



VetAgro Sup
Campus Vétérinaire
de Lyon

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

Institut d'enseignement supérieur et de recherche en alimentation, santé animale, sciences agronomiques et de l'environnement

Formation en statistique

Module "Modèle linéaire et modèle linéaire mixte"

Public ciblé : la formation s'adresse à des biologistes souhaitant analyser des résultats d'expériences biologiques mettant en jeu plus d'un facteur (facteurs fixes ou aléatoires) et/ou de données longitudinales (données dans lesquelles des individus font l'objet de plusieurs mesures au cours du temps).

Pré-requis : la formation s'adresse à des biologistes ayant déjà suivi au cours de leurs études une formation de base en statistique (par exemple module de base ou enseignement dispensé en A2 pour les étudiants vétérinaires). Le suivi en présentiel ou distanciel du module de remise à niveau sur les concepts de base est exigé pour pouvoir suivre ce module (**quizz interactif en ligne à faire impérativement avant le module** - le lien vers ce quizz vous sera donné au plus tard au 1er décembre 2024).

Objectifs :

- Donner aux participants une bonne connaissance du modèle linéaire leur permettant de construire un modèle linéaire prenant en compte plusieurs variables de contrôle quantitatives et/ou qualitatives en faisant des choix avisés, et d'en interpréter les coefficients estimés.
- Préparer les participants à l'apprentissage de méthodes d'analyse plus sophistiquées nécessitant de bien maîtriser le modèle linéaire (ex : modèles non linéaires, modèles linéaires généralisés, modèles de survie, ...)
- Donner aux participants les bases de l'analyse de données issues d'un plan d'expérience à plusieurs facteurs (modèles fixes, aléatoires, mixtes ; modèles croisés et hiérarchisés ; notion d'interaction entre facteurs...) et de l'utilisation de modèles linéaires mixtes afin qu'ils puissent analyser les données dans les cas les plus simples, et dialoguer avec un statisticien dans les cas plus compliqués.
- Donner aux participants une idée des différentes approches envisageables pour analyser des données longitudinales.
- Familiariser les participants à l'utilisation du logiciel R dans le cadre de l'analyse de données observées à l'aide d'un modèle linéaire (fonction `lm()` en particulier) et d'un modèle linéaire mixte (à l'aide de la fonction `lmer()` du package R `lme4`).

Dates de la formation :

Lundi 13, mardi 14 et mercredi 15 janvier 2025 (trois jours)

Formateurs : Marie Laure Delignette-Muller (marielaure.delignettemuller@vetagro-sup.fr) et Thibaud Porphyre (thibaud.porphyre@vetagro-sup.fr)

Lieu de la formation : VetAgro Sup Campus Vétérinaire de Lyon

Horaires : 9h00 – 12h30 / 13h30 – 16h30

Programme de la formation :

- **Modèle linéaire gaussien** et son utilisation en régression linéaire simple et multiple et les méthodes permettant de valider *a posteriori* l'utilisation d'un tel modèle.
- Introduction aux **méthodes de comparaison de modèles et de sélection de variables**.



VetAgro Sup

Campus Vétérinaire
de Lyon

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

Institut d'enseignement supérieur et de recherche en alimentation, santé animale, sciences agronomiques et de l'environnement

- Prise en compte de **variables contrôlées qualitatives** dans le modèle linéaire : modèles associés à l'analyse de variance à un ou plusieurs facteurs fixes, à l'analyse de covariance
- Notion d'interaction, interprétation des coefficients estimés des modèles, choix à faire lors de la construction d'un modèle multivarié, ...
- Traitement d'exemples multifactoriels avec **variables contrôlées quantitatives et qualitatives**.
- Classification des **différents modèles associés à l'analyse de variance à deux facteurs** (modèles fixes, aléatoires ou mixtes, modèles croisés ou hiérarchisés, modèles avec ou sans répétition) et méthodes d'analyse des données correspondantes en utilisant un **modèle linéaire mixte**.
- Introduction de la méthode générale de **construction d'un modèle linéaire mixte pour analyser des exemples à plus de deux facteurs et/ou covariables**.
- **Analyse d'extraits d'articles** pour aborder les **aspects rédactionnels** associés à l'utilisation du modèle linéaire et du modèle linéaire mixte.
- Introduction à la problématique posée par **l'analyse des données longitudinales** et aux diverses approches possibles pour la mener.

La formation sera basée sur une alternance entre exposés théoriques et applications pratiques par les participants sur des exemples réalistes à l'aide de R.

Supports de formation :

- Un guide d'aide à l'utilisation de la fonction `lm()` du logiciel R.
- Un guide d'utilisation de la fonction `lmer()` du package R `lme4` dans le cadre de l'introduction au modèle mixte
- Les diaporamas utilisés lors des exposés oraux.
- Les énoncés d'exemples à traiter et les fichiers informatiques des données correspondantes
- **Les participants devront venir avec leur ordinateur portable sur lequel ils auront préalablement installé R et Rstudio (<https://posit.co/download/rstudio-desktop/>)**

Les documents de cours seront envoyés aux participants sous forme de fichiers pdf.