

Pourquoi et comment bien déterminer la variabilité des traits fonctionnels dans nos études

Une étude de cas avec les paramètres associés à la résistance à l'embolie chez les arbres

Morgane Urli, Professeure

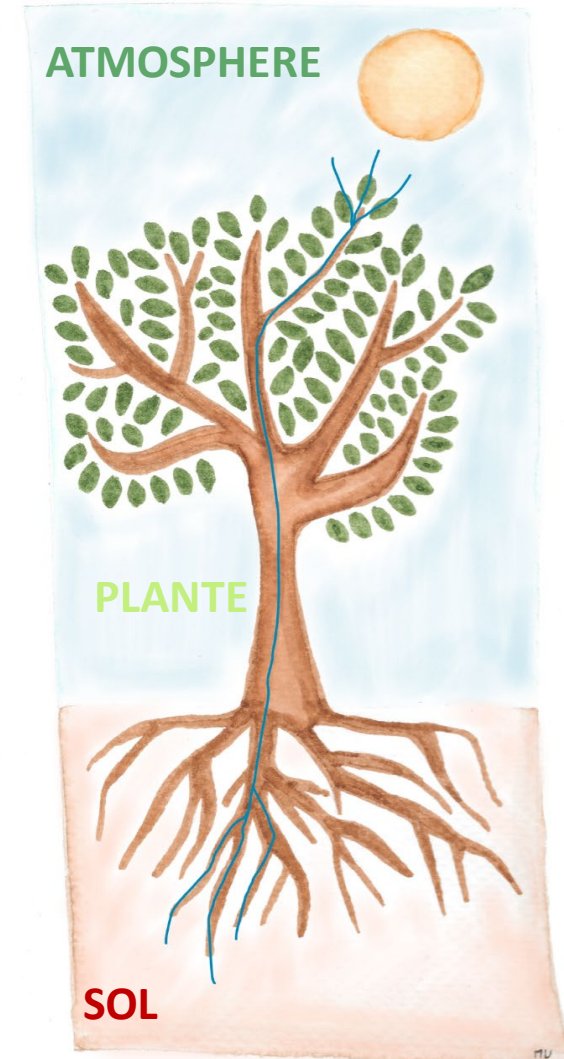
Colloque du CEF 2024 02.05.2024

@MorganeUrli

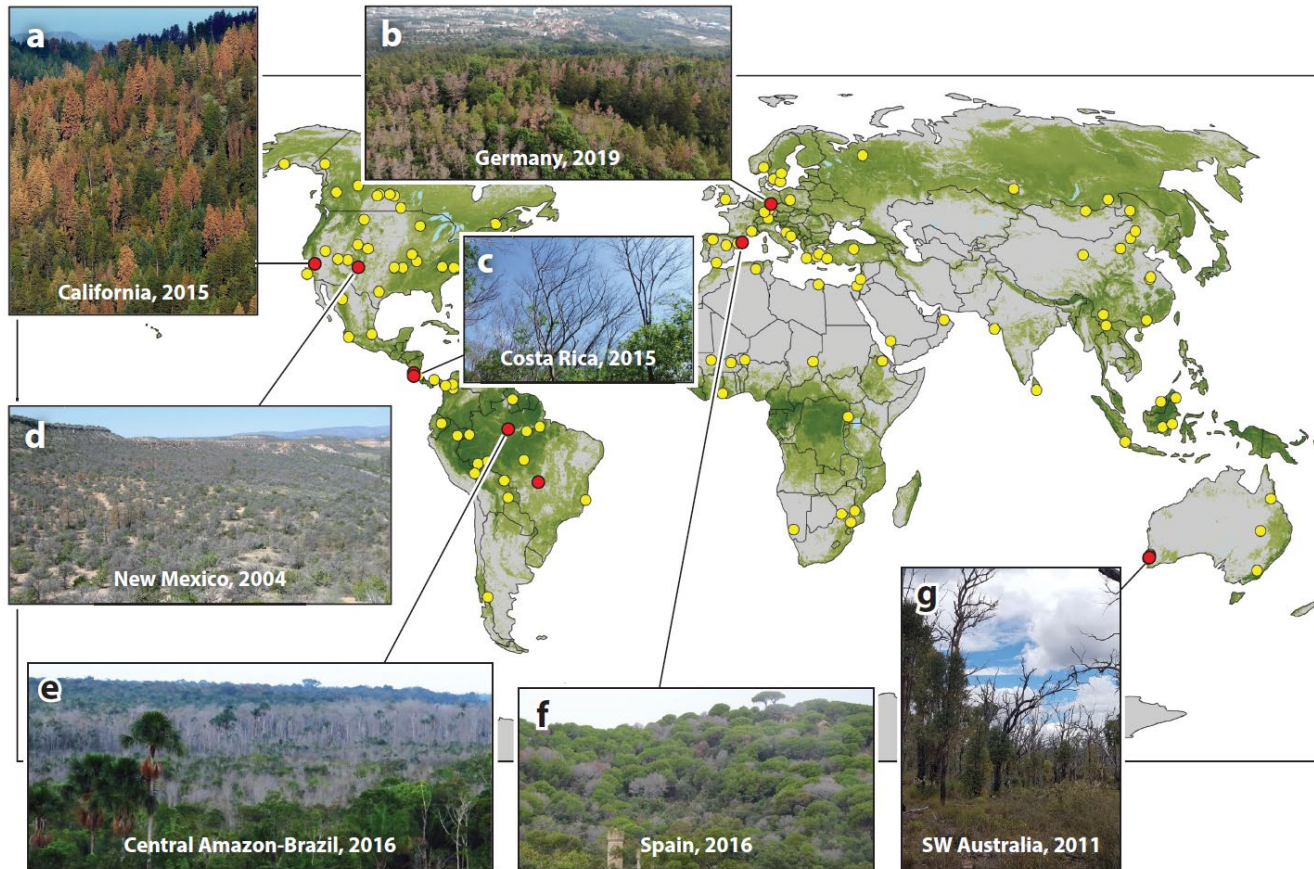
@UrliLab

Catherine Périé, Nelson Thiffault, Marie R. Coyea, Steeve Pepin,

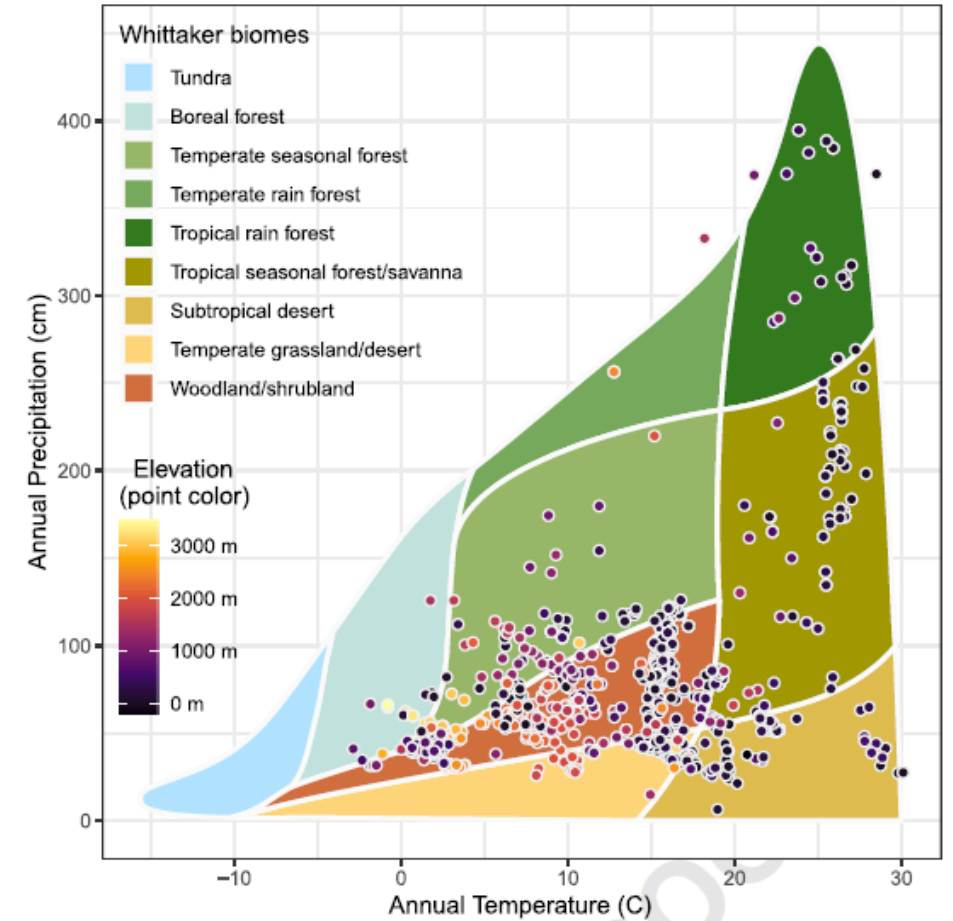
Marie-Claude Lambert et Alison D. Munson



Évènements de mortalité induits par la sécheresse

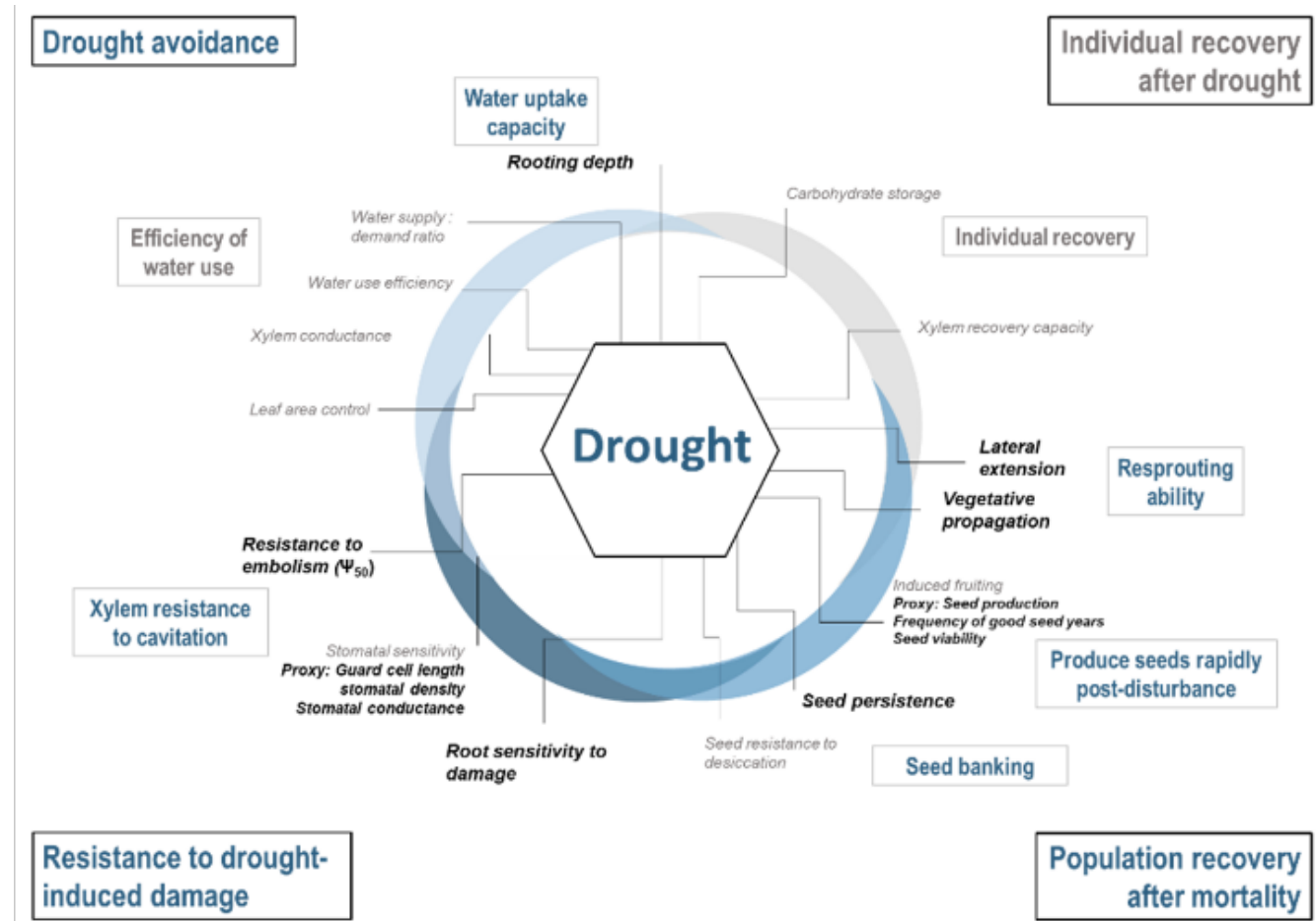
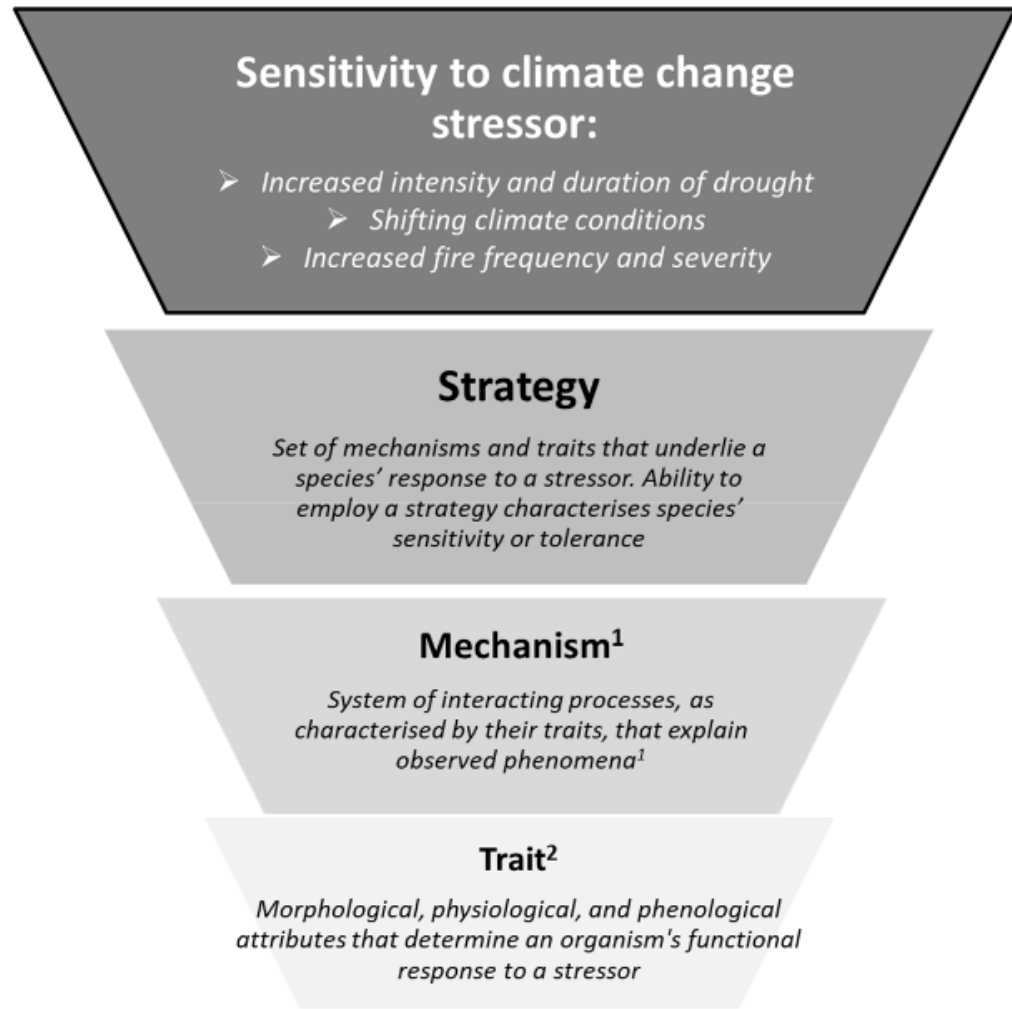


Hartmann et al (2022)



Hammond et al (2022)

Une approche basée sur les traits fonctionnels pour évaluer la vulnérabilité des espèces



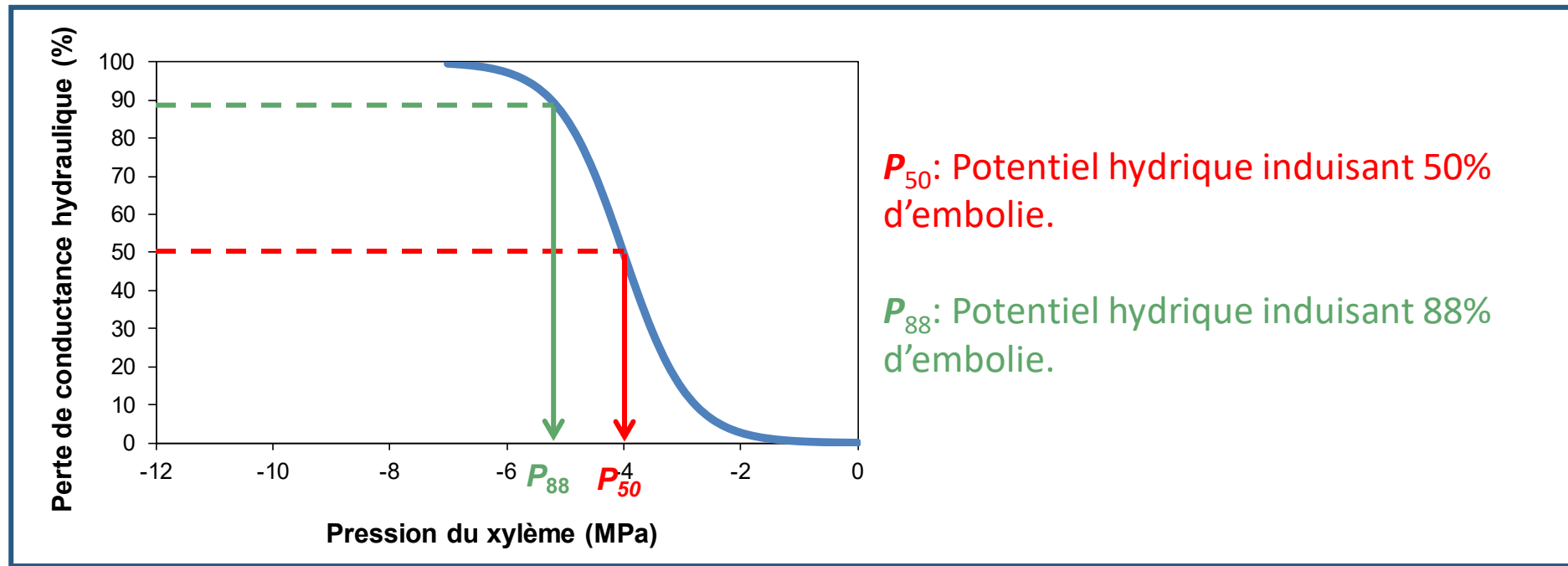
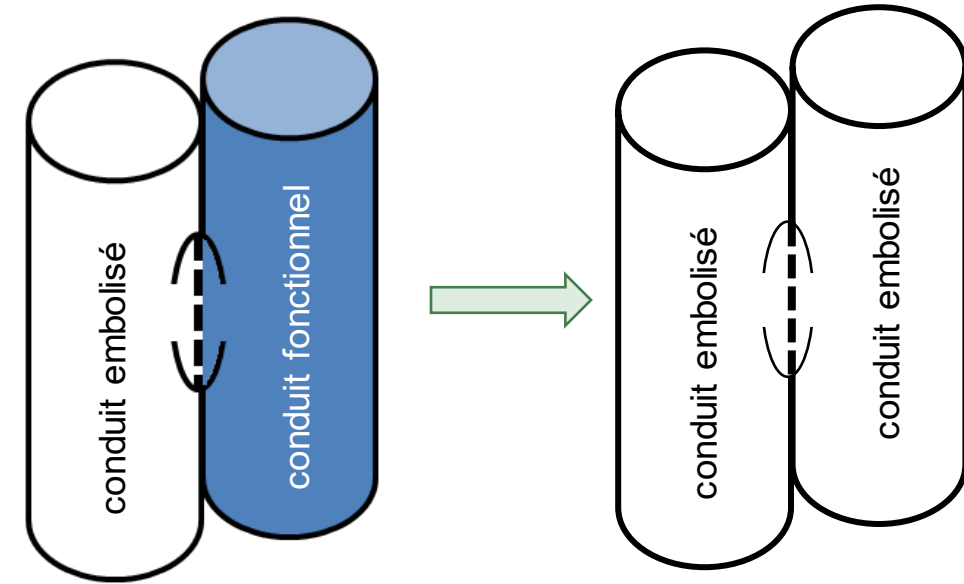
Dysfonctionnement hydraulique et résistance à la cavitation

Forêt de Pin et de Genévrier (USA)



Breshears et al. (2009)

→ Chute des potentiels hydriques

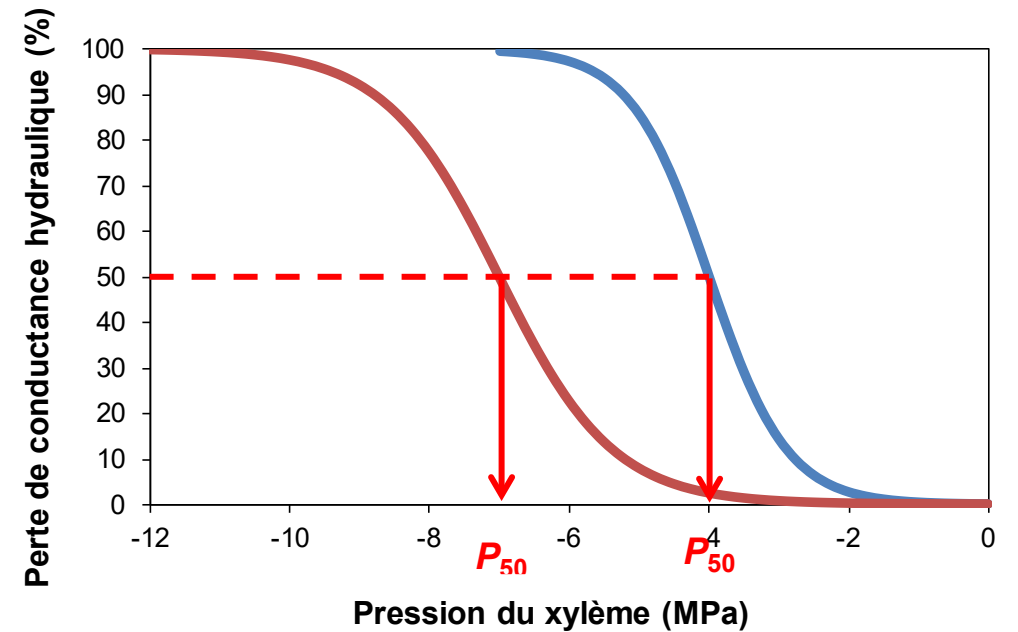


Dysfonctionnement hydraulique et résistance à la cavitation

Forêt de Pin et de Genévrier (USA)

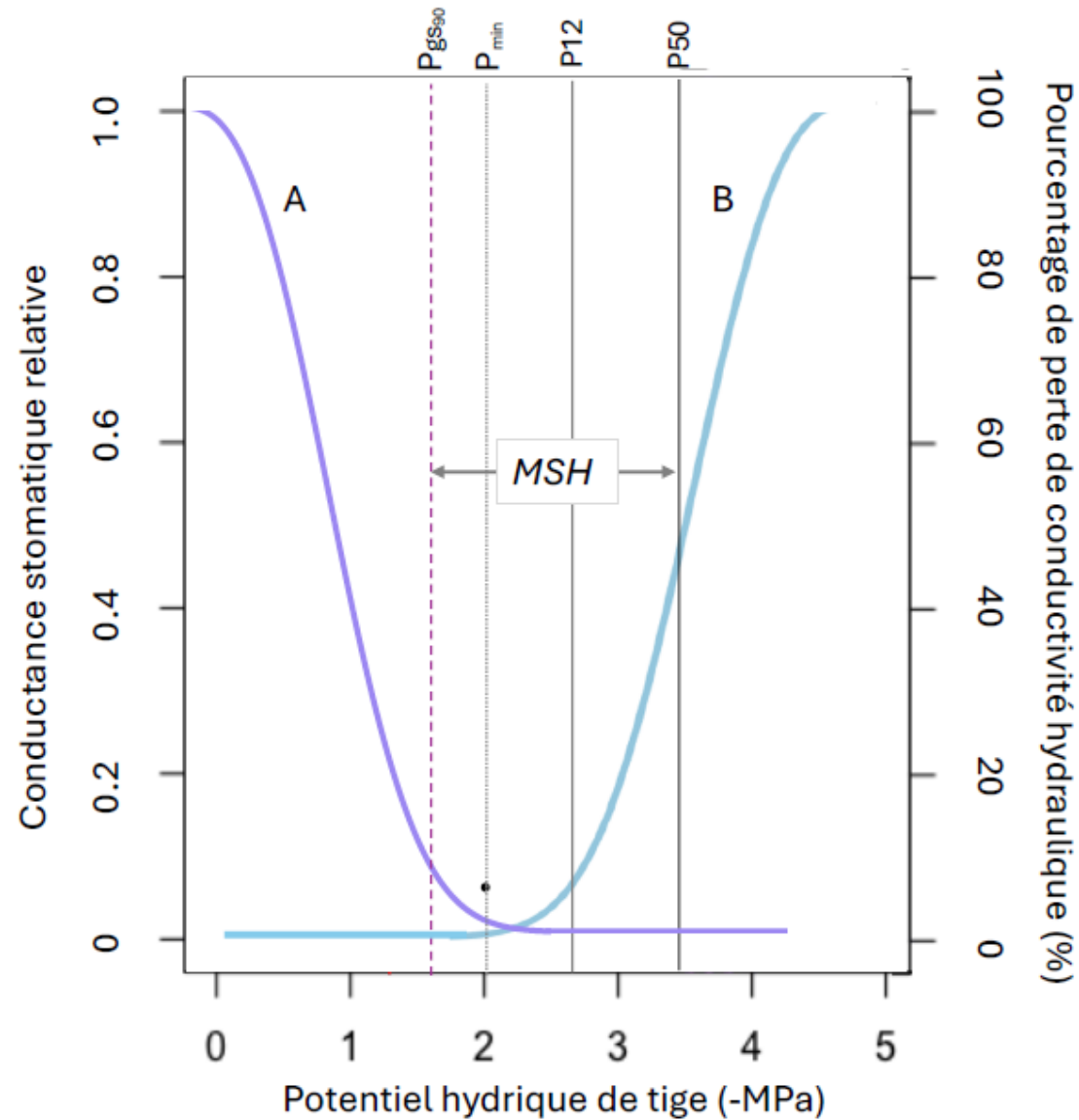


Breshears et al. (2009)



Lien entre résistance à la cavitation et mortalité des arbres

Marge de sécurité hydraulique et risque de mortalité



Objectifs

- La P50 est un trait fonctionnel couramment utilisé :
 - dans des modèles basés sur les processus
 - pour guider les praticiens forestiers dans le choix des espèces pour une sylviculture d'adaptation des forêts aux changements climatiques
- **Le but de cette étude était:**
 - **d'estimer la prise en compte de la variabilité de la P50 dans les bases de données et les études**
 - **d'établir un guide des meilleures pratiques pour évaluer et présenter cette variabilité**



Journal of
Plant Hydraulics

Journal of Plant Hydraulics 9: e-001

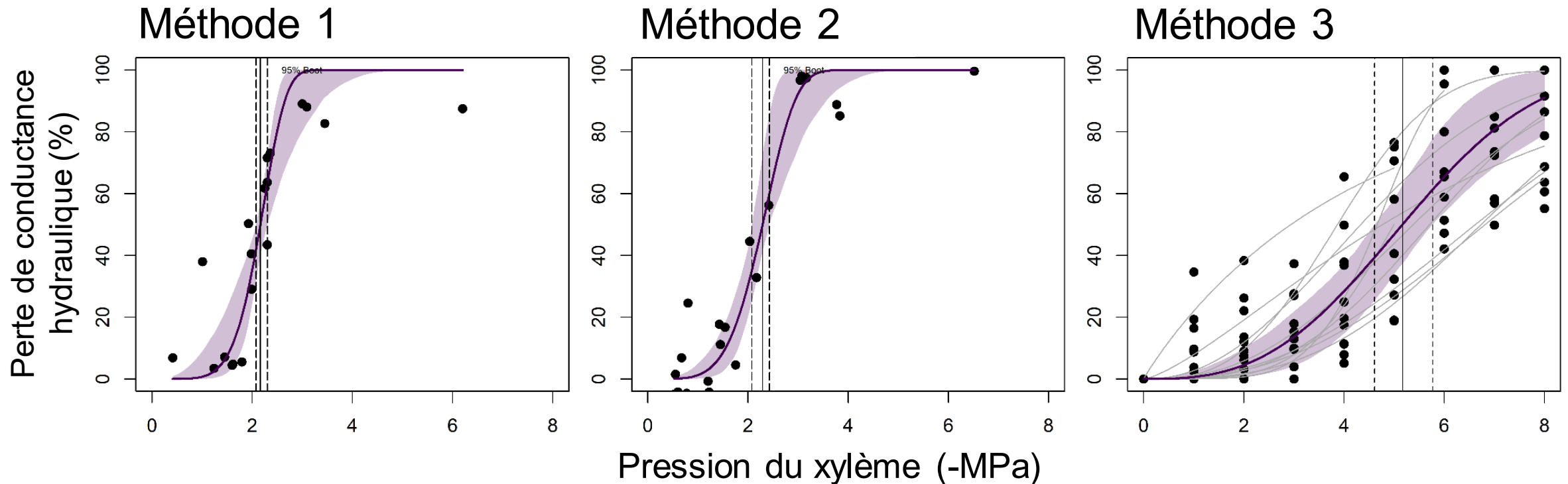


On the need to report the variability and data used in the determination of xylem vulnerability curve parameters

Morgane Urli¹, Catherine Périé², Nelson Thiffault^{3,4}, Marie R. Coyea⁴, Steeve Pepin⁵, Marie-Claude Lambert², Alison D. Munson⁴

Incertitude de mesure causée par la méthode de mesure

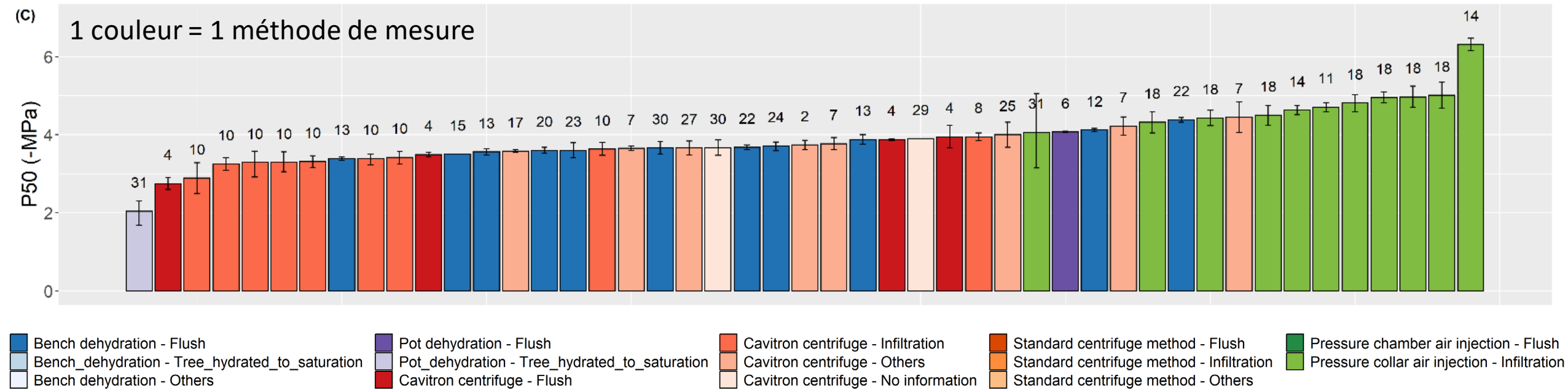
- Il existe de nombreuses méthodes pour construire une courbe de vulnérabilité à la cavitation incluant des méthodes dites hydrauliques.
- Matériels et Méthodes: Construction des courbes de 4 espèces de conifères à l'aide de 3 méthodes.



Différence significative entre les méthodes.

Incertitude de mesure causée par la méthode de mesure

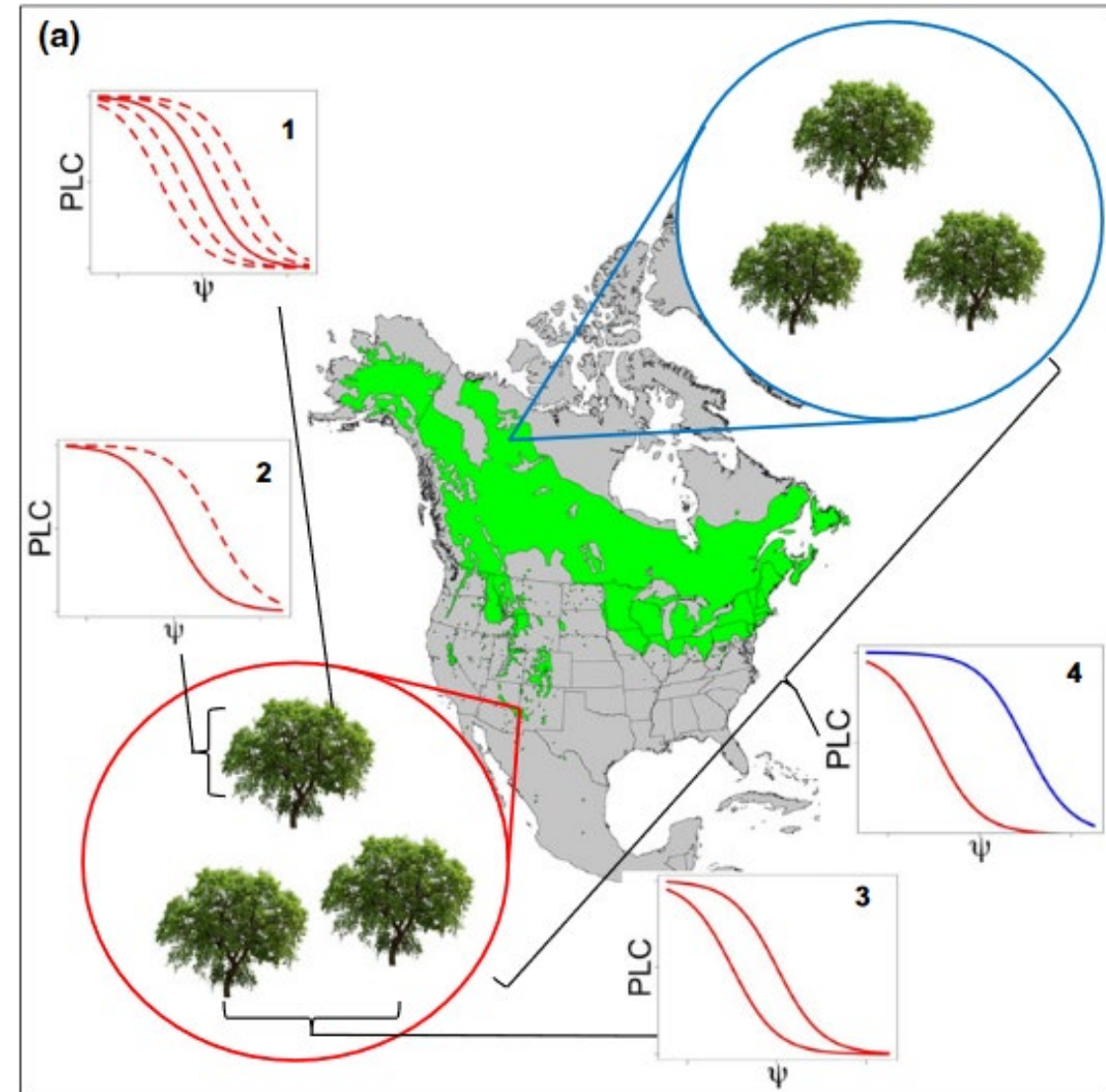
- Cette différence entre les méthodes se retrouve-t-elle dans la littérature?
- Matériels et Méthodes: Revue de littérature sur les mêmes espèces

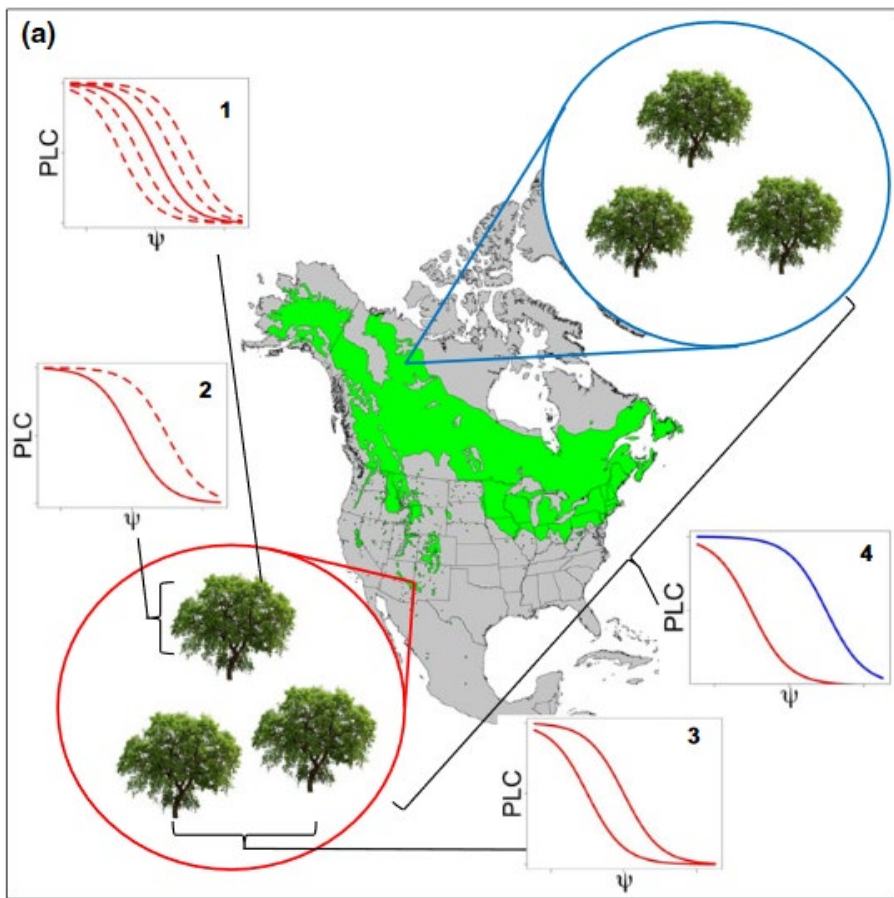


Différence significative entre les méthodes.

Variabilité intraspécifique

- Variabilité spatiale
 1. Variabilité entre les cernes de croissance d'une même branche
 2. Variabilité entre les branches d'un même individu
 3. Variabilité entre les individus d'une même population
 4. Variabilité entre les populations d'une même espèce
 5. Etc.
- Variabilité temporelle
 1. Variabilité entre stade ontogénique
 2. Variabilité selon l'histoire de vie de l'individu



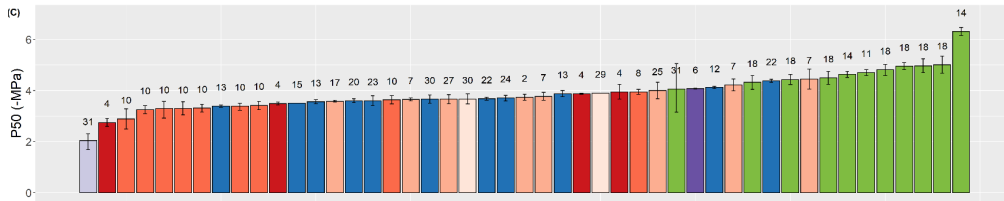


PLANT MATERIAL

- What is the species studied?
- What is the age of the measured sample?
- What is the distance between sample and branch tip?
- What are the genetic characteristics?

Urli et al. (2023)

Anderegg (2015)



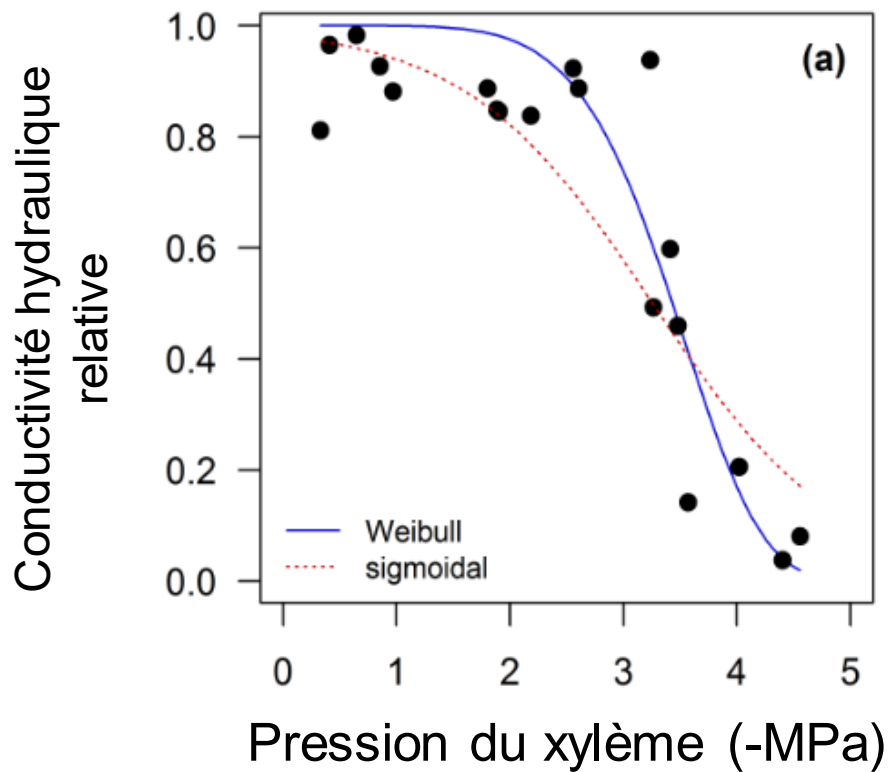
PLANT MATERIAL

- What is the species studied?
- What is the age of the measured sample?
- What is the distance between sample and branch tip?
- What are the genetic characteristics?

METHODS

- How was the sample collected (e.g. site conditions, sampling day of the year)?
- How was the water stress induced?
- What are the method specific details (e.g. solution composition, driving force, gas discharge time)?
- Which response variable (which trait) was measured?
- What is the maximum vessel length (for angiosperms only)?

Urli et al. (2023)



Duursma et Choat (2017)

PLANT MATERIAL

- What is the species studied?
- What is the age of the measured sample?
- What is the distance between sample and branch tip?
- What are the genetic characteristics?

METHODS

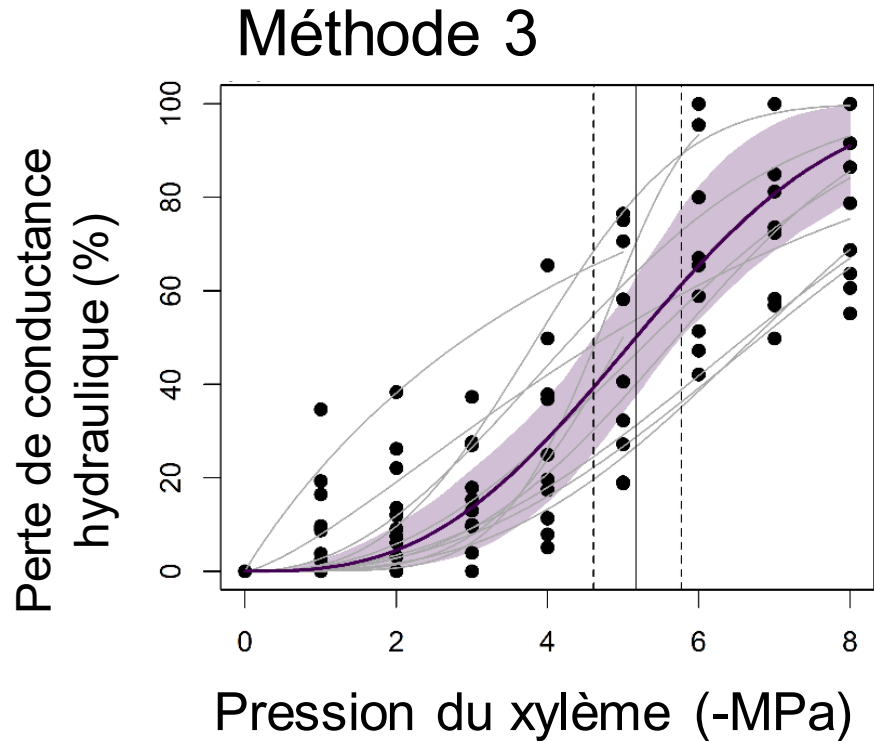
- How was the sample collected (e.g. site conditions, sampling day of the year)?
- How was the water stress induced?
- What are the method specific details (e.g. solution composition, driving force, gas discharge time)?
- Which response variable (which trait) was measured?
- What is the maximum vessel length (for angiosperms only)?

VC FITTING

- Which statistical model was used to fit the vulnerability curve?
- What algorithms and tools were used (e.g. R, SAS)?

Urli et al. (2023)

Guide des meilleures pratiques



PLANT MATERIAL

- What is the species studied?
- What is the age of the measured sample?
- What is the distance between sample and branch tip?
- What are the genetic characteristics?

METHODS

- How was the sample collected (e.g. site conditions, sampling day of the year)?
- How was the water stress induced?
- What are the method specific details (e.g. solution composition, driving force, gas discharge time)?
- Which response variable (which trait) was measured?
- What is the maximum vessel length (for angiosperms only)?

VC FITTING

- Which statistical model was used to fit the vulnerability curve?
- What algorithms and tools were used (e.g. R, SAS)?

TRAIT VALUES

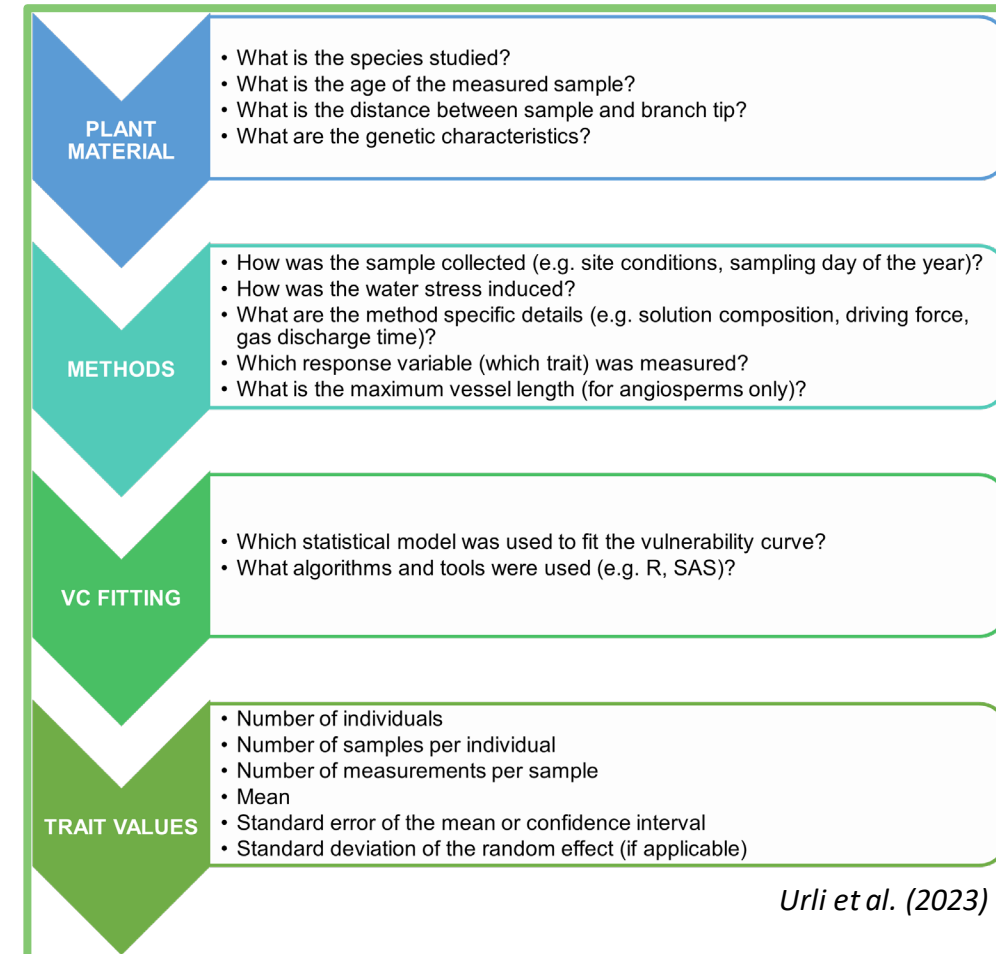
- Number of individuals
- Number of samples per individual
- Number of measurements per sample
- Mean
- Standard error of the mean or confidence interval
- Standard deviation of the random effect (if applicable)

Pourquoi et comment bien déterminer la variabilité des traits fonctionnels dans nos études

Une étude de cas avec les paramètres associés à la résistance à l'embolie chez les arbres

La P50 est un trait fonctionnel couramment utilisé :

- dans des modèles basés sur les processus
- pour guider les praticiens forestiers dans le choix des espèces pour une sylviculture d'adaptation des forêts aux changements climatiques



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

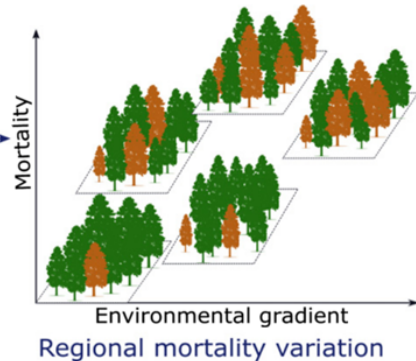
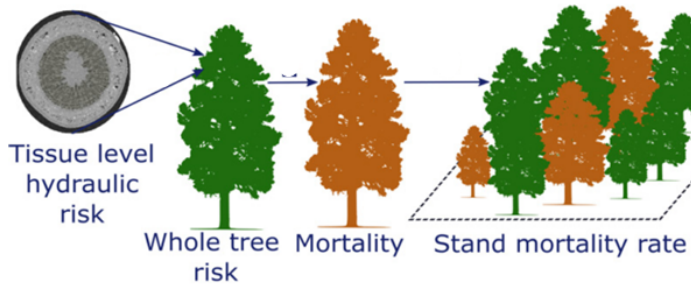


Dynamique et vulnérabilité des forêts dans un monde plus chaud et sec

In this lab, WE BELIEVE

1 *Quels sont les processus physiologiques menant au dépérissement des arbres?*

3 *Comment les aires de répartition des arbres vont-elles être affectées par les changements climatiques?*



2 *Quels sont les effets du stress hydrique en interaction avec d'autres facteurs biotiques ou abiotiques sur la performance des arbres (survie, croissance, reproduction)?*

4 *Comment la variabilité (entre organes, entre individus, entre populations, entre espèces) des traits fonctionnels liés à la tolérance à la sécheresse intervient-elle dans la résilience des peuplements forestiers face aux changements climatiques?*



SCIENCE is real



LOVE is love



BIPOC LIVES must be valued



FEMINISM is for everyone



DISABILITIES deserve accessibility



INDIGENOUS RIGHTS must be upheld



IMMIGRANTS are welcome



TRANS-RIGHTS are human rights



FORESTS are cool