

Proposition de stage de M2 Biostatistique

Titre : Estimation de la variance des effets génétiques sur les prélèvements minéraux des palmiers à huile

Sujet : Modélisation linéaire mixte ou bayésienne des effets génétiques sur les quantités d'éléments minéraux prélevées par différentes variétés de palmiers à huile, évaluation de la transmission génétique et classement des origines suivant leurs valeurs prédites.

Contexte :

Un projet de recherche intitulé Nutripalm visant à réduire les apports d'engrais dans les plantations de palmier à huile par le choix de variétés dites efficaces, valorisant au mieux les apports de fertilisants, est conduit au Cirad, à l'UMR ABSys, en relation avec la filiale du Cirad Palmelit spécialisée sur la diffusion du matériel végétal. Ce projet prévoit d'entreprendre en 2023 un travail de biostatistique afin d'estimer, à partir d'une base de données existante, la variance des quantités d'éléments minéraux prélevées par les croisements d'une population issue d'un plan de croisements déséquilibré (effets aléatoires), d'évaluer l'héritabilité de ces caractères et de prédire la valeur génétique (BLUP) des meilleurs géniteurs. Une approche par modèle mixte ou mixte-bayésien (Nustad et al. 2018) pourrait être appropriée pour ce travail qui doit être confié à un.e étudiant.e stagiaire en M2 de biostatistique ayant étudié les principes du modèle linéaire mixte et intéressé.e par leur application à la génétique quantitative. Le stage sera réalisé sous la supervision des statisticiens, agronomes et généticiens du Cirad et de Palmelit.

Le projet Nutripalm concourt à l'ambition du Cirad de promouvoir des systèmes de culture plus écologiques et requérant moins d'intrants en particulier pour les planteurs villageois. Les plantations de palmier à huile sont ainsi l'objet de nombreuses recherches ayant pour objectif de maîtriser leur impact sur la biodiversité et sur la qualité des sols. Ceci demande non seulement des changements de pratiques culturales mais aussi la sélection de variétés exploitant les éléments nutritifs disponibles de manière plus efficace pour élaborer leur rendement.

Objectifs du stage :

- Choisir un modèle statistique à effets aléatoires permettant de tenir compte du pedigree des croisements observés pour évaluer la transmission génétique et les possibilités d'amélioration des caractères de consommation d'engrais.
- Estimer la variance entre croisements existant au sein de la population d'amélioration de Palmelit. Calcul des corrélations génétiques et d'héritabilité.
- Prédire les valeurs génétiques des parents (BLUP) utilisés dans le plan de croisements.

Déroulement :

- Découverte du sujet et bibliographie,
- Conversion de la généalogie des croisements observés sous forme de matrice de coefficients de parenté,
- Ecriture d'un modèle mixte ou mixte-bayésien exprimant les covariances entre apparentés par une modélisation appropriée de la matrice de variance-covariance des effets aléatoires (Cros et al. 2015),
- Ecriture des scripts d'ajustement, d'estimation et de test sous R, SAS ou ASREML et réalisation des calculs,

- Evaluation de la qualité de l'ajustement, discussion des propriétés du modèle et éventuellement choix d'un autre type de modélisation,
- Présentation des résultats sous forme de tableaux et de graphiques d'aide à l'interprétation,
- Rédaction d'un rapport.

Lieu du stage :

Centre CIRAD, Avenue Agropolis à Montpellier

Durée du stage :

5 ou 6 mois à partir d'Avril 2023.

Niveau d'études / Coursus :

Etudiant.e en Master 2 de Biostatistique

Indemnité :

Gratification de 3,90€ de l'heure. Soit entre 570 et 600 €/mois selon le nombre de jours travaillés dans le mois.

Responsables du stage – Renseignements :

Albert Flori
Agro-Statisticien
CIRAD, UMR ABSys (<http://umr-absys.cirad.fr>)
albert.flori@cirad.fr
TA B-34/02, Av. Agropolis, 34398 Montpellier cedex 5.

Référence :

Nustad, H.E., Page, C.M., Reiner, A.H. *et al.* A Bayesian mixed modeling approach for estimating heritability. *BMC Proc* **12** (Suppl 9), 31 (2018). <https://doi.org/10.1186/s12919-018-0131-z>

Cros, D., Denis, M., Sánchez, L., Cochard, B., Flori, A., Durand-Gasselin, T. *et al.* Genomic selection prediction accuracy in a perennial crop: case study of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Theoretical and applied genetics* **128** (3), 397-410. <http://dx.doi.org/10.1007/s00122-014-2439-z>