

**-WEBINAIRE-**  
**LE CUIVRE, ON EN PARLE ?**  
CONFERENCE REGIONALE VITICULTURE BIO  
3 NOVEMBRE 2020 DE 14H A 17H



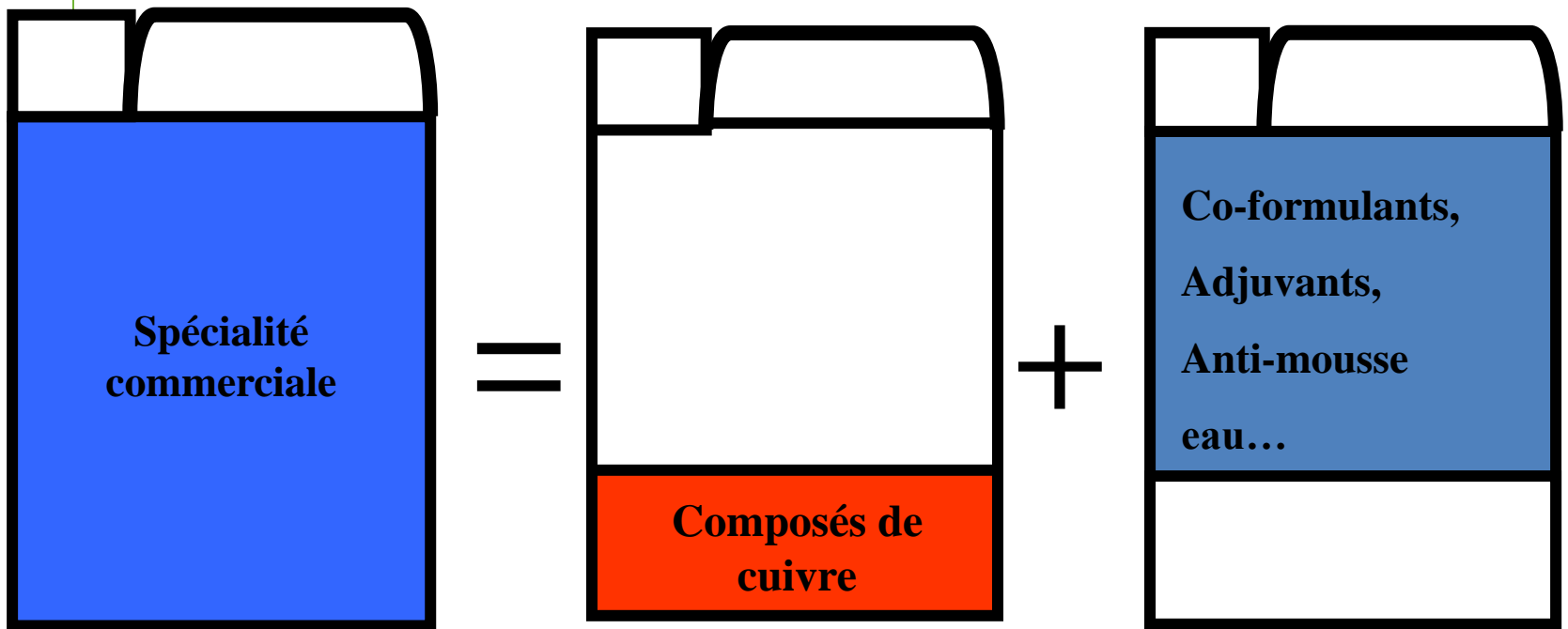
- **Actualités réglementaires sur le Cuivre**  
Nicolas CONSTANT, SudVinBio
- **Evaluation des risques pour le travailleur, le consommateur, les espèces aquatiques et terrestres**  
Matthias WEIDENAUER, European Union Copper Task Force
- **Stratégies phytosanitaires globales d'utilisation du cuivre contre le mildiou**  
Éric LE HO, Chambre d'agriculture de l'Aude et Virginie VIGUES, Chambre d'agriculture du Tarn
- **Réduction des doses de cuivre : impacts sur les raisins et les vins**  
Audrey PETIT et Philippe COTTEREAU, IFV
  - **Alternatives au cuivre : biocontrôles et extraits de plante**  
Audrey PETIT, IFV
  - **Présentation du projet Basic (Bas Intrans Cuivre) 2020-2023**  
Anaïs BERNEAU, BioCivam11

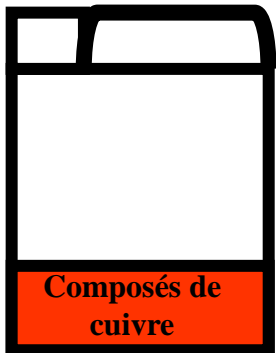


*La réglementation sur le cuivre*

***Nicolas CONSTANT***  
***Sudvinbio***

***Webinaire « le cuivre : on en parle ? »***  
***3 novembre 2020***

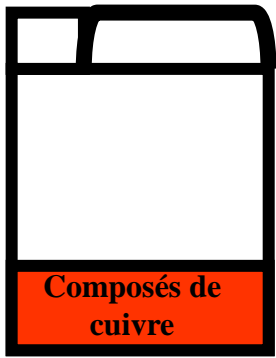




# Règlementations applicables à l'utilisation des composés du cuivre

## Réglementation générale (Règlement (CE) 1107/2009)

- ✓ Inscription sur la liste des substances autorisées
- ✓ Les substances actives « classiques » sont réévaluées tous les 10 ans
- ✓ Les substances actives « candidates à substitution » sont réévaluées tous les 7 ans



# Règlementations applicables à l'utilisation des composés du cuivre

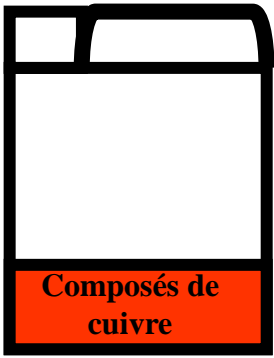
## Réglementation générale (Règlement (CE) 1107/2009)

- ✓ Inscription sur la liste des substances autorisées
- ✓ Les substances actives « classiques » sont réévaluées tous les 10 ans
- ✓ Les substances actives « candidates à substitution » sont réévaluées tous les 7 ans = **cuivre**

## Réglementation bio (Règlement (CE) 2092/91 puis 889/2008)

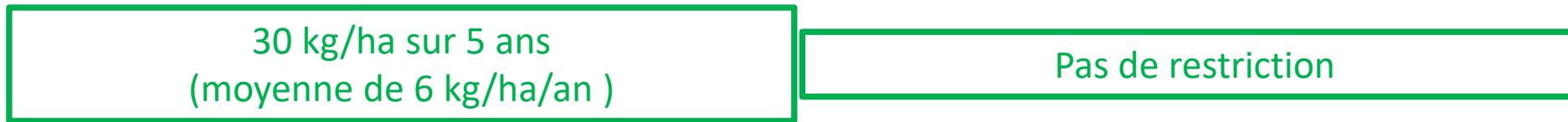


- ✓ Seules certaines formes de cuivre sont autorisées : composés de cuivre sous la forme d'hydroxyde de cuivre, d'oxychlorure de cuivre, d'oxyde cuivreux, de bouillie bordelaise et de sulfate de cuivre tribasique

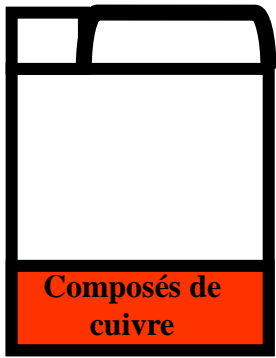


# Restriction des doses d'utilisation des composés de cuivre

## Réglementation générale (Règlement (CE) 1107/2009)



## Réglementation bio (Règlement (CE) 2092/91 puis 889/2008)



# Règlementation générale

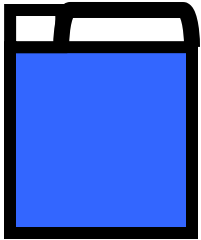
## Règlement d'exécution (UE) 2018/1981

Lors de leur évaluation générale, les États membres accordent une attention particulière:

- ✓ à la **sécurité des opérateurs**, des travailleurs et des personnes présentes; ils veillent à ce que les conditions d'utilisation prescrivent l'utilisation d'équipements appropriés de protection individuelle, le cas échéant;
- ✓ à la **protection des eaux et des organismes non ciblés**. Des mesures d'atténuation des risques ainsi déterminés, telles que des **zones tampons**, sont appliquées, le cas échéant;
- ✓ la **quantité de substance active appliquée**; ils veillent à ce que les quantités autorisées, du point de vue du dosage et du nombre d'applications, ne dépassent pas le minimum nécessaire pour obtenir les effets désirés et ne provoquent aucun effet inacceptable sur l'environnement, compte tenu des niveaux naturels de cuivre présents sur le site de l'application et, lorsque l'information est disponible, de l'apport de cuivre provenant d'autres sources. **Les États membres peuvent en particulier décider de fixer un taux d'application maximal annuel ne dépassant pas 4 kg/ha de cuivre.**»



## Conditions d'utilisation des derniers produits cupriques homologués en France



✓ Pour le travailleur, porter une **combinaison de travail** (cotte en coton/polyester 35%/65% - grammage d'au moins 230 g/m<sup>2</sup>) avec traitement déperlant et, en cas de **contact avec la culture traitée, des gants en nitrile certifiés** EN 374-3.

✓ SPe 3 : Pour protéger les organismes aquatiques, respecter une **zone non traitée de 50 mètres** en bordure des points d'eau comportant un dispositif végétalisé permanent d'une largeur de 20 mètres pour les usages sur vigne, en arboriculture et sur "petits fruits". (la ZNT « cours d'eau » peut être réduite à 20 m en fonction des doses de cuivre appliquées)

✓ SPe 1 : Pour protéger les organismes du sol, ne pas appliquer **ce produit ou tout autre produit** contenant du cuivre à une dose annuelle totale supérieure à **4 kg Cu/ha**.





# Conditions d'utilisation des spécialités commerciales en France

## Produits avec une « ancienne » homologation

- ✓ Seules les utilisations entraînant une application totale maximale de 28 kg de cuivre par hectare sur une période de sept ans sont autorisées,
- ✓ dans le respect des autres conditions de l'AMM : nombre d'application max et dose annuelle max

## Produits avec une « nouvelle » homologation

- ✓ Mention Spe 1 : Pour protéger les organismes du sol, ne pas appliquer ce produit ou tout autre produit contenant du cuivre à une dose annuelle totale supérieure à 4 kg Cu/ha.
- ✓ dans le respect des autres conditions de l'AMM : nombre d'application max et dose annuelle max

1<sup>er</sup> janvier  
2019

1<sup>er</sup> janvier  
2026





# Conditions d'utilisation des spécialités commerciales en France

## Produits avec une « ancienne » homologation

- ✓ Seules les utilisations entraînant une application totale maximale de 28 kg de cuivre par hectare sur une période de sept ans sont autorisées,
- ✓ dans le respect des autres conditions de l'AMM : nombre d'application max et dose annuelle max

## Produits avec une « nouvelle » homologation

- ✓ Mention Spe 1 : Pour protéger les organismes du sol, ne pas appliquer ce produit ou tout autre produit contenant du cuivre à une dose annuelle totale supérieure à 4 kg Cu/ha.
- ✓ dans le respect des autres conditions de l'AMM : nombre d'application max et dose annuelle max

?

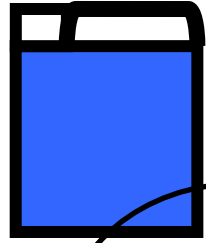
1<sup>er</sup> janvier  
2019

1<sup>er</sup> janvier  
2026





# Règlement d'exécution (UE) 2018-1981



1<sup>er</sup> janvier 2019

31 décembre 2025

2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025 2026

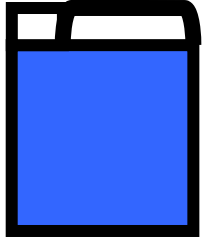
Lissage possible

Cuivres anciennes  
homologations

Lissage impossible = 4 kg max / an

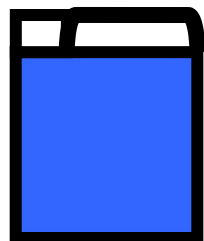
Cuivres « Spe 1 »





## Réglementation sur la « ZNT riverain »

- ✓ Arrêté du 27 décembre 2019
- ✓ Entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2020
- ✓ Dans ce texte, les composés de cuivre sont considérés comme produits de biocontrôle => Ø ZNT riverain, mais....
- ✓ ... « sous réserve des dispositions particulières éventuelles des autorisations de mise sur le marché »
- ✓ Certains produits cupriques ont une ZNT riverain de 10 voire 20 m



## Utilisation des engrais foliaires à base de cuivre en AB

- ✓ Avant de respecter la réglementation bio, les agriculteurs AB doivent respecter la réglementation générale
- ✓ Les engrais foliaires ne peuvent pas être utilisés à des fins de « protection », ils ne peuvent pas être utilisés à la place de produits phytos
- ✓ En bio, l'utilisation d'un engrais doit être justifié (analyse sol, végétal)
- ✓ S'il est utilisé à des fins de protection phyto, la réglementation bio considère qu'il s'agit d'un « mésusage » :
  1. La quantité de cuivre correspondante est comptabilisée dans le cumul
  2. Cette utilisation peut entraîner un avertissement, voire un déclassement de lot (récidive)

# La réglementation du cuivre en résumé

**En résumé**

## Actuellement :

- ✓ Les « composés de cuivre » sont autorisés jusqu'au 31 décembre 2025,
- ✓ La quantité de cuivre autorisée est de 28 kg/ha sur 7 ans

## A venir :

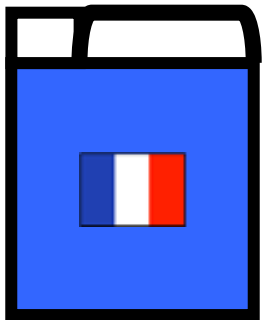
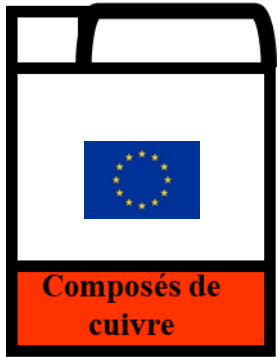
- ✓ D'ici le 31 décembre 2025, les firmes devront fournir un nouveau dossier d'évaluation et les autorités devront l'examiner

## Actuellement :

- ✓ Certaines spécialités commerciales permettent le lissage du 7 ans, d'autres imposent une quantité annuelle maximale de 4 kg/ha,
- ✓ En AB, la quantité de cuivre apportée par les engrais foliaires est incluse dans le cumul annuel

## A venir :

- ✓ ???





**Merci de votre attention**



**SUDVINBIO – Nicolas CONSTANT**

Bâtiment A8 – ZAC Tournezy 2 – Rue Simone Signoret

34 070 MONTPELLIER

Tél. : 04 99 13 30 40 - 06 63 39 25 02 [nicolas.constant@sudvinbio.com](mailto:nicolas.constant@sudvinbio.com)



# **Evaluation des risques pour le travailleur, le consommateur, les espèces aquatiques et terrestres**

Matthias Weidenauer

European Union Copper Task Force (EUCuTF)

Webinaire « le cuivre: on en parle ? »

3. novembre 2020





# European Union Copper Task Force

- 12 sociétés membres:

Albaugh Europe SARL

Cinkarna - Metallurgical & Chemical Industry Celje, INC.

Prince Minerals SRL

Industrias Quimicas Del Valles, S.A.

Isagro S.p.A.

Manica SpA

Montanwerke Brixlegg AG

Nordox AS

Nufarm GmbH & Co KG

Sales y Derivados de Cobre S.A.

Spiess-Urania Chemicals GmbH

UPL Europe Ltd.

- Objectif: Renouvellement de l'approbation de la matière active cuivre selon règlement (EU) 1107/2009

- Hydroxide de cuivre

Bouillie bordelaise

- Oxychlorure de cuivre

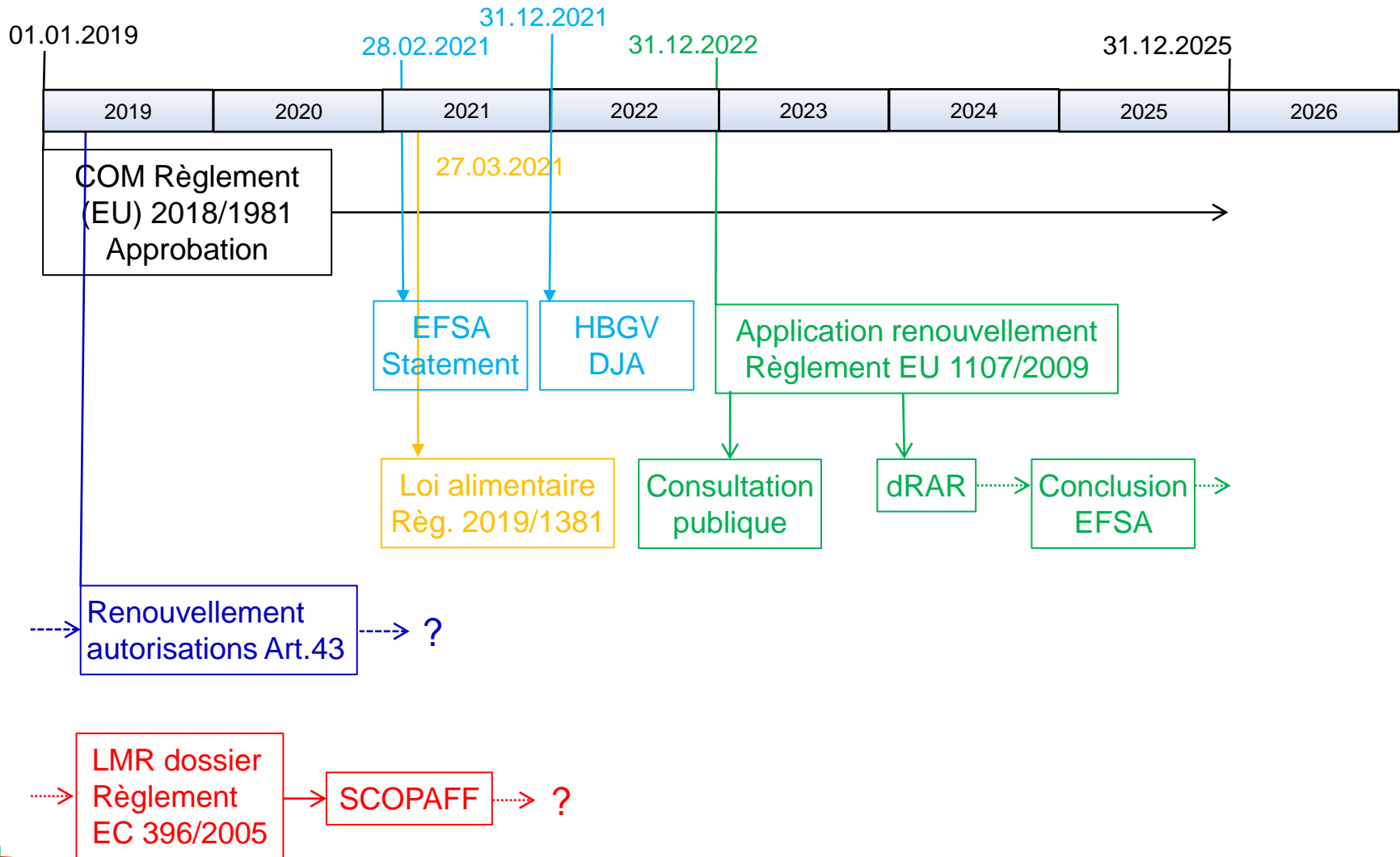
Sulphate de cuivre tribasique

- Oxyde(I) de cuivre

– EUCuTF continue tout de suite...



# Renouvellement de l'Approbation EU – prochain tour





# Renouvellement de l'Approbation

- Règlement d'exécution (UE) 2018/1981
  - Restriction: 28 kg Cu / 7 ans
    - Représente une moyenne de 4 kg Cu /an
      - Permits en principe du lissage
      - Pas de dose maximale pour une année spécifiée
  - Renouvellement en tant que Candidate à Substitution (CfS)
    - Approbation pour 7 ans seulement
    - Une évaluation de risque comparative est requis par le pays membre (au niveau produit et usage)



# Candidat à Substitution (CfS)

- Cu listé comme candidat à la substitution sous 1107/2009 basé sur les critères PBT:
  - P**ersistant ✓ **T**oxicité ✓
- N'est pas approprié pour substances inorganiques
  - REACH & BPR n'applique pas PBT pour les inorganiques
  - Les critères de faible risque (EU 2017/1432) excluent le critère de «persistance» pour les minéraux
- L'EUCuTF a fait appel contre Reg. (EC) 2015/408
  - Audition a eu lieu devant la Cour Européenne le 27. oct. 2020
  - Le jugement est attendu pour début 2021



# Renouvellement de l'Approbation

- Mandat EFSA:
  - développer un guide pour l'exposition et l'évaluation du risque environnementale
  - Ebauche et Consultation publique en sep. 2020
    - EUCuTF a soumis des commentaires
  - Finalisation: 28 fév. 2021
  - Permettra la présentation des modèles mieux adaptés
    - P.ex. pour la biodisponibilité

1 Statement of the PPR Panel on a  
2 framework for conducting the  
3 environmental exposure and risk  
4 assessment for transition metals  
5 when used as active substances in  
6 plant protection products (PPP)

7  
8 [EFSA Panel of the Plant Protection Products and their Residues (PPR)]

9 Abstract

10

11 The European Commission asked the European Food Safety Authority (EFSA) to prepare a  
12 statement on a framework for the environmental risk assessment (ERA) of transition metals  
13 used as active substances in plant protection products. Non-degradability, essentiality and  
14 specific conditions affecting fate and behaviour as well as toxicity are distinctive characteristics  
15 not covered in current guidance for plant protection products.

16 The proposed risk assessment framework starts with a preliminary phase, where monitoring  
17 data on transition metals in relevant environmental compartments is provided. They deliver  
18 the metal natural background and anthropogenic residues levels to be considered in the  
19 exposure calculations. A first assessment step is then performed following current EFSA  
20 approaches assuming that residues are fully bioavailable. Should the first step fail, refined  
21 ERA can in principle consider reduced bioavailability. Models as suggested by the European  
22 Chemicals Agency (ECHA) can be implemented; however, non-equilibrium conditions need to  
23 be considered. Simple models that are fit-for-purpose should be employed in order to avoid  
24 unnecessary complexity. Exposure models and scenarios would need to be adapted to address  
25 speciation issues, including environmental processes and parameters relevant to the fate and  
26 behaviour of transition metals in water, sediment and soils. All developments need to follow  
27 current EFSA guidance documents, including the PPR Panel Opinion on Good Modelling  
28 Practice.

29 Conclusions on low risk in ERA should be taken based on sufficient certainty and the available  
30 scientific knowledge to adequately cover the protection goals. If higher Tier approaches have  
31 been used in the assessment supporting authorisation of PPP containing metals, post-  
32 registration monitoring and controlled long-term studies should be conducted and assessed.  
33 Utilisation of the same transition metal in another PPP or for other uses will lead to  
34 accumulation in environmental sinks. In general, it has to be considered that the prospective  
35 ERA of non-degradable compounds can only cover a defined period due to the limitations in



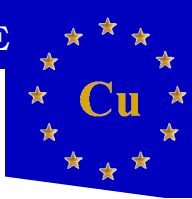
# Renouvellement de l'Approbation

- Nouveau guide est apprécié par l'EUCuTF
  - Mais...
    - Document ne va pas dans le détail et n'aura pas le statut d'un "Guidance document"
    - Temps disponible pour développer et valider un nouveau modèle extrêmement court
      - Pas clair qui peut le valider...
- RMS opinion is that such model cannot be handled in the context of the AIR program. The model would need to go through a specific validation process before being use in regulatory risk assessment, if needed.*
- Ne couvre pas l'exposition humaine et l'évaluation de risque humaine
  - Pas disponible pour le renouvellement des autorisations en cours

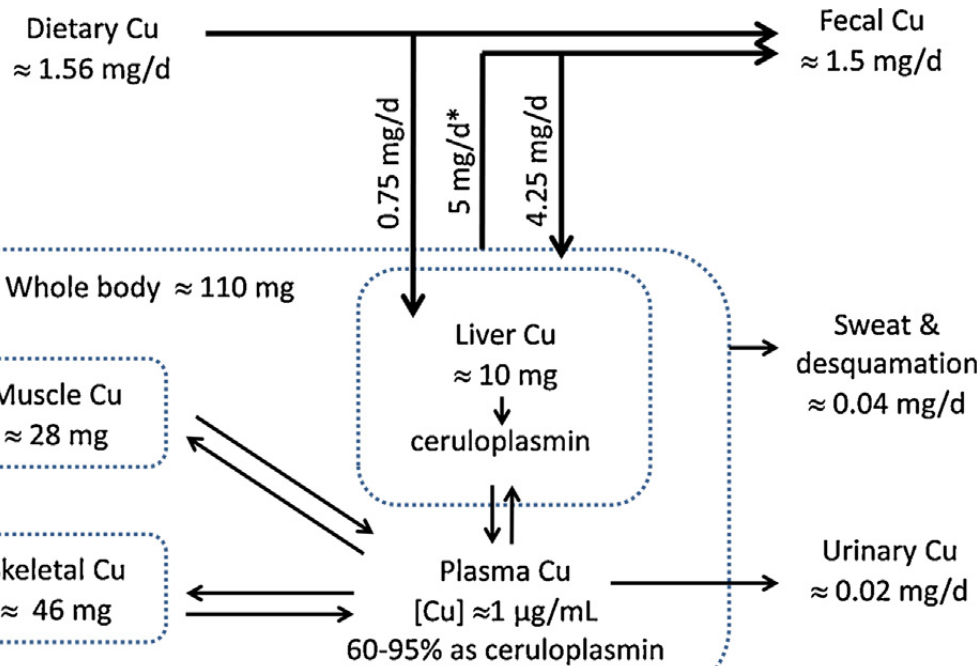


# Cuivre dans le corps humaine

- Adulte en bon santé: 70-90 mg Cu
- Apport quotidien 1 – 4 mg / jour
  - Excrétion estimé à 2 – 2.5 mg/jour (excréments, urine, peau, transpiration, salive, menstrues)
- Cuivre dans les organes
  - Foie 5 mg/kg pour adulte, 19 mg/kg pour enfant
  - Cerveau 6 mg/kg pour adulte, 4 mg/kg pour enfant
  - Cœur, rein 2-3 mg/kg
- Cuivre dans le sang
  - De 0.7 à 1.4 mg/L la majorité liée au céruléoplasmine
    - Le double chez les femmes enceintes

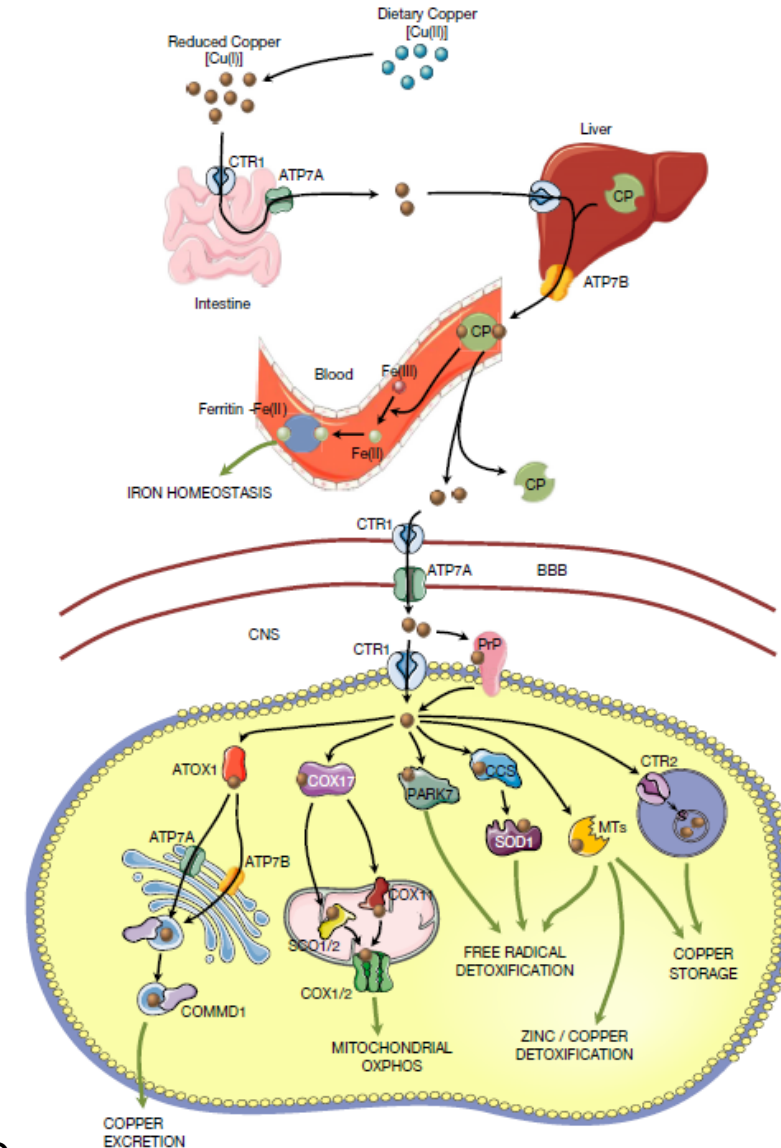


# Homéostasie, Réservoirs et Flux



Houdart S. et al. 2016

- Apport géré via absorption
  - $\text{Cu}^{2+}$  systémique: control serré
- Homéostasie altérée mène aux problèmes de santé
  - P.ex. maladie de Wilson, Menkes syndrome



Schematic diagram of copper homeostasis, delivery and function in the CNS.  
Expert Reviews in Molecular Medicine © 2017 Cambridge University Press





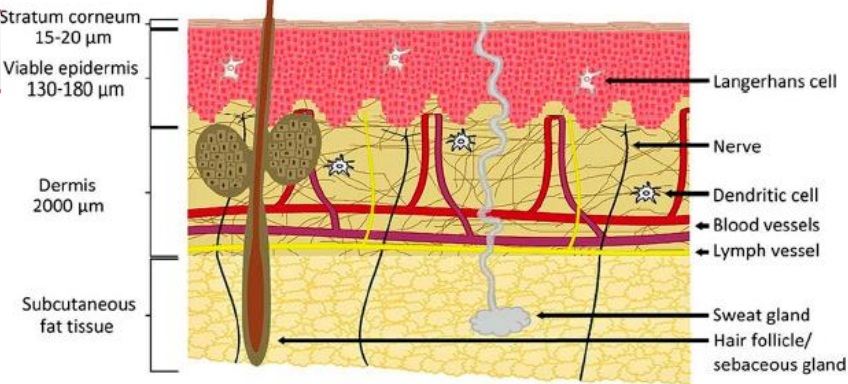
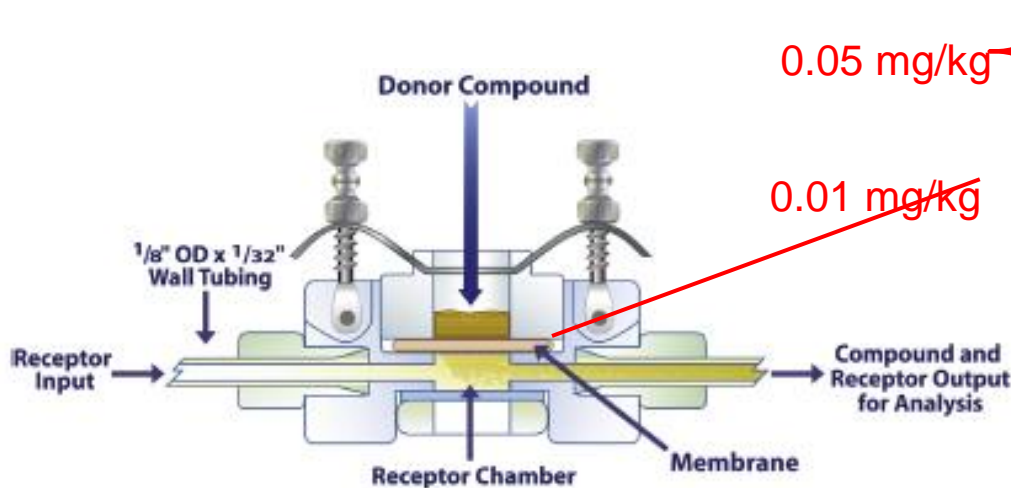
# Opérateur, travailleur, résident et personnes présentes

- Seuil de toxicité:
- «Acceptable Operator Exposure Level» (AOEL)
  - (niveau acceptable d'exposition pour l'opérateur)
  - Approbation a fixé l'AOEL à 0.08 mg/kg pc/j
- Concentration Cu dans le sang est de 0.7 – 1.4 mg/L
  - Volume du sang ca. 5L
  - Pour un adulte de 60 kg cela représente 0.06 – 0.12 mg/kg pc.
- **AOEL est dans la plage de concentration normale du Cu dans le sang!**



# Opérateur, travailleur, résident et personnes présentes

- L'exposition pour l'opérateur et le travailleur est principalement par inhalation et par la peau
  - Inhalation considéré à 100% absorbé
  - Absorption cutanée déterminé in-vitro avec peau humaine (EFSA 2017)
  - **Cu naturel dans la peau:**



Source: Alkilani 2015

Source: Sullivan 2017



# Risque pour le travailleur

- Exposition
  - Nombreuses études in-vitro disponibles
    - Difficile de distinguer du Cu naturel de la peau
    - Nouvelles études avec isotope stable Cu-65



Source: ECPA

Study	EUCuTF	RMS / EFSA	Comments
In vitro 2003/4	0.12% / <5%*	Default values	
In vitro 2012	0.11% / 3.97%*	0.3% / 40%*	Extrapolation
In vitro 2015	0.1% / 1%*	1% / 9%*	Cu-65, conc. pulvérisée
<b>In vitro 2018</b>	<b>0.1% / 0.5%*</b>	<b>?</b>	<b>Dose répétée</b>

\* Produit concentré / dilution pulvérisée

- On ne trouve pas de Cu dans le récepteur
  - Valeurs en-dessous de la limite de quantification
  - **EUCuTF propose d'exclure la "dose potentiellement absorbée"**



# Opérateur, travailleur, résident et pers. présentes – Modèle d'Exposition

- Nouveau modèle AOEM introduit par...
    - GD SANTE-10832-2015 rev.1.7 (et GD EFSA 2014)
    - A utiliser par les pétitionnaires depuis 1<sup>st</sup> Jan 2016
  - Problème pour Cu (et tout autre pesticide en vigne):
    - Coefficient de transfert (TC) exagéré pour le travailleur
      - En train d'être révisé, mise-à-jour attendu pour fin 2021
- Surestimation de l'absorption cutanée plus TC exagéré suggèrent un risque pour le travailleur en vigne (excès de l'AOEL)
- EUCuTF présente des données in-vivo et propose d'utiliser des TC adéquate pour une estimation plus réaliste



# LMR et Risque pour Consommateur

- EFSA conclusion mars 2018
  - Soumission dossier en 2013
  - Basé sur des nombreuses essais résidus conduit à 8 kg/ha
- EFSA: le nombre des essais résidus insuffisant pour fixé des LMR et certain risque pour consommateur
  - Dose trop élevé (>25%)
  - Proposition de renoncer à certains usages
    - Pomme de terre, tomate, laitue, raisin
  - PRIMo modèle mis à jour deux fois depuis
    - Version 2 utilisé par EFSA, actuellement PRIMo v.3 et 3.1





# PRIMo 2 – EFSA 2018; 16(3):5212

Copper			
Status of the active substance:		Code no.:	
LOQ (mg/kg bw):		Proposed LOQ:	
Toxicological end points			
ADI (mg/kg bw per day):	0.15	ARfD (mg/kg bw):	n.n.
Source of ADI:	EFSA	Source of ARfD:	
Year of evaluation:	2018	Year of evaluation:	

The risk assessment has been performed on the basis of the MRLs collected from Member States in April 2006. For each pesticide/commodity, the highest national MRL was identified (proposed temporary MRL = pTMRL). The pTMRLs have been submitted to EFSA in September 2006.

## Chronic risk assessment – refined calculations

		TMDI (range) in % of ADI minimum – maximum							
		14 109							
		No of diets exceeding ADI:		1					
Highest calculated TMDI values in % of ADI	MS Diet	Highest contributor to MS diet (in % of ADI)	Commodity/ group of commodities	2nd contributor to MS diet (in % of ADI)	Commodity/ group of commodities	3rd contributor to MS diet (in % of ADI)	Commodity/ group of commodities	pTMRLs at LOQ (in % of ADI)	
108.9	WHO Cluster diet B	23.6	Wheat	9.1	Sunflower seed	8.3	Lettuce		
85.7	IE adult	13.6	Sheep: Liver	6.4	Maize	6.4	Maize		
83.8	NL child	13.1	Wheat	8.6	Spinach	7.9	Potatoes		
70.4	DE child	11.4	Wheat	11.3	Apples	7.4	Table grapes		
67.3	FR toddler	16.3	Spinach	7.3	Wheat	7.0	Leek		
61.5	WHO cluster diet E	10.9	Wheat	5.1	Potatoes	4.6	Soya bean		
57.0	DK child	15.2	Wheat	12.2	Rye	7.4	Bovine: Liver		
56.9	UK Toddler	19.1	Sugar beet (root)	10.8	Wheat	4.7	Potatoes		
56.6	WHO cluster diet D	18.0	Wheat	6.1	Sunflower seed	5.4	Potatoes		
53.9	ES child	12.3	Wheat	9.6	Lettuce	3.0	Poultry: Meat		
52.3	WHO Cluster diet F	10.0	Wheat	6.9	Lettuce	5.2	Soya bean		
50.4	WHO regional European diet	8.7	Lettuce	8.2	Wheat	5.4	Potatoes		
48.8	UK Infant	8.4	Sugar beet (root)	7.3	Wheat	6.2	Milk and cream		
44.6	IT kids/toddler	18.4	Wheat	6.7	Lettuce	2.5	Other lettuce and other salad		
44.3	PT General population	10.8	Wheat	7.1	Potatoes	4.2	Wine grapes		
42.5	ES adult	12.3	Lettuce	6.5	Wheat	1.8	Beet leaves (chard)		
41.6	NL general	5.7	Wheat	3.7	Potatoes	3.6	Coffee beans		
41.1	FR all population	9.1	Wheat	6.8	Wine grapes	4.4	Other lettuce and other salad		
40.9	IT adult	11.4	Wheat	8.7	Lettuce	3.6	Other lettuce and other salad		
40.5	FR infant	10.2	Spinach	5.5	Potatoes	4.1	Milk and cream		
32.8	SE general population 90th percentile	8.9	Wheat	5.6	Potatoes	2.0	Milk and cream		
28.6	UK vegetarian	5.7	Wheat	3.2	Lettuce	3.1	Sugar beet (root)		
25.2	UK Adult	4.6	Wheat	3.3	Sugar beet (root)	2.7	Lettuce		
22.1	LT adult	4.2	Potatoes	3.0	Rye	2.9	Wheat		
22.0	DK adult	5.6	Wheat	3.1	Bovine: Liver	2.4	Wine grapes		
17.2	FI adult	2.7	Wheat	2.6	Coffee beans	1.9	Rye		
14.1	PL general population	4.6	Potatoes	1.9	Apples	1.9	Table grapes		

### Conclusion:

The estimated Theoretical Maximum Daily Intakes based on MS and WHO diets and pTMRLs were in the range of 14.1% – 109% of the ADI. For 1 diet, the ADI is exceeded. Further refinements of the dietary intake estimates have not been performed. A public health risk can not be excluded at the moment.



# PRIMo 3 avec données EFSA sans mitigation



copper compounds			
LOQs (mg/kg) range from:		to:	
Toxicological reference values			
ADI (mg/kg bw/day):	0.15	ARID (mg/kg bw):	insert valid entry
Source of ADI:		Source of ARID:	
Year of evaluation:		Year of evaluation:	

Input values

Details - chronic risk assessment

Supplementary results - chronic risk assessment

Details - acute risk assessment/children

Details - acute risk assessment/adults

Comments:

**Normal mode**

**Chronic risk assessment: JMPR methodology (IEDI/TMDI)**

Calculated exposure (% of ADI)		MS Diet		Exposure (µg/kg bw per day)	Highest contributor to MS diet (in % of ADI)	Commodity / group of commodities	2nd contributor to MS diet (in % of ADI)	Commodity / group of commodities	3rd contributor to MS diet (in % of ADI)	Commodity / group of commodities	Exposure resulting from MRLs set at the LOQ (in % of ADI)	commodities not under assessment (in % of ADI)
No of diets exceeding the ADI : 1												
TMDI/IEDI calculation (based on average food consumption)	165%	NL toddler	247.67	19%	Maize/corn	17%	Spinaches	12%	Oil palm kernels	165%		
	98%	NL child	147.06	16%	Oil palm fruits	11%	Wheat	7%	Sugar beet roots	98%		
	98%	GEMS/Food G06	147.01	20%	Wheat	10%	Soyabeans	6%	Table grapes	98%		
	96%	GEMS/Food G11	143.29	30%	Soyabeans	10%	Wheat	5%	Potatoes	96%		
	95%	GEMS/Food G10	142.63	26%	Soyabeans	11%	Wheat	7%	Lettuces	95%		
	90%	GEMS/Food G07	135.09	14%	Soyabeans	12%	Wheat	8%	Bovine: Liver	90%		
	83%	GEMS/Food G08	125.17	16%	Soyabeans	11%	Wheat	6%	Sunflower seeds	83%		
	79%	GEMS/Food G15	118.20	14%	Soyabeans	13%	Wheat	7%	Sunflower seeds	79%		
	77%	DE child	115.49	12%	Apples	12%	Wheat	8%	Table grapes	77%		
	75%	FI adult	112.54	61%	Coffee beans	3%	Lettuces	2%	Rye	75%		
	72%	IE adult	107.48	14%	Sheep: Liver	6%	Wheat	3%	Sweet potatoes	72%		
	57%	FR child 3 15 yr	85.18	13%	Wheat	4%	Milk: Cattle	3%	Sugar beet roots	57%		
	56%	NL general	83.84	9%	Oil palm fruits	5%	Wheat	4%	Spinaches	56%		
	56%	DK child	83.60	15%	Rye	12%	Wheat	3%	Lettuces	56%		
	54%	ES child	80.59	12%	Wheat	10%	Lettuces	3%	Poultry: Muscle/meat	54%		
	52%	RO general	77.93	14%	Wheat	8%	Sunflower seeds	5%	Potatoes	52%		
	49%	FR toddler 2 3 yr	72.93	9%	Wheat	5%	Milk: Cattle	4%	Spinaches	49%		
	45%	PT general	67.60	11%	Wheat	7%	Potatoes	4%	Wine grapes	45%		
	44%	SE general	66.72	9%	Lettuces	9%	Wheat	6%	Potatoes	44%		
	43%	DE women 14-50 yr	65.16	6%	Wheat	5%	Coffee beans	4%	Sugar beet roots	43%		
	43%	UK infant	64.86	7%	Wheat	6%	Milk: Cattle	5%	Bovine: Liver	43%		
	43%	DE general	64.57	5%	Wheat	5%	Coffee beans	4%	Sugar beet roots	43%		
	42%	ES adult	63.38	12%	Lettuces	6%	Wheat	2%	Chards/beet leaves	42%		
	42%	UK toddler	63.32	11%	Wheat	5%	Potatoes	4%	Beans	42%		
	40%	IT toddler	59.65	18%	Wheat	7%	Lettuces	2%	Tomatoes	40%		
	35%	FR adult	52.73	6%	Wheat	4%	Coffee beans	4%	Wine grapes	35%		
	35%	IT adult	52.19	11%	Wheat	9%	Lettuces	2%	Spinaches	35%		
	29%	FI 3 yr	43.32	6%	Potatoes	3%	Wheat	2%	Rye	29%		
	28%	FR infant	41.48	6%	Spinaches	3%	Milk: Cattle	3%	Potatoes	28%		
	26%	UK vegetarian	38.48	6%	Wheat	3%	Lettuces	2%	Potatoes	26%		
	25%	FI 6 yr	37.06	5%	Potatoes	3%	Wheat	2%	Lettuces	25%		
	24%	UK adult	35.50	5%	Wheat	3%	Lettuces	2%	Potatoes	24%		
	22%	LT adult	33.15	4%	Potatoes	3%	Rye	3%	Wheat	22%		
	20%	DK adult	30.66	3%	Wheat	2%	Lettuces	2%	Potatoes	20%		
	14%	PL general	20.98	5%	Potatoes	2%	Apples	2%	Table grapes	14%		
8%	IE child	12.29	3%	Wheat	0.8%	Rice	0.8%	Potatoes	8%			



# PRIMo 3 avec données EUCuTF et données monitoring (EFSA)



Copper			
LOQs (mg/kg) range from:		to:	
Toxicological reference values			
ADI (mg/kg bw/day):	0.15	ARID (mg/kg bw):	not necessary
Source of ADI:		Source of ARID:	
Year of evaluation:		Year of evaluation:	

Input values	
Details - chronic risk assessment	Supplementary results - chronic risk assessment
Details - acute risk assessment/children	Details - acute risk assessment/adults

Comments:

**Normal mode**

**Chronic risk assessment: JMPR methodology (IED/TMDI)**

No of diets exceeding the ADI : ---

TMDI/IED/IEDI calculation (based on average food consumption)	Calculated exposure (% of ADI)		Exposure (µg/kg bw per day)	Highest contributor to MS diet (in % of ADI)	Commodity / group of commodities	2nd contributor to MS diet (in % of ADI)	Commodity / group of commodities	3rd contributor to MS diet (in % of ADI)	Commodity / group of commodities	Exposure resulting from	
	MS Diet									MRLs set at the LOQ (in % of ADI)	commodities not under assessment (in % of ADI)
92%	NL toddler	11%	137.78	11%	Maize/corn	11%	Wheat	10%	Milk: Cattle		92%
73%	GEMS/Food G11	11%	109.52	30%	Soyabeans	10%	Wheat	3%	Coffee beans		73%
71%	GEMS/Food G10	11%	106.11	26%	Soyabeans	11%	Wheat	3%	Poultry: Muscle/meat		71%
68%	GEMS/Food G06	20%	102.52	20%	Wheat	10%	Soyabeans	5%	Tomatoes		68%
67%	GEMS/Food G07	14%	100.93	14%	Soyabeans	12%	Wheat	8%	Bovine: Liver		67%
62%	GEMS/Food G08	16%	93.51	16%	Soyabeans	11%	Wheat	6%	Sunflower seeds		62%
62%	GEMS/Food G15	14%	92.99	14%	Soyabeans	13%	Wheat	7%	Sunflower seeds		62%
60%	FI adult	52%	90.43	52%	Coffee beans	2%	Rye	0.9%	Wheat		60%
59%	NL child	11%	88.47	11%	Wheat	8%	Sugar beet roots	5%	Sunflower seeds		59%
53%	IE adult	14%	79.77	14%	Sheep: Liver	6%	Wheat	4%	Sweet potatoes		53%
47%	FR child 3 15 yr	13%	70.92	13%	Wheat	4%	Milk: Cattle	3%	Sugar beet roots		47%
45%	DE child	12%	68.20	12%	Wheat	4%	Apples	3%	Milk: Cattle		45%
42%	DK child	13%	63.53	13%	Rye	12%	Wheat	2%	Milk: Cattle		42%
41%	RO general	14%	61.14	14%	Wheat	8%	Sunflower seeds	3%	Tomatoes		41%
39%	FR toddler 2 3 yr	8%	58.26	8%	Wheat	5%	Milk: Cattle	3%	Sugar beet roots		39%
36%	ES child	12%	53.29	12%	Wheat	3%	Poultry: Muscle/meat	2%	Milk: Cattle		36%
36%	UK infant	7%	53.26	7%	Wheat	6%	Milk: Cattle	5%	Bovine: Liver		36%
34%	UK toddler	11%	50.53	11%	Wheat	4%	Beans	3%	Milk: Cattle		34%
32%	IT toddler	18%	47.50	18%	Wheat	4%	Other cereals	2%	Tomatoes		32%
32%	NL general	5%	47.47	5%	Wheat	3%	Sugar beet roots	3%	Coffee beans		32%
31%	PT general	11%	45.96	11%	Wheat	4%	Sunflower seeds	3%	Potatoes		31%
31%	DE general	5%	45.76	5%	Wheat	4%	Coffee beans	4%	Sugar beet roots		31%
30%	DE women 14-50 yr	6%	45.55	6%	Wheat	4%	Sugar beet roots	4%	Coffee beans		30%
26%	SE general	9%	39.36	9%	Wheat	3%	Bovine: Muscle/meat	2%	Potatoes		26%
25%	FR adult	6%	36.84	6%	Wheat	4%	Coffee beans	1%	Sunflower seeds		25%
23%	ES adult	6%	34.14	6%	Wheat	1%	Poultry: Muscle/meat	1%	Barley		23%
22%	IT adult	11%	32.56	11%	Wheat	2%	Other cereals	2%	Tomatoes		22%
18%	FI 3 yr	3%	26.89	3%	Wheat	3%	Potatoes	2%	Oat		18%
16%	FR infant	3%	24.45	3%	Milk: Cattle	2%	Wheat	2%	Leeks		16%
16%	UK vegetarian	6%	23.66	6%	Wheat	2%	Beans	0.8%	Tomatoes		16%
16%	LT adult	3%	23.58	3%	Wheat	3%	Rye	2%	Potatoes		16%
15%	FI 6 yr	3%	22.29	3%	Wheat	2%	Potatoes	1%	Rye		15%
15%	UK adult	5%	22.12	5%	Wheat	1%	Beans	1.0%	Poultry: Muscle/meat		15%
12%	DK adult	3%	18.68	3%	Wheat	1%	Rye	0.8%	Milk: Cattle		12%
7%	PL general	2%	10.52	2%	Potatoes	1%	Tomatoes	0.7%	Apples		7%
6%	IE child	3%	9.52	3%	Wheat	0.6%	Milk: Cattle	0.5%	Rice		6%





# PRIMo 3 avec concentration naturelle (pas de fongicide Cu du tout!)



European Food Safety Authority

EFSA PRIMo revision 3.0; 2017/12/11

Copper			
LOQs (mg/kg) range from:		to:	
Toxicological reference values			
ADI (mg/kg bw/day):	0.15	ARfD (mg/kg bw):	not necessary
Source of ADI:		Source of ARfD:	
Year of evaluation:		Year of evaluation:	

Input values

Details - chronic risk assessment

Supplementary results - chronic risk assessment

Details - acute risk assessment/children

Details - acute risk assessment/adults

Comments:

**Normal mode**

**Chronic risk assessment: JMPR methodology (IEDI/TMDI)**

No of diets exceeding the ADI : ---

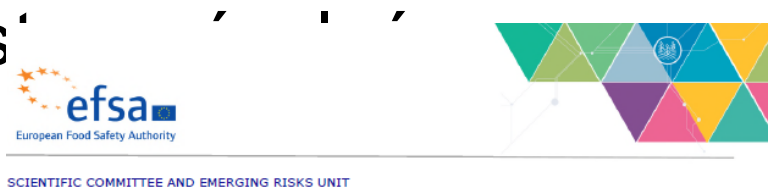
	Calculated exposure (% of ADI)	MS Diet	Exposure (µg/kg bw per day)	Highest contributor to MS diet (in % of ADI)	Commodity / group of commodities	2nd contributor to MS diet (in % of ADI)	Commodity / group of commodities	3rd contributor to MS diet (in % of ADI)	Commodity / group of commodities	Exposure resulting from	
										MRLs set at the LOQ (in % of ADI)	commodities not under assessment (in % of ADI)
TMDI/IEDI calculation (based on average food consumption)	86%	NL toddler	128.46	19%	Maize/corn	11%	Wheat	6%	Bovine: Liver		86%
	70%	GEMS/Food G11	104.59	30%	Soyabean	10%	Wheat	4%	Coffee beans		70%
	69%	FI adult	102.94	61%	Coffee beans	2%	Rye	0.9%	Wheat		69%
	67%	GEMS/Food G10	99.93	26%	Soyabean	11%	Wheat	3%	Rice		67%
	64%	GEMS/Food G06	95.62	20%	Wheat	10%	Soyabean	4%	Rice		64%
	61%	GEMS/Food G07	91.99	14%	Soyabean	12%	Wheat	6%	Bovine: Liver		61%
	58%	GEMS/Food G08	87.00	16%	Soyabean	11%	Wheat	4%	Sunflower seeds		58%
	57%	GEMS/Food G15	85.95	14%	Soyabean	13%	Wheat	4%	Sunflower seeds		57%
	51%	NL child	76.16	11%	Wheat	7%	Sugar beet roots	3%	Bovine: Liver		51%
	48%	IE adult	72.62	14%	Sheep: Liver	6%	Wheat	4%	Sweet potatoes		48%
	41%	DK child	62.16	15%	Rye	12%	Wheat	2%	Potatoes		41%
	40%	DE child	60.36	12%	Wheat	6%	Apples	2%	Rye		40%
	39%	FR child 3 15 yr	58.71	13%	Wheat	3%	Sugar beet roots	2%	Other oilseeds		39%
	36%	RO general	53.32	14%	Wheat	5%	Sunflower seeds	3%	Maize/corn		36%
	31%	UK infant	47.17	7%	Wheat	4%	Bovine: Liver	3%	Maize/corn		31%
	31%	FR toddler 2 3 yr	46.42	8%	Wheat	2%	Sugar beet roots	2%	Milk: Cattle		31%
	31%	PT general	45.85	11%	Wheat	4%	Potatoes	2%	Soyabean		31%
	30%	UK toddler	45.66	11%	Wheat	4%	Beans	3%	Sugar beet roots		30%
	29%	IT toddler	43.26	18%	Wheat	4%	Other cereals	0.7%	Tomatoes		29%
	29%	ES child	43.19	12%	Wheat	1%	Rice	1%	Potatoes		29%
	28%	DE general	41.64	5%	Wheat	5%	Coffee beans	4%	Sugar beet roots		28%
	28%	NL general	41.60	5%	Wheat	3%	Coffee beans	2%	Sugar beet roots		28%
	27%	DE women 14-50 yr	40.94	6%	Wheat	5%	Coffee beans	4%	Sugar beet roots		27%
	24%	SE general	35.51	9%	Wheat	3%	Potatoes	3%	Bovine: Muscle/meat		24%
	22%	FR adult	33.72	6%	Wheat	4%	Coffee beans	2%	Wine grapes		22%
	19%	IT adult	28.12	11%	Wheat	2%	Other cereals	0.6%	Tomatoes		19%
	18%	FI 3 yr	27.61	3%	Potatoes	3%	Wheat	2%	Rye		18%
	18%	ES adult	27.08	6%	Wheat	1%	Barley	0.8%	Sunflower seeds		18%
	15%	FI 6 yr	22.94	3%	Potatoes	3%	Wheat	2%	Rye		15%
	15%	LT adult	22.55	3%	Rye	3%	Wheat	2%	Potatoes		15%
	15%	UK vegetarian	22.48	6%	Wheat	2%	Beans	1%	Rice		15%
	14%	UK adult	20.34	5%	Wheat	1%	Beans	1%	Rice		14%
	12%	FR infant	17.60	2%	Wheat	1%	Potatoes	1%	Sugar beet roots		12%
	11%	DK adult	17.24	3%	Wheat	1%	Rye	0.9%	Potatoes		11%
	7%	PL general	9.77	2%	Potatoes	1%	Apples	0.4%	Tomatoes		7%
	6%	IE child	9.15	3%	Wheat	0.8%	Rice	0.4%	Potatoes		6%



# Evaluation de risque: consommateur

- PRIMo est “deterministic worst case”
  - La contribution des fongicides Cu est très modéré
    - De 1% (IE enfant) à 23% (DE enfant) de l’DJA; médiane de 10%
    - EFSA proposition n’est pas efficace pour réduire l’exposition
- Etudes de consommation plus réaliste
  - EFSA 2015;13(10):4253 valeurs de référence Cu:
    - 1.6 mg/j pour hommes, 1.3 mg/j pour femmes

## • Carence n’es



SCIENTIFIC COMMITTEE AND EMERGING RISKS UNIT

## • En cours:

SCIENTIFIC COMMITTEE

MINUTES OF THE 1<sup>st</sup> MEETING OF THE WORKING GROUP ON COPPER

Held on, 21 September 2020 via Teleconference

(Agreed on 12 October 2020)



### 1 Statement on the derivation of 2 Health-Based Guidance Values 3 (HBGVs) for regulated products that 4 are also nutrients 5

6 EFSA Scientific Committee

7 Simon More, Vasileios Bampidis, Diane Benford, Claude Bragard, Thorhallur Halldorsson,  
8 Susanne Hougaard Bennekou, Kostas Koutsoumanis, Kyriaki Machera, Hanspeter Naegeli,  
9 Søren Nielsen, Josef Schlatter, Dieter Schrenk, Vittorio Silano, Dominique Turck, Maged  
10 Younes, Peter Aggett, Jacqueline Castenmiller, Alessandra Giarola, Agnès de Sesmaisons  
11 Lecarré, José Tarazona, Hans Verhagen and Antonio Hernández-Jerez.

### 12 Abstract

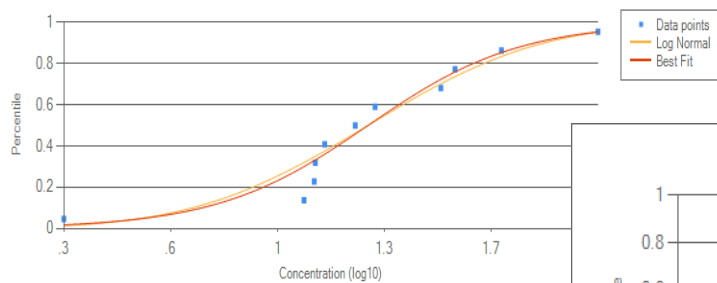
13 This Statement presents a proposal for harmonising the establishment of Health-Based Guidance Values  
14 (HBGVs) for regulated products that are also nutrients. This is a recurrent issue for food additives and  
15 pesticides, and may occasionally occur for other regulated products. The Statement describes the  
16 specific considerations that should be followed for establishing the HBGVs during the assessment of a  
17 regulated product that is also a nutrient. It also addresses the elements to be considered in the intake  
18 assessment and proposes a decision tree for ensuring a harmonised process for the risk characterisation  
19 of regulated products which are also nutrients. The Scientific Committee recommends the involvement  
20 of the relevant Panels and units, in order to ensure an integrated and harmonised approach for the  
21 hazard and risk characterisation of regulated products that are also nutrients, considering the intake  
22 from all relevant sources.



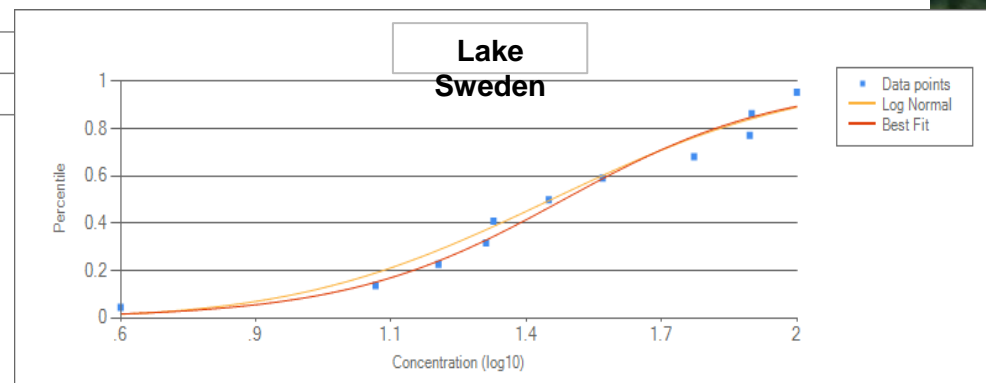
# Organismes aquatiques

- Toxicité (RAC)

- Dérivée d'une étude mésocosme: 4.8  $\mu\text{g/L}$  Cu diss.
- SSD avec 73 données chroniques sur les poissons
- et normalisation selon BLM (écorégion la plus sensible): 7.9  $\mu\text{g/L}$  Cu diss.



Source: P. van Sprang 2015

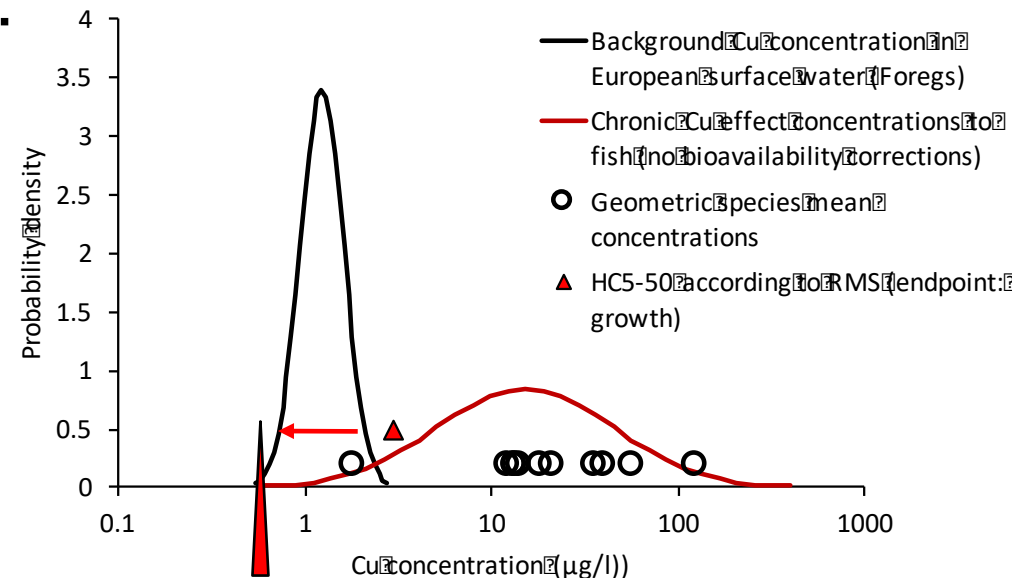


- Facteur sécurité =1 pour dossier riche en données et pour un élément essentiel



## Toxicité RAC (2)

- RMS:
  - Utilise ces données différemment, et rejette la normalisation de données: SSD-RAC<sub>sw,ch</sub> 2.96 µg/L
  - Applique un facteur sécurité de 4: RAC 0.74 µg/L
- EFSA réunion d'experts:
  - Raffinement suppl., à SSD: RAC<sub>sw,ch</sub> 1.1 µg/L
  - Facteur sécurité de 3:
  - RAC<sub>sw,ch</sub> 0.37 µg/L
- Fond naturel de Cu:
  - moyen 0.6 µg/L
  - 90th percentile 2.4 µg/L !



Source: K. Oorts 2017

- Additionner plusieurs scénarios «pire-des-cas» et appliquer un facteur sécurité n'est pas adéquat pour évaluer le Cu



# Exposition



Dérive



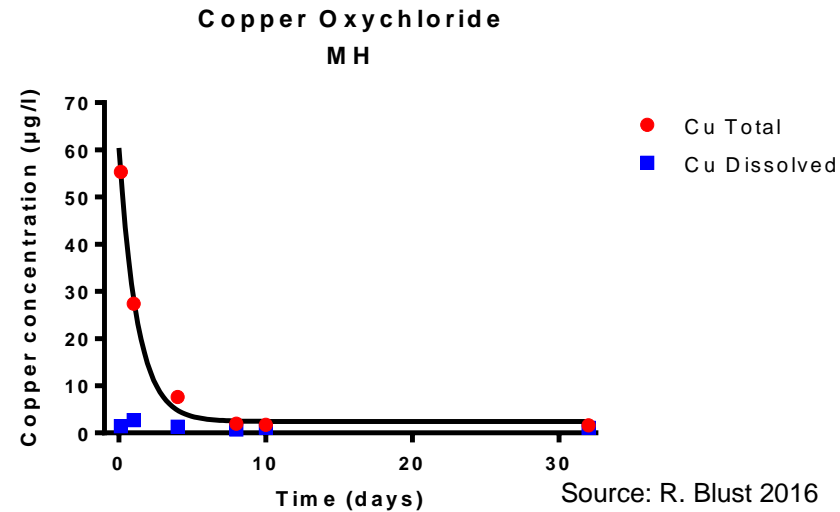
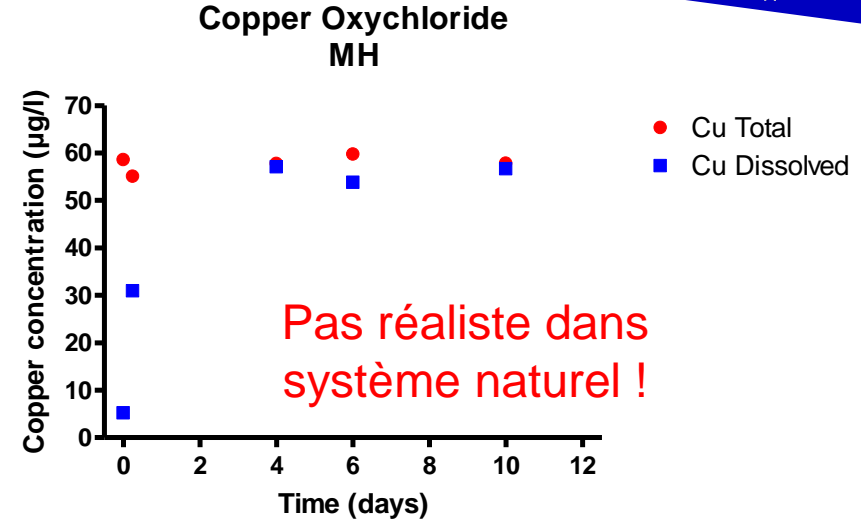
'Non-equilibrium'



Rivière



'Equilibrium' fossé



Cu dissout toujours << Cu total dans système naturel



# Organismes aquatiques

- Le nouveau guide de l'EFSA permettra...
  - Normalisation de données
  - Utilisation de la spéciation / biodisponibilité
  - Nouveaux modèles d'exposition
- EUCuTF a commencé à développer des modèles d'exposition et va produire des données supplémentaires si nécessaire
  - Malheureusement, la mise-à-jour n'est pas disponible pour des autorisations de produits en cours...





# Organismes terrestres – vers de terre

- En utilisant toutes les données
  - Littérature et études labo (normalisées)
  - Etude BPL plein champ et biosurveillance
- Un RAC cohérent de  $> 150$  mg/kg Cu dans le sol a été proposé pour les organismes terrestres
  - Toxicité et biodisponibilité en fonction du type de sol
  - Facteur labo/plein champ basé sur le vieillissement des résidus
- Usage acceptable pour grandes cultures et vergers
- Usage acceptable pour vigne
  - Avec restriction éventuelle pour vignobles avec conc. Cu élevée et type de sol défavorable
- **C'est la combinaison entre dose annuelle, type de sol et teneur en Cu biodisponible qui compte!**





# Organismes terrestres – vers de terre

- L'étude plein champ BPL de l'EUCuTF conduite pendant 10 ans a été soumise avec le dossier 2015
  - Considérée comme étude clé pour l'évaluation
  - Deux sites différents (pH, texture)
  - Dosage à 4, 8 et 40 kg/ha par an
    - En 3 applications par année
    - Dose à 40 kg pour démontrer les effets
- Pas d'effet adverse à 4 et 8 kg/ha/an
  - Donc un NOEC de 8 kg/ha/an
  - Confirmé par 3 évaluations statistiques différentes
  - Confirmé par panel de 3 experts indépendants
- **Etude continuée et toujours en cours, données 17 ans**

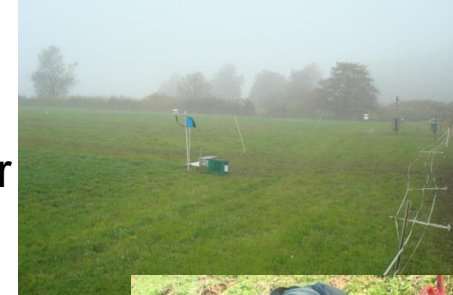






# Organismes terrestres – vers de terre

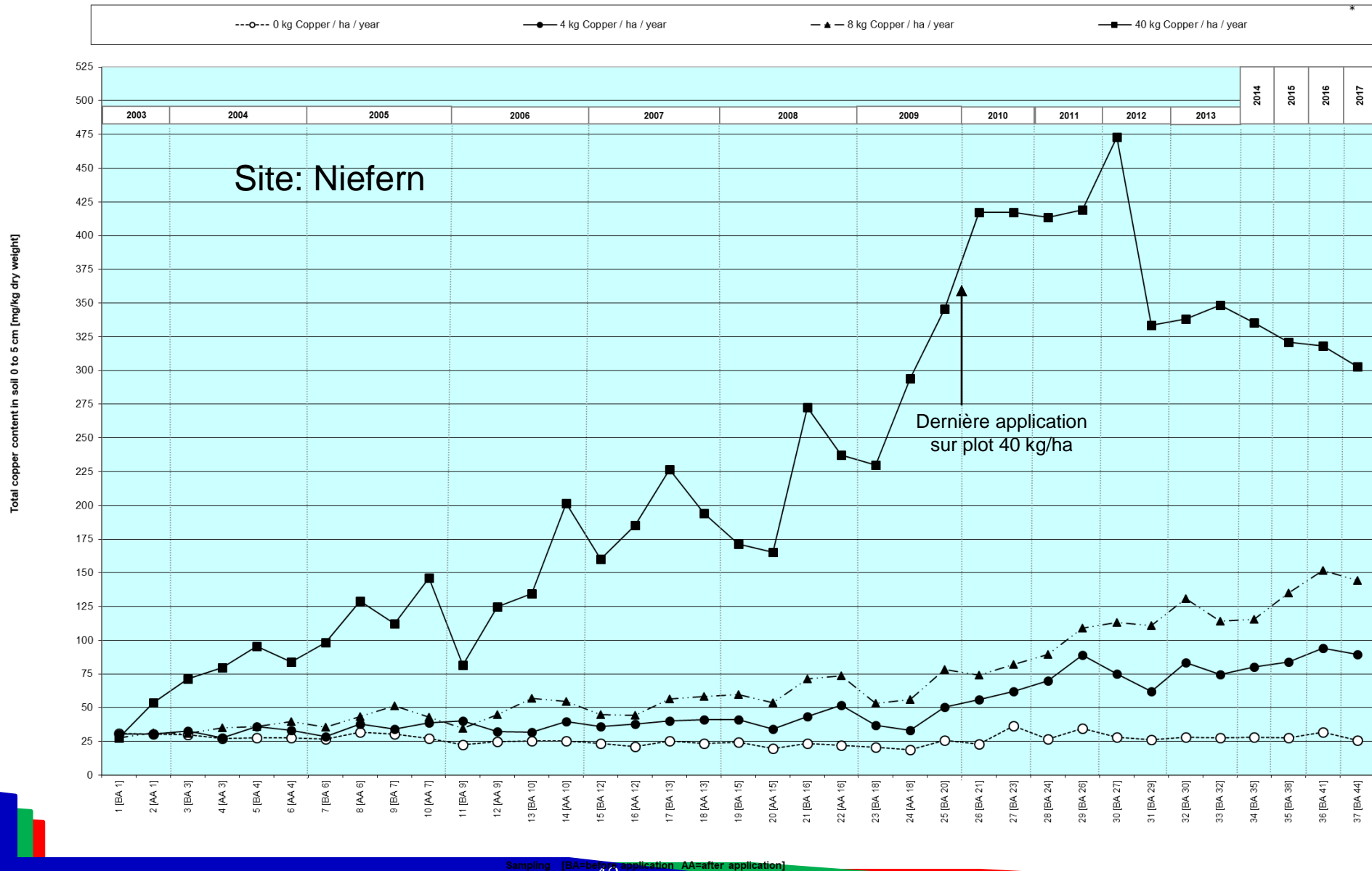
- RMS prétend un effet à 8 kg/ha/an
  - et a conclu une dose sans effet à 4 kg/ha/an
    - Déjà en 2012, sans explication statistique
    - Aussi en 2017, en utilisant une évaluation statistique écartée par le directeur d'étude
      - ANOVA/ANCOVA: pas d'effet à 8 kg/ha/an
      - PRC analyse: pas d'effet à 8 kg/ha/an
      - LMM avec Tukey: pas d'effet à 8 kg/ha/an
      - LMM avec LSD: quelques effets transitoires; écarté par le directeur d'étude à cause des «faux positifs» fréquents pour un tel ensemble de données
- **L'EUCuTF conteste cette conclusion**
  - En plus, une telle conclusion est très réductrice et ne convient pas à tous les usages européens



**Une restriction simpliste à 4 kg/ha par an au niveau européen n'est ni justifié ni utile !**

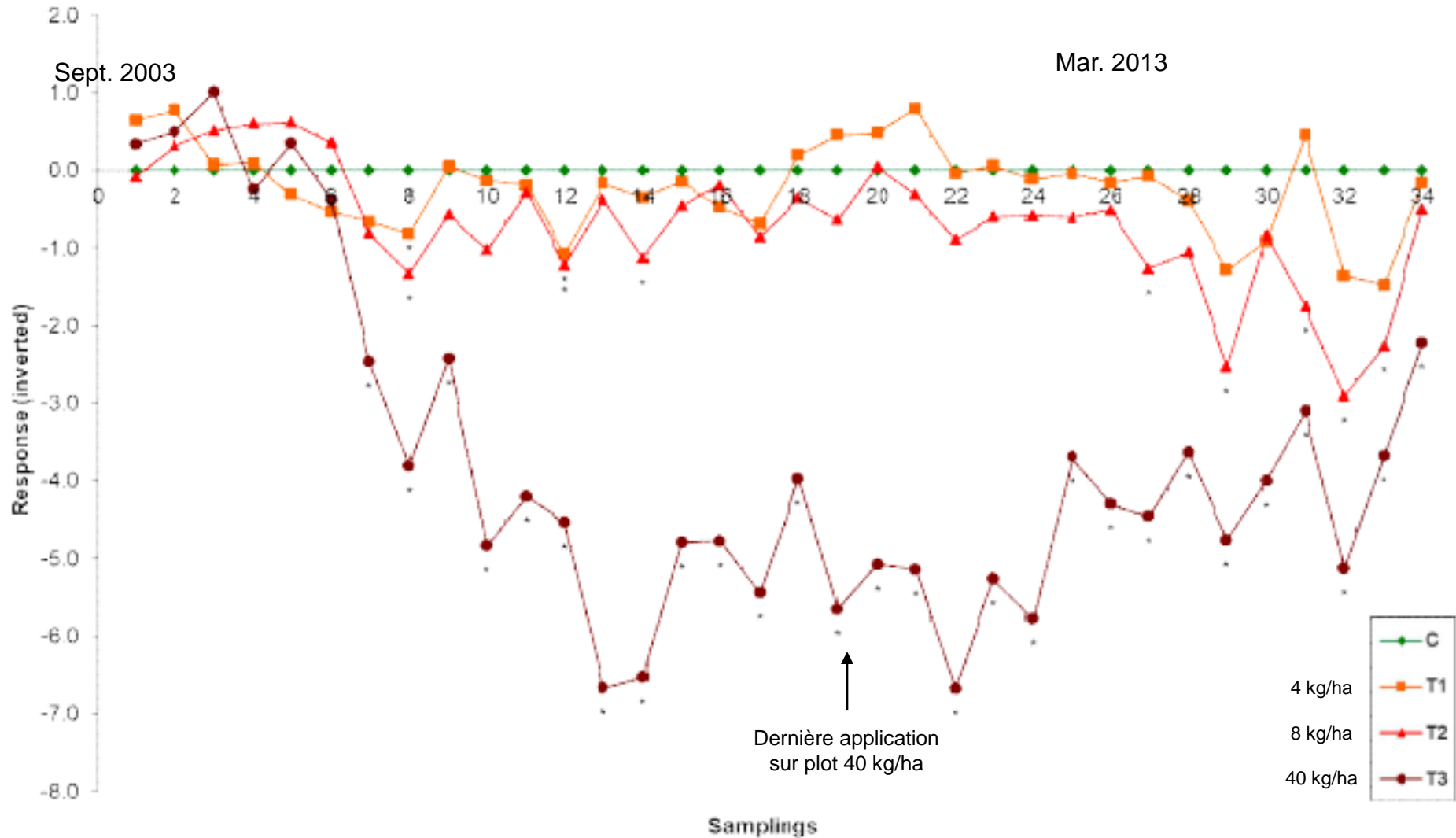


# Cu in Soil – 0-5 cm layer



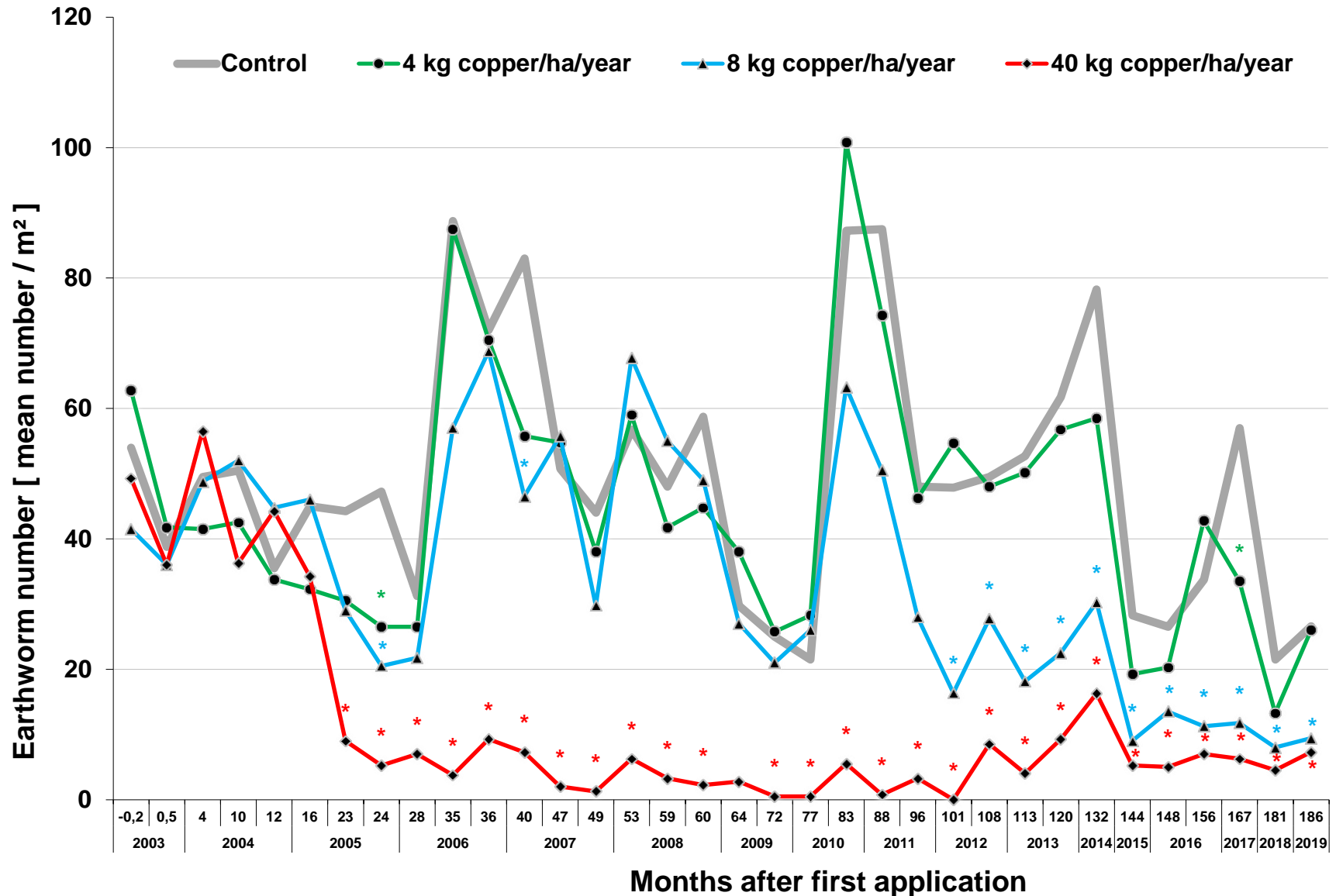


# Analyse multivariate (PRC) – Niefern



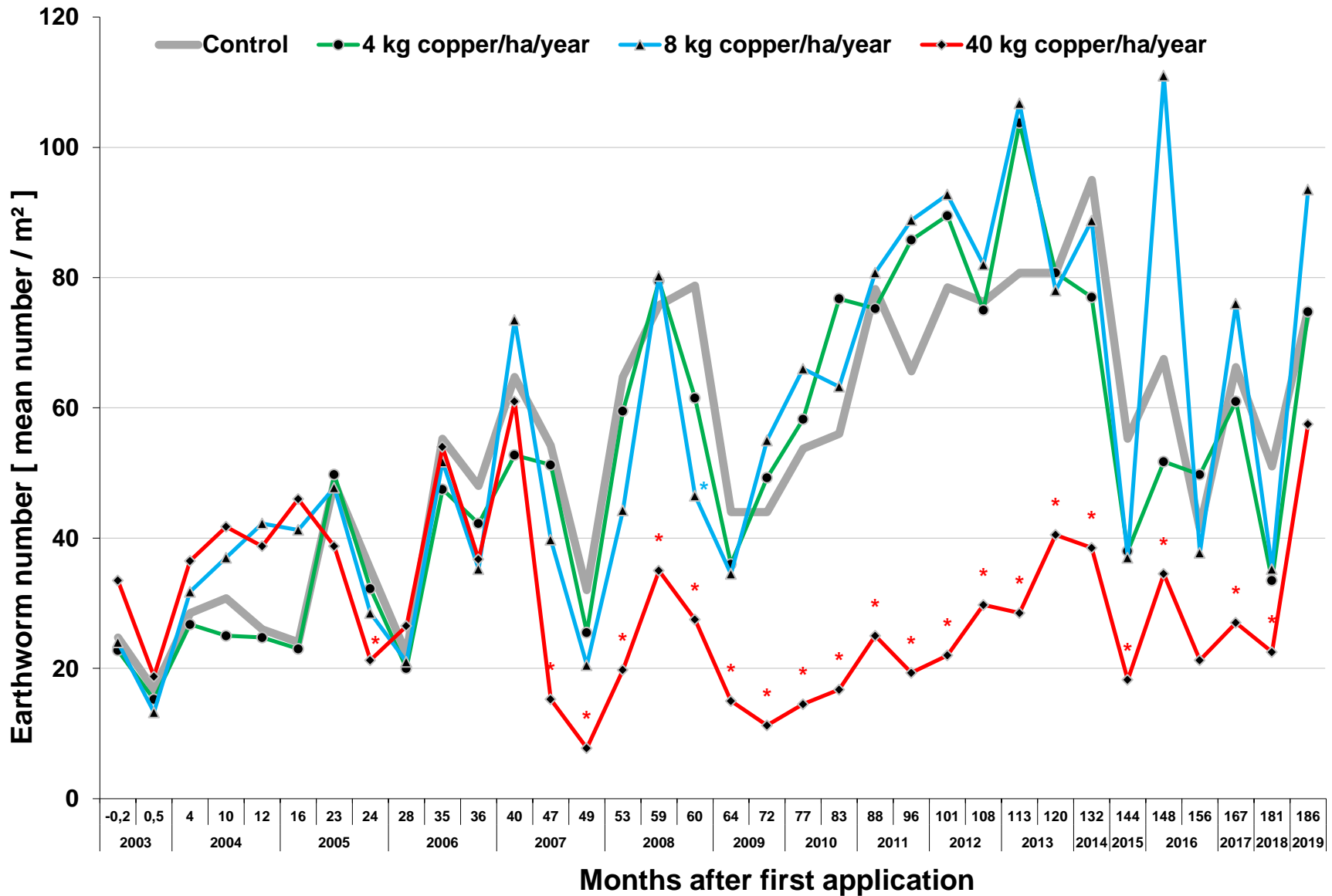


# Heiligenzimmern *A. caliginosa*



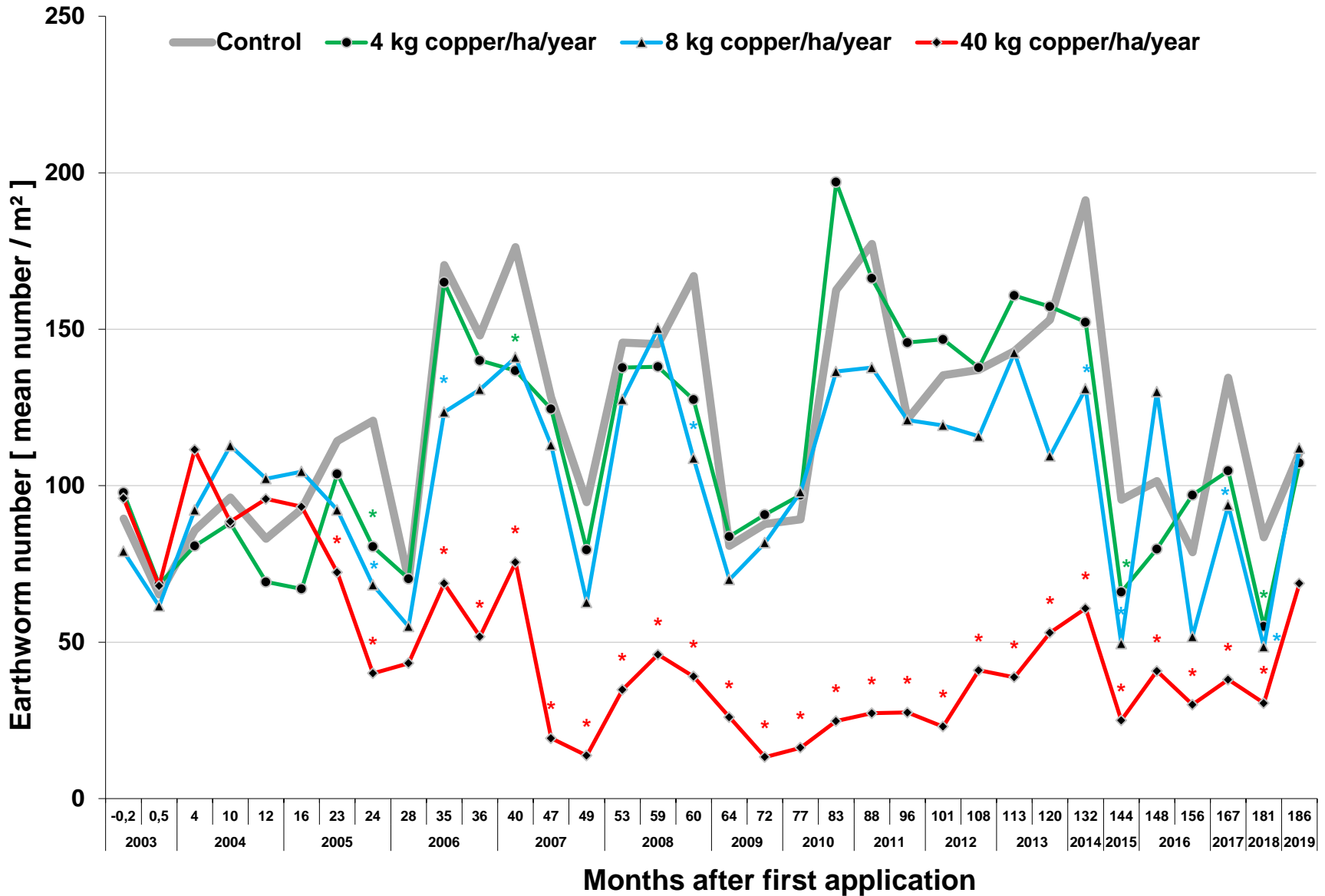


# Heiligenzimmern *A. rosea*



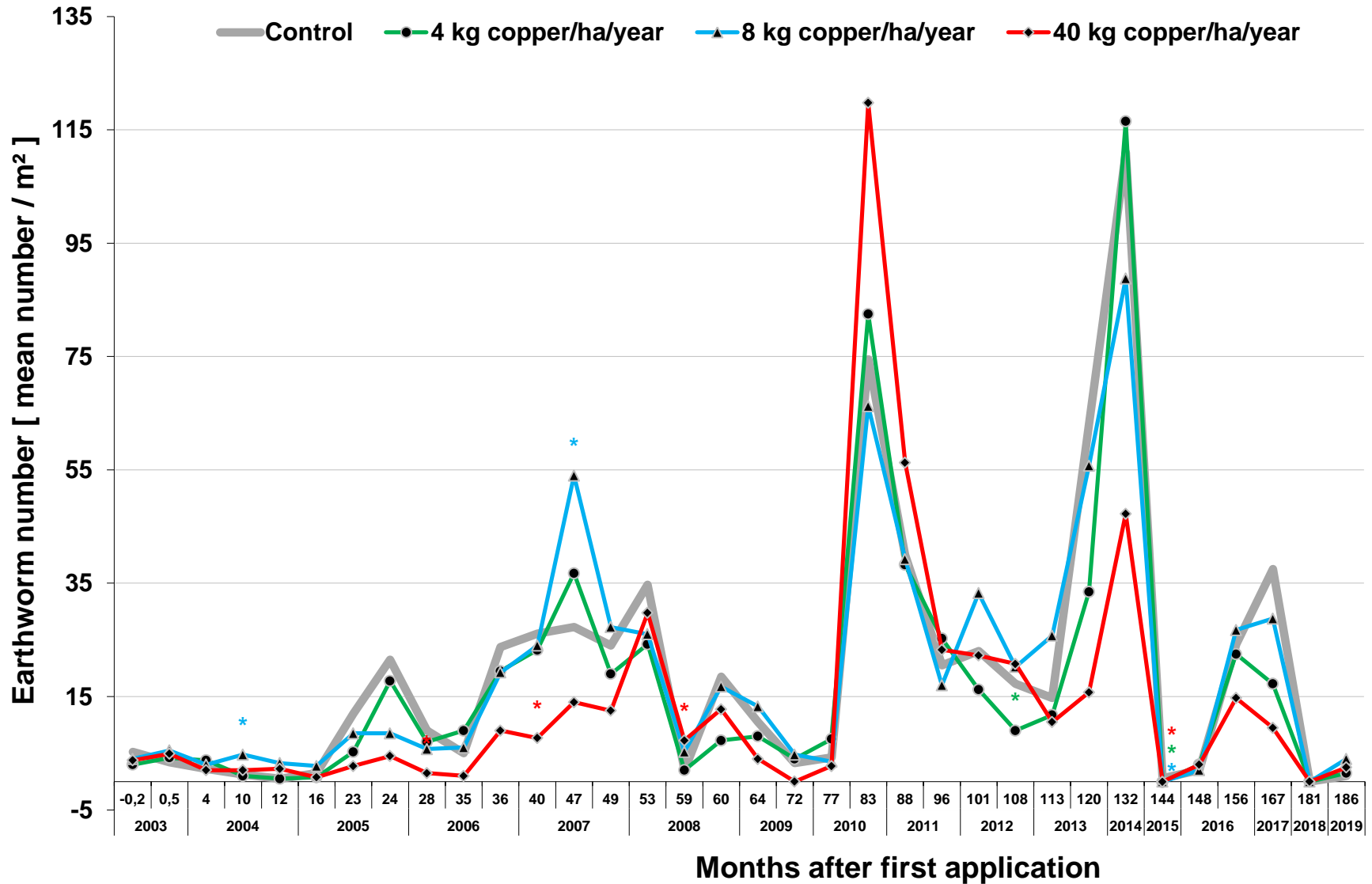


# Heiligenzimmern Endogéique au total



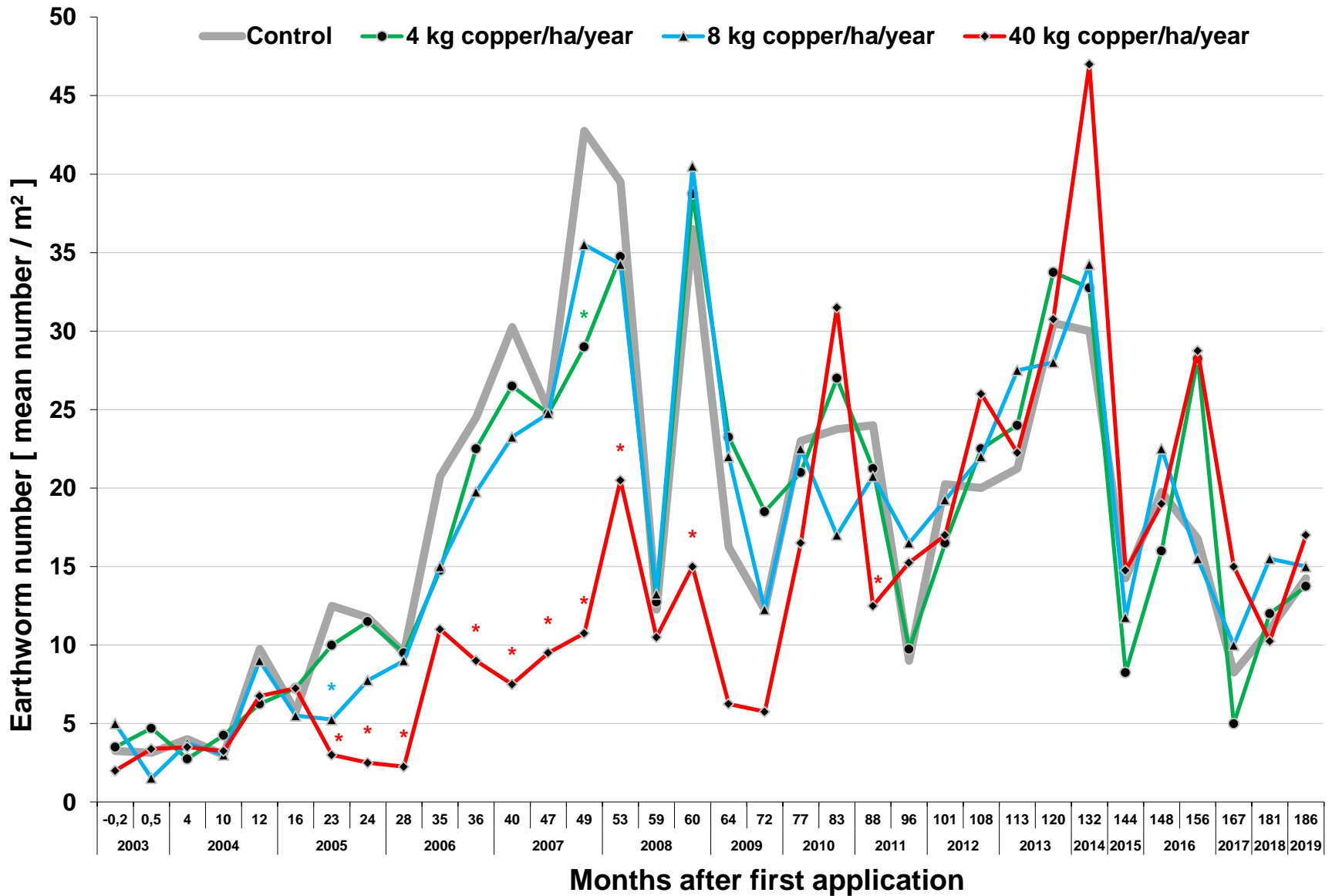


# Heiligenzimmern Epigéique au total





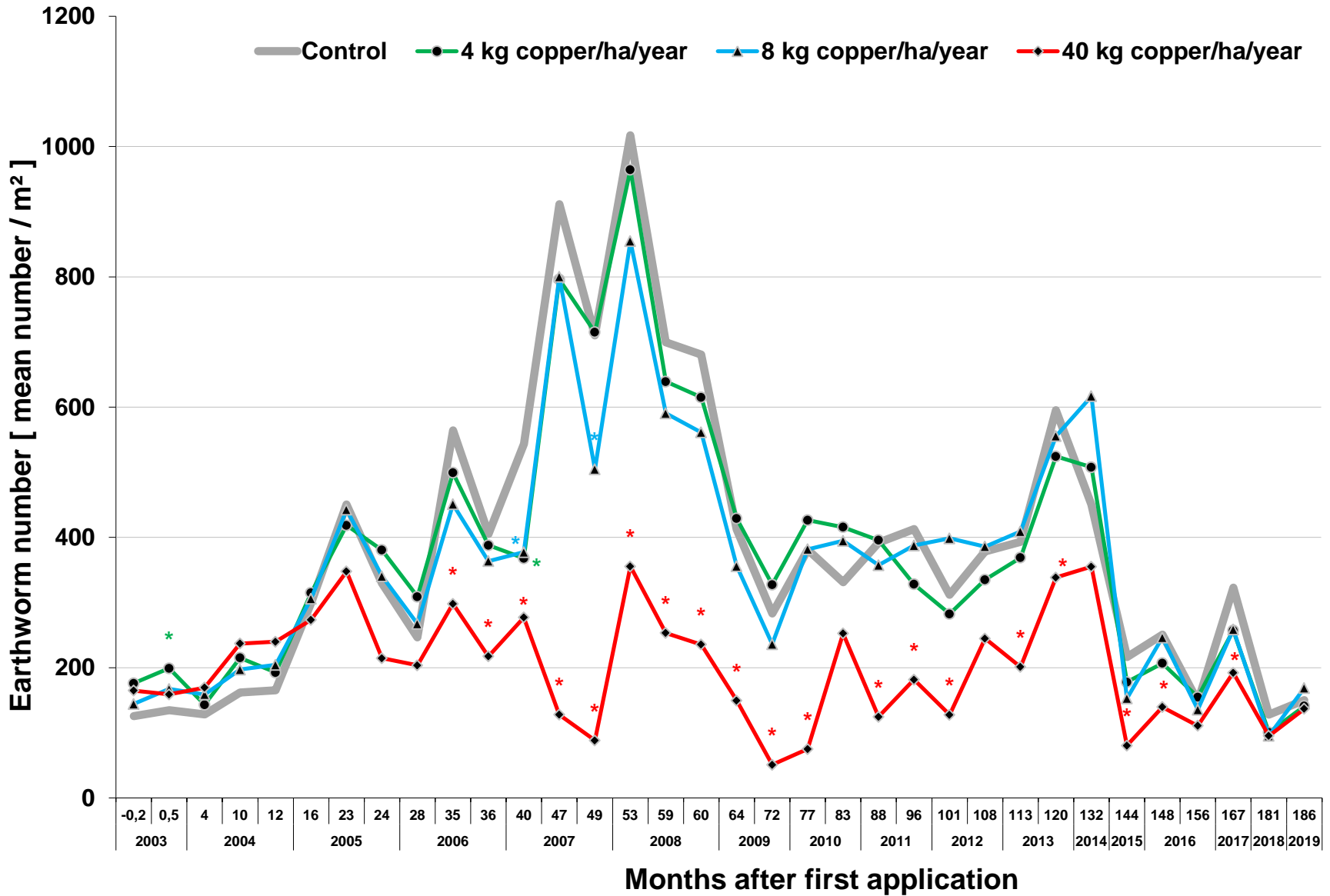
# Heiligenzimmern Anecique au total





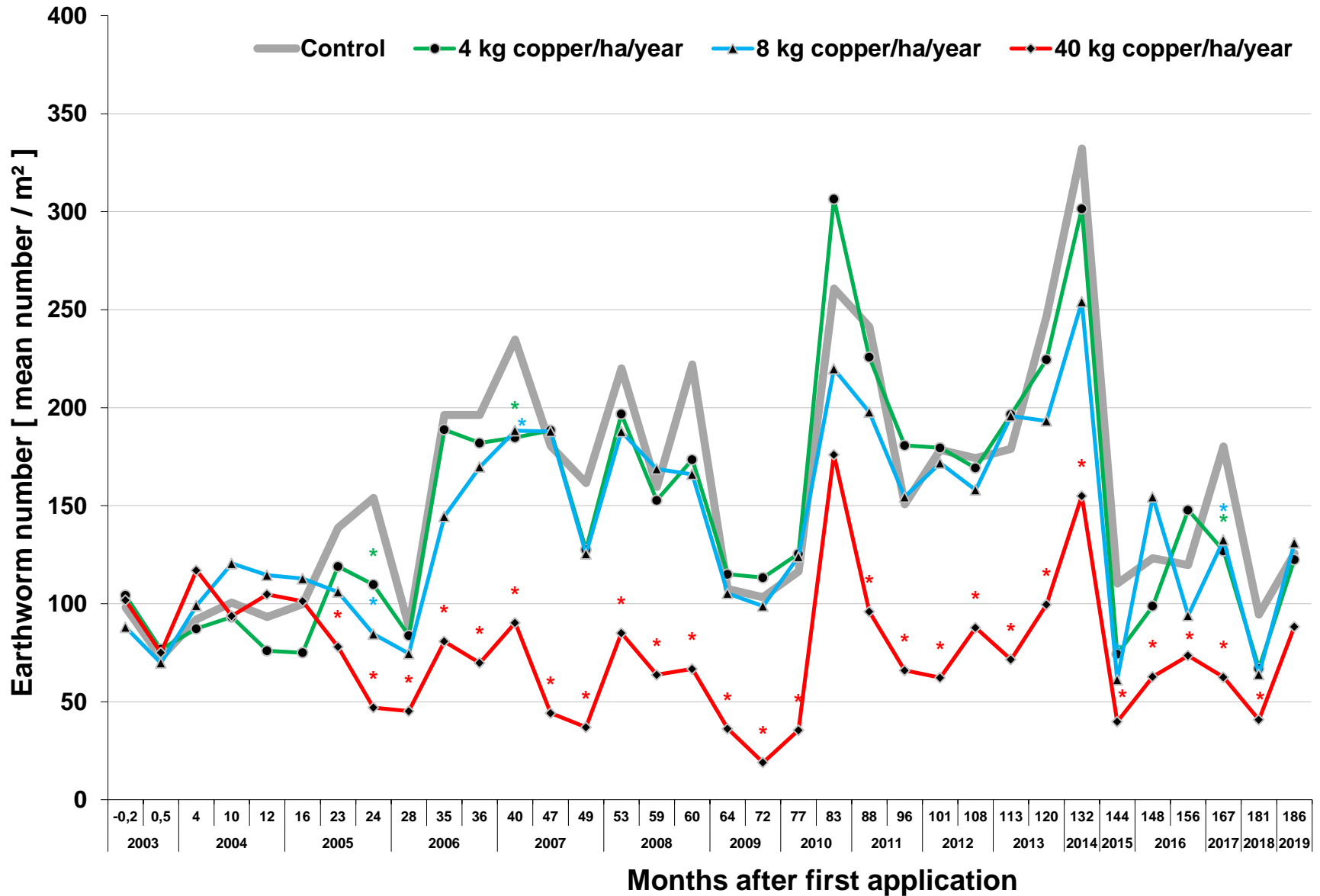


# Heiligenzimmern Juvéniles au total



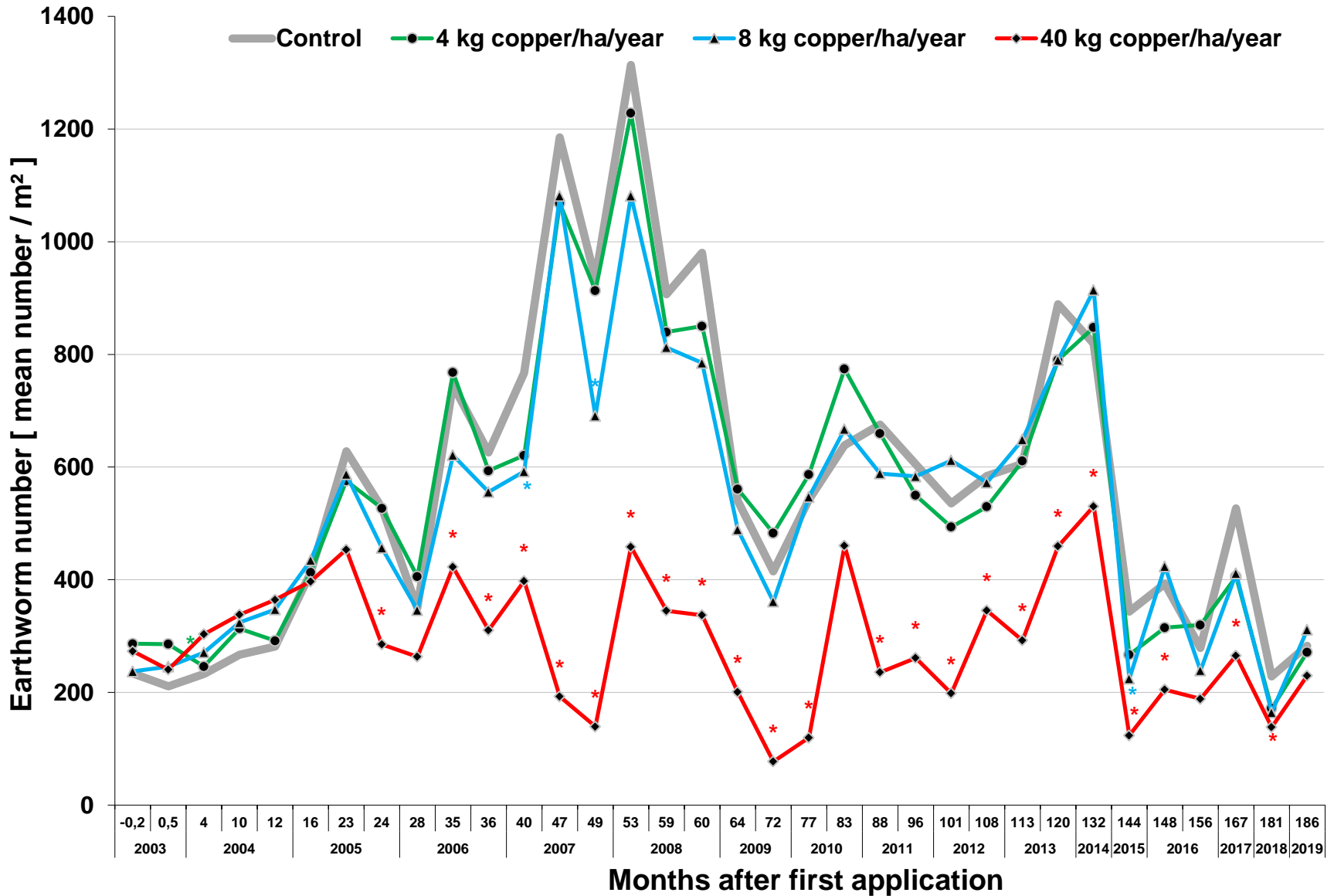


# Heiligenzimmern Adultes au total





# Heiligenzimmern vers de terre total





# Etude vers de terre: état 2019

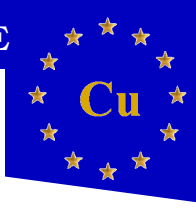
- Effets sur *A. caliginosa* sur un site à 8 kg/ha, mais groupe endogénique intact aux 2 sites
  - Pas d'autre espèce ou paramètre affecté à 8 kg/ha
- Population à 40 kg/ha n'est plus réduite pour beaucoup d'espèces /groupes
  - Pas une seule espèce/groupe à Niefern!
- Un groupe d'experts est en cours pour interpréter les données: service écosystème toujours fourni?
- Restriction actuelle ne reflète pas la complexité du système entre dose annuelle, vieillissement et biodisponibilité et concentration  $Cu_{acc}$





# Organismes terrestres – vers de terre

- Etudes laboratoire sur *A. caliginosa* avec sol des 2 sites: pas d'effet repro à 8 kg/ha
  - Conc Cu: 135 mg/kg (Niefern) and 142 mg/kg (Heiligenzimmern)
  - groupes additionnelles à 220 mg/kg et 300 mg/kg en cours
- Etudes en vigne sur 2 sites en Allemagne en cours
  - Lissage à 4 kg/ha moyenne, avec max. de 6 kg/ha
  - Détermination de l'accumulation réelle
  - Parcelles supplémentaires avec phyto-extraction
- **EUCuTF continue à défendre le cuivre en viticulture**
  - **En soutenant des mesures pour réduire l'exposition du sol**
  - **En cherchant des solutions pour éviter l'accumulation**



Merci beaucoup !

# Stratégies phytosanitaires globales d'utilisation du cuivre contre mildiou

*Webinaire « le cuivre : on en parle ? »  
3 novembre 2020*



*Eric LE HO, Chambre d'agriculture de l'Aude  
Virginie VIGUES, Chambre d'agriculture du Tarn*

## Protection de la vigne

- la prophylaxie avant tout
  - éviter les entassements de végétation : taille, ébourgeonnage, épamprage, rognage
  - minimiser l'humidité dans les parcelles : abords, gestion du sol (surface, drainage)
- traitement AB: rien de mieux que le cuivre  
*(substances actives complémentaires : intervention IFV Nîmes à suivre)*
- stratégie : disparité régionale



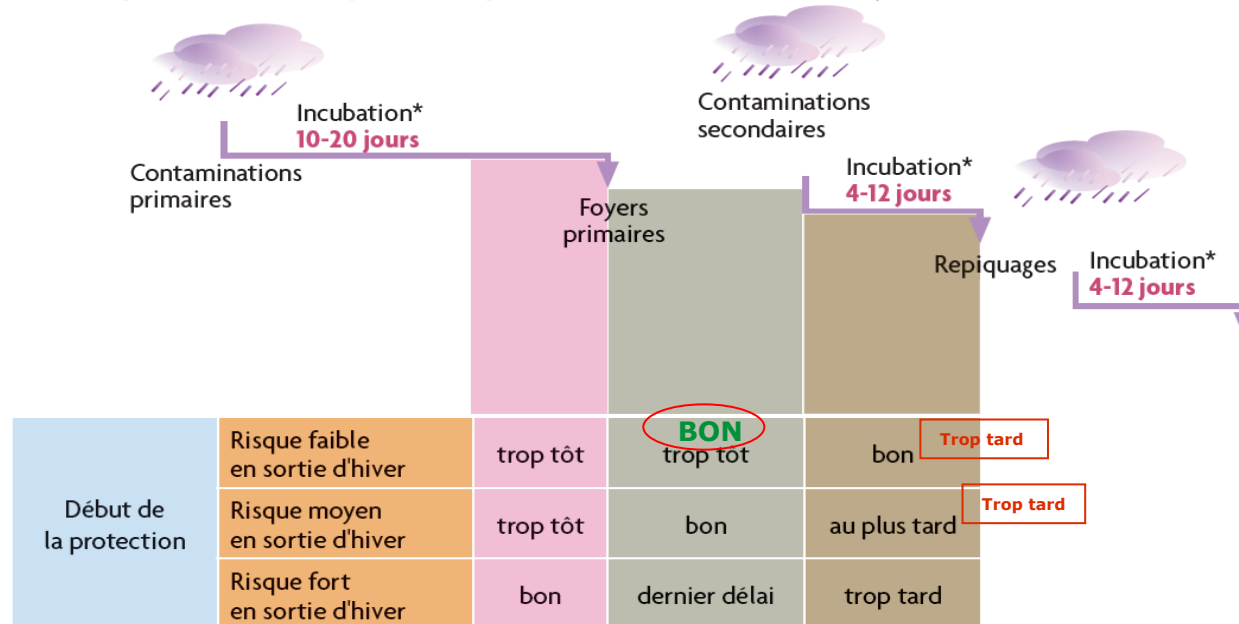


## Stratégie Arc Méditerranéen

- date du 1<sup>er</sup> traitement liée au niveau de risque théorique (modélisation ou dire d'expert) en sortie d'hiver
- cas particuliers : parcelles difficiles d'accès, inondées, très sensibles (variété, microclimat)

# Itinéraire technique mildiou

Comment définir globalement la date du 1<sup>er</sup> traitement en fonction des conditions climatiques hivernales pour des parcelles de sensibilité moyenne ?



Cette stratégie globale doit être modulée en fonction des particularités des parcelles :

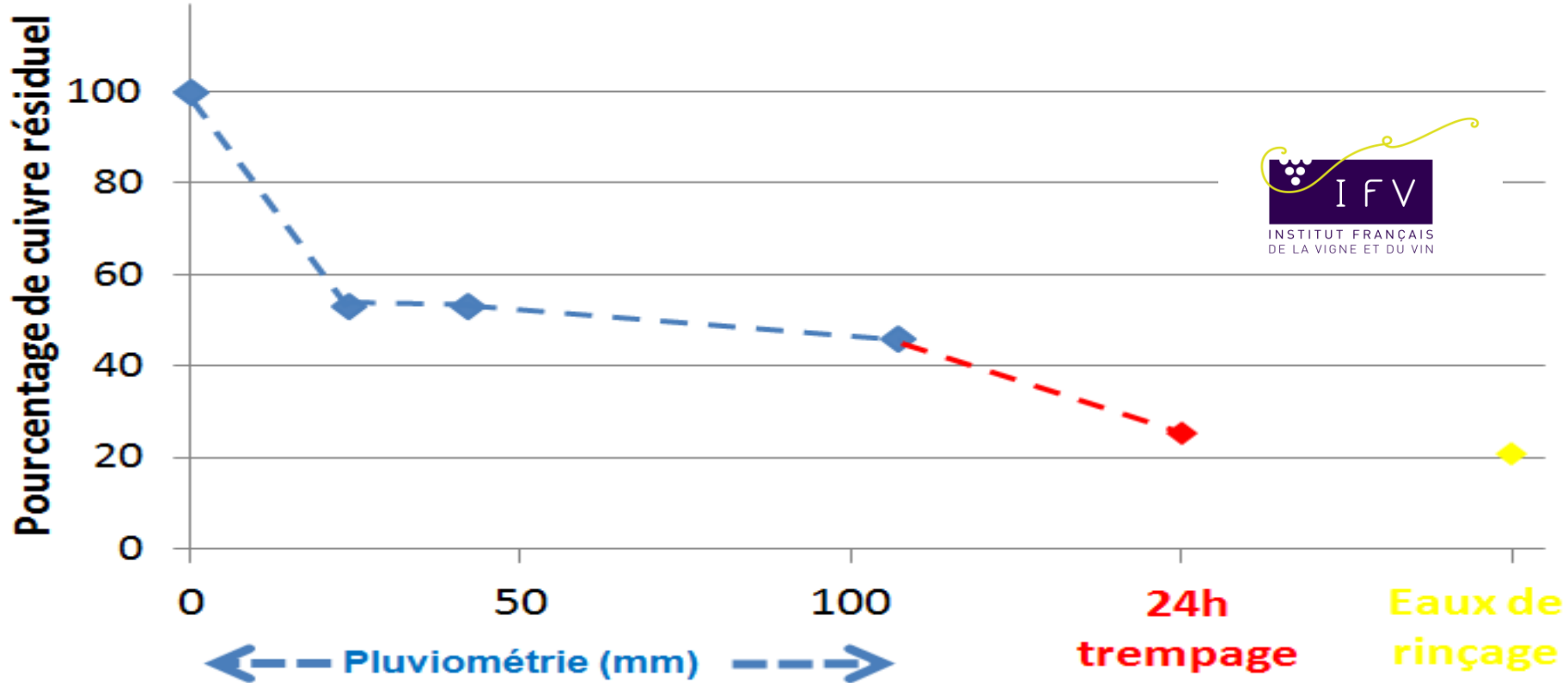
- parcelles difficiles d'accès (faible portance, fortes pluies) ou à microclimats favorables à la maladie, raisonner comme en année à risque fort ;
- parcelles peu sensibles, raisonner comme en année à risque faible.

\* La durée d'incubation annoncée concerne les feuilles, elle est de 30 à 50% plus longue sur inflorescences et grappes.

## Stratégie de traitement : dosage et forme

- Appliquer des doses réduites
- Pas de différence entre formes de cuivre
- Changer de produit pour respecter la réglementation (nombre d'applications par spécialité commerciale)
- Ne pas combiner plusieurs spécialités commerciales comportant du cuivre
- *Attention aux spécialités portant la mention Spe1*

# Itinéraire technique mildiou



Crédit: Fiche IFV n° 70 (mars 2013)

## Stratégie de traitement : renouvellement

- Avant les pluies annoncées
- Prise en compte des situations d'humectation forte
- Protection du feuillage néoformé
- *Ne pas traiter un feuillage qui va être rogné*
- *Arrêt des traitements possible après fermeture grappe*



## Stratégie Vignobles Sud Ouest

### ➤ 1<sup>er</sup> critère = maturité des œufs de mildiou

- Test de germination en laboratoire et en conditions extérieures sur du mildiou N-1

  - ✓ Germination <24h

- Données modélisées dans Potentiel Système

### ➤ BSV puis Bulletin technique

**Transmission  
de l'information**



# Règles de raisonnement pour le 1<sup>er</sup> traitement

## ➤ 1<sup>er</sup> critère = maturité des œufs de mildiou

**BULLETIN DE SANTE DU VEGETAL**  
**Viticulture**  
 EDITION MIDI-PYRENEES  
 GAILLAC  
 N°4 - 21 avril 2020

**A retenir**

- MILDIU** La maturité de la masse des œufs est atteinte. Surveillez les cumuls de pluies car des contaminations épidémiques sont possibles.
- BLACK-ROTT** La période de risque est en cours. Des contaminations ont pu (ou vont) se produire lors de pluies.
- OIDIUM** Les parcelles sensibles et à historique sont dans la phase de risque.

Liens vers des documents disponibles au téléchargement:  
 --> [Note technique commune « Gestion de la résistance 2020 - Maladies de la vigne »](#)  
 --> [Liste des produits de biocontrôle](#)

**METEO**

→ **Faits marquants de la période écoulée**  
 La semaine écoulée (du 13 au 19 avril) n'a pas été très arrosée: 1 à 6mm. En revanche, on recense entre 10 et 25mm pour le 20 avril et la pluie est toujours en cours pour le 21 avril.



20 avril – 8 mai

## MILDIU (Plasmopara viticola)

• → **Maturité des œufs** (suivi laboratoire-IFV)  
 Aujourd'hui, 3 lots ont germé en 24h en conditions extérieures sur 14 lots mis en place.

• → **Modélisation** (Potentiel Système - IFV)  
 J = 20 avril

**Situation de J-7 à J<sup>0</sup>**: La pression exercée par le mildiou est toujours faible sur toute la zone.

Les tous premiers œufs d'hiver sont modélisés comme étant mûrs depuis le 15 avril sur les secteurs de Cadalen, le 13 avril sur les secteurs de Gaillac et Cestayrols. Aucune contamination pré-épidémique n'a été modélisée au cours de la semaine écoulée.

La masse des œufs n'est pas encore mûre. Aucune contamination de masse n'a pu être modélisée.

**Simulation de J à J+10**: Les cumuls nécessaires à la modélisation de contaminations pré-épidémiques sont de 30 mm cumulés sur les secteurs de Le Verdier, Gaillac, Rabastens et Cunac et de 40 mm cumulés sur les secteurs de Cestayrols, Senouillac et Cadalen.

La maturité de la masse des œufs est modélisée pour le 22 avril sur le secteur de Cadalen, le 23 avril pour les secteurs de Le Verdier, Senouillac, Rabastens et Cunac, le 24 avril pour les secteurs de Cestayrols et Gaillac. Une fois cette maturité atteinte, il faudrait 30 mm cumulés sur les secteurs de Gaillac et Rabastens, 40 mm cumulés pour le secteur de Cunac et 50 mm cumulés pour les secteurs de Le Verdier, Cestayrols et Cadalen pour engendrer la modélisation de contaminations épidémiques.

**Évaluation du risque**: En prenant en compte les différents compartiments de l'analyse de risque, la maturité de la masse des œufs d'hiver est considérée comme acquise.

Rappelons que les premières contaminations épidémiques ne peuvent se produire qu'aux conditions suivantes:

+ la végétation est réceptive (stade sensible dès l'éclatement du bourgeon) <sup>1,2</sup>	OUI
+ les œufs de mildiou ont atteint un stade de maturité suffisant <sup>3</sup>	OUI
+ les conditions climatiques permettent de générer des projections de spores, généralement sur la végétation au bas des souches (T° moyenne > 11°C et pluviométrie suffisante) <sup>3</sup>	A surveiller

### Clés d'interprétation de Potentiel Système

Les contaminations pré-épidémiques sont des épisodes de contaminations de faible ampleur et souvent non-identifiées au vignoble. A la différence des contaminations épidémiques qui sont caractéristiques du démarrage de l'épidémie, les contaminations pré-épidémiques sont généralement sans gravité.

Rappelons que les contaminations épidémiques ne sont possibles que lorsque la masse des œufs d'hiver atteint sa maturité (à ne pas confondre avec les premiers œufs précoces).

# Règles de raisonnement pour le 1er traitement



## ➤ 2<sup>ème</sup> critère = pluie contaminante

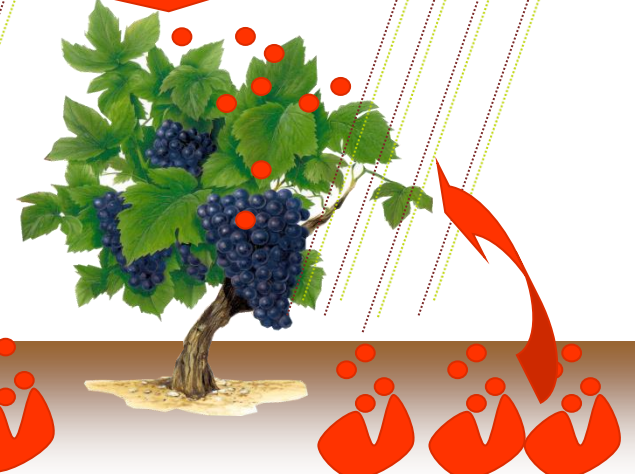
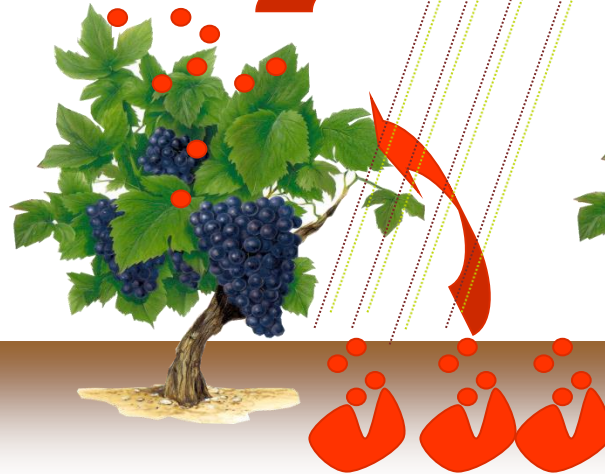
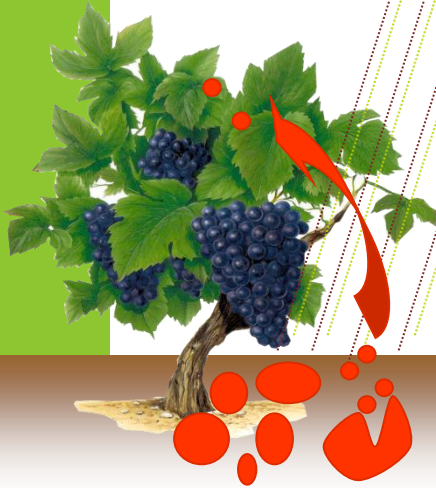
### ■ Données issues de Potentiel Système

- ✓ Stratégie « sécuritaire » = traitement **avant** les contaminations pré-épidémiques
  - Parcelles avec des critères de sensibilité accrue
- ✓ Stratégie « classique » = traitement **avant** les contaminations épidémiques



# Stratégie « sécuritaire » / parcelles sensibles

11° C



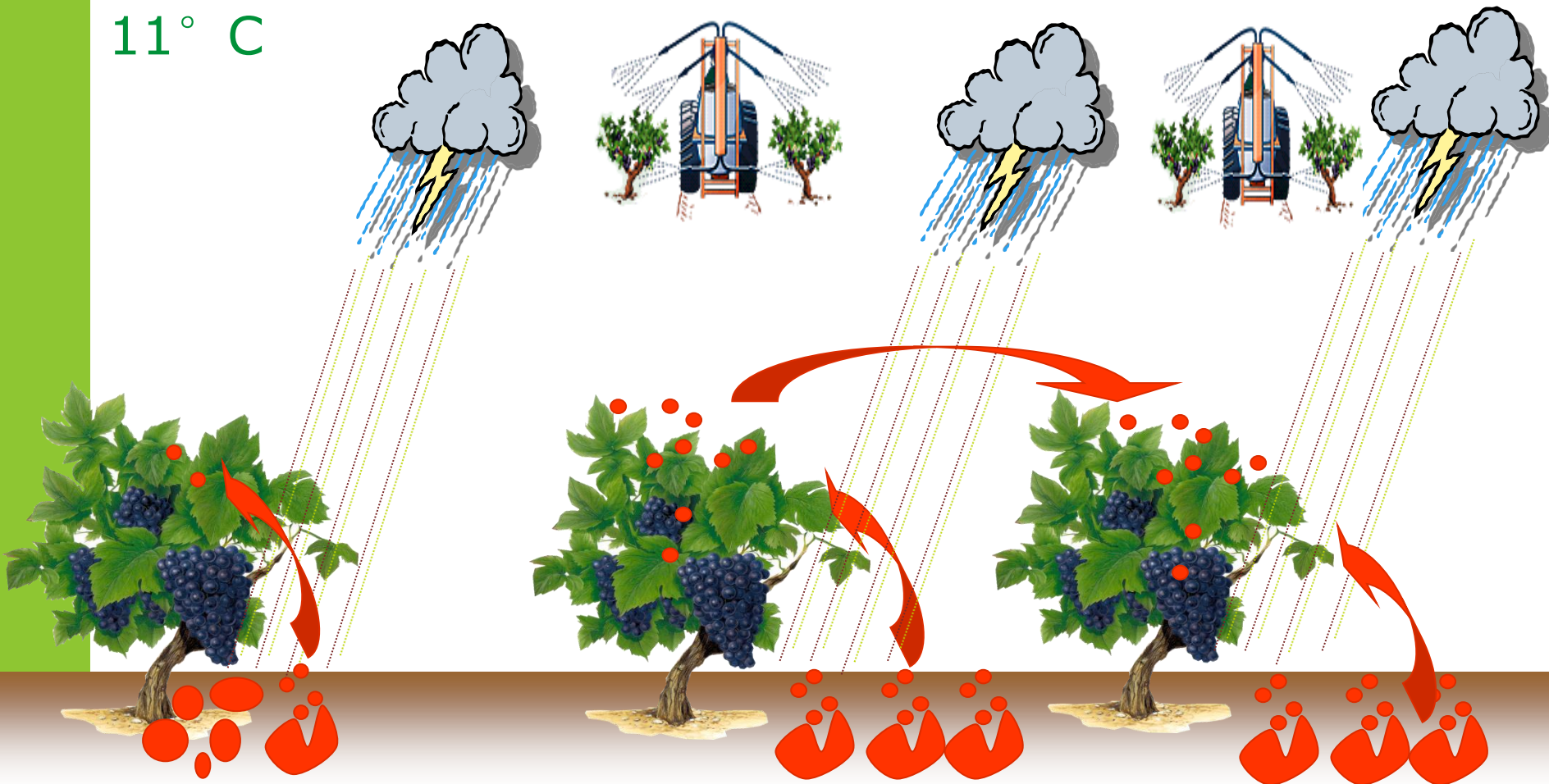
contaminations  
« Pré-épidémiques »

Contaminations  
« Epidémiques »

Epidémiques  
et secondaires

# Stratégie classique

11° C



contaminations  
« Pré-épidémiques »

Contaminations  
« Epidémiques »

Epidémiques  
et secondaires



# Conditions de renouvellement



- Rémanence = 10j

**ET/OU**

- Pousse active

**ET/OU**

- Lessivage = pluie > 20mm

**ET**

- Annonce d'une pluie engendrant une contamination épidémique



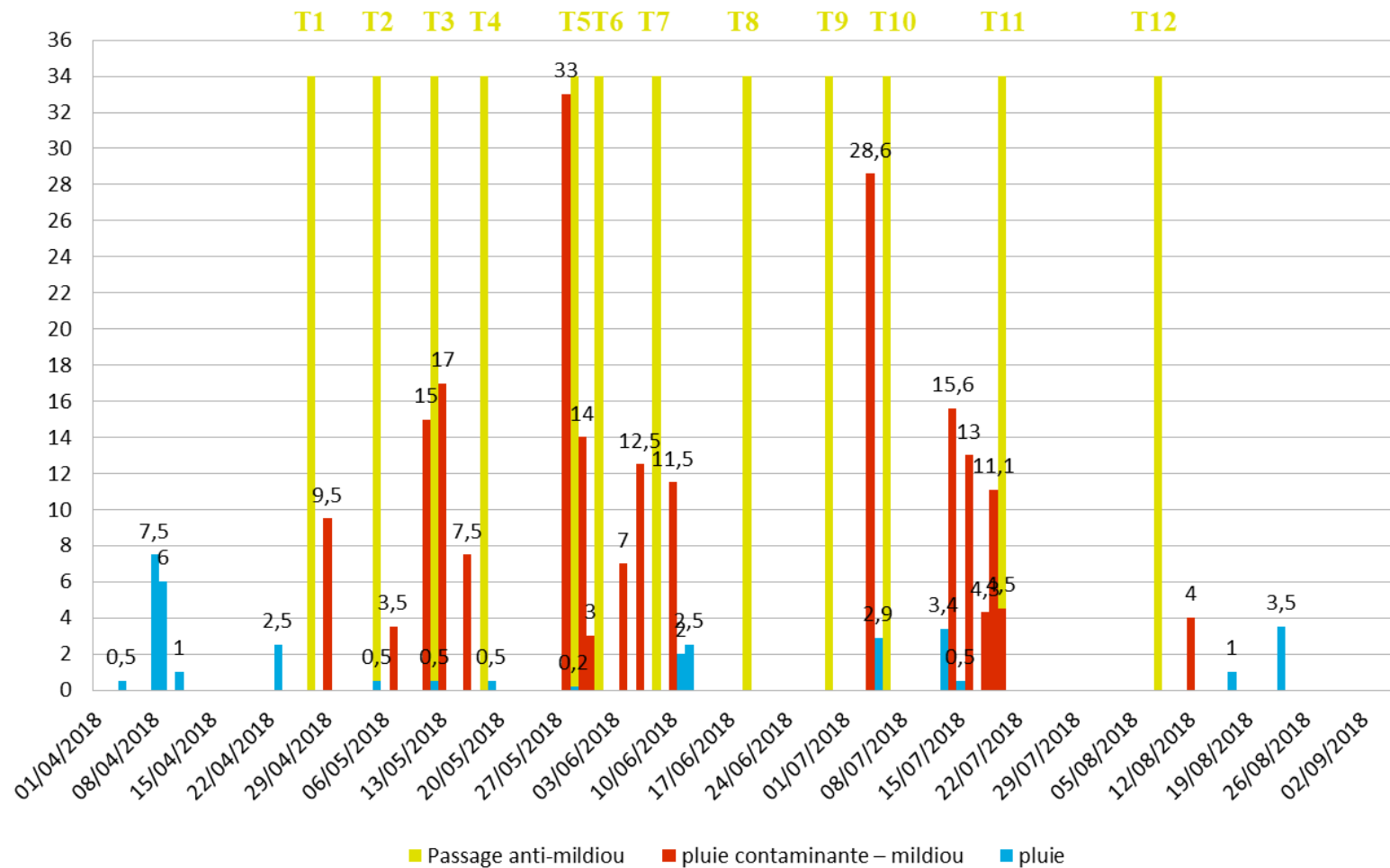
## Quelques cas concrets



- **3 années : 2018, 2019, 2020**
- **2018 > 2019 > 2020 pour pression mildiou**

# 2018 - cas 1 – timing des passages

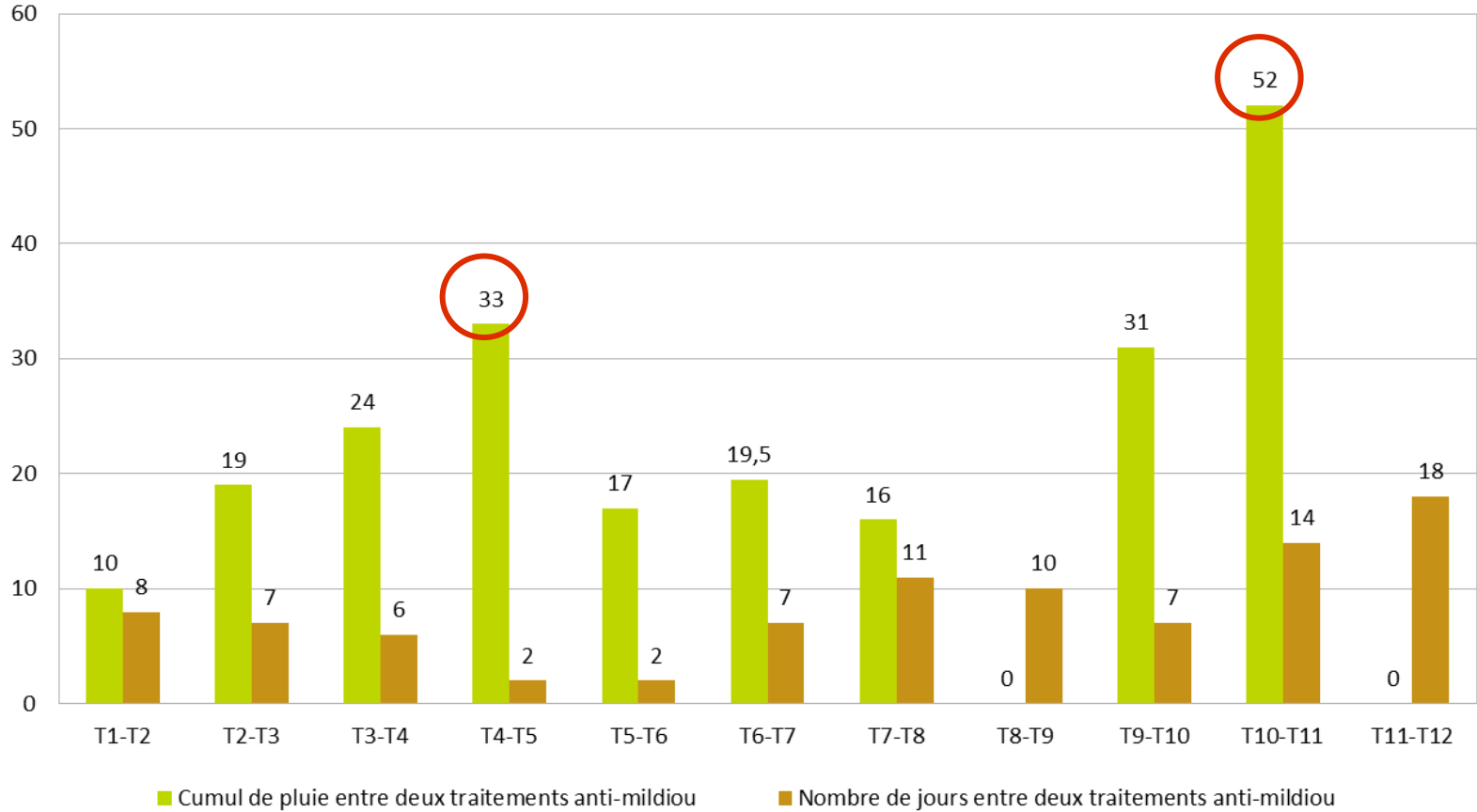
Déroulé de la campagne 2018



# 2018 – cas 1 - renouvellement



Éléments de stratégie anti-mildiou



# 2018 – cas 1 – doses de Cu

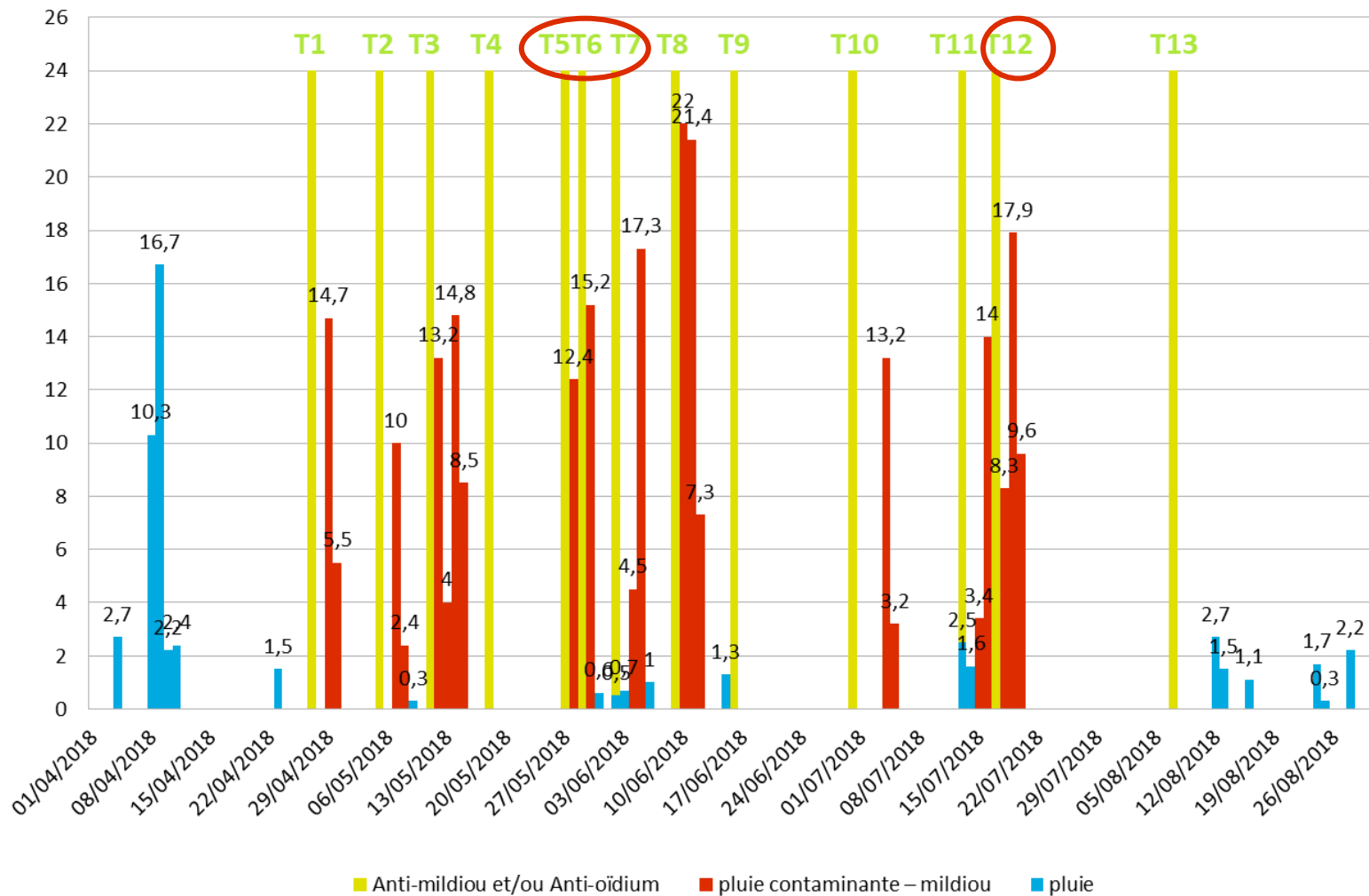


- **12 passages**
- **3450g Cu/ha**
- **IFT total : 15,74**
- **5 bouillies bordelaises ; 7 hydroxydes**
- **Quelques dégâts sur des parcelles tardives (Cabernet sauvignon)**
  - Rendement de 25 à 65hL/ha suivant les parcelles



# 2018 – cas 2 – timing des passages

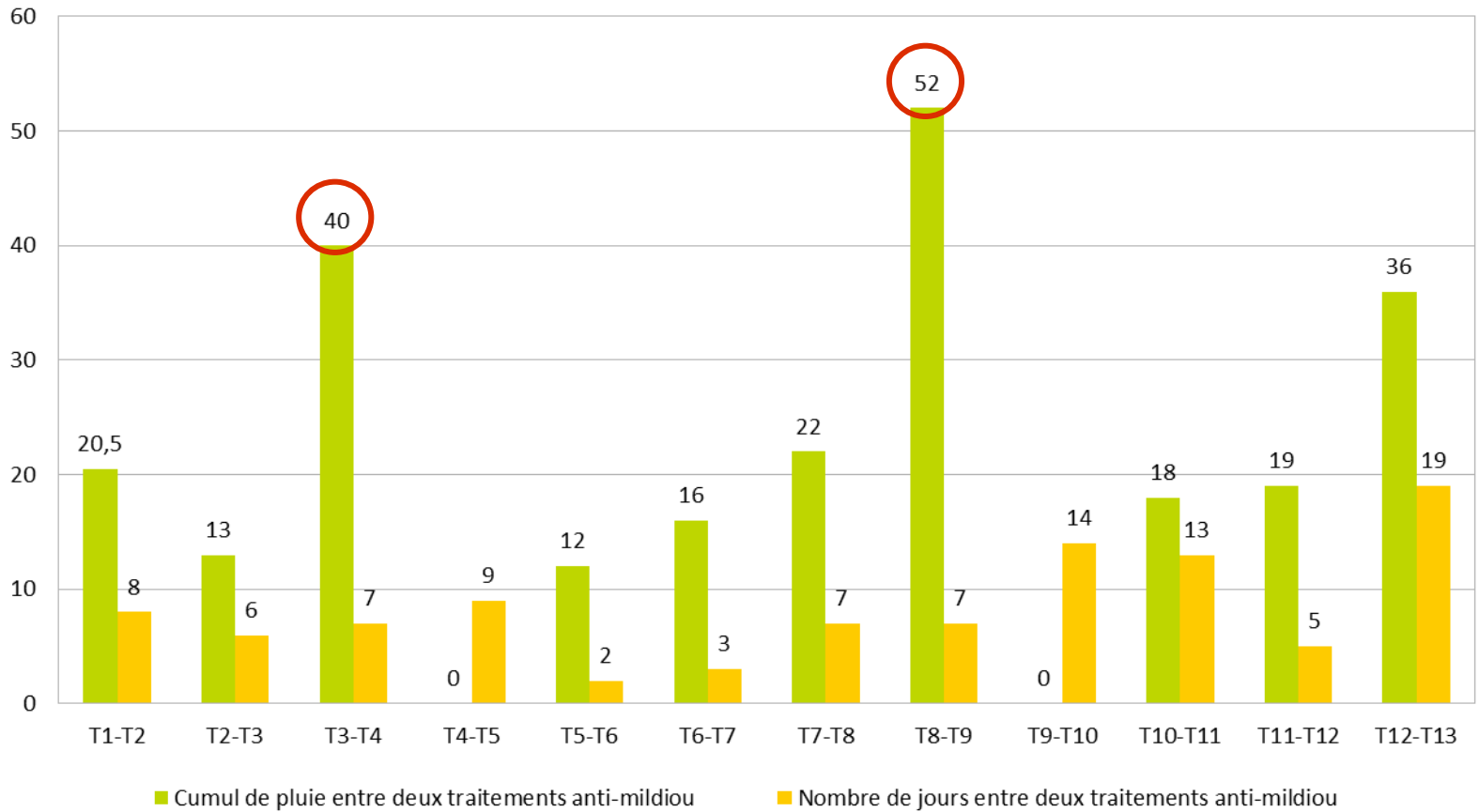
Déroulé de la campagne 2018



# 2018 – cas 2 - renouvellement

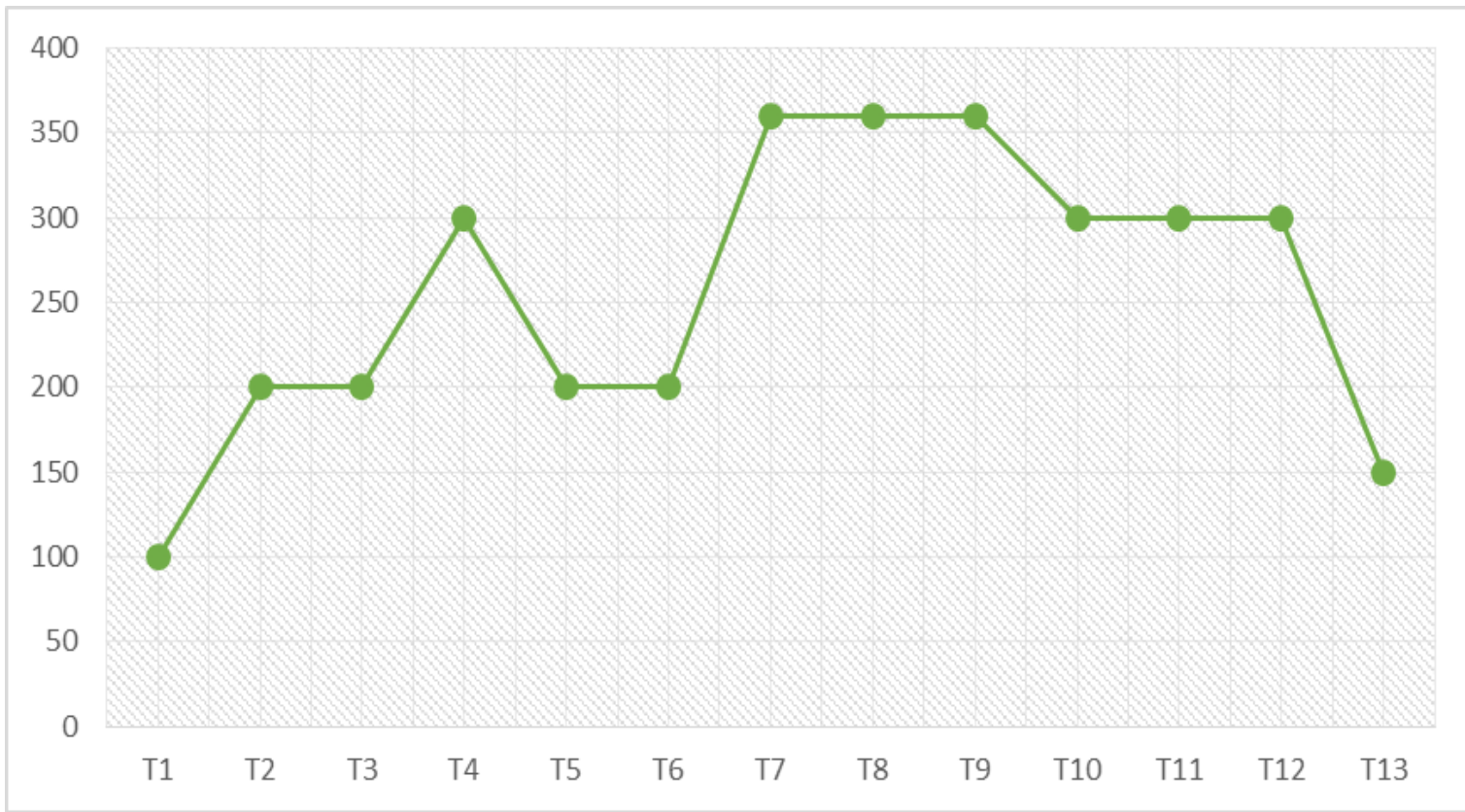


Éléments de stratégie anti-mildiou





# 2018 -cas 2 - dose





## 2018 – cas 2 - récap

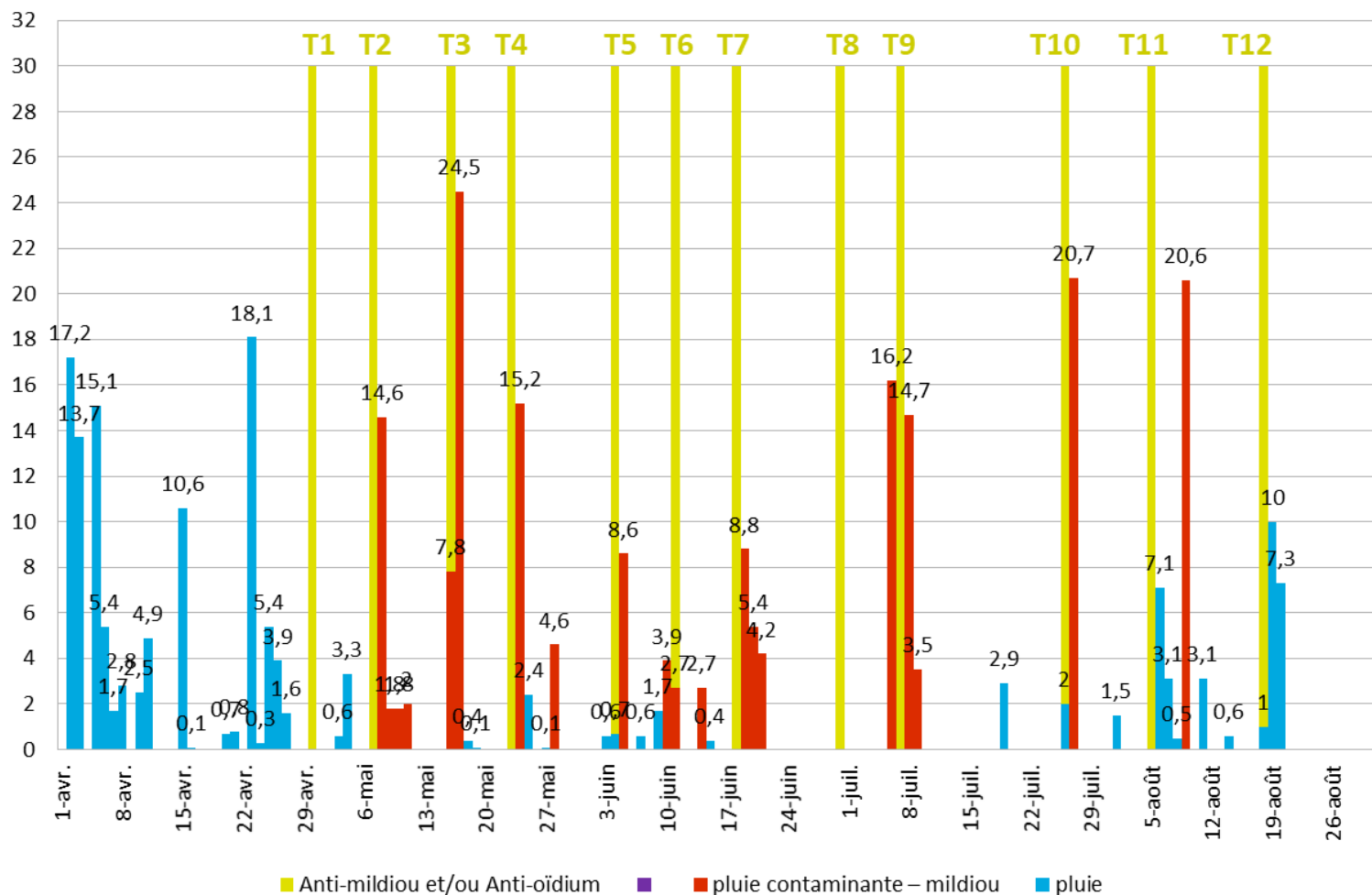


- **13 passages**
- **3330 g Cu/ha**
- **IFT Total : 13,65**
- **5 bouillies bordelaises + 8 hydroxydes de Cu**
- **Quelques taches sur feuilles en fin de saison**
- **Rendement : 40hL/ha**

# 2019 – timing des passages



Déroulé de la campagne 2019

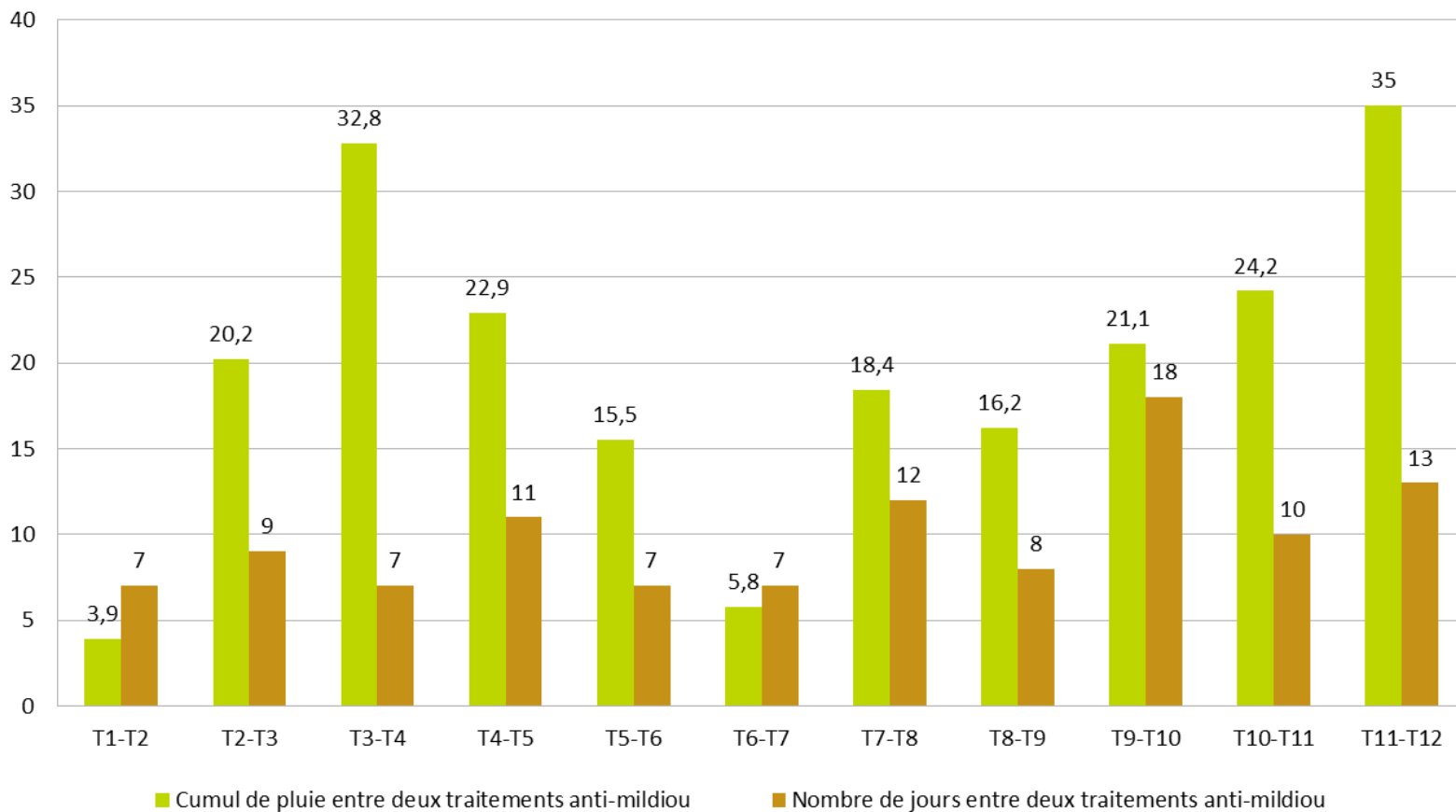




# 2019 – renouvellement

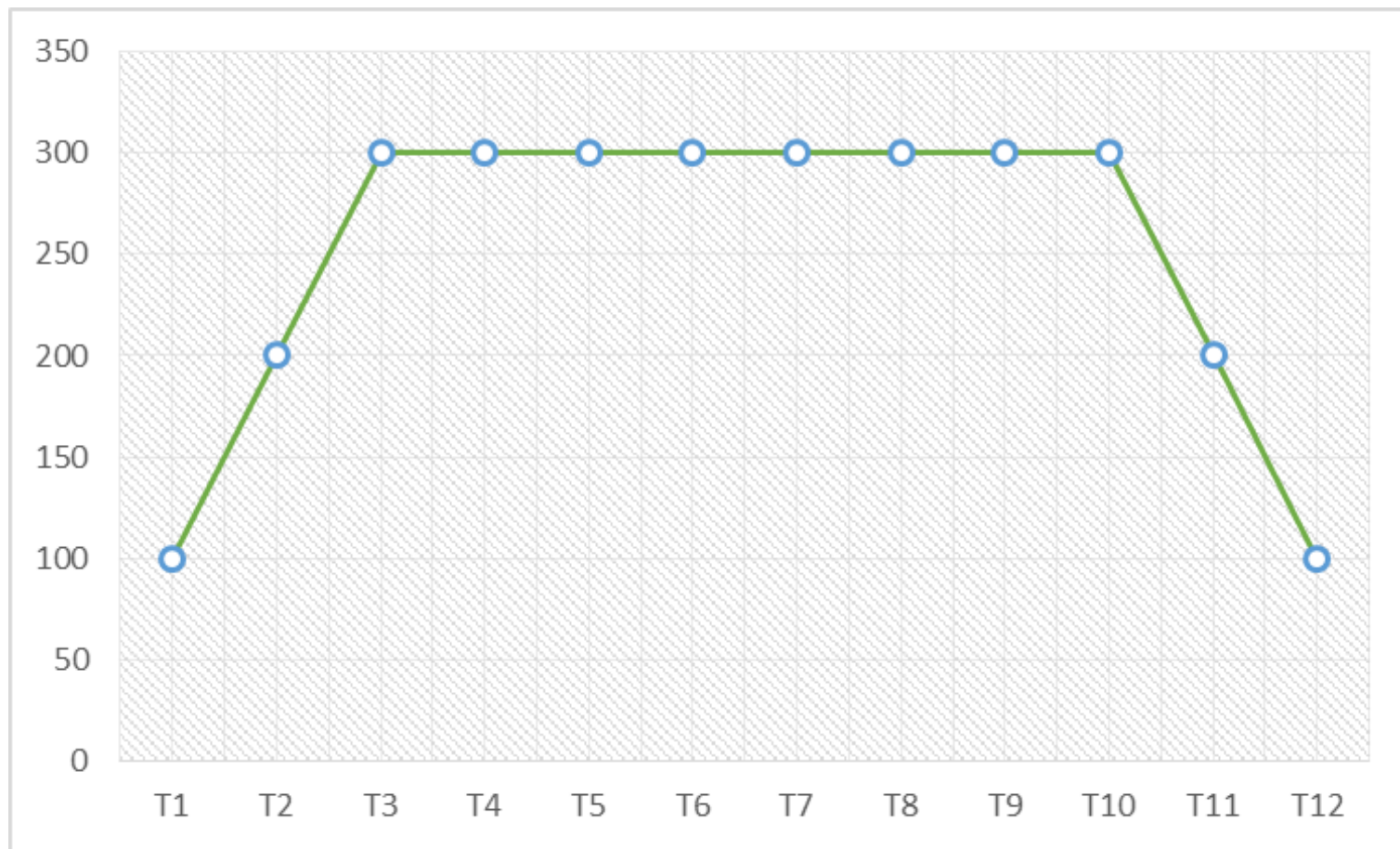


Éléments de stratégie anti-mildiou





# 2019 – doses





# 2019 – récapitulatif

STARS 2019

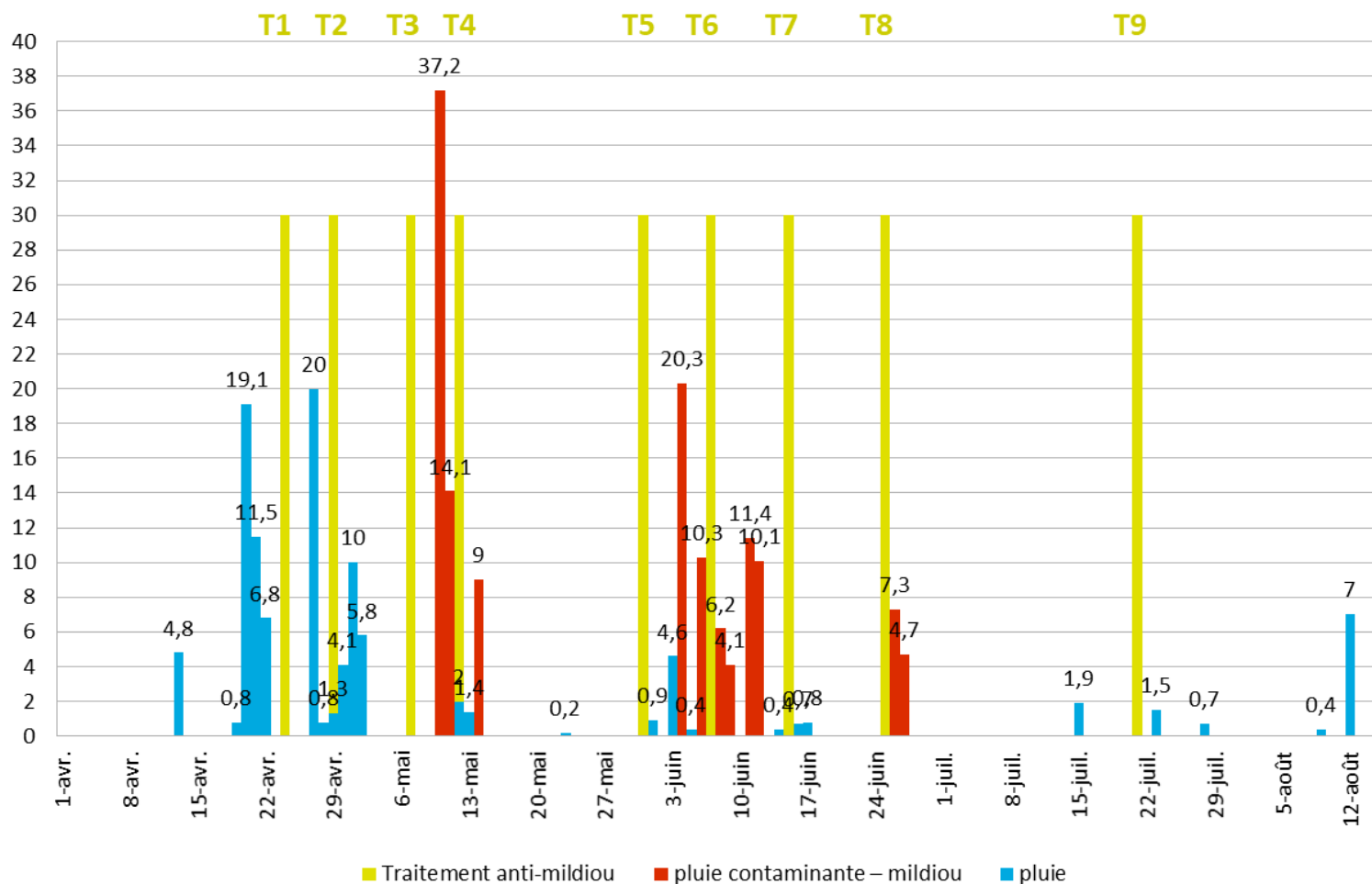


- **12 passages**
- **3000g de Cu**
- **IFT total : 12,63**
- **5 bouillies bordelaises ; 7 hydroxyde de Cu**
- **Pas de mildiou**
- **35 à 70 hL/ha**



# 2020 – timing des passages

Déroulé de la campagne 2020

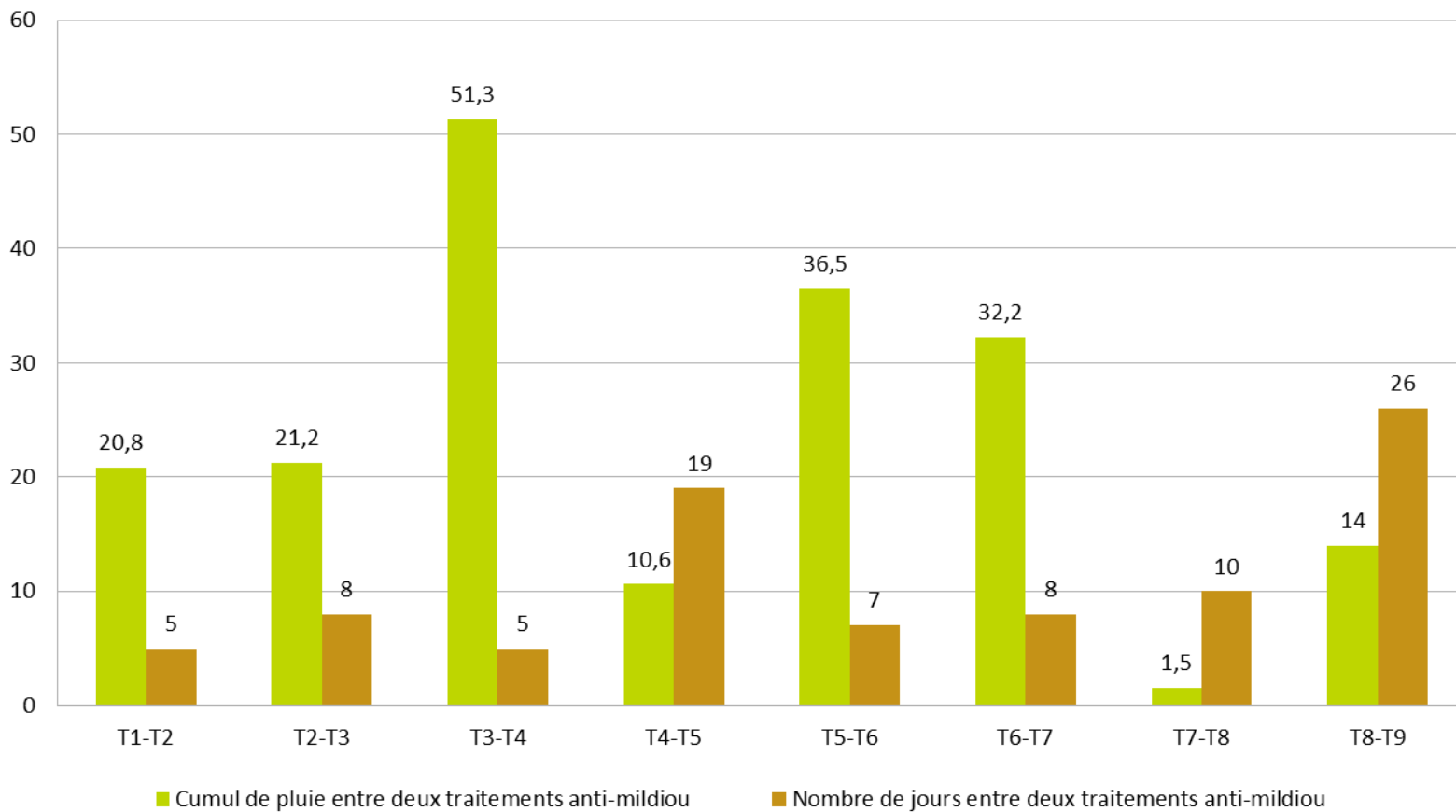




# 2020 - renouvellement

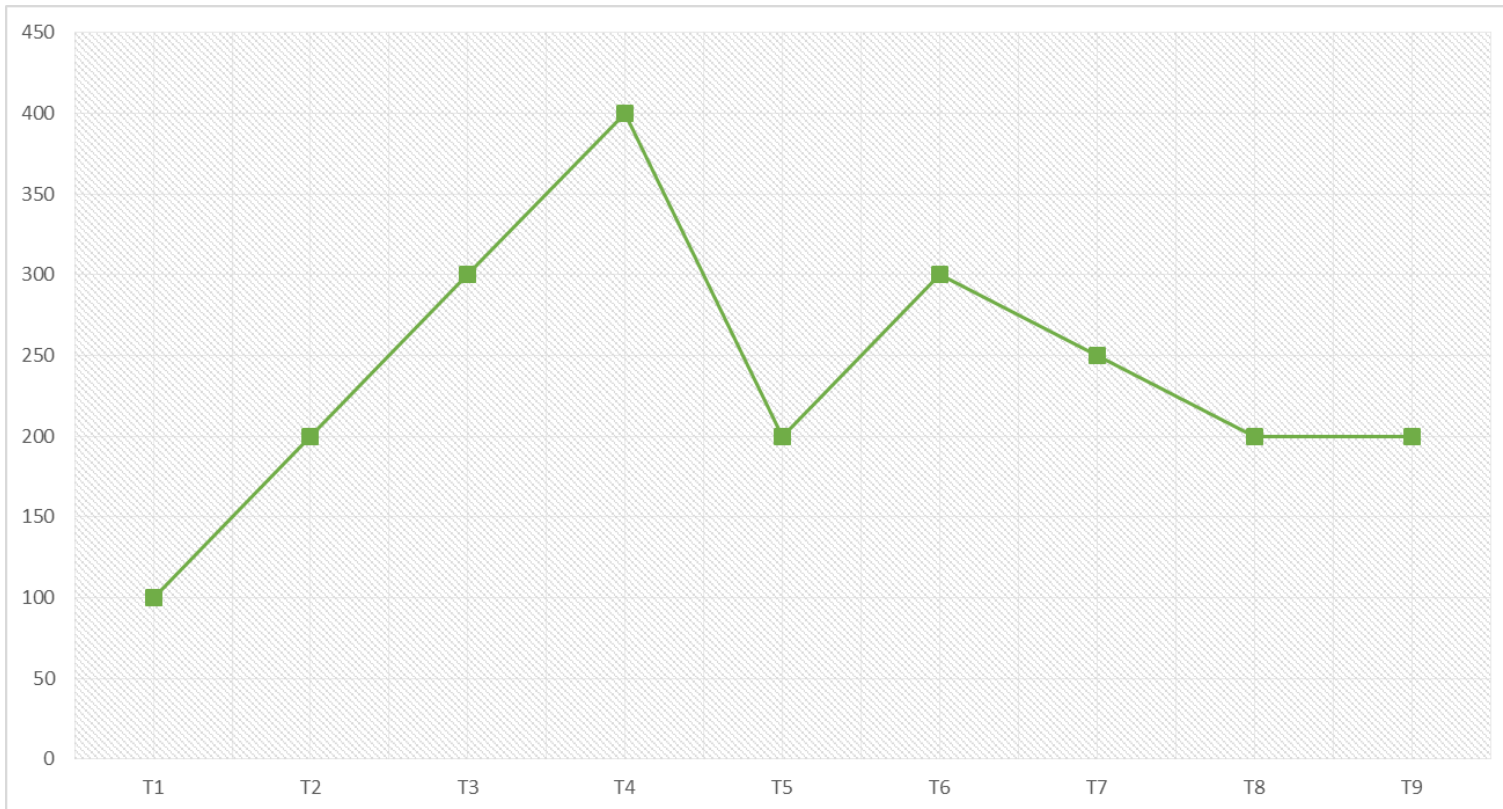


Éléments de stratégie anti-mildiou





# 2020 - doses





# 2020 - récapitulatif



- **9 passages**
- **2250g de Cu**
- **IFT total entre 9 et 10**
- **5 bouillies bordelaises + 4 hydroxyde de Cu**
- **Pas de mildiou**

- **Démarrage suivant la maturité des œufs, les pluies et la sensibilité de la vigne**
- **Intervenir en préventif des pluies**
- **Renouvellement suivant rémanence, pluviométrie passée et prévision de pluies**
- **Dose raisonnée en Cu métal en fonction de la pression et du développement du végétal**
  - De 100g à 400g généralement, jusqu'à 600g si problème
- **Priorités : date de passage et dose**
  - la forme du Cu utilisée est secondaire
  - Pas d'intérêt des mélanges des formes de Cu

Merci de votre attention



*Eric LE HO, Chambre d'agriculture de l'Aude*  
*Virginie VIGUES, Chambre d'agriculture du Tarn*



La Région  
**Occitanie**  
Pyrénées - Méditerranée

# Réduction des doses de cuivre : impacts sur les raisins et les vins

Audrey Petit & Philippe Cottereau – Webinaire « Le cuivre on en parle ? » - 3 novembre 2020

---



INSTITUT FRANÇAIS  
DE LA VIGNE ET DU VIN

- Problématique : peut-on maintenir rendement et qualité pour les vins bio d'Occitanie malgré les contraintes du cuivre ?
- Contraintes :
  - Réglementaires
  - Epidémiologiques en lien avec la météo
  - Oenologiques





# Projet BIOCUVITIOENO

- 3 années d'essais viticoles et oenologiques :
  - **Rosé** (Costière de Nîmes)
  - **Rouge** (AOP Gaillac)
  - **Blanc** profil thiols (AOP Gaillac)
- Partie viticole : produire en limitant au maximum les apports de cuivre tout en préservant la vendange (rendement et qualité)
- Partie oenologique : vinifier en respectant les profils produits quelle que soit la qualité de la vendange

Cu+ : 6 kg/ha/an de  
cuivre = résidus  
max.

Cu- : 4 kg/ha/an  
de cuivre max.

Viti :  
Programme  
viticulteur



# Réduction du cuivre à la vigne

Cu : 4  
kg/ha/an de  
cuivre max

- Leviers pour limiter les apports de cuivre :
  - Modélisation des risques
  - Modulation des doses de cuivre
  - Intégration des produits de biocontrôle



# Réduction du cuivre à la vigne

- Leviers pour limiter les apports de cuivre :
  - Modélisation des risques
    - Potentiel Système (DECITRAIT©)
    - Ne traiter que lorsqu'une contamination épidémique est modélisée en prévision
  - **Ne traiter que lorsque c'est nécessaire**
  - Modulation des doses de cuivre
  - Intégration des produits de biocontrôle



# Réduction du cuivre à la vigne

- Leviers pour limiter les apports de cuivre :
  - Modélisation des risques
  - Modulation des doses de cuivre
    - Module OPTIDOSE© de DECITRAIT©
    - Réduction de 20% de la dose proposée par DECITRAIT© quand le risque modélisé est faible ou moyen
  - **Réduire les doses de cuivre au maximum**
  - Intégration des produits de biocontrôle



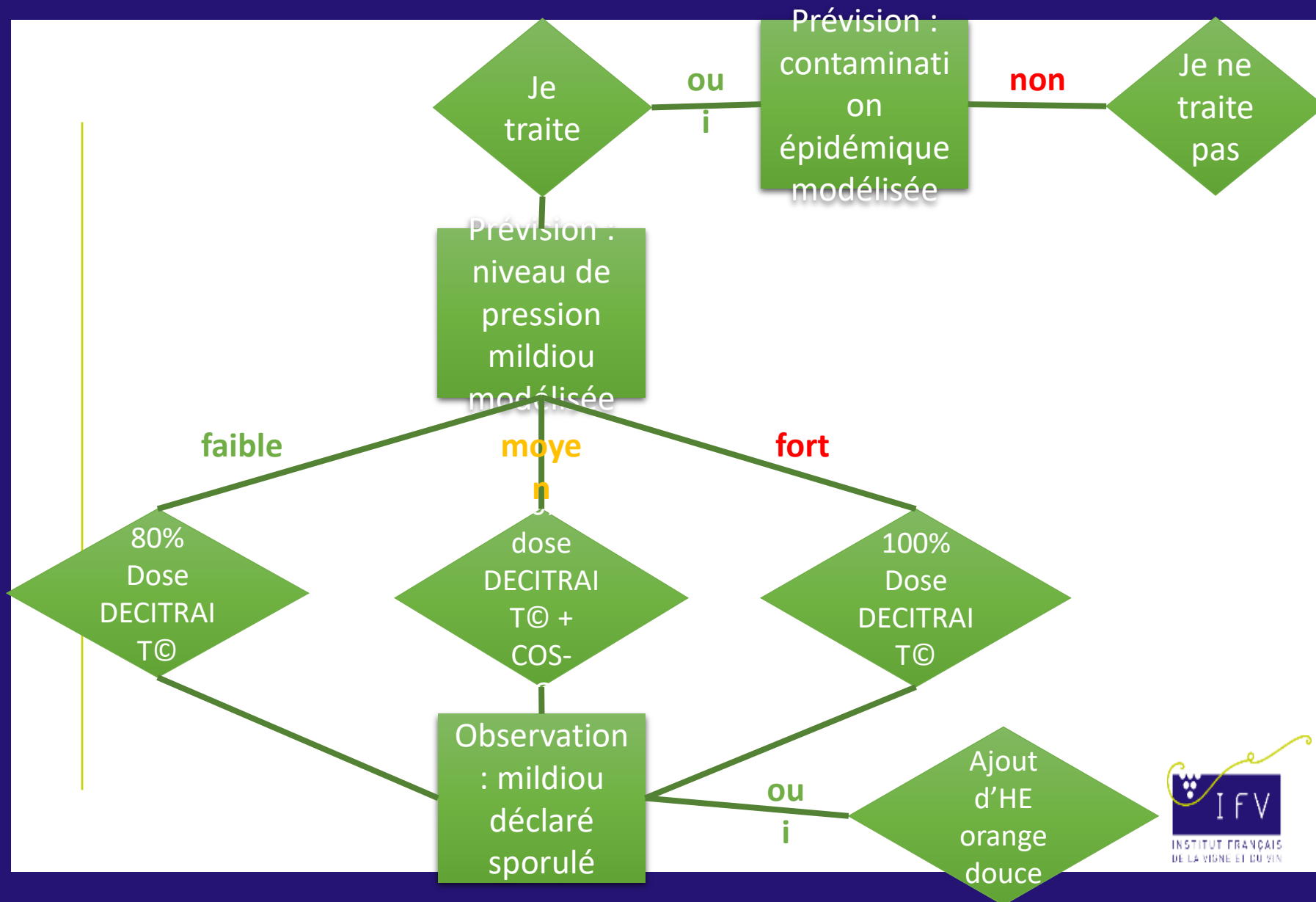
# Réduction du cuivre à la vigne

- Leviers pour limiter les apports de cuivre :
  - Modélisation des risques
  - Modulation des doses de cuivre
  - Intégration des produits de biocontrôle
    - Risque modélisé moyen : dose préconisée DECITRAIT© -20% + COS-OGA
    - Huile essentielle d'orange douce en mélange si mildiou observé
- **Utiliser des alternatives au cuivre**



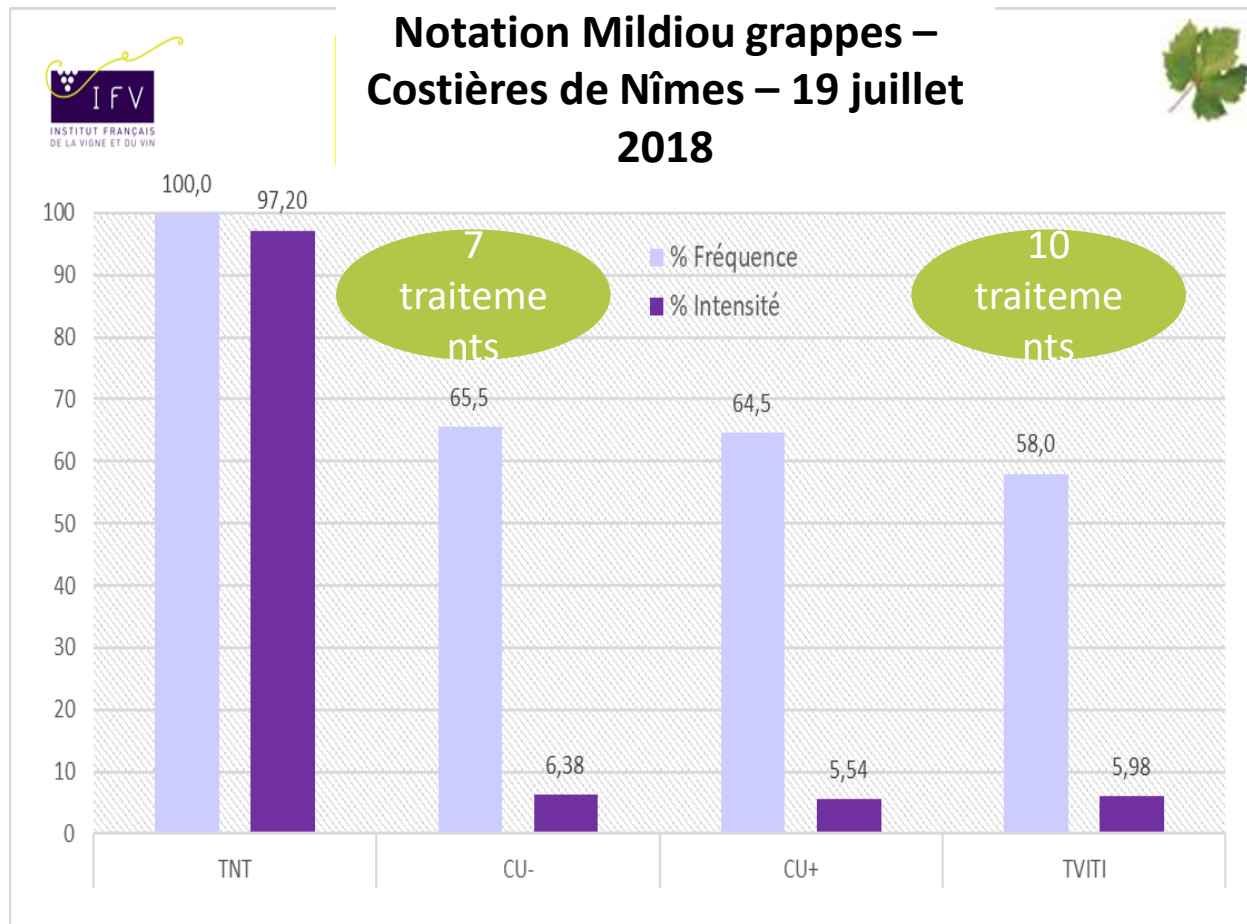
# Réduction du cuivre à la

Cu- : 4  
kg/ha/an de  
cuivre max.





# Réduction du cuivre à la vigne



3  
kg

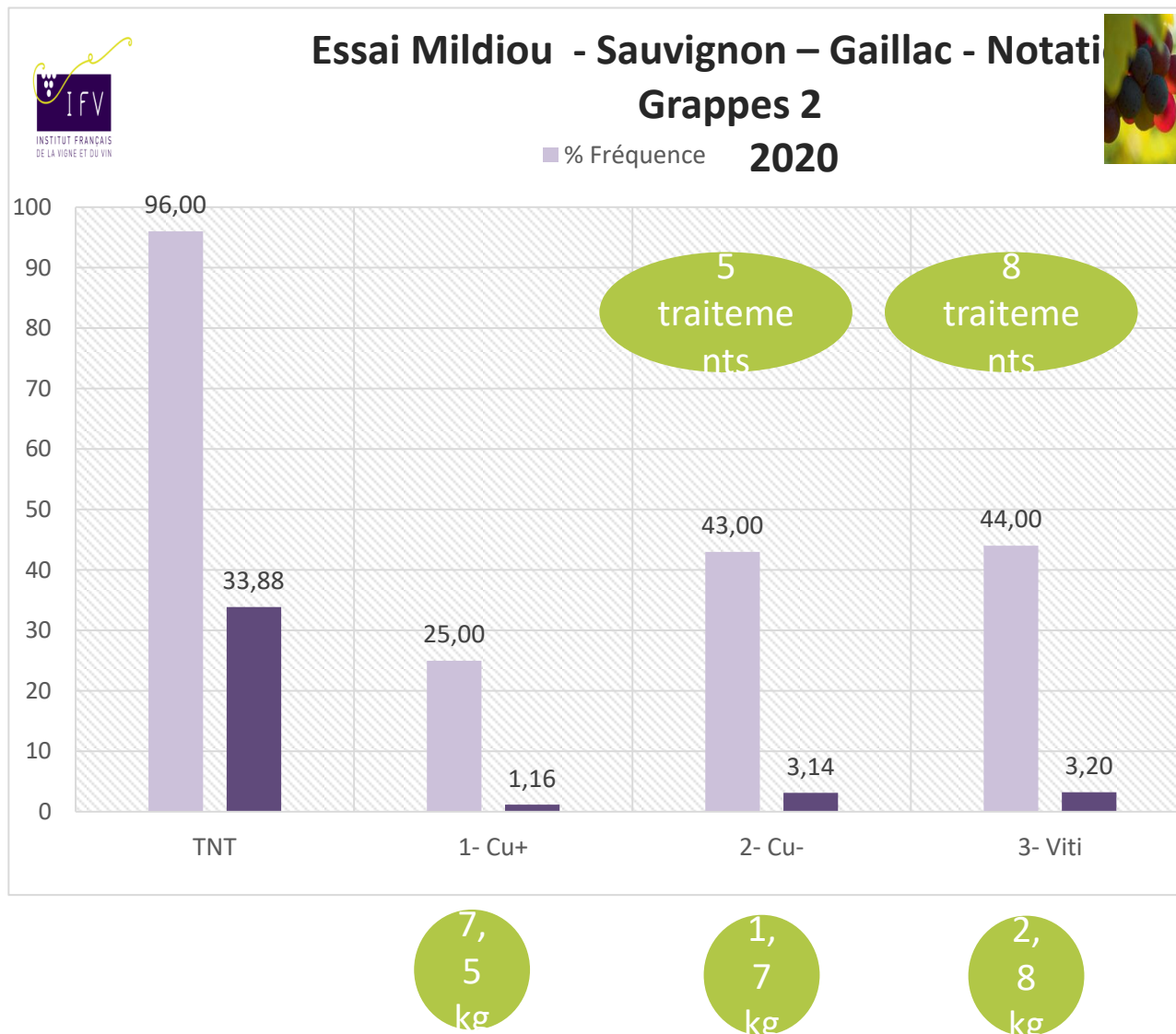
7,  
7  
kg

5,  
6  
kg

- Mêmes résultats avec Cu-malgré une réduction de 40 à 60% des apports de Cu.



# Réduction du cuivre à la vigne



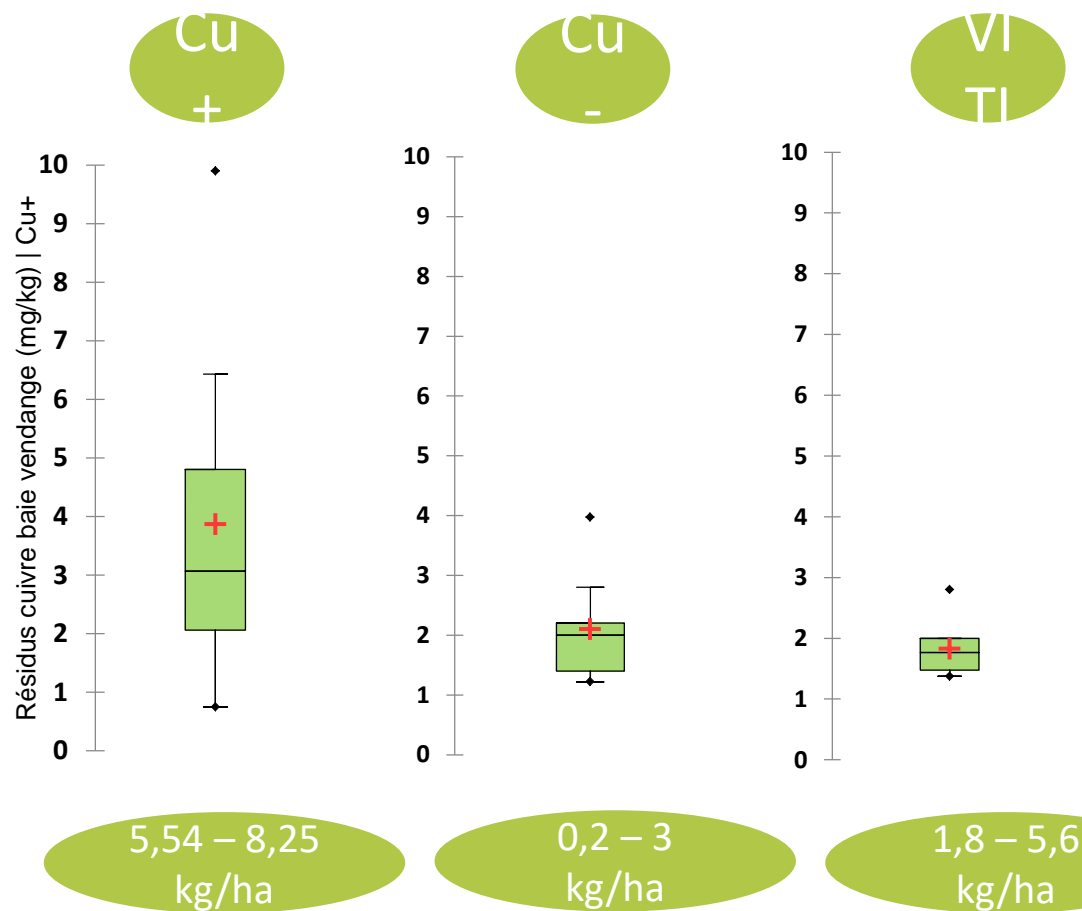
- Résultats similaires avec Cu- malgré une réduction de 40 à 77% des apports de Cu.





# Résidus de cuivre sur les baies - vendanges

- Quelles sont les conséquences sur les résidus sur baies ?

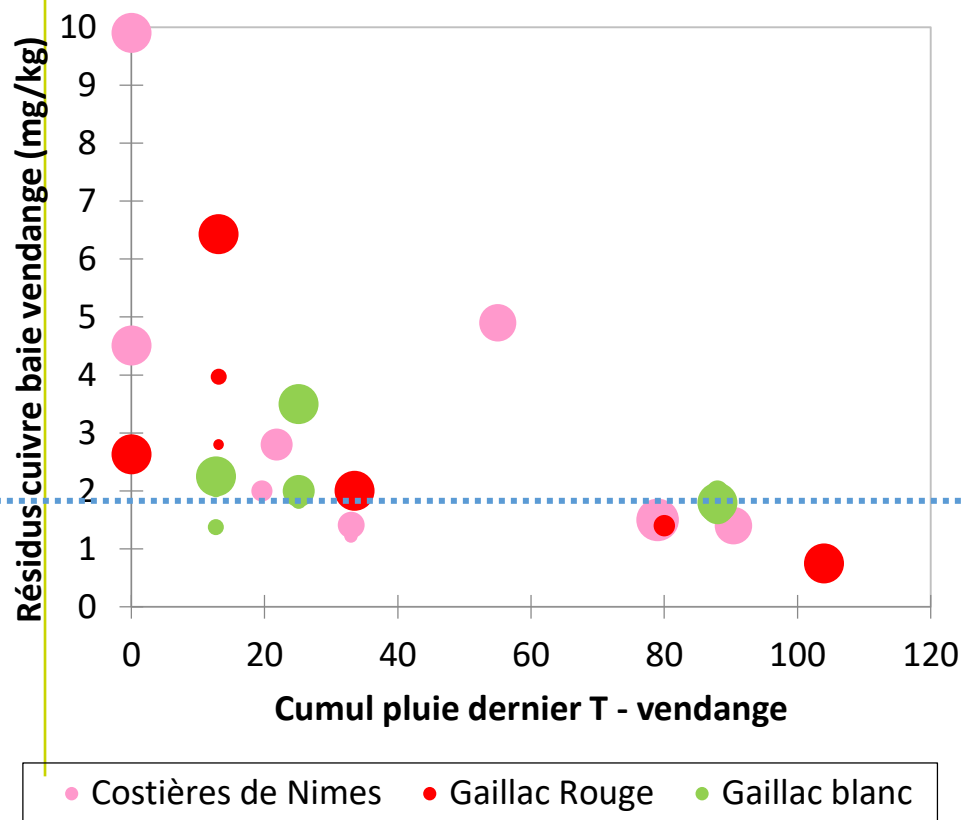


- Grande variabilité de résidus avec Cu+ : même en apportant beaucoup de cuivre pendant la campagne, la présence de résidus notables n'est pas garantie



# Résidus de cuivre sur les baies - vendanges

Nuage de points (Résidus cuivre baie vendange (mg/kg) vs Cumul pluie dernier T - vendange)



- + il pleut après le dernier traitement, - les résidus sur baies sont élevés
- Autres facteurs à explorer



# Conclusions partie viticole

- La stratégie de réduction du cuivre semble satisfaisante (étude sur 1 millésime supplémentaire prévue)
- Attention aux stratégies des millésimes atypiques (2018)
- Quantités de cuivre largement inférieures aux 4 kg/ha annuels
- Sur 3 millésimes, les résidus de cuivre à la vendange sont restés faibles (dans nos essais)
- Pluies post-dernier traitement semblent être le principal facteur des résidus retrouvés (mais d'autres facteurs semblent intervenir...)



# Partie œnologique

- Comment évolue la concentration en cuivre entre la vendange et la bouteille?
- Quelles conséquences sur la fermentation avec une forte concentration en cuivre dans les moûts?
- Quelles conséquences sur les composés aromatiques avec la présence de cuivre en fermentation?

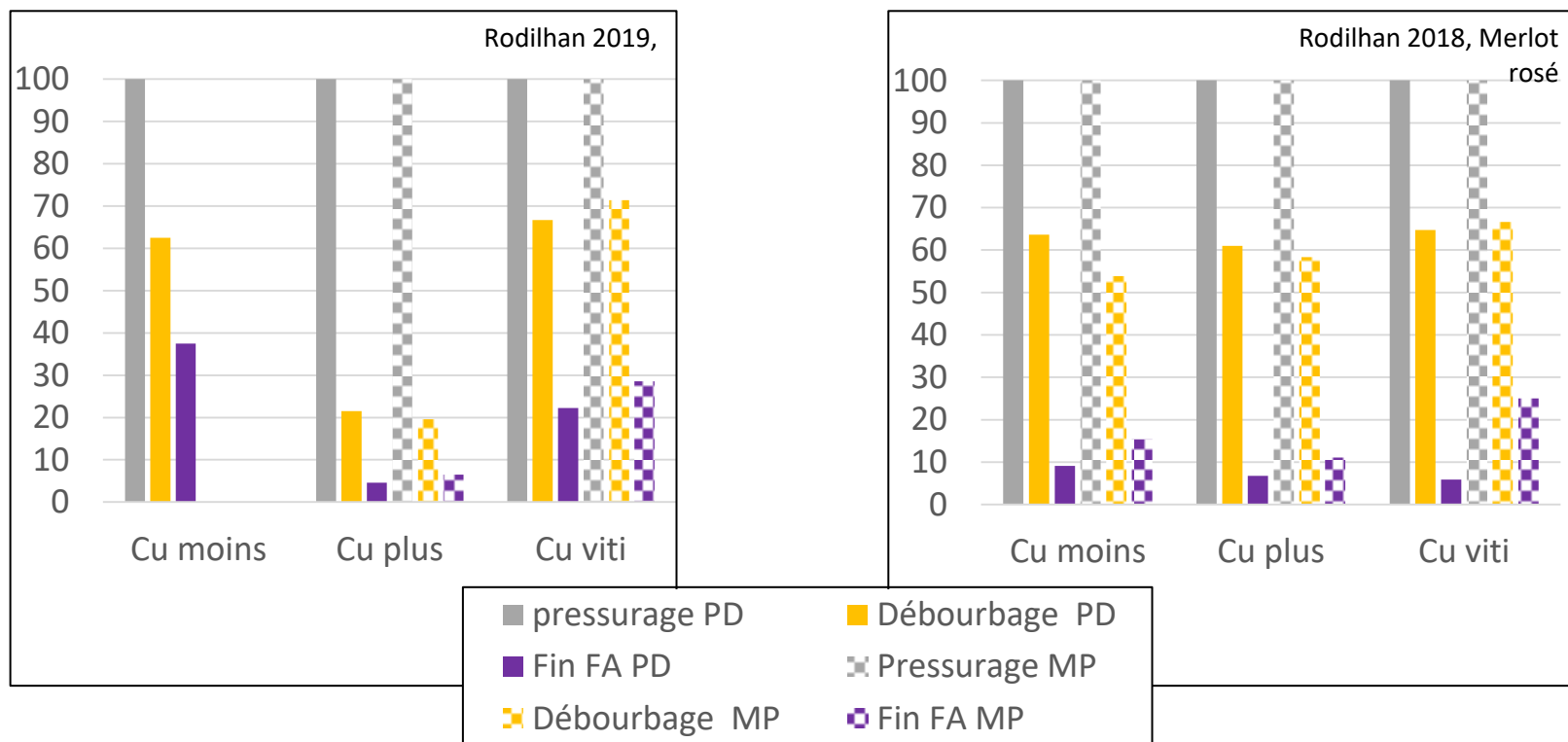


# Cuivre de la vendange au vin

2018	TNT	Cu moins		Cu plus		Cu viti	
Baies mg/kg	1,4	1,4		4,9		1,5	
Modalité	/	Pres. Dir.	Mac. Pel.	Pres. Dir.	Mac. Pel.	Pres. Dir.	Mac. Pel.
Pressurage mg/L	/	2,2	1,3	5,9	3,2	1,7	1,2
Débouillage mg/L	/	1,4	0,7	3,6	2,1	1,1	0,8
Fin FA mg/L	/	0,2	0,2	0,4	0,4	0,1	0,3
2019	TNT	Cu moins		Cu plus		Cu viti	
Baies mg/kg	/	1,2		4,1		1,4	
Modalité	/	Pres. Dir.	Mac. Pel.	Pres. Dir.	Mac. Pel.	Pres. Dir.	Mac. Pel.
Pressurage mg/L	/	0,8	/	6,5	4,6	0,9	0,7
Débouillage mg/L	/	0,5	/	1,4	0,9	0,6	0,5
Fin FA mg/L	/	0,3	/	0,3	0,3	0,2	0,2
2020	TNT	Cu moins		Cu plus		Cu viti	
Baies mg/kg	2	2,8		9,5		2	
Modalité		Pres. Dir.	Mac. Pel.	Pres. Dir.	Mac. Pel.	Pres. Dir.	Mac. Pel.
Pressurage mg/L	/	/	/	/	/	/	/
Débouillage mg/L	/	1,1	0,5	3,3	1,2	1,0	0,5
Bourbes mg/L	/	12,3	9,3	74,0	31,0	16,0	5,4
Fin FA mg/L	/	0,2	0,1	0,3	0,3	0,6	0,1
Lies mg/L	/	4,2	3,3	3,3	6,0	6,0	6,0



# Cuivre de la vendange au vin



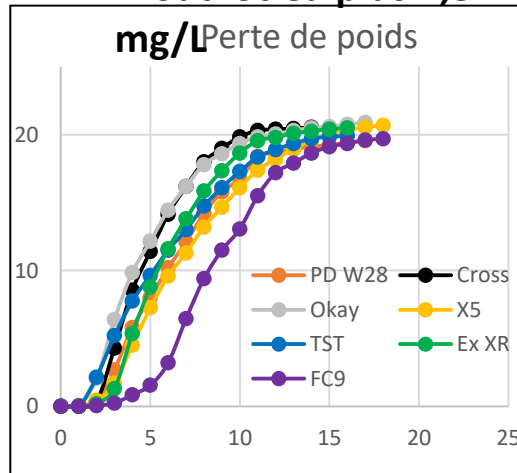
- Le débourage entraîne une perte de 40 à 80% de la concentration en cuivre du jus de pressurage
- La fermentation entraîne une chute de 50 à 60% de la concentration du jus débourbé
- Au total la réduction est de 80 à 90% par rapport à la concentration initial en cuivre



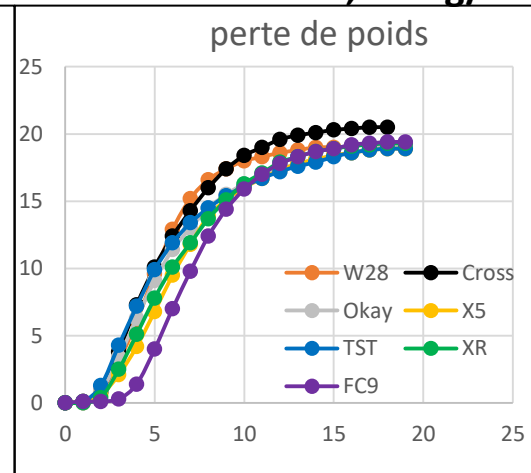
# Cuivre et fermentation

- Pas de modification significative des profils fermentaires dans ces conditions de concentrations en cuivre

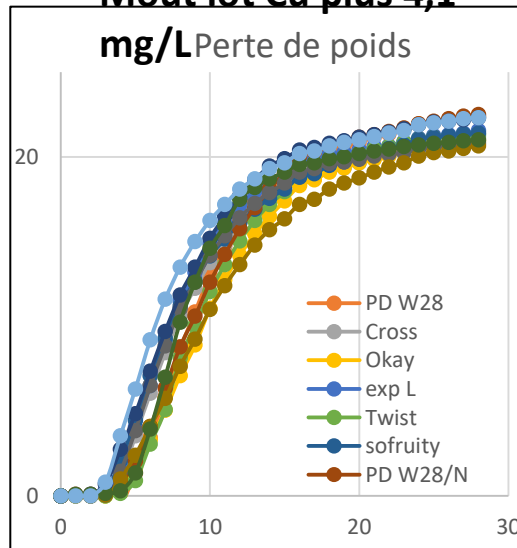
**Moût lot Cu plus 4,8**



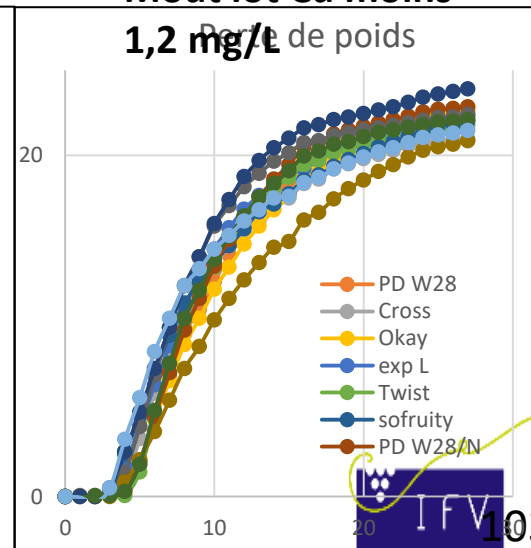
**Jus stérile 0,16 mg/L**



**Moût lot Cu plus 4,1**



**Moût lot Cu moins**

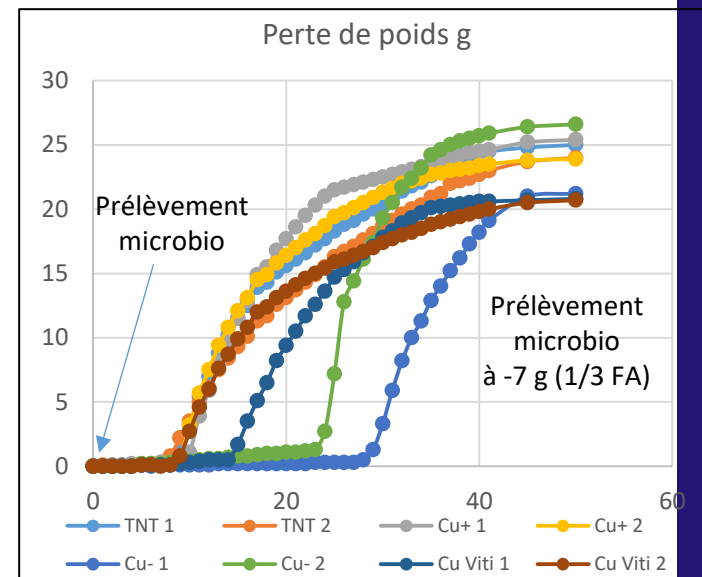
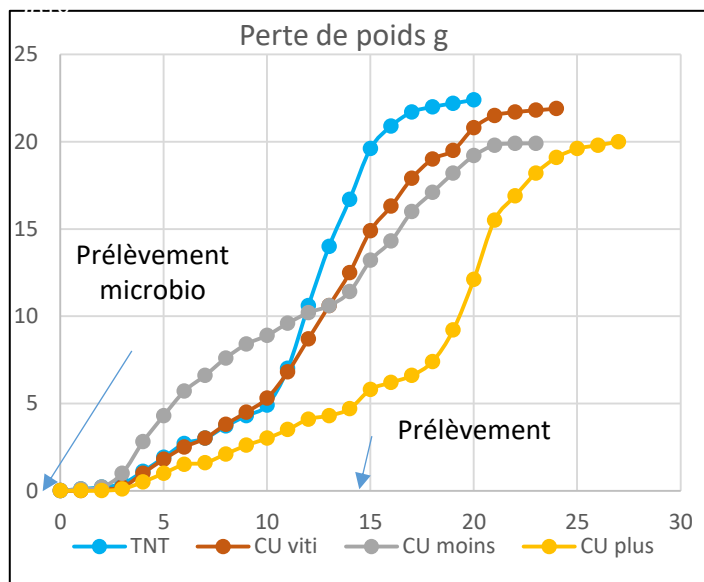




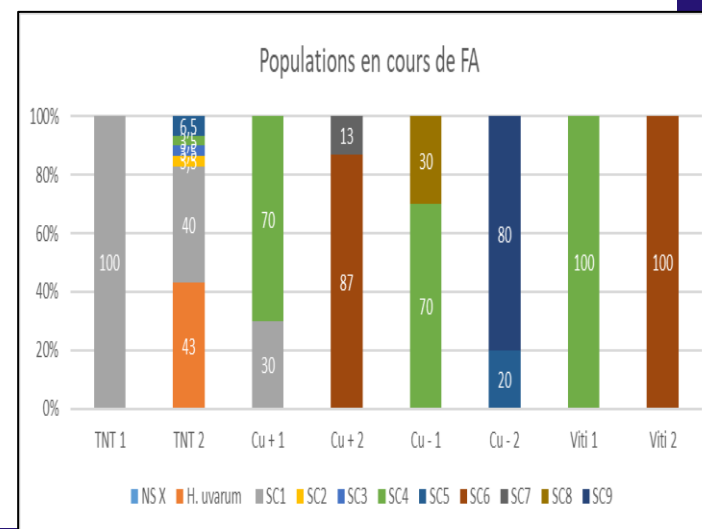
# Cuivre et fermentation spontanée

Rodilhan, Microvinification

Rodilhan, Microvinification



	Population sur jus	Population sur vin
<b>TNT</b>	100% <i>H. uvarum</i>	67% sc1 + 13% sc2 + 3% sc4 % +3% SC 5 + 13% <i>H uvarum</i>
<b>CU viti</b>	58% <i>H uvarum</i> + 10 % <i>C zemplinina</i> + 32% <i>Zygoascus meyerae</i>	60 % SC1 + 3% sc5 + 7% sc6 + 7% sc7 + 3% SC8 + 17% <i>H uvarum</i>
<b>Cu moins</b>	97% <i>H uvarum</i> + 3% <i>C zemplinina</i>	100% <i>H Uvarum</i>
<b>CU plus</b>	79 % <i>H uvarum</i> + 11 % <i>C zemplinina</i> + 5 % <i>W bisporus</i> + 5 % <i>M. pulcherrima</i>	3% SC9 + 97% <i>Uvarum</i>



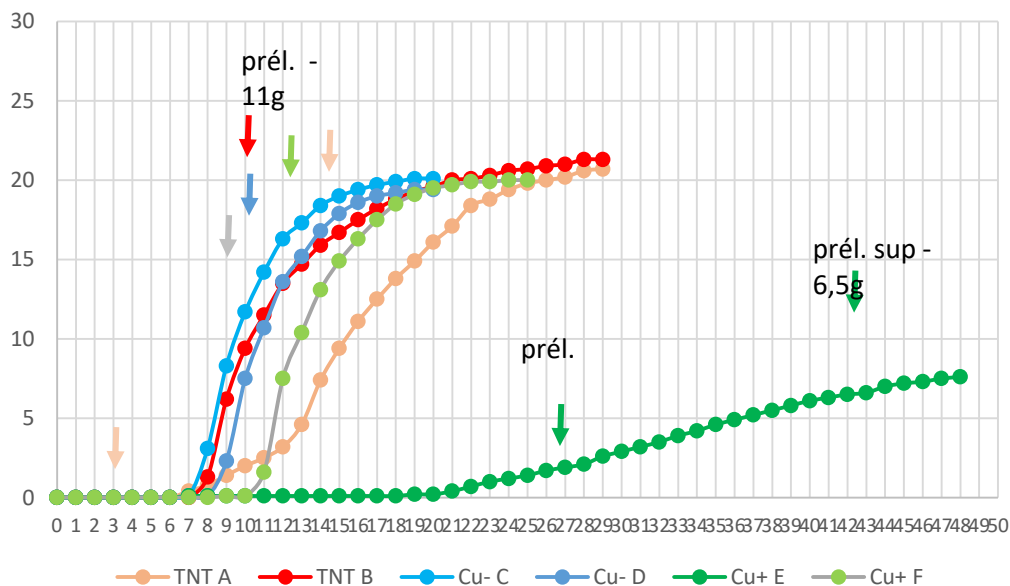




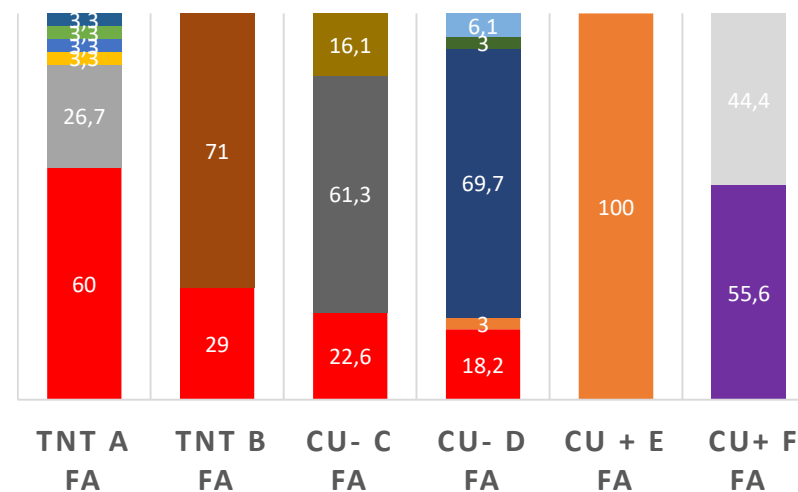
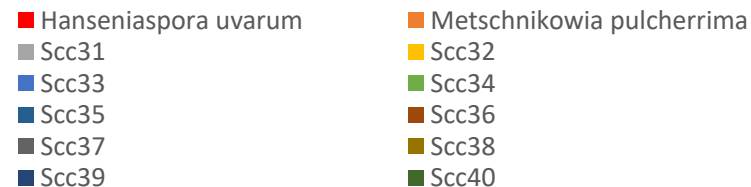
# Cuivre et fermentation spontanée

Rodilhan, Microvinification

Perte de poids g



## DIVERSITÉ À 50% DE FA

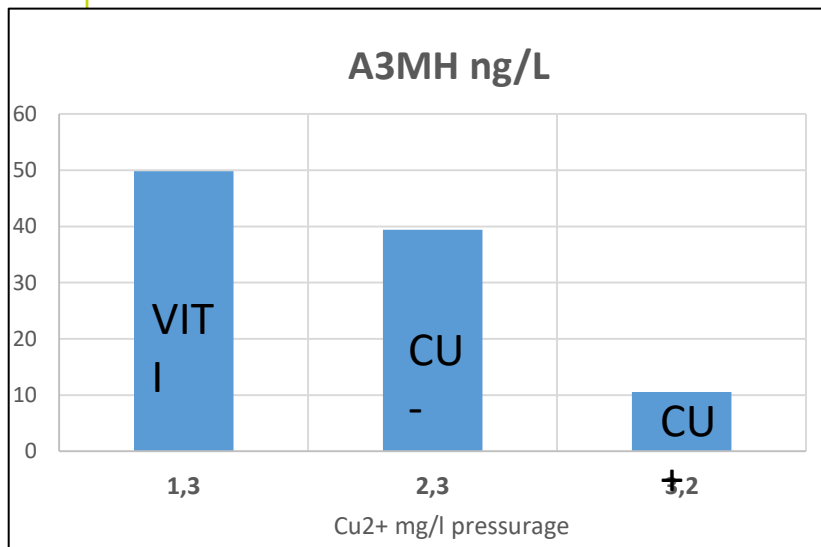
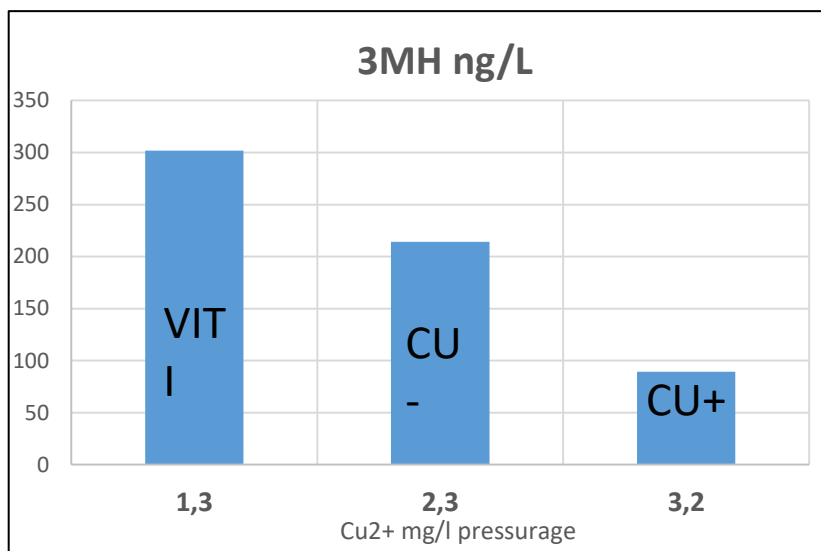


- En fermentation spontanée, le niveau de cuivre a un impact sur les fermentations :
- 2018 et 2020 Parcelle « Cu+» temps de latence > mais 2019 Parcelle « Cu-» temps de latence >
- En 2019, une des micro-cuvées sans souche fermentaire ...
- Pas de conclusion définitive ... mais forte présence de cuivre (2020) risque de difficulté semble possible



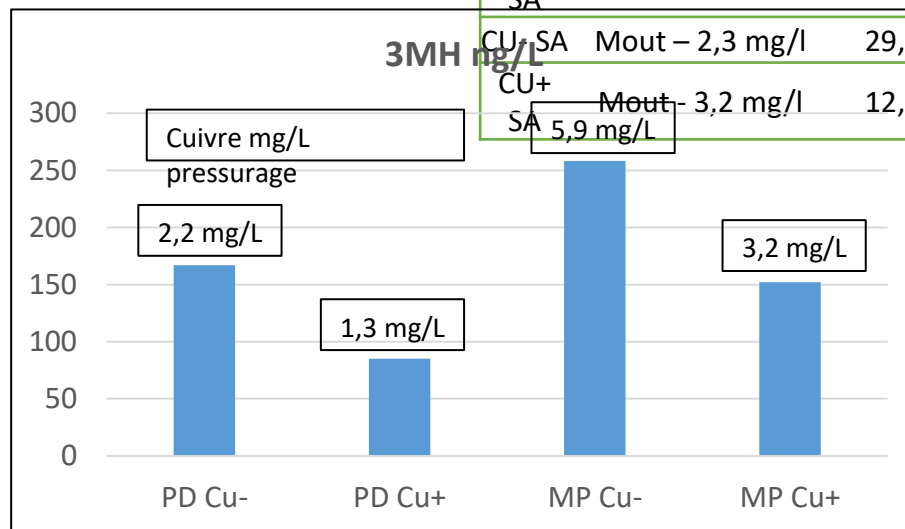
# Cuivre et composés volatils

Lisle sur Tarn, Sauvignon 2018



Nom	Cu2+	GSH (mg/kg)
VITI SA	Raisin – 1,83 mg/kg	7,9
CU- SA	Raisin – 2,00 mg/kg	9,0
CU+ SA	Raisin – 3,50 mg/kg	8,3
		GSH (mg/L)
VITI SA	Mout – 1,3 mg/l	19,6
CU- SA	Mout – 2,3 mg/l	29,9
CU+ SA	Mout – 3,2 mg/l	12,1

Rodilhan, Merlot rosé 2018

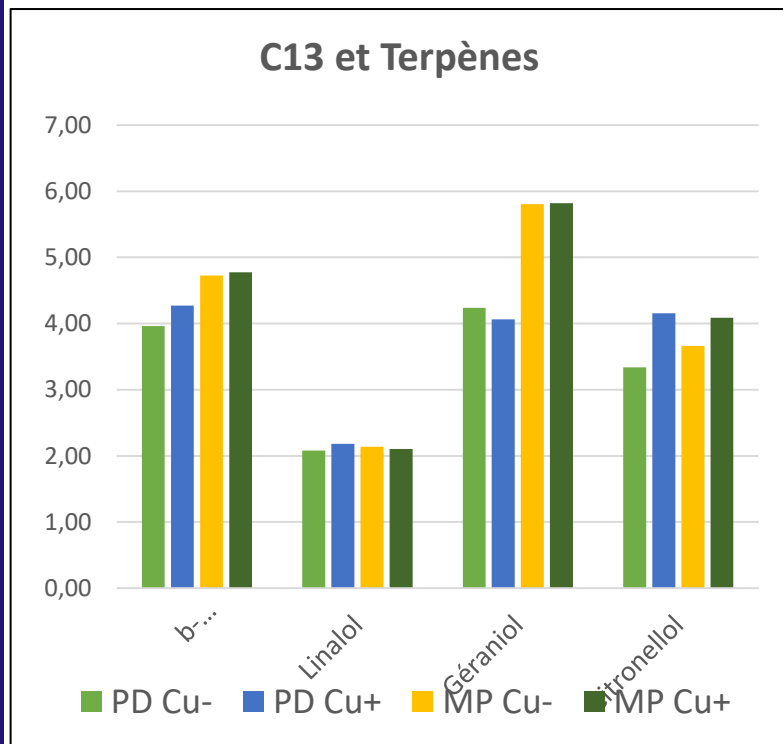


- Relation directe entre la concentration en cuivre présente sur les moûts et la présence de thiols sur les vins / en lien avec le glutathion

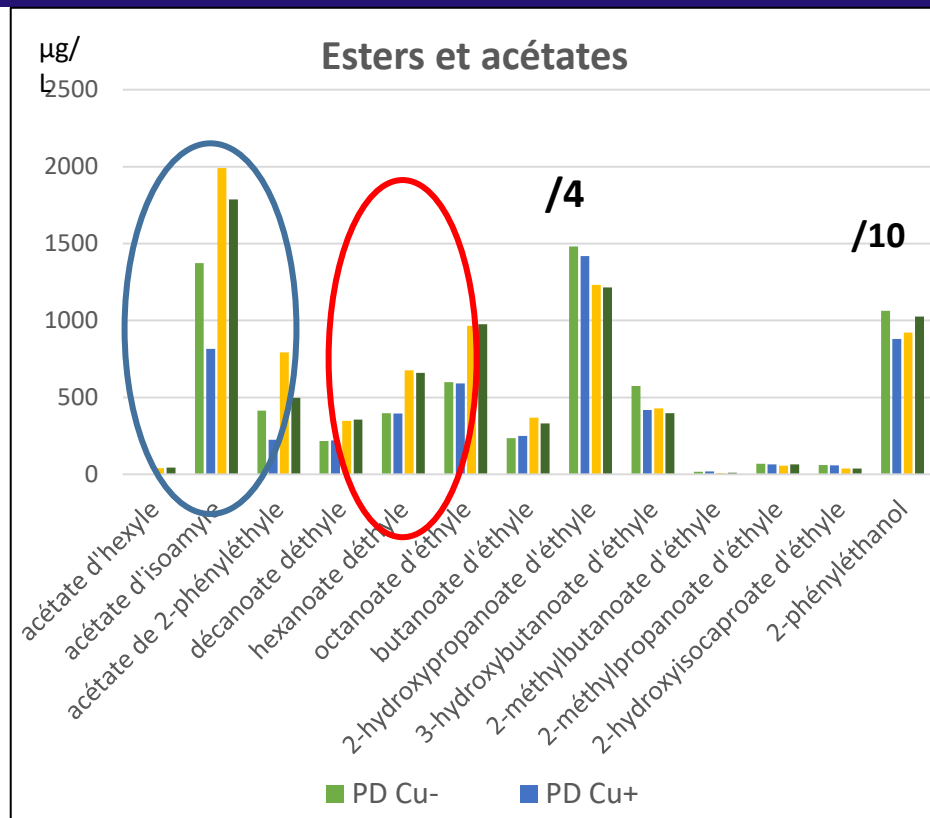


# Cuivre et composés volatiles

Rodilhan, Merlot rosé 2018



- Effet uniquement par la macération pelliculaire



- Pour 2 esters d'éthyle, effet uniquement par la macération pelliculaire
- Pour deux acétates, effet macération pelliculaire et cuivre (même sens que les thiols)



# Conclusions œnologiques

- La macération pelliculaire permet de diminuer la présence de cuivre dans les moûts
- De la vendange au moût débourbé, la diminution de la concentration en cuivre est d'environ 40% à 60% (cuivre dans les bourbes – pas d'analyse des marcs !)
- La fermentation élimine le reste de cuivre en solution, la concentration finale fin FA est entre 0,1 à 0,4 mg/L quelque soit la concentration présente initialement
- Les fermentations dirigées (levurage) ne sont pas gênées par les concentrations de cuivre importantes – dans les conditions de nos essais.
- Le cuivre semble avoir un impact sur les fermentations spontanées – plutôt une latence plus longue ... (A surveiller les années avec de forts traitements cuivriques !)
- Plus la concentration en cuivre au débouillage sera élevée et moins il y aura de thiols dans les vins finis (vinification blancs, rosés)
- Les acétates semblent suivre les même variations que les thiols, mais pas les esters d'éthyle (à valider)
- Les concentration en esters acétates et thiols bien que significativement différentes ne provoquent pas d'écart significatif en dégustation (seuils ou limites ?)

# Merci pour votre attention

---

Résultats présentés issus du projet BIOCUVITIOENO financé par la région Occitanie



# Alternatives au cuivre en viticulture

Audrey Petit – Webinaire « Le cuivre on en parle ? » - 3 novembre 2020

---



# Introduction

- 15 ans de baisse des doses de cuivre :
  - Réglementaire (AMM) : 1500 g à 750 g /passage
  - Pratiques : modulation en fonction de la végétation et parfois de la pression parasitaire
- Les efforts sont à poursuivre :
  - Inscription sur la liste des produits à substituer en raison :
    - Impacts environnementaux (lombrics)
    - Toxicité dermale

# Introduction

- Création de la cellule Innovation Transfert suite à l'expertise INRAE



INRAE



- Leviers identifiés :
  - Optimiser les doses de cuivre, utiliser des outils d'aide à la décision
  - Avoir recours aux variétés résistantes
  - Evaluer les alternatives

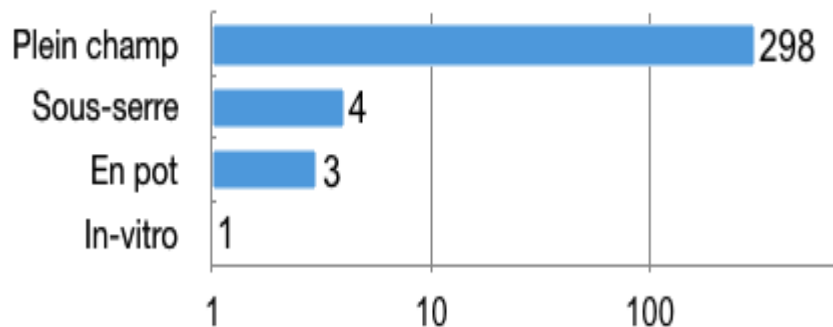




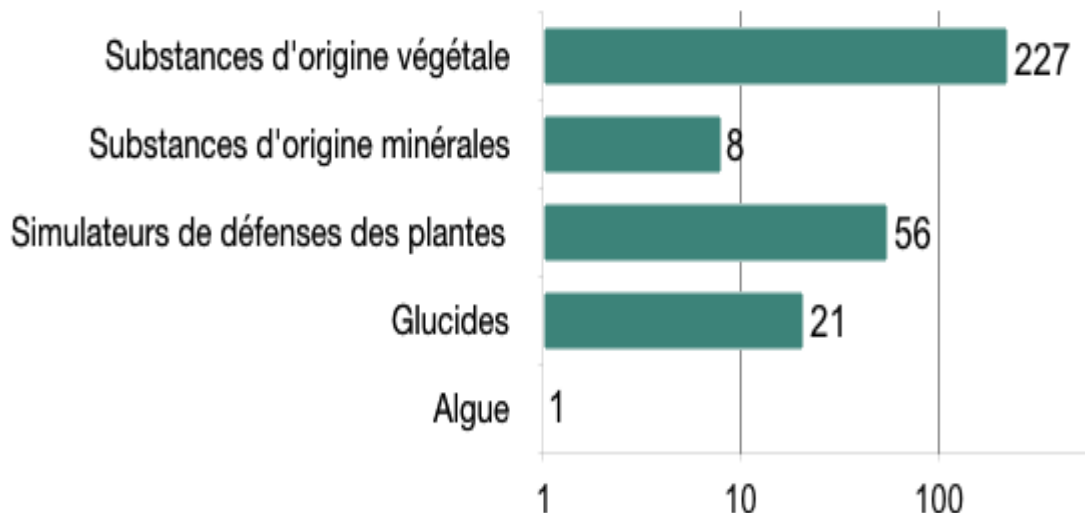
# Recherche d'alternatives au Cu dynamique

- 313 expérimentations recensées
- Divers stades d'avancement
- Diverses familles d'alternatives

Le nombre d'expérimentation par type



Le nombre d'expérimentation par famille

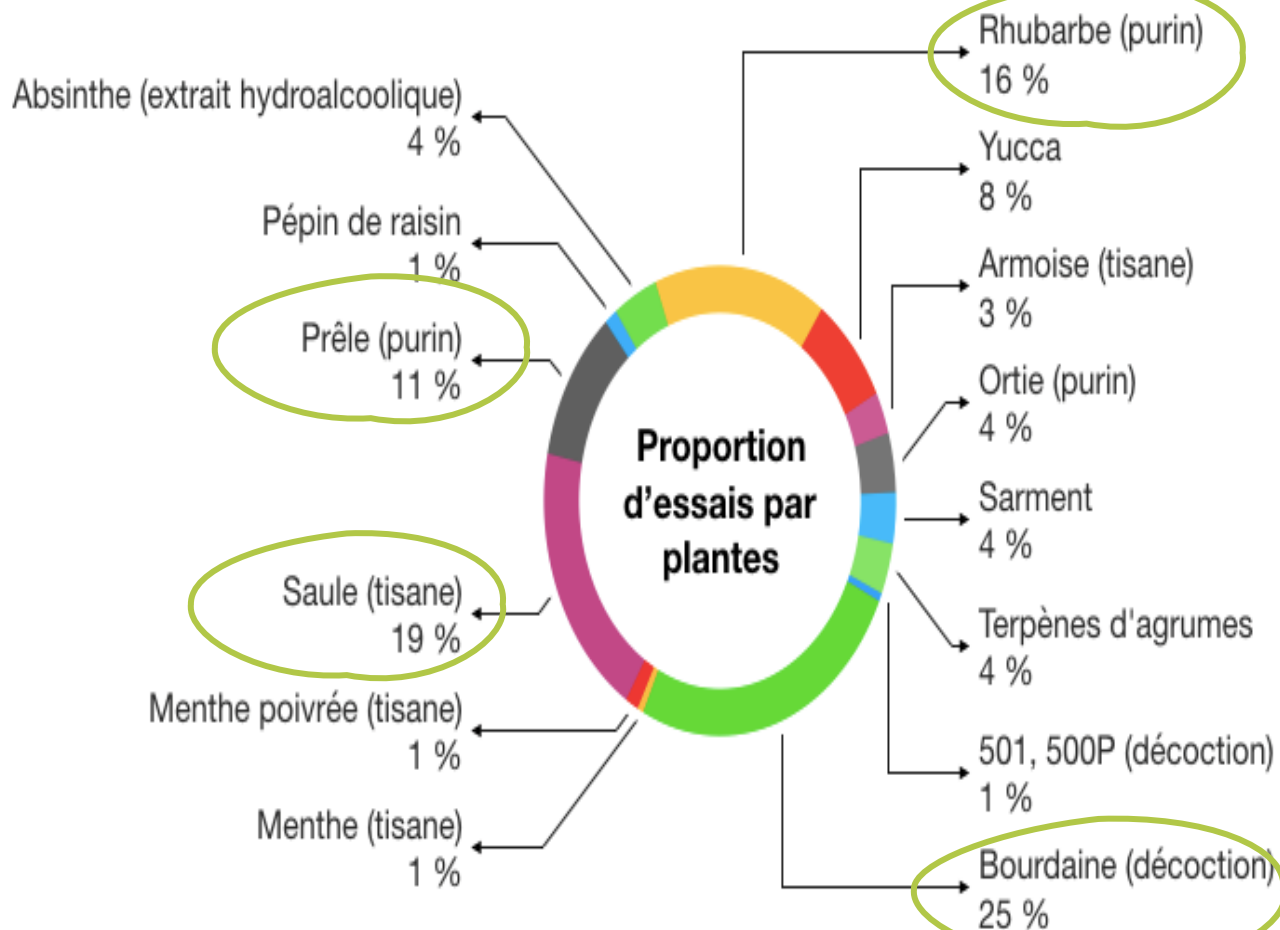




# Expérimentations sur l'utilisation des substances de base

## Plantes

- 175 expérimentations
- 172 essais en plein champ et 3 essais réalisés en pots sur l'absinthe, l'armoise et la saule





# Expérimentations sur l'utilisation des substances de base

- **Projet CASDAR 4P (ITAB 2010-2012)**
  - armoise, prêle, saule et menthe (absinthe)
  - tisane à partir de plantes sèches (2010) puis extraits hydro-alcooliques (meilleure extraction et stabilité) 2011 et 2012
- **Résultats**
  - Au labo : bons résultats des extraits contre *P. viticola*
  - Au vignoble pas d'effet positif en plus de la dose faible employée
  - Effets de la pression parasitaire, formulation, conservation...



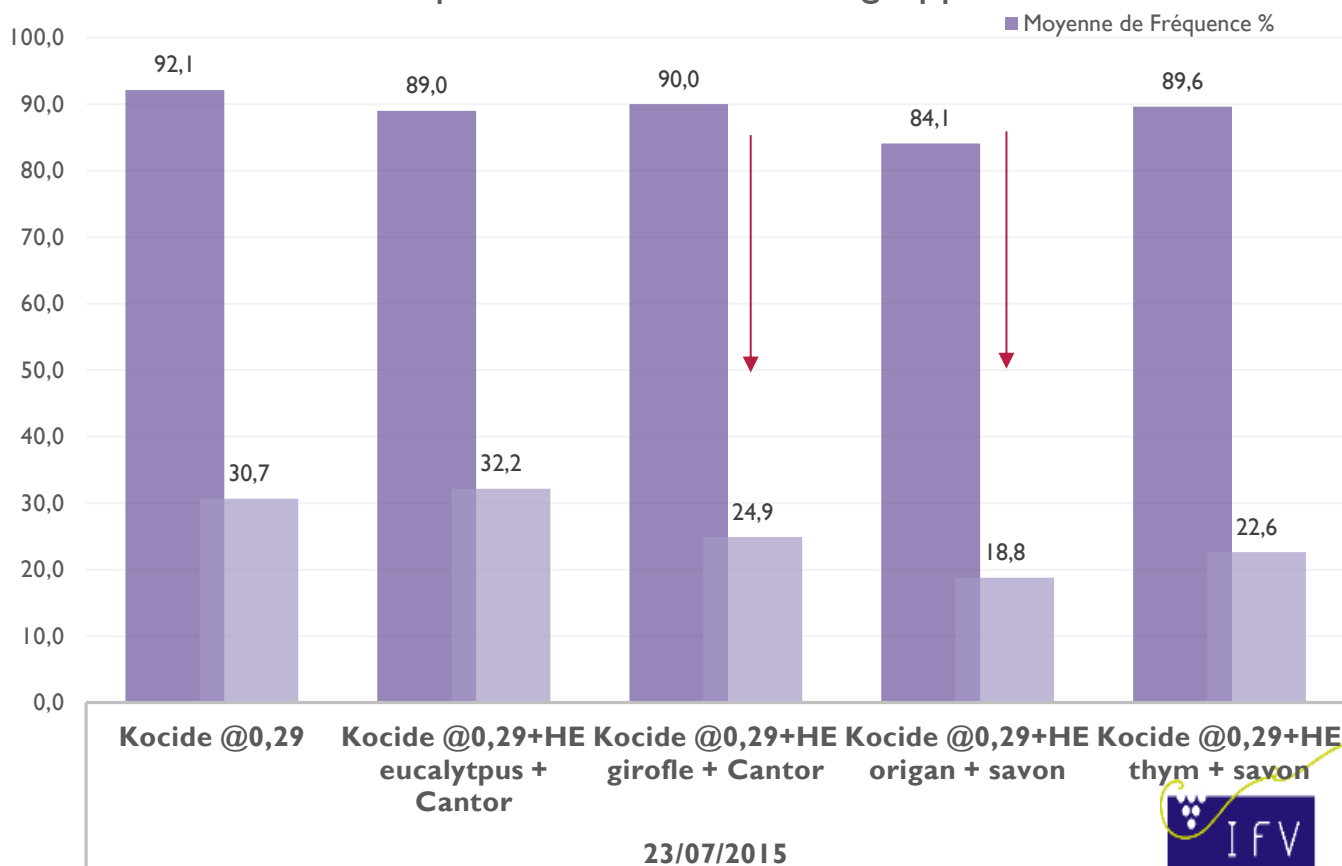
# Expérimentations sur l'utilisation des substances de base

## Huiles essentielles

- 47 expérimentations
- 46 essais en plein champ et 1 essai in-vitro sur le clou de girofle
- Eucalyptus, origan, orange douce, clou de girofle, arbre à thé, sarrette et thym à thymol

## Résultats obtenus sur 4 huiles essentielles testées (clou de girofle, origan, eucalyptus, thym) associées à de faibles doses de cuivre – Sud-Ouest

Fréquence et intensité sur grappes



23/07/2015



Source : IFV, Projet CASDAR, Evaluation d'huiles essentielles pour lutter contre le mildiou, 2015



# Expérimentations sur l'utilisation des substances de base

## Substances d'origine minérale

- 7 expérimentations en plein champ et un essai sous serre pour le calcite micronisé
  - Bicarbonate de potassium (3 essais)
  - Calcite micronisée (1 essai)
  - Cuivre chélaté (2 essais)
  - Cuivre chélaté, manganèse chélaté et zinc chélaté (2 essais)

## Glucides

- 20 expérimentations en plein champ
  - Fructose (12 essais)
  - Glucose (2 essais)
  - Saccharose (2 essais)
  - Thréhalose (2 essais)

## Algue

- 1 expérimentation en plein champ
  - lithothamne

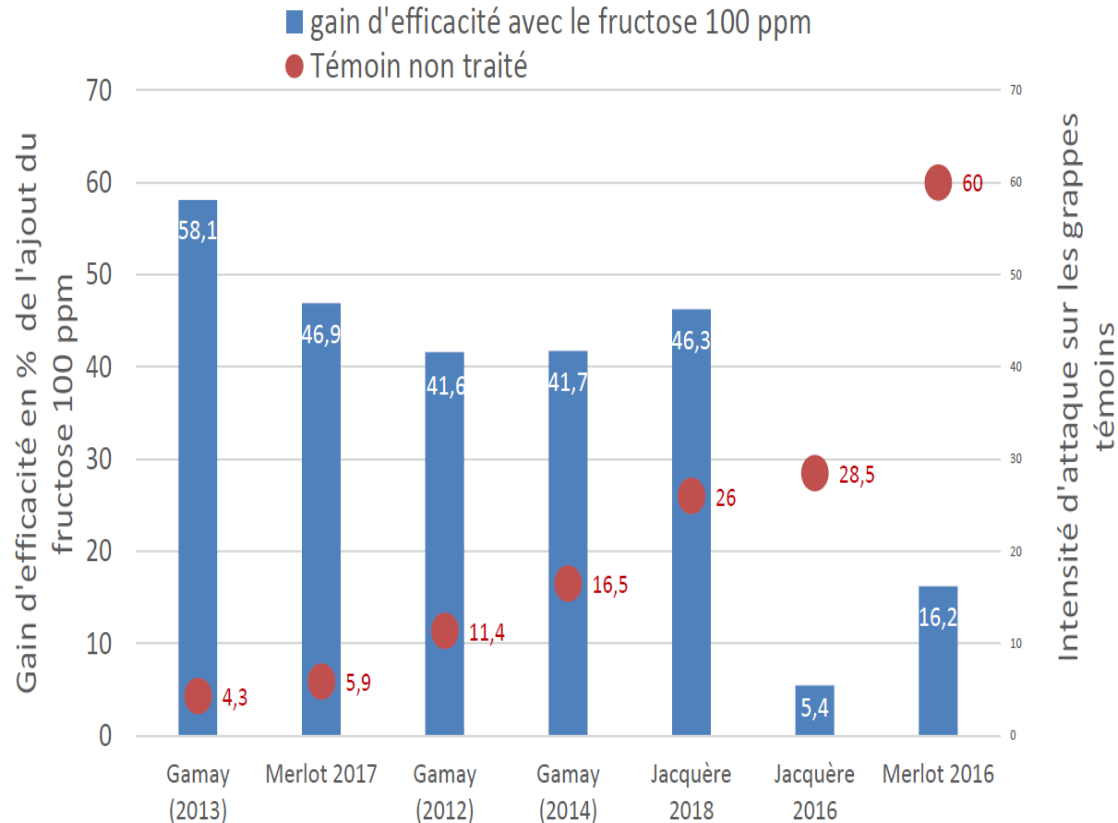


# Expérimentations sur l'utilisation des substances de base

- CASDAR Sweet (2014-2016), Université de

- Essais à faibles doses de sucres (saccharose, fructose) associées à de faibles doses de cuivre contre le mildiou => Effets de perturbations des motifs sucrés sur la surface du végétal, stimulation des défenses...

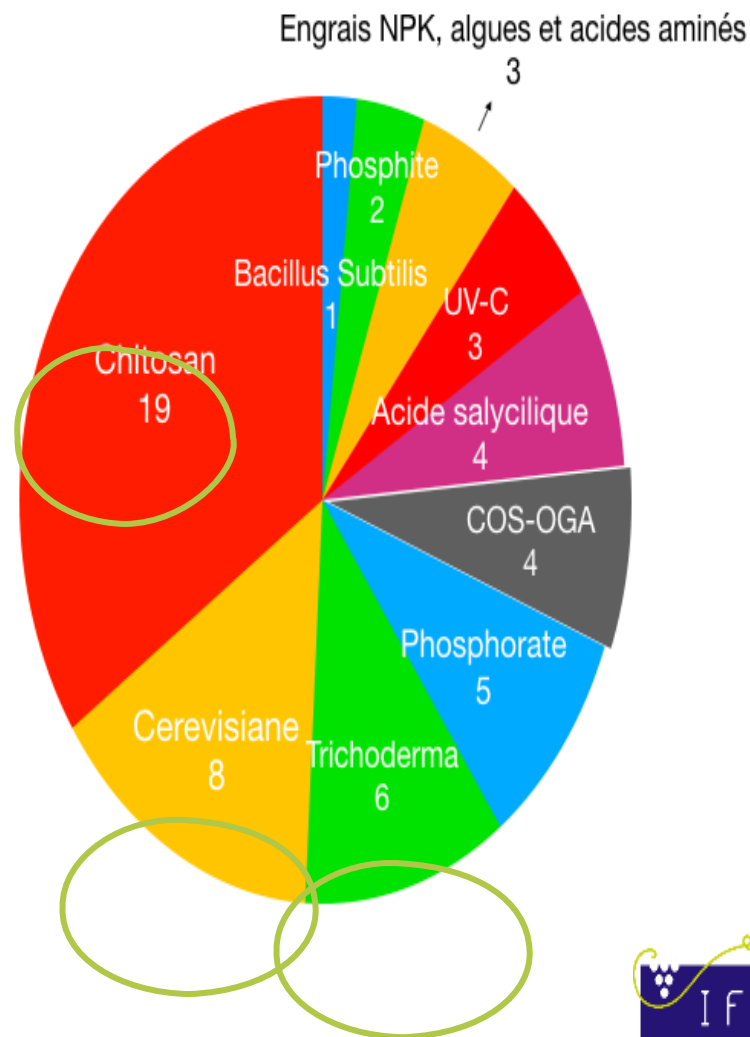
- Plus la pression mildiou est forte moins le gain d'efficacité du fructose est visible





# Expérimentations sur les stimulateurs de défense des plantes

- 55 expérimentations
- 52 essais en plein champ et 3 essais sous serre





# Autres produits alternatifs

- 1 expérimentation sur le savon noir en plein champ
  - 1 expérimentation sur le vinaigre blanc ménager 12% en plein champ
- Nécessite plus d'essais pour avoir des résultats significatifs

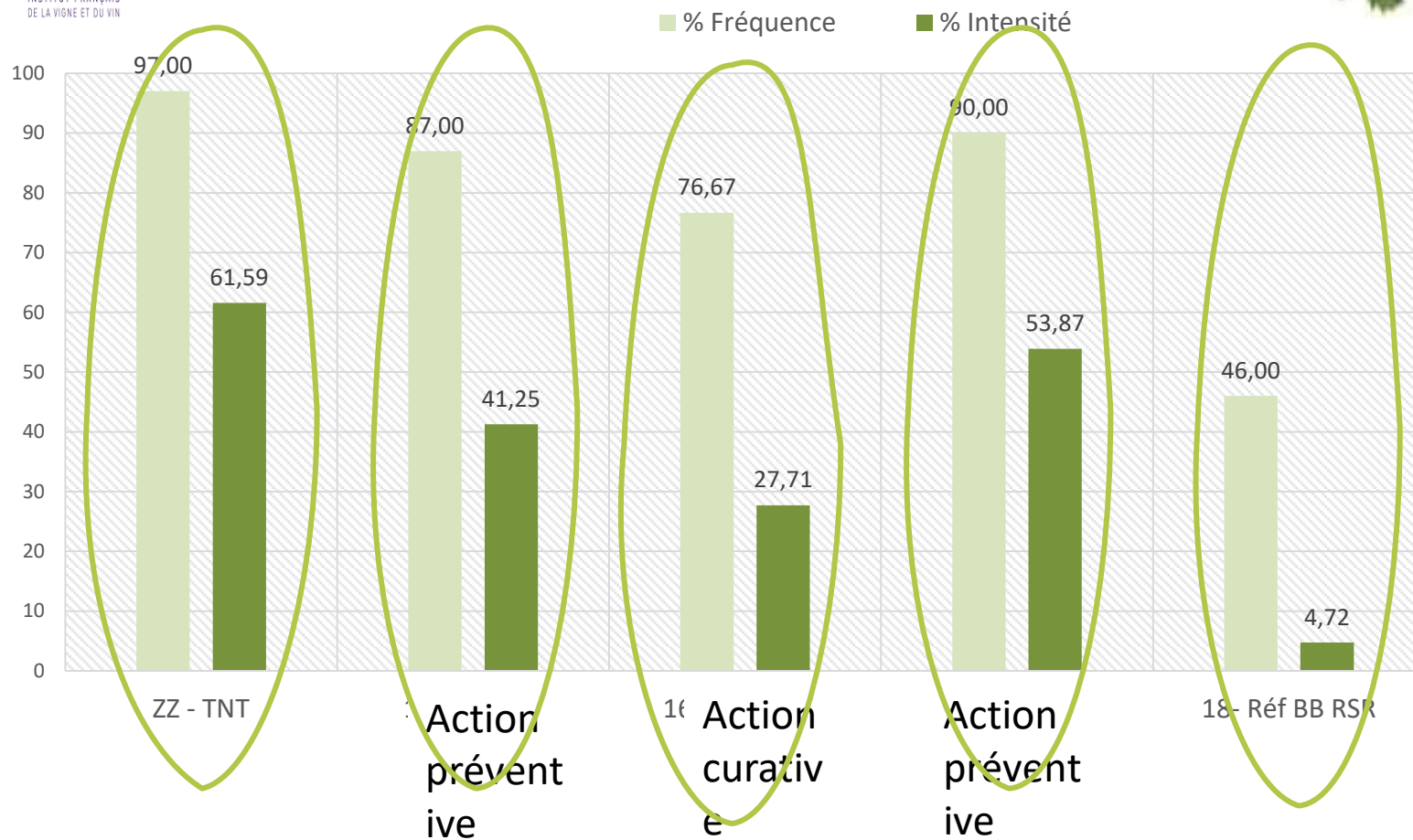


- Produits sous AMM
  - Macro-organisme
  - Micro-organisme
  - Médiateurs chimiques
  - Substances d'origine naturelles
- Produits à action préventive :
  - Phosphonates
  - Nouvelles matières actives
- Produits à action curative

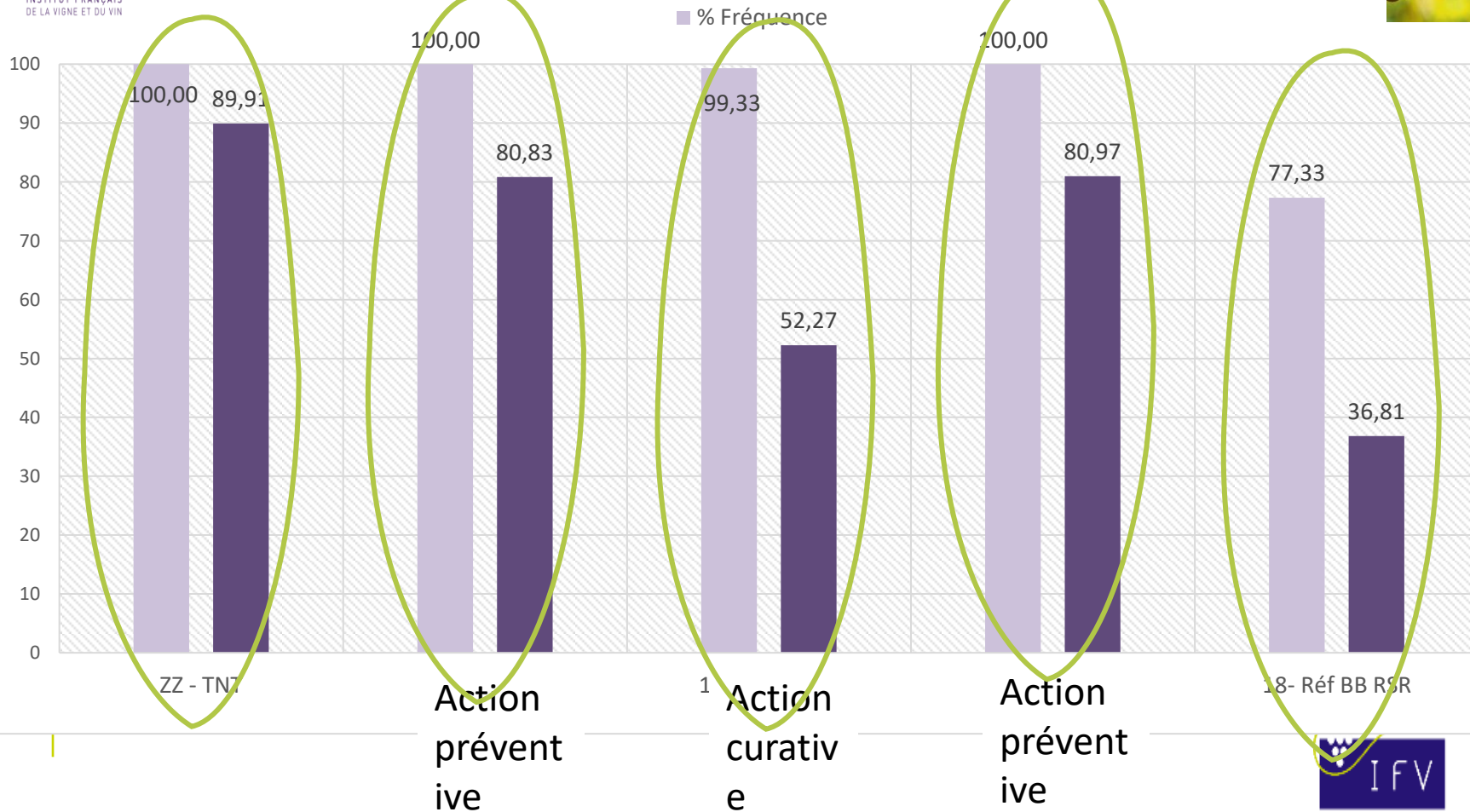
- Biocontrôles homologués en AB

Nom Commercial	Origine	Mode d'action	Utilisable en AB
<b>Bastid / Blason / Messenger</b>	COS-OGA	SDP	Oui
<b>Roméo</b>	Cerevisane (parois de levures)	SDP	Oui
<b>Essen'ciel / Prev-AM/ Limocide</b>	Huile d'orange douce	Fongicide	Oui
<b>Taegro</b>	B. amyloliquefaciens	Compétition spatiale	Oui

## Essai Mildiou RESAP - Notation Feuilles 3 15 juillet 2020



## Essai Mildiou RESAP - Notation Grappes 2 16 juillet 2020





Constat sans appel : le cuivre reste (à ce jour) la meilleure solution disponible pour lutter contre le mildiou de la vigne en bio



Qui pour compléter le cuivre dans les situations difficiles pour respecter le plafond à 4 kg/ha/an ?



# Conclusion

- Nombreux travaux en cours (différents niveaux de maturité)
- Substances de base :
  - Beaucoup de diversité (origines, recettes, type de plante...)
  - Pas de référence stable
  - Problèmes de formulation et stabilité des extraits
  - Bon réservoir d'idées mais difficile à stabiliser si on veut rester « artisanal »
- Biocontrôles :
  - Efficacités hétérogènes (utilisés seuls)
  - Difficultés d'évaluation (modes d'action)
  - Apprentissage à faire
  - Compléments au cuivre et substitution ponctuelle envisageable (cas particulier)

Merci pour votre attention

# Présentation du projet **BasIC** (**Bas Intrans Cuivre**) **2020-2023**

Webinaire « le cuivre, on en parle ? »

3 novembre 2020

Anaïs BERNEAU, BioCivam11



# Projet BasIC

- Baisse utilisation cuivre => Axe important plan  
ECOPHYTO
- Évaluer et éprouver les pratiques de réduction du  
cuivre sur le terrain et les transférer au plus grand  
nombre

# Projet BasIC

- Suivre les pratiques de réduction du cuivre et évaluer les impacts que l'environnement et économique
- Caractériser des systèmes faiblement consommateurs de cuivre
- Transfert de connaissance et diffusion des résultats

# Projet BasIC

- 12 groupes de viticulteurs suivi dans le cadre du projet au niveau national
- Volet bas intrants : Caractérisation avec suivi sanitaire et questionnaire approfondi des pratiques
- Volets sol : Travail sur la biodisponibilité du cuivre dans les sols : analyses

Merci pour votre attention !