

# PROJET PILOTE AGRI-PV EN ARBORICULTURE

DR. LEONHARD STEINBAUER



faster  
progress  
in fruits  
and wine



Das Land  
Steiermark



Division 10  
Agriculture et sylviculture  
Mag. Franz Grießer

Service interne  
Sabrina Pronegg

Finance  
Florian Wöhry

Agriculture et  
innovation  
DI Anita Mogg

Direction des  
forêts  
DI Michael  
Luidold

Santé des  
plantes et  
cultures  
spéciales  
DI Harald  
Fragner

Analyse des sols  
et des plantes  
Dr. Gertrude  
Billiani

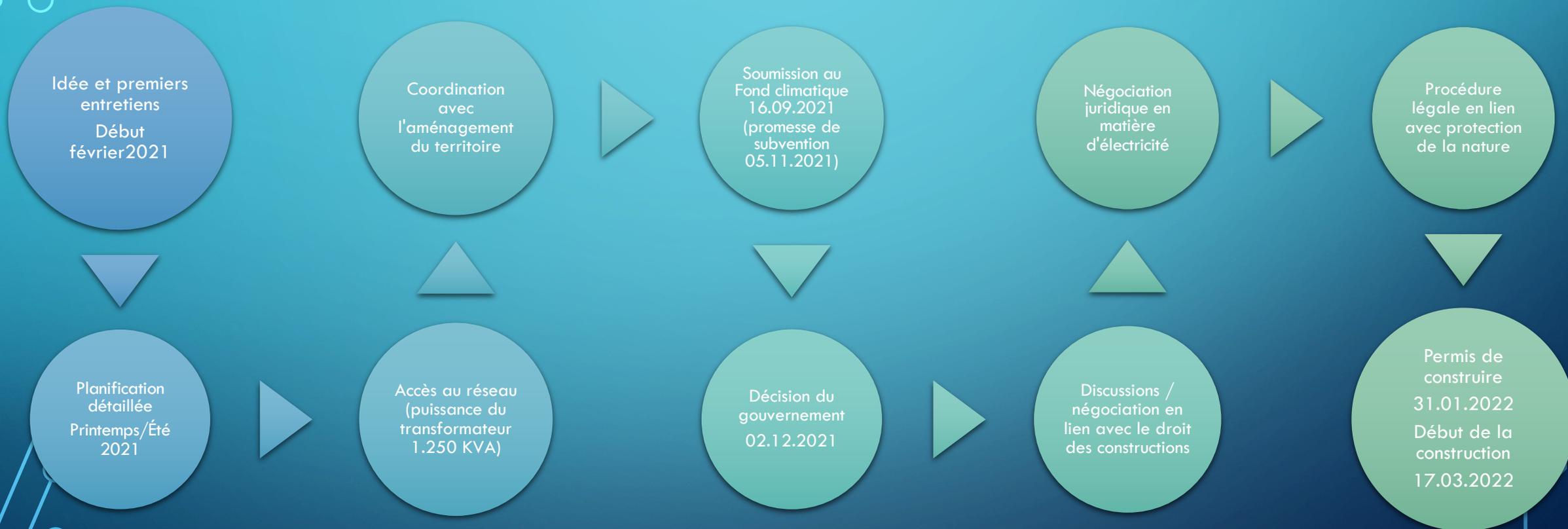
Station  
expérimentale  
d'arboriculture  
et de viticulture  
Haidegg  
Dr. Leonhard  
Steinbauer

Forêts régionales  
de Styrie  
DI Andreas  
Holzinger

Enseignement  
agricole  
OAR Johann  
Rumpf



# PLANIFICATION DU PROJET

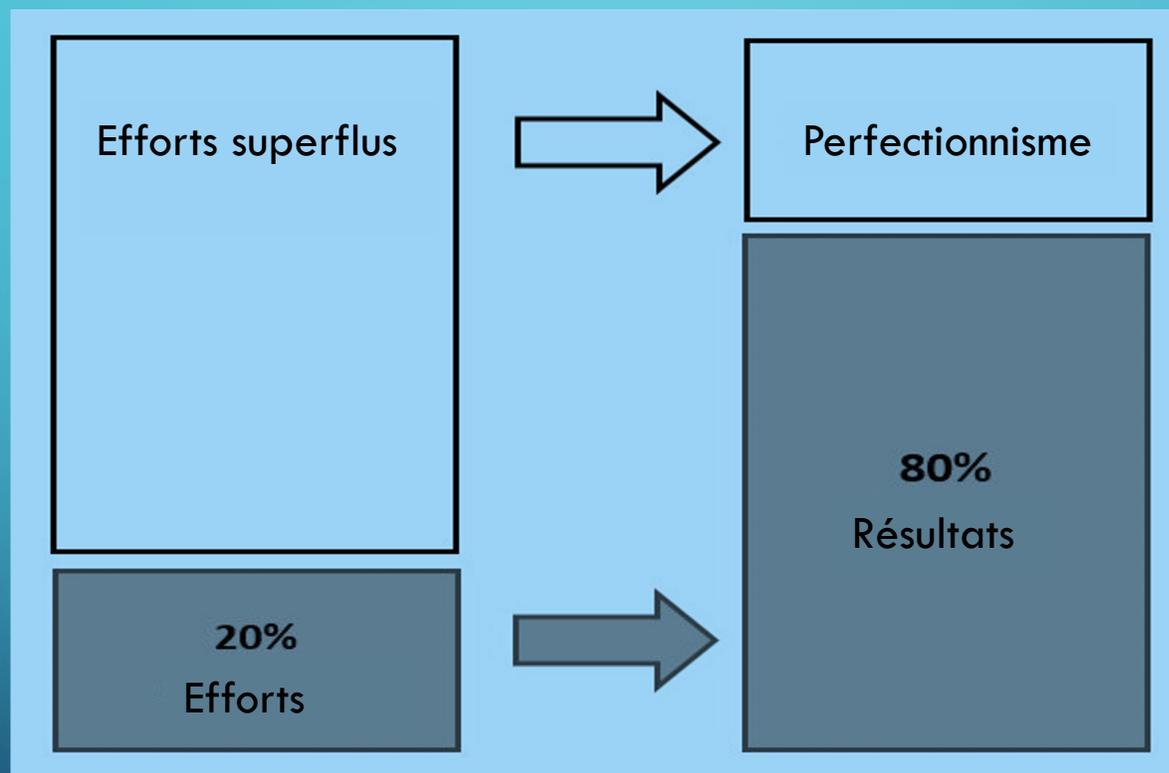


# CONDITIONS POUR LA PLANIFICATION 1

- Système photovoltaïque optimisé pour l'arboriculture
- Minimiser la perte de lumière grâce à la forme du toit
- Effet protecteur contre la pluie, la grêle et le gel tardif
- Les précipitations doivent rester utilisables par les arbres
- Renoncer aux mesures phytosanitaires chimiques

# CONDITIONS POUR LA PLANIFICATION 1

- Application du "principe de Pareto" :



# DONNÉES TECHNIQUES DE L'INSTALLATION PV

- Surface totale des deux zones expérimentales : 10.000 m<sup>2</sup>
- Zone d'essai PV : 5.000 m<sup>2</sup>
- Surface PV nette couverte: 2.775 m<sup>2</sup>
- Puissance PV: 340 kWp (régulateur de la zone 350 kWp)
- Production annuelle prévue : environ 385 000 kWh
- Modules PV: 1.134 pièces avec 300 watts de puissance chacune
- Sous-construction : fabrication spéciale Agri-PV en acier galvanisé





# PANNEAUX PV

- Panneaux bifaciaux „Zebra“  
laissant passer 49% de la  
lumière tout en fournissant  
300 watts



VIDÉO



powered by  klimaenergiefonds

**ECO-wind**  
SOLAR- & WINDENERGIE

 haidegg  
faster progress  
in fruits  
and wine

JOANNEUM  
RESEARCH  
LIFE 

 Das Land  
Steiermark

# PRODUCTION ELECTRIQUE: EQUIVALENCE

Equivalut à l'approvisionnement de 100 ménages moyens  
ou 8 000 charges de voiture électrique pour 2 000 000 de kilomètres  
parcourus.



# OBJECTIF

- Double utilisation : production d'électricité/protection des cultures
- Protection des cultures contre les chutes de grêle
- Protection contre les gelées tardives légères (effet de „carport“)
- Toit de pluie - moins de traitements phytosanitaires





# QUESTIONS DE RECHERCHE

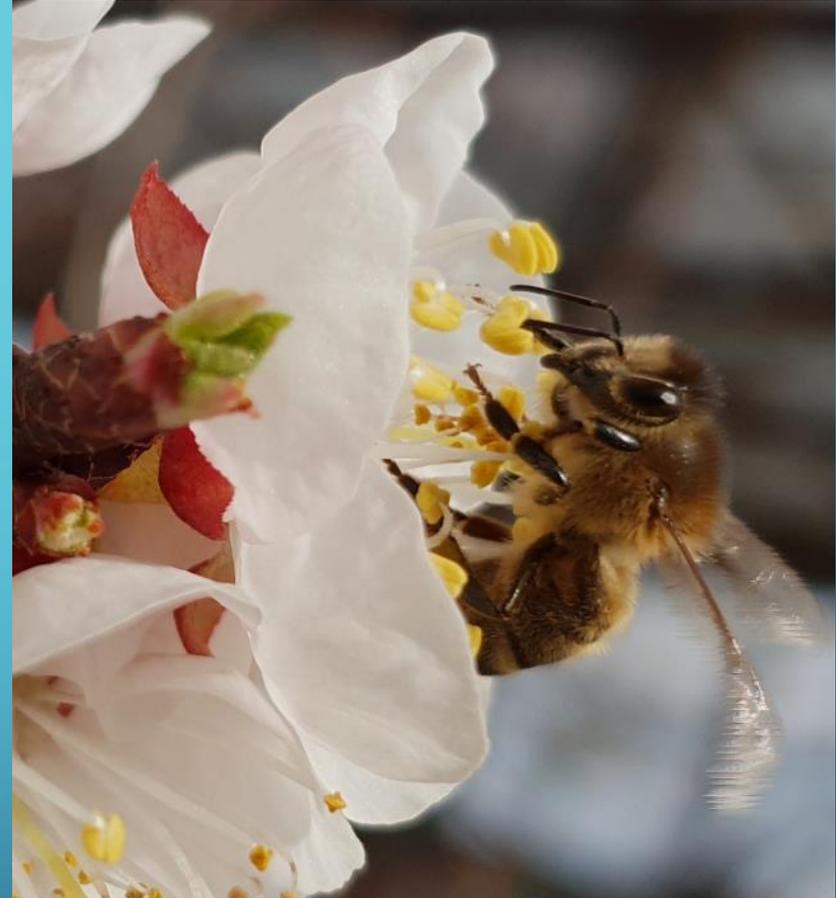
- Effets de la couverture par des panneaux photovoltaïques sur la croissance des plantes, la santé des plantes, les attaques de parasites, le rendement et la qualité interne et externe des fruits
- Développer une stratégie bio durable en tenant compte du principe de Pareto.



# CULTURES

Les essais sont mis en place avec les espèces de fruits suivantes :

- Pomme
- Poire
- Cerise et griotte
- Abricot
- Mirabelle
- Pêche
- Pruneau



# QUESTION DE RECHERCHE - PUISSANCE ÉLECTRIQUE

- Quel pourcentage le refroidissement des "modules zébrés améliorés", par la transpiration des plantes situées en dessous, peut-il compenser le déficit de performance dû à la construction liés aux panneaux standard installés sur les toits pendant les périodes de chaleur ?



### AGRI-PV-Anlage Haidegg

|  |   |
|--|---|
| Versuchsquartiere (PV-Felder)            | Feld oben mit Stein- und Verarbeitungsobst (Apfel, Birne, Kirsche, Marille, Mirabelle, Pfirsich, Sauerkirsche und Zwetschke)<br>Feld unten mit Apfel (bestehende Kulturen und Neupflanzungen) und Birne |
| Flächenausmaße                           | Gesamtfläche 5.000 m <sup>2</sup> , davon mit PV-Paneelen überdacht 2.775 m <sup>2</sup>  |
| Reihen-Abstände / Höhe Unterkonstruktion | Feld oben Reihenabstand 4,5m - Bauhöhe 5m<br>Feld unten Reihenabstand 3,4m - Bauhöhe 4m   |
| Summe installierte Leistung              | 340 kWp / Jahresproduktion ca. 385.000 kWh  |
| Typ und Anordnung                        | Überschusseinspeisung mit etwa 70% Eigenverbrauch, Südostausrichtung, Modulneigung 15°  |
| Haushaltsäquivalente                     | ungefähr 100  |
| CO <sub>2</sub> -Einsparung              | etwa 8.000 E-Autoladungen oder 2.000.000 km   |
| Anzahl verbaute Module                   | 1.134 Stück auf AGRI-PV-Spezialunterkonstruktion Fa. Zimmermann (Stahl verzinkt)  |
| Modul Typ                                | HT40-18X(PD)-F mit 300Wp monokristallin   |
| Modul Eigenschaften                      | Doppelglas mit Rahmen, 2285x1134mm, Gewicht 33kg, 49% lichtdurchlässig  |
| Anzahl verbaute Wechselrichter (WR)      | 9 Einheiten (jeweils 6 Strings à 21 Module)   |
| Wechselrichter Typ                       | HUAWEI SUN2000-36KTL-M3   |
| AC-Anschlusskästen                       | 1 ENWITEC-AC-400-TNC-4-NH00-XXXFW-PES-V1.0 je Feld  |
| DC-Verkabelung                           | HIKRA SOLI500V H1Z2Z2-K IEC62930 1x6,0mm <sup>2</sup>   |
| Netzzugang                               | Neue 1.250 kVA Trafostation Energie Steiermark GmbH   |
| Montage Unterkonstruktion   Module   WR  | Mitte März – Ende April 2022  |
| Pflanzung Kulturen                       | Ende April – Mitte Mai 2022   |
| Montage Trafo und Inbetriebnahme         | Juni 2022   |



# PROTECTION DES PLANTES SOUS PV

| Variantes                                     | Variétés         |
|---|------------------|
| Agri-PV sans protection chimique des plantes  | Elstar           |
| Contrôle sans protection chimique des plantes | Golden Delicious |
| Standard actuel de l'agriculture biologique   | Natyra           |

# PROTECTION DES PLANTES: VARIANTE BIOLOGIQUE

- Printemps : 3x Cuprozin progress

1x huile

2x NeemAzal

- À partir de la floraison : 8x Curatio

- A partir de juin : alternance de Mycosin (6x) et Vitisan + Wetcit (7x)

13x Madex Top (1/10)

1x Neudosan

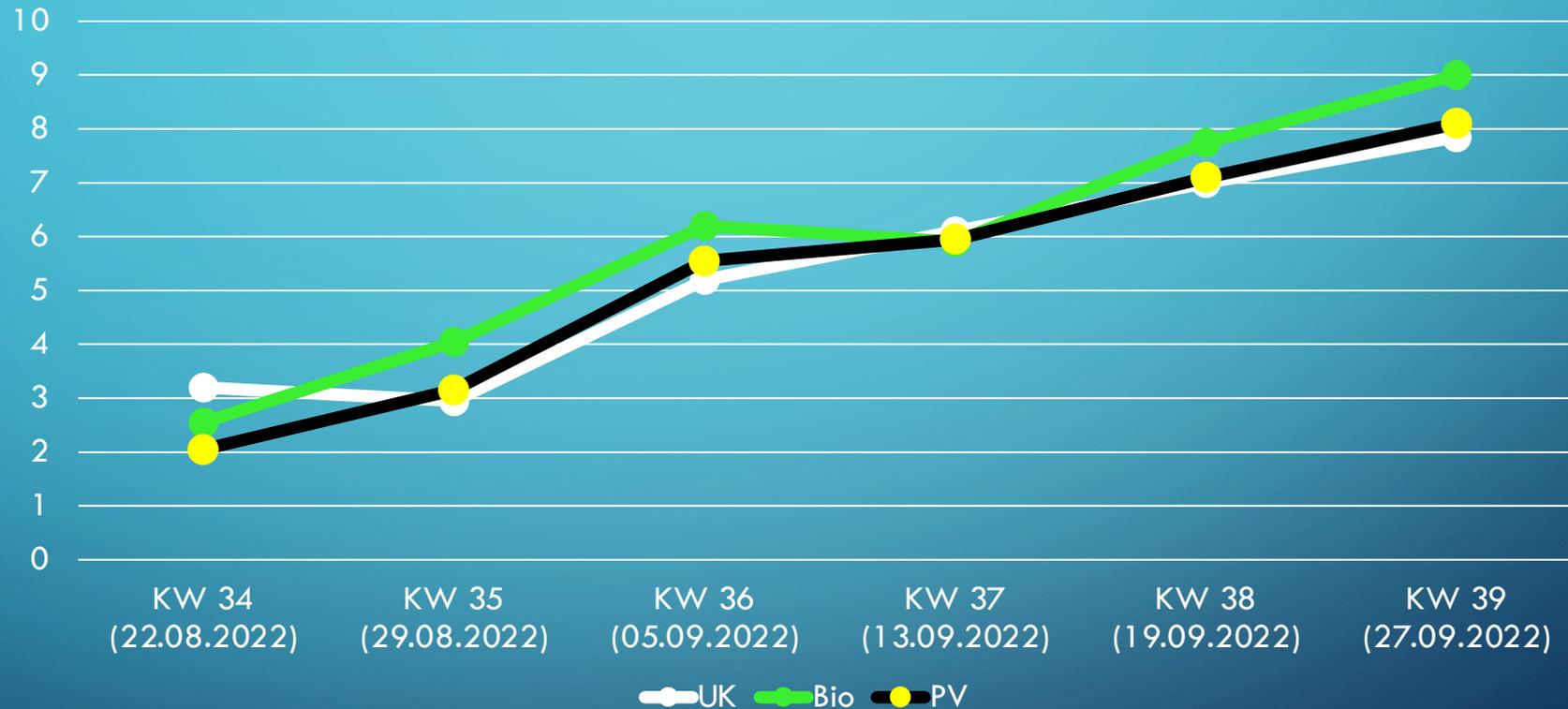
---

Au total : 24 traitements fongicides  
4 traitements insecticides

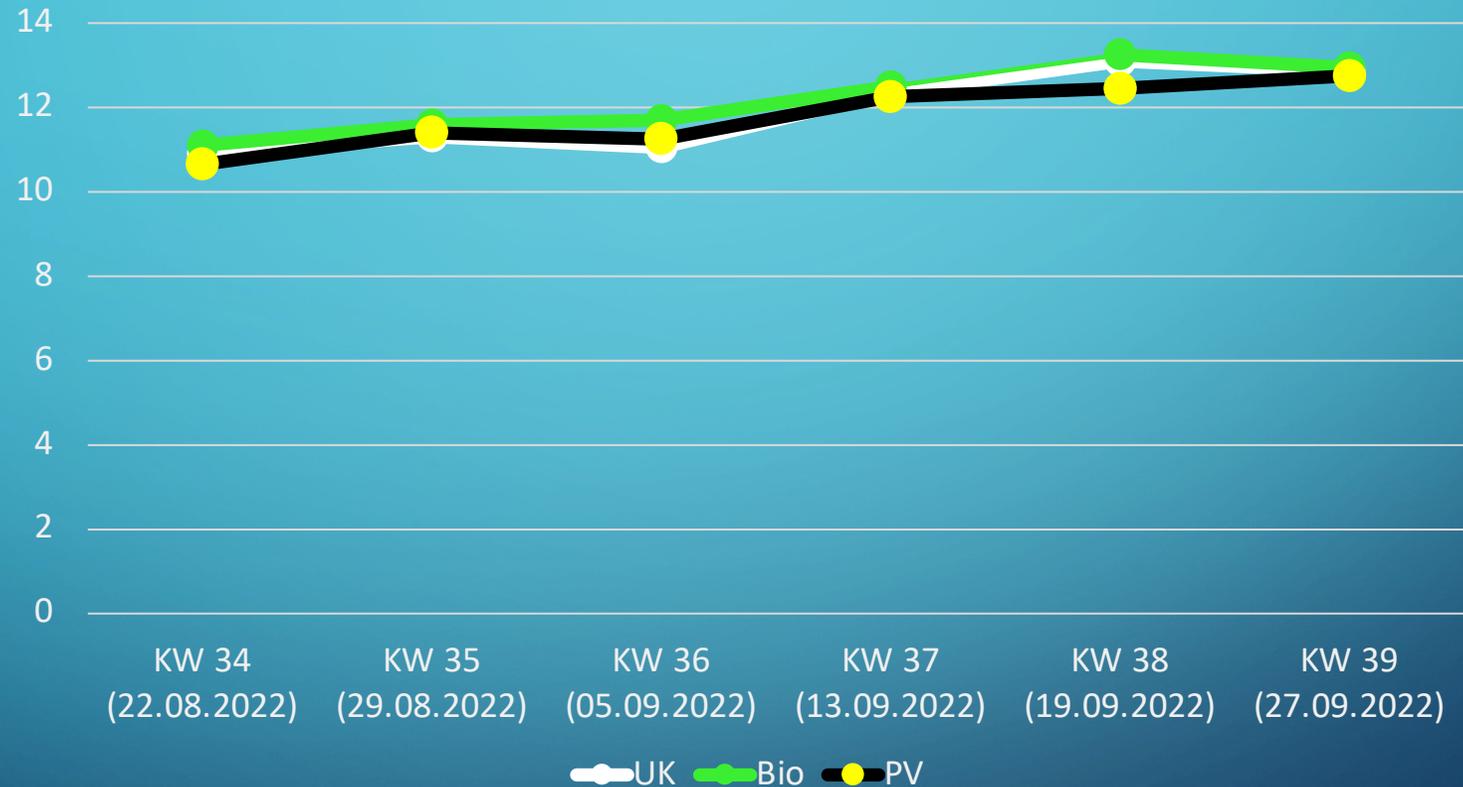


# PREMIÈRES OBSERVATIONS EN 2022

## ELSTAR – VIGUEUR:1-10



# PREMIÈRES OBSERVATIONS EN 2022 ELSTAR - SUCRE °BRIX



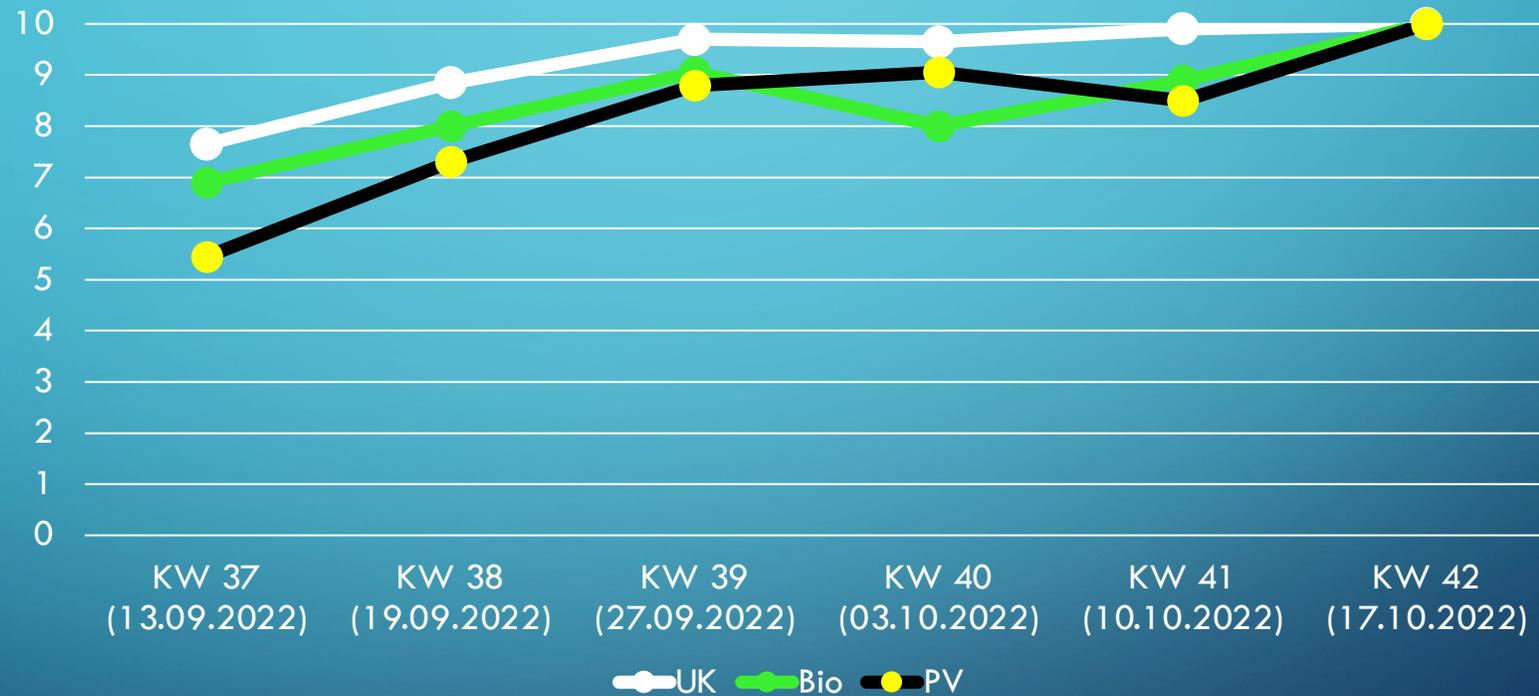
# PREMIÈRES OBSERVATIONS EN 2022

## ELSTAR – COLORATION EN %



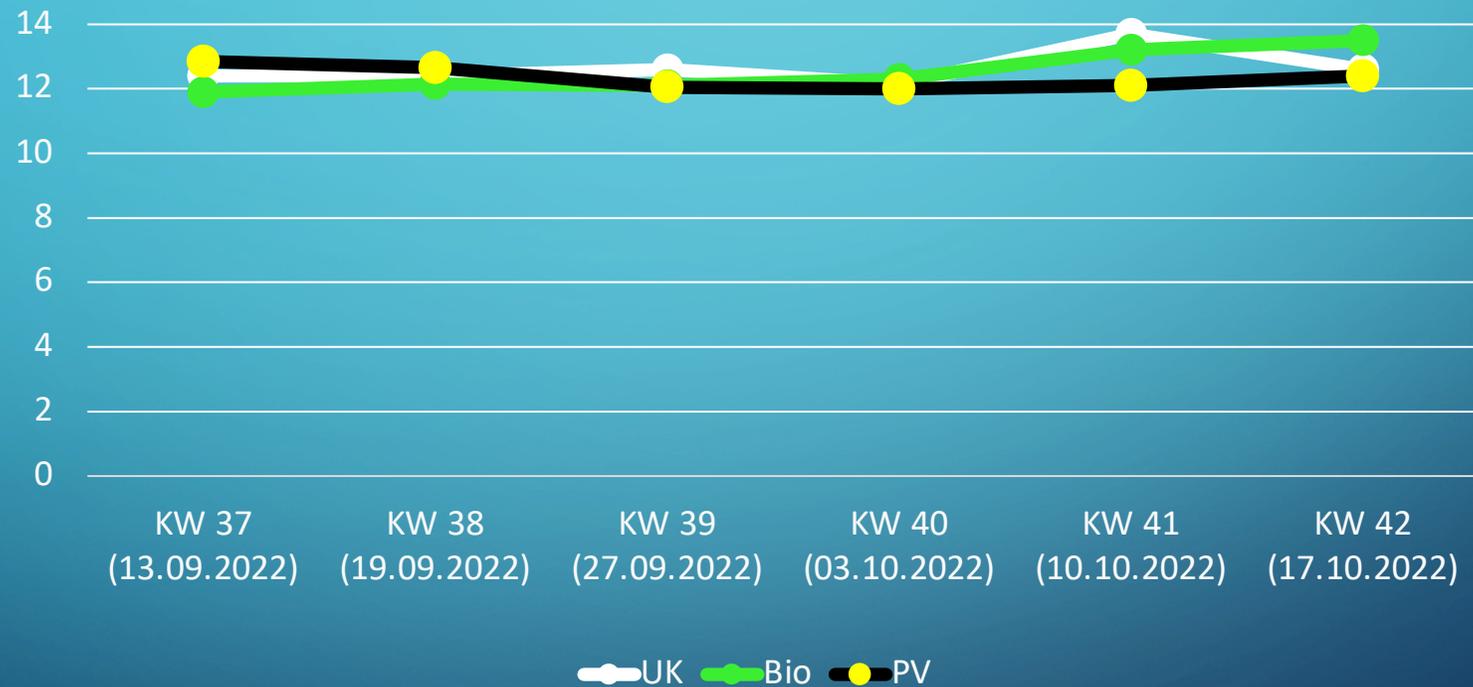
# PREMIÈRES OBSERVATIONS EN 2022

## GOLDEN – VIGUEUR: 1-10



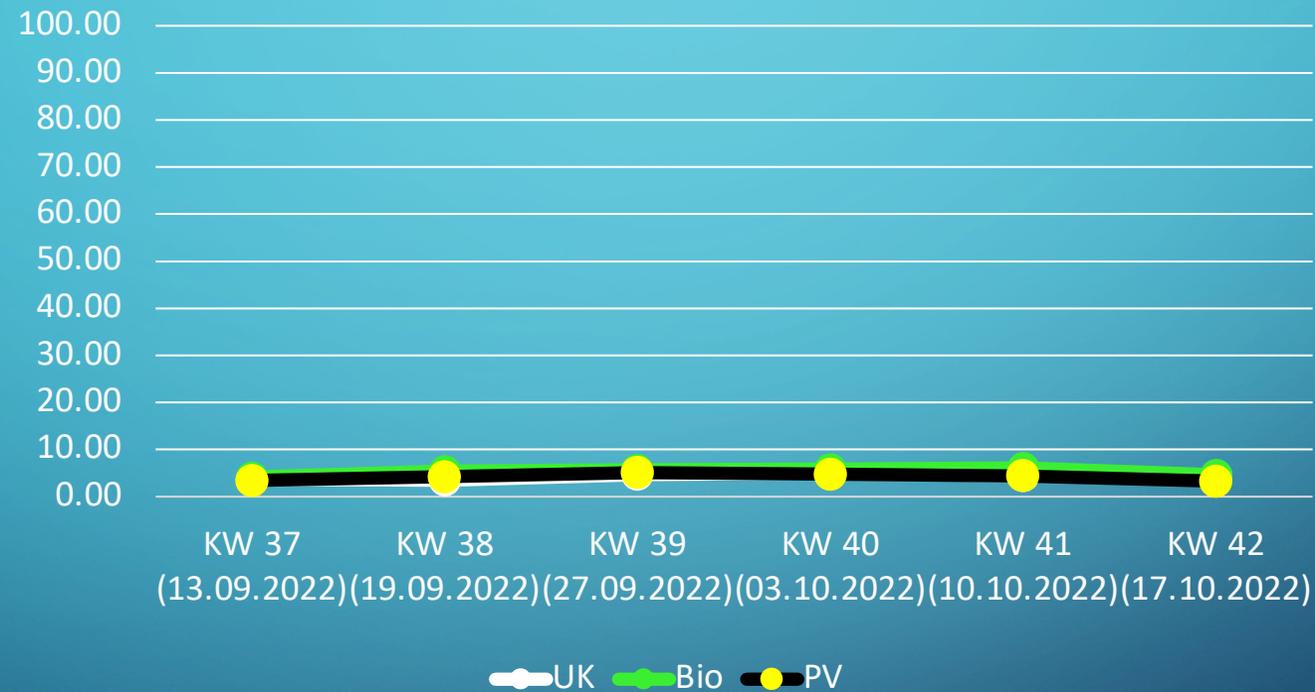
# PREMIÈRES OBSERVATIONS EN 2022

## GOLDEN - SUCRE °BRIX



# PREMIÈRES OBSERVATIONS EN 2022

## GOLDEN – COLORATION EN %



# Etat des arbres Golden le 7.9.2022



Bio



Contrôle non traité

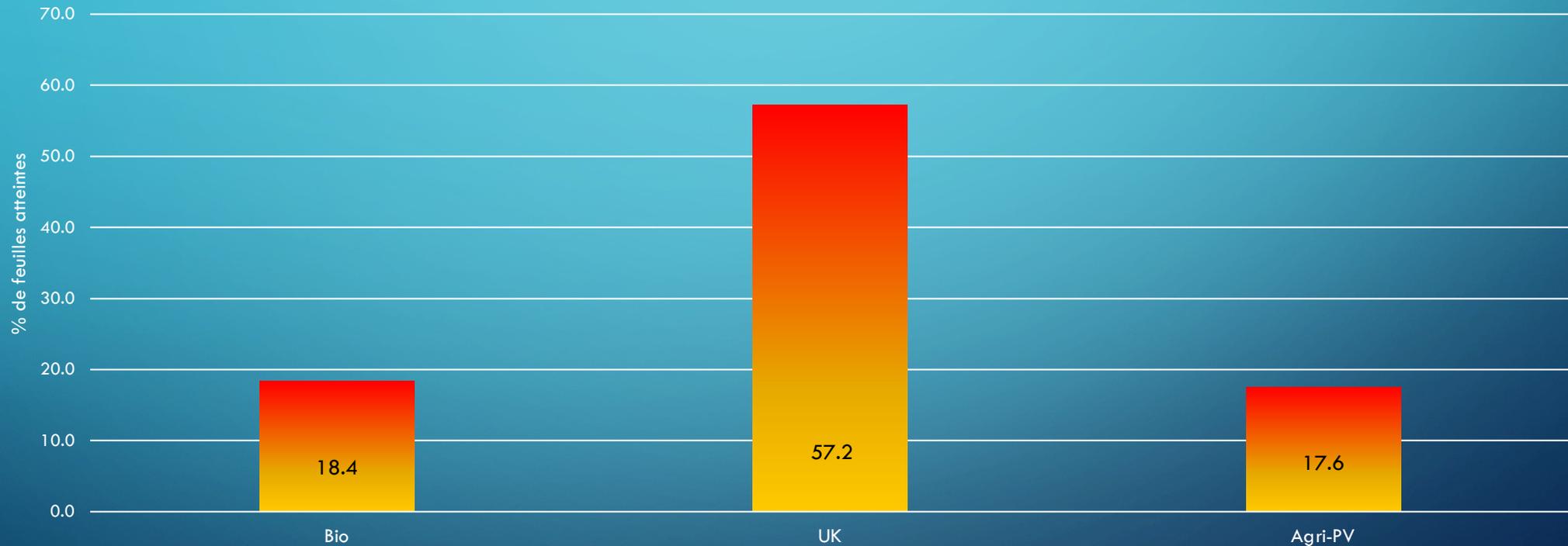


Agri-PV

# PREMIÈRES OBSERVATIONS EN 2022

## GOLDEN – TAVELURE SUR FEUILLES EN %

Tavelure sur feuille de Golden (18.8.2022)



# Etat des arbres Golden au 28.9.2022



Bio



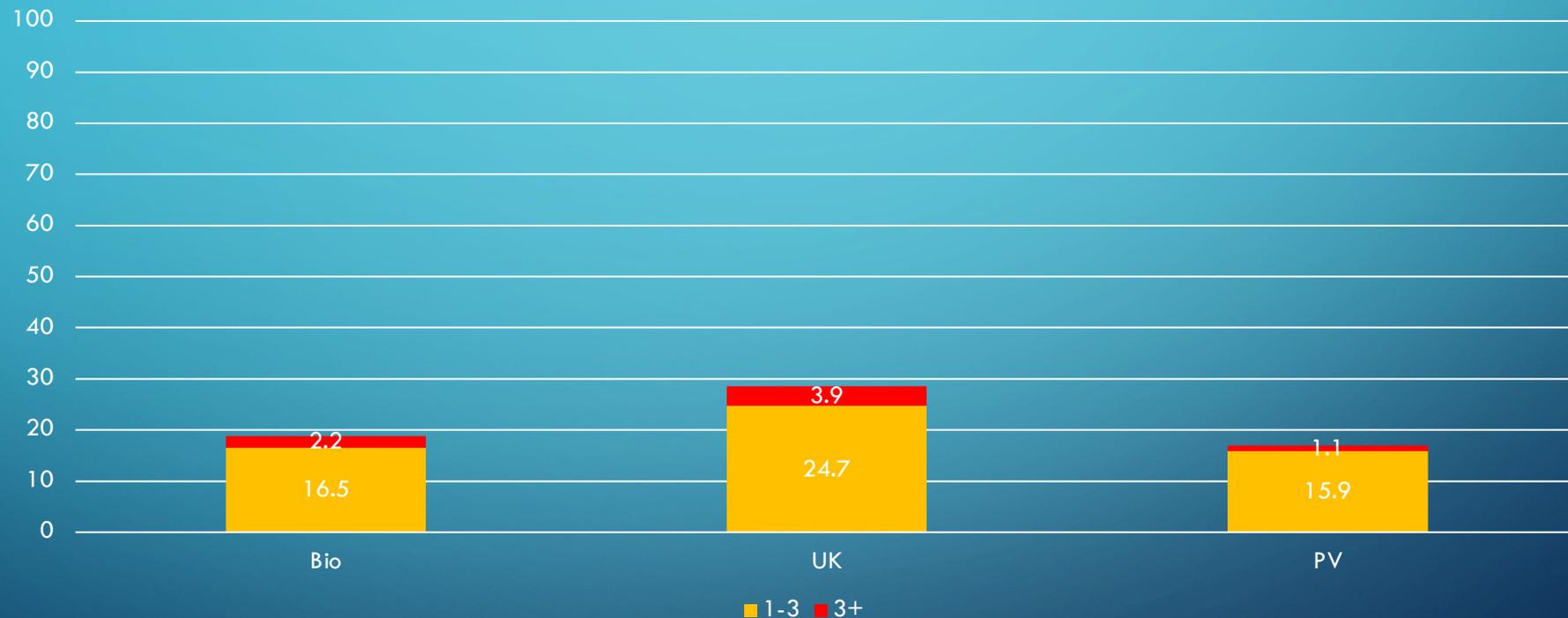
Contrôle non traité



Agri-PV sans traitement chimique de synthèse

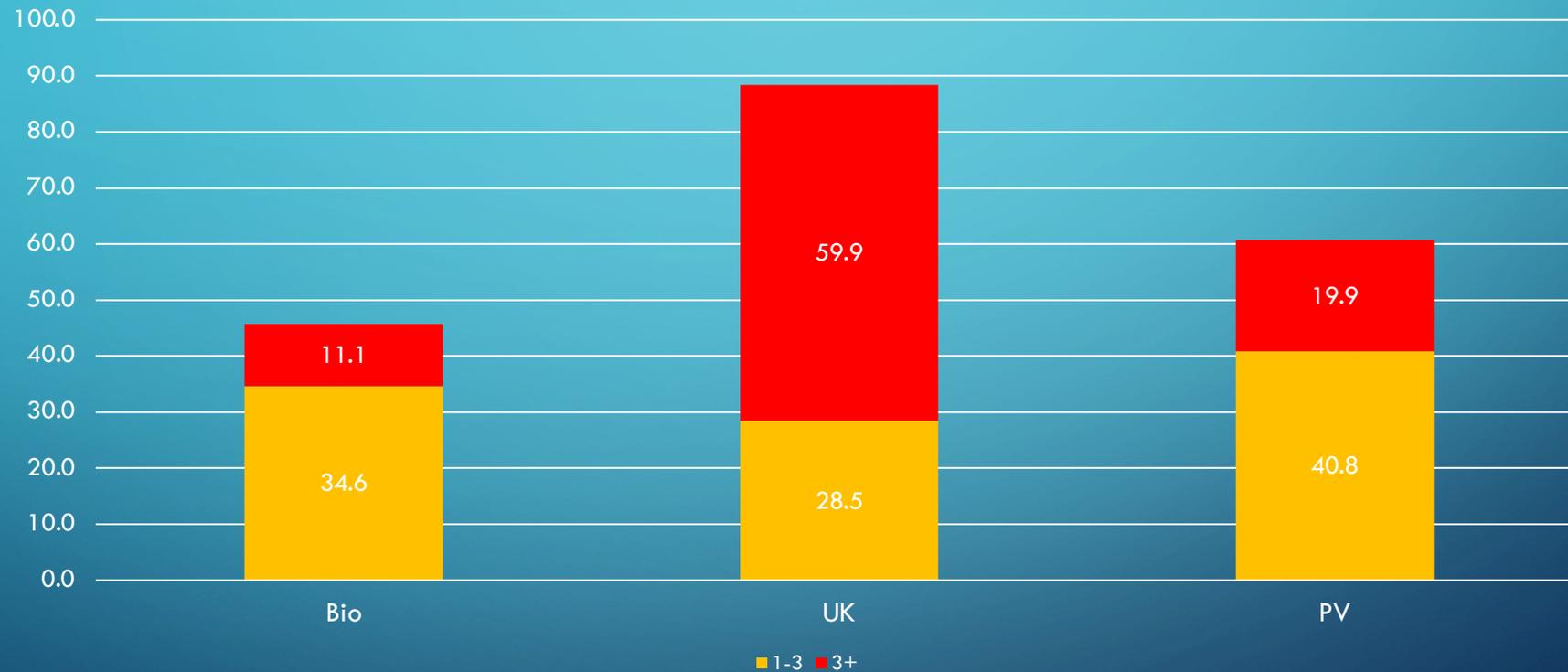
# PREMIÈRES OBSERVATIONS EN 2022

## ELSTAR – TAVELURE SUR FRUIT EN %



# PREMIÈRES OBSERVATIONS EN 2022

## GOLDEN – TAVELURE SUR FRUITS EN %



# GREEN DEAL : MOINS 50% DE LA QUANTITÉ DE PRODUITS PHYTOSANITAIRES D'ICI A 2030.

(LA BASE EST LA Ø 2015 - 2017 COMME INDICE D'UNE QUANTITÉ DE SUBSTANCES ACTIVES PONDÉRÉE PAR LE RISQUE)

## POSSIBILITÉS EN ARBORICULTURE

- Variétés résistantes
- Greffage
- Abris
  - Films plastiques
  - Agri-photovoltaïque
- Procédés biotechnologique

## POSSIBILITÉS DANS LA VIGNOBLE

- Parapluie sur vigne (pertes de -30%)
- Proportion croissante de cépages résistants (PIWIs)
- Procédés biotechnologique
  - Sélection végétale
  - Défense contre les insectes (répulsion)

"L'agri-photovoltaïque est la  
„cerise sur le gâteau“ dans les  
systèmes de gestion durable en  
arboriculture !"



... LES EXPLOITATIONS FRUITIÈRES  
POURRAIENT DEVENIR DES PARTENAIRES  
IMPORTANTES DE LA PRODUCTION  
D'ÉNERGIE DE DEMAIN !

Merci beaucoup pour votre attention !

Je me réjouis d'une discussion animée.

