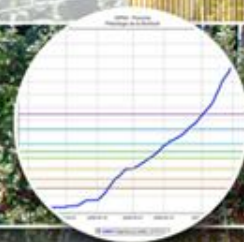




Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada



Vérification de l'impact du climat sur la fermeté des pommes au Québec

Gaétan Bourgeois, Dominique Plouffe et Brian Tremblay-Rugowski

En collaboration avec:

- Fédération des producteurs de pommes du Québec
- Gestion Qualiterra inc.

Canada 

Description du projet



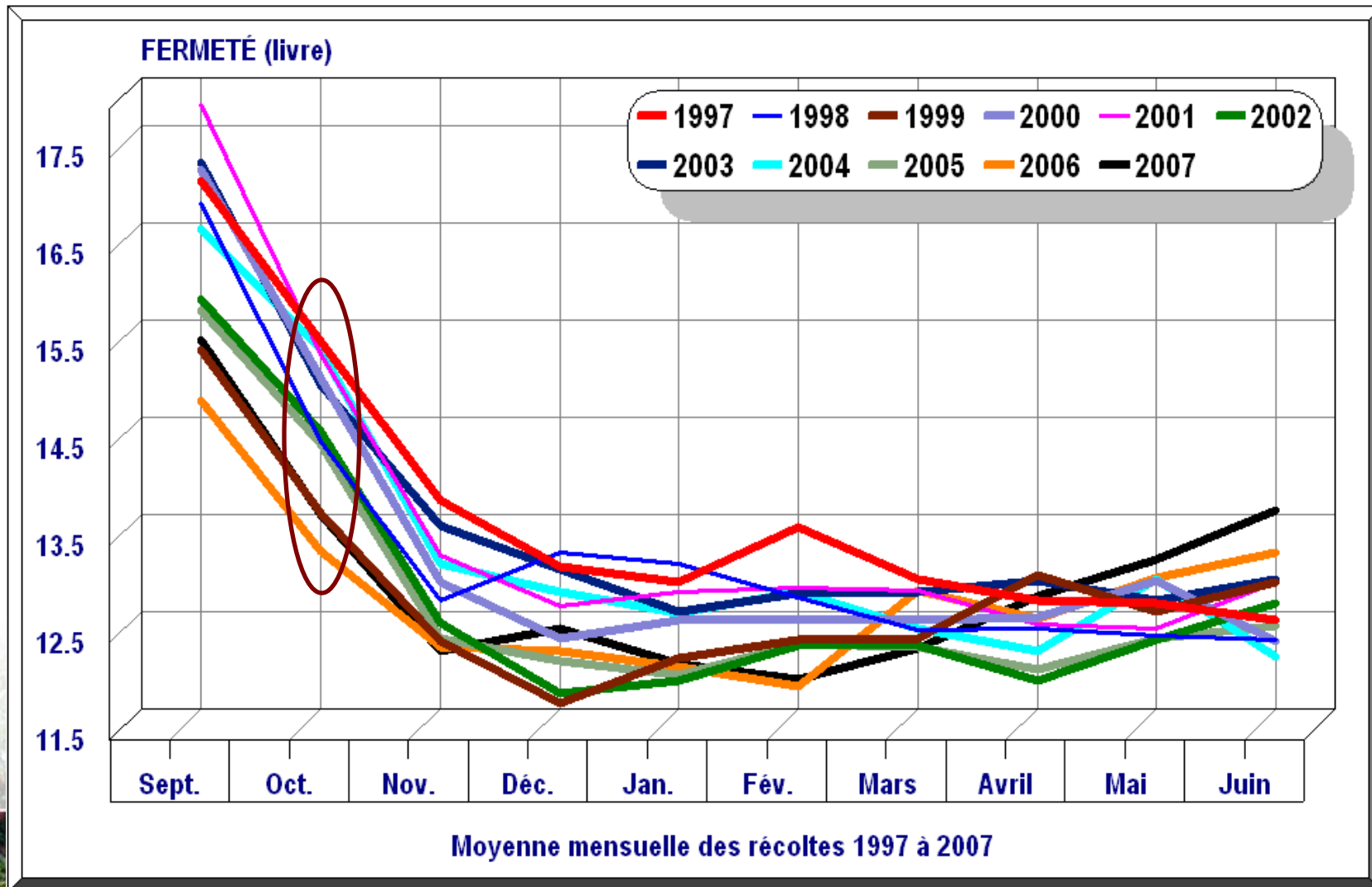
- Vérifier l'existence de relations entre la variabilité climatique et l'évolution de la fermeté des pommes en entrepôt
- Changements climatiques ???
- Fermeté pour 4 variétés: McIntosh, Spartan, Cortland et Empire (Gestion Qualiterra inc.)
- 5 régions pomicoles du Québec: Laurentides, Sud-ouest de Montréal, Estrie, Montérégie et Québec
- 10 années (1998 à 2007)



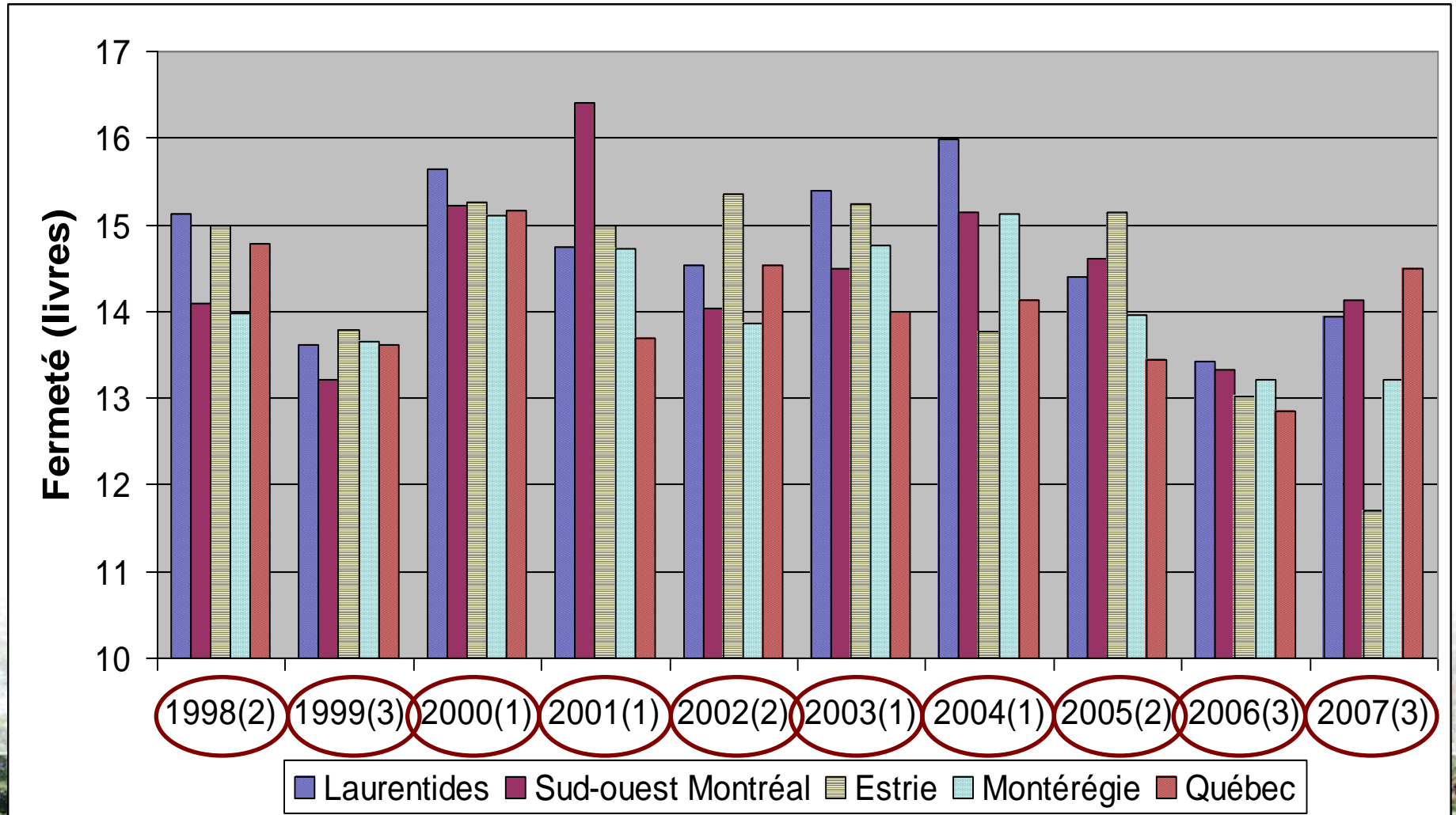
Évolution de la fermeté 1997 à 2007

McIntosh

FERMETÉ MENSUELLE PONDÉRÉE EN FONCTION DU NOMBRE DE LOTS INSPECTÉS - TOUS LES FORMATS



Fermeté McIntosh (Octobre 1998 à 2007)



Revue de littérature



- Facteurs influençant la fermeté à la récolte
 - Concentration de calcium dans le fruit (impact du climat et de la charge du pommier)
 - Fertilisation azotée (lien avec le volume du fruit)
 - Turgescence des cellules du fruit
 - Températures élevées vs taux de division cellulaire
 - Maturité à la récolte
- Développement du fruit
 - Division vs expansion cellulaire



Division cellulaire



- Le taux et le temps de la division détermine le nombre de cellules à la récolte
- Durée propre à chaque cultivar
 - Selon la littérature: 42 à 50 jours
- Facteurs affectant cette phase:
 - compétition pour les nutriments
 - température
 - lumière



Expansion cellulaire



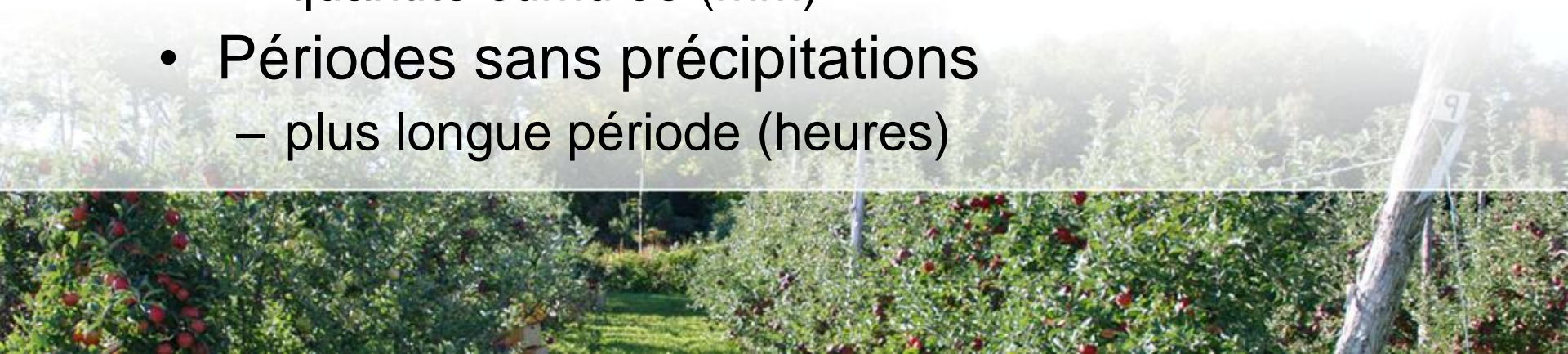
- Arrêt de la division cellulaire
- Accroissement de volume des cellules et des espaces intercellulaires
- Absorption d'eau et de glucides provenant des feuilles
- Augmentation de l'évapotranspiration diminue la quantité d'eau à l'intérieur → Inhibition de la croissance cellulaire



Indices climatiques considérés pour chacune des périodes

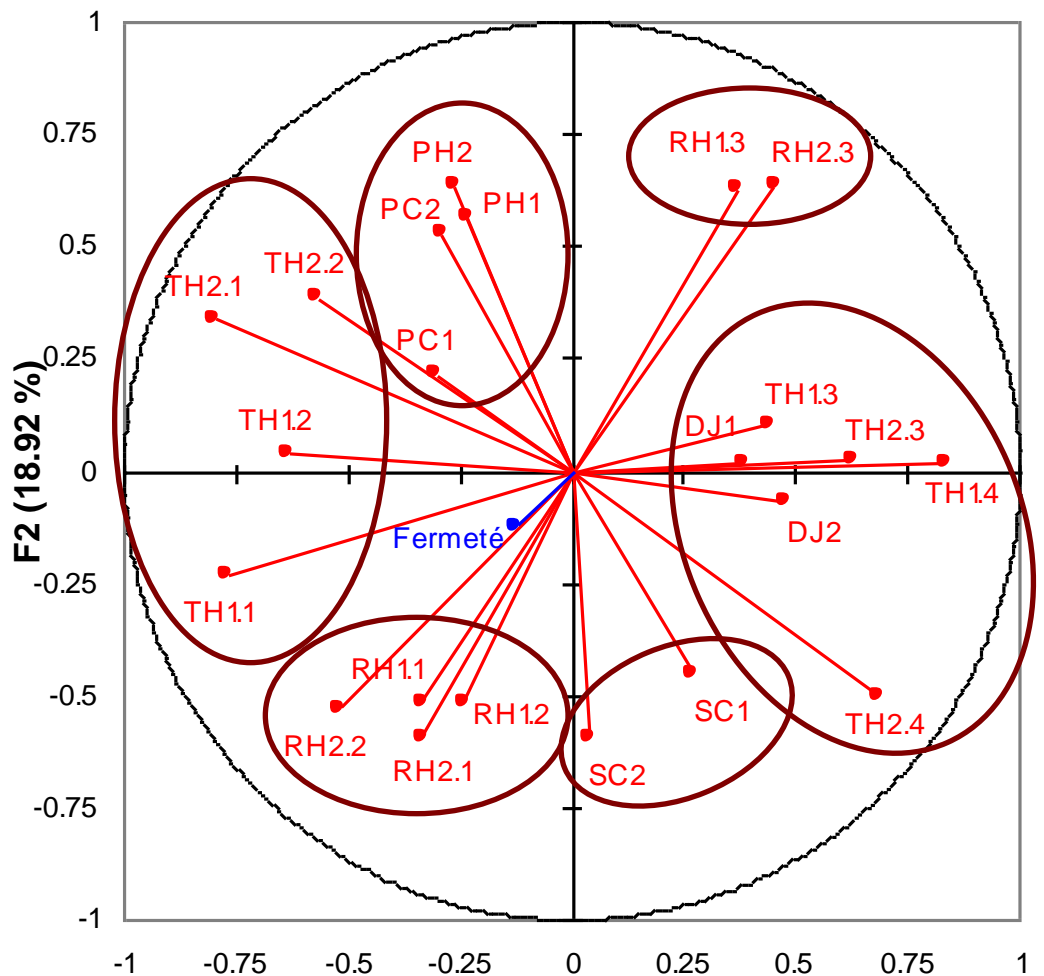


- Humidité relative
 - $<60\%$, 60 à 85%, $\geq 85\%$
- Température
 - 12 à 16°C, 16 à 20°C, 20 à 24°C, $\geq 24^\circ\text{C}$
 - degrés-jours cumulés ($^\circ\text{C j}$)
- Précipitations
 - nombre d'heures > 0 mm
 - quantité cumulée (mm)
- Périodes sans précipitations
 - plus longue période (heures)



Analyses en composantes principales

Variables (axes F1 et F2 : 43.30 %)



• variables actives • Variables supplémentaires

Légende

DJ: Degrés-jours ($^{\circ}\text{C j}$)

PC: Précipitations (mm)

PH: Précipitations (heures)

RH: Humidité relative (heures)

SC: Sec (heures)

TH: Température (heures)

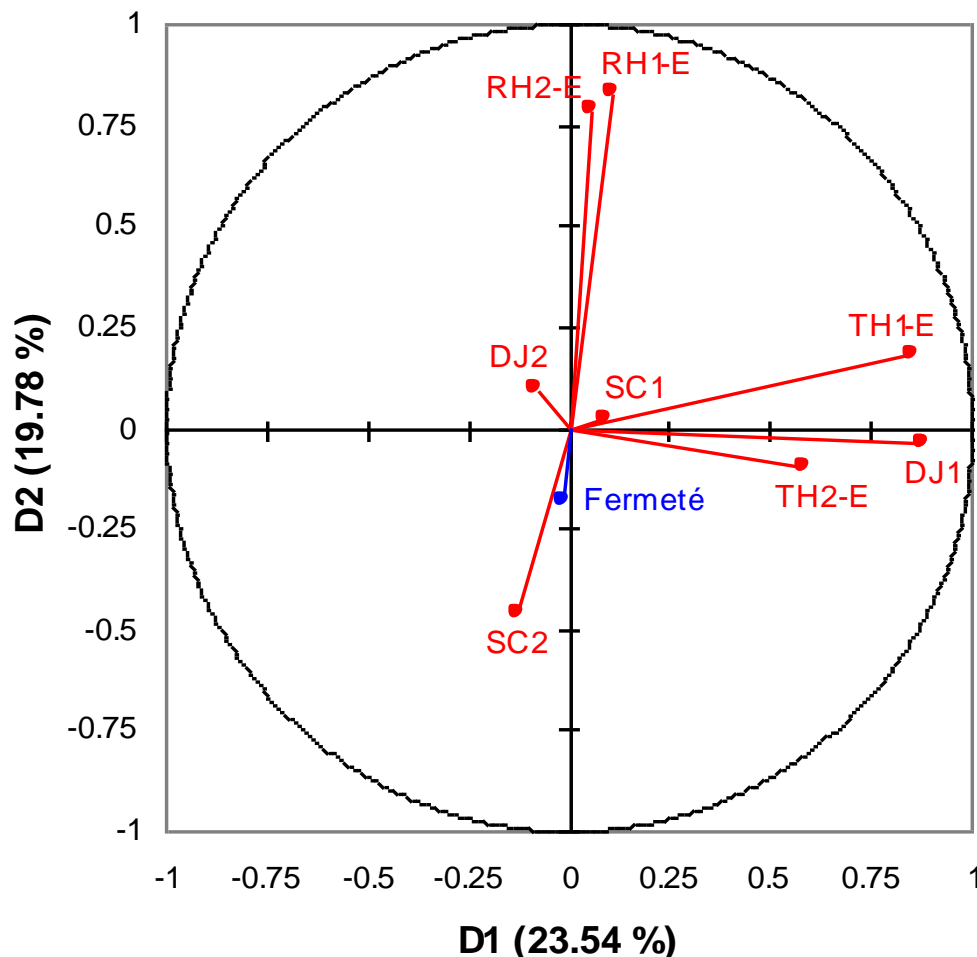
Périodes

1. Nouaison à 46 jours
2. 46 jours à Récolte

LL1.1: code, période, classe

Analyses en composantes principales

Variables (axes D1 et D2 : 43.32 %)
après rotation Quartimax



• variables actives • Variables supplémentaires

Légende

DJ: Degrés-jours ($^{\circ}\text{C j}$)

~~PC: Précipitations (mm)~~

~~PH: Précipitations (heures)~~

RH: Humidité relative (heures)

SC: Sec (heures)

TH: Température (heures)

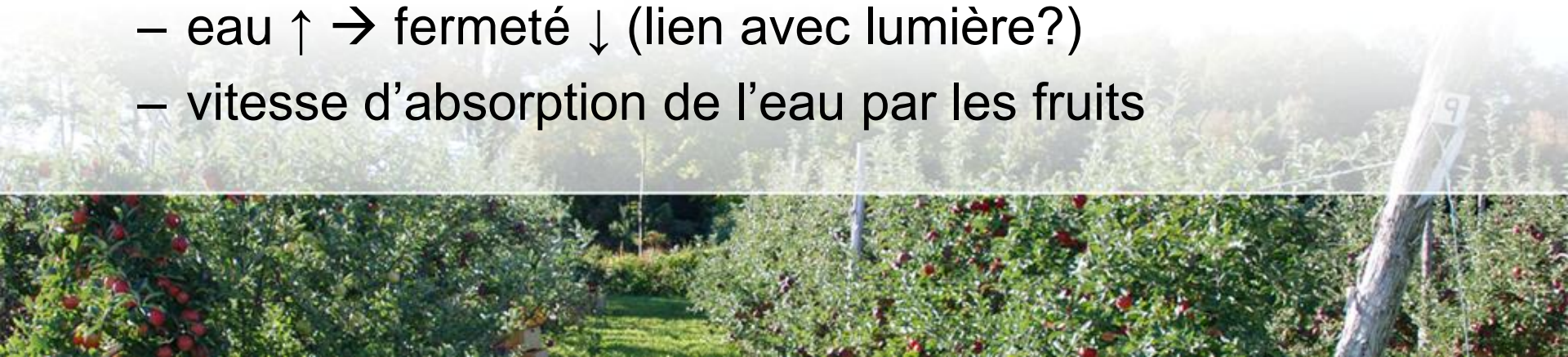
Périodes

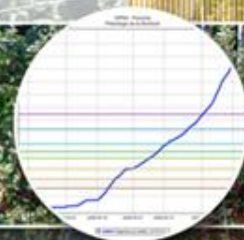
1. Nouaison à 46 jours
2. 46 jours à Récolte

LL1-L: code, période, classe

Prédiction de la fermeté

- Phénologie du pommier → Fruit
- Phase de division cellulaire
 - température → peu d'impact
 - eau ↑ → fermeté ↓ (lien avec lumière?)
 - absorption du calcium ???
- Phase d'expansion cellulaire
 - température → peu d'impact
 - eau ↑ → fermeté ↓ (lien avec lumière?)
 - vitesse d'absorption de l'eau par les fruits





MERCI !!!

Questions, commentaires, suggestions
Vos observations dans les vergers ???