

Liste des projets de TP 2016 - Ecologie de terrain - CEREEP-Ecotron IleDeFrance

Les projets de TP de 2016 sont détaillés ci-dessous en fonction de leurs

- objectifs
- protocole prévisionnel
- calendrier prévisionnel

Les étudiants sont invités à prendre connaissance des informations ci-dessous et à former des groupes pour réaliser l'un des quatre projets au programme. Le nombre d'étudiants par projet est indiqué dans chaque fiche de projet.

Une fois le projet sélectionné, les étudiants doivent télécharger les références de ce projet dans une archive compressée disponible sur un site web et organisé par dossier de TP (<http://jf.legalliard.free.fr/teaching/L3ENS/TP/ArchiveTP.zip>). Ils devront prendre connaissance des références bibliographiques de leur TP et, si nécessaire, des protocoles détaillés et des jeux de données disponibles. Une première analyse de ces documents sera effectuée pendant la semaine du TP et ensuite dans le cadre des TPE organisés sur Paris.

Informations pratiques

Venir à la station par le train, par voiture ou à pied

<http://www.foljuif.ens.fr/index.php/informations-utiles/plan-d-acces>.

Sur place

Prévoir les vêtements adaptés aux conditions de travail (voir les fiches de TP), les affaires de toilette dont serviettes de bain, les livres et ordinateurs adaptés aux projets (voir les fiches de TP).

En cas de problème avant le départ et pendant le voyage

Joindre Jean-François Le Galliard au 06 11 02 39 19 ou par email.

Vie sur place

Se conformer aux règles du livret d'accueil, respecter les autres personnes qui travaillent sur le site.

• Fiche TP 1 : Effets de la fertilité et des herbivores sur la diversité végétale et la production de nectar des plantes entomophiles d'une prairie tempérée

Responsable scientifique: Xavier Raynaud (iEES Paris, UPMC).

Encadrement pratique: Amandine Hansart (amandine.hansart@ens.fr), CEREEP)

Nombre d'étudiants: 2 à 3 personnes *dont un bon botaniste*.

Références

Borer, E. T., Harpole, W. S., Adler, P. B., Lind, E. M., Orrock, J. L., Seabloom, E. W., Smith, M. D. (2014). Finding generality in ecology: a model for globally distributed experiments. *Methods in Ecology and Evolution*, 5: 65–73.

Borer et al. (2014) Herbivores and nutrients control grassland plant diversity via light limitation. *Nature* 508: 517-520.

Flacher, F., Raynaud, X., Hansart, A., Motard, E. & Dajoz, I. (2015) Competition with wind-pollinated plant species alters floral traits of insect-pollinated plant species. *Scientific Reports* 5, 13345.

Site web du projet: <http://www.nutnet.umn.edu/>

Données standardisées disponibles depuis 2012 distribuées le jour du TP (ne pas communiquer les données).

Objectifs

Ce stage s'inscrit dans le suivi d'une expérience initiée en 2012 au CEREEP étudiant la réponse des communautés végétales à la fertilisation et à l'herbivorie. Le site expérimental fait partie du réseau international Nutrient Network (NutNet) dont les objectifs sont de mieux comprendre le fonctionnement des écosystèmes prairiaux à l'échelle globale (Borer et al. 2014). Le dispositif comprend 30 parcelles croisant différents traitements de fertilisation et d'exclusion des herbivores. Les objectifs du stage sont, dans un premier temps, de réaliser une campagne d'inventaire botanique dans les 30 parcelles, d'autre part de quantifier le nectar disponible puis d'analyser les données afin de mettre en évidence les effets des différents traitements sur la diversité végétales des prairies et la production de nectar. Les données historiques du suivi seront à la disposition des étudiants pour des analyses complémentaires.

Logistique

- Lieu de manipulation: parcelles expérimentales du projet NutNet
- Matériel: flores diverses (par exemple, Les 4 flores de France de Fournier, Flore d'Ile de France de Jauzein & Nawrot), ordinateurs portables équipés du logiciel R muni des librairies vegan et ade4. Tout matériel de terrain et d'analyse fourni.
- Organismes étudiés: plantes herbacées prairiales.

Protocole prévisionnel

Inventaires botaniques sur le terrain par détermination d'espèce et mesure de l'abondance selon une méthode standardisée. Prélèvement et quantification de nectar (15 fleurs sur chaque parcelle expérimentale). Possibilité d'observations complémentaires du comportement des insectes pollinisateurs.

Calendrier prévisionnel

Mardi	Matin	Discussion du projet et du protocole.
	Après-midi	Prélèvements de nectar
Mercredi	Matin	Inventaires floristiques et prélèvements de nectar
	Après-midi	Inventaires floristiques et prélèvements de nectar
Jeudi	Matin	Inventaires floristiques et prélèvements de nectar
	Après-midi	Inventaires floristiques et prélèvements de nectar
Vendredi	Matin	Analyse préliminaire des données
	Après-midi	Analyse préliminaire des données

Fiche TP 2 : Lien entre la structure du paysage forestier et le succès de reproduction chez des oiseaux cavernicoles

Responsable scientifique: Clotile Biard (iEES Paris, UPMC).

Encadrement pratique: Beatriz Decencièrre (beatriz.decenciere@ens.fr; CEREEP)

Nombre d'étudiants: 4 à 6 personnes *dont un bon botaniste*.

Références

Wilkin, T.A., Garant, D., Gosler, A.G. & Sheldon, B.C. (2007a) Edge effects in the great tit: analyses of long-term data with GIS techniques. *Conservation Biology*, 21, 1207–1217.

Wilkin, T.A., Perrins, C.M. & Sheldon, B.C. (2007b) The use of GIS in estimating spatial variation in habitat quality: a case study of lay-date in the Great Tit *Parus major*. *Ibis*, 149, 110–118.

Protocole standard d'inventaire des arbres.

Données standardisées du suivi des mésanges et données d'inventaire de 2013-2015 le jour du TP (ne pas distribuer).

Objectifs

Les oiseaux forestiers dépendent pour leur nidification, leur alimentation et leur protection de la présence et de l'abondance de certaines essences forestières. L'enjeu de cet atelier est de caractériser dans un premier temps la distribution spatiale des différentes essences forestières situées dans une parcelle enclose et non exploitée de forêt mixte (bois caducifolié médioeuropéen). Les arbres adultes seront géolocalisés, marqués et leur diamètre sera mesuré afin d'estimer la répartition spatiale des essences, la structure de taille de la population et la biomasse totale. Dans un deuxième temps, ces données d'inventaire seront comparées à des données de suivi de la nidification de deux espèces de mésanges occupant des nichoirs installés régulièrement dans la parcelle de bois. Des analyses statistiques permettront de tester le lien entre structure locale de la communauté végétale, la structure de la parcelle forestière, et productivité des populations d'oiseaux. Des analyses des conditions climatiques seront aussi envisageables.

Logistique

- Lieu de manipulation: espaces forestiers de la zone basse de la station.
- Matériel: guides sur les arbres fournis; fournis: ordinateur avec un logiciel de SIG, GPS pour la géolocalisation et systèmes de marquage des arbres, instruments de mesure. Ordinateurs portables munis du logiciel R avec les packages nlme et si nécessaire des outils SIG.
- Organismes étudiés: arbres et oiseaux (passereaux).

Protocole prévisionnel

Inventaires des essences d'arbres, géolocalisation et mesure de taille selon un protocole standardisé. Equipe répartie en deux groupes travaillant en parallèle.

Calendrier prévisionnel

Mardi	Matin	Discussion du projet et du protocole, début des inventaires
	Après-midi	Inventaires arbres
Mercredi	Matin	Inventaires arbres
	Après-midi	Inventaires arbres
Jeudi	Matin	Inventaires arbres
	Après-midi	Inventaires arbres
Vendredi	Matin	Mise en forme des données
	Après-midi	Analyse préliminaire des données

Fiche TP 3 : Dynamique de colonisation de lacs expérimentaux sous l'effet d'un forçage par addition de phosphore: suivi chimique des sels nutritifs

Responsable scientifique: Gérard Lacroix (iEES Paris, CNRS).

Encadrement pratique: Sarah Fiorini (sarah.fiorini@ens.fr; CEREEP) & Simon Agostini

Nombre d'étudiants: 2 personnes.

Références

Smith, V.H. & Schindler, D.W. (2009) Eutrophication science: where do we go from here? *Trends in Ecology & Evolution* 24, 201-207.

Hulot, F.D., Lacroix, G., Lescher-Moutoué, F. & Loreau, M. (2000) Functional diversity governs ecosystem response to nutrient enrichment. *Nature* 405, 340-344.

Protocole standard de suivi des lacs et protocoles de mesures physicochimiques (en laboratoire).

Données du suivi physicochimique des lacs depuis le début de l'expérience (décembre 2014).

Objectifs

Depuis décembre 2014, les lacs artificiels (750 m³, 16 répliqués) sont utilisés pour étudier les effets d'une perturbation "ascendante" qui affecte les réseaux trophiques via la modification des ressources (ici le phosphore). En 2015, des apports différents en phosphore ont été amenés pour simuler les conditions nutritives dans 8 lacs oligotrophes et dans 8 lacs potentiellement eutrophes. Nous avons laissé la colonisation naturelle opérer afin de comprendre la dynamique du processus de colonisation en fonction de la richesse potentielle en ressources nutritives. Le suivi de ce processus de colonisation est réalisé pour les principaux compartiments biologiques mensuellement pendant deux années. Dans ce projet, les étudiants participeront dans un premier temps à une campagne mensuelle d'échantillonnage en se focalisant sur les échantillonnages biologiques et physicochimiques. Dans un deuxième temps, ils participeront à des mesures en laboratoire des sels nutritifs dissous. Ils intégreront les données de sels nutritifs récoltées à la base et compareront ainsi la dynamique des lacs dans les deux traitements.

Logistique

- Lieu de manipulation: lacs artificiels de PLANAQUA.
- Matériel: tout matériel de mesure fourni, prévoir des vêtements de terrain adaptés dont des bottes. Ordinateurs portables munis du logiciel R avec les packages nlme.
- Organismes étudiés: réseau trophique des lacs.

Protocole prévisionnel

Inventaire mensuel des lacs artificiels. Mesures de laboratoires des sels nutritifs dissous. Taille de groupe contrainte par le travail en laboratoire.

Calendrier prévisionnel

Mardi	Matin	Inventaire mensuelle
	Après-midi	Inventaire mensuelle
Mercredi	Matin	Inventaire mensuelle et mesures des sels nutritifs
	Après-midi	Mesures en laboratoire des sels nutritifs
Jeudi	Matin	Mesures en laboratoire des sels nutritifs
	Après-midi	Mesures en laboratoire des sels nutritifs
Vendredi	Matin	Mise en forme des données et synthèse
	Après-midi	Analyse préliminaire des données

Fiche TP 4 : Dynamique de colonisation de lacs expérimentaux sous l'effet d'un forçage par addition de phosphore: suivi multiparamétrique et suivi des algues des lacs

Responsable scientifique: Eric Edeline (iEES Paris, UPMC).

Encadrement pratique: Alexis Millot (alexis.millot@ens.fr; CEREEP) & Beatriz Decencière

Nombre d'étudiants: 4 personnes.

Références

Jenkins D, Buikema AL (1998) Do similar communities develop in similar sites? A test with zooplankton structure and function. *Ecological Monographs*, 68, 421–443.

Batt, R.D., Carpenter, S.R., Cole, J.J., Pace, M.L. & Johnson, R.A. (2013) Changes in ecosystem resilience detected in automated measures of ecosystem metabolism during a whole-lake manipulation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110, 17398-17403.

Protocole standard de suivi des lacs et protocoles de mesures multiparamétriques.

Données du suivi des lacs par sonde depuis été (avant expérimentation) et décembre 2014 (début expérience).

Objectifs

Depuis décembre 2014, les lacs artificiels (750 m³, 16 répliqués) sont utilisés pour étudier les effets d'une perturbation "ascendante" qui affecte les réseaux trophiques via la modification des ressources (ici le phosphore). En 2015, des apports différents en phosphore ont été amenés pour simuler les conditions nutritives dans 8 lacs oligotrophes et dans 8 lacs potentiellement eutrophes. Nous avons laissé la colonisation naturelle opérer afin de comprendre la dynamique du processus de colonisation en fonction de la richesse potentielle en ressources nutritives. Le suivi de ce processus de colonisation est réalisé pour les principaux compartiments biologiques mensuellement pendant deux années. Dans ce projet, les étudiants participeront dans un premier temps à une campagne mensuelle d'échantillonnage en se focalisant sur les données des sondes multiparamètres et FluoroProbe. Ils intégreront les données récoltées à la base et compareront ainsi la dynamique des lacs dans les deux traitements. Dans un deuxième temps, ils effectueront une campagne d'inventaire de macro-invertébrés.

Logistique

- Lieu de manipulation: lacs artificiels de PLANAQUA.
- Matériel: tout matériel de mesure fourni, prévoir des vêtements de terrain adaptés dont des bottes. Ordinateurs portables munis du logiciel R avec les packages nlme.
- Organismes étudiés: réseau trophique des lacs.

Protocole prévisionnel

Inventaire mensuel des lacs artificiels. Mesures à l'aide des sondes multiparamètres et Fluoroprobe BBE.

Inventaire des macroinvertébrés.

Calendrier prévisionnel

Mardi	Matin	Inventaire mensuelle par sondes
	Après-midi	Inventaire mensuelle par sondes
Mercredi	Matin	Inventaire mensuelle
	Après-midi	Inventaire de macro-invertébrés
Jeudi	Matin	Inventaire de macro-invertébrés
	Après-midi	Inventaire de macro-invertébrés
Vendredi	Matin	Mise en forme des données et synthèse
	Après-midi	Analyse préliminaire des données

Fiche TP 5 : Effet maternel du stress hydrique sur le développement de la coloration

Responsable scientifique: Jean-François Le Galliard (iEES Paris, CNRS).

Encadrement pratique: Jean-François Le Galliard & Andréaz Dupoué

Nombre d'étudiants: 2 à 3 personnes.

Références

- Dupoué, A., Brischoux, F., Angelier, F., Denardo, D.F., Wright, C.D. & Lourdais, O. (2015) Intergenerational trade-off for water may induce a mother-offspring conflict in favour of embryos in a viviparous snake. *Functional Ecology* 29, 414-422.
- Strasser, R. & Schwabl, H. (2004) Yolk testosterone organizes behavior and male plumage coloration in house sparrows (*Passer domesticus*). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 56, 491-497.
- Martin, M., Meylan, S., Gomez, D. and J.-F. Le Galliard. 2013. Ultraviolet and carotenoid-based colouration in the common lizard *Zootoca vivipara* (Squamata: Lacertidea) in relationship to age, sex, and morphology. *Biological Journal of the Linnean Society* 110(1):128-141.
- Protocole standard de mesure de la coloration (voir la documentation technique de Pavo et Martin et al. 2013).
- Données de l'expérience de stress hydrique le jour du TP (ne pas distribuer).

Objectifs

L'accès à la ressource en eau est cruciale pour le succès de reproduction et peut faire l'objet de "conflits inter-générationnels" entre la mère et les embryons. Toutefois, les effets d'un accès différentiel à cette ressource sont largement moins bien caractérisés que ceux de la restriction alimentaire. Pendant le milieu de la gestation en juin 2014, des femelles gestantes du lézard vivipare ont été exposées soit à un traitement contrôle soit à une restriction modérée en eau pendant deux semaines. Les effets de cette restriction ont été évalués sur le court terme pour la physiologie et la reproduction des femelles. Ce projet s'inscrit dans un programme de suivi des effets à plus long terme sur la croissance, la survie et la reproduction des jeunes. Les étudiants participeront à une campagne de captures de tous les jeunes survivants afin de déterminer les effets de la restriction hydrique maternelle sur le développement des patrons colorés, qui déterminent la capacité de crypsis, de thermorégulation et d'attraction sexuelle. Les études de la couleur associeront des mesures objectives par spectrophométrie avec des prises d'images.

Logistique

- Lieu de manipulation: enclos à lézards et laboratoires lézards de la station.
- Matériel: tout matériel de mesure fourni, prévoir des vêtements de terrain adaptés dont des bottes. Ordinateurs portables munis du logiciel R avec les packages nlme et pavo.
- Organismes étudiés: lézard vivipare.

Protocole prévisionnel

Inventaire des lézards dans les enclos. Identification, mesure morphologiques, et coloration en laboratoire. Participation aux soins aux animaux.

Calendrier prévisionnel

Mardi	Matin	Participation aux captures, mesures et élevage des lézards
	Après-midi	Participation aux captures, mesures et élevage des lézards
Mercredi	Matin	Participation aux captures, mesures et élevage des lézards
	Après-midi	Participation aux captures, mesures et élevage des lézards
Jeudi	Matin	Participation aux captures, mesures et élevage des lézards
	Après-midi	Participation aux captures, mesures et élevage des lézards
Vendredi	Matin	Mise en forme des données et synthèse
	Après-midi	Analyse préliminaire des données

Fiche TP 6 : Effets de la fertilité et des herbivores sur la macrofaune du sol

Responsables scientifiques: Julia Clause (Ceres-ERTI, ENS, julia.clause@biologie.ens.fr) & Sabrina Juarez (CEREEP-Ecotron, sabrina.juarez@ens.fr)

Encadrement pratique: Amandine Hansart (amandine.hansart@ens.fr, CEREEP).

Nombre d'étudiants: 3 à 4 personnes.

Références

Borer, E. T., Harpole, W. S., Adler, P. B., Lind, E. M., Orrock, J. L., Seabloom, E. W., Smith, M. D. (2014). Finding generality in ecology: a model for globally distributed experiments. *Methods in Ecology and Evolution*, 5: 65–73.

Tiwari, S.C. (1993). Effects of organic manure and NPK fertilization on earthworm activity in an Oxisol. *Biology and Fertility of Soils*, 16 : 293-295.

Eisenhauer, N. and Scheu, S. (2008) Earthworms as drivers of the competition between grasses and legumes. *Soil Biology and Biochemistry*, 40 :2650-2659.

Site web du projet: <http://www.nutnet.umn.edu/>

Données standardisées disponibles depuis 2012 (début du projet, ne pas distribuer).

Objectifs

Depuis 2012, le CEREEP fait partie du réseau international Nutrient Network (NutNet) dont les objectifs sont de mieux comprendre le fonctionnement des écosystèmes prairiaux à l'échelle globale, en étudiant la réponse des communautés végétales à la fertilisation et à l'herbivorie (Borer et al. 2014). Si des inventaires botaniques et des analyses de sols sont réalisés sur chacune des 30 parcelles, un lien entre diversité végétale et faune du sol n'a pas été effectué. Ce stage vise donc à faire un premier état des lieux de l'activité de la macrofaune du sol (vers de terre) en fonction des différents traitements, et de sa relation avec la végétation exprimée. Les objectifs du stage sont i) d'évaluer la relation entre densité de turricules (déjections de vers de terre) et densité de vers de terre, ii) d'utiliser cette relation pour évaluer la densité de vers de terre sur l'ensemble des parcelles expérimentales, et iii) d'observer la relation densité de turricules/vers de terre et la végétation échantillonnée. Des tests préliminaires des propriétés chimiques (NPK) des turricules seront effectués pour mieux comprendre les relations fertilisation / turricules / végétation.

Logistique

- Lieu de manipulation: parcelles expérimentales du projet NutNet (+forêt).
- Matériel: flores diverses, ordinateurs portables équipés du logiciel R. Tout matériel de terrain et d'analyse fourni. Vêtements qui pourront être salis par la terre.
- Organismes étudiés: vers de terre, plantes herbacées prairiales.

Protocole prévisionnel

Inventaires botaniques sur le terrain par détermination d'espèce et mesure de l'abondance selon une méthode standardisée (2-3 étudiants cf. TP1). Echantillonnages de vers de terre et turricules. Analyses chimiques d'échantillons de turricules.

Calendrier prévisionnel

Mardi	Matin	Discussion du projet et du protocole / lecture de documents et hypothèses
	Après-midi	Inventaires floristiques (2-3 p. TP1) + échantillonnages turricules
Mercredi	Matin	Echantillonnages turricules / vers
	Après-midi	Echantillonnages turricules / vers
Jeudi	Matin	Analyses chimiques NPK
	Après-midi	Identification des vers et fin de collecte des données
Vendredi	Matin	Récupération des données végétales (TP1)/Analyse préliminaire des données
	Après-midi	Analyse préliminaire des données