



Programme de l'École d'Hiver du 2 au 6 mars 2015

Salle de Conférences / Bâtiment Administratif Central, INAT, Tunis, Tunisie

« Techniques d'observation et méthodes d'analyse pour la gestion de l'eau dans les bassins versants agricoles méditerranéens »

Contexte : les pressions anthropiques et climatiques que subissent les anthropo-agrosystèmes du Maghreb nécessitent la conception de nouveaux modes de gestion qui soient respectueux des ressources en eau et en sol. Cela induit la nécessité de comprendre le fonctionnement de ces anthropo-agrosystèmes au niveau agronomique et hydrologique. Dans ce contexte, l'INAT et l'INRGREF, en partenariat avec l'IRD et le CIRAD, développent depuis plusieurs années un large panel de techniques de mesures et de méthodes d'analyse qui constituent la base opérationnelle des systèmes d'observation. Ces derniers étant des structures collaboratives par essence, il est important que l'ensemble des acteurs possèdent une connaissance suffisante des outils impliqués, pour (1) les mettre en œuvre et (2) cerner leurs apports aux différentes disciplines.

Objectif : l'objectif de cette école est de former aux techniques d'observation et approches d'analyse existantes, avec un focus sur les outils mis en œuvre dans le cadre de projets contractuels récents et en cours (ANR, MISTRALS-SICMED...). Un premier volet plutôt théorique présente sur quatre jours les outils existants. Au-delà d'un simple panorama, il s'agit pour les auditeurs de saisir les potentialités et les limites de ces outils, de disposer des bases bibliographiques, de connaître les protocoles pour être en mesure de les mettre en œuvre, et d'identifier les panels d'experts pour solliciter de possibles assistances. Un volet pratique propose à la fin de la formation une journée d'application ou d'approfondissement en sous-groupes sur l'une des disciplines abordées durant le volet théorique.

Lundi 2 mars 9h00-9h30: Ouverture

Ouverture de l'École d'Hiver par **M. Elies Hamza (Directeur de l'INAT)**, **M. Hamadi Habaieb (Directeur de l'INRGREF)** et **M. Ghani Chehbouni (Représentant de l'IRD pour la Tunisie et l'Algérie)**.

Lundi 2 mars 9h30-17h30: Approche participative, systémique et territoriale de diagnostic environnemental

Intervenants : Nadhira Ben Aissa, INAT, Housseem Braiki, Sarra Kchouk et Housseem Ezedine INAT-CIRAD.

La matinée sera consacrée aux fondamentaux qui doivent guider des approches de diagnostic environnemental et territorial, en particulier dans les contextes des pays du sud. On se placera dans un cadre de "système socio-environnemental", où le diagnostic environnemental doit d'abord être systémique, "participant" et interdisciplinaire. Les outils mobilisables sont présentés et mis en pratique. L'après midi est consacré à l'articulation de différents outils dans une démarche cohérente de diagnostic rapide, qui servira en particulier à la démarche mise en œuvre la journée de vendredi sur le terrain.

9h30-10h30 : Eléments de diagnostic participatif : définir les différentes phases en fonction de la thématique à traiter (par ex. l'eau) ; formulation de la problématique et de la démarche à entreprendre (N. Ben Aissa).

10h30-11h : pause café

11h-12h30 : Définition des outils, exercice d'application en groupe (N. Ben Aissa).

12h30-14H : déjeuner

14h-15h : La carte parlée : objectif et conditions de réalisation (N. Ben Aissa , H. Braiki, S. Kchouk, H. Ezedine).

15h-16h : Application par groupe (N. Ben Aissa , H. Braiki, S. Kchouk, H. Ezedine).

16h-17h30 : Récapitulation participative (N. Ben Aissa , H. Braiki, S. Kchouk, H. Ezedine).





Mardi 3 mars 9h-17h30: Hydrométrie

Intervenants : Roger Calvez et Sylvain Massuel, IRD/G-EAU, Denis Feurer, Radhouane Hamdi et Lise Ponchant, IRD/LISAH.

La matinée sera consacrée aux notions-clés de l'observation en hydrologie : principes et techniques d'observation, potentiel et limites des méthodes, erreurs d'observation et qualité. Les présentations seront focalisées sur l'observation des variables climatiques, des niveaux de nappe et l'estimation des débits. L'accent sera mis sur (1) la collecte de données sur le terrain et leur gestion au bureau, et (2) les principes fondamentaux et les spécificités de la gestion (prétraitements et critique, conservation, diffusion) de données d'hydrométrie. L'après-midi consistera en une mise en œuvre pratique de ces principes sous HYDRACCESS, logiciel de gestion de données hydrologiques.

9h00 – 10h00 : Introduction (S. Massuel, D. Feurer).

10h00 – 10h30 : Observation de la pluie 1 (R. Hamdi).

10h30 – 11h00 : pause café

11h00 - 11h30 : Observation de la pluie 2 (R. Hamdi).

11h30 – 12h30 : Observation du débit (R. Calvez).

12h30 – 14h00 : déjeuner

14h00 - 15h00 : Piézométrie (L. Ponchant).

15h00 – 15h30 : Données et métadonnées, démarche qualité (D. Feurer).

15h30 – 16h00 : pause café

16h00 – 17h30 : Base de données (R. Calvez).

Mercredi 4 mars 9h-12h30 : Evapotranspiration

Intervenants : Rim Zitouna, INRGREF, Nétij Ben Mechlia, INAT, Pascal Fanise et Gilles Boulet, IRD/CESBIO.

L'objectif est tout d'abord de présenter les dispositifs de mesure de l'évapotranspiration réelle à partir de la méthode des covariances turbulentes. Le protocole instrumental, basé sur la mesure concomitante des différents termes du bilan d'énergie de surface, et les contraintes associées seront présentés. Les étapes du calcul de l'évapotranspiration de référence (méthode FAO56) sont ensuite résumées et suivies par une application.

9h-9h30 : Introduction / Importance hydrologique de l'ETR / revue des méthodes d'estimation de l'ETR (N. Ben Mechlia).

9h30-10h: La méthode des fluctuations pour la mesure directe de l'ETR (R. Zitouna).

10h-10h30 : Introduction au calcul de l'évapotranspiration de référence ETO (G. Boulet).

10h30-11h00 : pause café

11h00-12h30 : Application au calcul de l'ETO horaire: illustration des pièges à éviter, des vérifications à effectuer et des différents types de données d'entrée utilisables à travers un exemple concret (G. Boulet).

12h30-14h00 : déjeuner

Mercredi 4 mars 14h-17h30 : Approches intégrées

Intervenants : Insaf Mekki, INRGREF, Moncef Masmoudi, INAT, Anne Biarnès et Frédéric Jacob, IRD/LISAH.

L'objectif est d'exposer les méthodes d'analyse intégrée qui permettent de concevoir de nouveaux modes de gestion des ressources en eau dans les agrosystèmes pluviaux. Il s'agit de caractériser le fonctionnement biophysique et socioéconomique des agrosystèmes, en articulant (1) la parcelle comme unité de fonctionnement caractéristique des stratégies mises en œuvre par les exploitants et (2) le bassin versant ressources comme système intégré caractéristique des stratégies mises en œuvre par les gestionnaires. Les





présentations traiteront de la caractérisation (1) des pratiques agricoles aux trois échelles (parcelle, exploitation, bassin versant) et (2) des fonctionnalités paysagères sous la forme d'indicateurs synthétiques.

14h00-14h45 : Introduction / Caractérisation des approche systémiques (F. Jacob).

14h45-15h45 : Caractérisation des pratiques agricoles aux trois échelles (parcelle, exploitation, bassin versant) (A. Biarnès).

15h45-16h00 : Caractérisation des aménagements (F. Jacob).

16h00-16h30 : pause café

16h30-17h15 : Caractérisation des fonctionnalités agro-environnementales (I. Mekki).

17h15-17h30 : Conclusion / Feedback et recherches des compromis (M. Masmoudi).

Jeudi 5 mars 8h30-16h15: Etats de surface pour la spatialisation

Intervenants : Zeineb Kassouk, INAT, Zohra Lili-Chabaane, Univ. Carthage/INAT, Vincent Simonneaux, Hassen Ayari et Bernard Mougénot, IRD/CESBIO, Nesrine Chehata, IPB/LISAH.

Il s'agira de présenter des outils pour la validation de données satellitaires. Ces données concernent l'état de la végétation (allométrie), la surface des sols (humidité, rugosité), le parcellaire et l'occupation du sol. Les méthodes de mesures, les protocoles de terrain et le traitement des données seront présentés. Des séances transversales concerneront les aspects radiométrie appliqués aux sols et à la végétation, ainsi que la géolocalisation des mesures et les aspects de géoréférencement et de projections en préalable à l'utilisation dans les SIG.

8h30-8h40 : Présentation de déroulement des deux journées (Z. Lili-Chabaane).

8h40-10h15 : Rappels de télédétection : Bases physiques de la télédétection, capteurs, résolutions spatiale, temporelle, spectrale (V. Simonneaux).

10h15-10h30 : pause café

10h30-11h15 : Rappels : localisation des mesures, géoréférencement (V. Simonneaux).

11h15-12h00 : Etats de surface : sols et végétation (B. Mougénot).

12h30-13h30 : déjeuner

13h30-14h15 : Occupation du sol / classifications, définition, échelles d'analyse, analyse diachronique, temporelle prétraitement, photo interprétation (V. Simonneaux).

14h15-15h00 : Chaîne de traitement OCS, calcul pseudo canaux, indices spectraux, classification supervisée et non-supervisée (N. Chehata).

15h15-15h30 : pause-café

15h30-16h15 : Exemples OS : Carte OS selon les enjeux : monodate, multi-dates (Z. Kassouk).

Vendredi 6 mars: Travaux pratiques, approfondissement

• 1 groupe sortie terrain hydrométrie (BV Lebna).

Cette sortie s'effectuera sur le site de Kamech (ORE OMERE). Les participants doivent prévoir l'équipement de travail en extérieur en particulier des vêtements protégeant contre le froid, le vent et le soleil. Il est indispensable d'être équipé de bonnes chaussures de marche voire de bottes selon la météo.





8h : départ en minibus de l'INAT, 10h : arrivée, présentation brève du bassin versant de Kamech et de l'ORE OMERE.

10h15 : Parcelle expérimentale, TP pluie : aspects logistiques (contraintes d'installation, tournées, maintenance) ; manipulation de l'instrumentation (pluviomètre + fioles jaugée, pluviographe + centrale d'acquisition).

11h00 : Parcelle expérimentale, TP piézométrie : aspects logistiques (contraintes d'installation, tournées, maintenance) ; manipulation de l'instrumentation (sonde manuelle + dépouillement capteur automatique autonome + capteur barométrique).

12h00 : pique-nique

13h00 : Station du micro-bassin, TP mesure de débits sur une station équipée d'un canal jaugeur ; aspects logistiques (contraintes d'installation, tournées, maintenance) ; manipulation de l'instrumentation (lectures manuelles, capteurs de pression et capteurs nilomètres, dépouillement centrale d'acquisition).

14h00 : Lac de Kamech, point sur l'estimation des bilans liquides et solides sur un lac collinaire.

15h00 : départ vers Tunis, 17h00 : arrivée à l'INAT

• **1 groupe sortie terrain diagnostics environnementaux/approches intégrées (BV Merguellil).**

Groupe: agrosystèmes pluviaux ; objectifs : Découvrir les structures du paysage ayant un impact sur la gestion de l'eau (Parcellaire, zones cultivées/parcours, aménagement de conservation des eaux et des sols, ...).

Décrire les fonctions de ces structures de paysage (biomasse agricole, limitation du ruissellement/érosion, collecte d'eau...).

Entretien avec les responsables de développement sur la durabilité des systèmes agricoles pluviaux

Visite d'une exploitation agricole en pluvial: perception des contraintes et des opportunités

• **1 groupe TD micrométéorologie (à l'INAT).**

9h00-10h15 : Calcul de flux par la méthode des fluctuations turbulentes : Corrections à apporter, Logiciels disponibles (10h15-10h30 : pause café)

10h30-12h15 : Mise en pratique de calcul : Exemple avec le logiciel EddyPro et un l'analyseur CO2/H2O

12h15-13h45 : déjeuner

13h45-15h15 : Exemple avec le logiciel Edire et un l'analyseur CO2/H2O (15h15-15h30 : pause café)

15h30-17h00 : Exemple avec le logiciel EcPack et un hygromètre KH20

• **1 groupe TD états de surface, spectroradiométrie et hémiphotographie (à l'INAT)**

9h00- 12h30 : Ateliers états de surface et occupation du sol (avec pause café vers 10h15)

12h30-13h30 : déjeuner

13h30-17h00 : Trois sous-groupes G1 : Etats de surface, Hémiphotographies, G : Radiométrie (Cropscan), G3 : Spectroradiométrie (Trios) (avec pause café vers 15h15)

