

# Augmenter les rendements de la canneberge par le contrôle de nappe



**Vincent Pelletier**

vincent.pelletier.8@ulaval.ca

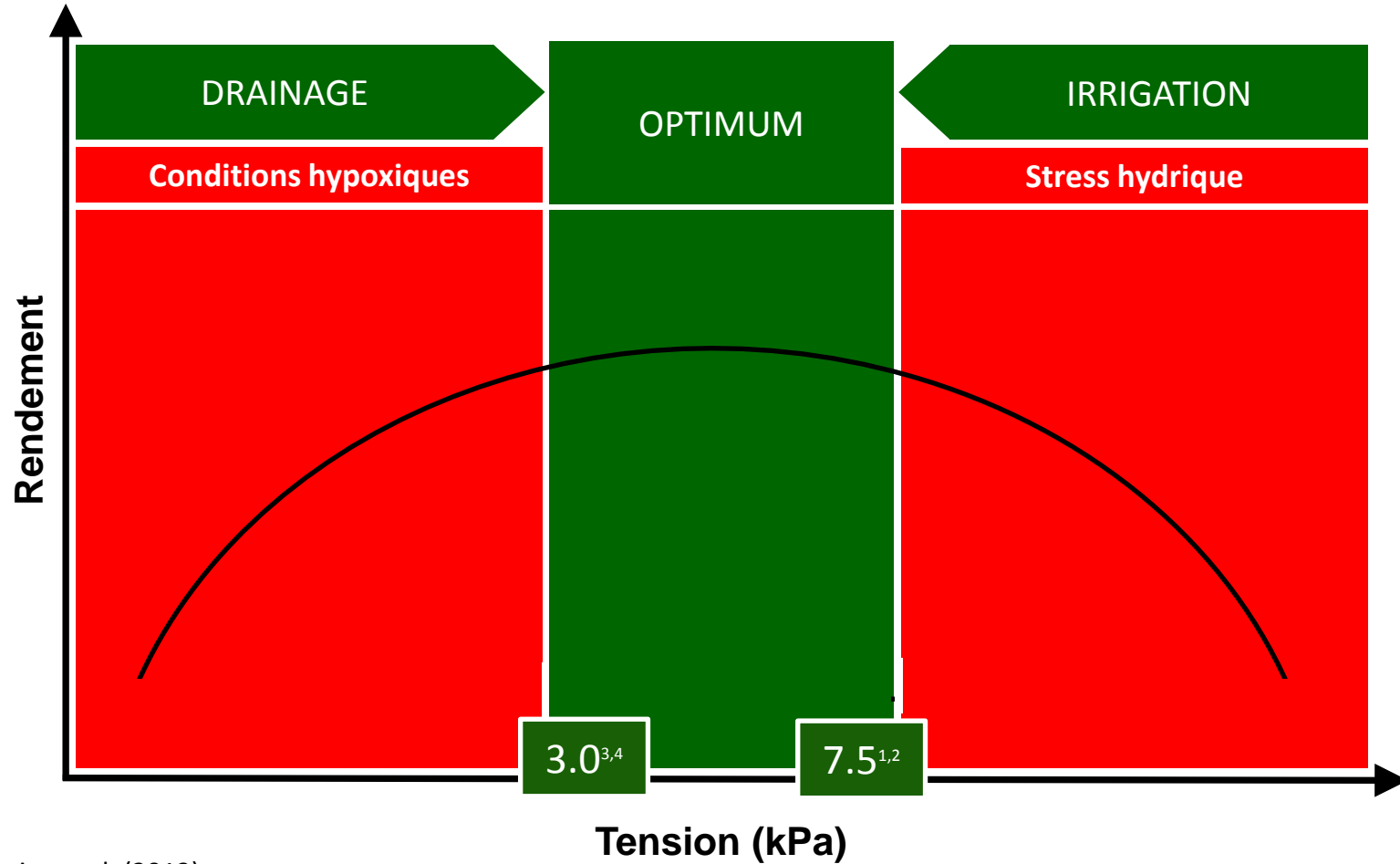
Jacques Gallichand

Steeve Pepin

Silvio Gumiere

Jean Caron

## État des connaissances



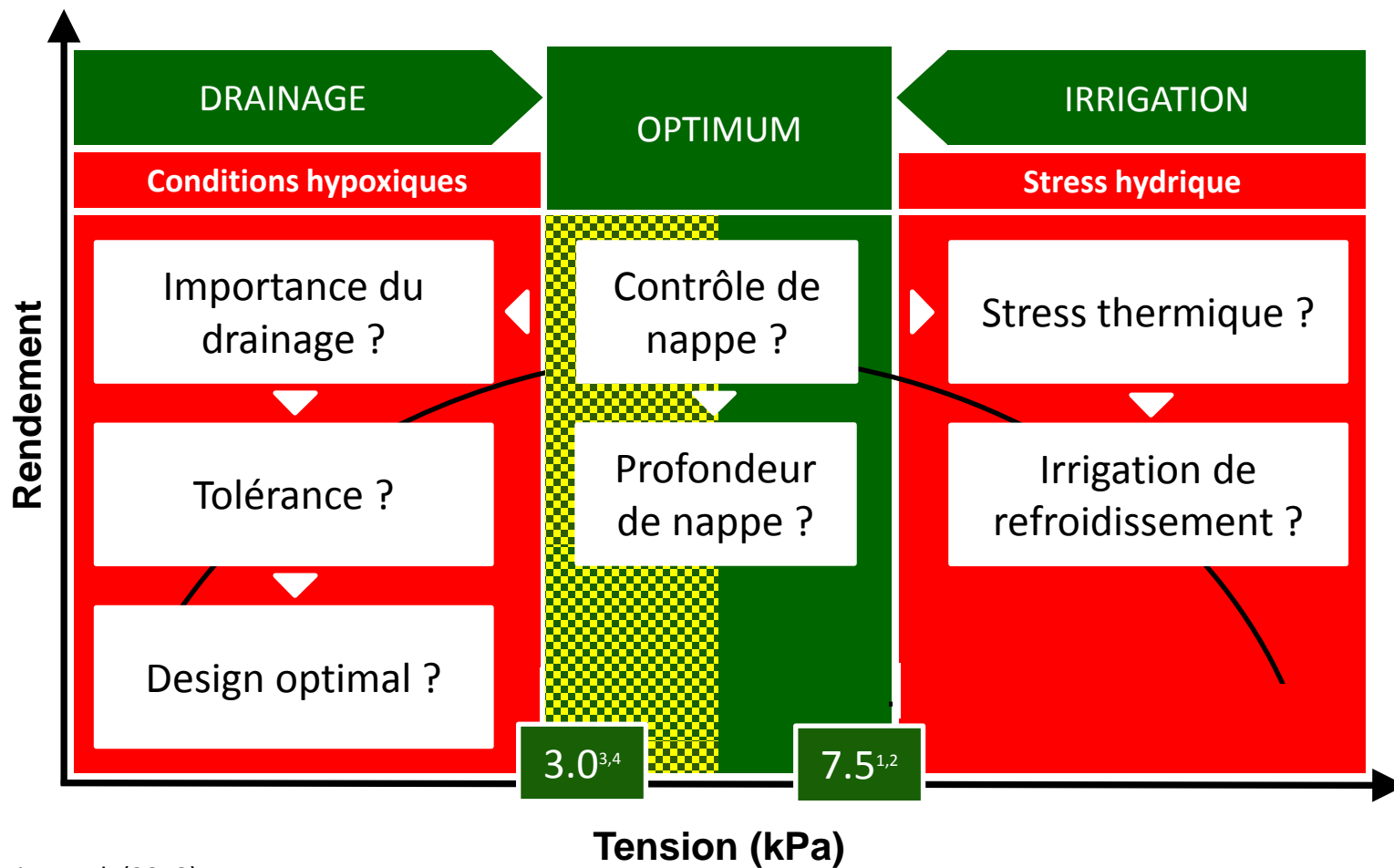
<sup>1</sup> Pelletier et al. (2013)

<sup>2</sup> Caron et al. (2016)

<sup>3</sup> Bonin (2009)

<sup>4</sup> Thomas (2015)

## Nouvelles questions



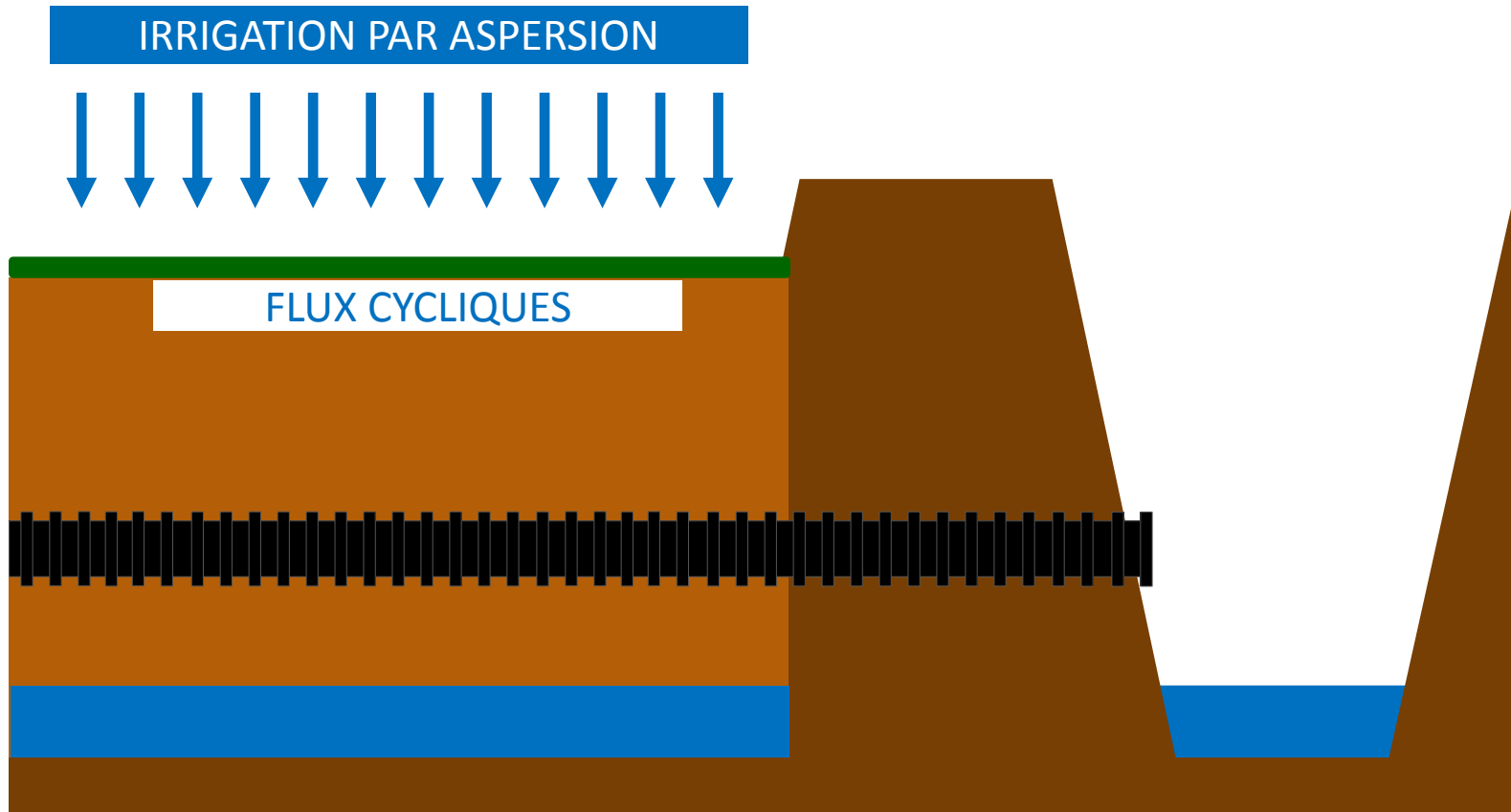
<sup>1</sup> Pelletier et al. (2013)

<sup>2</sup> Caron et al. (2016)

<sup>3</sup> Bonin (2009)

<sup>4</sup> Thomas (2015)

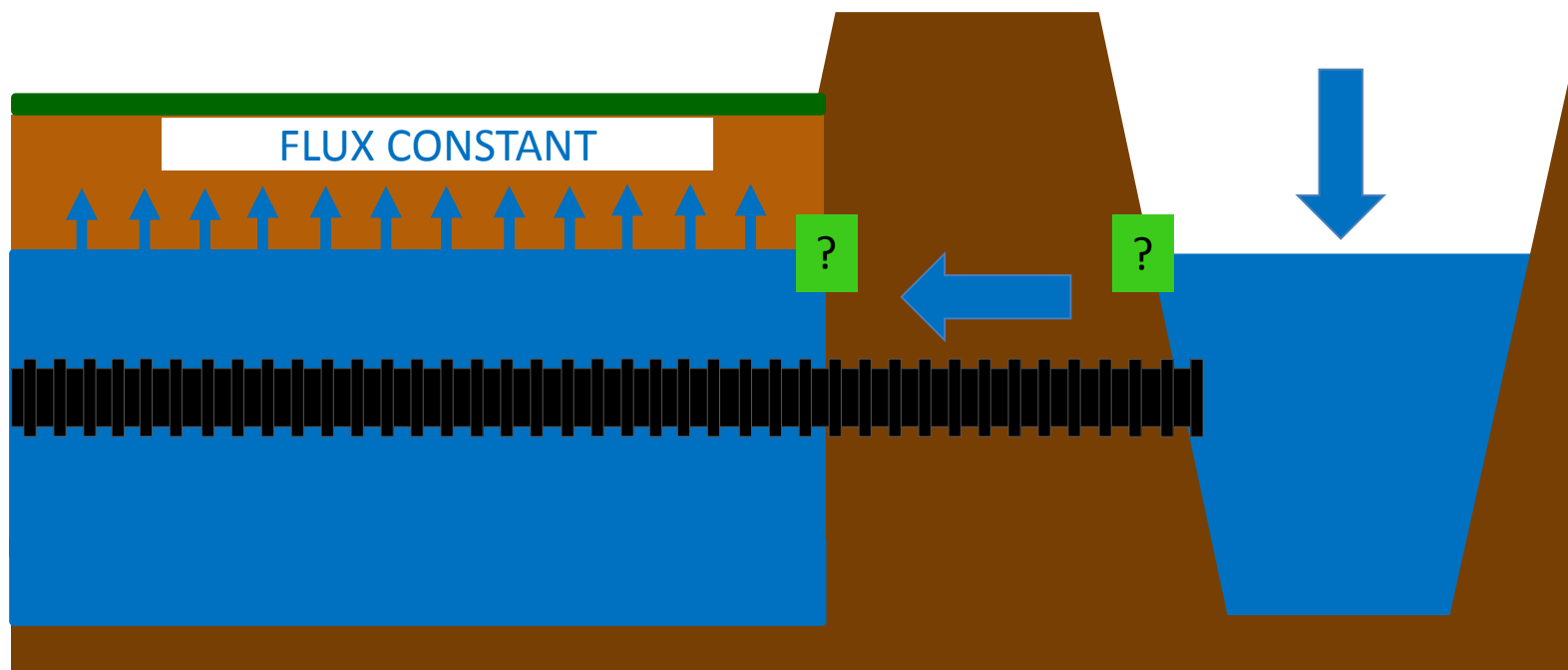
## Principes de fonctionnement



## Principes de fonctionnement

## IRRIGATION SOUTERRAINE

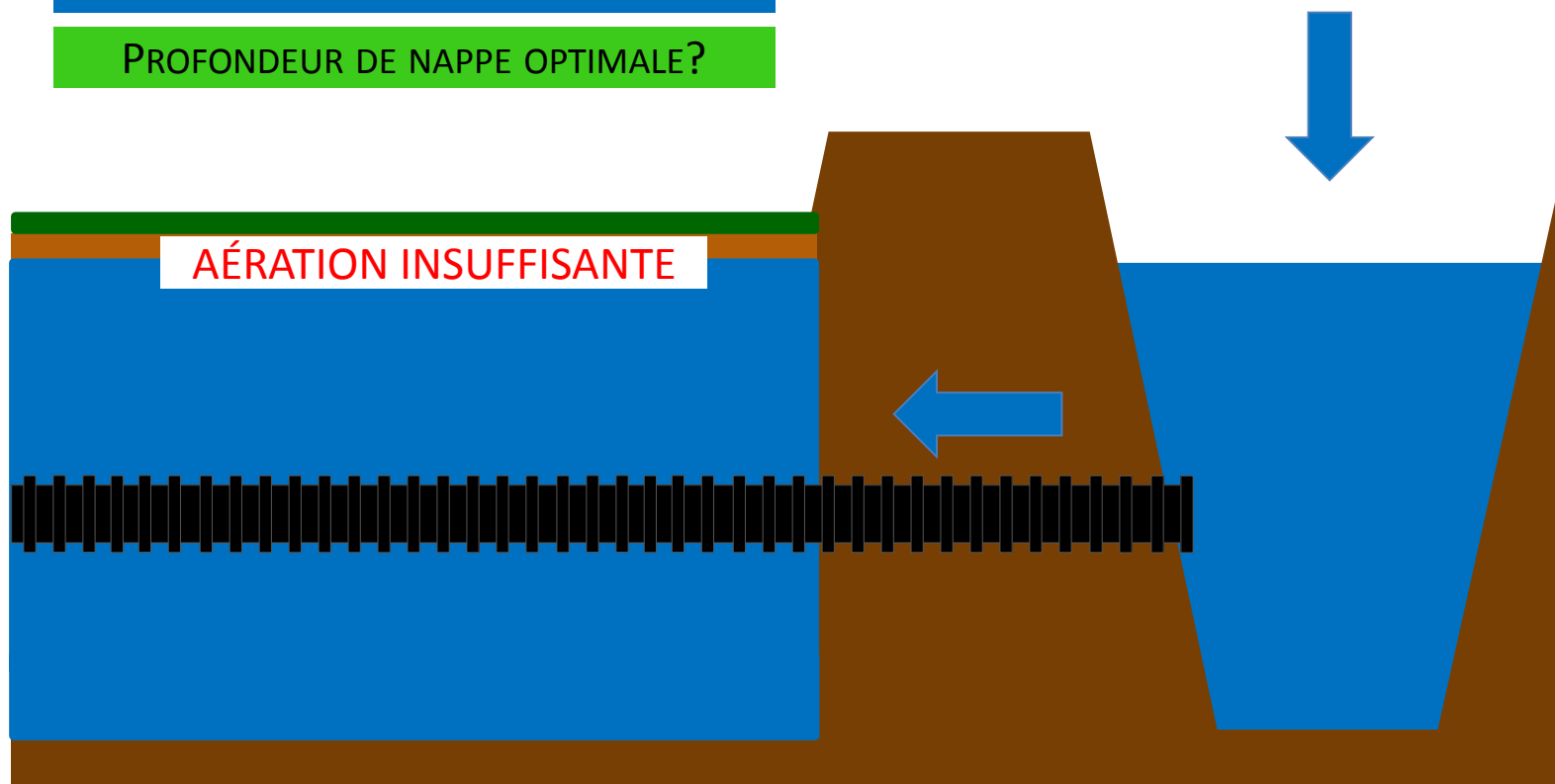
PROFONDEUR DE NAPPE OPTIMALE?



## Principes de fonctionnement

IRRIGATION SOUTERRAINE

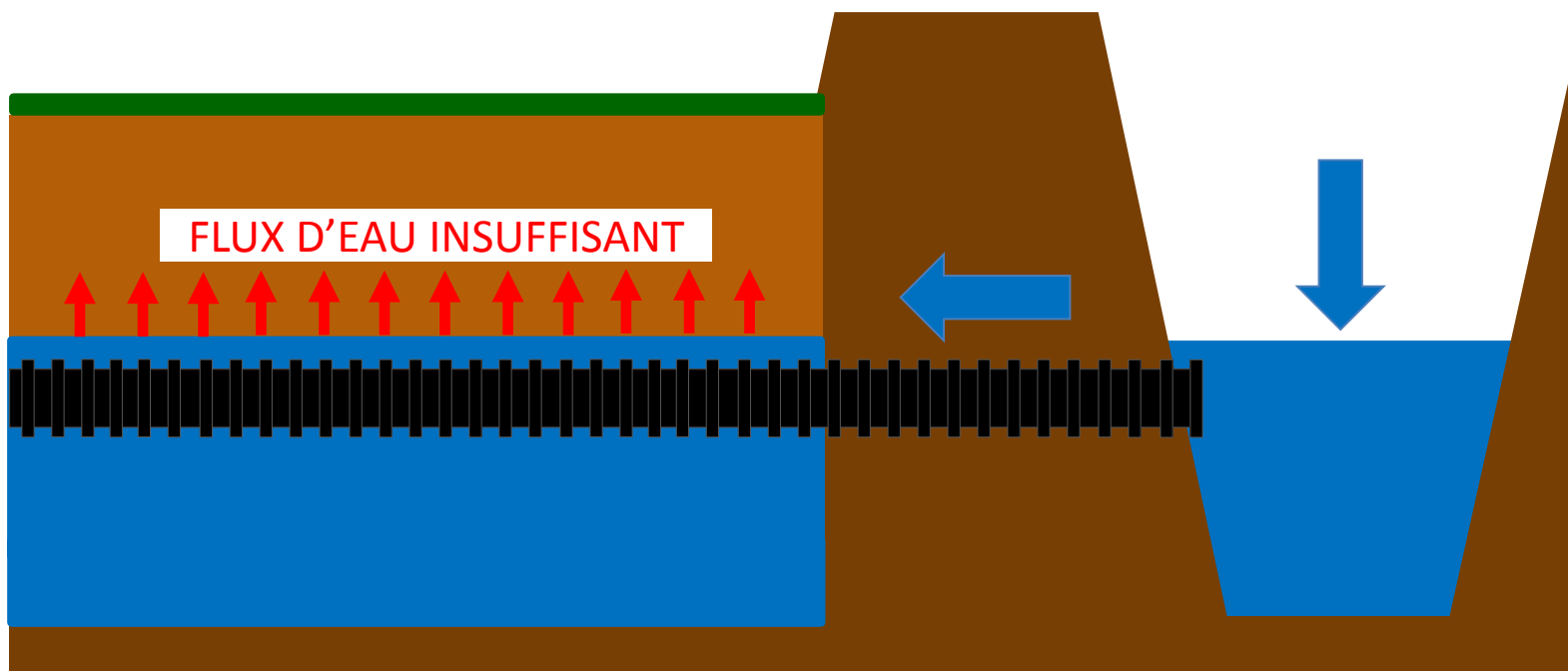
PROFONDEUR DE NAPPE OPTIMALE?



## Principes de fonctionnement

## IRRIGATION SOUTERRAINE

PROFONDEUR DE NAPPE OPTIMALE?



## Méthodologie

3 sites (26 hectares)

Profondeurs de nappe (50-90 cm)

Deux années (2013-2014)

### 3 critères de sélection

1

#### RENDEMENT

- 1600 \* Rendement (1075 cm<sup>2</sup>)
- 36 \* Composantes de rendement (182 cm<sup>2</sup>)
- 26 \* Qualité du rendement (Brix, TAc, Acidity, Brix/TA)

2

#### IRRIGATION

- 24 Tensiomètres  
→ Irrigation par aspersion si Tension > 7.5 kPa

3

#### DRAINAGE

- 200 \* Puits d'observation de la nappe
- 20 \* Sondes de profondeur de la nappe



## Rendements VS nappe

RENDEMENT

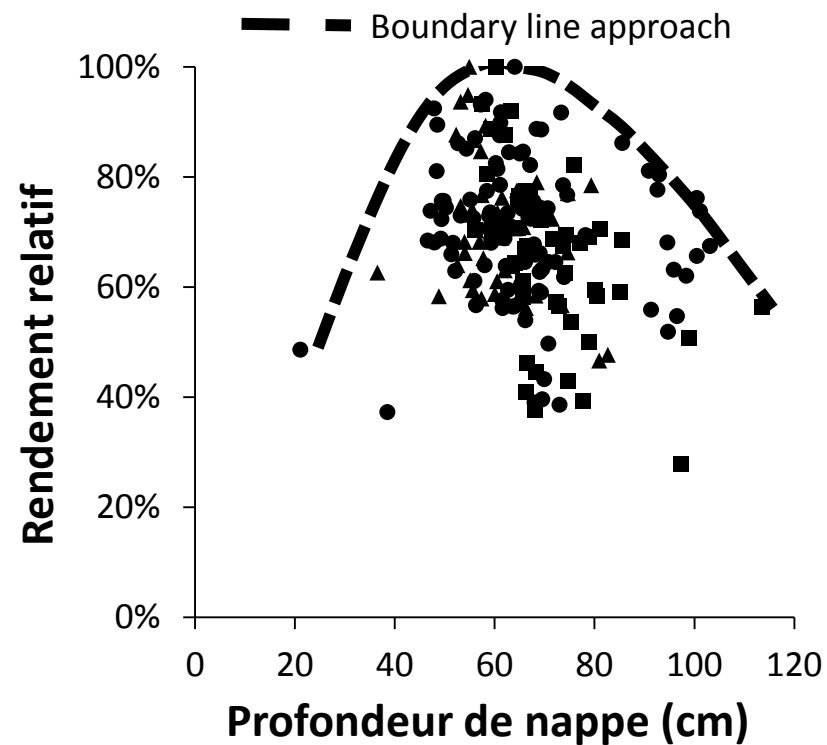
NOMBRE DE FRUITS

NOMBRE DE  
FRUITS/TIGE

TAUX DE NOUAISSON

BRIX

MAXIMISÉS LORSQUE:  
NAPPE = 60 CM DE  
PROFONDEUR EN  
MOYENNE PENDANT LA  
SAISON DE CROISSANCE



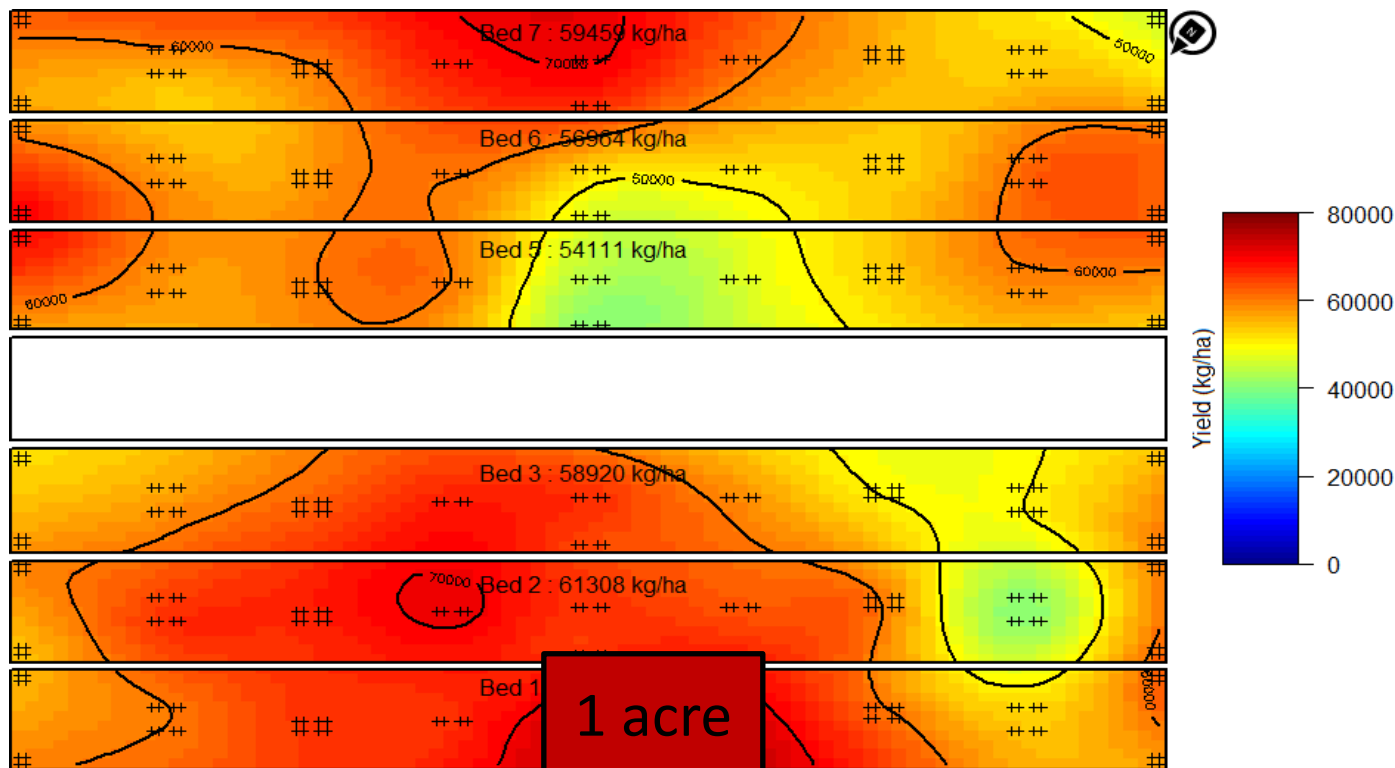
Résultats (Site A)

Site  
A

Moyenne : 52 825 lbs/acre

Moy Conv Qc (2014) : 29 520 lbs/acre

>  
44%



➔ 70 000 lbs/acre; Maximum: 85 028 lbs/acre

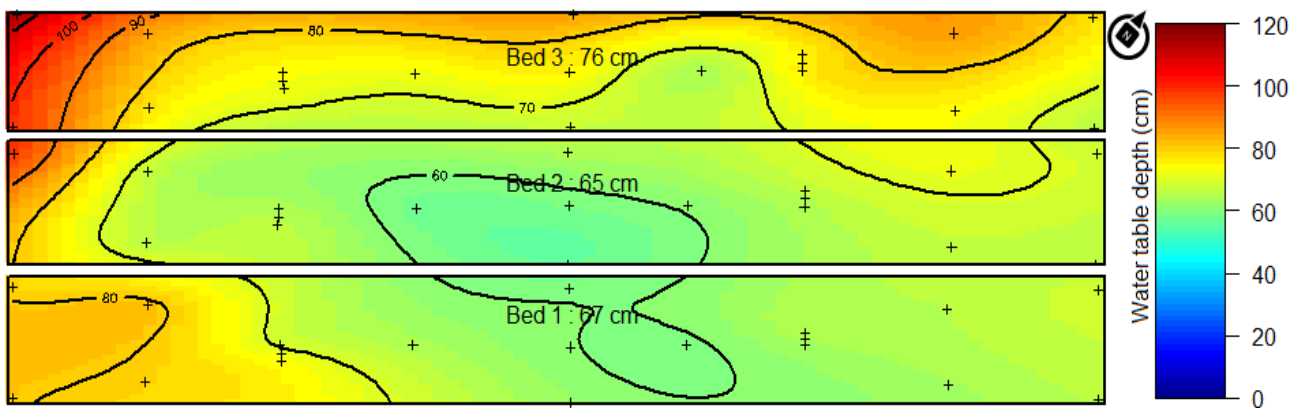
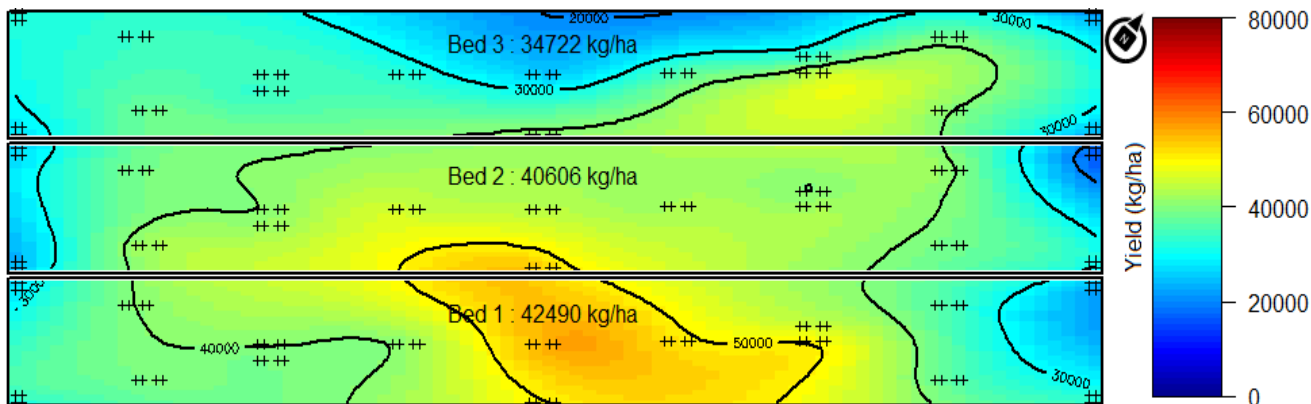
Résultats (Site B-C)

Site  
B-C

Average : 26776 - 35065 lbs/acre

Qc Org. Ave. (2014) : 21646 lbs/acre

>  
43%



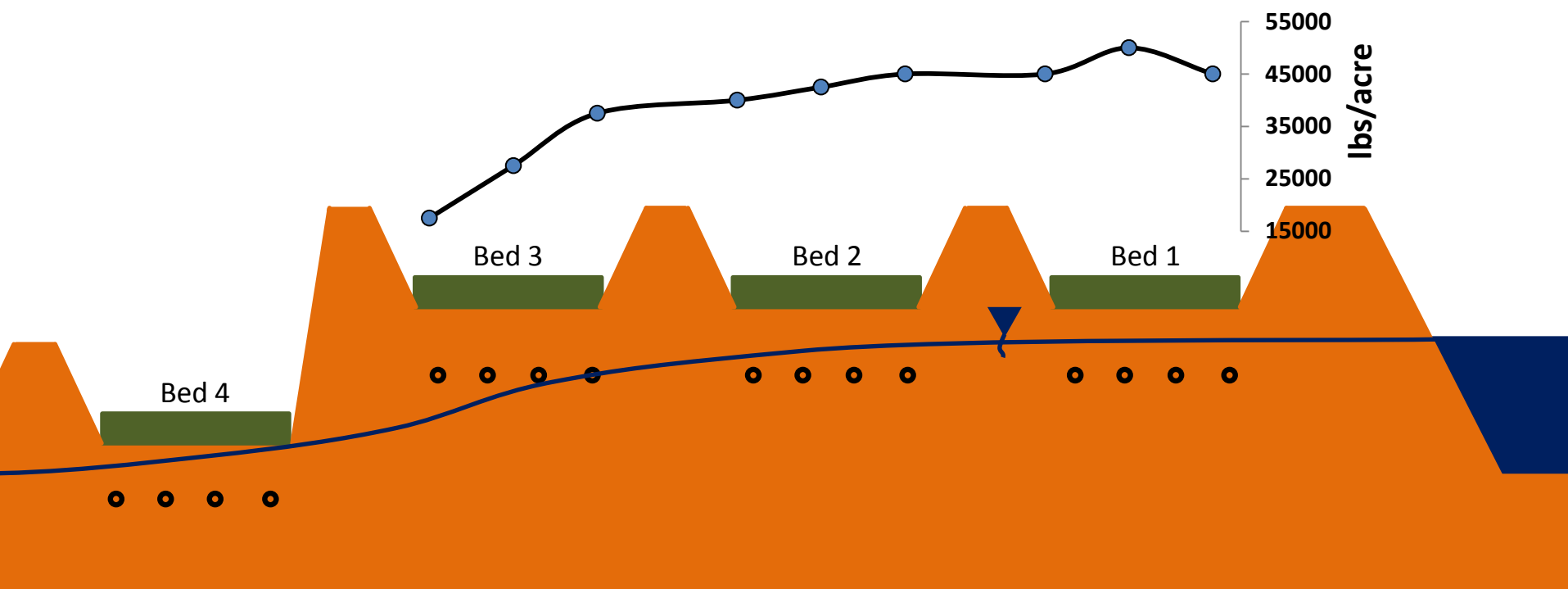
## Résultats (Site B)

## RENDEMENT

DIMINUTION DE RENDEMENT JUSQU'À 60% DANS LE BED 3

## IRRIGATION PAR ASPERSION

A NÉCESSITÉ 133% PLUS D'EAU DANS LE BED 3



## Récapitulatif

**1 RENDEMENTS**

**MAXIMISÉS LORSQUE: NAPPE = 60 CM DE PROFONDEUR EN MOYENNE**

**2 IRRIGATION**

**ÉCONOMIES D'EAU ET D'ÉNERGIE DE 77% LORSQUE: NAPPE < 66 CM**

**3 DRAINAGE**

**AÉRATION SUFFISANTE EN TOUT TEMPS LORSQUE: NAPPE > 80 CM**

## Questions en suspens

**1 IRRIGATION DE  
REFROIDISSEMENT**

**EST-CE NÉCESSAIRE ? SI OUI, À QUELLE TEMPÉRATURE ?**

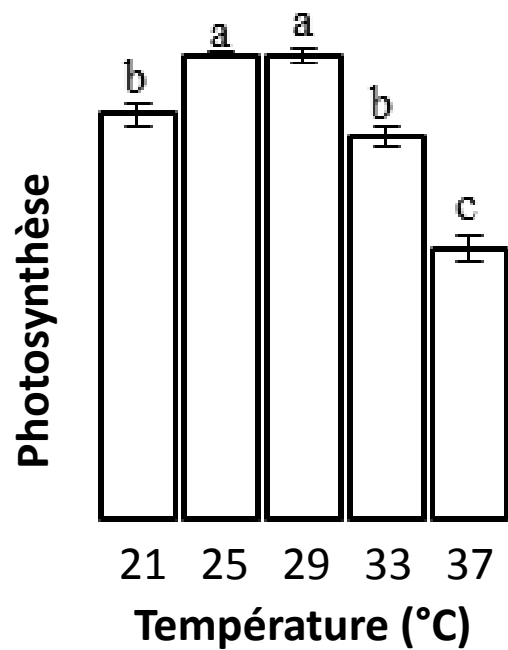
**2 TOLÉRANCE À L'EXCÈS  
D'EAU**

**QUELLE EST LA DURÉE MAXIMALE QUE PEUT TOLÉRER LA CANNEBERGE EN HYPOXIE ?**

**3 SYSTÈME DE  
DRAINAGE**

**QUELS SONT LES PARAMÈTRES OPTIMAUX DU SYSTÈME DE DRAINAGE ?**

## Réponse à la température



Maximum : 25-29°C

Baisse de 22% à 33°C

Baisse de 33% à 37°C



## Refroidissement

20 minutes

À 33°C

**GAIN DE PHOTOSYNTÈSE DE 19%**

# L'importance de la conception des systèmes de drainage



**Vincent Pelletier**

vincent.pelletier.8@ulaval.ca

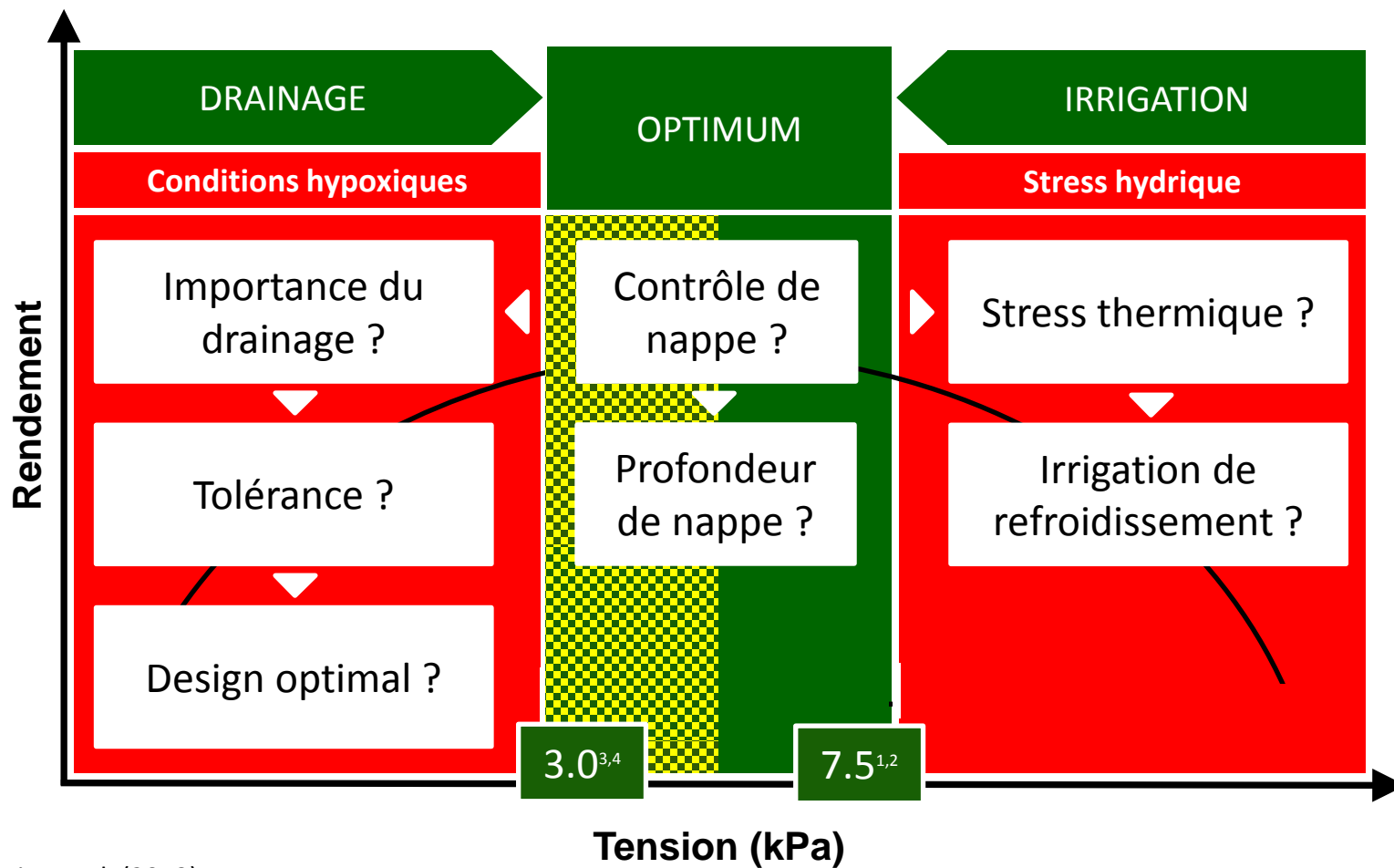
Jacques Gallichand

Steeve Pepin

Silvio Gumiere

Jean Caron

## Gestion de l'eau



<sup>1</sup> Pelletier et al. (2013)

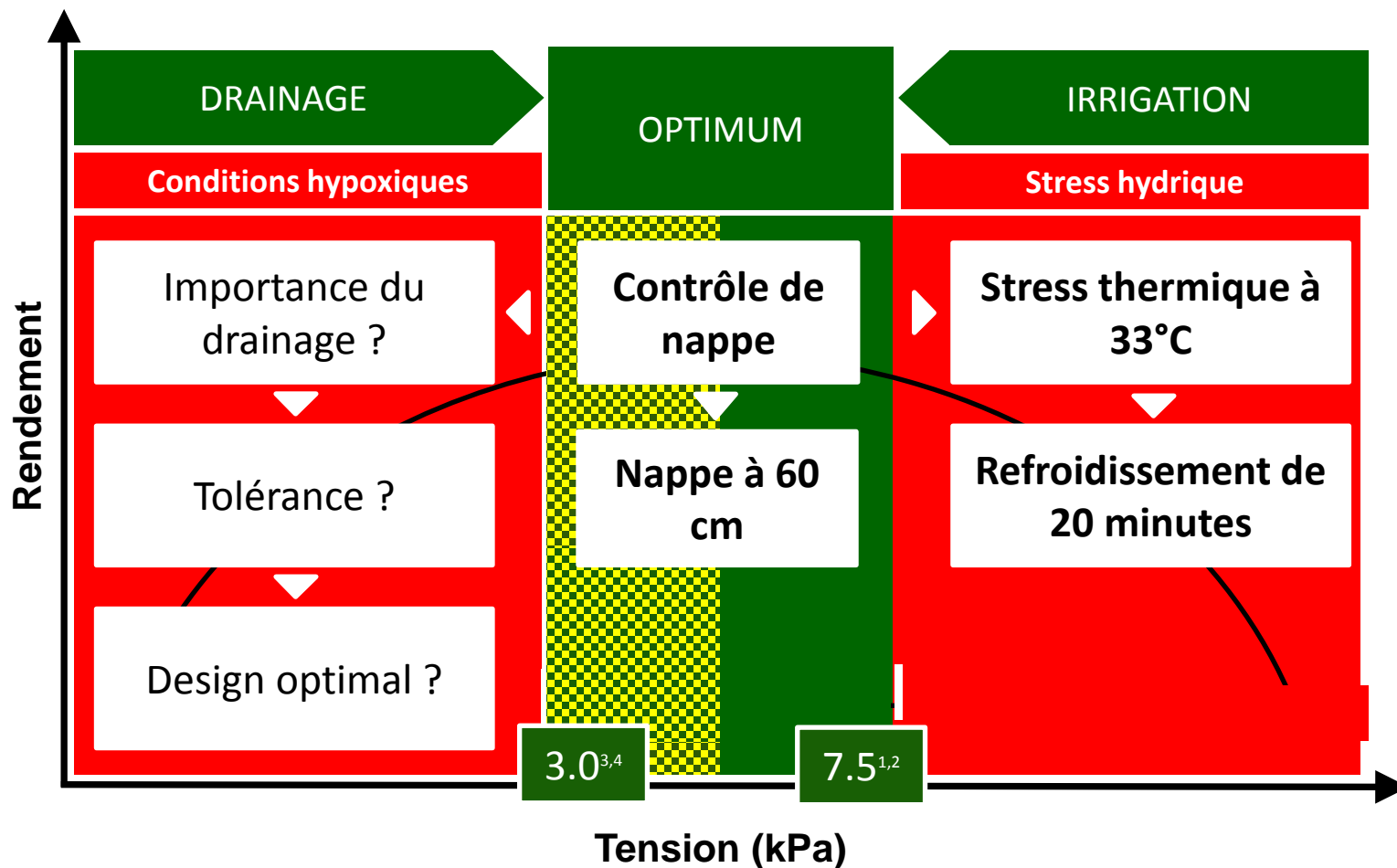
<sup>2</sup> Caron et al. (2016)

<sup>3</sup> Bonin (2009)

<sup>4</sup> Thomas (2015)



## Gestion de l'eau



<sup>1</sup> Pelletier et al. (2013)

<sup>2</sup> Caron et al. (2016)

<sup>3</sup> Bonin (2009)

<sup>4</sup> Thomas (2015)

## Problématique: Drains colmatés

7 juin



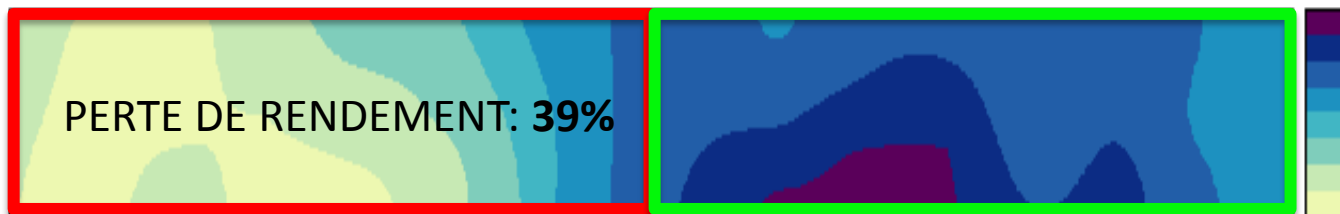
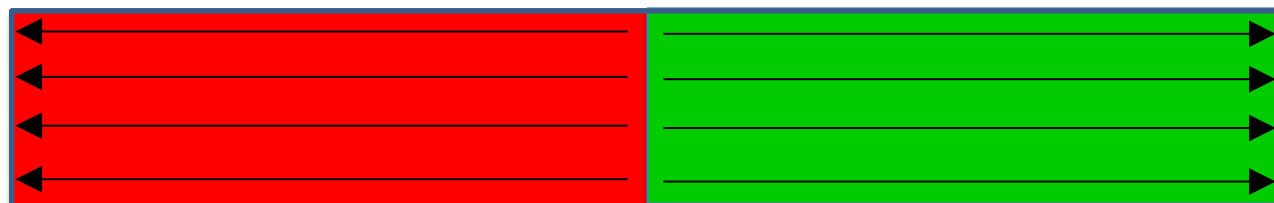
18 juin



25 juillet



18 août



## Méthodologie

Traitements (Conditions saturées) :

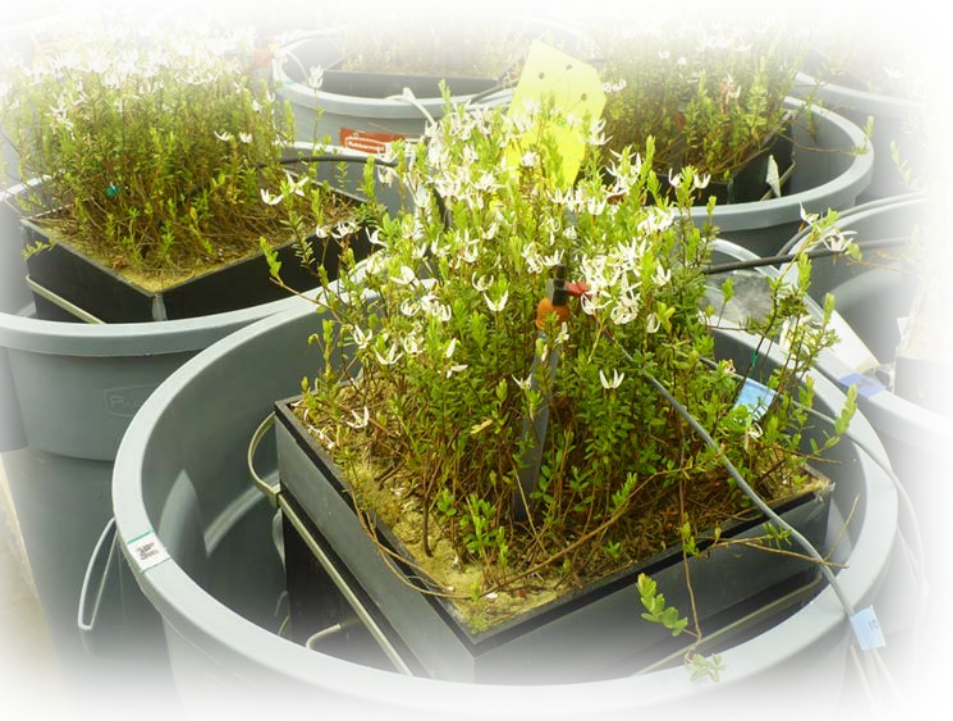
Témoin

24 h

48 h

72 h

120 h



Stades de développement

Levée dormance

Floraison/Nouaison

Développement

Effets des traitements

Rendement

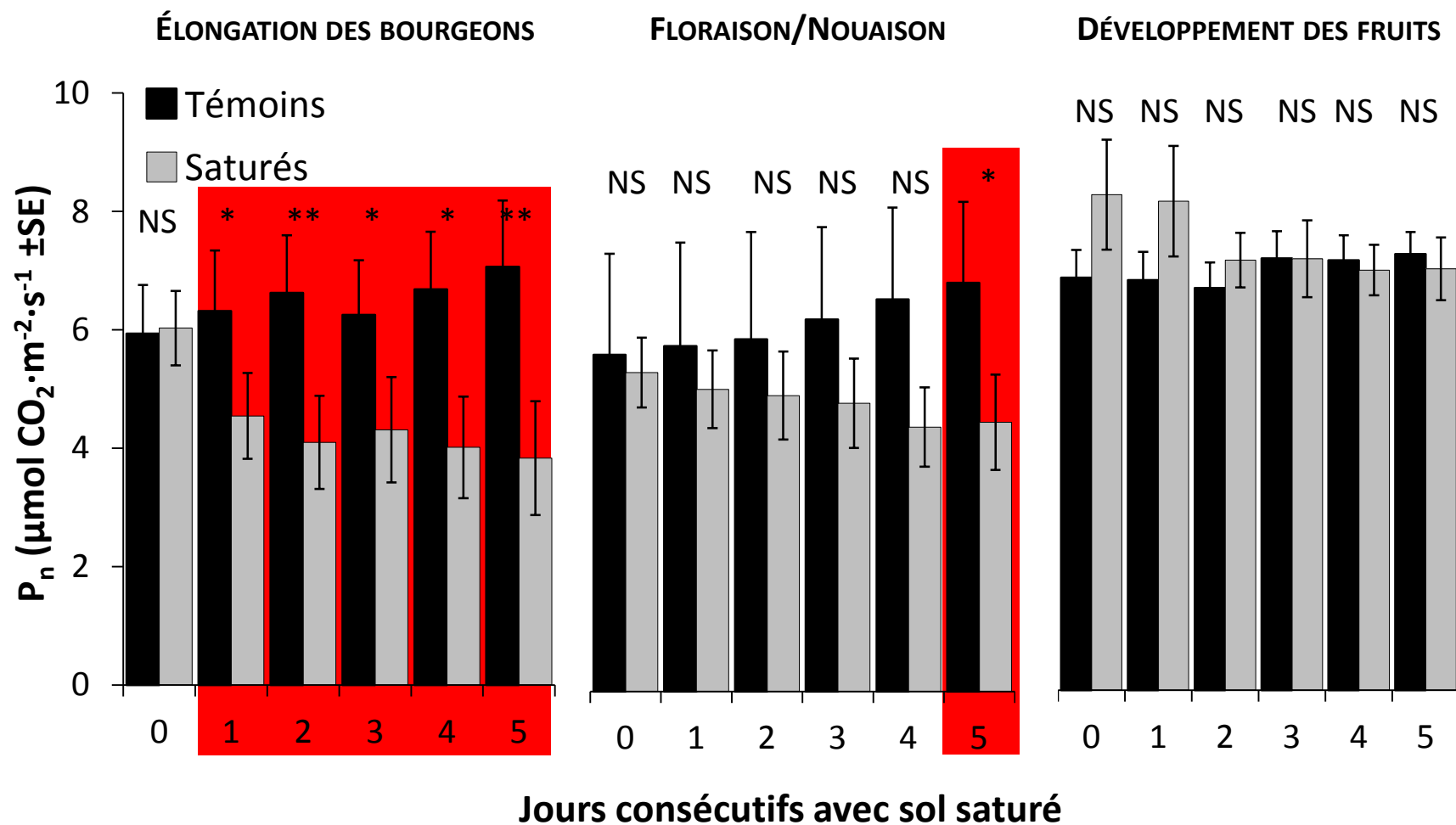
Composantes de rendement

Échanges gazeux

## Résultats

Éviter à tout prix les conditions saturées!

Le drainage est **primordial!**

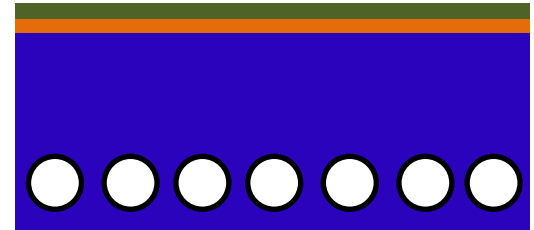
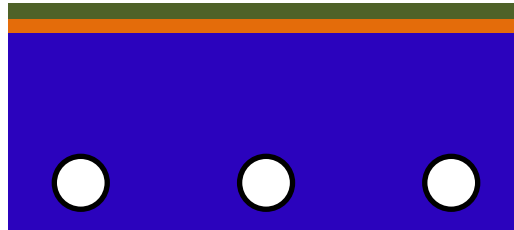


## Paramètres

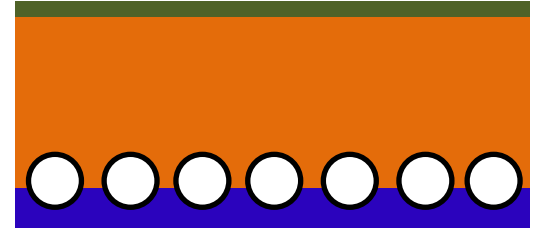
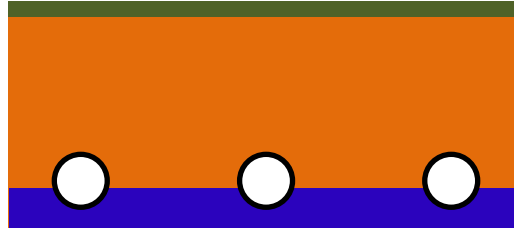
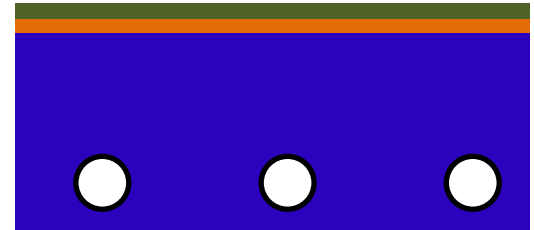
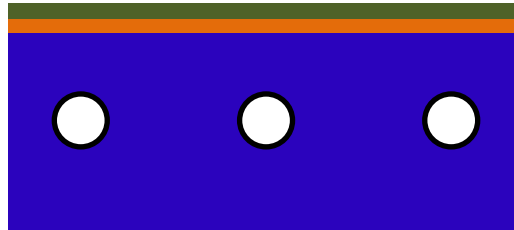
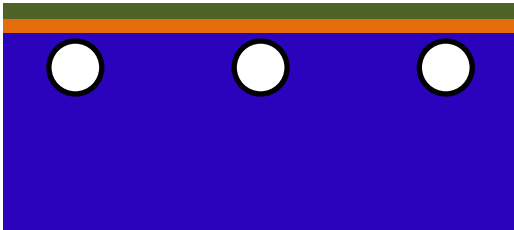
**1**

### ÉCARTEMENT DES DRAINS

PLUS LES DRAINS SONT RAPPROCHÉS, PLUS LE DRAINAGE EST RAPIDE

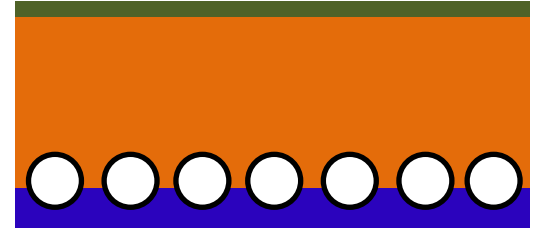
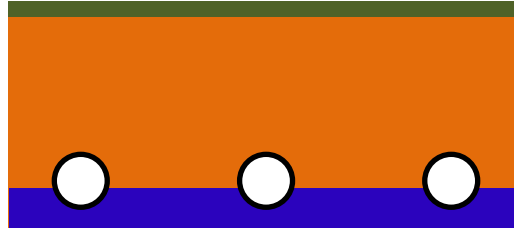


## Paramètres

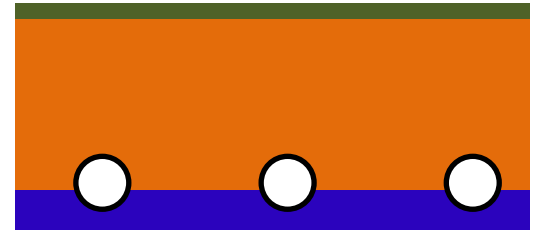
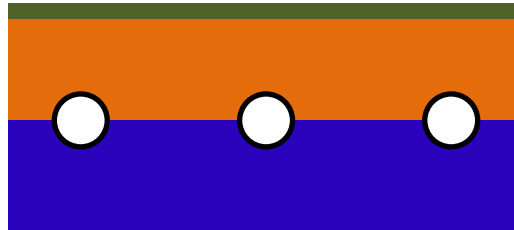
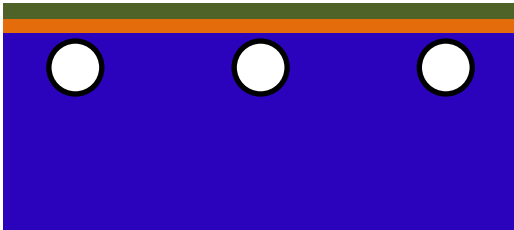
**1****ÉCARTEMENT DES DRAINS****PLUS LES DRAINS SONT RAPPROCHÉS, PLUS LE DRAINAGE EST RAPIDE****2****PROFONDEUR DES DRAINS****PLUS LES DRAINS SONT PROFONDS, PLUS LE DRAINAGE EST RAPIDE**

## Paramètres

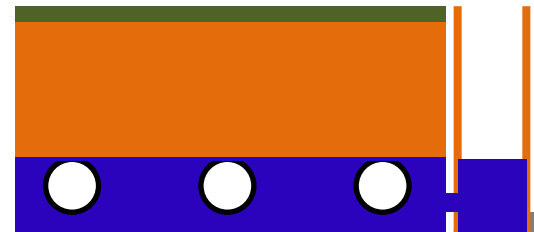
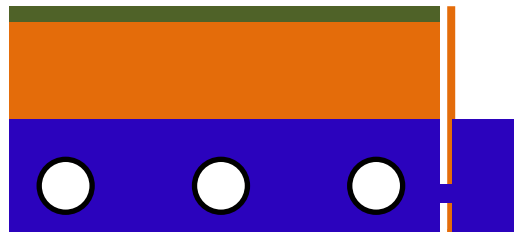
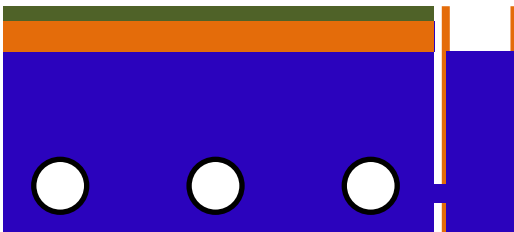
1

**ÉCARTEMENT DES DRAINS****PLUS LES DRAINS SONT RAPPROCHÉS, PLUS LE DRAINAGE EST RAPIDE**

2

**PROFONDEUR DES DRAINS****PLUS LES DRAINS SONT PROFONDS, PLUS LE DRAINAGE EST RAPIDE**

3

**PROFONDEUR DE LA NAPPE****PLUS LA NAPPE EST PROFONDE, PLUS LE DRAINAGE EST RAPIDE**

## Utilisation de RAINMOD

Pour la conception des systèmes de drainage, l'écartement entre les drains, la profondeur des drains et la profondeur de la nappe sont fonction:

- de la tolérance de la culture aux conditions hypoxiques (sol saturé)
- de l'utilisation du système de drainage → Drainage vs contrôle de nappe
- du type de sol → Sable vs Limon vs Argile
- de la rentabilité (coûts vs gain de rendements)



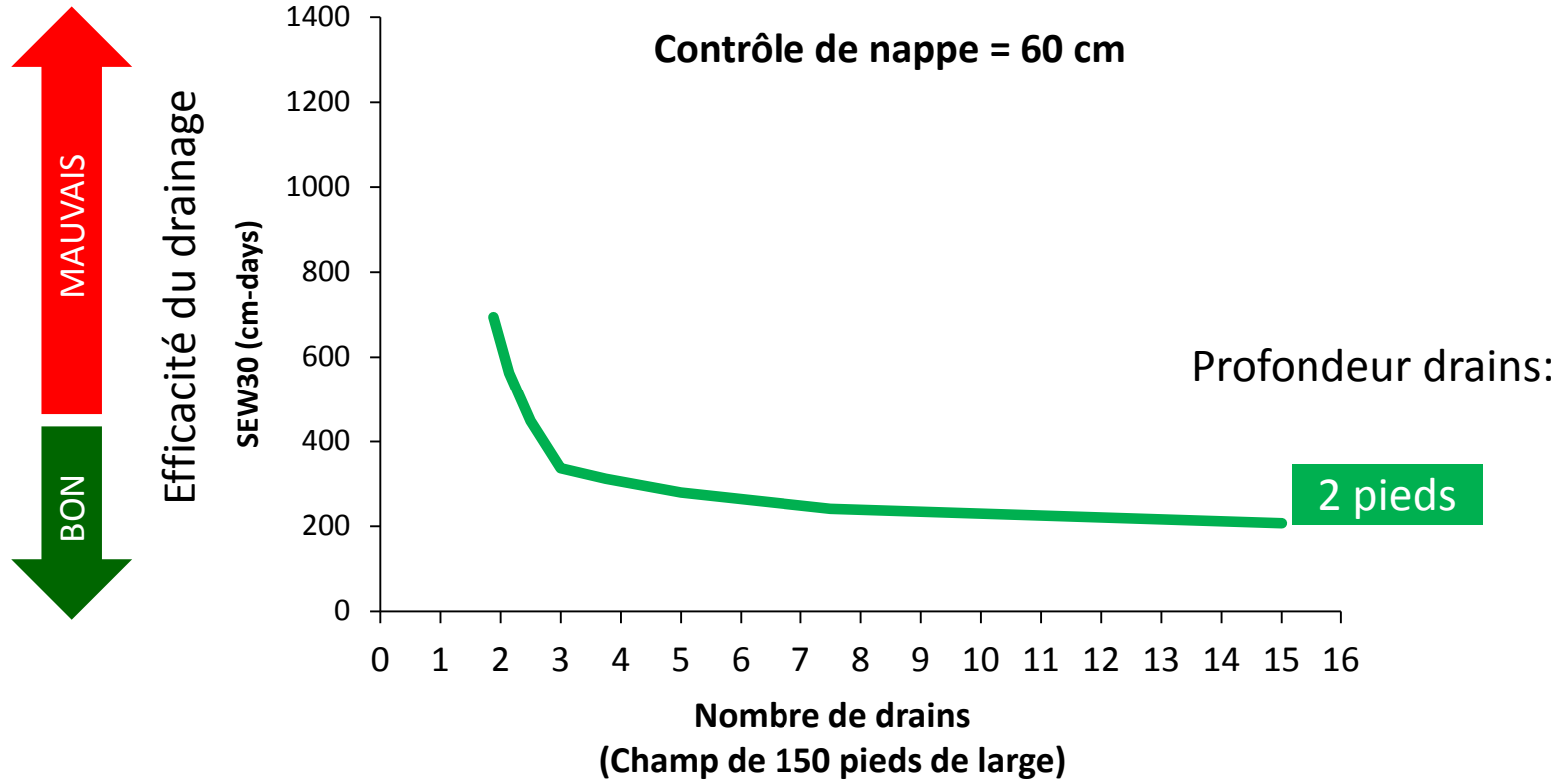
Utilisation de  RAINMOD

## EXEMPLE

- Canneberge (Aucune tolérance aux sols saturés)
- Sable fin-moyen
- Contrôle de nappe à 60 cm (2 pieds)
  
- Écartement entre les drains: Variation de 1 à 20 m (3 à 65 pieds)
- Profondeur des drains: Variation de 10 à 120 cm (4 à 48 pouces)
- Profondeur de la nappe: Variation de 10 à 90 cm (4 à 36 pouces)
  
- Paramètres décisionnels:
  1. Vitesse de drainage
  2. Besoin en eau d'irrigation par aspersion (pompage)
  3. Besoin en eau d'irrigation souterraine (gravité)

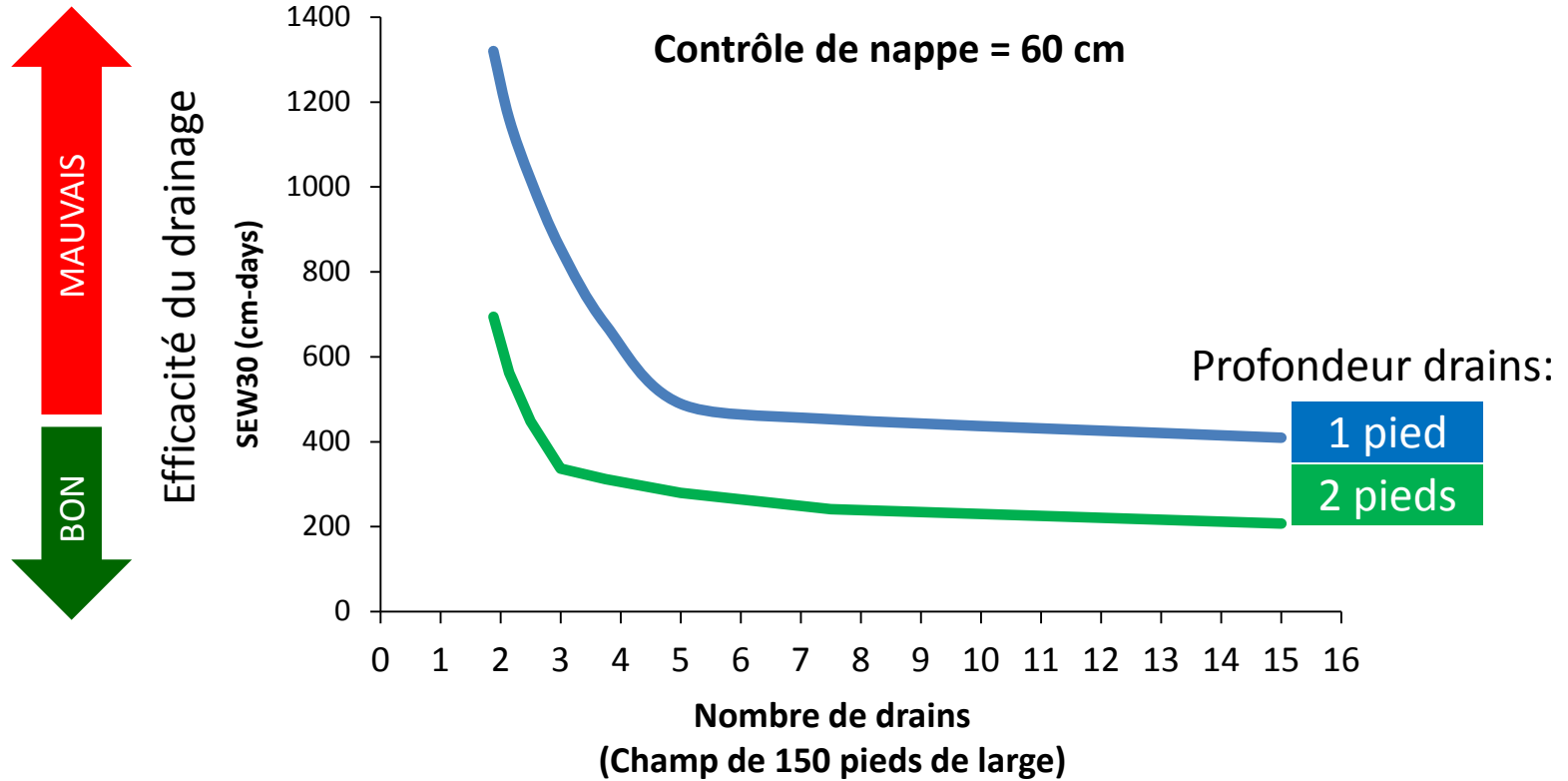
Utilisation de  RAINMOD

EXEMPLE



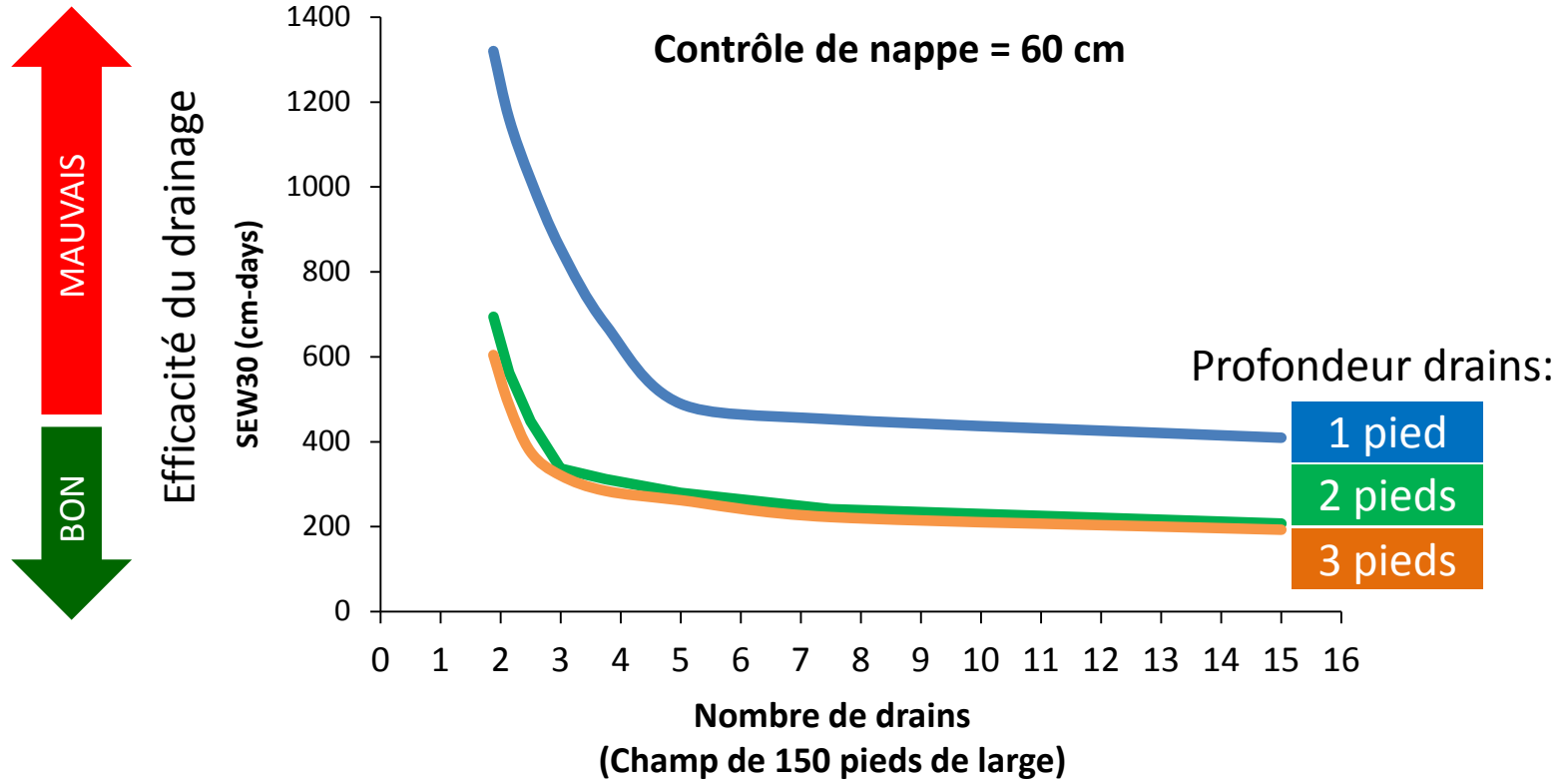
Utilisation de  RAINMOD

EXEMPLE



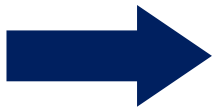
Utilisation de  RAINMOD

EXEMPLE



## Conclusions

- 1 La canneberge est une espèce très intolérante aux conditions hypoxiques
- 2 Le drainage est primordial
- 3 La conception des systèmes de drainage est essentielle



L'optimisation de la gestion de l'eau (contrôle de nappe) favorise le rendement tout en diminuant les quantités d'eau et d'énergie nécessaires.

## Remerciements



Canneberges Bieler

Nature Canneberge

Transport Gaston Nadeau

Salzwedel Cranberry

Ferme Onésime Pouliot

Jonathan Lafond

Benjamin Parys

Étudiants 1er cycle