

ÉVALUATION D'UN MODÈLE MECANISTE



Objectif de cette présentation

- Proposer une grille de lecture pour la journée



Caractéristiques d'un travail d'évaluation

- Un critère de qualité
 - On s'intéresse à quelle gamme de situations?
 - Quel aspect de l'erreur est important?
- L'estimation du critère
 - Sur la base de quelles informations?
 - Comment estimer?



Quelle gamme de situations?

- Il faut définir la « population cible »
 - La gamme de situations où on veut appliquer le modèle
 - P.e. parcelles de maïs en France, avec gestion standard et stress hydrique modéré
 - Parcelles de maïs en Afrique, avec possibilité de stress hydrique sévère
 - Souvent, c'est implicite.
 - C'est la population d'où vient les données
 - Mais ça peut être important de préciser la population cible



Différents aspects de la qualité



Erreur moyenne de prédiction

- Y = quantité d'intérêt (p.e. rendement)
- $f(X; \hat{\theta})$ = prédiction du modèle
- Erreur quadratique = $\left[Y - f(X; \hat{\theta}) \right]^2$
- Erreur quadratique moyenne = $E \left[Y - f(X; \hat{\theta}) \right]^2$
– ou RMSEP = \sqrt{MSEP}
- Erreur moyenne pour la population



Contributions spécifiques à l'erreur moyenne de prédiction

$$Y = f(X; \theta) + \varepsilon$$

- Contribution d'erreur dans X
 - P.e. climat incertain
- Contribution d'erreur dans θ
- Pour évaluer cette contribution
- Pour avoir limite inférieure pour l'erreur totale



Erreur dans le logiciel

- On suppose que le logiciel reproduit fidèlement le modèle.
- C'est une contribution à l'erreur maîtrisable
 - Bonnes pratiques pour éliminer cette source d'erreur



Multi-critère

- On a parlé de l'erreur pour une réponse (rendement, teneur en protéine, poids final d'un animal)
- Souvent, on s'intéresse à plusieurs réponses
 1. Calculer un critère par réponse
 2. Calculer une somme pondérée des critères
 3. Etc.



Intervalle de confiance

- Spécifique à chaque contexte (chaque X)
 - L'erreur pour un climat, sol, ITK particulier
 - Prend en compte que l'effet d'erreurs dans les paramètres dépend du contexte

$$P(\hat{Y}_l \leq Y \leq \hat{Y}_u) = 0.9$$



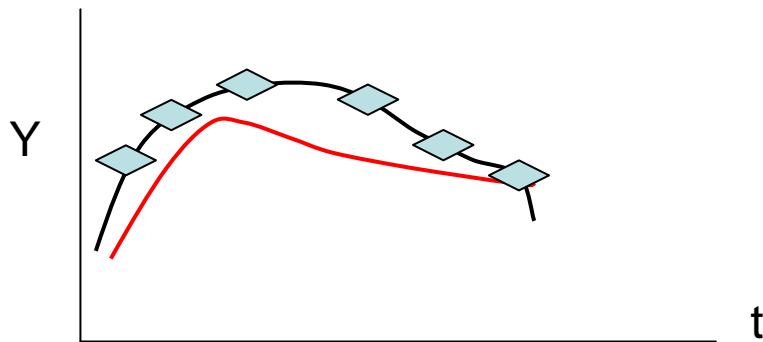
Erreur de décision.

- Évaluer décision basée sur le modèle
- Exemple décision binaire (oui ou non)
- Deux critères:
 - $P(\text{modèle dit oui} | \text{bonne décision est oui})$
 - $P(\text{modèle dit non} | \text{bonne décision est non})$
 - Ou combiner en un seul critère (voir D. Makowski)



Erreur pour une variable dynamique

- Erreur pour une variable fonction du temps
 - P.e. courbe de lactation
- Critères possibles
 - Traiter des dates comme indépendantes
 - Erreur dans l'aire sous la courbe
 - Intégrale de l'erreur quadratique



Erreur pour une variable spatiale

- Erreur pour une variable fonction de coordonnées spatiales
 - P.e. quantité de pluie journalière sur une région



Erreur pour une variable spatio-temporelle

- Erreur pour une variable qui varie dans l'espace et dans le temps



Est-ce que le modèle classe correctement

- p.e. des variétés par rapport au rendement
- des sites et années par rapport à la gravité d'attaque par une maladie
- La marge brute par rapport à la stratégie de conduite du troupeau



Il y a sans doute beaucoup
d'autres critères d'intérêt



Estimer le critère sur la base de
quelles informations?



Des mesures ou observations

- Dans la plupart des cas, on estimera le critère à partir d'un jeu de données de données
- Il faut que les données sont un échantillon représentative de la population cible
- Sinon, attention
 - Corriger estimateur si certaines situations sont sur- ou sous-représentées
 - Préciser (et tester) hypothèses si on utilise situations hors de la population cible



En comparant avec un autre modèle

- Faudrait avoir confiance dans l'autre modèle



En confrontant aux avis d'experts

- Quelle démarche formalisée?
- Quelles conclusions?



Dans la suite on verra

- différents critères de qualité
- différents types d'information pour évaluer les critères
- des cas concrets d'évaluation en fonction du couple (critère, type d'information)

