



Forêt décidue: des stratégies de croissance contrastées mais des réponses similaires à la sécheresse

Valentina Buttó*, Mathilde Millan, Sergio Rossi, Sylvain Delagrange

***Valentina Buttó, PhD**

Chercheuse Postdoctorale

Université du Québec en Outaouais | Université du Québec à Chicoutimi

Valentina.butto1@uqac.ca

Rendez-vous de la connaissance en aménagement forestier durable du 16 novembre 2021

Le changement climatique: un loup derrière la porte



Évènements climatiques extrêmes

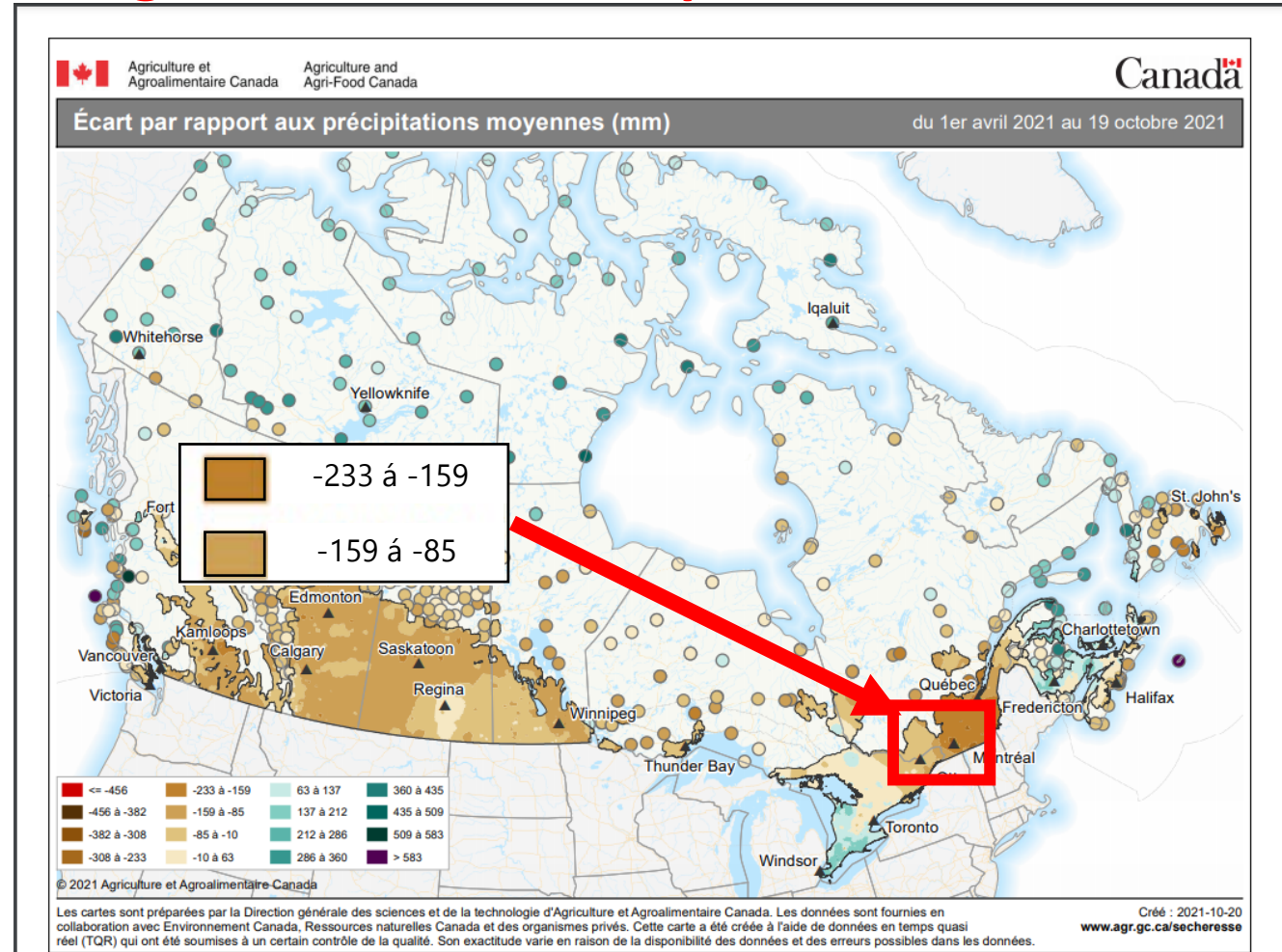
« Quand ça gèle, on ne dort pas de la nuit »

Publié le 2 juin 2021 à 6h00



PHOTO MARTIN TREMBLAY, LA PRESSE

Augmentation du risque de sécheresse



Les régions du sud et du centre du Québec sont les plus affectées

Le changement climatique: un loup derrière la porte



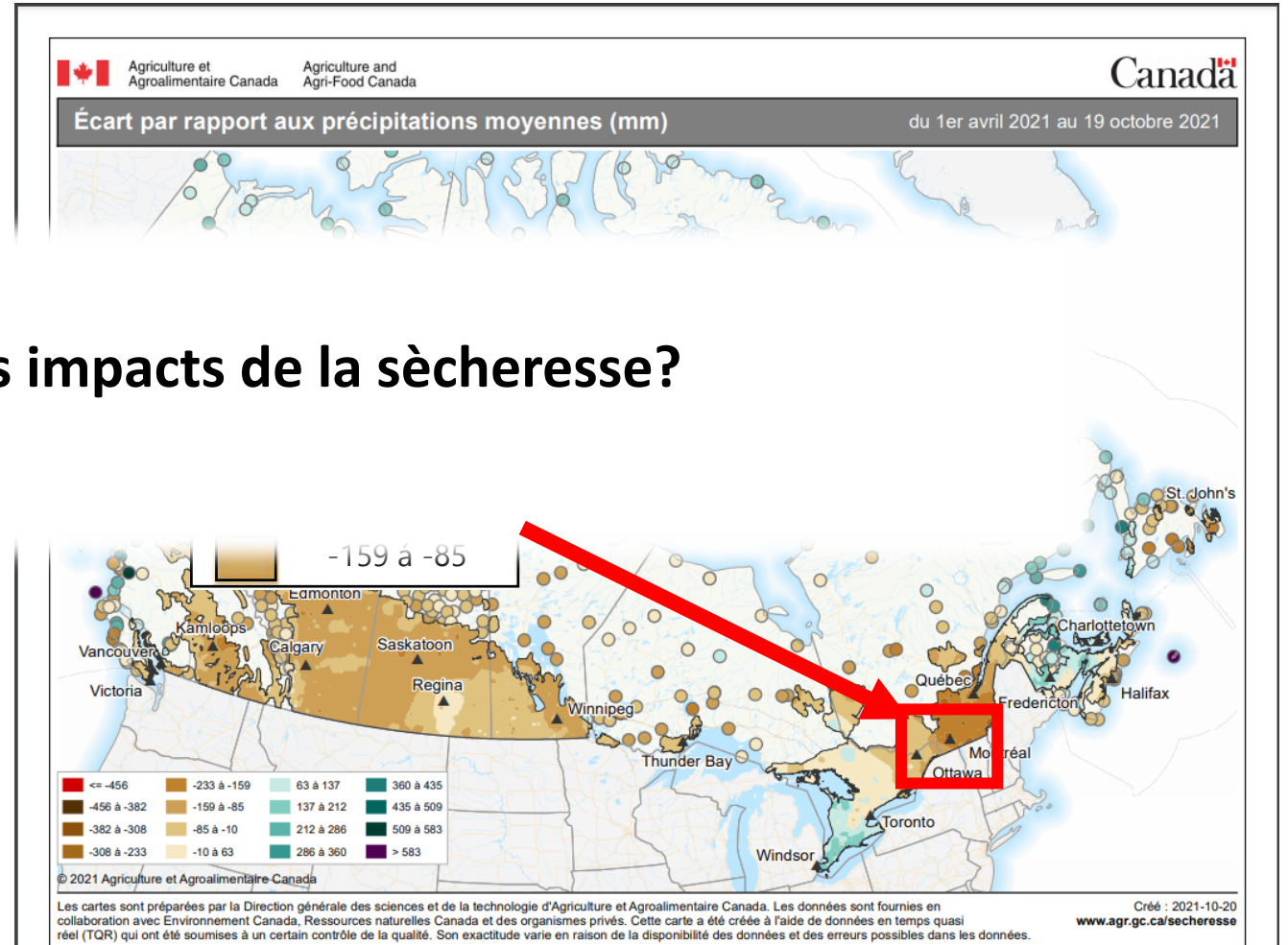
« C
nui

Comment évaluer les impacts de la sécheresse?



LA
PRESSE

PHOTO MARTIN TREMBLAY, LA PRESSE



Les régions du sud et du centre du Québec sont les plus affectées

Le changement climatique: un loup derrière la porte



« **Qu**
nuit »

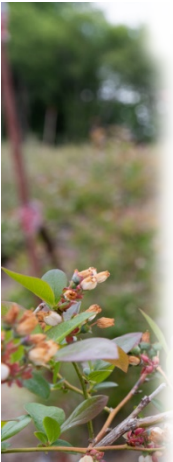


PHOTO MARTIN

Comment évaluer les impacts de la sécheresse?



Les arbres vivent longtemps et enregistrent des informations dans leurs tissus pendant leur croissance



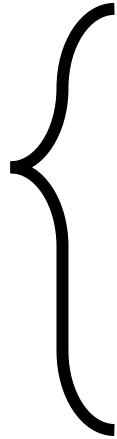
nt les plus affectées



Détecter les stratégies de croissances:



Canopée
Croissance
Primaire



- 🍁 Exploration
- 🍁 Photosynthèse
- 🍁 Captation de lumière



Détecter les stratégies de croissance:



Tige



Croissance
Secondaire



Détecter les stratégies de croissance:



Tige



Croissance
Secondaire



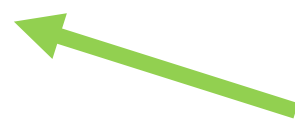
Transport de l'eau



Soutien mécanique



Réserve de carbone





Détecter les stratégies de croissance:



Tige

Croissance
Secondaire



- Transport de l'eau
- Soutien mécanique
- Réserve de carbone

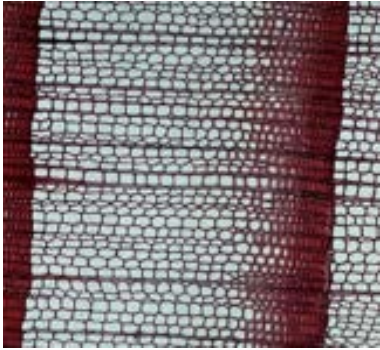




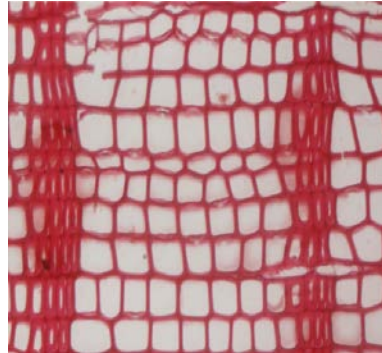
Détecter les stratégies de croissance:

Le bois est une mine d'information!

Cerne de croissance des Conifères



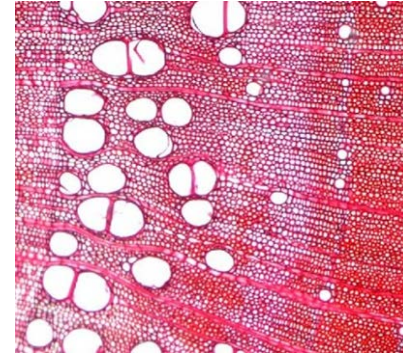
Mélèze



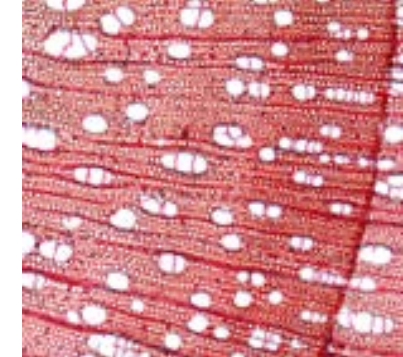
Épinette noire



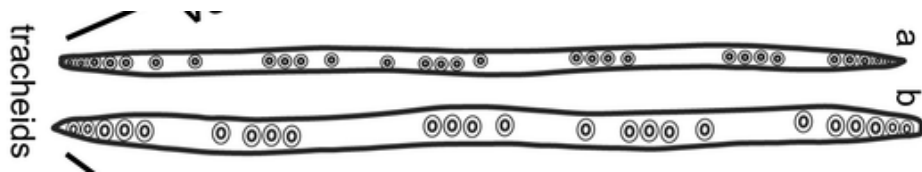
Cerne de croissance des Angiospermes



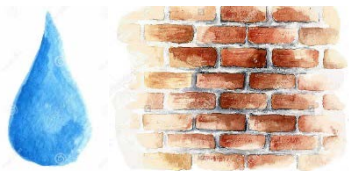
Frêne



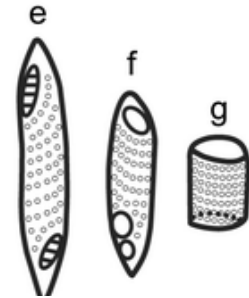
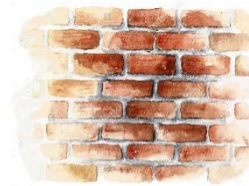
Bouleau



Trachéïdes



Fibres



Vaisseaux ou pores





Détecter les stratégies de croissance:

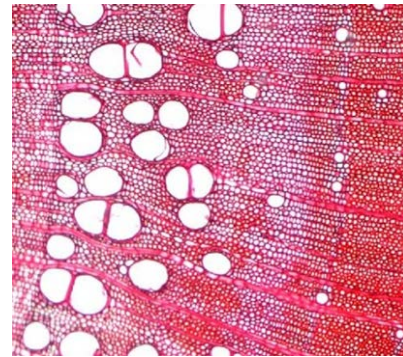
Le bois est une mine d'information!

Cerne du croissance des Angiospermes

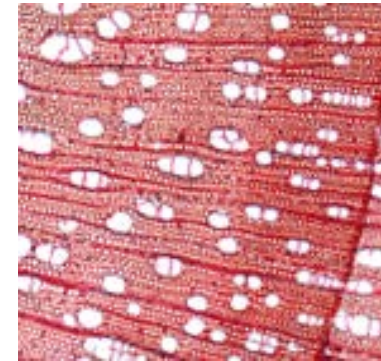
Zone poreuse:

Pores plus larges au début de la saison de croissance

Grande capacité!



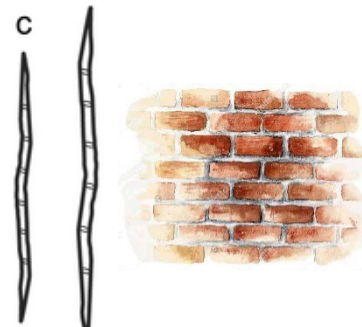
Frêne



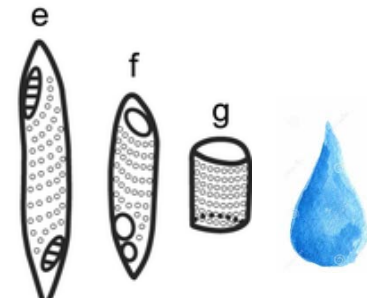
Bouleau

Pores diffus:

*la force du nombre.
Grande efficacité!*



Fibres



Vaisseaux ou pores



Détecter les stratégies de croissance:

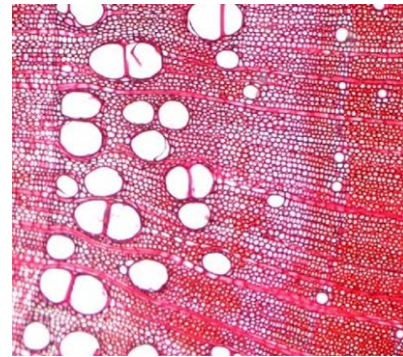
Le bois est une mine d'information!

Cerne du croissance des Angiospermes

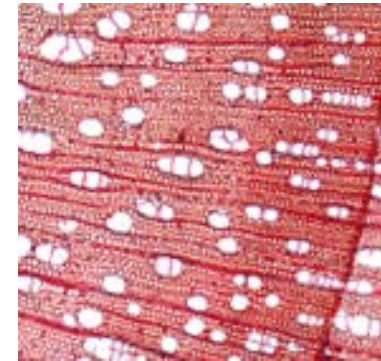
Zone poreuse:

Pores plus larges au début de la saison de croissance

Grande capacité!



Frêne



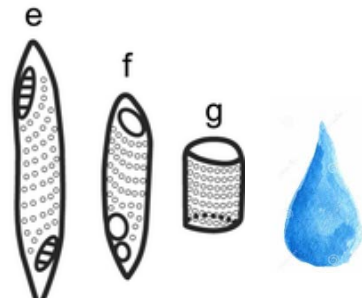
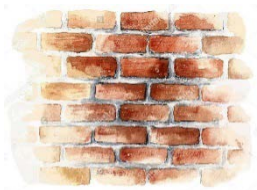
Bouleau

Pores diffus:

*la force du nombre.
Grande efficacité!*



Fibres



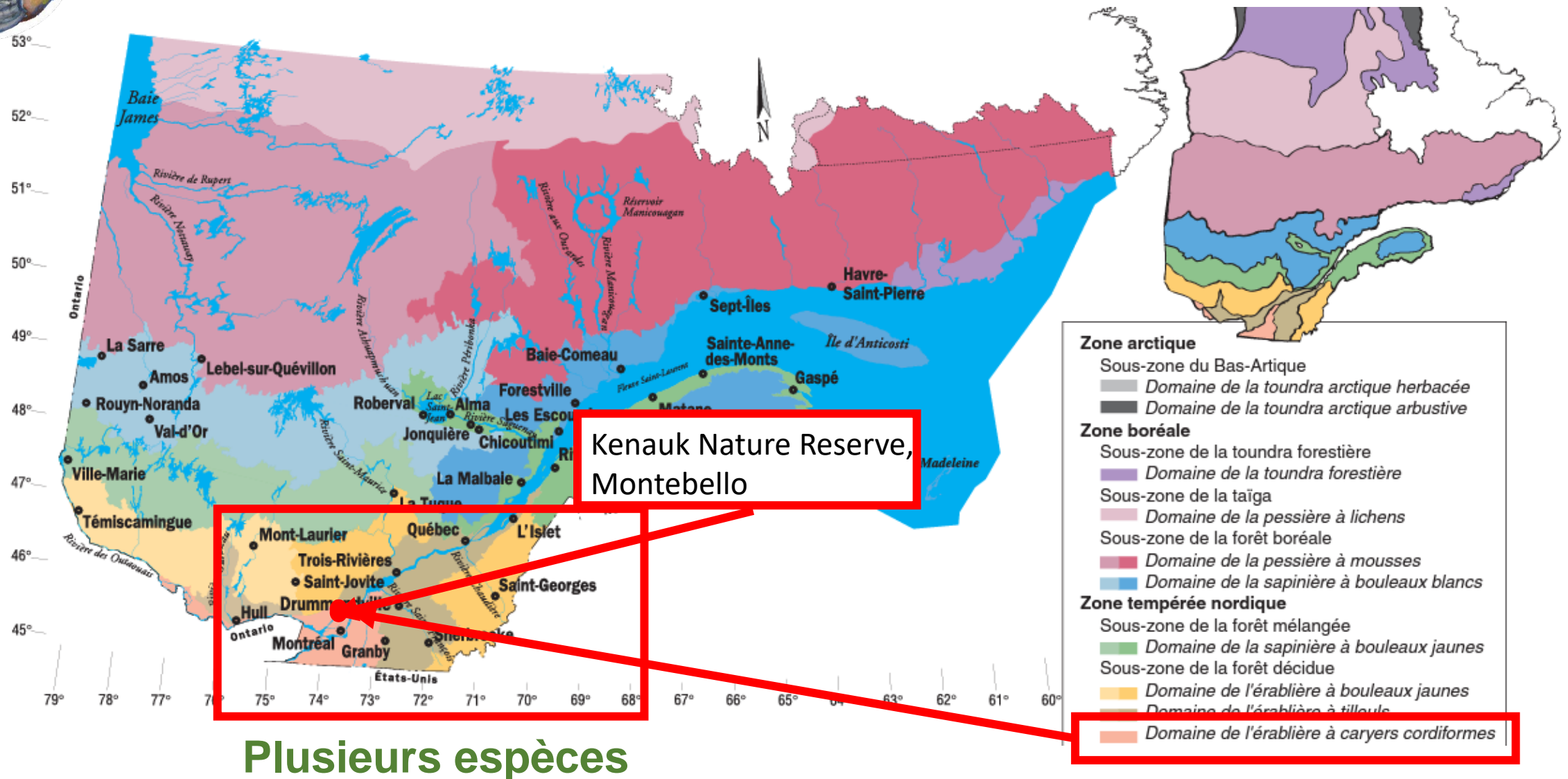
Vaisseaux ou pores

= Traits fonctionnels

Différentes stratégies de croissance



Objectif: Évaluation des réponses de croissance à la variation d'eau dans le sol

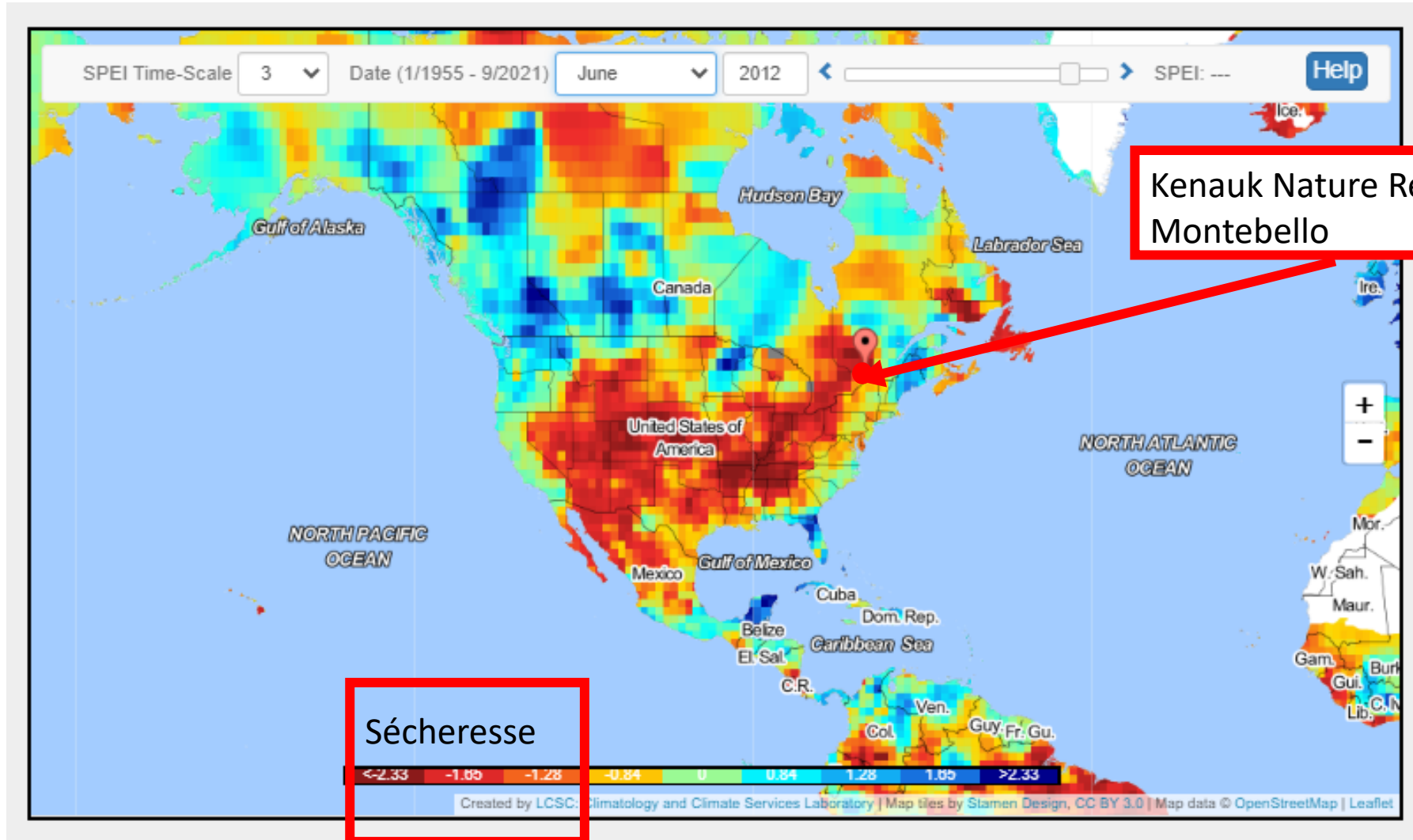


Plusieurs espèces



Évaluation des réponses de croissance à la variation d'eau dans le sol: *Matériel et méthodes*

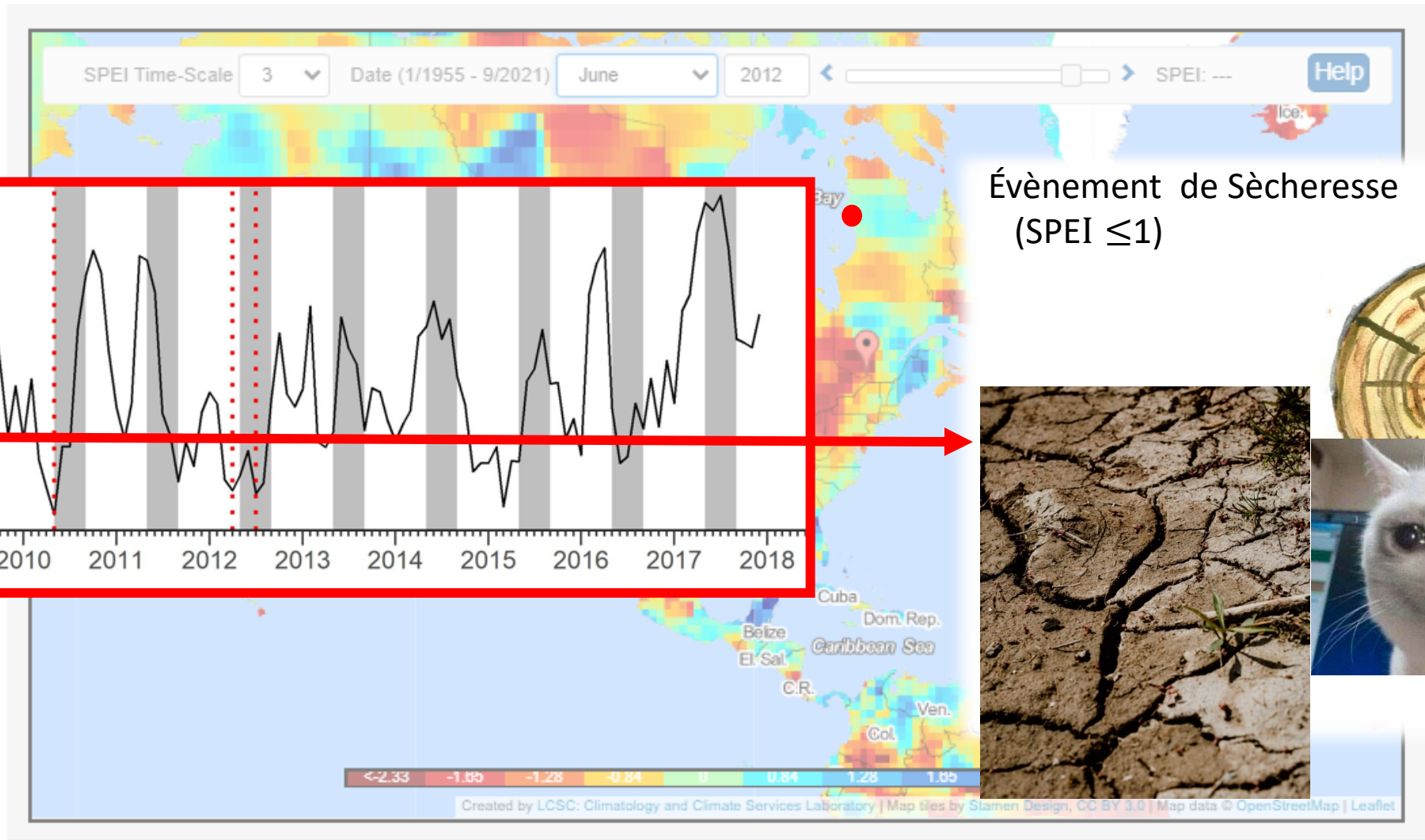
Standardized Precipitation-Evapotranspiration Index





Évaluation des réponses de croissance à la variation d'eau dans le sol: *Matériel et méthodes*

Standardized Precipitation-Evapotranspiration Index

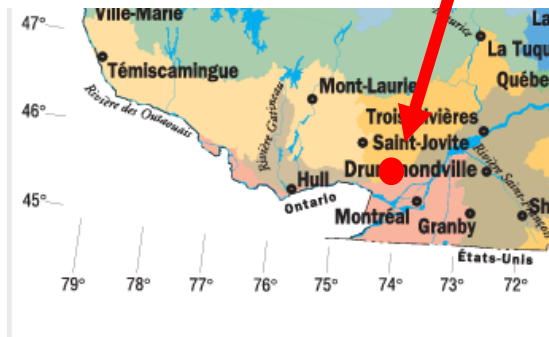




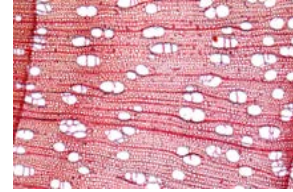
Évaluation des réponses de croissance à la variation d'eau dans le sol: *Matériel et méthodes*

Pores diffus

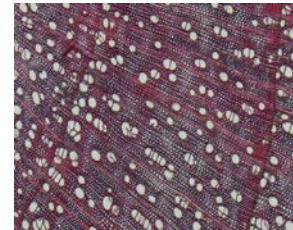
Kenauk Nature
Reserve, Montebello



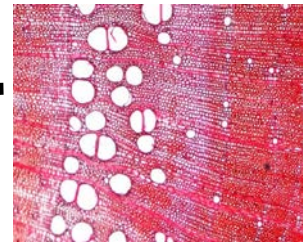
Zone poreuse



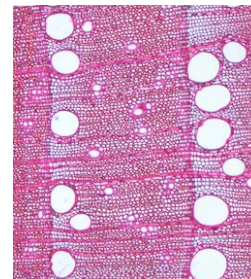
Bouleau jaune,
B. alleghanensis



Érable à sucre,
A. saccharum



Frêne d'Amérique,
F. americana



Chêne rouge,
Q. rubra

M. Millan, mémoire de thèse

8 individus par espèces

Hauteur moyenne: $11,2 \pm 2$ m

Diamètre: $7,30 \pm 2$ cm

Age: entre 30 et 15 ans



Évaluation des réponses de croissance à la variation d'eau dans le sol: *Matériel et méthodes*

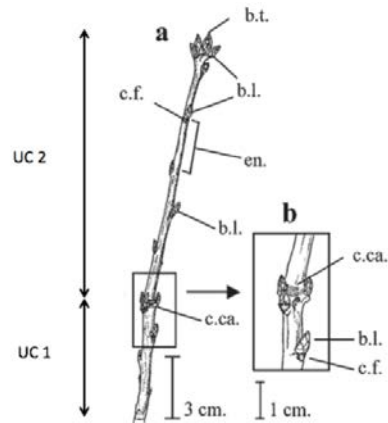
Canopée

Croissance primaire

Période commune
2008-2017



M.Millan, mémoire de thèse

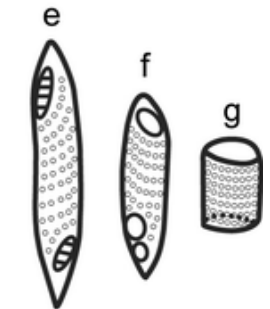


Élongation des tiges (mesurée en cm)

Nombre de ramifications

Tige

Croissance secondaire



vessel elements
Aloni et al 2015

Diamètre hydraulique des vaisseaux

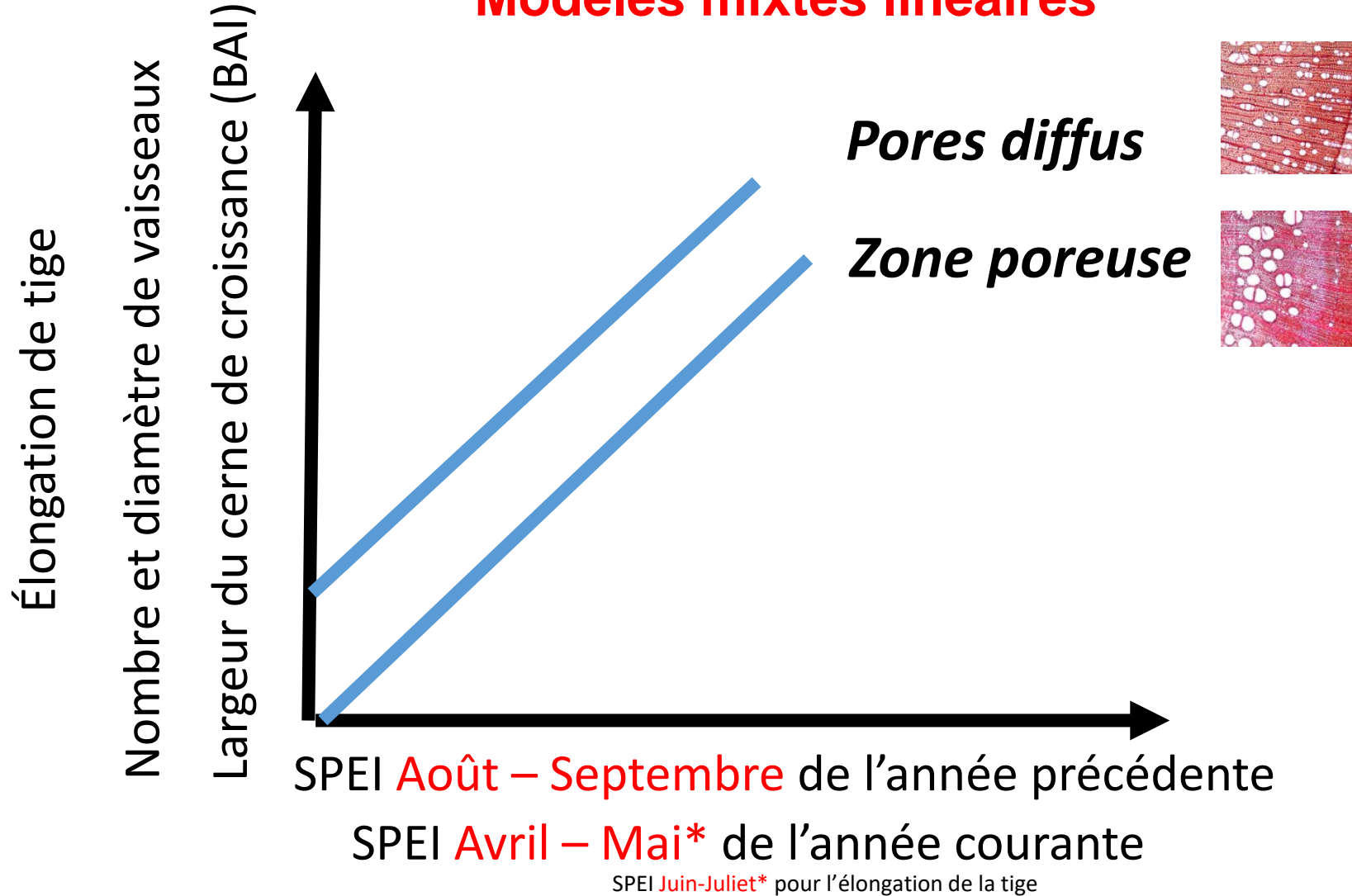
Largeur du cerne de croissance

Nombre de vaisseaux



Évaluation des réponses de croissance à la variation d'eau dans le sol: *Résultats et discussion*

Modèles mixtes linéaires

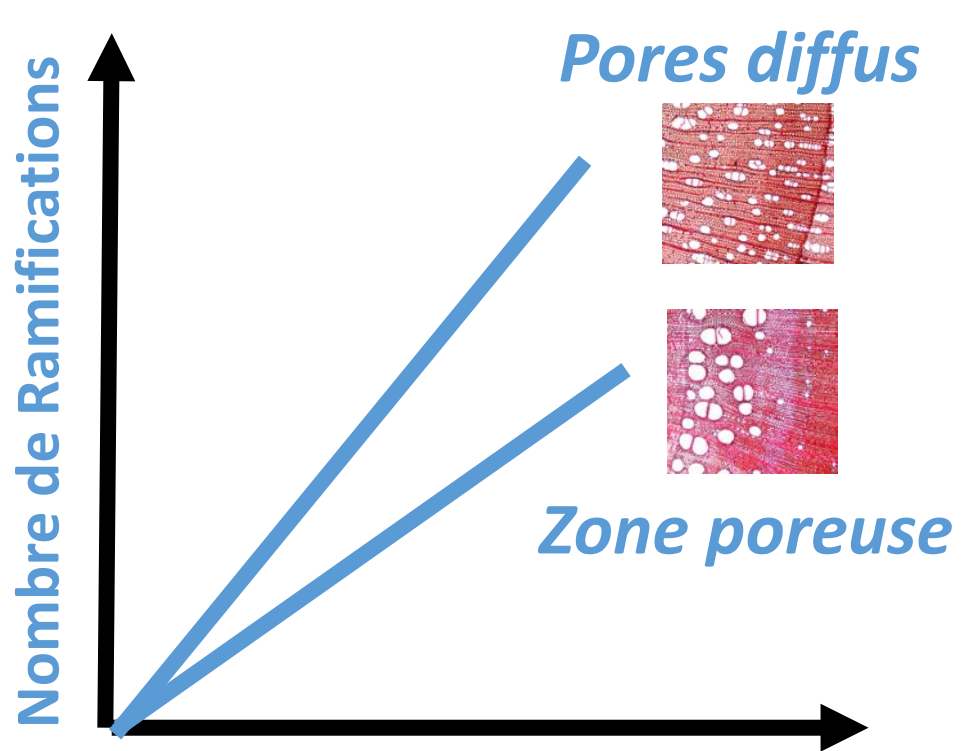


Réponses communes chez les deux types de porosité

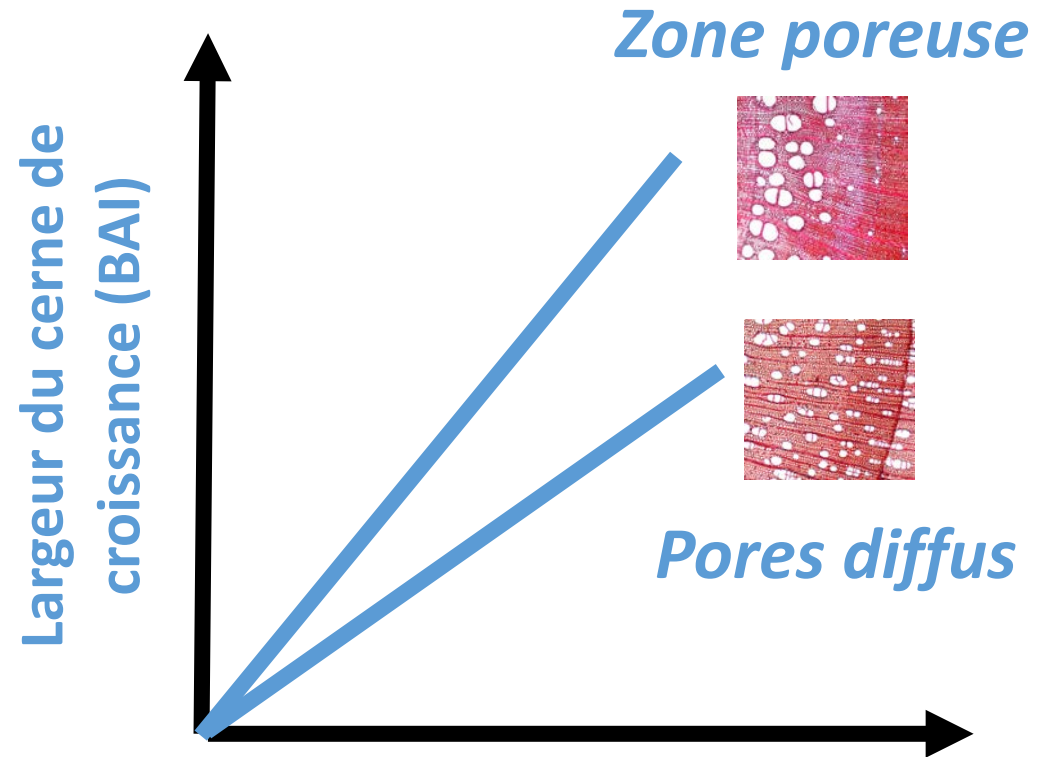


Évaluation des réponses de croissance à la variation d'eau dans le sol: *Résultats et discussion*

Modèles mixtes linéaires



SPEI **Septembre** de l'année précédente
SPEI **Avril** de l'année courante

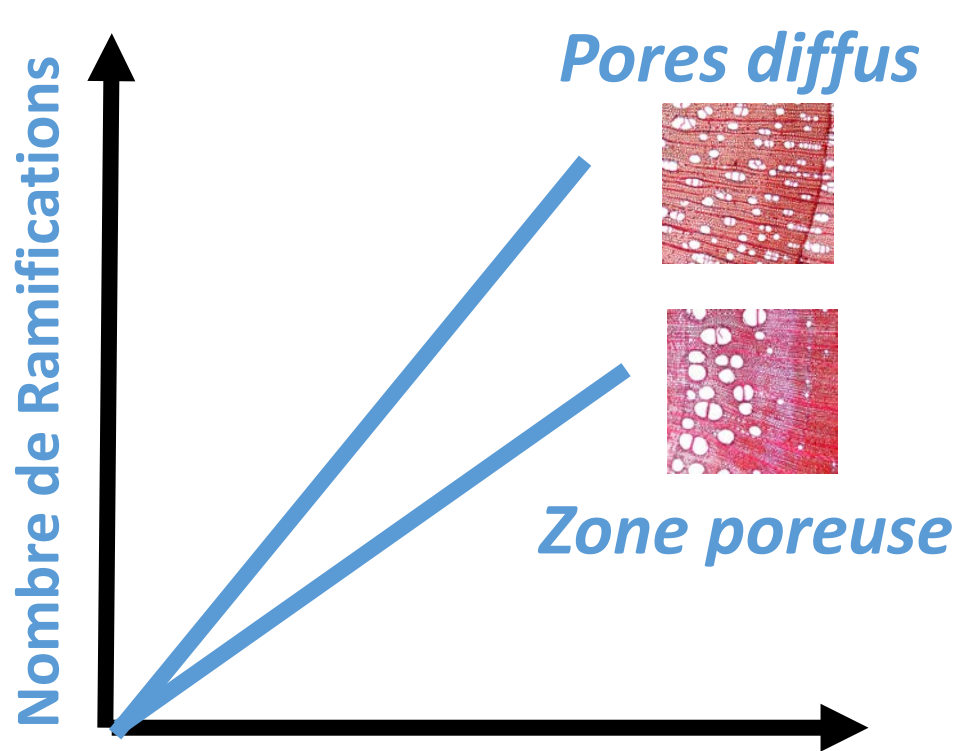


SPEI **Mai** de l'année courante
SPEI **Juin-Juliet** de l'année courante

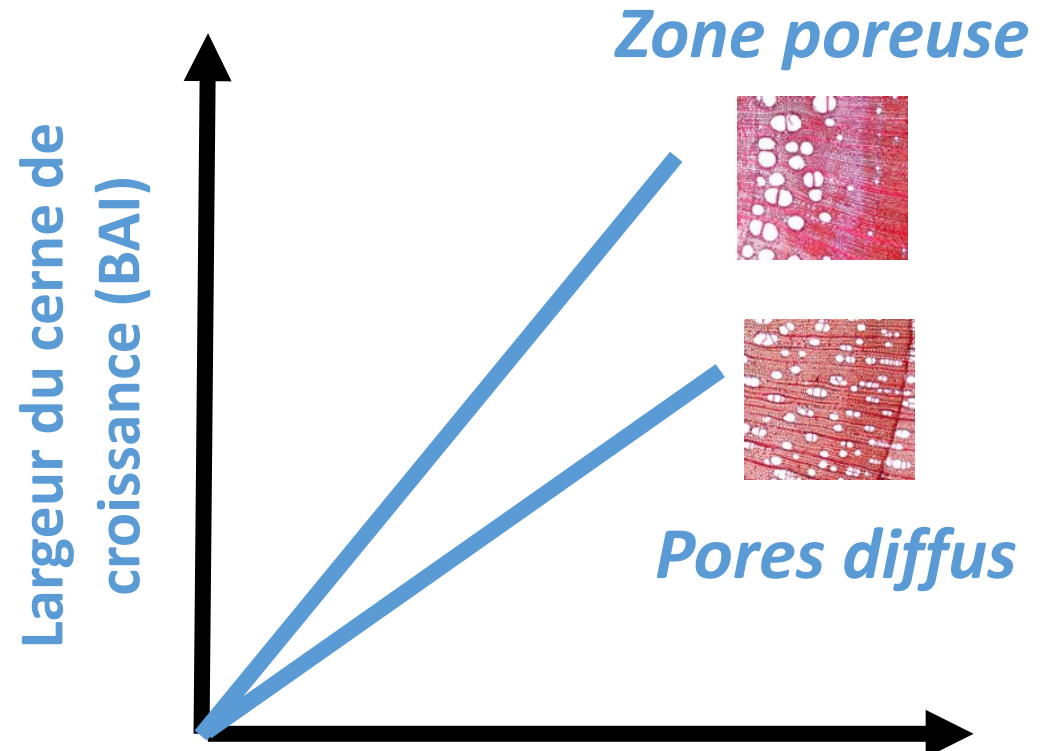


Évaluation des réponses de croissance à la variation d'eau dans le sol: *Résultats et discussion*

Modèles mixtes linéaires



SPEI **Septembre** de l'année précédente
SPEI **Avril** de l'année courante



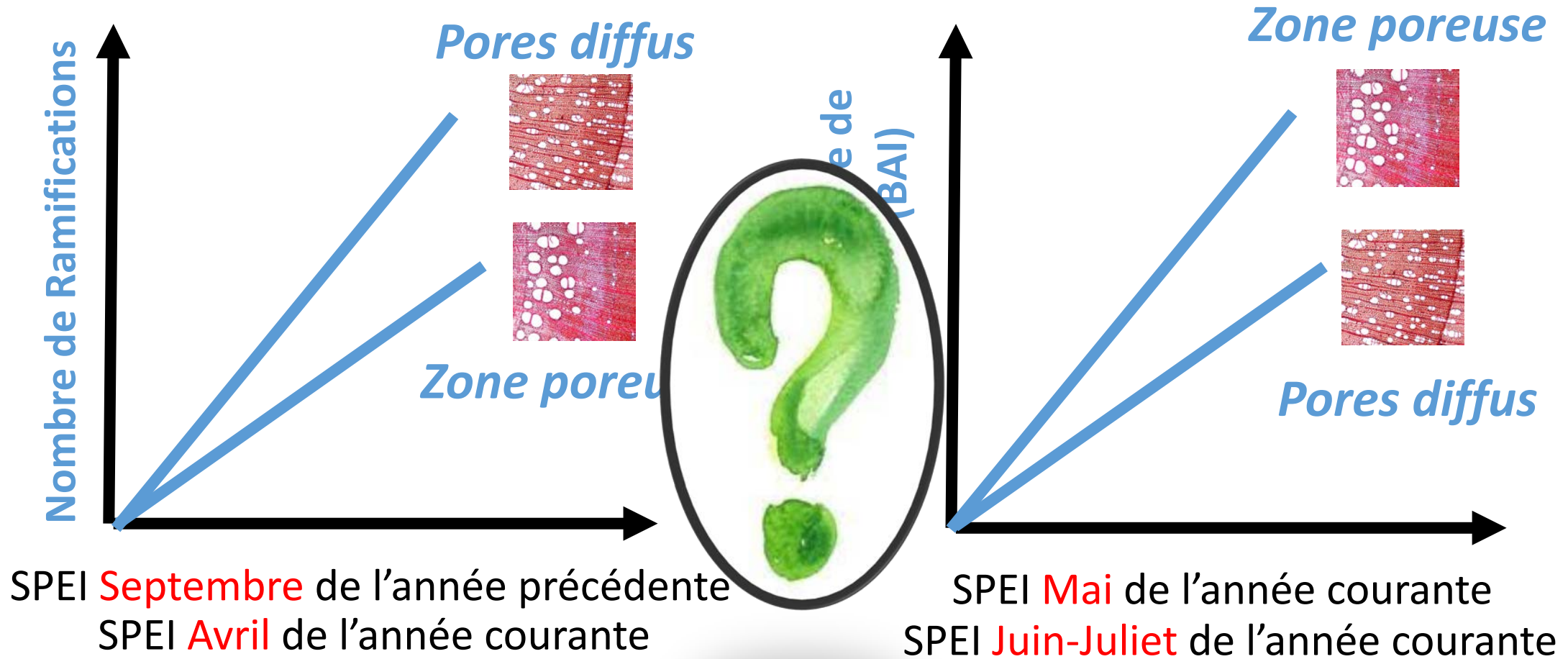
SPEI **Mai** de l'année courante
SPEI **Juin-Juliet** de l'année courante

Différentes périodes de la saison de croissance sont importantes



Évaluation des réponses de croissance à la variation d'eau dans le sol: *Résultats et discussion*

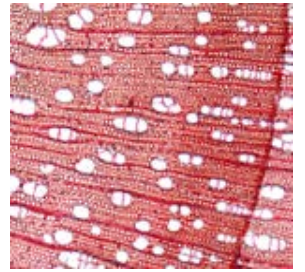
Modèles mixtes linéaires



Différentes périodes de la saison de croissance sont importantes



Évaluation des réponses de croissance à la variation d'eau dans le sol: *Résultats et discussion*





Chez les **pores diffus** **l'élongation de la tige** est expliquée par:

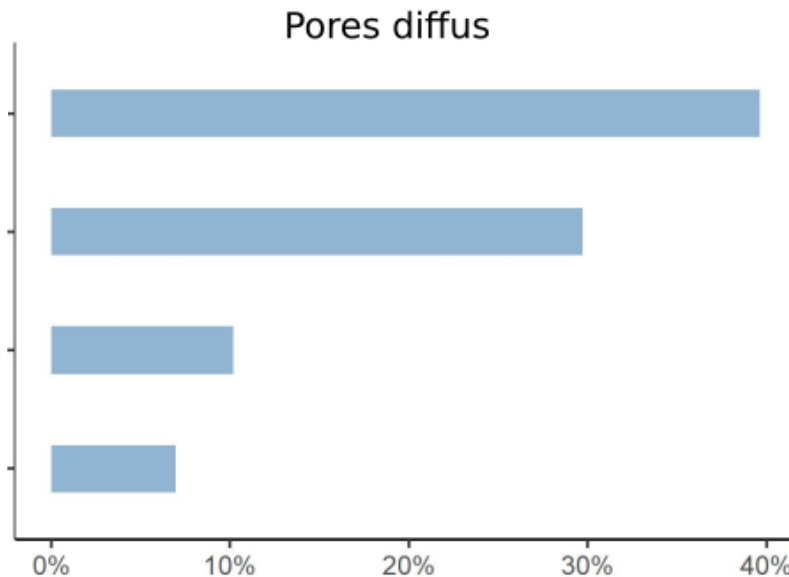


 *Nombre de ramifications*

 *Diamètre de vaisseaux*

 *Nombre de vaisseaux*

 Largeur du cerne de croissance (BAI)



Pousses longues sont spécialisées pour **l'exploration de l'espace**

Conditions favorables = + **pousses latérales courtes** sont spécialisées pour l'exploitation de la lumière

(Jarčuška and Milla, 2012; Taugourdeau et al., 2019)

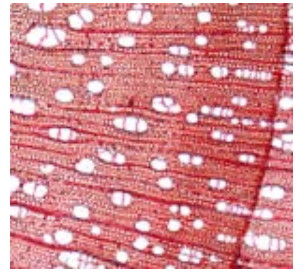


Importance des variables
(Forêts d'arbres de régressions aléatoires)

Apport de carbone par les ramifications latérales



Évaluation des réponses de croissance à la variation d'eau dans le sol: *Résultats et discussion*



Chez les **pores diffus** **l'élongation de la tige** est expliquée par:



Nombre de ramifications



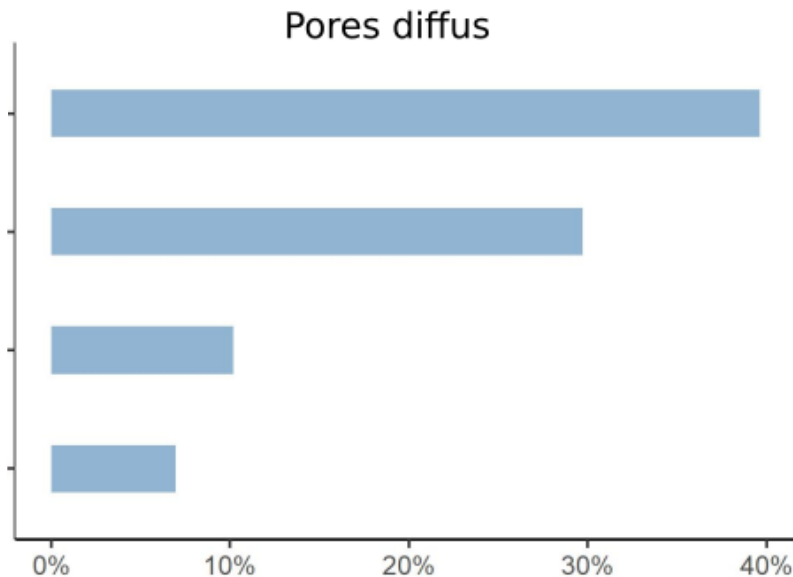
Diamètre de vaisseaux



Nombre de vaisseaux



Largeur du cerne de croissance (BAI)



Importance des variables
(Forêts d'arbres de régressions
aléatoires)

Des vaisseaux plus large peuvent mieux conduire l'eau

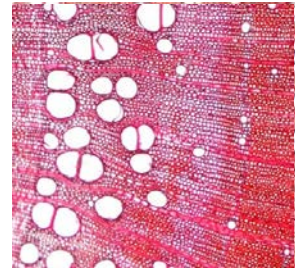


+ **capacité** de transport d'eau

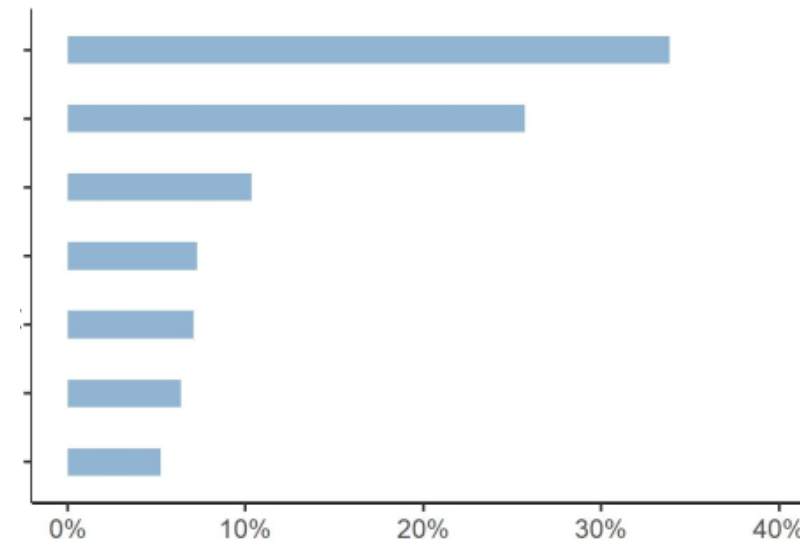


Évaluation des réponses de croissance à la variation d'eau dans le sol: *Résultats et discussion*

Chez les zones poreuses l'élongation de la tige est expliquée par:






Zone poreuse



Petits vaisseaux: **grande sécurité hydraulique** pour faire face aux conditions climatiques défavorables

(Kitin et Funada, 2016).

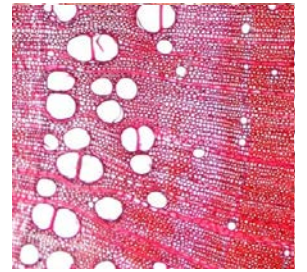
Importance des variables
(Forêts d'arbres de régressions aléatoires)

-  **Nombre de vaisseaux**
-  Largeur du cerne de croissance (BAI)
- SPEI Septembre de l'année passée*
-  Diamètre des vaisseaux
- SPEI Aout année courante*
- SPEI Juillet année courante*
- SPEI Aout Mai année courante*

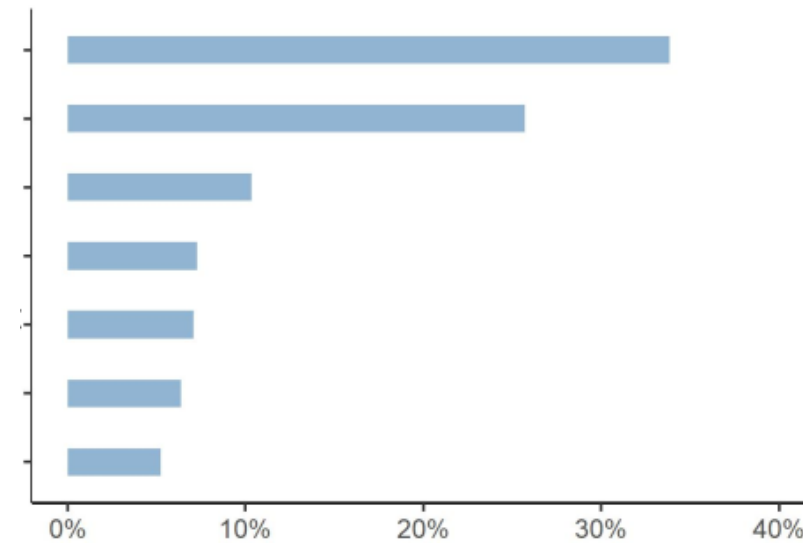


Évaluation des réponses de croissance à la variation d'eau dans le sol: *Résultats et discussion*

Chez les zones poreuses l'élongation de la tige est expliquée par:



Zone poreuse



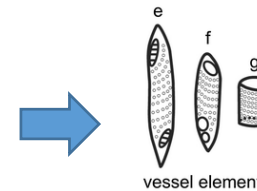
Importance des variables
(Forêts d'arbres de régressions aléatoires)

Le pic de la productivité cellulaire est autour du solstice d'été (fin juin)

(Lupi et al., 2010).






Juin-Juillet



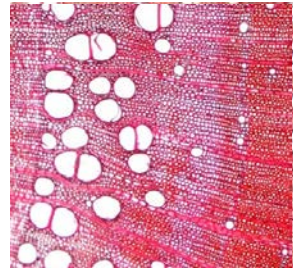
cerne plus petit

Moins de croissance

-  **Nombre de vaisseaux**
-  Largeur du cerne de croissance (BAI)
-  *SPEI Septembre de l'année passée*
-  *Diamètre des vaisseaux*
- SPEI Aout année courante*
- SPEI Juillet année courante*
- SPEI Aout Mai année courante*



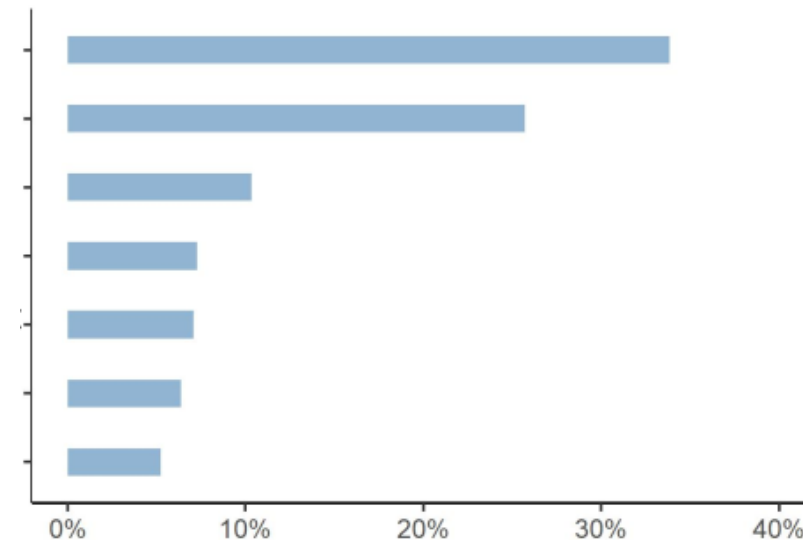
Évaluation des réponses de croissance à la variation d'eau dans le sol: *Résultats et discussion*



Chez les zones poreuses l'élongation de la tige est expliquée par:



Zone poreuse



Importance des variables
(Forêts d'arbres de régressions
aléatoires)

La croissance dépend des réserves de l'année précédente

Michelot et al., 2012

-  Nombre de vaisseaux
-  Largeur du cerne de croissance (BAI)
- SPEI Septembre de l'année passée*
-  Diamètre des vaisseaux
- SPEI Aout année courante
- SPEI Juillet année courante
- SPEI Aout Mai année courante



Évaluation des réponses de croissance à la variation d'eau dans le sol: *à retenir!*

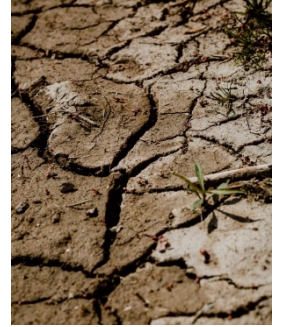
Les effets de la sécheresse sur la croissance des arbres dépendent du **moment où elle a eu lieu**



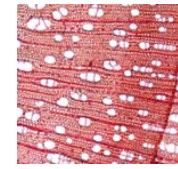
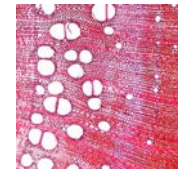


Évaluation des réponses de croissance à la variation d'eau dans le sol: *à retenir!*

Les effets de la sécheresse sur la croissance des arbres dépendent du moment où elle a eu lieu



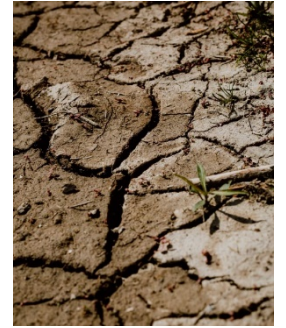
Des **pertes de biomasse** se vérifient dans les deux groupes



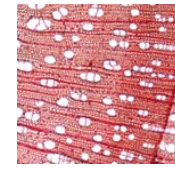
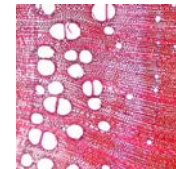


Évaluation des réponses de croissance à la variation d'eau dans le sol: *à retenir!*

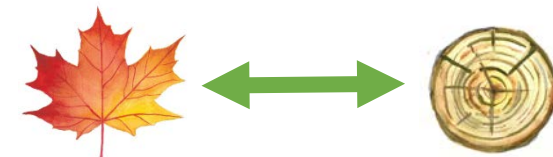
Les effets de la sécheresse sur la croissance des arbres dépendent du moment où elle a eu lieu



Des pertes de biomasse se vérifient dans les deux groupes



Les pertes de biomasse ne sont **pas liées aux mêmes causes**



**Merci pour votre
attention!**



Si vous avez aimé mes aquarelles,
n'hésitez pas à aller les chercher
sur les pages des réseaux sociaux
de symphonies boréales!



<https://www.symphoniesboreales.com/>

Forêt décidue: des stratégies de croissance contrastées mais des réponses similaires à la sécheresse

Valentina Buttó*, Mathilde Millan, Sergio Rossi, Sylvain
Delagrange

***Valentina Buttó, PhD**

Chercheuse Postdoctorale

Université du Québec en Outaouais | Université du Québec
à Chicoutimi

Valentina.butto1@uqac.ca

*Rendez-vous de la connaissance en aménagement
forestier durable du 16 novembre 2021*