

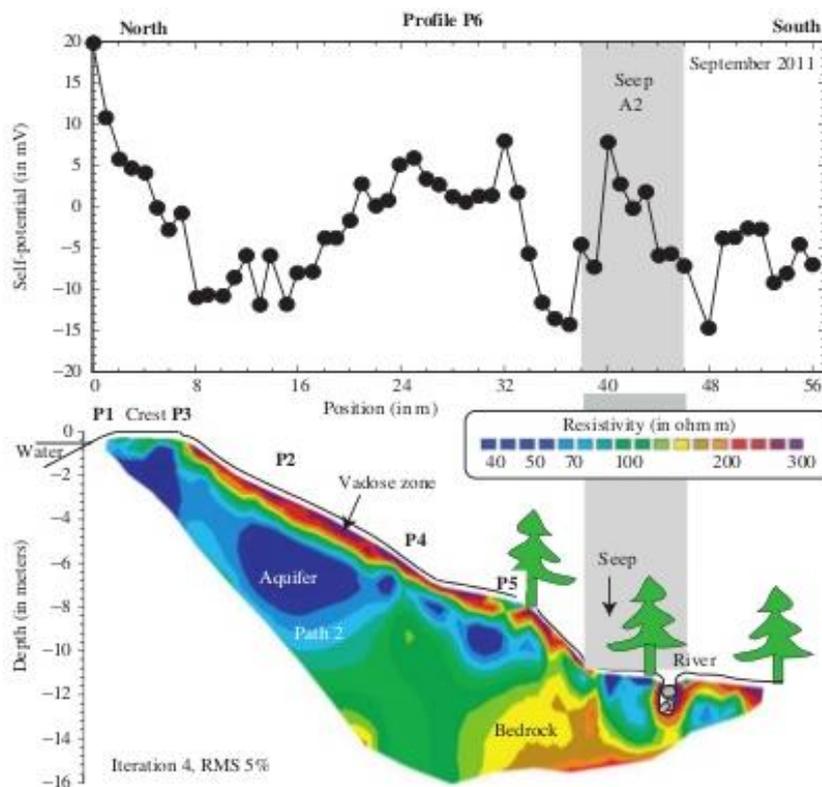
EXAMEN HYDROGÉOPHYSIQUE 2017

Répondez de façon directe et argumentée aux questions. Tout hors sujet sera pénalisé. La syntaxe et l'orthographe seront également prises en compte dans la notation.

Vous traiterez les trois questions sur trois copies différentes.

Exercice 1 – Méthodes électriques (8 points)

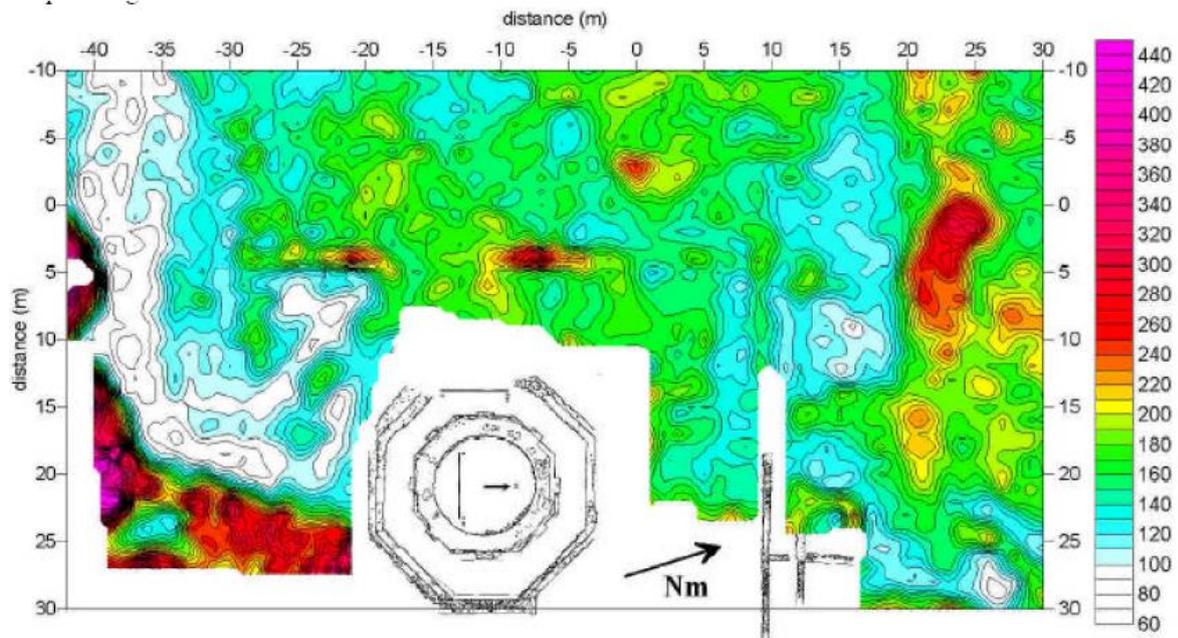
- 1) Expliquer brièvement la différence entre un sondage Wenner et un sondage dipôle-dipôle (1 point).
- 2) Un profil de résistivité électrique a été calculé par inversion des observations de résistivité apparente enregistrées à l'aide d'un dispositif multi-électrodes. Parallèlement et à la même époque, des mesures de potentiel spontané ont été acquises suivant le même profil. Ces données sont représentées sur la figure ci-dessous.



- 3.1) Expliquer brièvement la méthode des panneaux de résistivités (1 point).
- 3.2) Commentez la section de résistivité. (2 points).
- 3.3) Expliquer l'évolution de la courbe de potentiel spontané, en particulier dans la zone grisée. A quel phénomène le signal de PS observé est-il relié ? (2 points)
- 4) Une prospection géophysique en traîné de résistivité électrique a été réalisée sur un site archéologique, à proximité d'un temple romain hexagonal. La figure ci-dessous

montre les résultats de la cartographie. La zone sans courbe d'isovaleur n'a pas été prospectée. Les dessins indiquent les structures visibles (murs et structures en calcaire).

L'objectif de cette prospection était d'estimer si d'autres vestiges que ceux fouillés se trouvaient à proximité du temple octogonal.



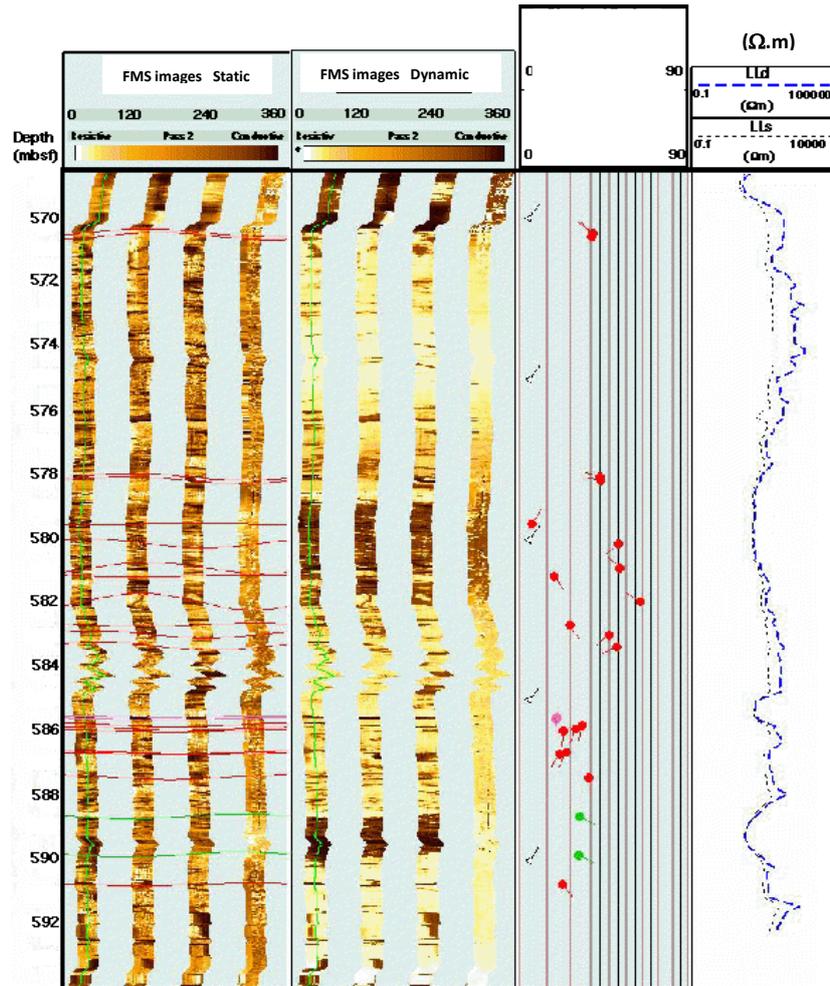
(prospection : M. Martinaud, CDGA, Bordeaux)

- 4.1) Expliquer le principe de la méthode. Préciser la différence entre un traîné de résistivité et un sondage vertical. Indiquer l'unité des valeurs de l'échelle de couleur. (1 point)
- 4.2) Proposer une interprétation de la carte. Placer les structures repérées sur la figure (1 point).

Exercice 2 - Géophysique en forage (5 points)

Les données en forage présentées ci-dessous ont été enregistrées dans un forage ouvert traversant des alternances d'argile et de grès.

- 1) Quel est le principe physique des méthodes utilisées pour les images FMS et les diagraphies LLd, LLs ? (1,5 points)
- 2) Que représentent les \bullet et comment sont-ils obtenus ? (1,5 points)
- 3) Tracer le log lithologique à côté des diagraphies en justifiant (2 points).



Exercice 3 : Gravimétrie entre autres (7 points)

Merci de lire l'ensemble des questions avant de répondre pour suivre la démarche (logique?). Des schémas peuvent venir compléter les réponses aux questions si nécessaire. Prendre le temps d'analyser la figure avant de répondre aux questions.

Dans sa (très bonne) thèse, Arnaud Watlet a étudié le karst de Rochefort (en Belgique) avec des outils géophysiques (gravimétrie et tomographie de résistivité électrique). Les mesures gravimétriques présentées ci-dessous ont été réalisées en surface 40 m au-dessus de la rivière souterraine de Lorette.

- a) Comment interpréter les variations de gravité mesurées à l'échelle d'un événement pluvieux donnant lieu à une crue ? Et à l'échelle saisonnière ?
- b) Pourquoi est-ce que les variations de gravité ne peuvent pas être expliquées uniquement à l'aide des données de hauteur de nappe et de hauteur d'eau dans la rivière souterraine ?
- c) Appliqué au karst (ou à tout autre type d'hydrosystème hétérogène), quels sont les avantages et les limites de la gravimétrie ?
- d) Quel est l'intérêt de réaliser des mesures de tomographie électrique en complément des mesures de gravité ? Quelles autres types de mesures (pas uniquement géophysiques) pourraient être complémentaires de la gravimétrie ? Pourquoi ?

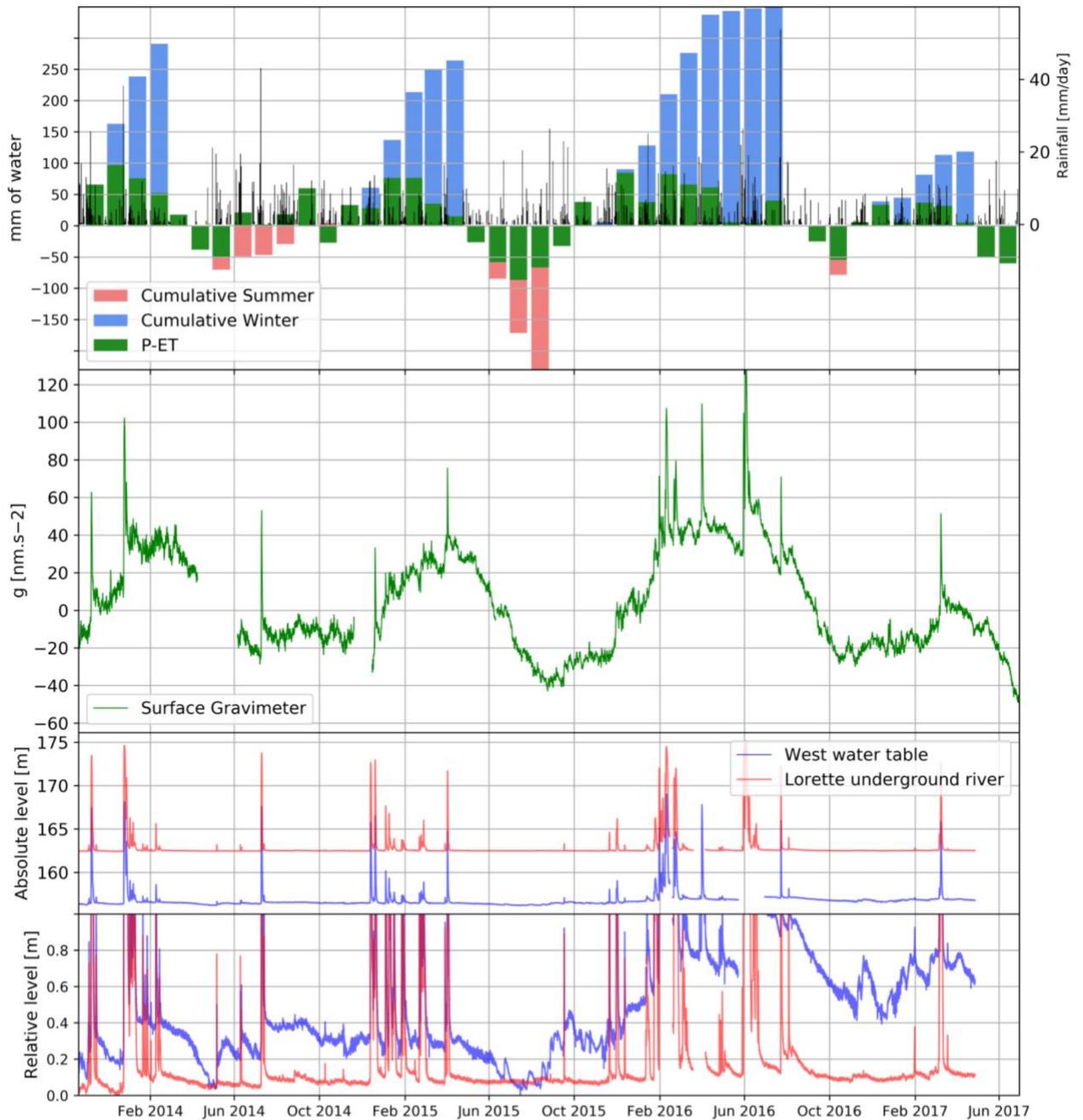


Figure 5-12 (a) Daily rainfall (in black), monthly effective rainfall ($P-ET_0$, in green) as well as cumulative effective rainfall in the summer (red) and winter (blue) periods, assessed from the beginning and the end of increasing and decreasing gravity. **(b)** Relative gravity measurements (green) corrected for the drift, tidal, polar motion, local and global atmospheric and continental hydrological effects (see Sect. 5.3.1). For legibility, the average value of the gravity at the RCL site was removed. **(c)** Water levels of the LUR (blue) and WWT (red) stations as indications of the piezometric surface of the saturated zone. **(d)** Zoom in the relative base level in the water level data sets.