

# La phénologie de la voûte forestière influence la croissance de l'ail des bois

Pierre-Paul DION, Julie BUSSIÈRES et Line LAPOINTE

# Ail des bois: *Allium tricoccum* Ait.

- Herbacée éphémère printanière
- Sénescence rapide
- Bulbe très recherché
- Protection par la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables
- Bon candidat pour la culture en boisé



# Lumière

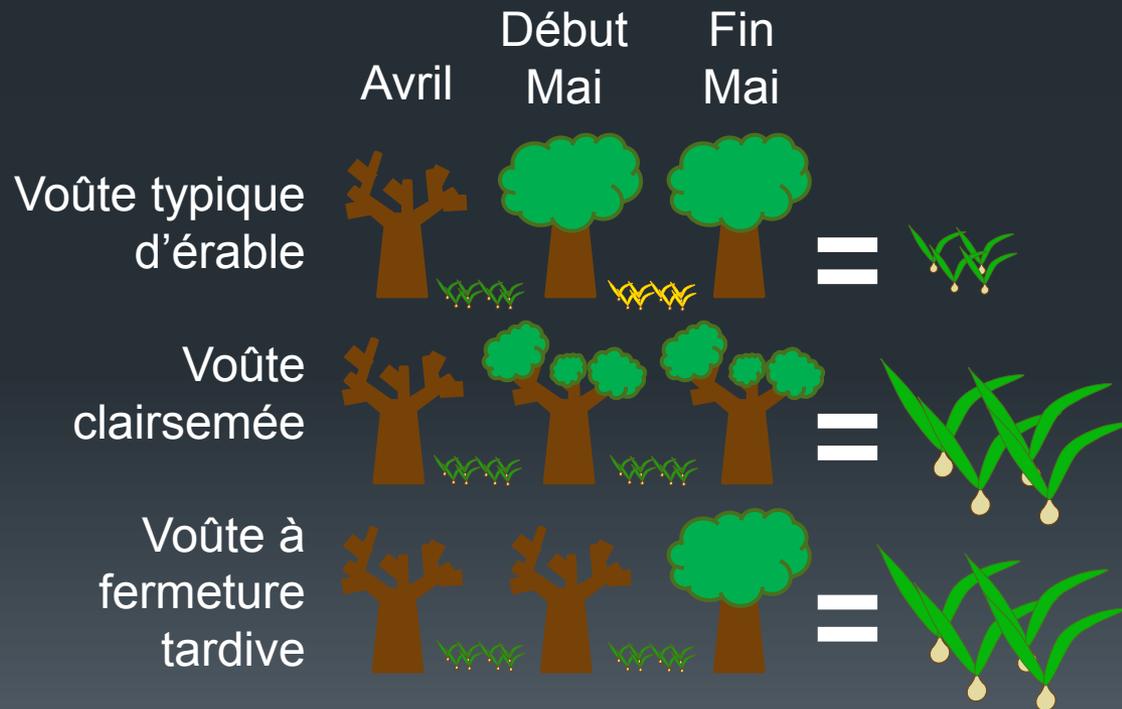
- Croissance des plantes printanières influencée par la durée de la période avant le déploiement des feuilles d'arbres
- Influence de la quantité de lumière sur la capacité photosynthétique et l'effort reproducteur
- Sénescence très retardée en chambre de croissance  
→ Potentiel d'acclimatation?
- Objectif: déterminer l'influence de la composition du couvert forestier et des conditions de lumière induites par celui-ci sur la croissance de l'ail des bois.



*Début de la sénescence*

# Hypothèses

- **Hypothèse A**: Une plus grande disponibilité de la lumière au printemps devrait favoriser la croissance de l'ail des bois.
- **Prédiction**: Lumière traversant la voûte ↗ , croissance de l'ail ↗
- **Hypothèse B**:  
L'augmentation de la durée de disponibilité maximale de la lumière avant la fermeture de la voûte forestière devrait favoriser la croissance de l'ail des bois.
- **Prédiction**: Fermeture tardive de la voûte, croissance de l'ail ↗



# Localisation des sites

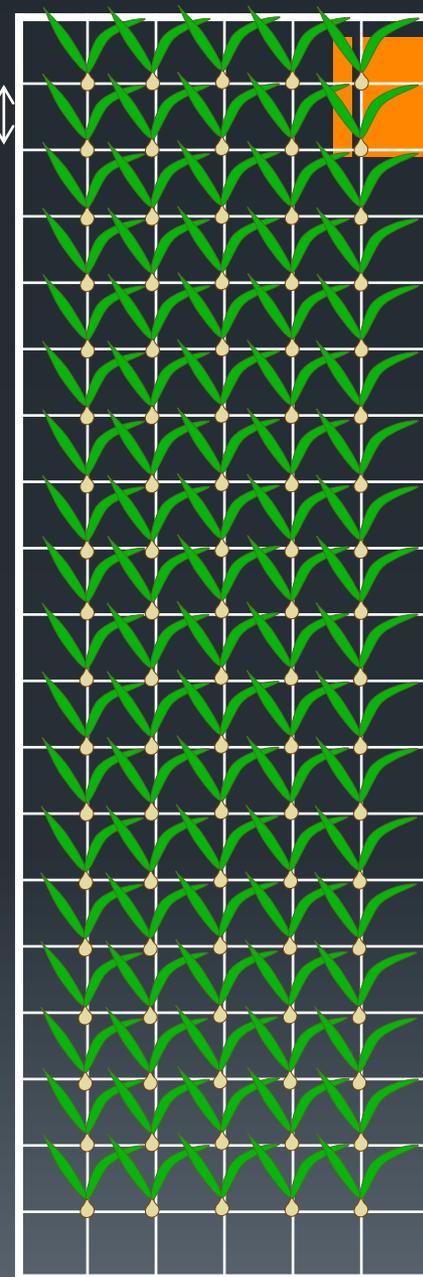
- Estrie: précipitations annuelles de 1144 mm; température moyenne de 4,1 °C; 1637 degrés-jours >5°C
- Basses Laurentides: précipitations annuelles de 1065 mm; température moyenne de 5,0 °C; 1886 degrés-jours >5°C



# Parcelles

- Sélection des sites (2011)
  - Voûtes forestières variées
  - Analyses de sol
- 30 parcelles dans 11 sites
  - 4 plantations (2 chênes, 2 noyers)
  - 7 érables à sucre
  - 4 trouées dans érables à sucre
  - 2 bouleaux jaunes, 1 bouleaux blancs
  - 2 caryers
  - 3 frênes
  - 3 hêtres
  - 1 ostryers
  - 1 peupliers
  - 2 tilleuls
- 90 bulbes espacés de 15 cm dans 5 rangs X 18 bulbes

15 cm



# Mesures

- Largeur des feuilles
- Largeur de 20 bulbes
- Suivi phénologique de l'ail
- Suivi phénologique de la voûte forestière
- Recouvrement par la litière
- Mauvaises herbes
- Température
- Humidité
- Conditions de lumière...



# Mesure de la lumière

- Caractérisation des conditions de lumière: Quelle méthode?
- Photographie hémisphérique de la voûte forestière
  - 4 séries de photos
  - Sous couvert nuageux ou au crépuscule
  - Données géographiques
- Analyse dans *Gap Light Analyser 2.0*
  - Quantité totale de lumière au sol pendant la saison de croissance
  - Modélisation de la position du soleil

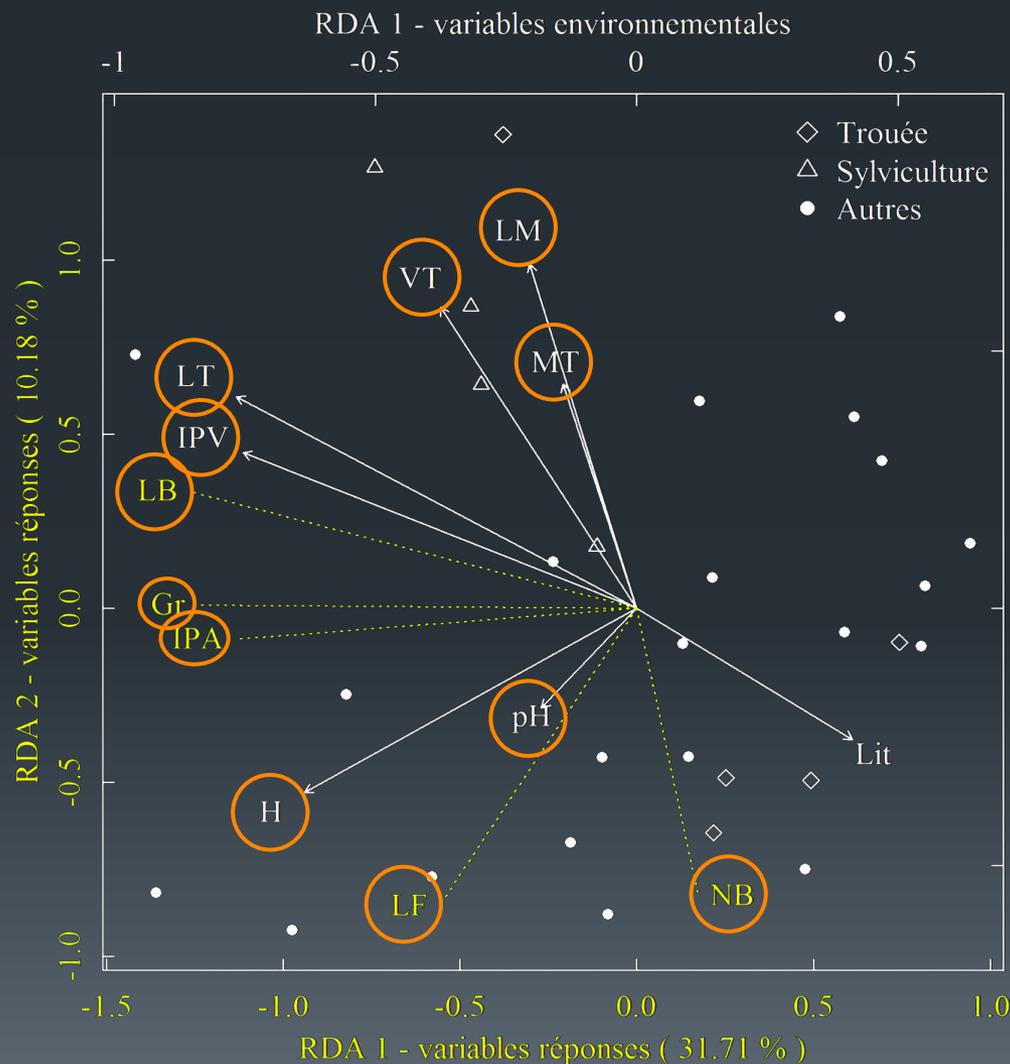


# Analyses statistiques

- Analyse de redondance (RDA)
  - Croissance de l'ail vs variables environnementales
- Corrélations
  - Tests formels des hypothèses principales



# RDA



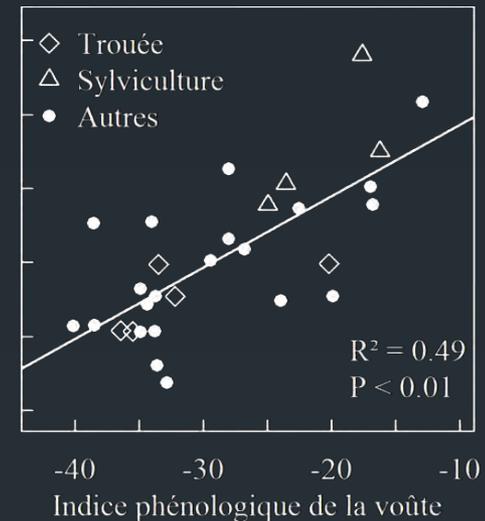
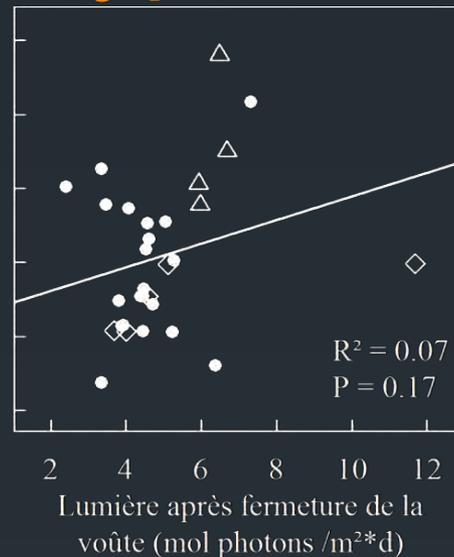
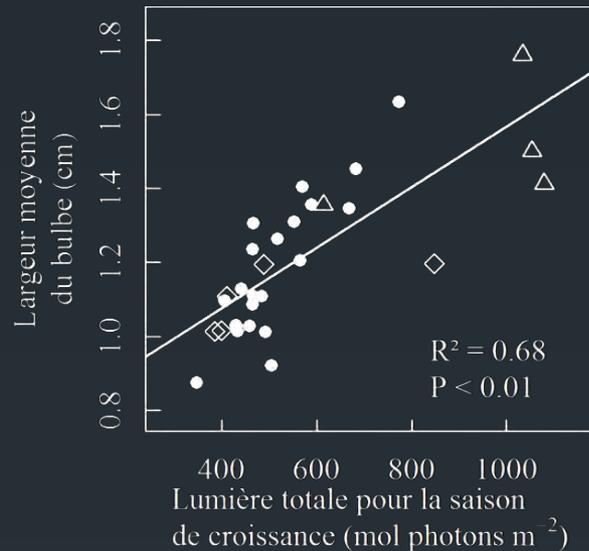
- Variables réponses (ail)
  - LB = Largeur du bulbe;
  - LF = Largeur totale des feuilles;
  - Gr = Nombre de graines par bulbe;
  - IPA = Indice phénologique de l'ail;
  - NB = Nombre de bulbes



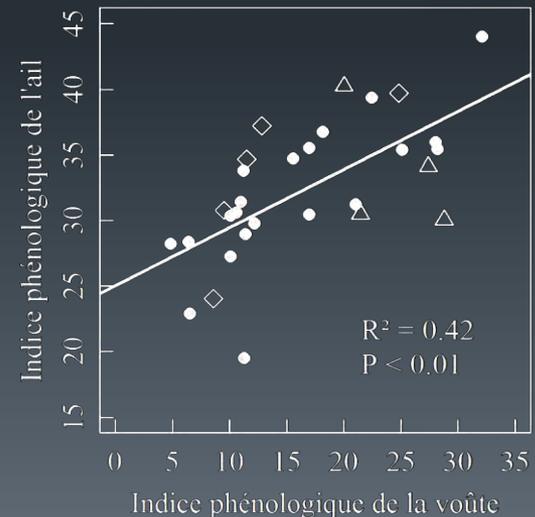
- Variables environnementales
  - H = Humidité;
  - IPV = Indice phénologique de la voûte;
  - Lit = Couverture de litière;
  - LM = Lumière après la fermeture de la voûte;
  - LT = Lumière totale pendant la saison de croissance;
  - MT = Température moyenne;
  - pH = pH eau.
  - VT = Variance de la température;

$R^2$  ajusté = 0,52 ; P = 0,001

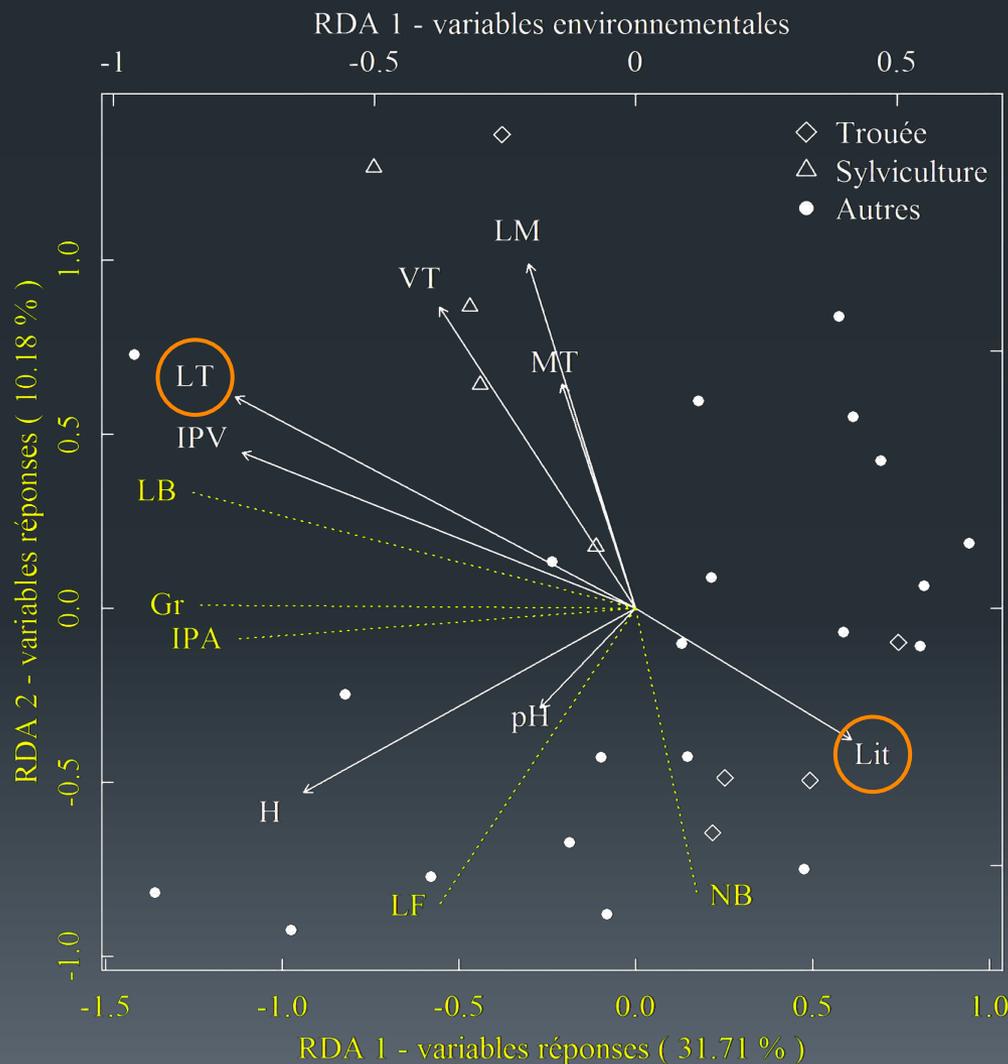
# Retour aux hypothèses



- 2 composantes de la lumière totale:
  - Lumière traversant la voûte après sa fermeture complète
  - Phénologie de la voûte
- Lien entre les phénologies de la voûte et de l'ail



# RDA



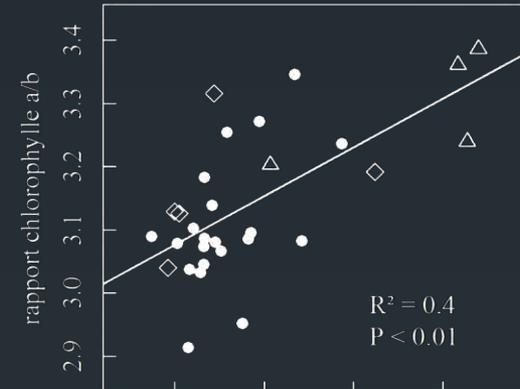
- Variables réponses (ail)
- LB** = Largeur du bulbe;
- LF** = Largeur totale des feuilles;
- Gr** = Nombre de graines par bulbe;
- IPA** = Indice phénologique de l'ail;
- NB** = Nombre de bulbes



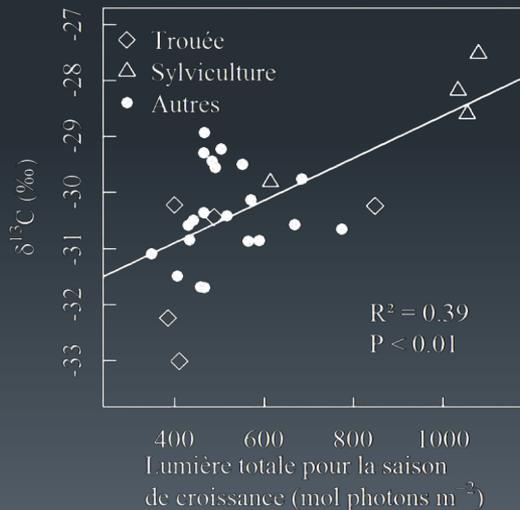
- Variables environnementales
- H** = Humidité;
- IPV** = Indice phénologique de la voûte;
- Lit** = Couverture de litière;
- LM** = Lumière après la fermeture de la voûte;
- LT** = Lumière totale pendant la saison de croissance;
- MT** = Température moyenne;
- pH** = pH eau.
- VT** = Variance de la température;

$R^2$  ajusté = 0,52 ; P = 0,001

# Acclimatation à la lumière

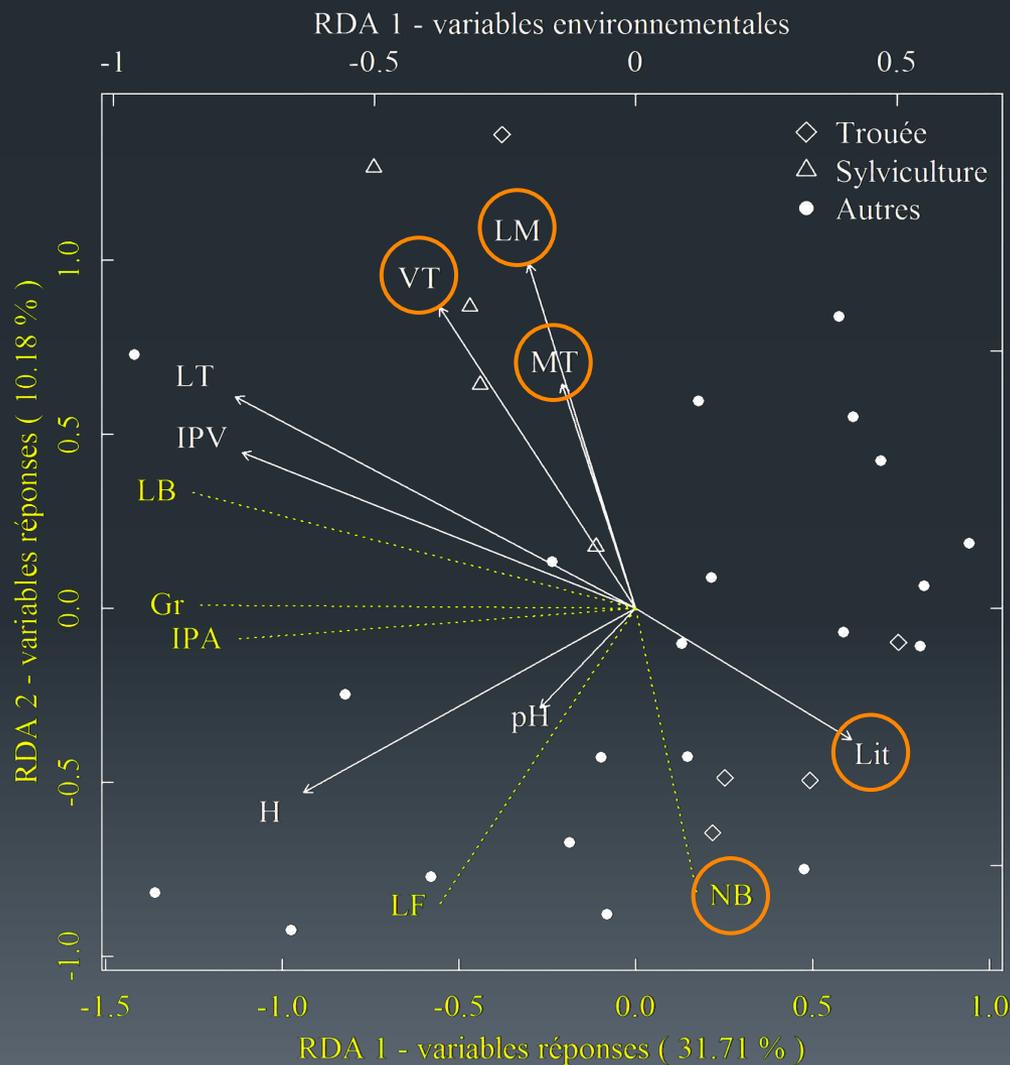


- Chlorophylle a/b : indicateur de l'acclimatation à la lumière



- $\delta^{13}\text{C}$  : indicateur de l'activité de la RUBISCO

# RDA



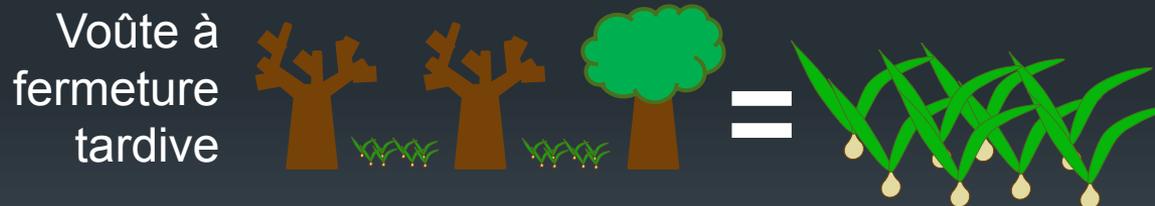
- Variables réponses (ail)
  - LB = Largeur du bulbe;
  - LF = Largeur totale des feuilles;
  - Gr = Nombre de graines par bulbe;
  - IPA = Indice phénologique de l'ail;
  - NB = Nombre de bulbes

- 
- Variables environnementales
    - H = Humidité;
    - IPV = Indice phénologique de la voûte;
    - Lit = Couverture de litière;
    - LM = Lumière après la fermeture de la voûte;
    - LT = Lumière totale pendant la saison de croissance;
    - MT = Température moyenne;
    - pH = pH eau.
    - VT = Variance de la température;

$R^2$  ajusté = 0,52 ; P = 0,001

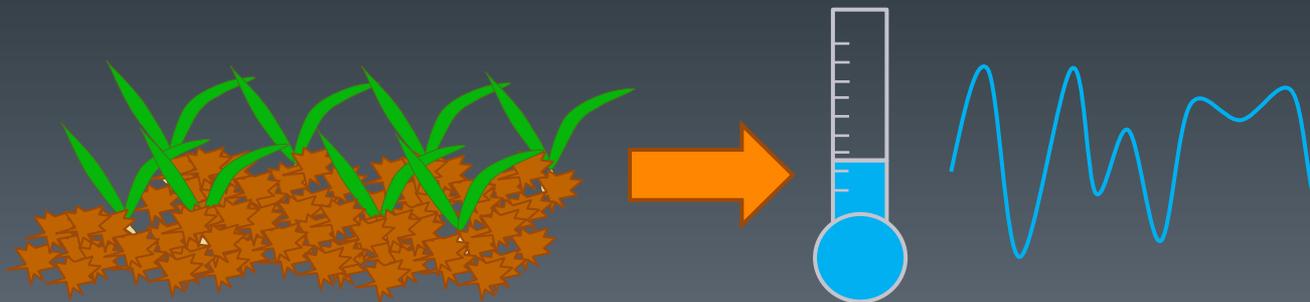
# Conclusion

Avril      Début Mai      Fin Mai      2 ans plus tard



Vasseur & Gagnon 1994  
Naud *et al.* 2010

Lapointe 2001  
Routhier & Lapointe 2002  
Ida & Kudo 2008



Bernatchez &  
Lapointe 2012  
Facelli & Pickett 1991

# Remerciements

- Superviseure: Line Lapointe
- Toute l'équipe du laboratoire Lapointe, les membres du Centre de Recherche Agricole de Mirabel (CRAM) et du MAPAQ pour la mise en place des dispositifs et l'aide dans la cueillette de données
- Producteurs et propriétaires collaborateurs

