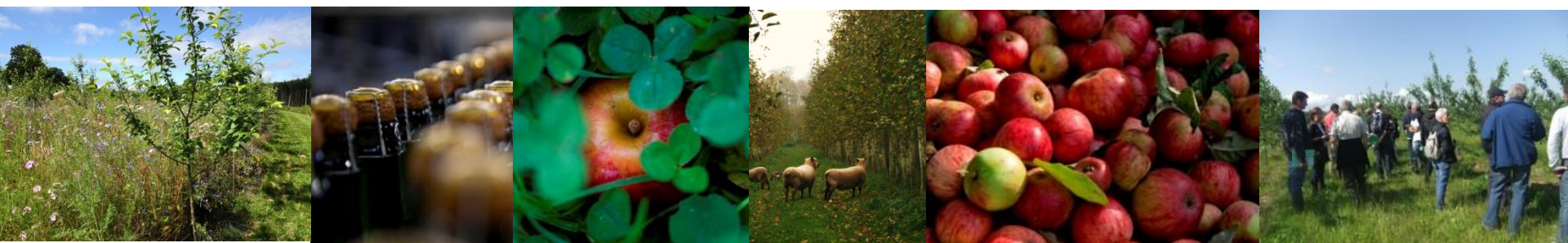


VERGER CIDRICOLE DE DEMAIN

Quels résultats à l'échelle du réseau après 6 années d'expérimentation de vergers cidricoles économes en intrants ?



Anne Guerin & Clarisse Auvinet (IFPC)

Introduction

Objectifs/principes du projet



Contexte et présentation du projet



Contexte général de l'agriculture et attentes sociétales

Diminuer l'usage des produits phytopharmaceutiques

Réduire l'impact de l'agriculture sur l'environnement

Compétitivité des exploitations agricoles

Contexte spécifique de la filière cidre

- Renouvellement du verger cidricole implanté dans les années 80
- Aider les cidriculteurs à lever certains verrous techniques
- Volonté des professionnels de développer des systèmes de production plus durables

Verger
Cidricole
de Demain



10 juillet, 30 août et 6 Septembre 2018 – Journées Ecophyto de restitution des résultats du projet Verger Cidricole de Demain



Objectifs du projet et présentation du dispositif



Co-
conception

Objectifs du projet et présentation du dispositif



Vergers cidricoles agroécologiques



Economie



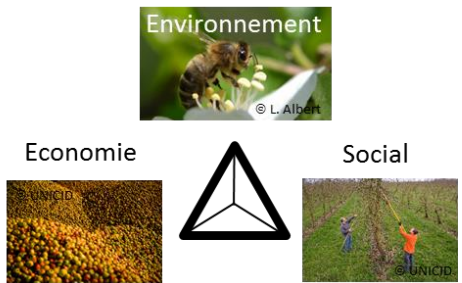
Social



Objectifs du projet et présentation du dispositif



Vergers cidricoles agroécologiques



Approche système



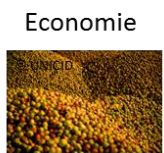
10 juillet, 30 août et 6 Septembre 2018 – Journées Ecophyto de restitution des résultats du projet Verger Cidricole de Demain



Objectifs du projet et présentation du dispositif



Vergers cidricoles agroécologiques



Multi-acteurs



Approche système



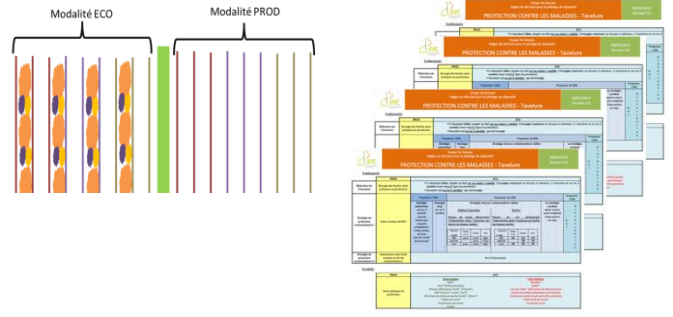
Producteurs du réseau

10 juillet, 30 août et 6 Septembre 2018 – Journées Ecophyto de restitution des résultats du projet Verger Cidricole de Demain

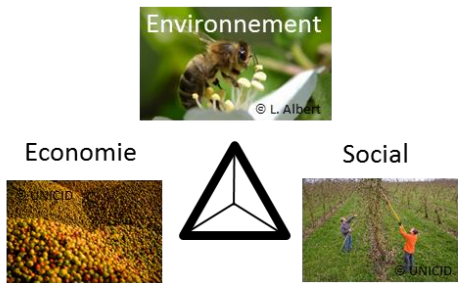
Objectifs du projet et présentation du dispositif



Dispositif et Règles de Décision (RDD)



Vergers cidricoles agroécologiques



Multi-acteurs



Approche système



10 juillet, 30 août et 6 Septembre 2018 – Journées Ecophyto de restitution des résultats du projet Verger Cidricole de Demain



Méthodologie - Dispositif expérimental



2 systèmes comparés :

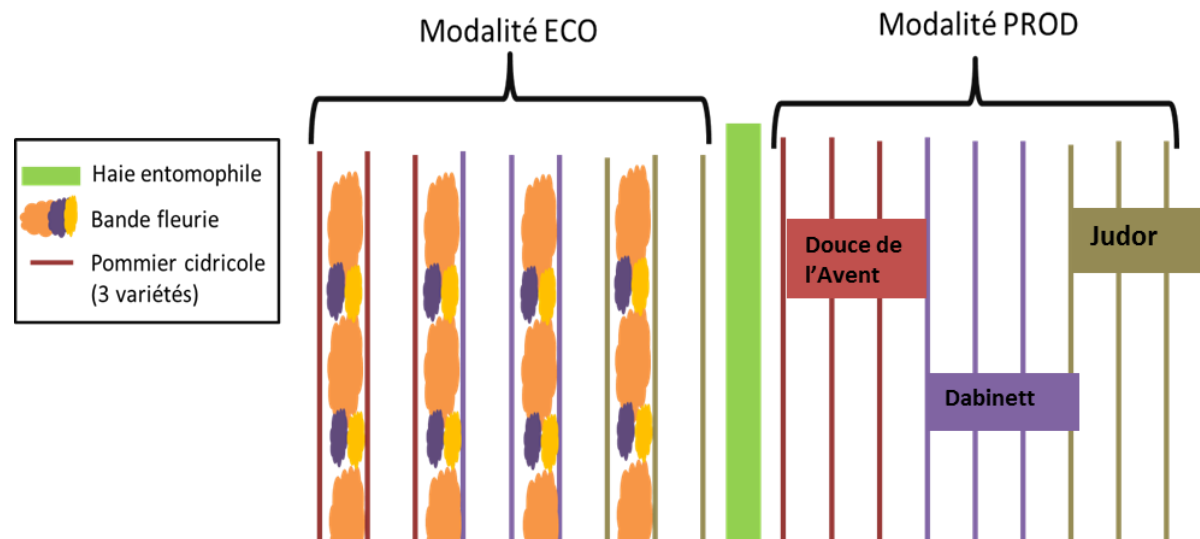
ECO (verger agroécologique) versus PROD (témoin)

3 variétés x 3 rangs dans chaque système

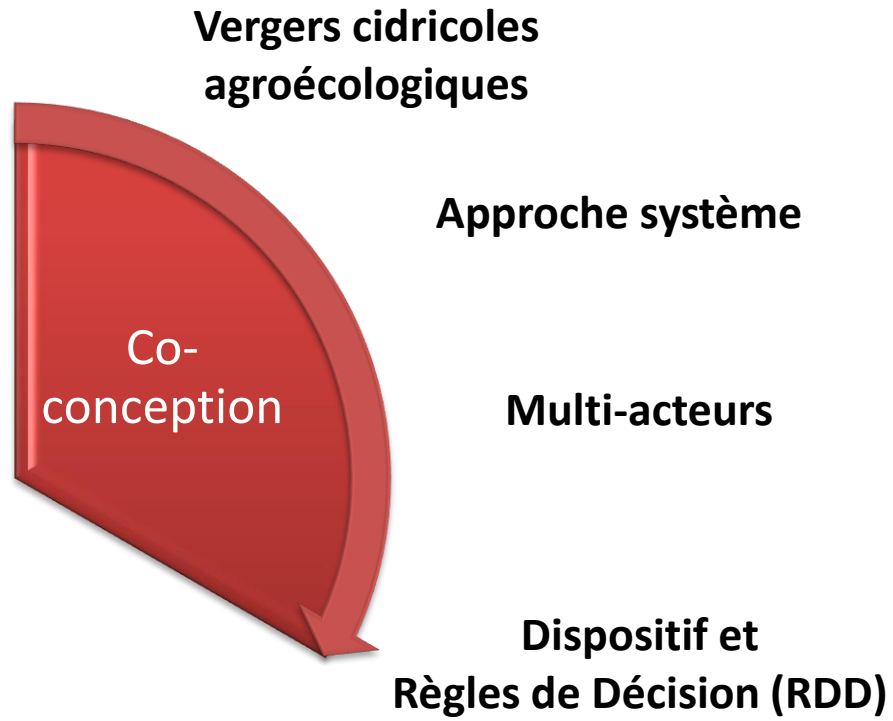
Judor

Dabinett

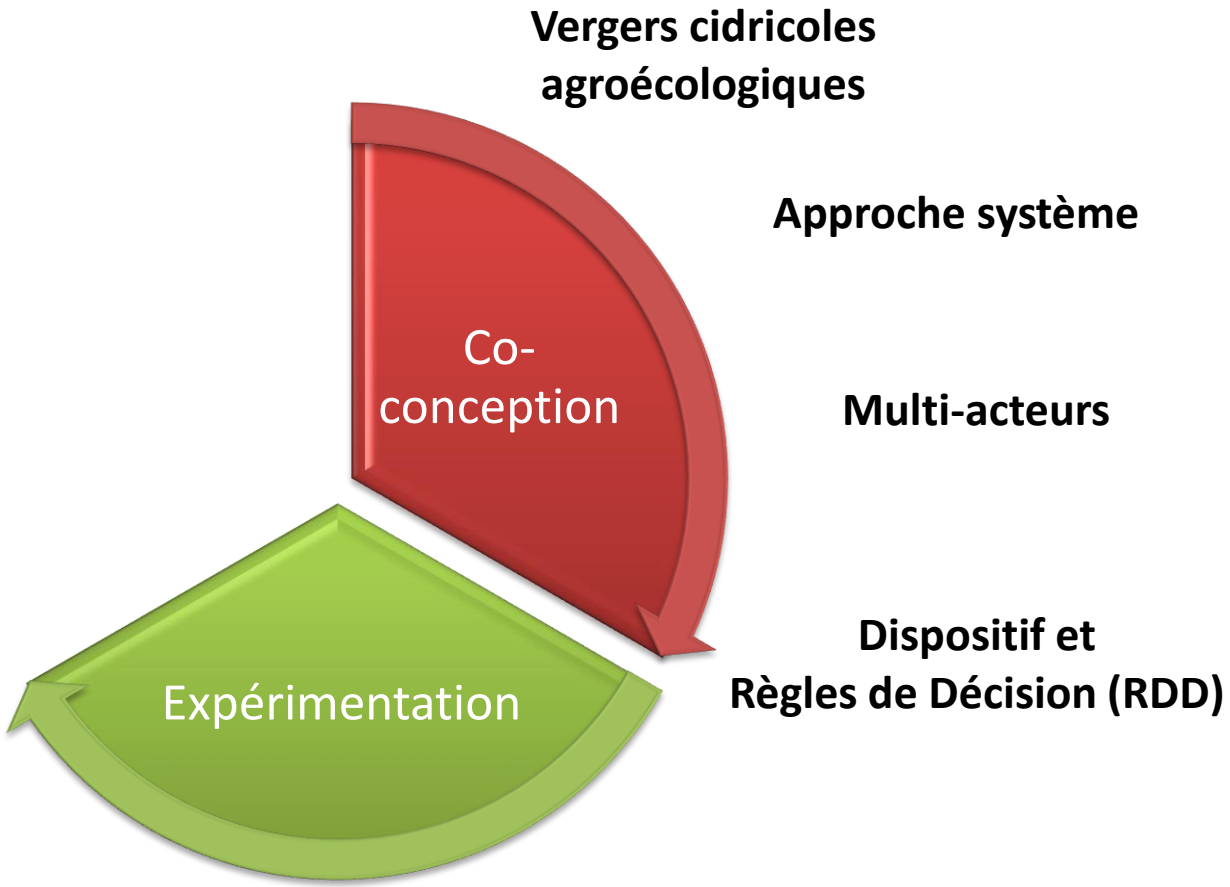
Douce de l'Avent



Objectifs du projet et présentation du dispositif



Objectifs du projet et présentation du dispositif



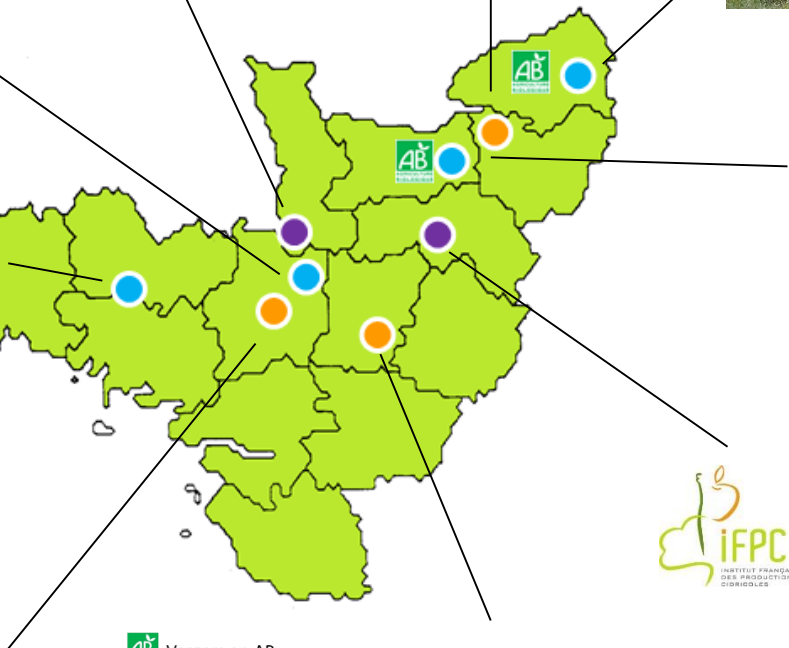
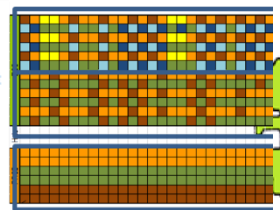
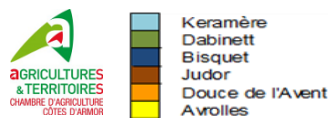
Réseau multi-site
Entièrement implantés chez des producteurs



10 juillet, 30 août et 6 Septembre 2018 – Journées Ecophyto de restitution des résultats du projet Verger Cidricole de Demain



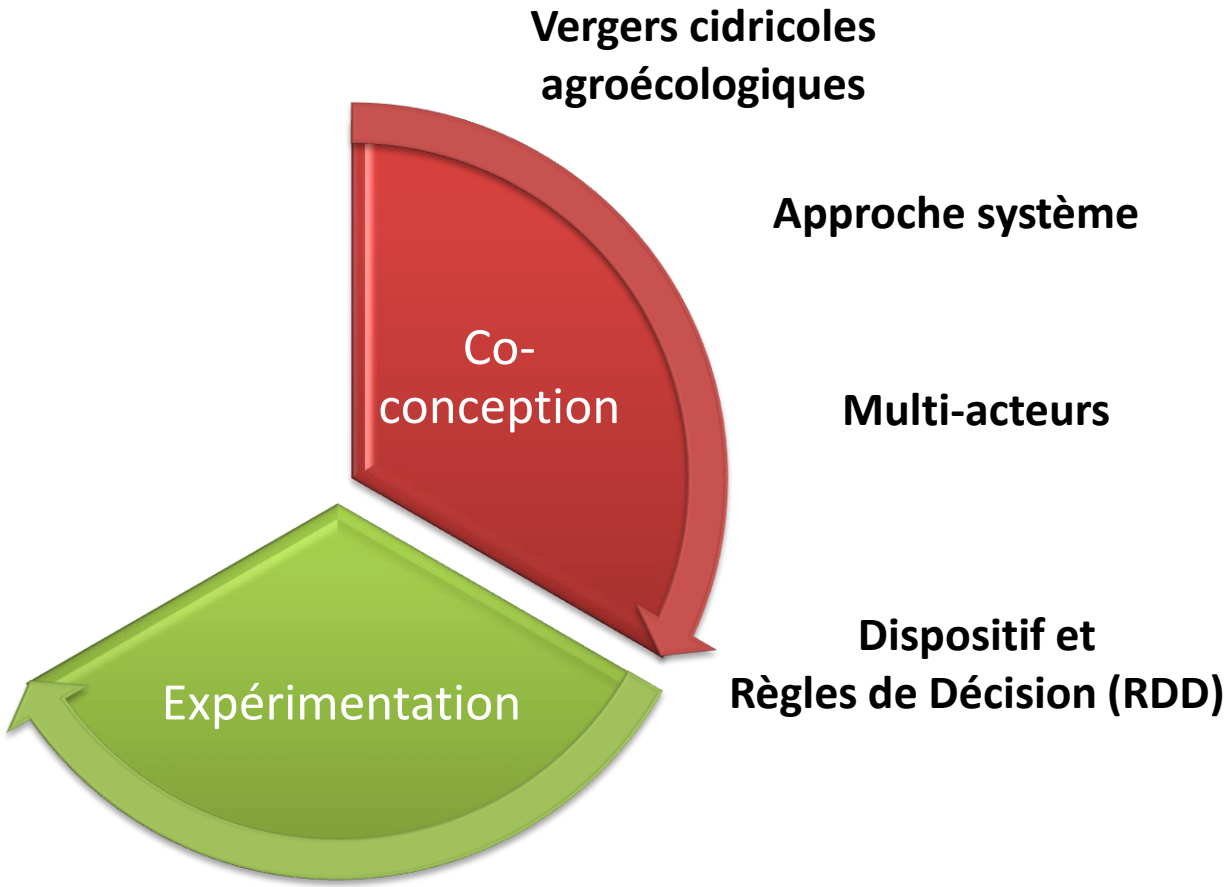
Le réseau Verger de Demain aujourd'hui



- Vergers en AB
- Plantation 2010
- Plantation 2011
- Plantation 2012



Objectifs du projet et présentation du dispositif



**Réseau multi-site
Entièrement implantés chez des producteurs**



10 juillet, 30 août et 6 Septembre 2018 – Journées Ecophyto de restitution des résultats du projet Verger Cidricole de Demain



Objectifs du projet et présentation du dispositif



Quels systèmes
économiquement et
écologiquement performants?

Pourquoi?
(comprendre
les systèmes?)

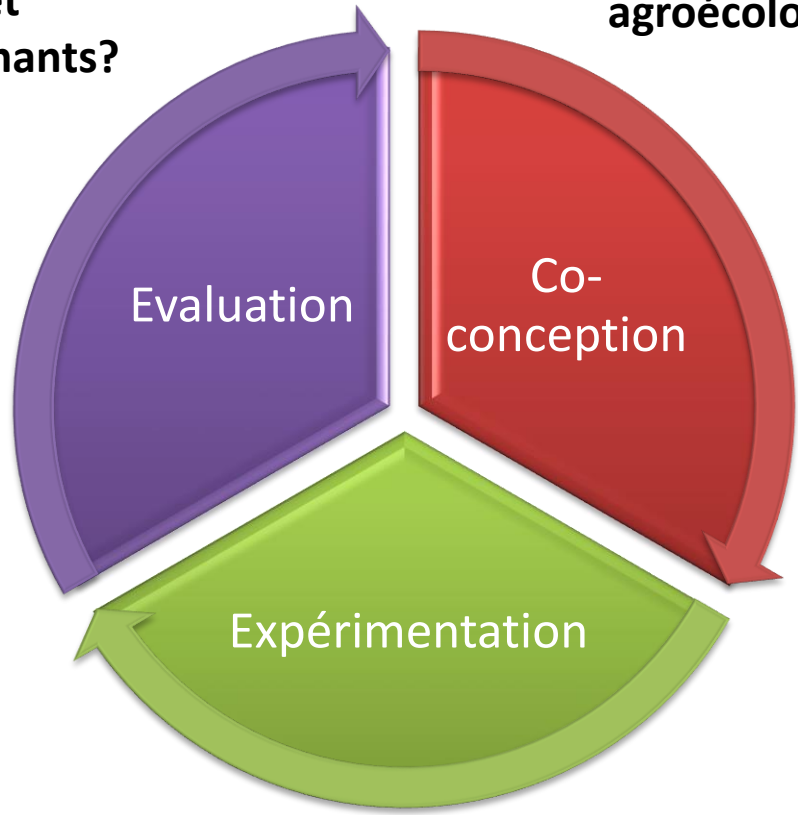
Diffuser les résultats

Vergers cidricoles
agroécologiques

Approche système

Multi-acteurs

Dispositif et
Règles de Décision (RDD)



Réseau multi-site
Entièrement implantés chez des producteurs



10 juillet, 30 août et 6 Septembre 2018 – Journées Ecophyto de restitution des résultats du projet Verger Cidricole de Demain



Résultats à l'échelle du réseau

Quelle évaluation des systèmes ECO?



Pratiques testées

Quelles pratiques pour réduire les intrants?



↳ Bilan agronomique sur les intrants phytosanitaires

- ↳ Focus sur 3 bioagresseurs majeurs du verger cidricole en phase de jeunesse
 - Tavelure
 - Puceron cendré
 - Adventices sur le rang → en lien avec les pratiques d'entretien de l'inter-rang et les pratiques de fertilisation alternatives aux engrais azotés minéraux

Bilan tavelure



Leviers mobilisés dans la Règle de Décision (RDD) tavelure dans ECO:

Efficience/substitution

- Sélection de matières actives
- Interventions en curatif privilégiées selon (PROD en préventif):
 - Niveau du risque (modèle tavelure)
 - Sensibilité variétale
 - Inoculum d’automne sur pousses de l’année n-1

Inoculum	Faible à nul	moyen	fort
Variété			
DDA	grave	moyen	léger
Dabinett	-	grave	moyen
Judor	grave	moyen	léger

Reconception de système

- Mélange variétal sur le rang (parcelle P56)



10 juillet, 30 août et 6 Septembre 2018 – Journées Ecophyto de restitution des résultats du projet Verger Cidricole de Demain



Bilan puceron



↳ Leviers mobilisés dans la Règle de Décision (RDD) puceron:

↳ Efficience/substitution :

- ❑ Élévation des seuils d'intervention
- ❑ Favoriser la régulation naturelle en augmentant la biodiversité fonctionnelle → implantation de bandes fleuries (IR ou bordure de verger)
- ❑ Sélection de matières actives
- ❑ Suppression des traitements précoces généralistes (effet indirect)



Un même levier (bande fleurie) ... mais
une diversité de mise en œuvre



Bilan entretien du sol (rang et inter-rang)



↳ Rappel de la RDD dans ECO:

- ↳ Rang : objectif de suppression des herbicides (levier alternatif laissé au choix des producteurs: mulch, bâche, enherbement, ...)
 - ↳ Inter-rang : objectif de réduction du nombre de tontes
 - ↳ Au moins un aménagement fleuri pour favoriser la régulation naturelle (inter-rang ou bordure verger)
- Des combinaisons de méthode d'entretien du rang x inter-rang très diversifiées sur le réseau

Bilan entretien du sol (rang et inter-rang)



Ex. de stratégies de gestion du rang



Ex. de stratégies de gestion de l'IR



Ex. de stratégies de gestion du rang



ou

Ex. de stratégies de gestion de l'IR



Résultats à l'échelle du réseau

Quelle évaluation des systèmes ECO?



Partie environnementale

Bilan sur les intrants phytosanitaires (IFT)



Part des catégories de pesticides dans l'IFT total (biocontrôle compris)

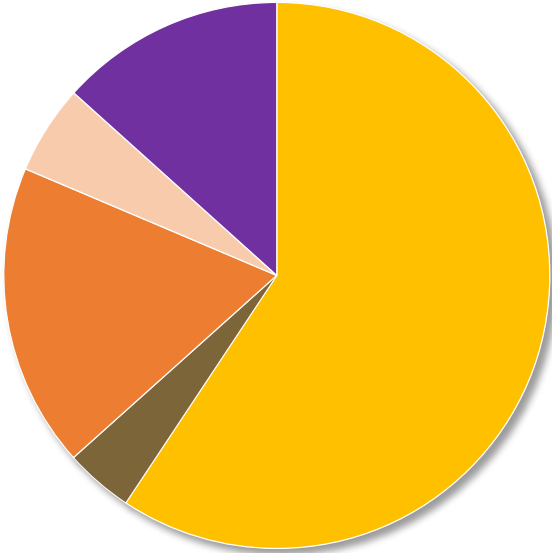
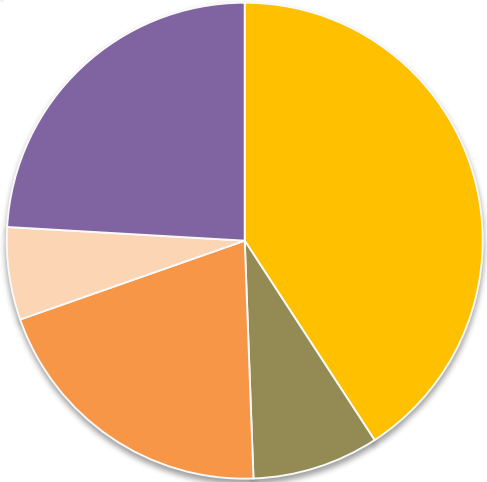
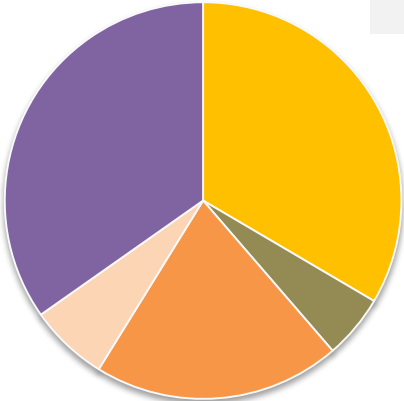
Moyenne 4F-6F (parcelles conventionnelles)

ECO (4,7)

-54%

PROD (9)

ST (15,8)



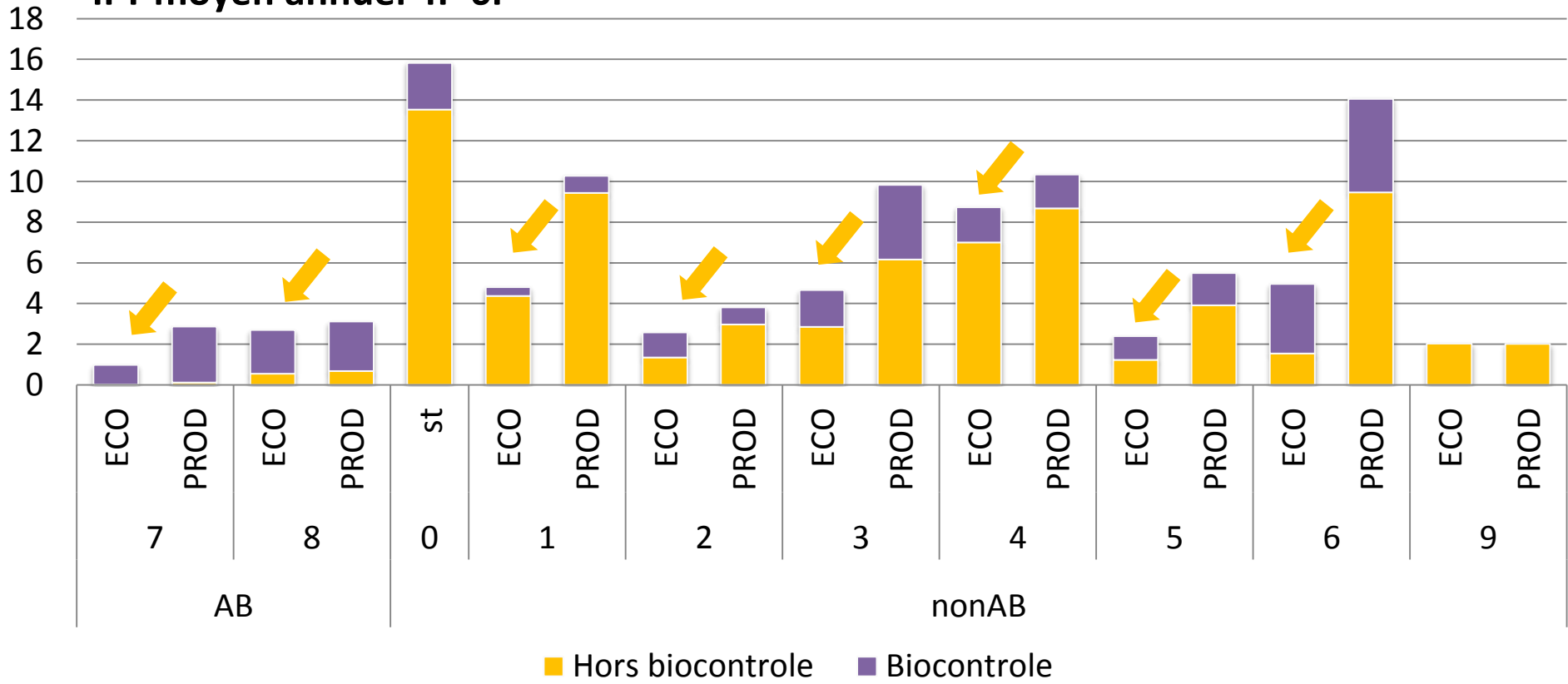
- fongicide -57%
- herbicide -68%
- insecticide -48%
- substances de croissance -47%
- traitement biocontrôle -27%

Bilan sur les intrants phytosanitaires (IFT)



Réduction mise en oeuvre sur tous les sites mais pratiques très diverses entre les sites (intensité d'utilisation des pesticides, réduction, catégories de pesticides réduits, ...)

IFT moyen annuel 4F-6F

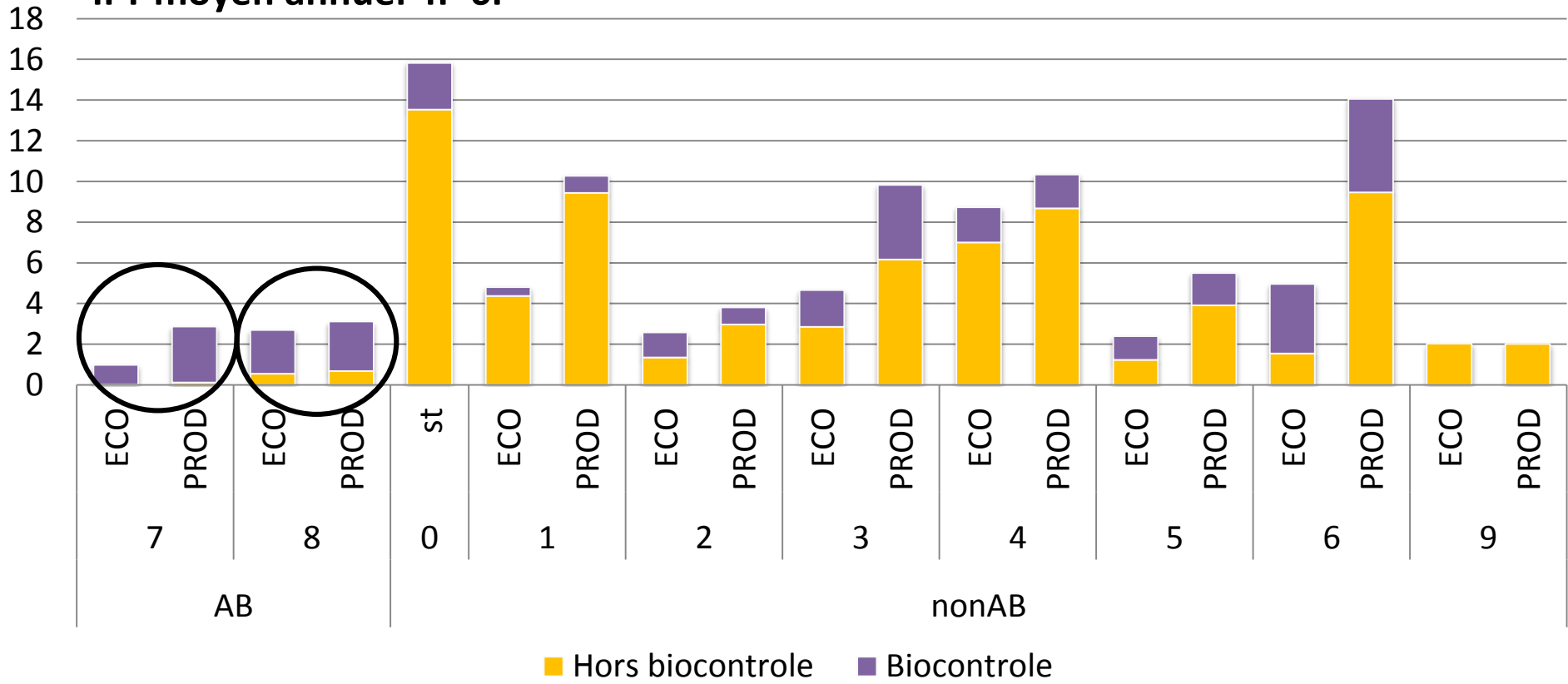


Bilan sur les intrants phytosanitaires (IFT)



Réduction mise en oeuvre sur tous les sites mais pratiques très diverses entre les sites (intensité d'utilisation des pesticides, réduction, catégories de pesticides réduits, ...)

IFT moyen annuel 4F-6F



10 juillet, 30 août et 6 Septembre 2018 – Journées Ecophyto de restitution des résultats du projet Verger Cidricole de Demain



Quel niveau de réduction des intrants atteint?



↳ Bilan environnemental sur les engrais azotés

↳ Rappel de la RDD fertilisation

- ❑ Passage au 100% organique dans les parcelles ECO
- ❑ Pas d'objectif chiffré de réduction de la quantité d'azote mais essayer de réduire les apports par rapport à PROD

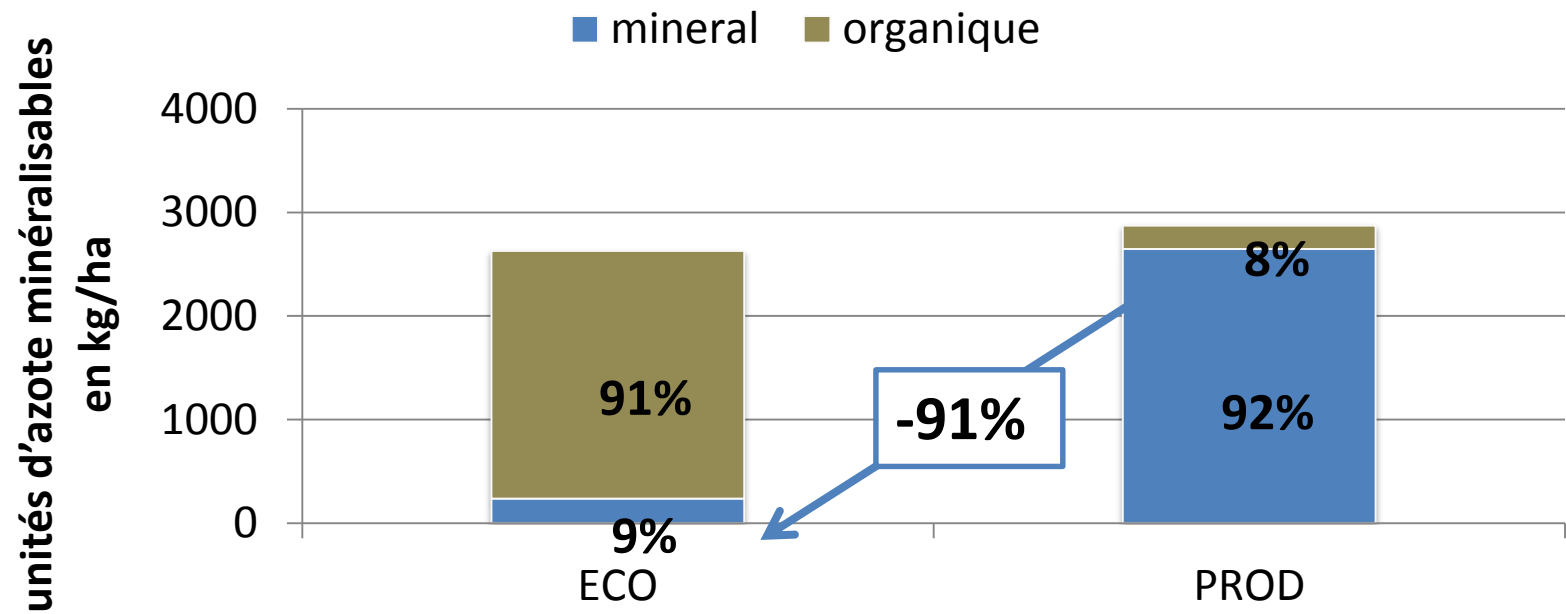
↳ Indicateurs utilisés:

- ❑ Quantité : après 6 ans, à quel point est-on passé à l'organique? A-t-on réduit la quantité d'azote?
- ❑ Indicateur théorique de pollution azotée I-N arboriculture (Bockstaller et al., 2008 ; Griffith, P., 2004)
- ❑ Communautés de vers de terre

Quel bilan des alternatives aux engrais minéraux (azote)?



Cumul 1F-6F des quantités d'azote apportées sur les 6 parcelles conventionnelles du réseau (hors parcelle en mélange variétal)



- Objectif de passer au 100% organique quasiment atteint
- Différentes pratiques de fertilisation (formes, doses, fractionnement, date d'apport...), en fonction de la disponibilité des engrais organiques, gestion du rang, ...

Quel bilan des alternatives aux engrais minéraux (azote)?



Indicateur de pollution azotée I-N :

- risques de pollution azotée globalement faibles pour toutes les parcelles, que ce soit dans PROD ou ECO
- Attention à l'utilisation de certains engrais et aux apports tardifs (risque de volatilisation ammoniacale lié aux engrais issus d'élevage de volailles)

Communautés de vers de terre

- Pas de différence sur la quantité entre ECO et PROD mais différences sur la communauté des Epigés ECO > PROD

Résultats à l'échelle du réseau

Quelle évaluation des systèmes ECO?

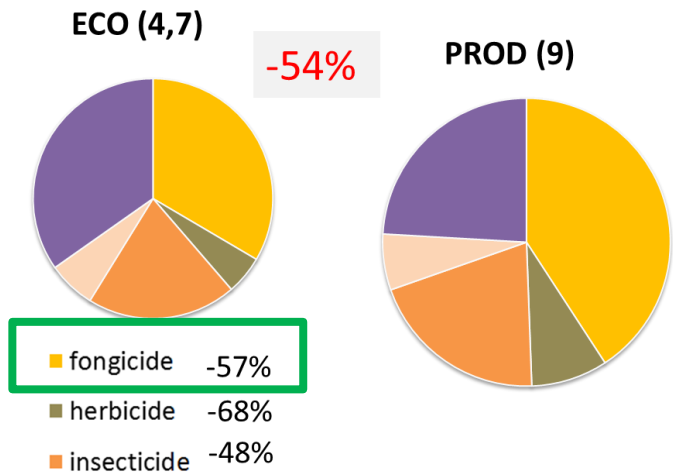


Partie agronomique

Bilan tavelure



Part des catégories de pesticides dans l'IFT total
Moyenne 4F-6F (parcelles conventionnelles)



- Réduction des fongicides sans augmentation de la pression tavelure sur ECO, sur les 3 variétés
- Sites AB : gestion plus difficile sur Judor mais pas de différence entre PROD et ECO
- Gestion plus difficile sur Judor les années à + forte pression

Bilan tavelure



Quelle faisabilité à plus grande échelle de la réduction des fongicides ?

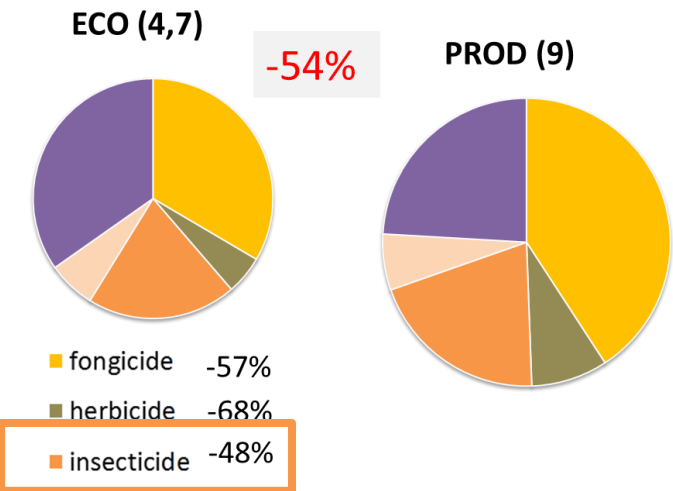
- ↳ Attention à l'apparition de maladies secondaires (chancre, anthracnose, Marssonina)
- ↳ Conclusions à confirmer sur d'autres variétés
- ↳ Quid d'une application sur de plus grandes surfaces : délai d'intervention court du curatif, attention aux risques de résistance (traitement en curatif et choix des MA)

Bilan puceron



Part des catégories de pesticides dans l'IFT total

Moyenne 4F-6F (parcelles conventionnelles)



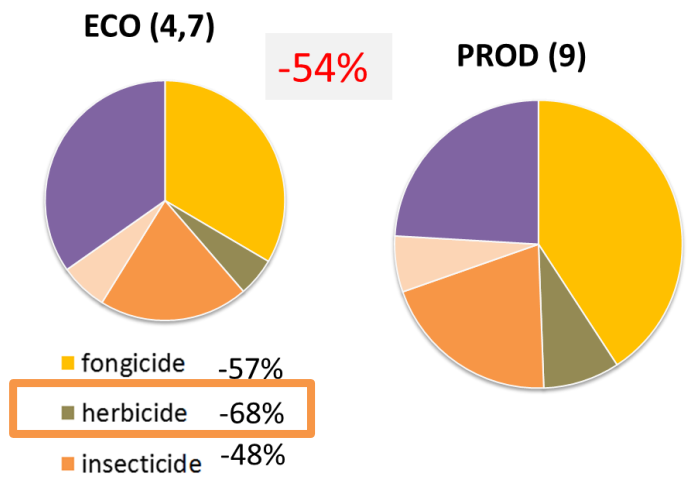
→ Réduction des insecticides mais difficulté de piloter le positionnement des traitements aphicides et de prédire l'efficacité de la régulation naturelle

→ Thèse de Laurence Albert : meilleure compréhension de la régulation naturelle du puceron cendré en verger cidricole et intérêt des mélanges fleuries dans régulation

Bilan entretien du sol (rang et inter-rang)



Part des catégories de pesticides dans l'IFT total
Moyenne 4F-6F (parcelles conventionnelles)



- Objectif de suppression total non atteint mais réduction sur tous les sites
- possibilités de réduction +/- importantes selon les sites (contexte de sol, bêche, croissance des arbres, ...)
- lien avec les pratiques de fertilisation et l'état nutritionnel du verger

Bilan agronomique entretien du sol et fertilisation

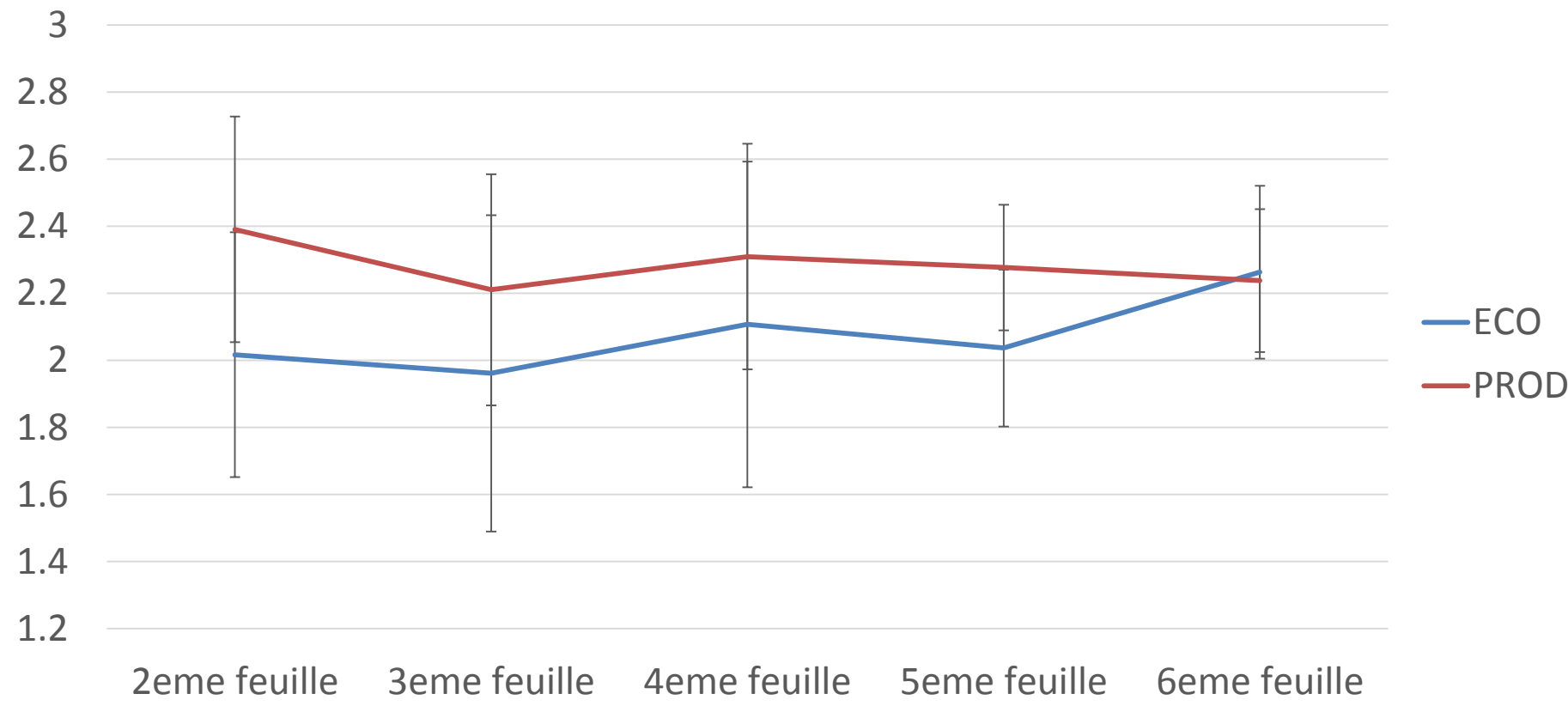


- Quels effets de la réduction des herbicides, des changements de pratiques de fertilisation et d'entretien du sol sur l'état nutritionnel du verger?
 - Différence non négligeable sur l'état nutritionnel des arbres (indicateur analyses de feuilles)

Bilan agronomique entretien du sol et fertilisation



Moyenne des teneurs en azote foliaire selon l'âge du verger



Bilan agronomique entretien du sol et fertilisation



↳ Quels effets de la réduction des herbicides, des changements de pratiques de fertilisation et d'entretien du sol sur l'état nutritionnel du verger?

→ Différence non négligeable sur l'état nutritionnel des arbres (indicateur analyses de feuilles)

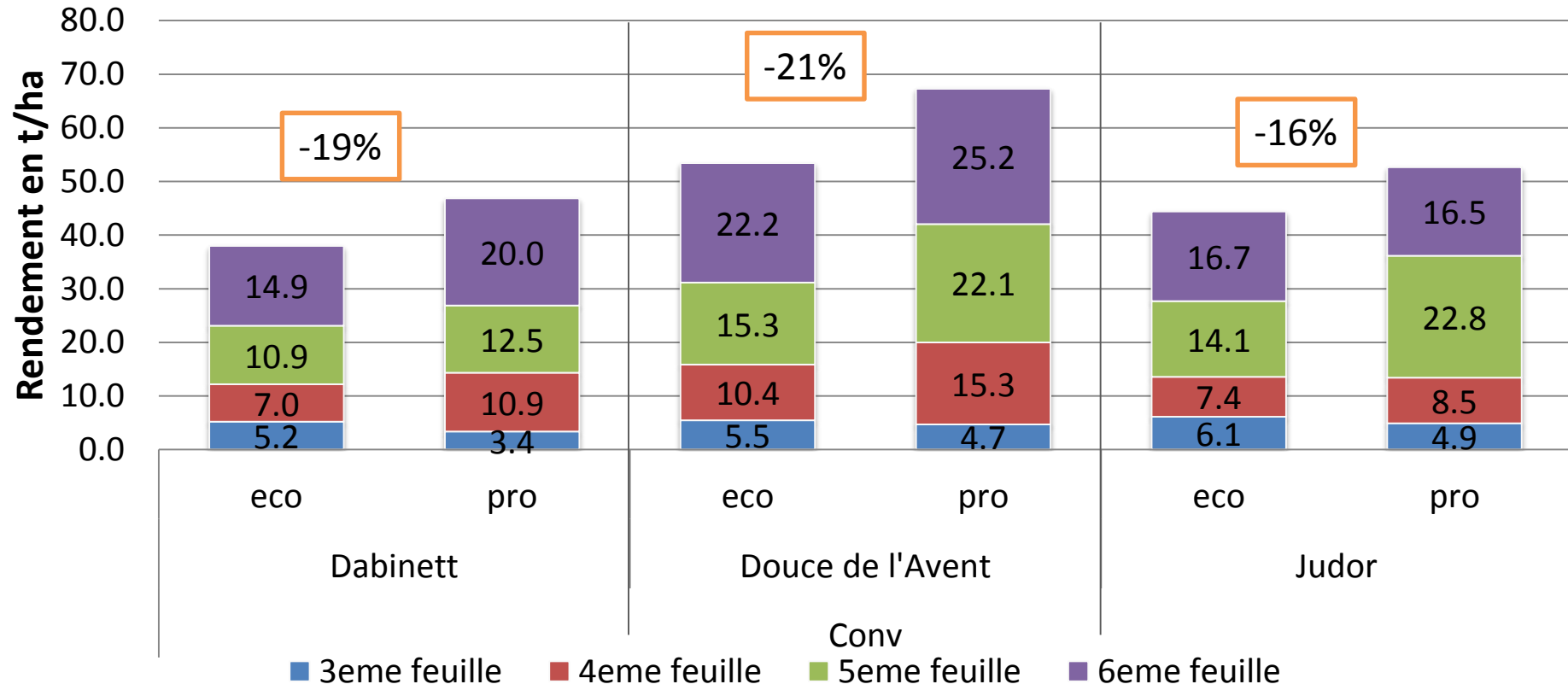
→ impactant la croissance des arbres (indicateurs circonférences de troncs), le retour à fleur et/ou l'accrochage

→ et donc les rendements

Bilan agronomique entretien du sol et fertilisation



Rendement du réseau
densité équivalente de 790 arbres par ha

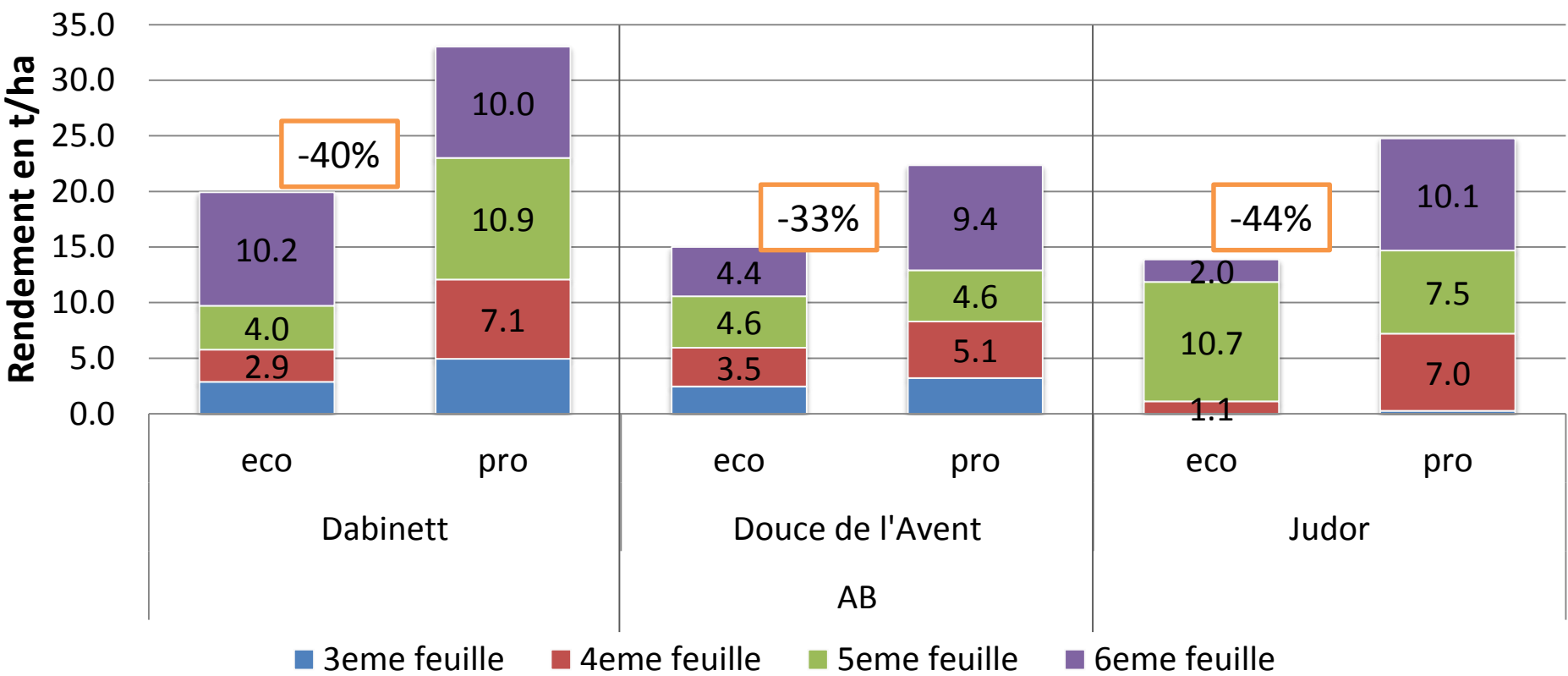


→ Moyenne de - 10 t/ha (-20 %) dans la modalité ECO

Bilan agronomique entretien du sol et fertilisation



Rendement du réseau
densité équivalente de 790 arbres par ha



→ Moyenne de - 10 t/ha (-40 %) dans la modalité ECO



10 juillet, 30 août et 6 Septembre 2018 – Journées Ecophyto de restitution des résultats du projet Verger Cidricole de Demain



Bilan agronomique entretien du sol et fertilisation



↳ Quels effets de la réduction des herbicides, des changements de pratiques de fertilisation et d'entretien du sol sur l'état nutritionnel du verger?

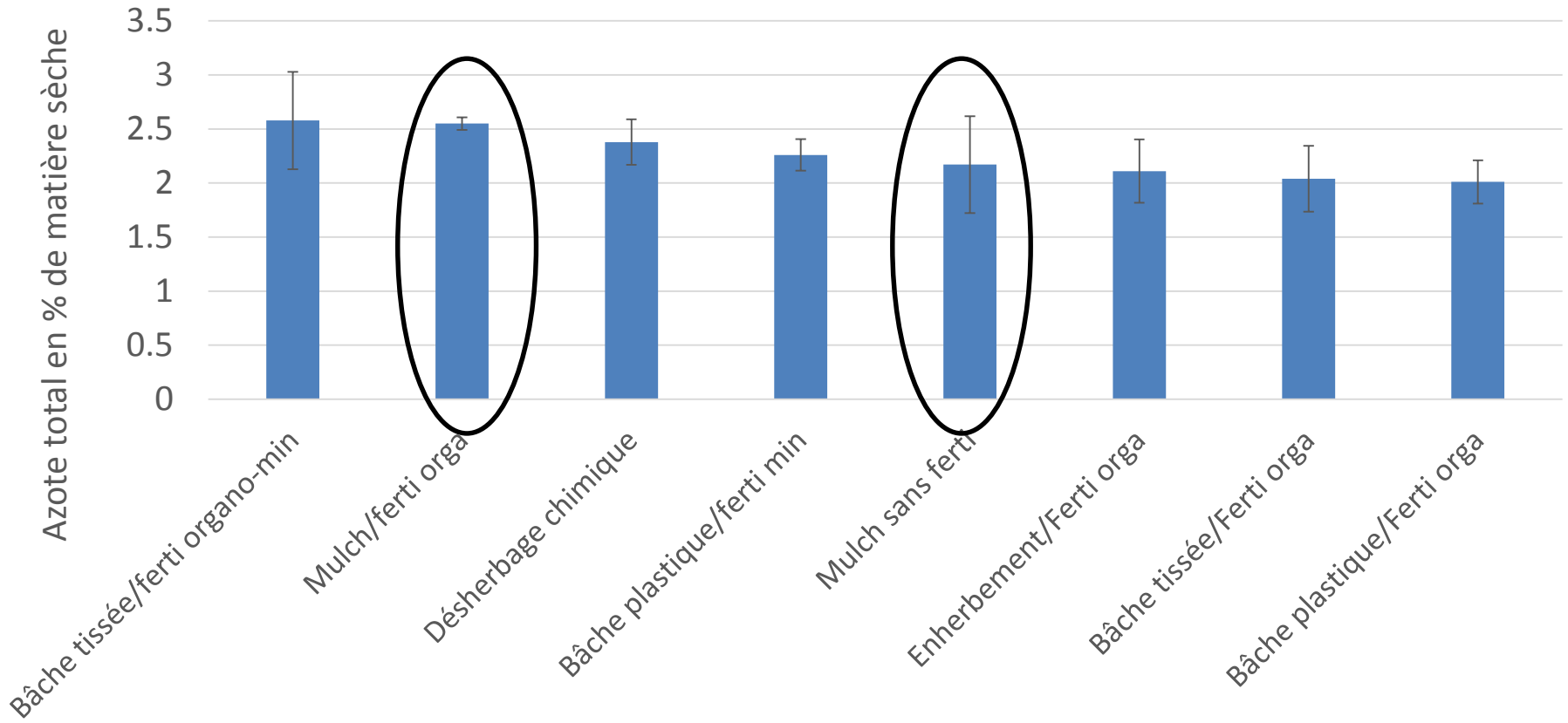
→ Différence non négligeable sur l'état nutritionnel des arbres (indicateur analyses de feuilles) impactant la croissance des arbres (indicateurs circonférences de troncs), le retour à fleur et/ou l'accrochage et donc les rendements

→ vigilance, voir incompatibilités de certaines combinaisons de pratiques d'entretien du rang x inter-rang x fertilisation, selon les types de sol

Bilan agronomique entretien du sol et fertilisation



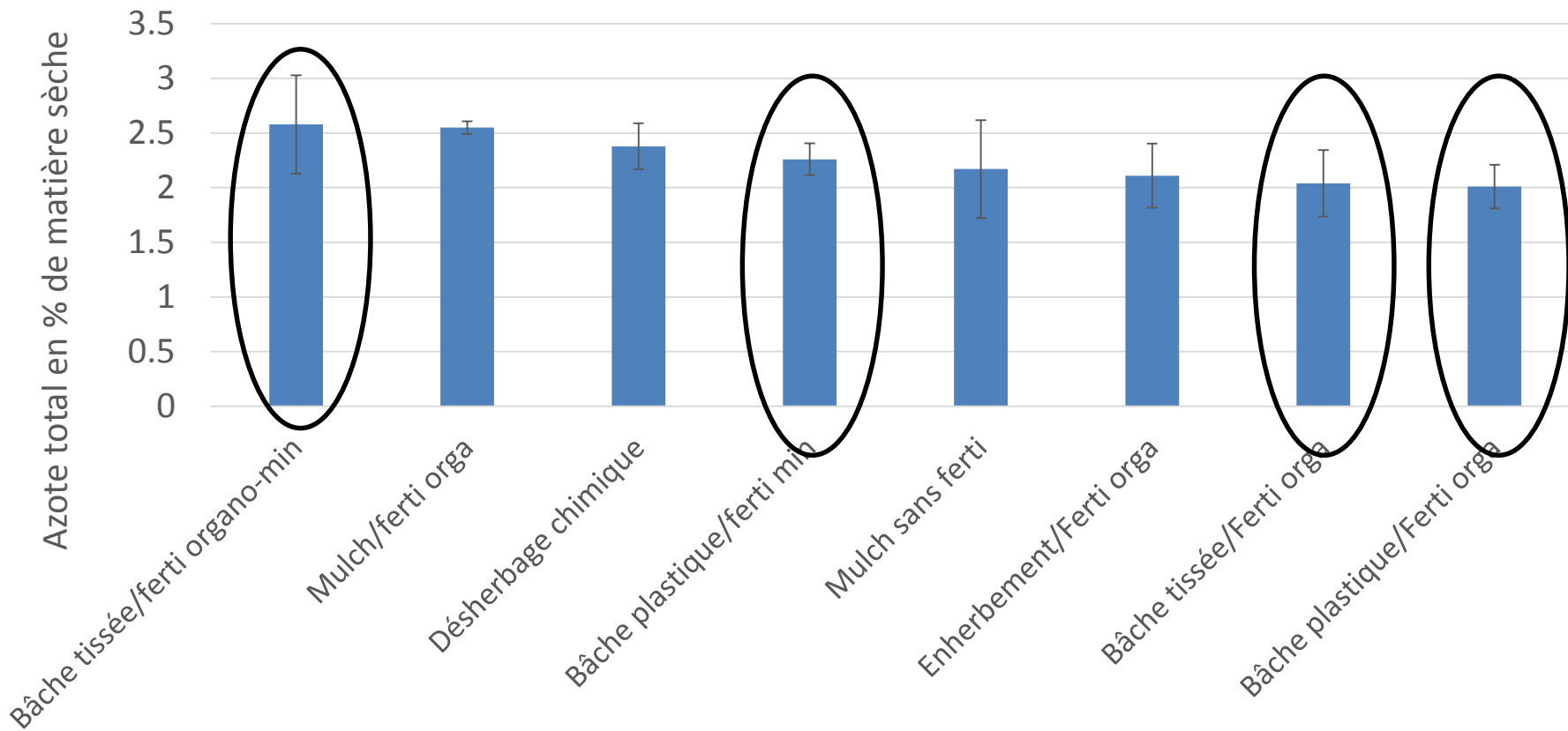
Moyenne des teneurs foliaires en azote selon le type d'entretien du rang-ferti (nb de données)



Bilan agronomique entretien du sol et fertilisation



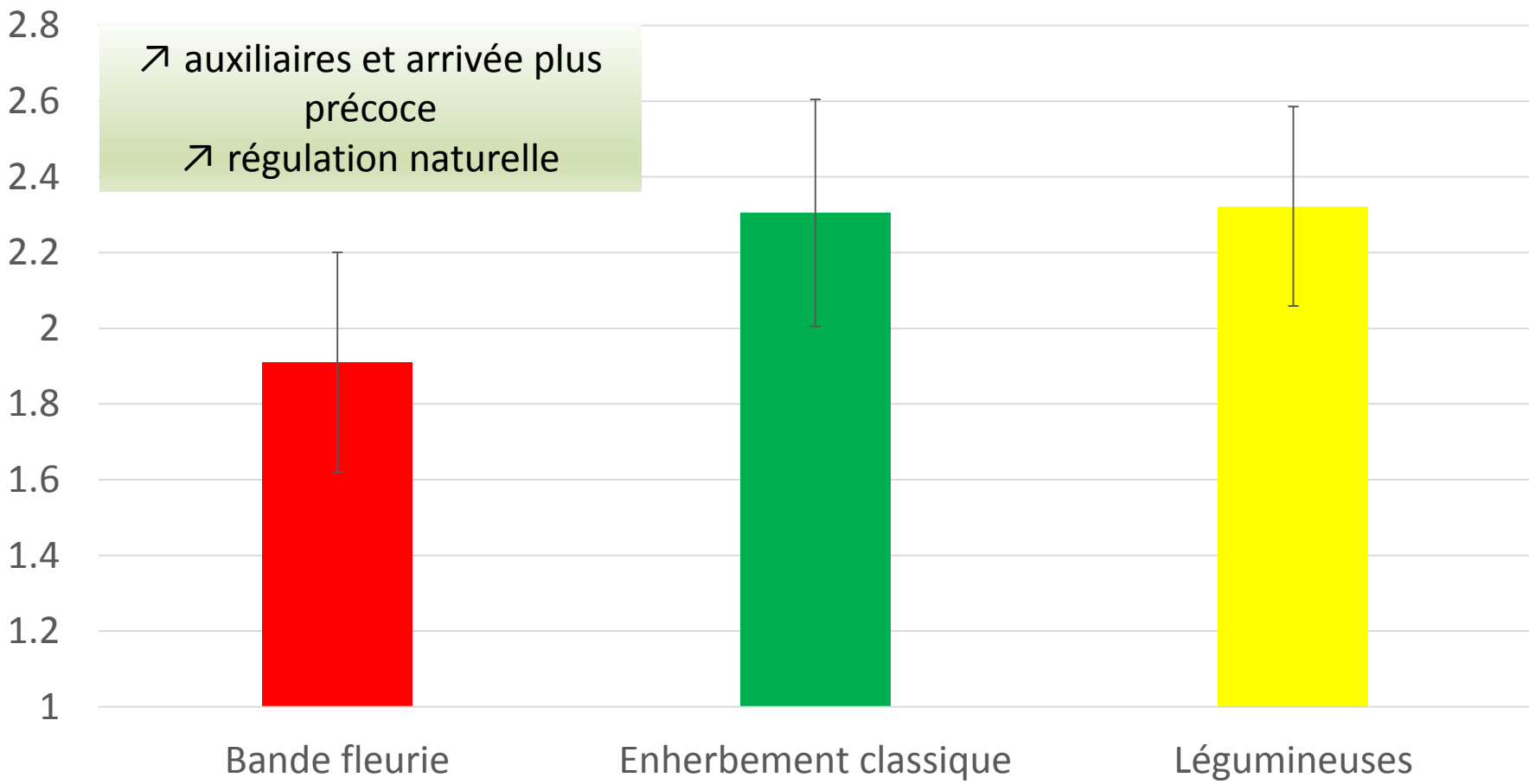
Moyenne des teneurs foliaires en azote selon le type d'entretien du rang-ferti (nb de données)



Bilan agronomique entretien du sol et fertilisation



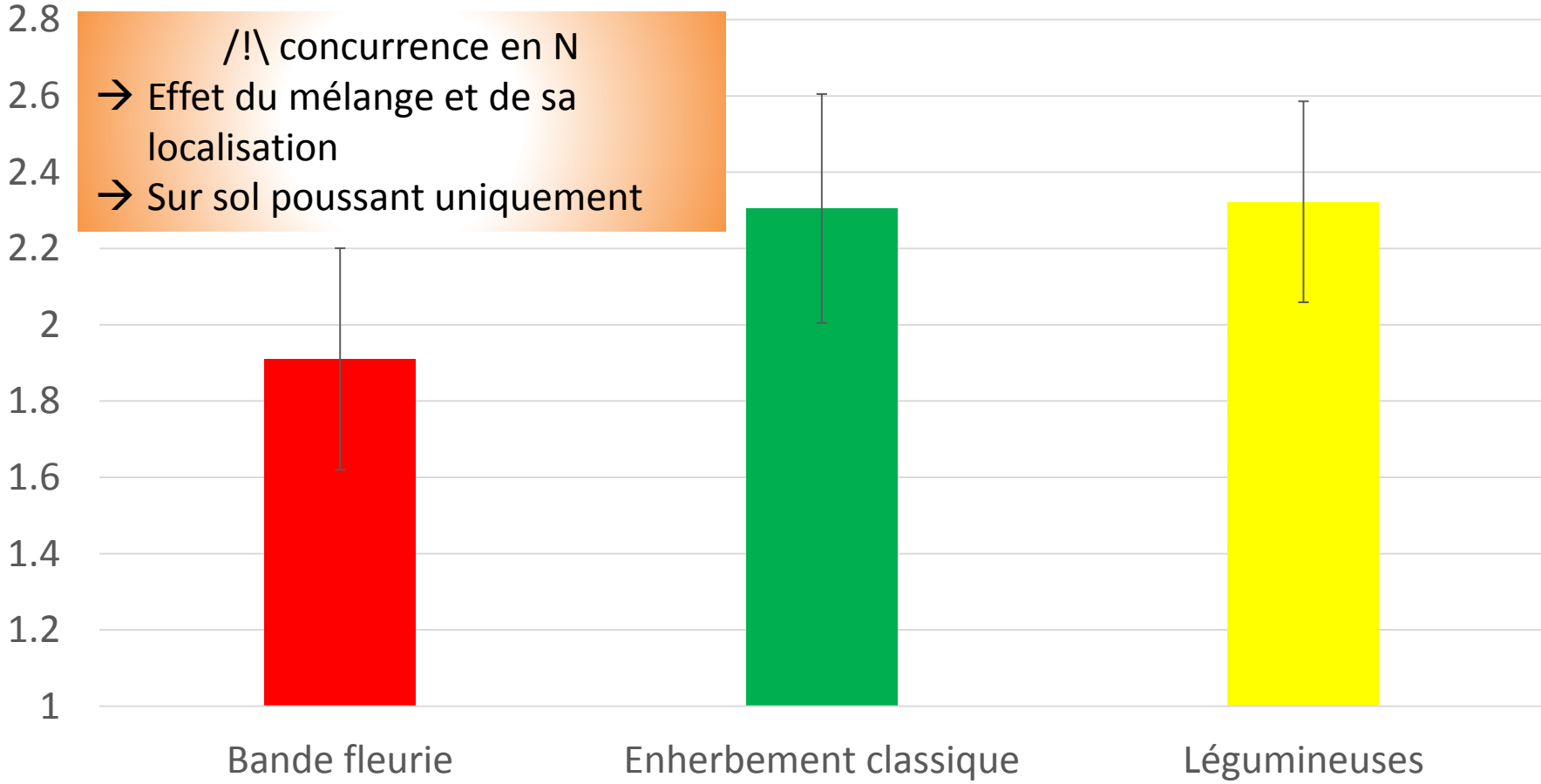
Teneur foliaire en azote
(moyenne 1F-6F par type d'enherbement de l'inter-rang)



Bilan agronomique entretien du sol et fertilisation



Teneur foliaire en azote
(moyenne 1F-6F par type d'enherbement de l'inter-rang)



Conclusions



↳ Performances agronomiques et environnementales des systèmes ECO en phase juvénile :

- ↳ Bilan environnemental positif liée à la réduction de toutes les catégories de pesticides
- ↳ Réduction importante des fongicides sans impact sur la tavelure
- ↳ Réduction importante des insecticides mais difficile de conclure sur l'efficacité des stratégies alternatives chimiques contre le puceron
- ↳ Rendements davantage impactés par les changements de pratiques de fertilisation et d'entretien du sol IR et rang que par la réduction des intrants phytosanitaires hors herbicides
- ↳ Importance d'une bonne gestion de la combinaison fertilisation / entretien du sol en jeune verger

Résultats à l'échelle du réseau

Quelle évaluation des systèmes ECO?



Partie économique

Méthodologie des calculs économiques



↳ Utilisation de données réelles (enregistrements producteurs)

↳ Calculs en €/ha

$$\text{Charges (hors charges de structure)} = \text{Main d'œuvre} + \text{Matériel} + \text{Intrants} + \text{Fournitures} + \text{Animaux}$$

↳ **Main d'œuvre** : temps de travaux du producteur (17€/heure)

↳ **Matériel** :

↳ Charges de mécanisation (coûts horaires du matériel hors carburant)

↳ Parc matériel au producteur

↳ **Intrants** :

↳ Protection phytosanitaire, fertilisation foliaire, désherbage chimique

↳ Fumure : engrais organiques, engrais minéraux, chaulage

↳ Prix → Référence CA82 et factures des producteurs

↳ **Fournitures** :

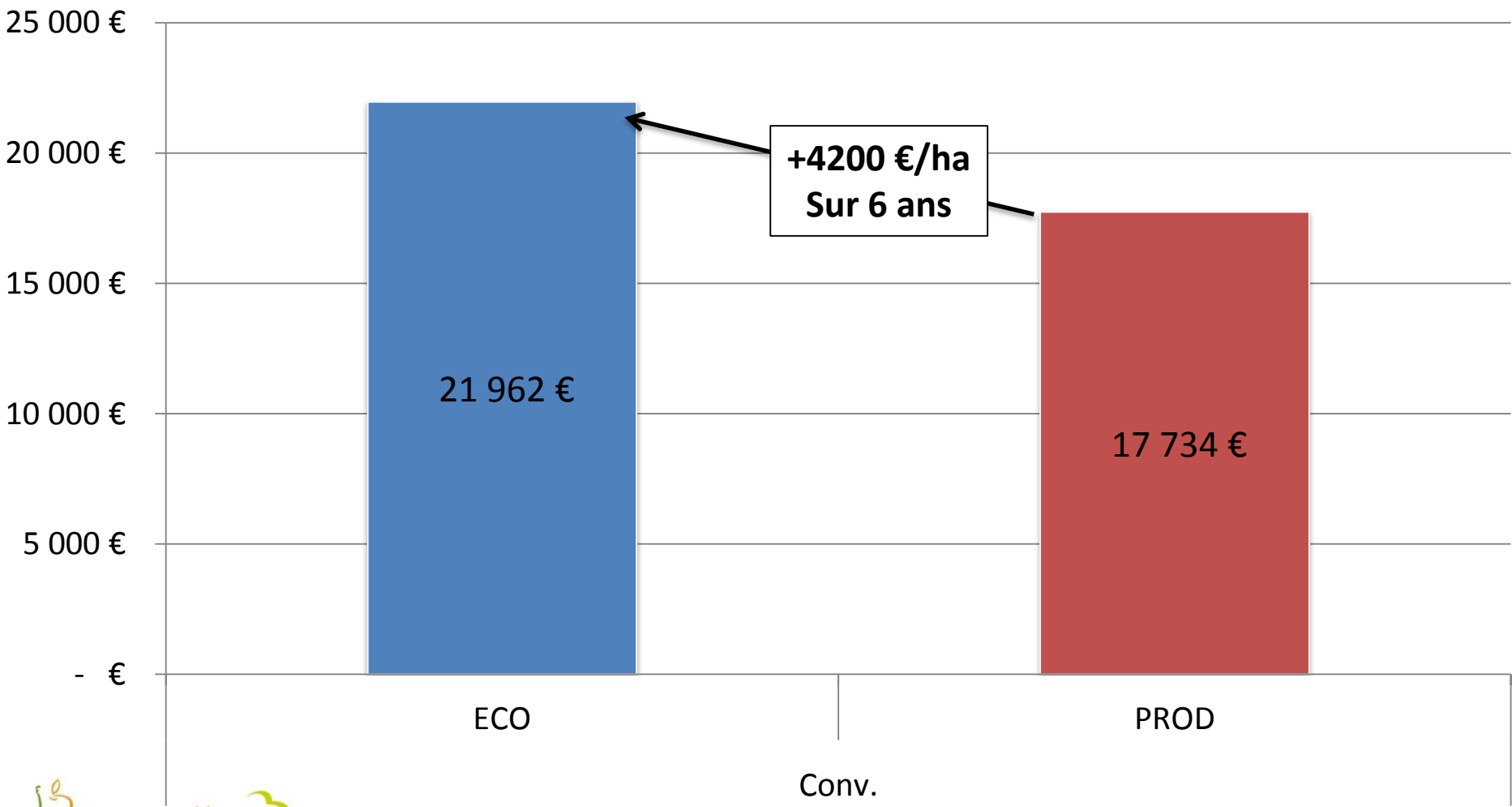
↳ Prix du mulch, bâche plastique, semences, palissage, scions, ...

$$\text{Marge} = \text{Produit vente des pommes} (\text{rendements} \times 150 \text{ €/t ou } 220 \text{ €/t AB}) - \text{Charges (hors charges de structure)}$$

Augmentation des charges dans la modalité ECO sur 6 ans



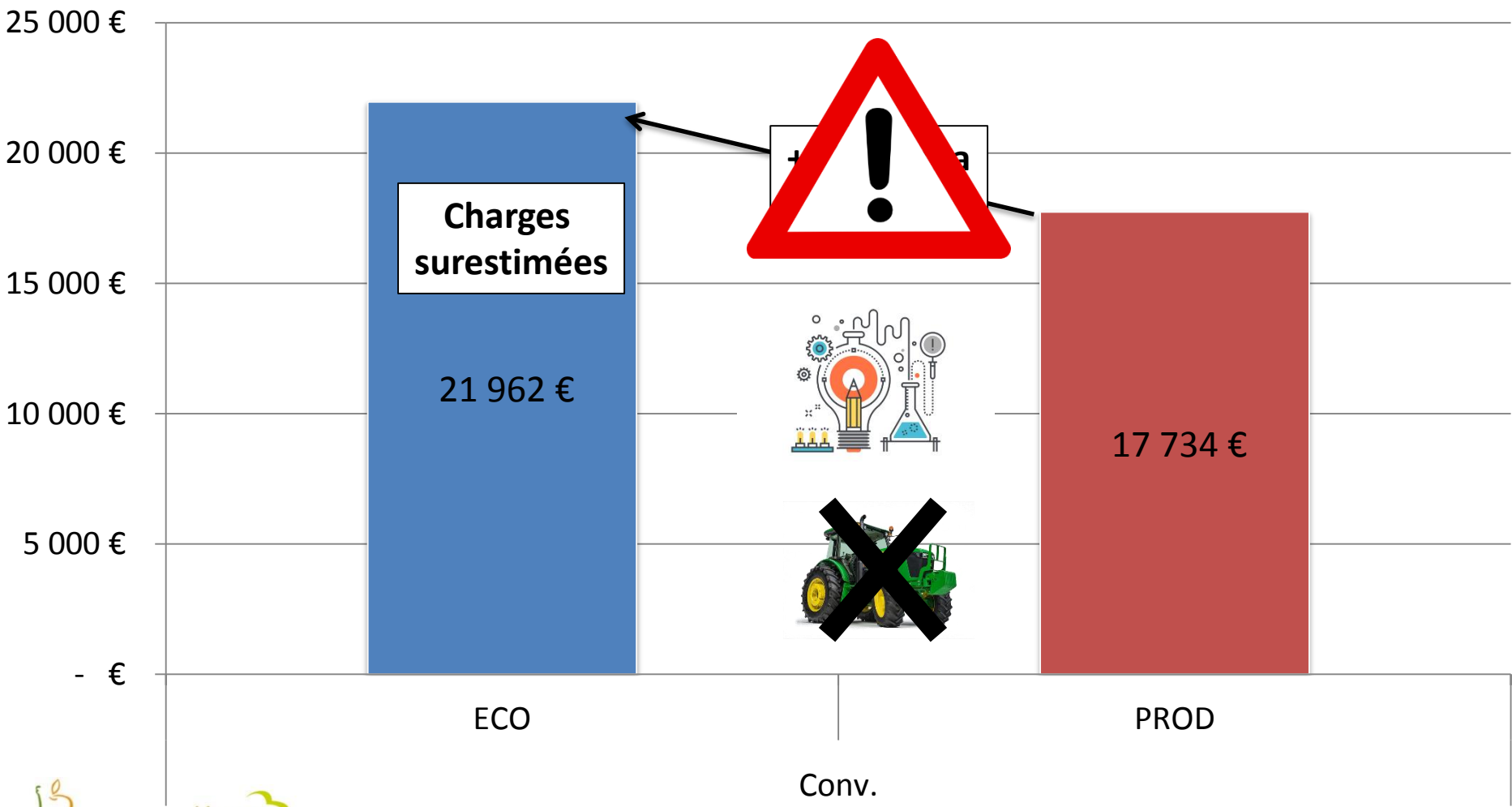
Charges hors charges de structure
Cumul 1F-6F



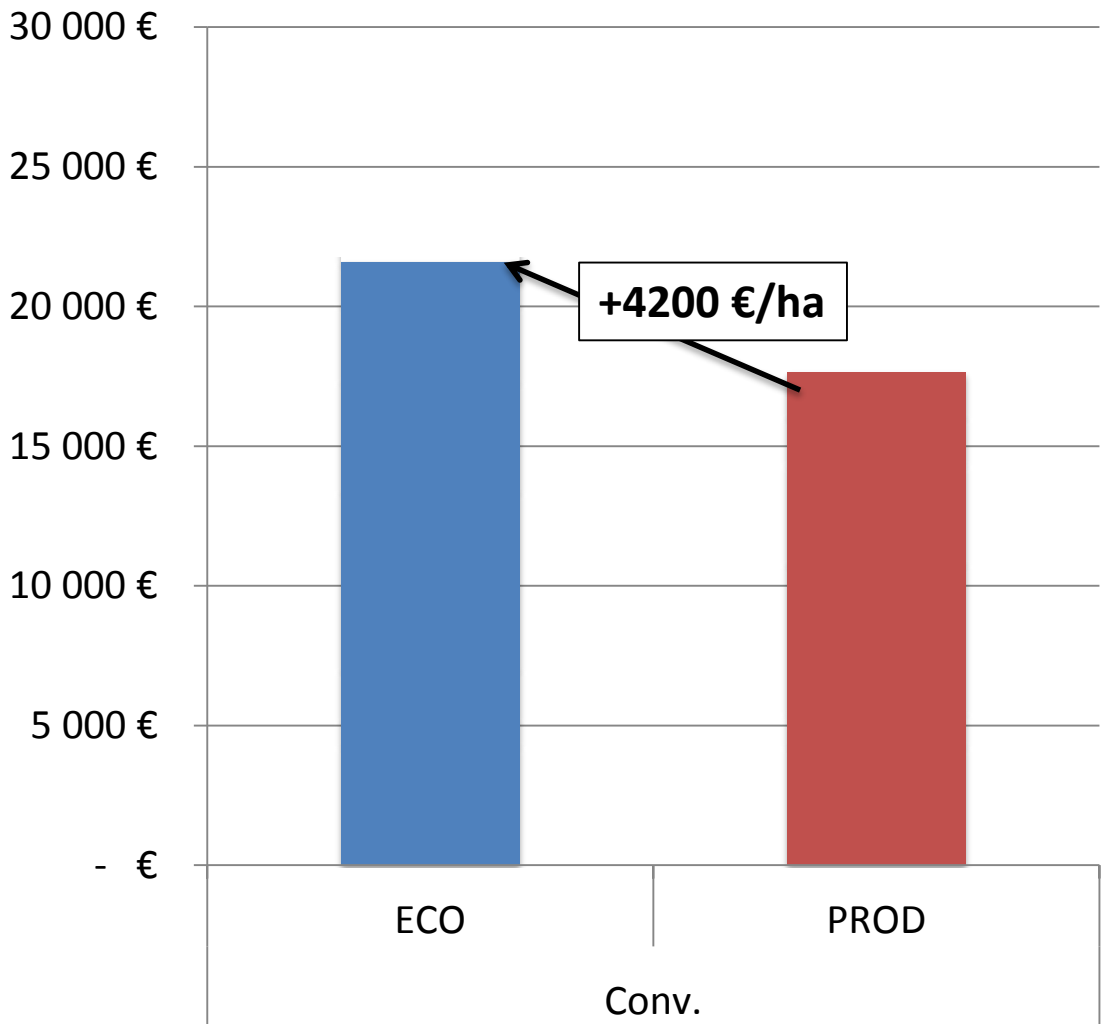
Augmentation des charges dans la modalité ECO sur 6 ans



Charges hors charges de structure Cumul 1F-6F

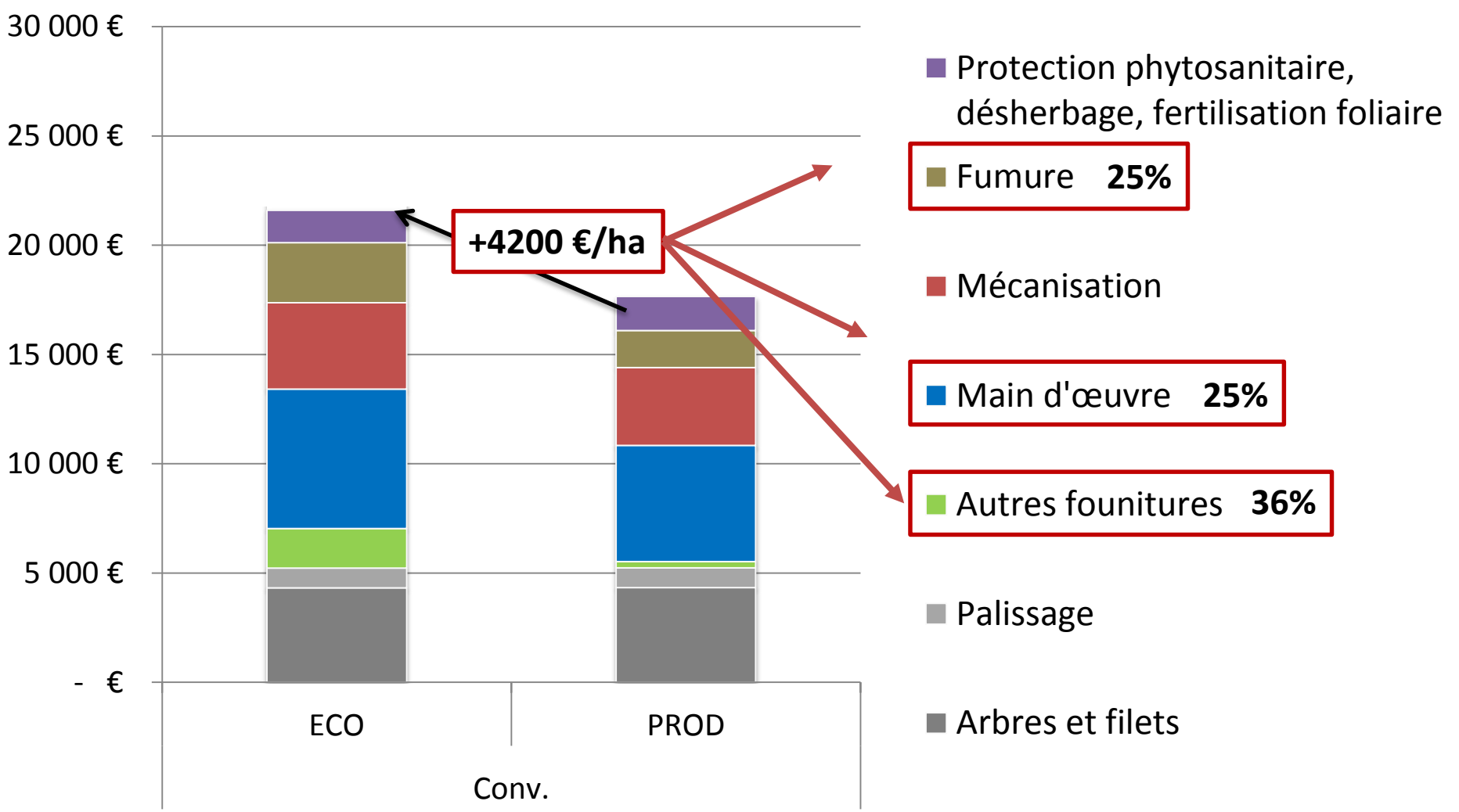


Répartition des charges par postes de charges

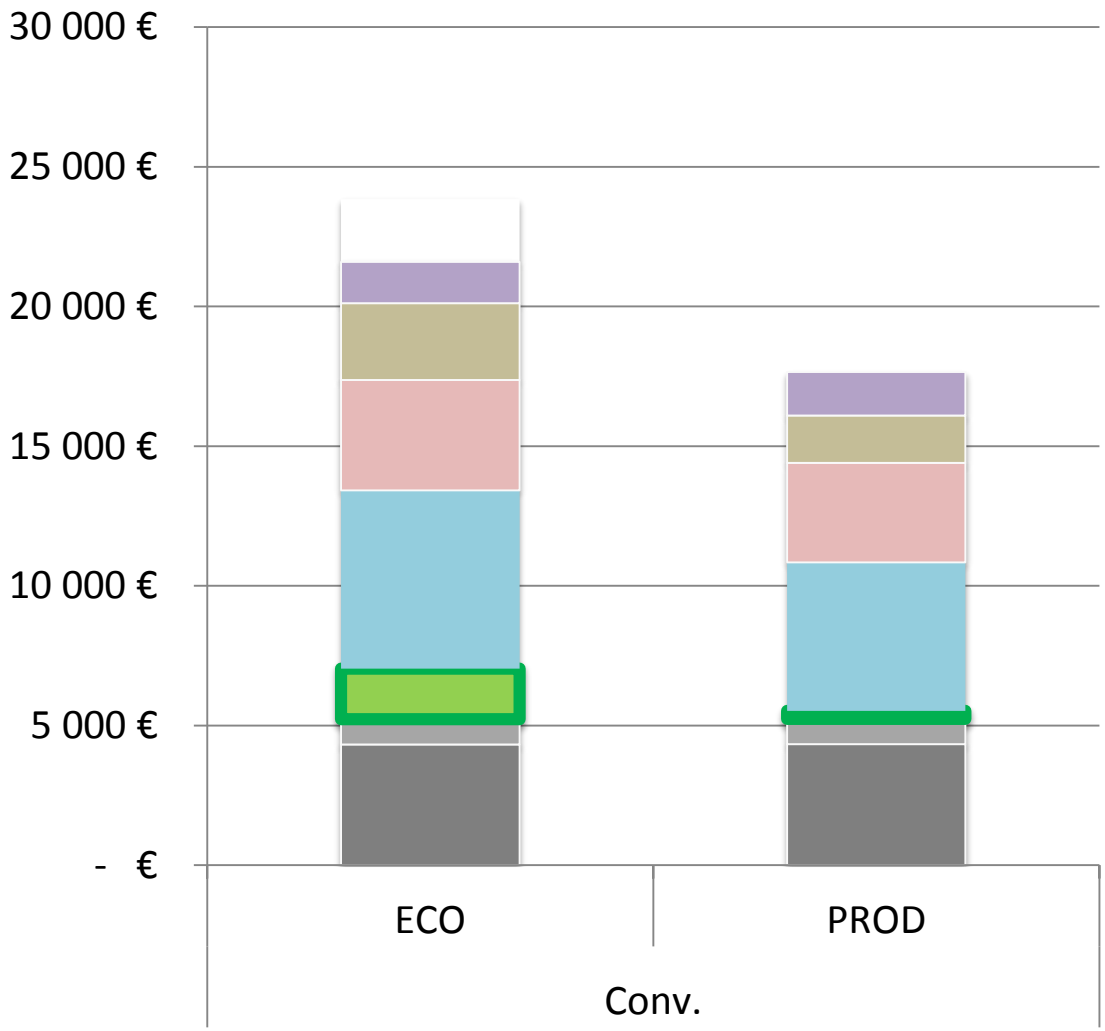









D'où viennent les plus gros écarts de charges ?

Répartition des charges par postes de charges

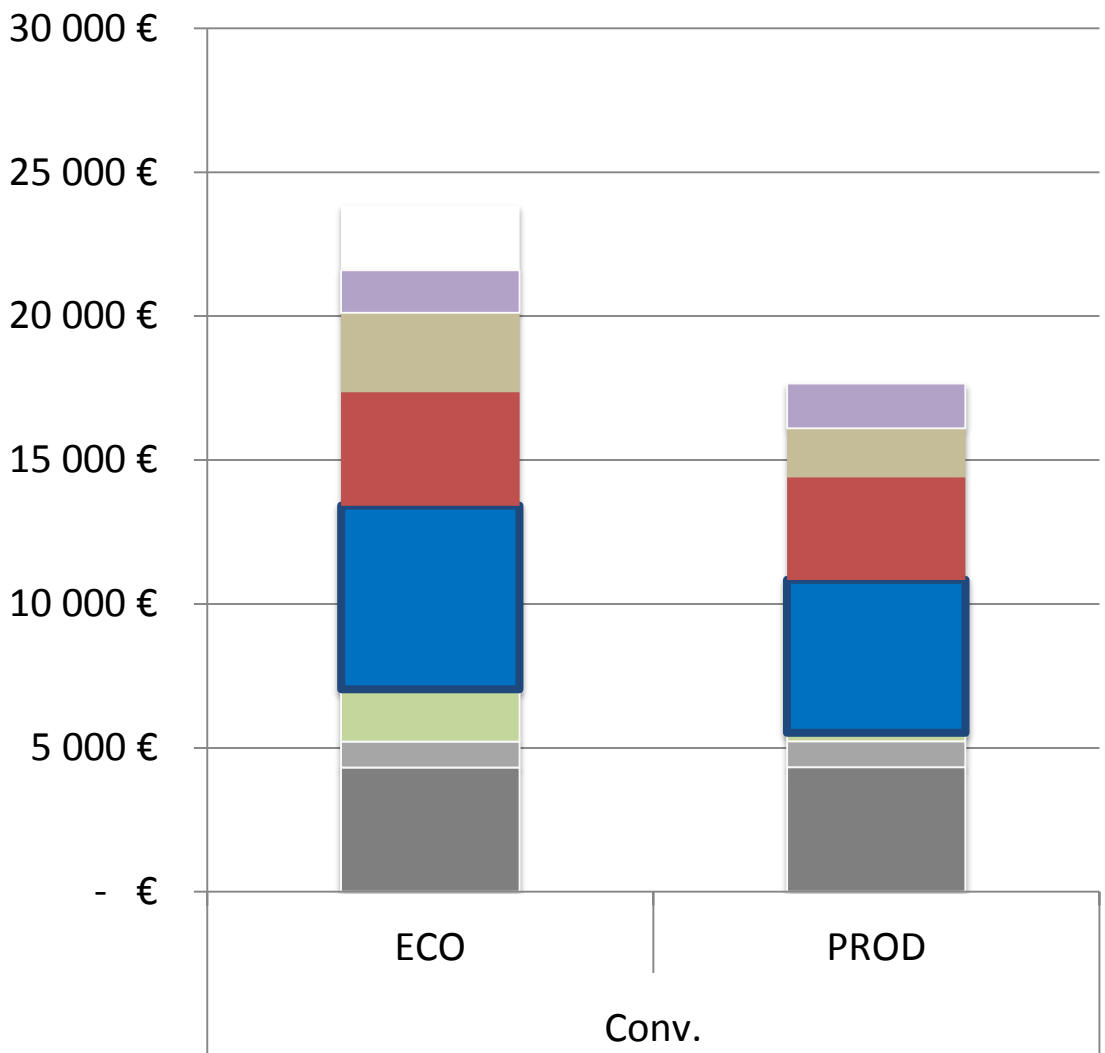


Augmentation des coûts de fournitures dans toutes les parcelles



-  Autres fournitures
-  Semis mélange fleuri
-  Semis légumineuses
-  Bâche tissée
-  Mulch
-  Mycorhization
-  Clôtures (animaux)

Augmentation du temps de travail dans 6 parcelles



■ Main d'œuvre



Entretien du rang



Entretien de l'inter-rang

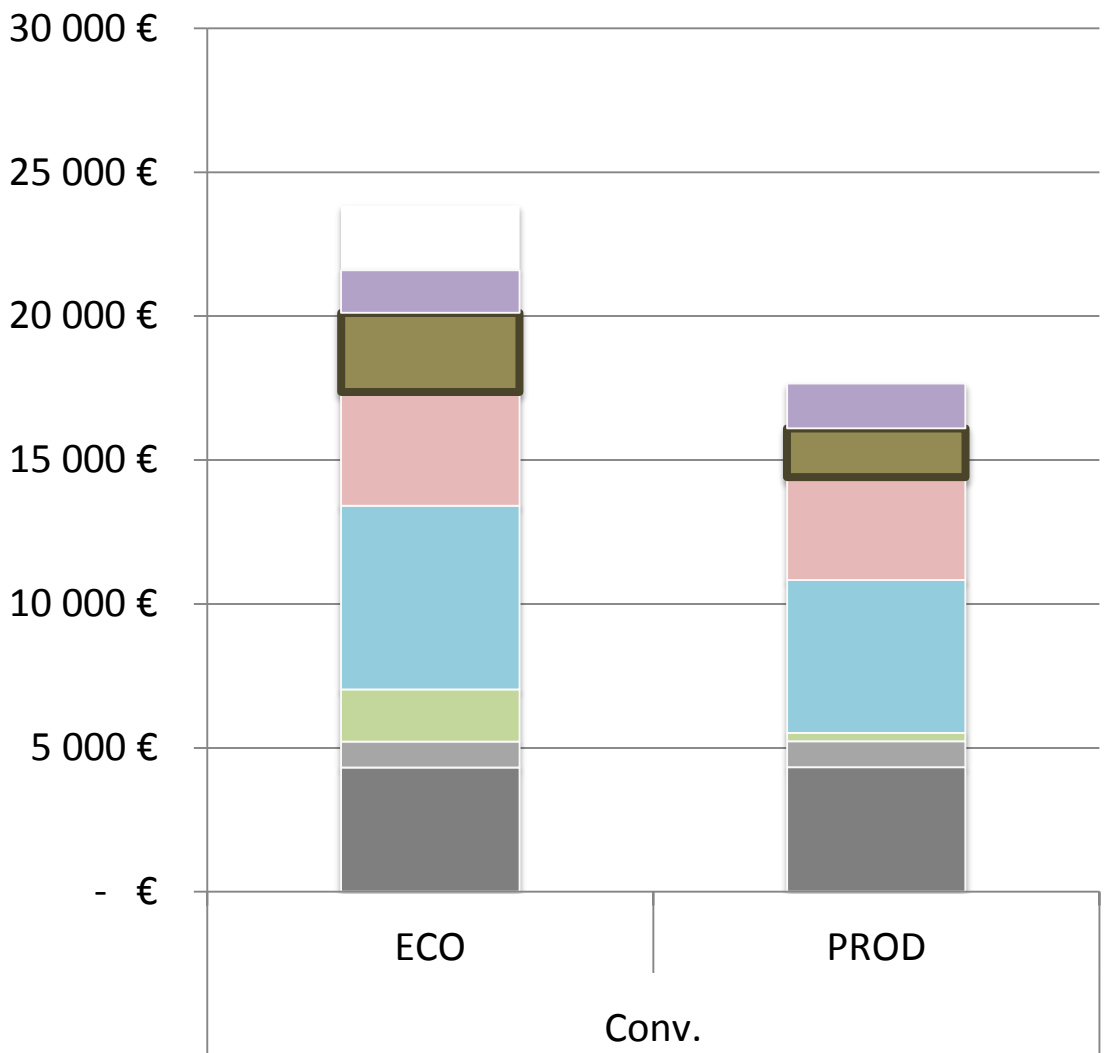


Apport d'engrais et mulch



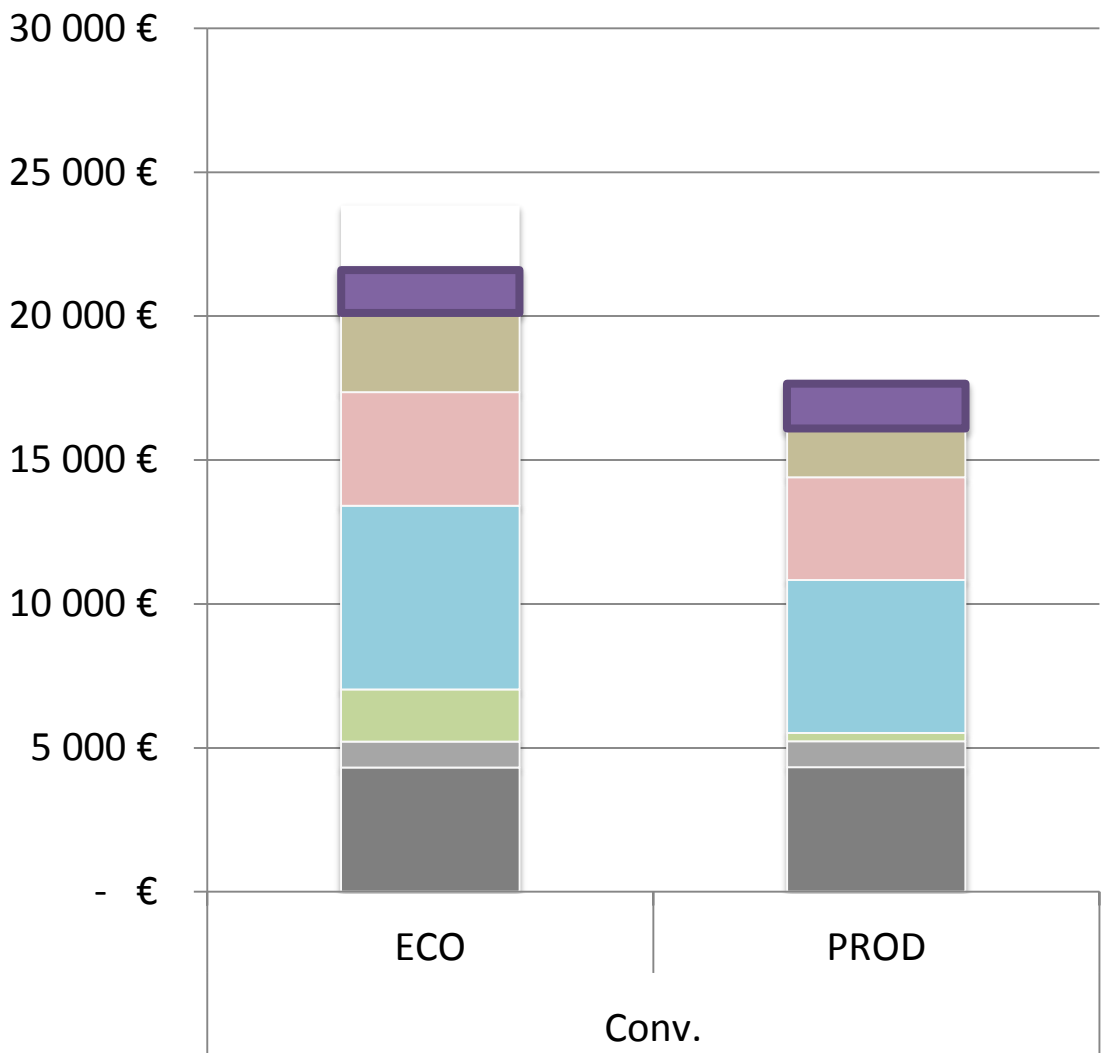
Mise en place de clôture

Augmentation du coût des engrais dans 6 parcelles



→ En moyenne **1 000 €/ha** en plus sur le réseau

Réduction du coûts des traitements dans 5 parcelles



■ Protection phytosanitaire, désherbage, fertilisation foliaire

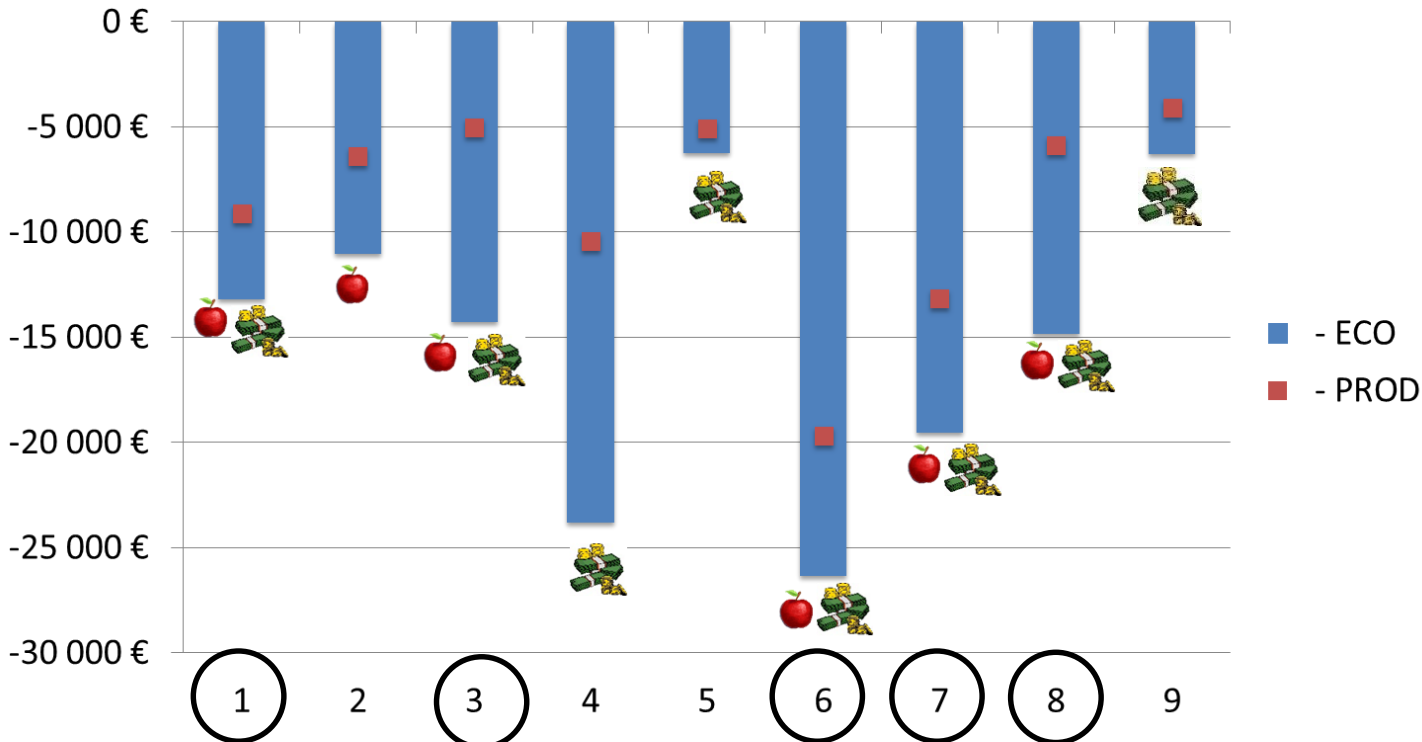
→ 5 parcelles : réduction des coûts de **530 €/ha**

→ Augmentation dans 2 parcelles

Marge cumulée sur 6 ans depuis la plantation sur les différents sites



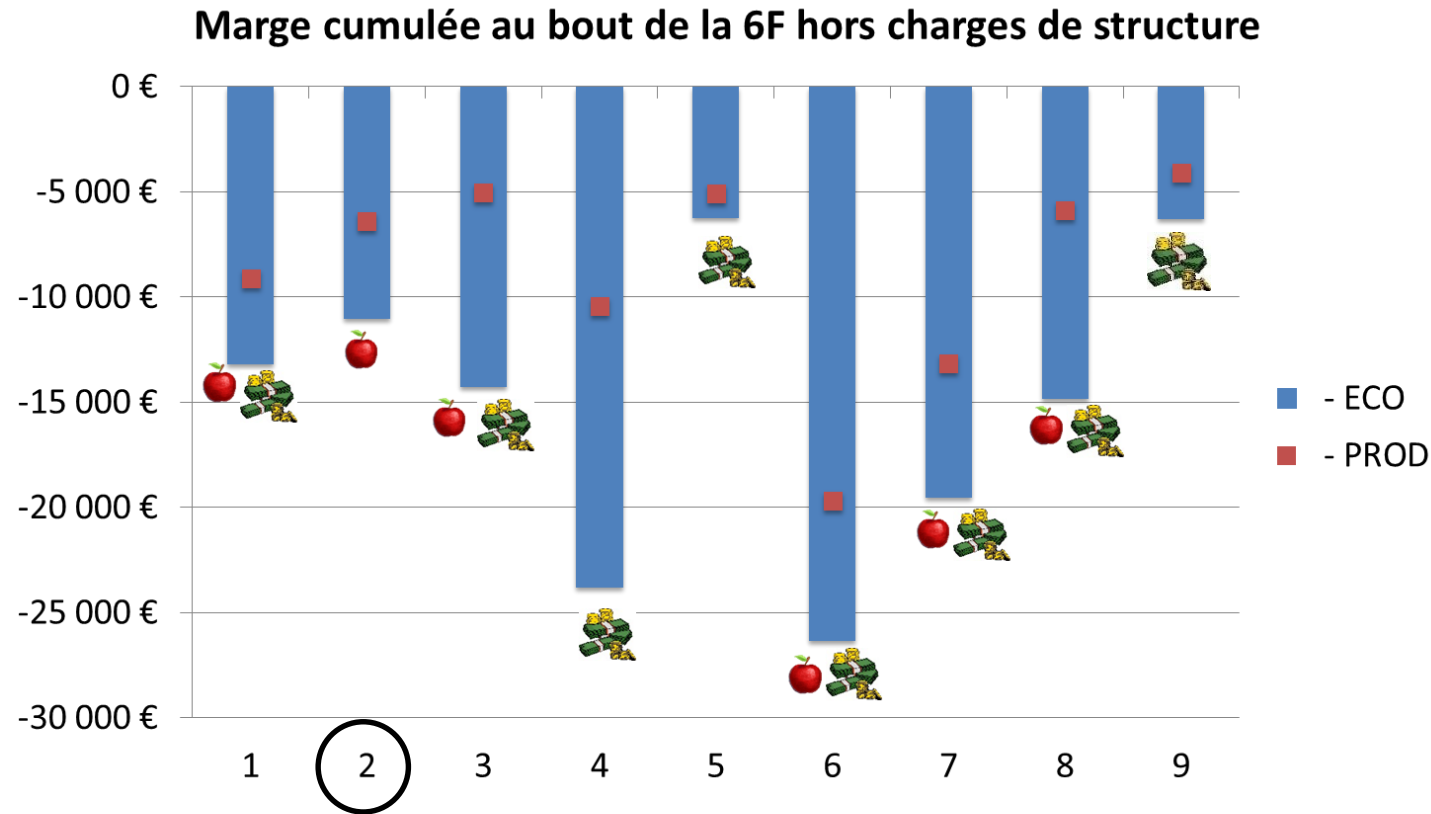
Marge cumulée au bout de la 6F hors charges de structure



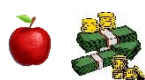
Facteurs explicatifs du différentiel de marge entre ECO et PROD:

Rendement ECO < PROD et charges ECO > PROD

Marge cumulée sur 6 ans depuis la plantation sur les différents sites



Facteurs explicatifs du différentiel de marge entre ECO et PROD:

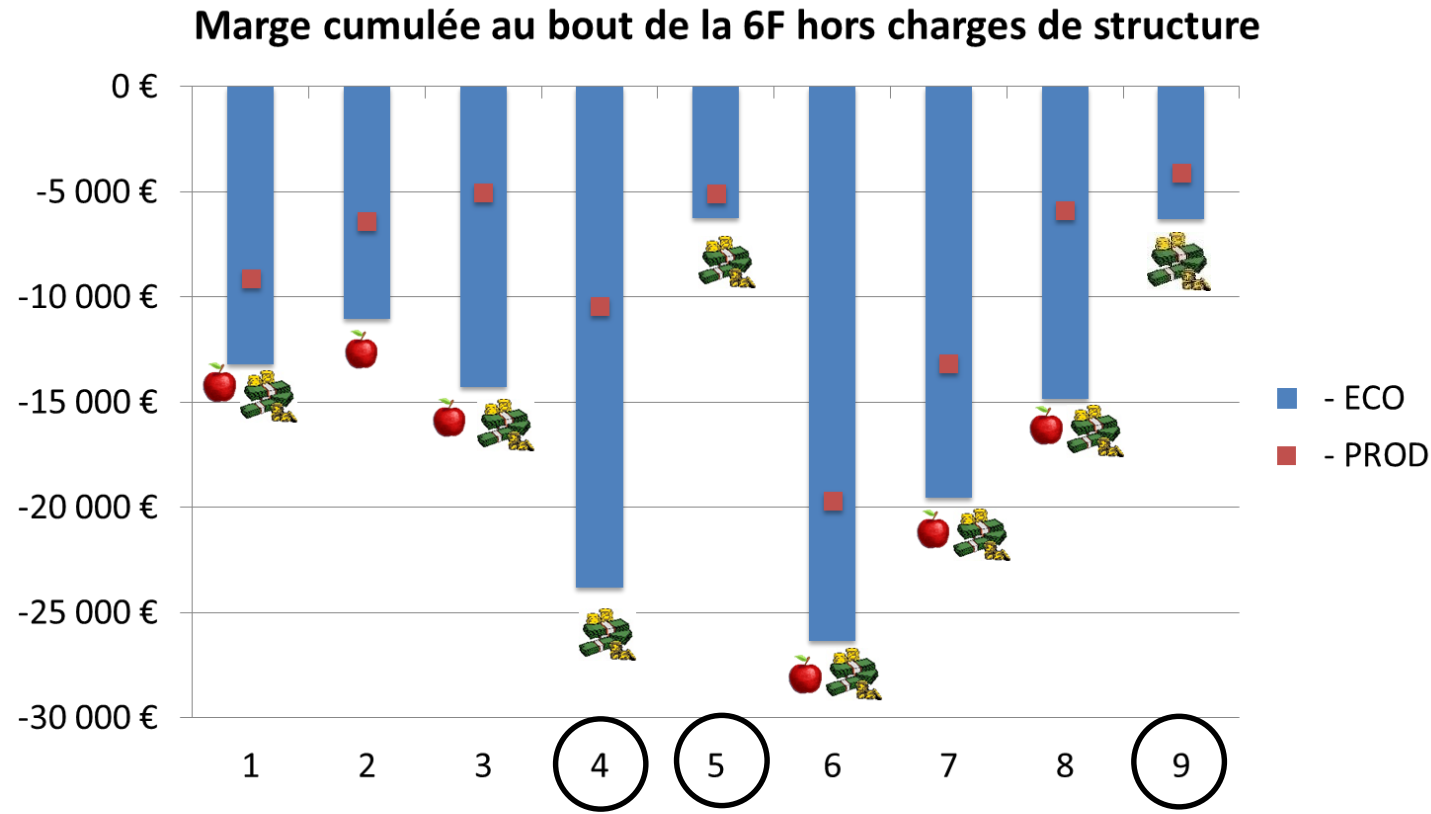


Rendement ECO < PROD et charges ECO > PROD







Rendement ECO < PROD et charges ECO ≈ PROD

Marge cumulée sur 6 ans depuis la plantation sur les différents sites



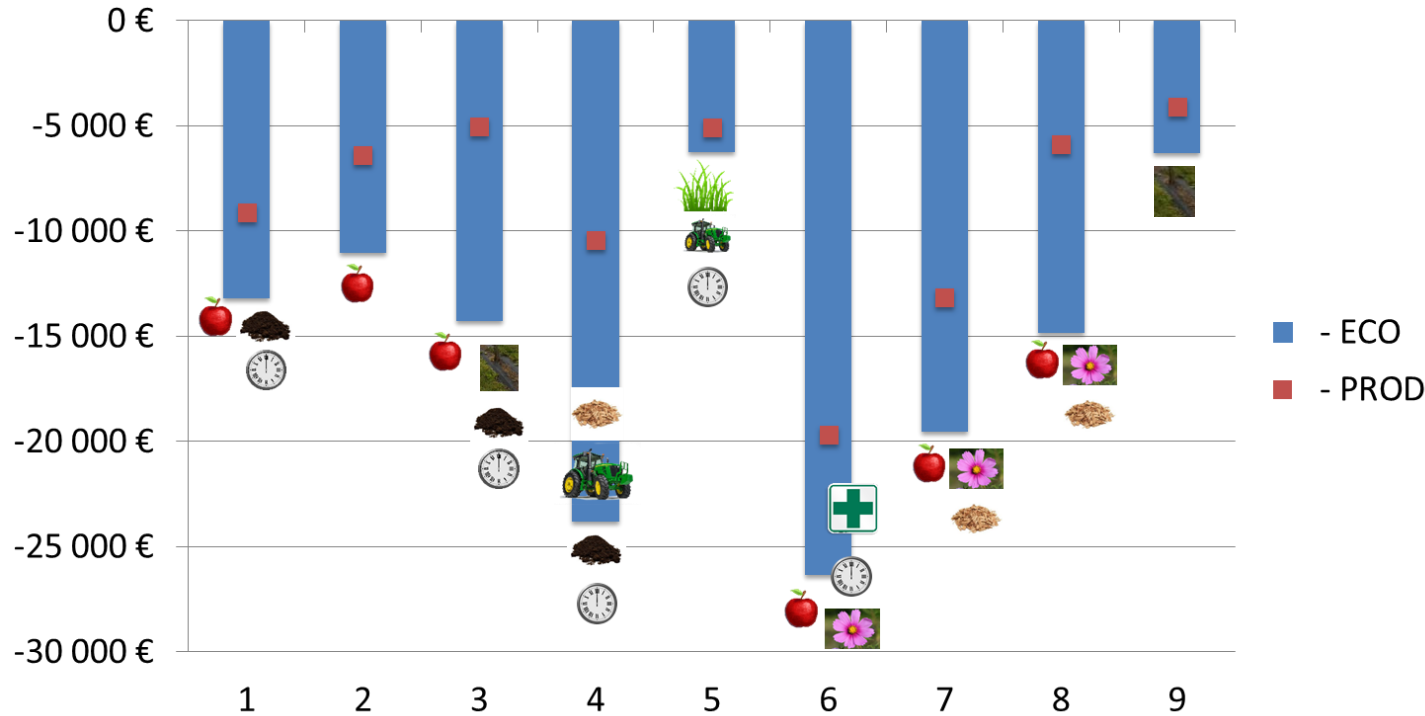
Facteurs explicatifs du différentiel de marge entre ECO et PROD:

-   Rendement ECO < PROD et charges ECO > PROD
-  Rendement ECO < PROD et charges ECO ≈ PROD
-  Charges ECO > PROD et rendements ECO ≈ PROD









Marge cumulée sur 6 ans depuis la plantation sur les différents sites



Marge cumulée au bout de la 6F hors charges de structure



Détail des charges en augmentation:

-  Intrants fertilisation (engrais organiques)
-  Temps de travail
-  Charges de mécanisation
-  Intrants phytos (produits de biocontrôle)
-  Autres intrants (mulch)
-  Autres intrants (semences bande fleurie)
-  Autres intrants (semences légumineuses)
-  Autres intrants (bâche tissée)

Résultats à l'échelle du réseau

Quelle évaluation des systèmes ECO?



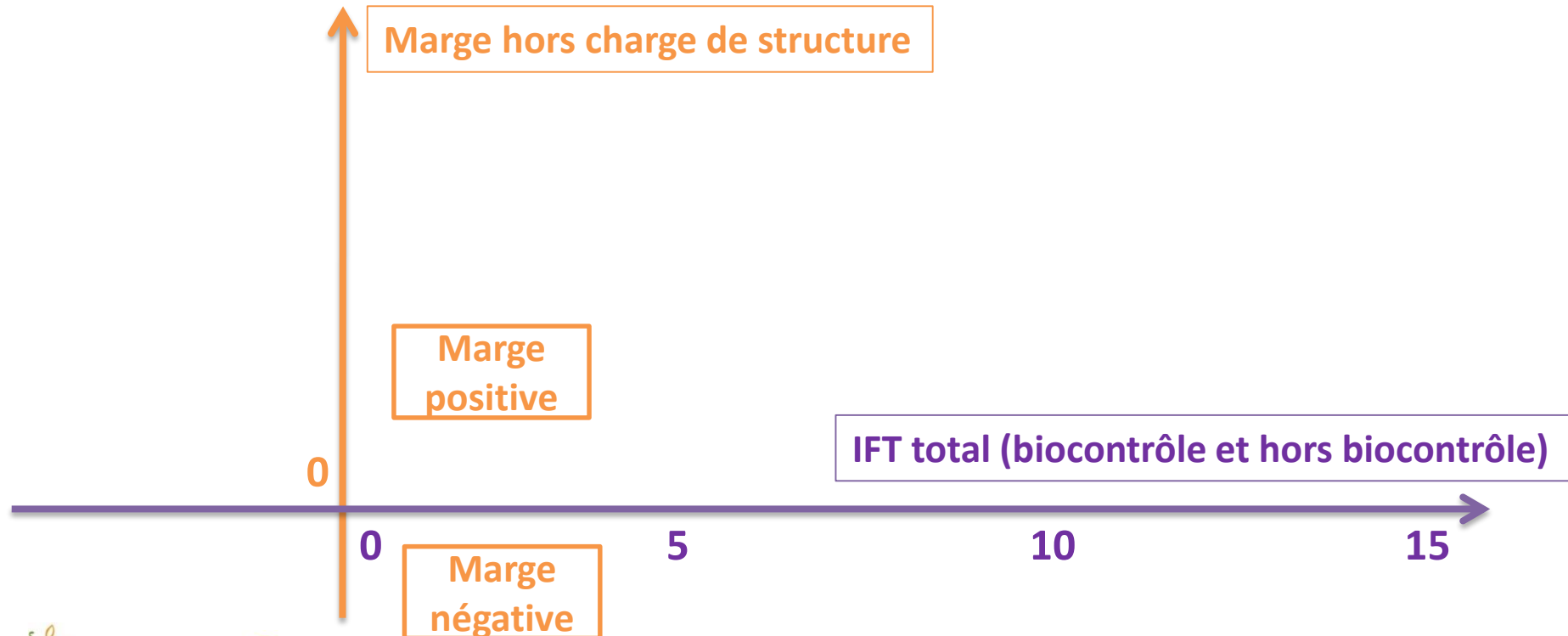
Synthèse – Analyse multicritère

Identifier les systèmes performants



Comment identifier les systèmes les plus performants ?

- ↳ Analyse de la double performance environnementale et économique → **IFT en fonction de la marge**

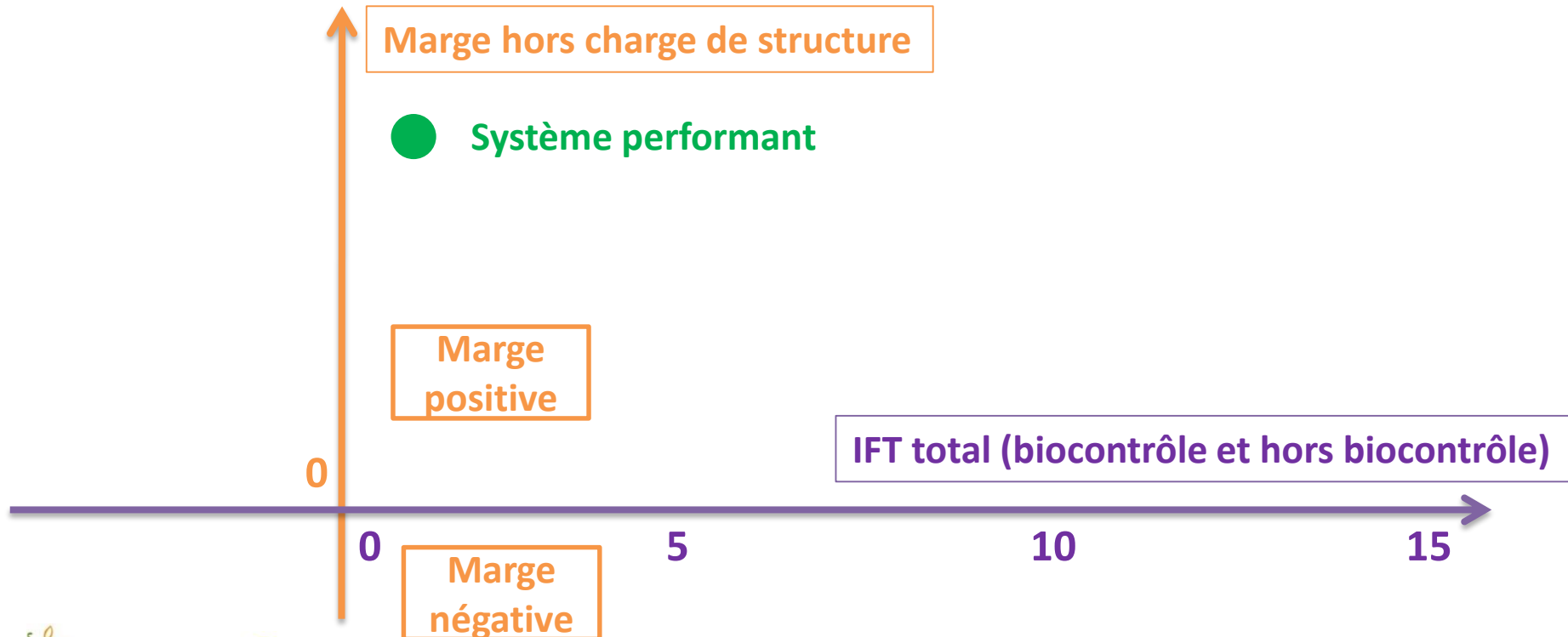


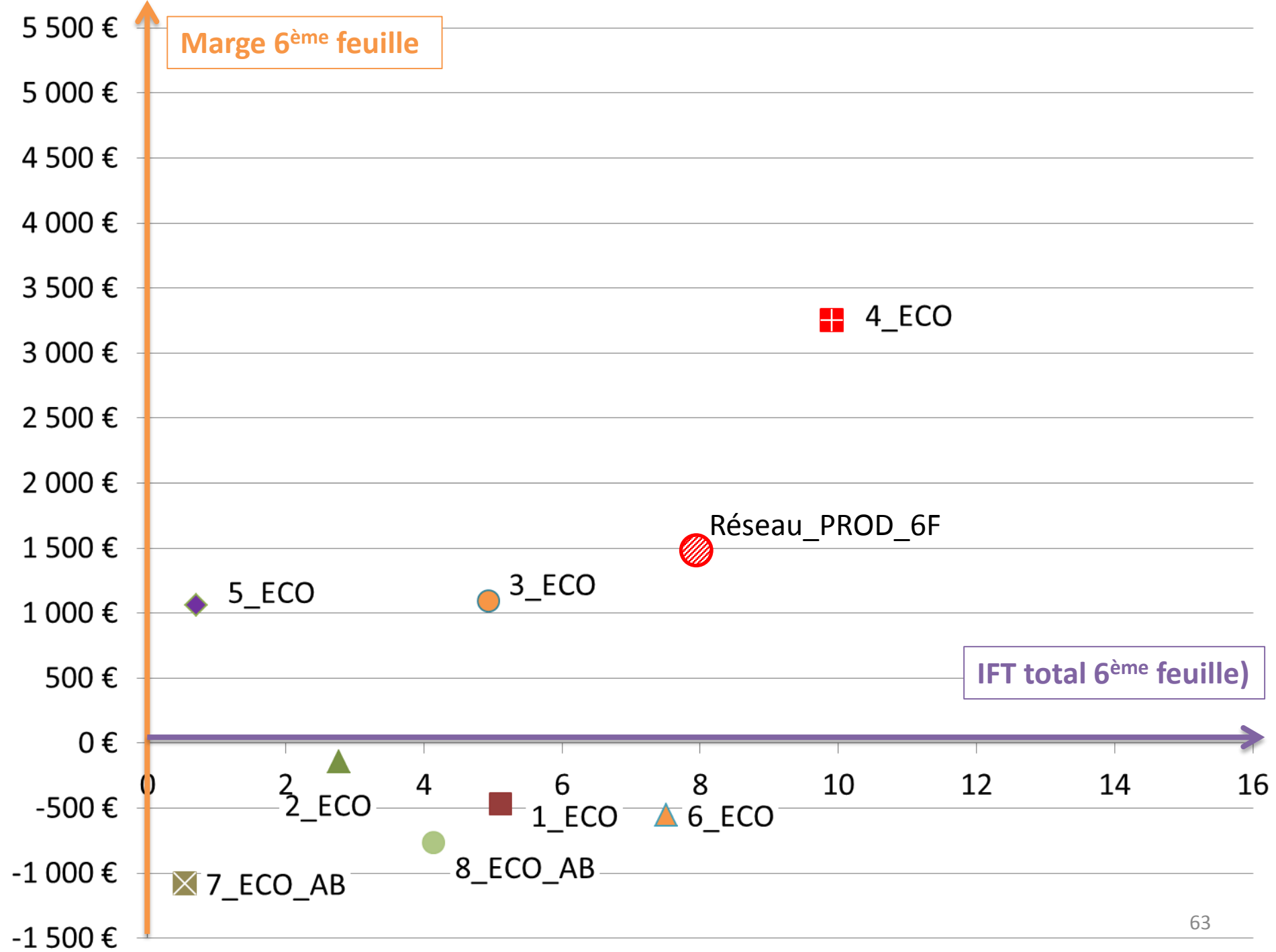
Identifier les systèmes performants

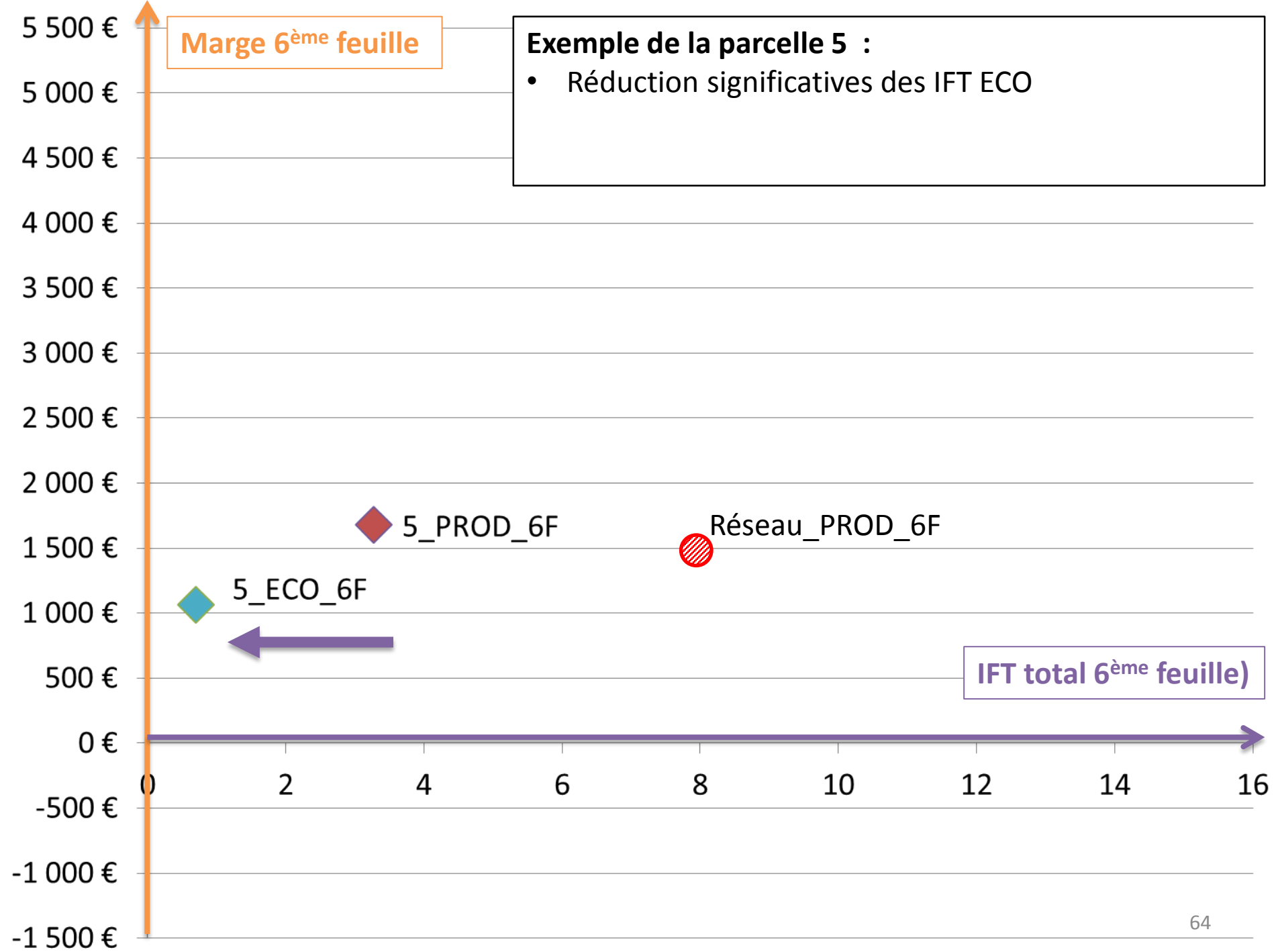


Comment identifier les systèmes les plus performants ?

- ↳ Analyse de la double performance environnementale et économique → **IFT en fonction de la marge**



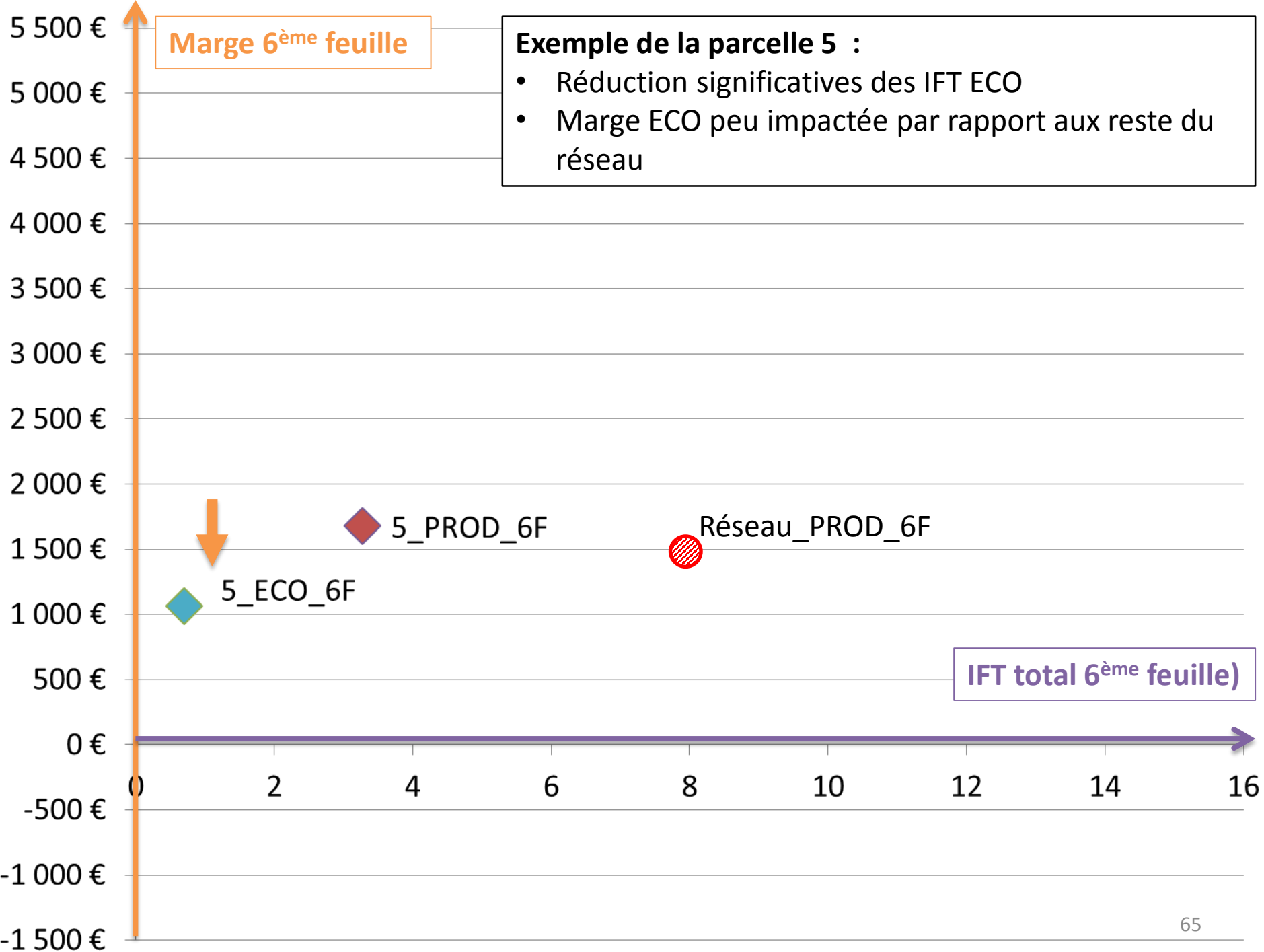




Marge 6^{ème} feuille

Exemple de la parcelle 5 :

- Réduction significatives des IFT ECO
- Marge ECO peu impactée par rapport aux reste du réseau

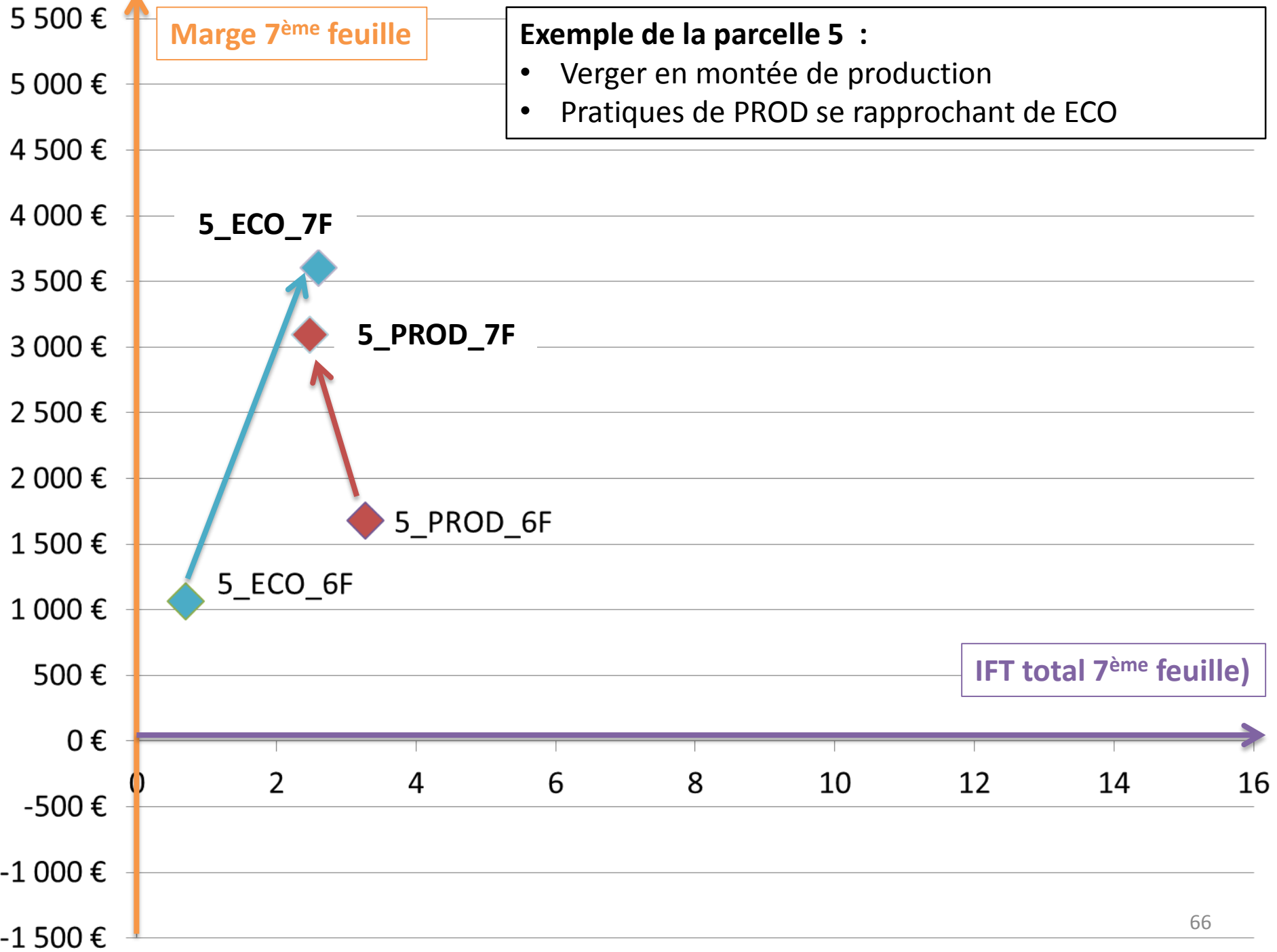


IFT total 6^{ème} feuille)

Marge 7^{ème} feuille

Exemple de la parcelle 5 :

- Verger en montée de production
- Pratiques de PROD se rapprochant de ECO



IFT total 7^{ème} feuille)

Identifier les systèmes performants



Comment identifier les systèmes les plus performants ?

- ↳ IFT en fonction de la marge
- ↳ **Tableau de bord** → Synthèse de tous les résultats pour:
 - Evaluer la durabilité des parcelles
 - Resituer les résultats de chaque parcelle
 - Identifier les points forts/points d'amélioration de chaque parcelle

Environnementale	Economique	Agronomique	Sociale
<ul style="list-style-type: none"> • IFT • Risque pour l'environnement • Pollution Azotée 	<ul style="list-style-type: none"> • Coûts fertilisation • Coûts phytos • Coûts de mécanisation • Rendements 	<ul style="list-style-type: none"> • Accroissement 	<ul style="list-style-type: none"> • Temps de travail • Risque pour la santé

- Pour chaque indicateurs : attribution d'une couleur en fonction de la différence de la modalité ECO par rapport à PROD



Identifier les systèmes performants



Comment identifier les systèmes les plus performants ?

- IFT en fonction de la marge
- Tableau de bord** → Synthèse de tous les résultats pour:
 - Evaluer la durabilité des parcelles
 - Resituer les résultats de chaque parcelle
 - Identifier les points forts/points d'amélioration de chaque parcelle

Environnementale	Economique	Agronomique	Sociale
<ul style="list-style-type: none"> • IFT • Risque pour l'environnement • Pollution Azotée 	<ul style="list-style-type: none"> • Coûts fertilisation • Coûts phytos • Coûts de mécanisation • Rendements 	<ul style="list-style-type: none"> • Pression en maladies • Pression en ravageurs • Accroissement 	<ul style="list-style-type: none"> • Temps de travail • Risque pour la santé

□ sauf pour les pressions bioagresseurs, couleur à la parcelle indépendamment de PROD



Tableau de bord : synthèse des résultats sur 6 ans



Parcelle	Environnemental			Economique				Agronomique			Social	
	IFT	Risque pour l'environnement	Pollution Azotée	Rendements	Coûts fertilisation	Coûts phytos	Coûts matériel	Pression en maladies	Pression en ravageurs	Accroissement	Temps de travail	Risque pour la santé
1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

🌿 Bilan environnemental positif

📌 Réduction des IFT de 37% de l'IFT total soit 531 €/ha en moins

Tableau de bord : synthèse des résultats sur 6 ans



Parcelle	Environnemental			Economique				Agronomique			Social	
	IFT	Risque pour l'environnement	Pollution Azotée	Rendements	Coûts fertilisation	Coûts phytos	Coûts matériel	Pression en maladies	Pression en ravageurs	Accroissement	Temps de travail	Risque pour la santé
1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

🌀 Bilan environnemental positif

- 🌀 Réduction des IFT de 37% de l'IFT total soit 531 €/ha en moins
- 🌀 Passage à la fumure organique sans augmentation des risques pour l'environnement

Tableau de bord : synthèse des résultats sur 6 ans



Parcelle	Environnemental			Economique				Agronomique			Social	
	IFT	Risque pour l'environnement	Pollution Azotée	Rendements	Coûts fertilisation	Coûts phytos	Coûts matériel	Pression en maladies	Pression en ravageurs	Accroissement	Temps de travail	Risque pour la santé
1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

🌀 Bilan environnemental positif

- 🌀 Réduction des IFT de 37% de l'IFT total soit 531 €/ha en moins
- 🌀 Passage à la fumure organique sans augmentation des risques pour l'environnement
- 🌀 Réduction des risques liés à la toxicité des produits

Tableau de bord : synthèse des résultats sur 6 ans



Parcelle	Environnemental			Economique				Agronomique			Social	
	IFT	Risque pour l'environnement	Pollution Azotée	Rendements	Coûts fertilisation	Coûts phytos	Coûts matériel	Pression en maladies	Pression en ravageurs	Accroissement	Temps de travail	Risque pour la santé
1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

🌿 Bilan agronomique

🌀 Pression en maladies : tavelure globalement gérée

Tableau de bord : synthèse des résultats sur 6 ans



Parcelle	Environnemental			Economique				Agronomique			Social	
	IFT	Risque pour l'environnement	Pollution Azotée	Rendements	Coûts fertilisation	Coûts phytos	Coûts matériel	Pression en maladies	Pression en ravageurs	Accroissement	Temps de travail	Risque pour la santé
1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

🌀 Bilan agronomique

- 🌀 Pression en maladies : tavelure globalement gérée
- 🌀 Pression en ravageurs : cas du puceron cendré

Tableau de bord : synthèse des résultats sur 6 ans

Parcelle	Environnemental			Economique				Agronomique			Social	
	IFT	Risque pour l'environnement	Pollution Azotée	Rendements	Coûts fertilisation	Coûts phytos	Coûts matériel	Pression en maladies	Pression en ravageurs	Accroissement	Temps de travail	Risque pour la santé
1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

🌿 Bilan agronomique

- 🌀 Pression en maladies : tavelure globalement gérée
- 🌀 Pression en ravageurs : cas du puceron cendré
- 🌀 Stratégie d'entretien du sol et de fertilisation + contexte pédoclimatique :
 - ❑ Impact sur le développement des arbres, le retour à fleur ou l'accrochage
 - ❑ et sur le rendement
 - ❑ Identification et compréhension des pratiques limitantes → pratiques à optimiser

Tableau de bord : synthèse des résultats sur 6 ans



Parcelle	Environnemental			Economique				Agronomique			Social	
	IFT	Risque pour l'environnement	Pollution Azotée	Rendements	Coûts fertilisation	Coûts phytos	Coûts matériel	Pression en maladies	Pression en ravageurs	Accroissement	Temps de travail	Risque pour la santé
1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
5	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
7	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

🌀 Bilan économique :

🌀 Stratégie alternatives d'entretien du sol et de fertilisation → augmentation des temps de travaux et des Charges de fertilisation / Autres fournitures/ Main d'œuvre

Conclusion globale et perspectives



- ↳ Acquisition de référentiel technico-économique de vergers cidricoles en bas-intrants
 - ↳ Production d'un certain nombre d'outils (base de données, indicateurs d'évaluation, méthodologie d'analyse,...)
 - ↳ Conclusion partielle : vergers en montée de production et méthodologie de conception et d'évaluation des systèmes à poursuivre
- suite du projet AAP EXPE Ecophyto

Pour en savoir plus



🌀 Publications à venir

- 🌀 Fiches de synthèse
- 🌀 Vidéos
- 🌀 Articles techniques



🌀 Thèse de L. Albert :

- 🌀 « *Régulation naturelle du puceron cendré et aménagements agro-écologiques : l'exemple des vergers cidricoles du nord-ouest de la France* » (2017)

Remerciements



↳ Merci à toutes les personnes qui ont contribué à ces travaux

- ↳ Partenaires: R. Bauduin, S. Baconnet-Ollivier, S. Belin, D. Biche, J. Bourbeillon, N. Broussaud, J-C. Cardon, B. Corroyer, N. Corroyer, V. Daigneau, A. Denis, F. Didelot, H. Jouve, P. Guillermin, Y. Gilles R. Coffion, B. Le Roux, D. Paris, B. Petit, D. Thiéry, F. Vieillard
- ↳ Producteurs VDD : J-P. Fontaine, V. Brault, G. Decarsin, S. Bidois, J. Besnard, R. Guerin, J. Bauruelle et B. Bancel.
- ↳ Stagiaires, CDD et Thésarde : L. Albert, C. Auvinet, M. Fournier, C. Kouchner.