de l'association Régalis - Bérélex sur Comice.

But de l'essai
Cet essai a pour but de tester dans le cadre d'un test « grand travail » la durée d'efficacité de l'association Régalis - Bérélex pour réguler la floraison et la production des variétés Comice et Louise bonne.

2. Facteurs et modalités étudiés

Facteur étudié : régulation de la floraison de Comice et Louise bonne par l'application de prohexadione de calcium et de gibbérelline sur des arbres alternants et peu fleuris. Sur un essai, cette modalité est comparée à de l'extinction sur points végétatifs.

Modalités :

Spécialités commerciales	Matière actives	Doses /Ha
Témoin	/	/
Régalis + Bérélex	Prohexadione de calcium (10%) + Ga3 (1%)	1.5Kg-1.5kg+0.15 Kg
Extinction/ points végétatifs	/	Réalisée sur un seul essai

Matériel végétal et conduite culturale

	Comice parcelle 1	Comice parcelle 2	Louise Bonne parcelle 3
Porte greffe :	Ba29	Ba29	Ba29
Année de 1ère feuille	1982	1993	1981
Distances de plantation	3.5m x 1.5m	4 m x 1.5m	3.5m x1.5m
Forme fruitière	Axe	Axe	Axe
Pollinisation	Williams en quinconce	Guyot – Williams-Cascade	Comice
Mode d'irrigation	Goutte à goutte	Gravitaire	Goutte à goutte
Surface	483 m²	282 m²	441 m²

Site(s) d'implantation
Parcelle implantées sur les sites Sénas et Mallemort (13)

Dispositif expérimental : Essais en randomisation totale

	Comice parcelle1	Comice parcelle 2	Louise Bonne parcelle 3
Nombre modalités	2	3	2
Nombre arbre/ modalité	23	12 et 2x 13	22

Variables mesurées
Observations réalisées sur les arbres repérés sur des rangs traités dans les conditions de la pratique.
- Les 5 et 23 mars, dénombrement des bourgeons à fleurs par arbre après la taille.
- Les 1er et 5 juin, détermination du nombre de fruits noués à la fin de la chute physiologique sur les arbres repérés sur la totalité des arbres.
- La récolte est réalisée arbre par arbre en 1 cueille le 31 août uniquement sur la parcelle 1. La pesée, le calibrage et le dénombrement des fruits sont réalisés sur chaque arbre avec une calibreuse électronique GREEFA.
- L'impact des traitements sur l'initiation florale «retour à fleurs» et sur la régulation de l'alternance de floraison est mesuré par le dénombrement des bourgeons à fleurs présents après la taille les 8 et 13 mars 2019.

Ces notations permettent de définir des variables qui caractérisent :
➔ Une première évaluation de l'efficacité des produits testés

- Taux de fructification : $\frac{\text{Nombre de fruits noués après la chute physiologique}}{\text{Nombre de bourgeons à fleurs après taille}} \times 100$

➔ **L'effet éventuel des modalités testées sur la production et sur le calibre avec l'analyse des variables :**
- Production totale (Kg / arbre) et nombre de fruits récoltés par arbre
- Poids moyen par fruit
- Répartition des calibres en % et en Kg par arbre (catégories de calibres < à 65 mm jusqu'à plus de 85mm).

Traitement statistique des résultats **:**
Les résultats sont analysés dans un dispositif en randomisation totale.
Les variables sont soumises à une analyse de variance (ANOVA) puis à un test de Newman-Keuls avec un risque de première espèce α = 0.05. Si les données ne suivent pas une loi normale, un test de Kruskal Wallis est réalisé.
Essais à deux modalités témoin et Régalis-Bérélex : lorsque les données suivent une loi normale, réalisation d'un test paramétrique de Student. Si les données ne suivent pas une Loi Normale, un test non paramétrique de Mann-Whitney est alors réalisé

3. Résultats

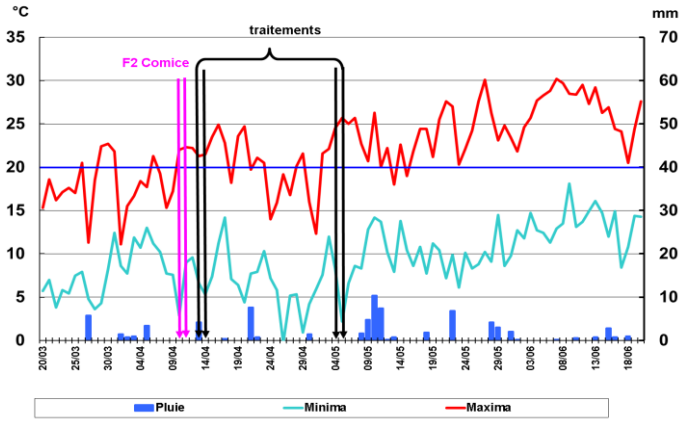
Comice : essais parcelles 1 et 2_Conditions et stade d'application en 2016.

Parcelle	Modalités	Dose / ha	Dates traitement	Volume Bouillie /Ha	Stades d'application
1 et 2	Témoin	/	/	/	/
2	EPV	/	14/4	1000l	Stade F2-G
2	Régalis Régalis + Bérélex	1.5Kg- 1.5Kg+0.15 Kg	13/4 4/5	1000l	13/4 stade F2 pousse 5 cm 4/5 pousse 22 cm
1	Régalis Régalis + Bérélex	1.5Kg- 1.5Kg+0.15 Kg	13/4 5/5	1000l	13/4 stade G - pousse 5 cm 4/5 - pousse 26 cm

Les traitements sont réalisés en 2016 par les producteurs avec un pulvérisateur à jets portés.

Conditions climatiques 2016 sur la période de floraison, de traitement et de chute physiologique

(Cf. Données climatiques enregistrées sur le poste météorologique du site de la station expérimentale La Pugère, situé à environ 3 et 5 kilomètres des parcelles d'essais).



Après le 10 avril, et jusqu'à la fin de la floraison, les températures sont régulièrement supérieures à 21°C.
En 2016, les conditions de températures sur les deux périodes d'application semblent favorables à l'absorption et à l'action des produits.

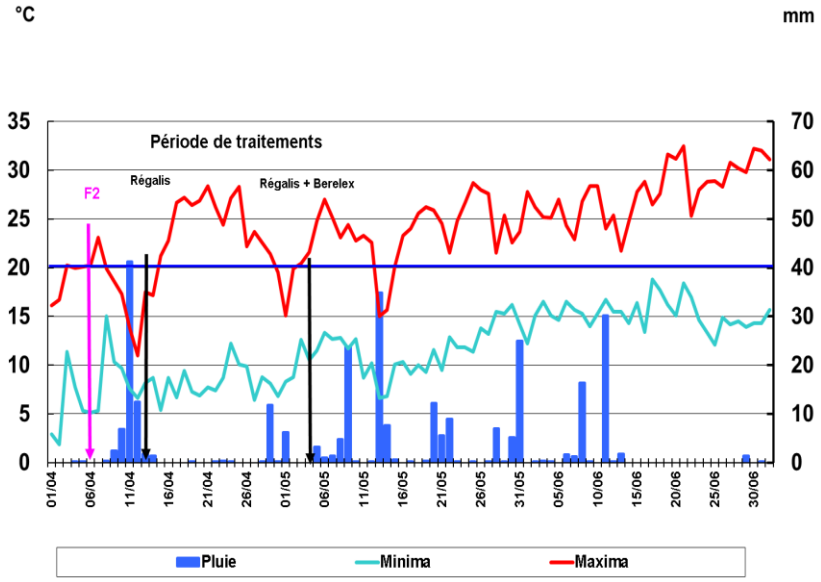
Louise : Bonne parcelle 3_Conditions et stade d'application en 2018.

Modalités	Dose / ha	Dates traitement	Volume Bouillie /Ha	Stades d'application
Témoin	/	/	/	/
Régalis Régalis + Bérélex	1.5Kg- 1.5Kg+0.15 Kg	13/4 4/5	1000l	13/4 stade G pousse 5 à 7 cm 4/5 pousse 28 cm calibre 20 mm

Les traitements sont réalisés en 2018 par le producteur avec un pulvérisateur à jets portés.

Conditions climatiques 2018 sur la période de floraison, de traitement et de chute physiologique

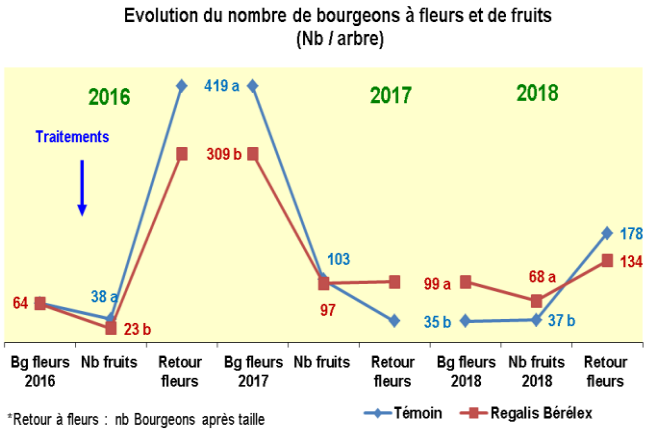
(Cf. Données climatiques enregistrées sur le poste météorologique du site de la station expérimentale La Pugère, situé à environ 5 kilomètres de la parcelle d'essai).

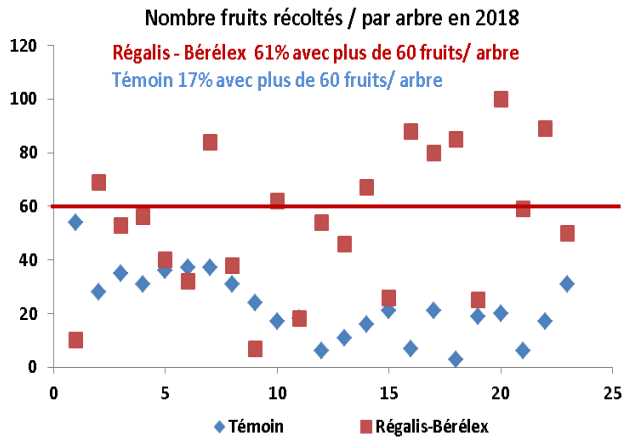


En 2018, la floraison de Louise Bonne est faible à moyenne et se déroule sur la période du 26 mars au 7 avril. Les conditions climatiques sur la floraison sont favorables à la pollinisation. Sur la fin de la floraison, une période pluvieuse de 7 jours se manifeste avec un cumul de pluviométrie important (66 mm répartis sur 7 jours). Le premier traitement Régalis positionné à la fin de cette période bénéficie de conditions favorables avec une remontée des températures en post application.
La deuxième application avec Régalis+Bérélex est également réalisée dans une période propice chaude et humide favorisant la croissance végétative.

Parcelle 1 : Comice fructification et retour à fleurs 2019

Nombre / arbre	bourgeons à fleurs	Nombre fruits	Taux de fructification	Nombre fruits cumulé sur 3 ans	Retour à fleurs 2019	
					Bourgeons à fleurs	% /rapport 2018*
Témoin	35 b	37 b	102	177	178	864% a
Régalis - Bérélex	99 a	68 a	79	188	134	325% b





En 2018, la floraison est de nouveau faible sur l'ensemble de la parcelle. L'alternance sur le témoin est nettement plus marquée qu'en 2016 avec la moitié moins de boutons floraux.
Les applications de Régalis-Bérélex réalisées en 2016 ont un effet de régulation sur la floraison toujours significatif et améliorent la production de 2018. Néanmoins, l'efficacité de cette stratégie reste hétérogène (61 % des arbres ont une charge supérieure à 60 poires par arbre).
Le nombre de fruits cumulé par arbre sur les 3 années de production est comparable sur les deux modalités. En début d'année 2019, la floraison est hétérogène et redevient comparable sur les deux modalités et l'effet des applications de Régalis et de Bérélex s'estompe.

Comparaison de la floraison et de la charge sur les deux années de faible floraison 2016 et 2018

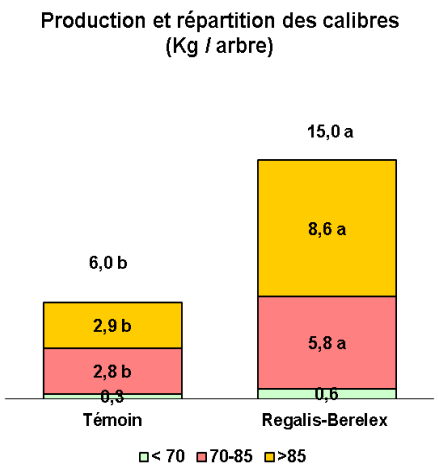
		% arbres	Différence moyenne de floraison et de charge par arbre par rapport à 2016	
			Nb Bourgeons à fleurs	Nb fruits
Non alternant *	Témoin	4%	37	40
	Régalis - Bérélex	57%	79	67
Alternants	Témoin	96%	-32	- 3
	Régalis - Bérélex	43%	-21	18

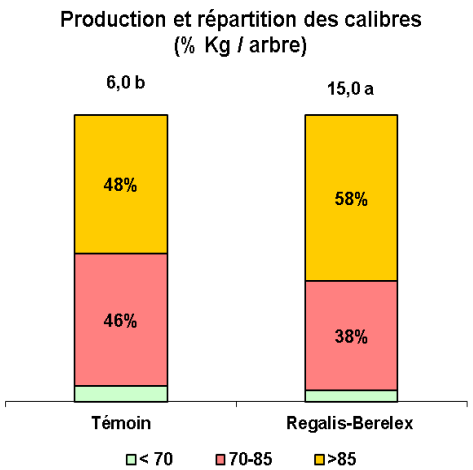
*en 2018, les arbres avec + de 35 bourgeons à fleurs par rapport à 2016 sont considérés comme non alternants.

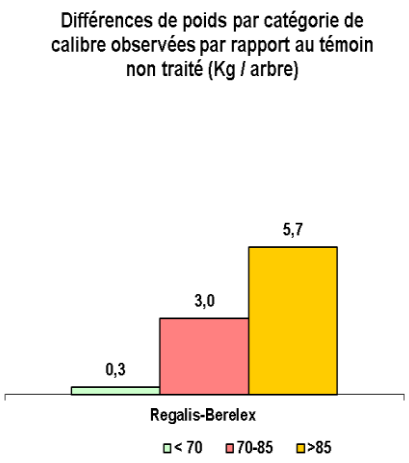
Sur le témoin, l'alternance est nettement marquée, 96 % des arbres ont une floraison inférieure par rapport à 2016 (- 32 boutons floraux par arbre en moyenne par rapport à 2016). Le nombre de poires produites sur 2016 et 2018 est équivalent (-3 poires / arbre / 2016).
Deux ans après l'application de Régalis – Bérélex, on note une amélioration de la floraison sur 57 % des arbres traités.
Sur ces arbres considérés comme non alternant par rapport à l'année 2016, on observe une floraison supplémentaire de 79 bourgeons à fleurs par arbre et une production supplémentaire de 67 poires par arbre en moyenne.
Sur les 43% d'arbres toujours alternants, la floraison est globalement moins importante qu'en 2016 (-21 bourgeons à fleurs par arbre en moyenne), cependant la charge des arbres est équivalente à légèrement supérieure (+18 poires / arbre en moyenne /2016),

Production et répartition des calibres

	Kg / arbre	Nombre fruits/arbre	Poids moyen/ fruit (gramme)	Répartition des calibres			
				Kg> 75	Kg >80	% >75	% > 80
Témoin	6.0 b	23	278	5.1 b	4.1 b	85%	71%
Régalis - Bérélex	15.0 a	54	293	13.5 a	11.7 a	90%	78%



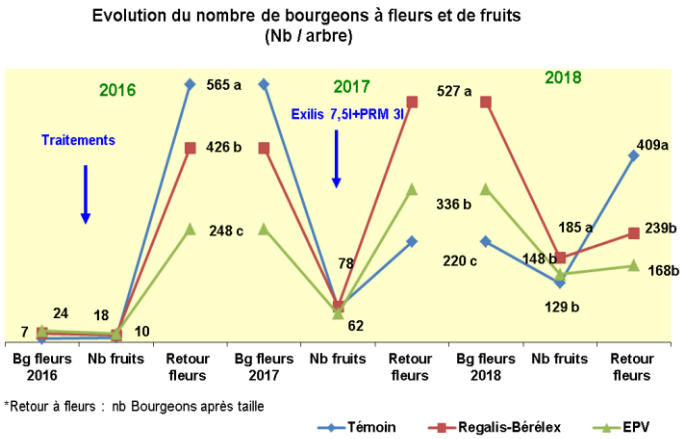


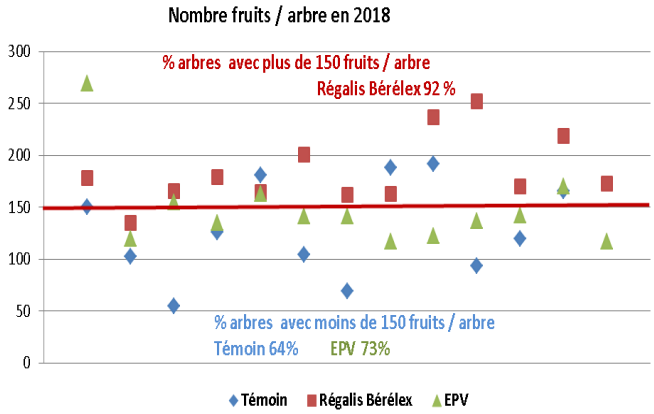


La charge supérieure des arbres traités est à l'origine d'une production 2.5 fois plus importante en 2018, le supplément de fruits représente un gain de fruits commercialisables estimé à 14.5 tonnes /hectare qui se concentre majoritairement sur les catégories de gros calibres 80 - 90 mm.

Parcelle 2 ***Comice fructification et retour à fleurs 2019***

Nombre / arbre	bourgeons à fleurs	Nombre fruits	Taux de fructification	Nombre fruits cumulé sur 3 ans	Retour à fleurs 2019	
					Bourgeons à fleurs	% /rapport 2018
Témoin	220 c	129 b	60 a	213 b	409 a	217% a
Régalis - Bérélex	527 a	185 a	36 c	278 a	239 b	47 % b
EPV	326 b	148 b	46 b	220 b	168 b	56% b



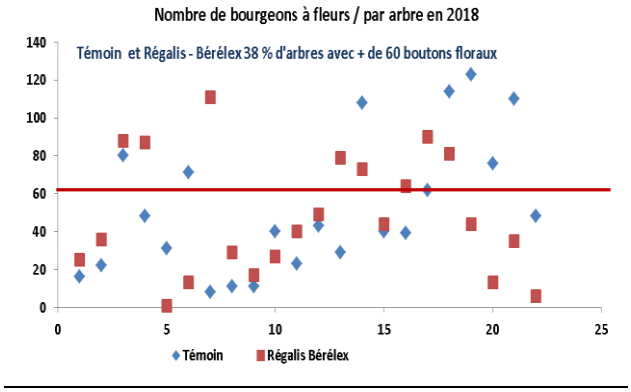


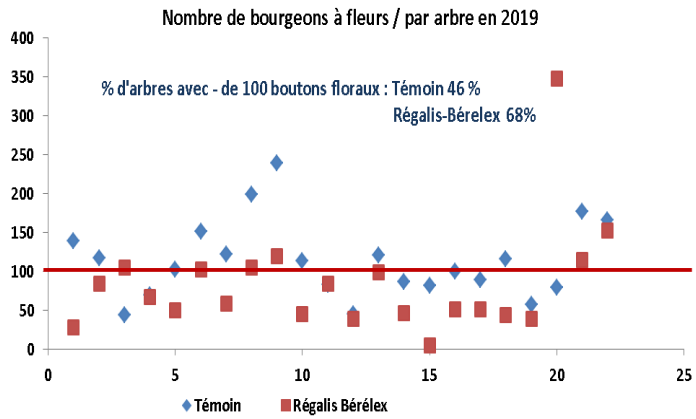
Les interventions avec l'EPV ou les applications de Régalis-Bérélex réalisées en 2016 diminuent significativement la floraison de Comice en 2017 (-25 à-56%). L'efficacité de l'EPV est nettement plus importante et permet d'avoir une floraison optimale par rapport au volume des arbres.
En raison de la floraison et de la nouaison importante sur l'ensemble de la parcelle, un éclaircissage avec Exilis ® 7.5l + PRM12 ® RP 3l a été réalisé par le producteur par erreur sur l'ensemble de l'essai sur un stade de 10 mm à la date du 12 avril. Ce traitement est à l'origine des faibles taux de fructification et du peu de fruits noués par arbre. L'efficacité de l'éclaircissage réalisé en 2017, associé à la stratégie Régalis – Bérélex, génère une floraison excessive en 2018. L'effet cumulé de l'EPV et de l'éclaircissage est plus modéré et favorise une floraison équilibrée par rapport au volume et au potentiel de production des arbres. L'effet de l'éclaircissage appliqué sur le témoin est à l'origine d'un niveau de floraison suffisant.

En 2018, la floraison excessive de la modalité Régalis - Bérélex – Exilis ® + PRM12 ® RP favorise une production importante sur l'ensemble des arbres (92 % des arbres ont plus de 150 fruits). Cette année est également à l'origine du supplément obtenu sur le nombre de fruits cumulé.
L'effet bénéfique de l'éclaircissage chimique réalisé en 2017, ou cumulé à l'EPV limite l'alternance de production et est à l'origine d'une production similaire sur ces deux modalités. L'efficacité de l'EPV se caractérise par une production plus homogène sur l'ensemble des arbres (100% des arbres ont plus de 100 poires par arbre sur le témoin ; seulement 75 % dépassent ce seuil de charge).
L'absence de récolte de l'essai ne permet pas d'évaluer précisément l'impact des différences de charges sur le rendement et le calibre. Cependant, on peut estimer que les applications Régalis – Bérélex réalisées en 2016 ont permis un gain de rendement d'une vingtaine de tonnes /hectare par rapport au témoin.
En 2019, le retour à fleurs est de nouveau beaucoup plus important sur le témoin qui alterne de nouveau (92 % des arbres ont plus de 300 boutons floraux). L'effet régulateur sur la floraison de l'EPV et des applications Régalis- Bérélex est toujours marqué et significatif (0% et 31% des arbres avec plus de 300 bourgeons à fleurs sur ces deux modalités).

Parcelle 3 : Louise Bonne fructification et retour à fleurs 2019

Nombre / arbre	bourgeons à fleurs	Nombre fruits	Taux de fructification	Retour à fleurs 2019	
				Bourgeons à fleurs	% /rapport 2018
Témoin	52	90	189	113 a	465 %
Régalis - Bérélex	48	84	199	83 b	627 %





En 2018, la floraison est faible à moyenne sur l'ensemble de la parcelle, avec la présence d'une majorité d'arbres très alternant (62% des arbres avec moins de 60 boutons floraux) et une faible proportion d'arbres peu alternant. Les arbres sélectionnés sur les deux modalités ont une floraison comparable, les applications de Régalis - Bérélex n'ont eu aucun impact sur la fructification.
En 2019, la floraison reste faible sur les deux modalités, les applications de Régalis-Bérélex homogénéise et diminue sensiblement la floraison des arbres (-30 bourgeons à fleurs par arbre en moyenne).

6. Conclusion

Comice
Sur les deux sites, les applications de Régalis - Bérélex réalisées en 2016 se traduisent par une régulation de la floraison sur les deux années suivantes et par une amélioration significative de la production en 2018.

- Sur le site 1, l'effet de cette stratégie est partiel et ne permet pas de réguler l'alternance sur l'ensemble des arbres traités. Les hétérogénéités de charges constatées induisent de nouveau une alternance de floraison en 2019 équivalente à celle du témoin non traité et marque la fin de l'efficacité de cette stratégie sur la régulation de la floraison.
- Sur le deuxième site, la réalisation d'un éclaircissage chimique trop efficace en 2017 renforce et homogénéise l'effet du Régalis Bérélex. Il est à l'origine d'une floraison excessive et d'une production très nettement supérieure en 2018 Néanmoins, en 2019, l'effet de régulation de cette stratégie sur la floraison de Comice est toujours très marqué.
  L'EPV provoque le même effet, tout en évitant l'excès de floraison, cette intervention homogénéise également la floraison et la charge par rapport au témoin éclairci en 2017, cette intervention a toujours un impact significatif sur le retour à fleurs 2019.

L'intégration d'un éclaircissage chimique « moyennement efficace » sur l'année de floraison importante en complément des applications de Régalis - Bérélex ou d'une EPV, semble intéressante pour améliorer l'efficacité de ces deux stratégies et la régularité de production de Comice.

Louise Bonne
La faible floraison de 2018 ne favorise pas pour autant un retour à fleurs important sur l'année 2019. Dans ce contexte, l'effet de diminution de l'initiation florale occasionné par les applications de Régalis- Bérélex est plutôt pénalisant.