



# Améliorer la nutrition azotée et la mise en réserve d'un jeune verger de pommiers en Agriculture Biologique

## Pommes à couteaux



# Besoins du pommier – Azote

✓ D'après P. SOING, CTIFL Balandran

**Besoins des structures pérennes (tronc, racines...) + bois de l'année et feuilles**

	1 <sup>e</sup> pousse	2 <sup>e</sup> pousse	3 <sup>e</sup> pousse	4 <sup>e</sup> pousse	5 <sup>e</sup> pousse
Kg d'N/ha	20	40	60	80	80

+

**Besoins des fruits en fonction de l'objectif de rendement**

➡ 0,6 kg N/tonne de fruits

=

**Besoins totaux annuels**

# Besoins nutritionnels du pommier

Apports en <b>kg/an/ha</b> pour un rendement de 1 tonne / ha <sup>1</sup>	Azote N	Phosphore P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Potassium K <sub>2</sub> O	Magnésium MgO
Pommier	1,2 à 1,6	1,65	2,0 à 2,5	0,75
Poirier	1,5 à 2,0	1,65	2,0 à 2,5	0,75
Pêcher précoce	1,7 à 2,3	1,65	2,5 à 3,0	0,6
Pêcher tardif	2,5 à 3,0	1,65	2,5 à 3,0	0,6
Prunier	3,0 à 4,0	1,0	4,0 à 5,0	1,25
Abricotier	3,0 à 4,0	1,0	5,0 à 6,0	1,25
Cerisier	4,0 à 5,3	0,75	5,3 à 6,65	1,65

*Chambre d'agriculture PACA*

Pour un objectif de **rendement de 60 t/ha** :

- ✓ **Azote (N)** = 96 U
- ✓ **Phosphore (P)** = 99 U
- ✓ **Potasse (K)** = 150 U

# Contexte & Objectifs

- ✓ Contexte de **faible fertilité** associant **déséquilibre textural**
- ✓ Nécessité d'explorer des pistes permettant **d'améliorer ces aspects** et *in fine* la **nutrition azotée** des arbres

→ *Mesurer l'impact de matières organiques à l'automne*

Variété	Swing® Xeleven	Pirouette
Porte-greffe	Nakb	Nakb
Distances de plantation	4,00 x 1,25 m ( <b>2000</b> arbres/ha)	4,00 x 1,00 m ( <b>2500</b> arbres/ha)
Année de plantation	2014 (5 <sup>ème</sup> pousse)	2016 (5 <sup>ème</sup> pousse)
Type de sol	Texture à dominante argileuse (sol <b>limon-argileux-sableux</b> ) <b>Sol hydromorphe</b>	
Environnement	<u><b>Agriculture biologique</b></u>	





# Conditions pédologiques – La Morinière

- ✓ Texture à dominante argileuse → sol limon-argileux-sableux
  - ✓ 17% d'argile dans l'horizon superficiel et 40 à 60% dans l'horizon 30-60 cm
  - ✓ Couche de gley limitant le drainage naturel à une profondeur > 1 m → drainage
- ✓ Peu de racines vivantes en dessous de 75-100 cm
- ✓ En périodes sèches, dessiccation des argiles entraînant la formation de fentes de retrait limitant la diffusion latérale de l'eau
  - ✓ Rétrécissement du bulbe
  - ✓ Pénalisation arbre & productivité



**Sol hydromorphe**  
**Conditions pédologiques médiocres**

# Essai 1 – Swing® Xeleven



	Sortie d'hiver	Printemps	Automne
T0 - TNT	-	-	-
T1 - Référence	Farine d'os 500 kg/ha Patenkali 250 kg/ha	Farine d'os 300 kg/ha Vio 500 kg/ha	-
T2 - Fumier	Farine d'os 500 kg/ha Patenkali 250 kg/ha	Farine d'os 300 kg/ha Vio 500 kg/ha	<b>Fumier de bovins frais non dosé – 20 t/ha</b>

Farine d'os (NPK 9-5-0) : Poudre de viande stérilisée

Vio (NPK 5-5-10) : Mélange de matières organiques (protéines animales, poudre d'os, fientes...) et minérales (vinasses de betteraves, urée...)

Patentkali : Sulfate de potassium (30%)

- Apports en complément des pratiques courantes (au sol + foliaire: objectifs: 100 U d'N + 62 P + 125 K)
- **4 années d'apports**





# Essai 1 – Swing® Xeleven



*Modalité non fertilisée*

*Modalité fertilisée*

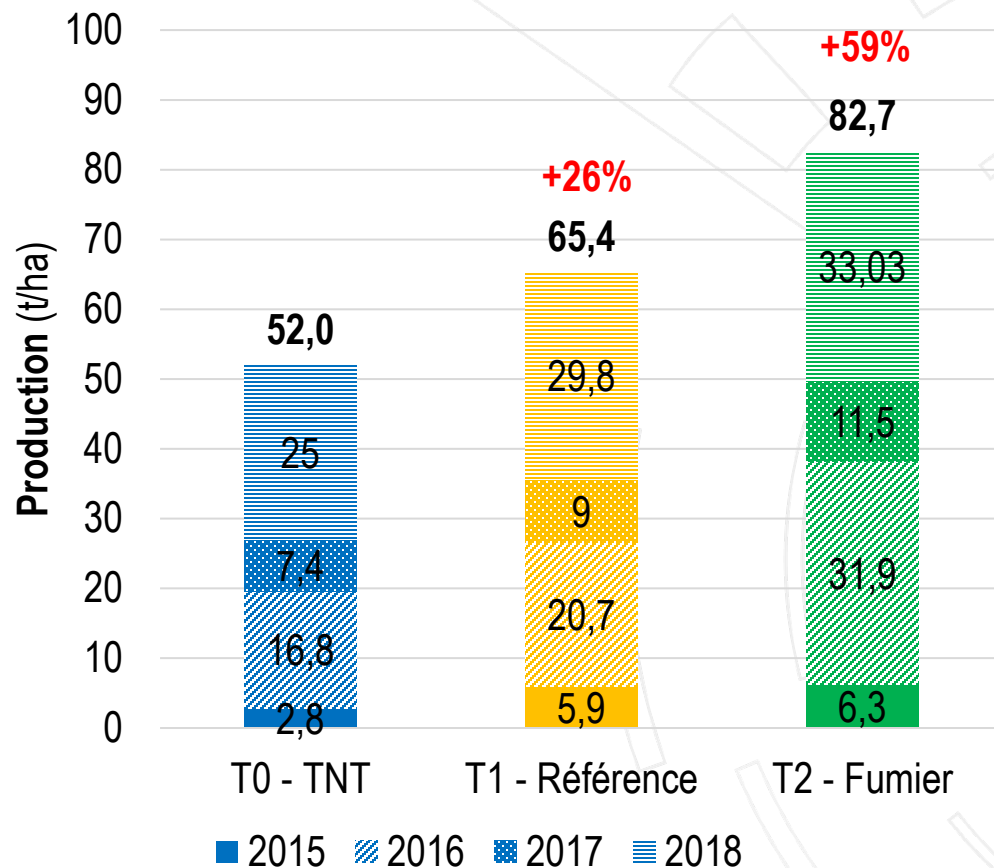
*Différence de couvert végétal*

→ Les **nutriments** apportés ont également **largement profité à la végétation** au détriment des jeunes arbres!

# Essai 1 – Swing® Xeleven



## Production



- ✓ *Alternance et gel en 2017*
- ✓ **Modalité avec apport de fumier toujours supérieure**
- ✓ **Dès la première production & chaque année**



# Essai 2 – Pirouette



## T0 – TNT

3 apports - 80 U d’N

3 apports - 80 U d’N

3 apports - 80 U d’N

3 apports - 80 U d’N

3 apports - 80 U d’N

1<sup>ère</sup> p.

2<sup>ème</sup> p.

3<sup>ème</sup> p.

4<sup>ème</sup> p.

5<sup>ème</sup> p.

## T1 – Apports organiques

3 apports - 80 U d’N + 20 t/ha Compost

3 apports - 80 U d’N + 20 t/ha Compost

3 apports - 80 U d’N + 25 t/ha Fumier

3 apports - 80 U d’N + 25 t/ha Fumier

3 apports - 80 U d’N + 25 t/ha Fumier



Épandage 2016

- ✓ **Compost déchets verts:** azote total (1.4 %), C/N = 18 – 5 à 10 % de minéralisation en année n
  - ✓ **Fumier de bovin frais:** azote total (0.5 %), C/N = 15 – 30 à 40 % de minéralisation en année n
- Apports en complément des pratiques courantes (au sol + foliaire: objectifs: 80 U d’N + 55 P + 140 K)

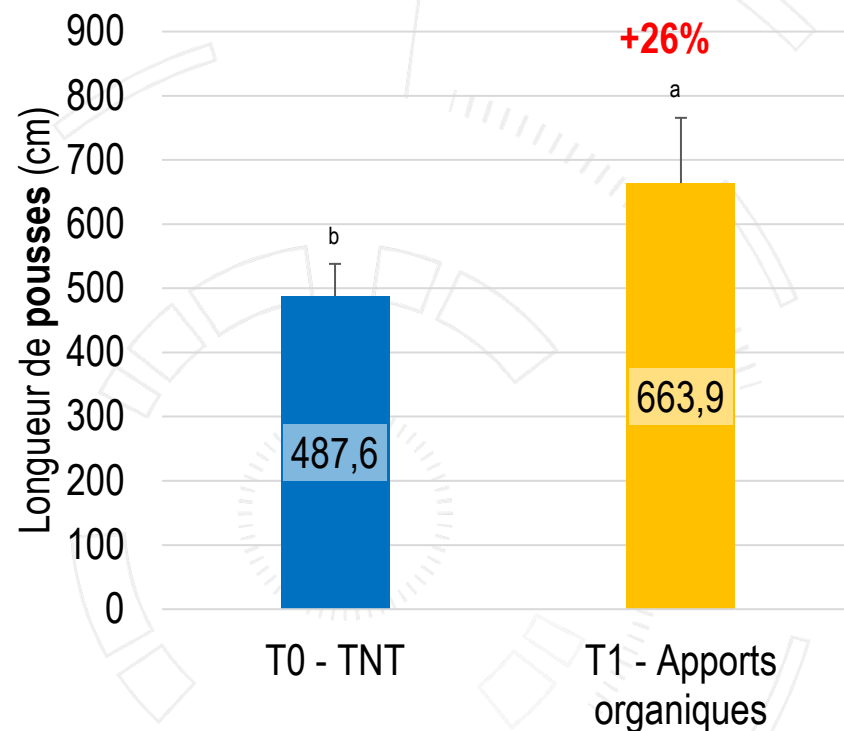
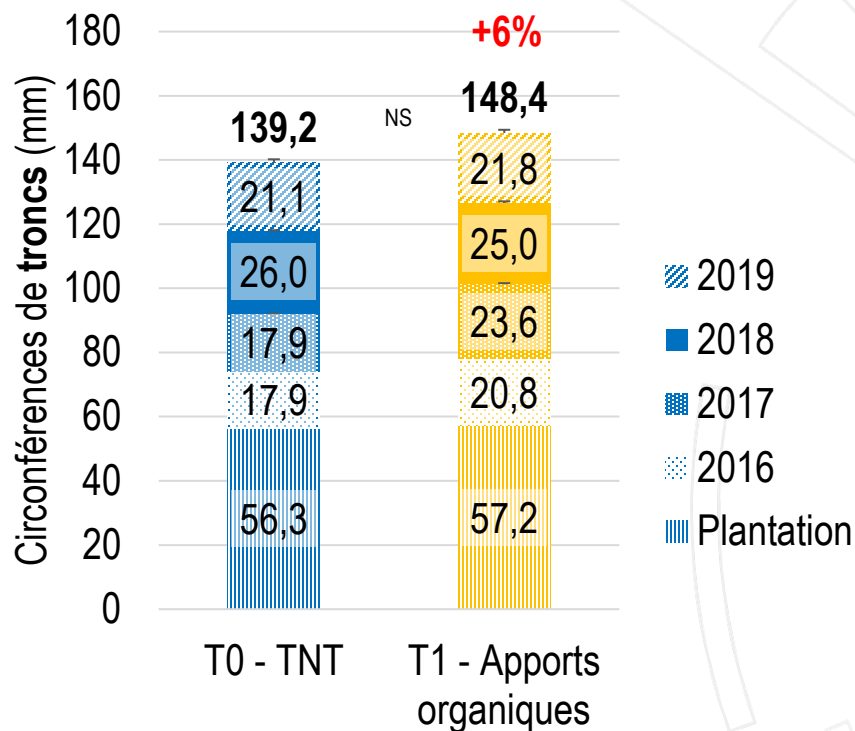


## Essai 2 – Pirouette



## Essai 2 – Pirouette

### Mesures de vigueur

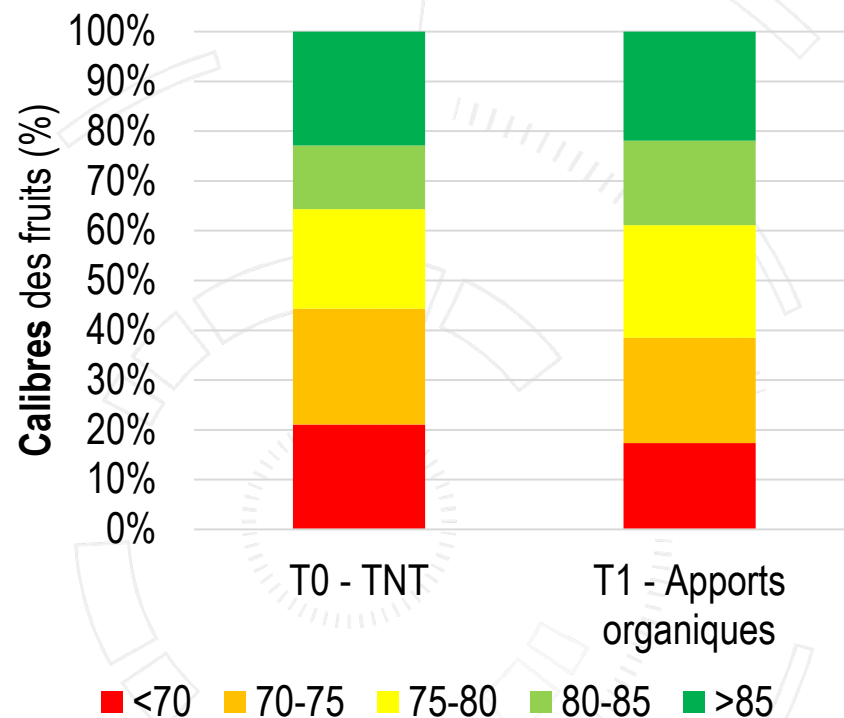
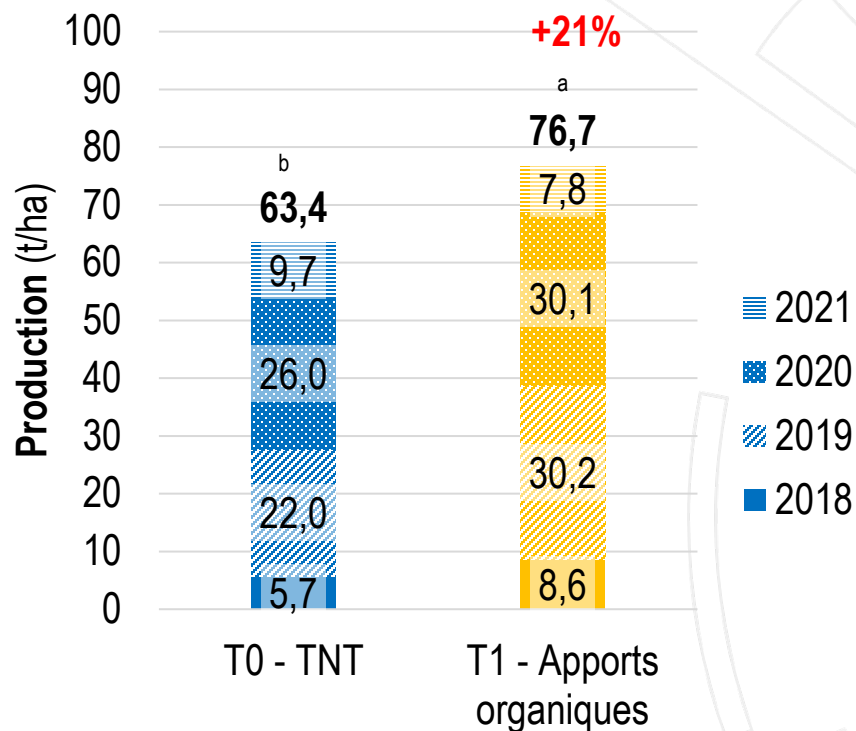


✓ Amélioration du **développement des arbres**



## Essai 2 – Pirouette

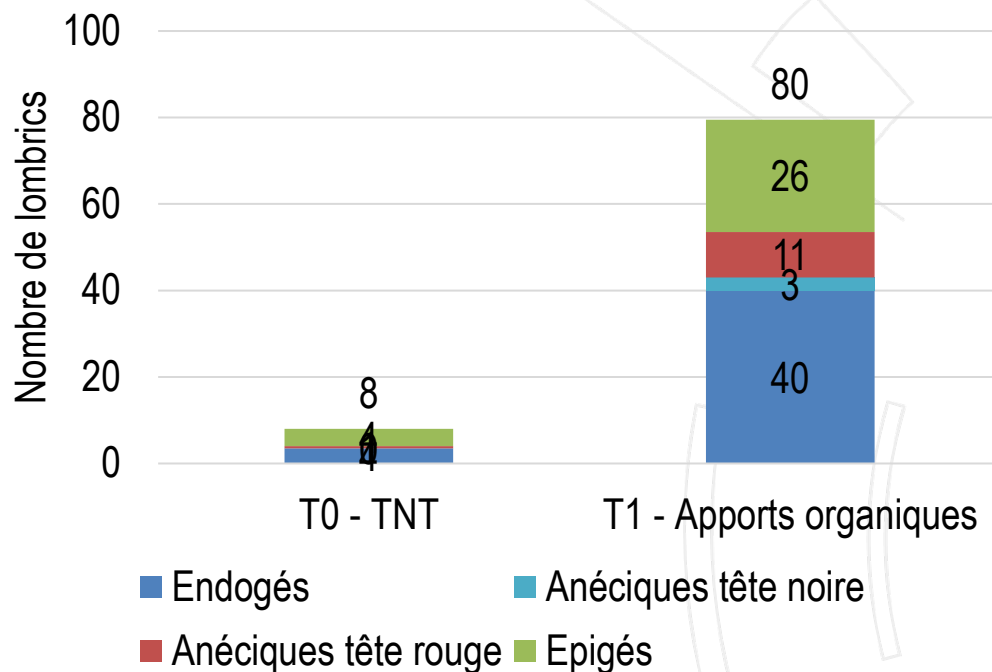
### Production & Calibres



- ✓ Amélioration de la production
- ✓ Calibres non pénalisés malgré une charge supérieure

## Essai 2 – Pirouette

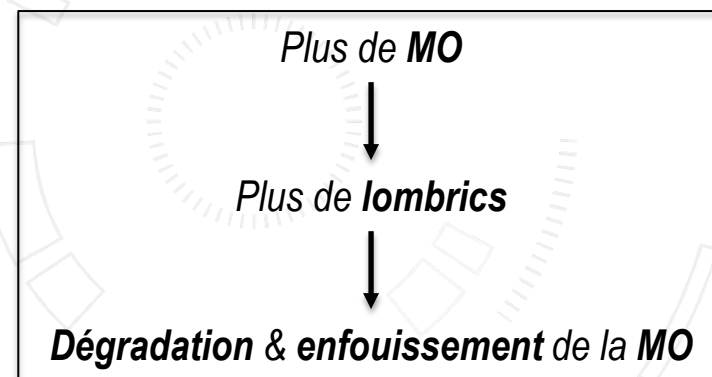
### Activité biologique – échantillonnage lombrics (1m<sup>2</sup>)



**Anéciques:** « gros vers » assurant l'enfouissement

**Endogés:** vers de profondeur

**Epigés:** vers de surface



✓ Amélioration de la structure du sol

# Conclusion – Avantages apports de MO

- ✓ Amélioration de la **fertilité & structure** du sol
  - ✓ Apports d'éléments nutritifs (N, P, K, oligo-éléments)
  - ✓ Libération progressive des éléments (effet tampon)
  - ✓ Sol plus meuble, moins compacté
- ✓ Stimulation **activité biologique**
  - ✓ Développement de la **microfaune** et **microflore** (vers de terre, bactéries, champignons)
  - ✓ Hausse de la **minéralisation** et de la disponibilité en nutriments
- ✓ Augmentation de la **productivité**
  - ✓ Amélioration **développement des arbres**
  - ✓ Amélioration de la **productivité** sans perte de coloration ni calibre!
- ✓ Autres intérêts **agronomiques & environnementaux**
  - ✓ **Stockage de carbone** dans le sol
  - ✓ **Réduction des apports d'engrais minéraux**
  - ✓ Valorisation de déchets organiques (compost, fumier)





# Conclusion – Limites & inconvénients apports de MO



- ✓ **Disponibilité** en MO
- ✓ **Contraintes technico-économiques**
  - ✓ **Coût** d'achat, de transport et d'épandage
  - ✓ Besoin de **matériel** et de **main d'œuvre**
  - ✓ **Difficulté de dosage** précis par rapport aux engrais minéraux
- ✓ **Risques de déséquilibres nutritifs**
  - ✓ **Excès d'azote** (croissance excessive au détriment de la production)
  - ✓ **Blocage** de certains **éléments** (C/N mal adapté)
- ✓ **Problèmes sanitaires potentiels**
  - ✓ Appétence des **rongeurs**
  - ✓ Introduction de **graines d'adventices**
- ✓ **Impacts environnementaux mal maîtrisés**
  - ✓ Lessivage si apports excessifs
  - ✓ Asphyxie racinaire si enfouissement excessif