

Drones et moyens légers aéroportés pour les applications géospatiales en recherche : Etat des lieux et perspectives
ENIT, Tunisie, 3-5 Novembre 2015

Production de MNT fin pour la quantification du ravinement

Mohamed Amine El Maaoui¹, Denis Feurer², Olivier Planchon²,
Mohamed Rached Boussema¹ et Mohamed Habib Snane¹

¹LTSIRS, ENIT, Tunisie

²UMR LISAH, IRD, France

maaouiamine@yahoo.fr

Plan

- Introduction
- Objectifs
- Zone d'étude
- Méthodologie
- Résultats et Discussions
- Conclusions

- Introduction
- Objectifs
- Zone d'étude
- Méthodologie
- Résultats et discussions
- Conclusions

Introduction

Trois raisons essentielles poussent aujourd'hui à lutter contre le ravinement

(1) La raison économique:

- Un bon contrôle = diminution de la vitesse du comblement des retenues collinaires d'où l'augmentation de leurs durée de vie
- Conserver une ressource naturelle de plus en plus rare

- Introduction
- Objectifs
- Zone d'étude
- Méthodologie
- Résultats et discussions
- Conclusions

Introduction

(2) La considération environnementale:

Un mauvais contrôle du ravinement = Extension des badlands

(3) Les difficultés que connaissent aujourd'hui l'agriculture:

Un mauvais contrôle du ravinement = Diminution de la rentabilité des terres agricoles

- Introduction
- Objectifs
- Zone d'étude
- Méthodologie
- Résultats et discussions
- Conclusions

Introduction



Suivi du ravinement ?

Information à très haute résolution : Etat des ravins

~~Photographie aérienne
historique~~

Moyen léger : Drone
/ Cerf-volant

Drone :

- Contraintes réglementaires
- Contraintes météo (vent)

kite : alternative au drone

- Solution bas coût
- Solution simple et robuste

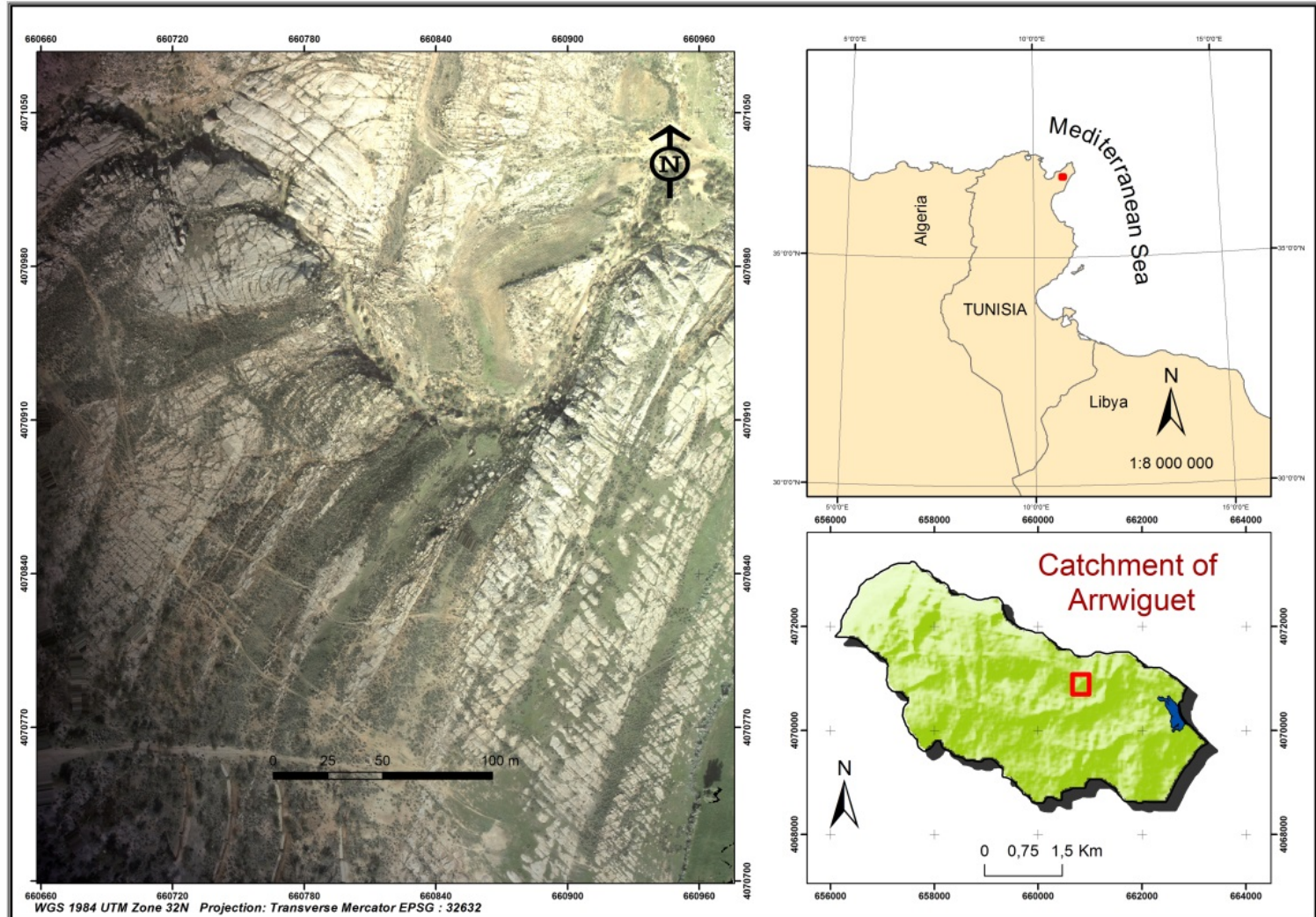
Objectifs

- ✓ Mettre en place une méthodologie pour le suivi du ravinement dans les conditions climatiques méditerranéennes semi-arides
- ✓ Vérifier le potentiel de cette méthodologie pour la modélisation du volume des ravins dans les mêmes conditions climatiques

- Introduction
- Objectifs
- Zone d'étude
- Méthodologie
- Résultats et discussions
- Conclusions

Zone d'étude

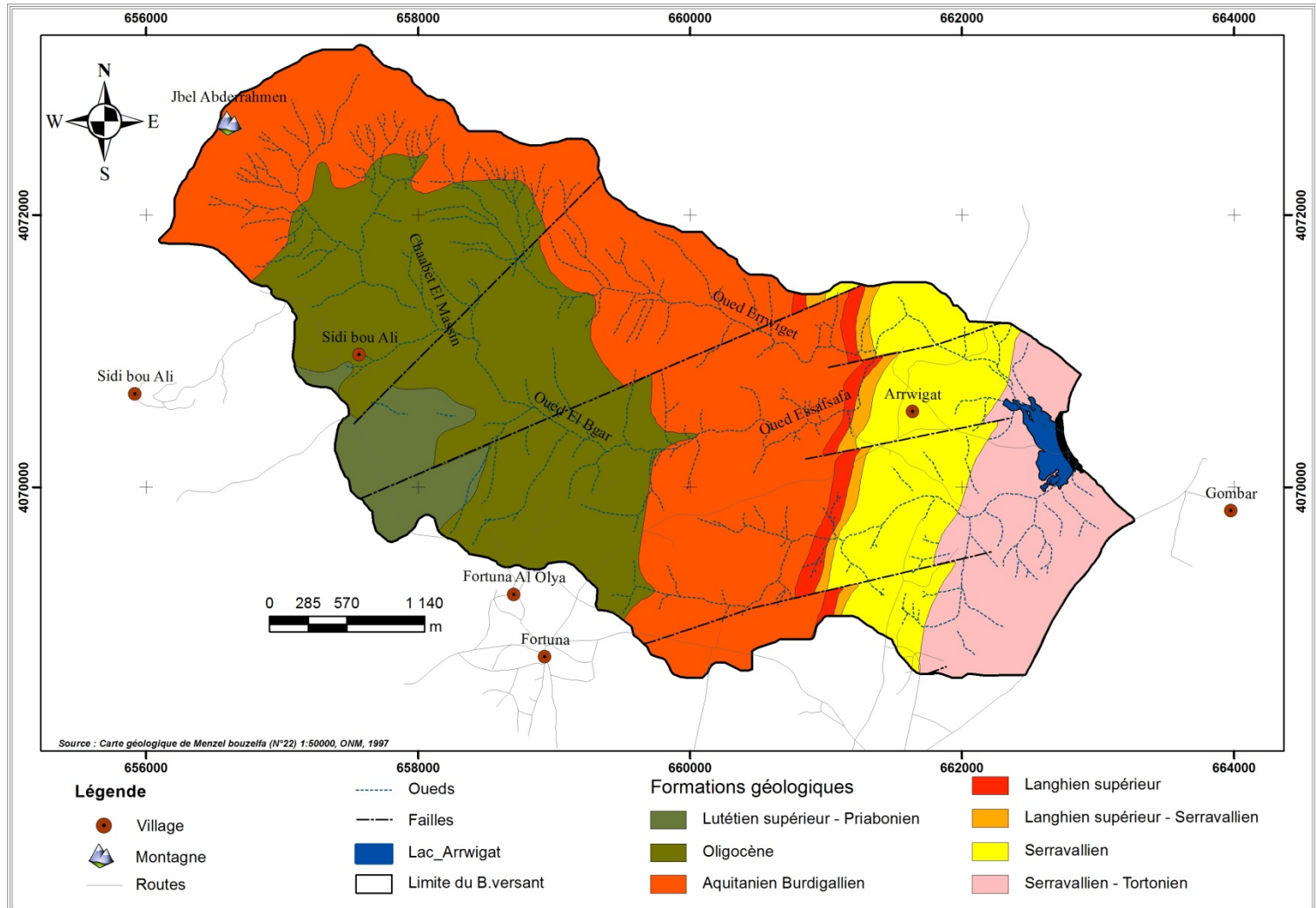
1. Localisation du bassin versant Arrwiguet



- Introduction
- Objectifs
- Zone d'étude
- Méthodologie
- Résultats et discussions
- Conclusions

Zone d'étude

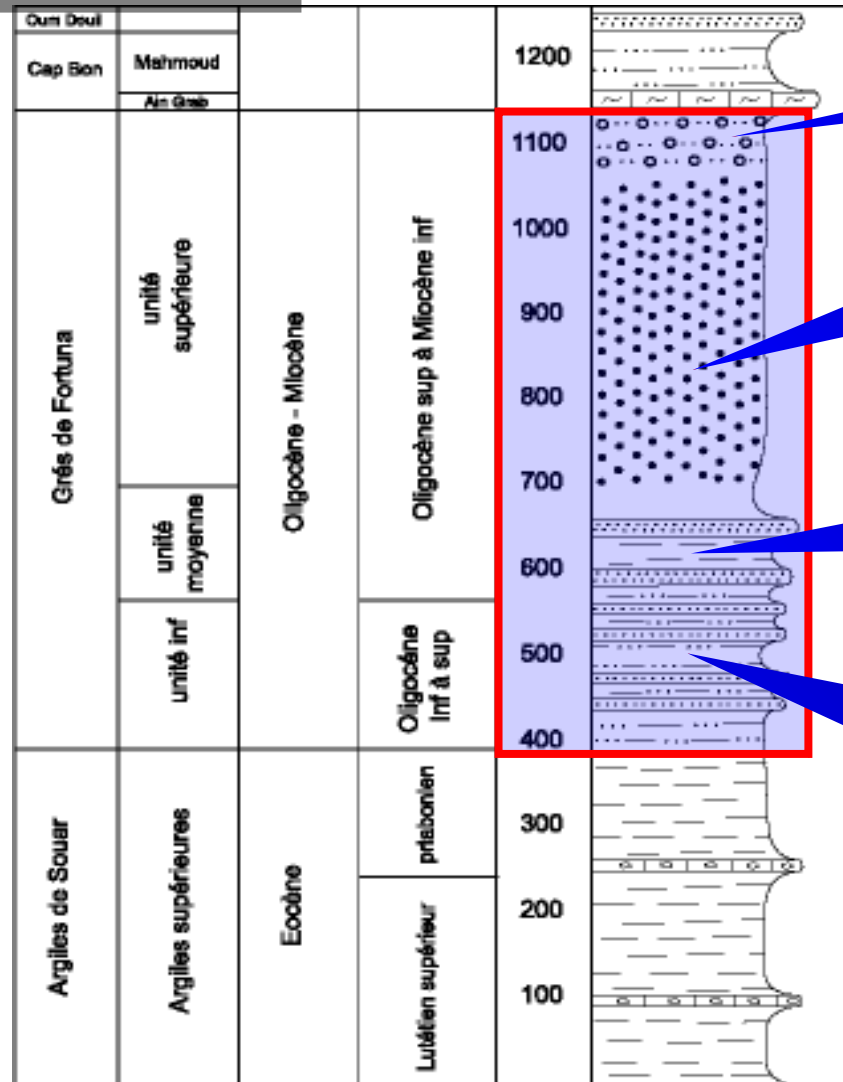
2. Étude géologique du bassin versant Arrwiget



- Introduction
- Objectifs
- Zone d'étude
- Méthodologie
- Résultats et discussions
- Conclusions

Zone d'étude

3. Étude litho-stratigraphique



Conglomérat de base

Grés grossier rougeâtre azoïque riche en dragées de quartz.

Alternance de grés fins compact rouille et d'argiles brunes.

Alternance d'argile, de grés tendres jaunâtres et de grés durs en plaquettes de couleur grisâtres.

- Introduction
- Objectifs
- Zone d'étude
- Méthodologie
- Résultats et discussions
- Conclusions

Méthodologie

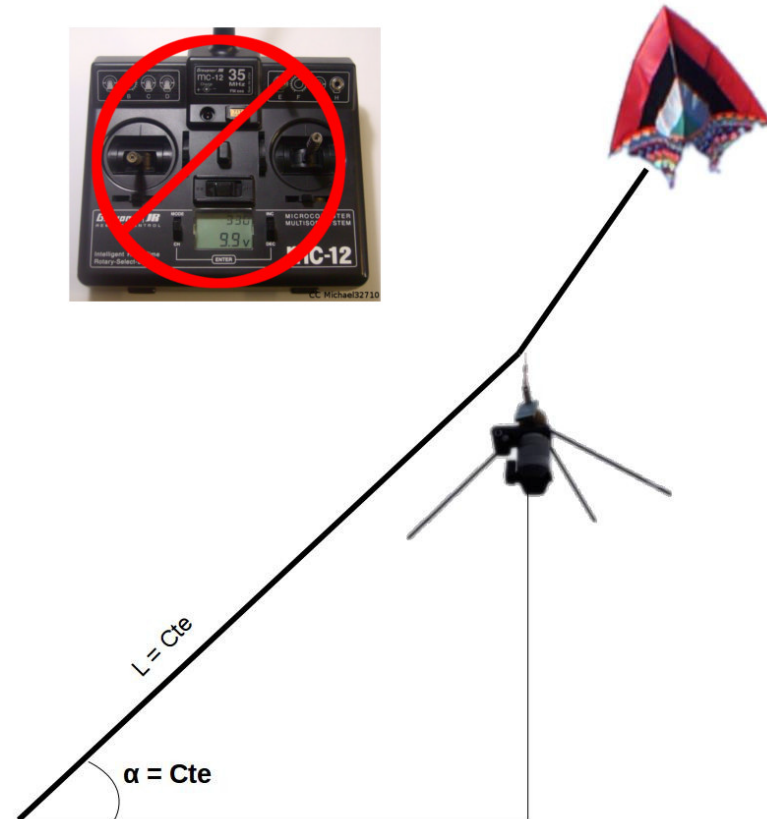
AutoKAP (kite aerial photography)

- Déclenchement automatique
- Pas d'intervention de l'opérateur



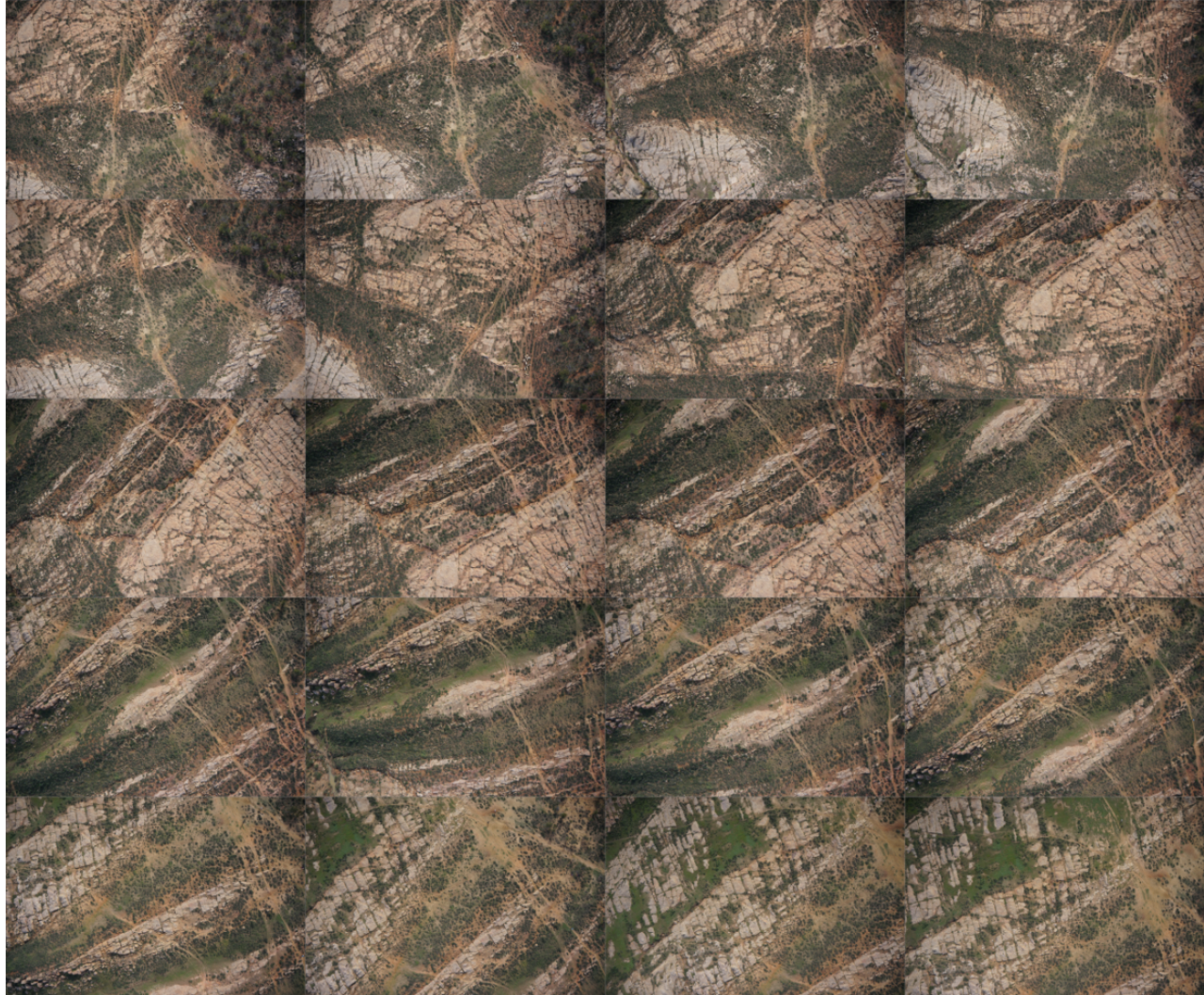
Cahier de charge

- Détermination des paramètres de vol
- Réalisation de l'acquisition des images en fonction du vent (force, direction)



- Introduction
- Objectifs
- Zone d'étude
- **Méthodologie**
- Résultats et discussions
- Conclusions

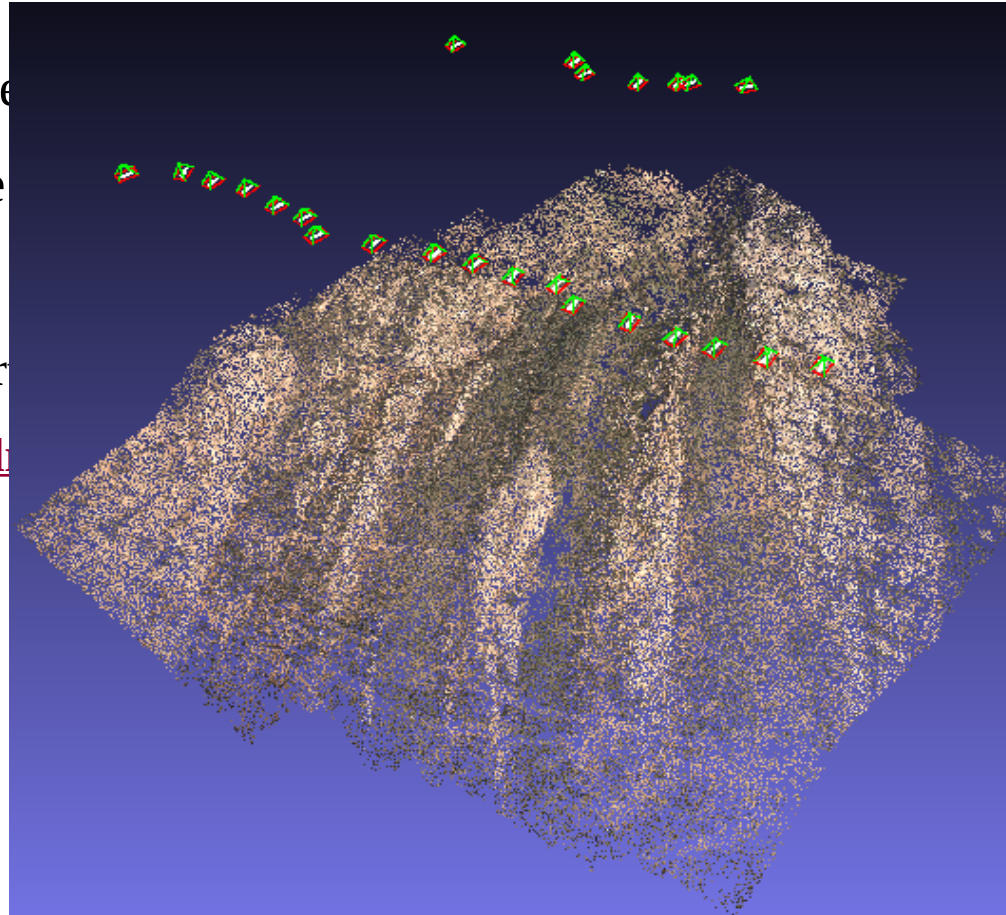
Méthodologie



- Introduction
- Objectifs
- Zone d'étude
- Méthodologie
- Résultats et discussions
- Conclusions

Méthodologie

Pour le
source
2006)
Voir Ar
<http://d>



SfM open
aparoditis,

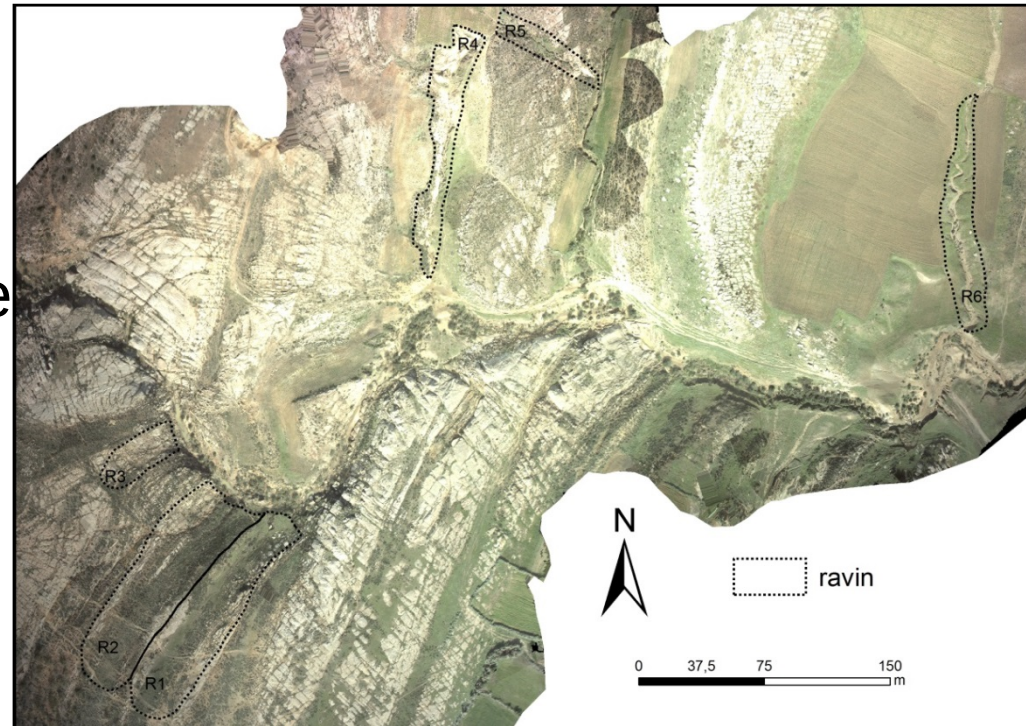
Calcul de la géométrie de la prise de vue
à partir de points SIFT

- Introduction
- Objectifs
- Zone d'étude
- Méthodologie
- Résultats et discussions
- Conclusions

Résultats et Discussions

1. Résultats

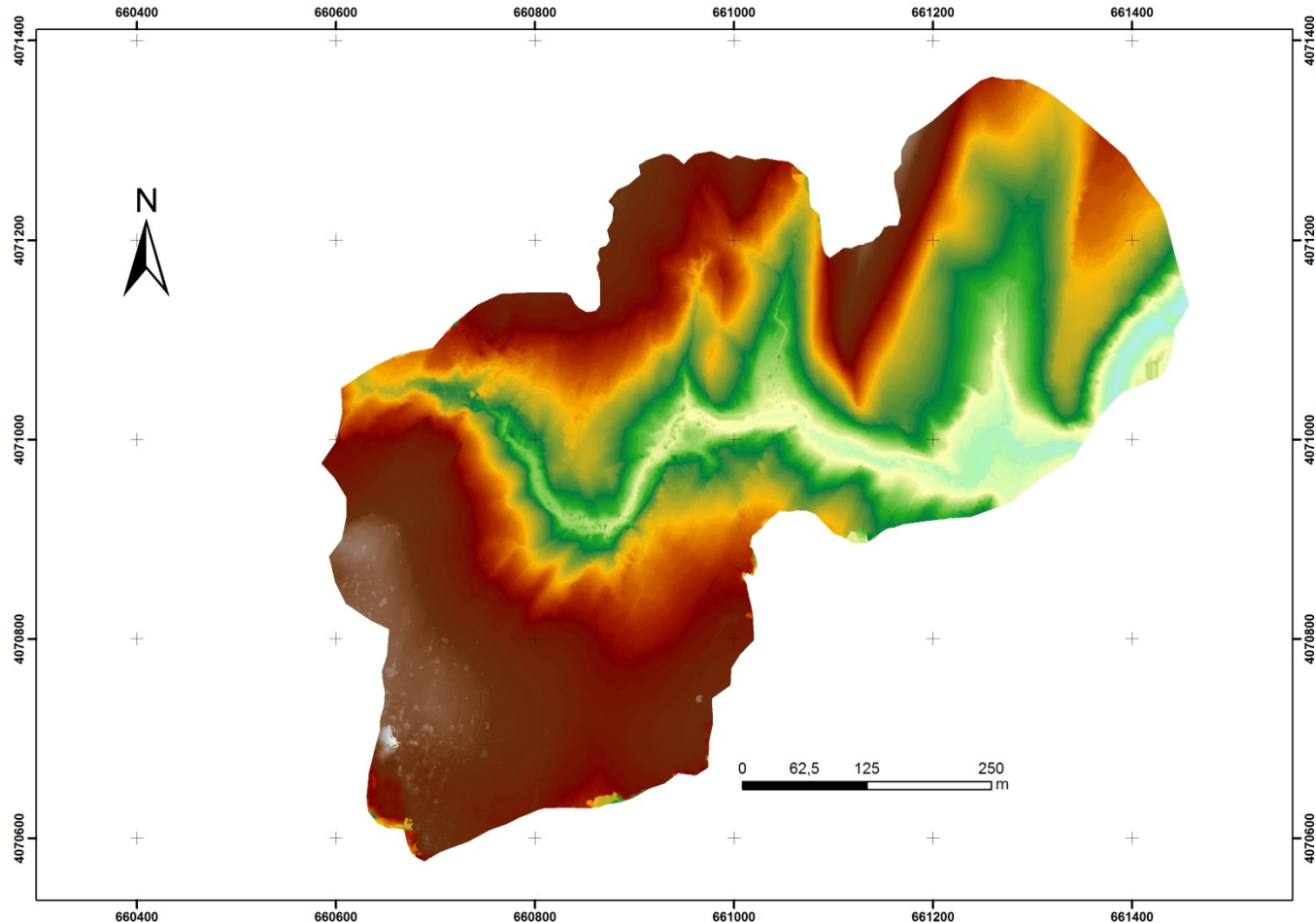
- Zone cible : six ravins
- Vent secteur Sud-Est
- Calcul du modèle numérique de surface (6,2 cm)
- Calcul de l'ortho (3,1 cm)
- Réalisation dans la journée



- Introduction
- Objectifs
- Zone d'étude
- Méthodologie
- Résultats et discussions
- Conclusions

Résultats et Discussions

1. Résultats

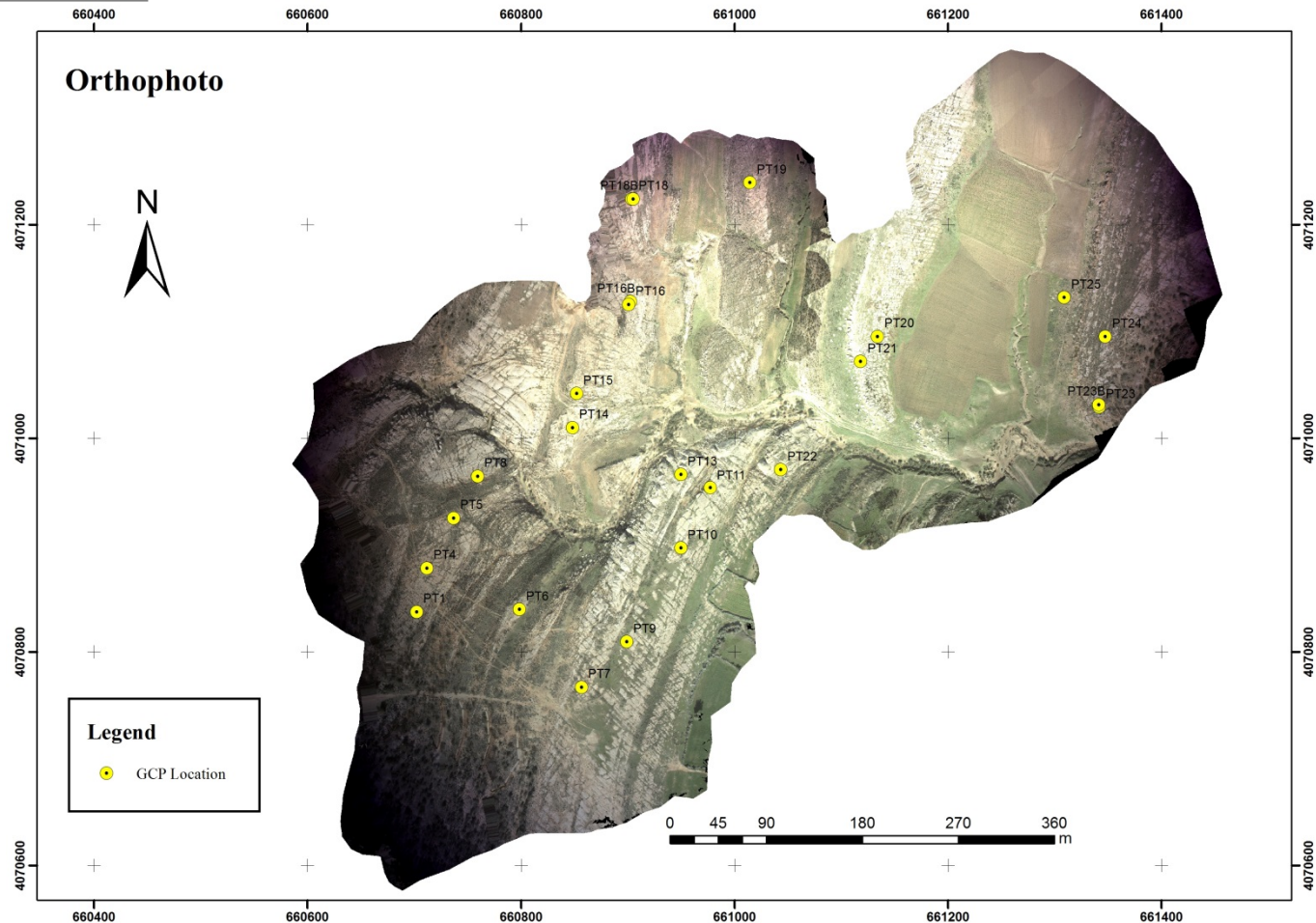


DEM (35 na) resolution 6,2 cm

- Introduction
- Objectifs
- Zone d'étude
- Méthodologie
- Résultats et discussions
- Conclusions

Résultats et Discussions


1. Résultats



Orthophoto, resolution 3,1 cm

2. Discussions

Caractère opérationnel de la méthode :

- Acquisition sur le site du Fortuna : 1 journée
- potentiel :
en 3 h, > 1500 images
 plusieurs hectares a moins de 10 cm
- Respect du plan de vol
- Angle de fil

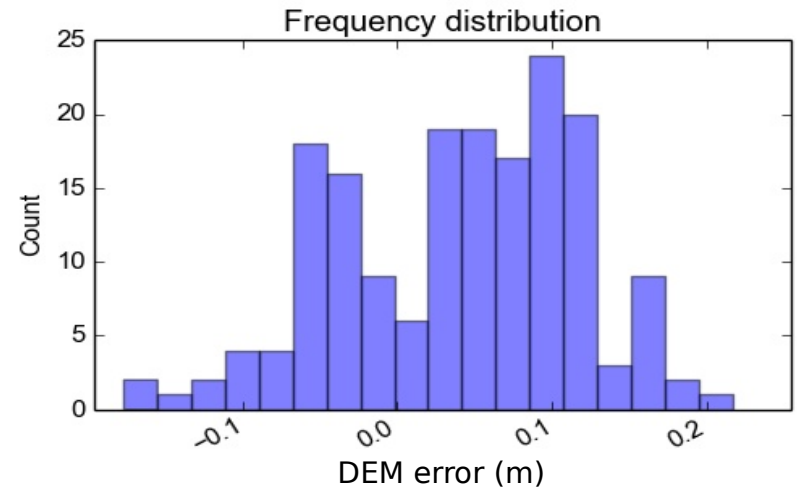
- Introduction
- Objectifs
- Zone d'étude
- Méthodologie
- Résultats et discussions
- Conclusions

Résultats et Discussions

2. Discussions

Qualité des produits obtenus :

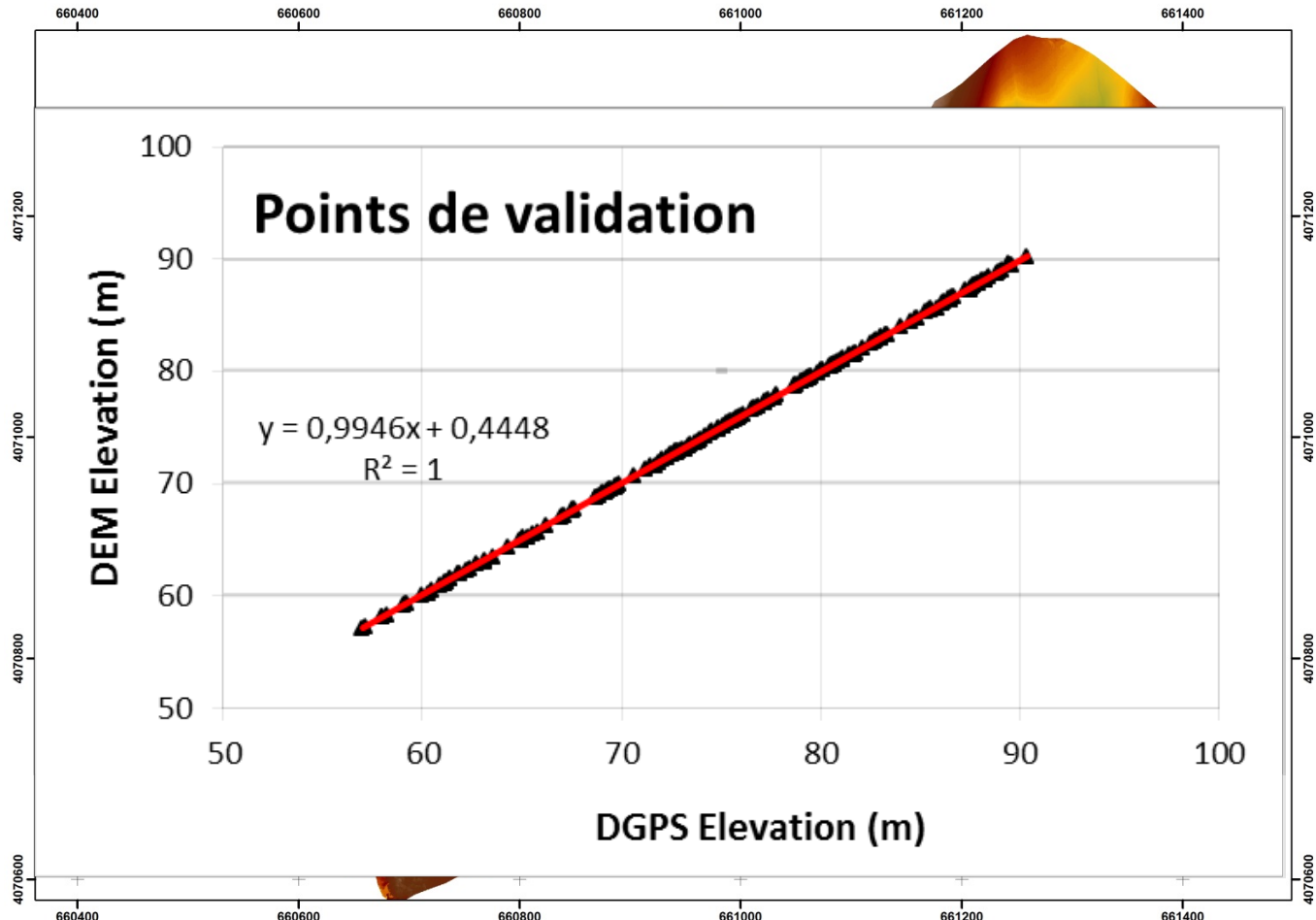
- 612 images:
 - Orthophoto: 3.1 cm
 - DEM: 6.2 cm
- Validation avec 176 mesures GPS RTK
 - Erreur médiane : 4 cm
 - Ecart type : 7.7 cm
- Erreur résiduelle



- Introduction
- Objectifs
- Zone d'étude
- Méthodologie
- Résultats et discussions
- Conclusions

Résultats et Discussions

2. Discussions



Distribution spatiale de l'erreur d'estimation de l'altitude

2. Discussions

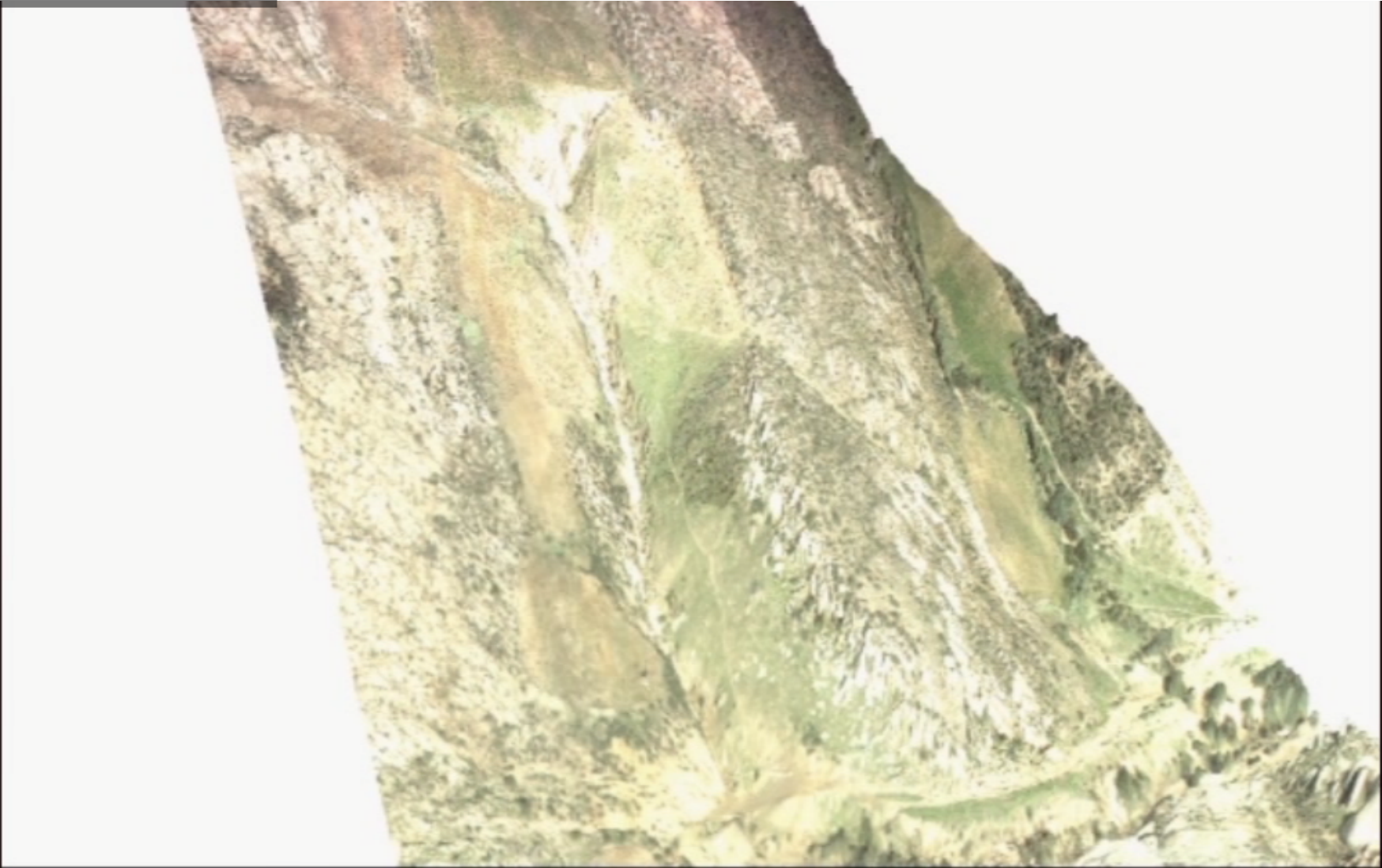
Validation de la méthode :

- Nous avons calculé les volumes des six ravins de la formation Fortuna à partir des levés topo et à partir du MNT obtenu par photogrammétrie.

- Introduction
- Objectifs
- Zone d'étude
- Méthodologie
- Résultats et discussions
- Conclusions

Résultats et Discussions

2. Discussions



- Introduction
- Objectifs
- Zone d'étude
- Méthodologie
- Résultats et discussions
- Conclusions

Résultats et Discussions

2. Discussions

Comparaison des volumes calculés par les 2 méthodes :

Ravin n°	Volume du Ravin	
	Photogrammétrie (2014)	Topographie (2012)
1	5968,583177	5484,57903
2	4733,621318	4535,90181
3	743,898695	465,82261
4	3383,491283	2889,26633
5	560,614519	556,400582
6	2620,46738	937,038759

2. Discussions

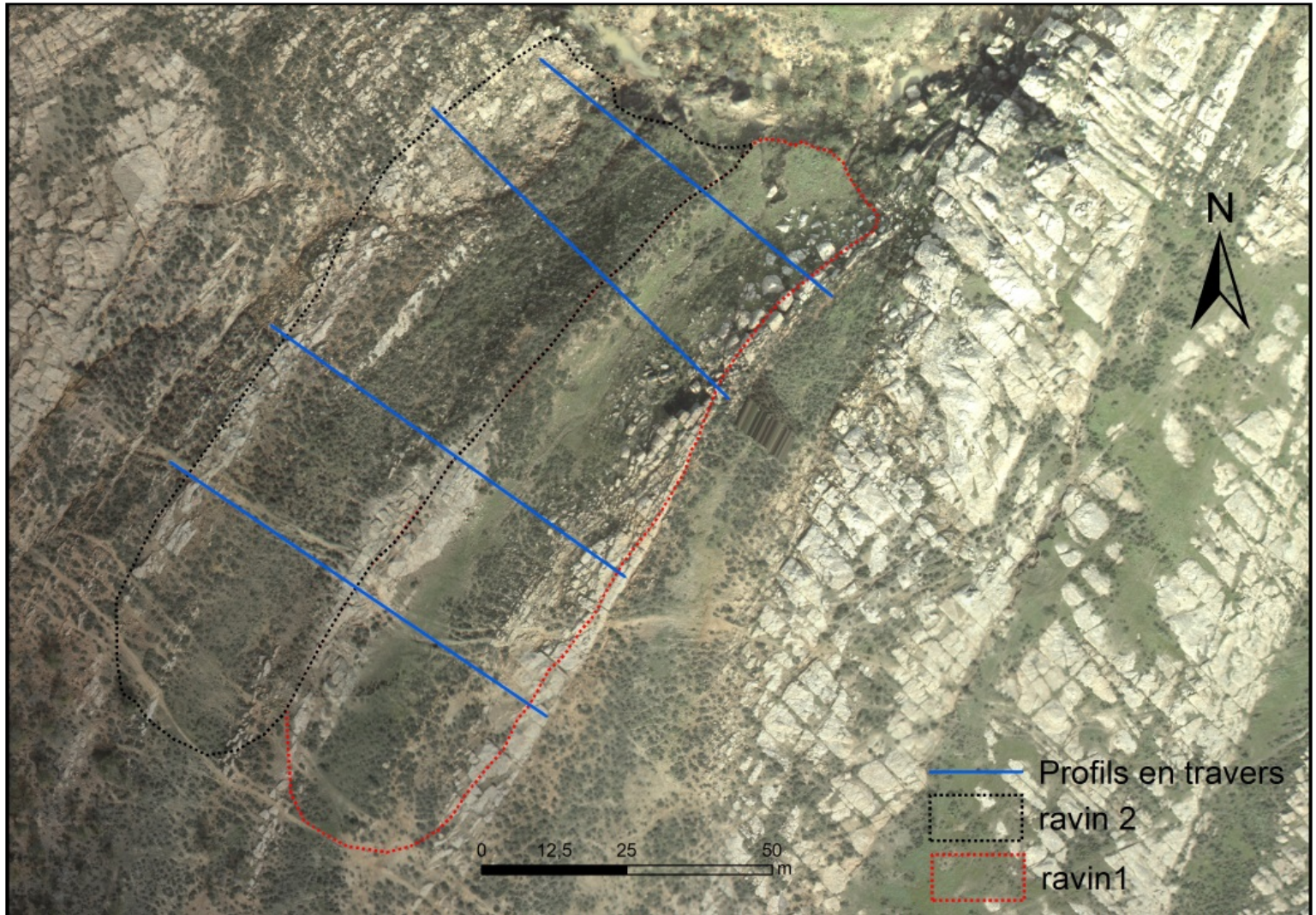
Profils en travers:

- Nous avons comparé les profils en travers le long des ravins à partir de l'MNT établi par photogrammétrie avec des profils de la topographie.

- Introduction
- Objectifs
- Zone d'étude
- Méthodologie
- Résultats et discussions
- Conclusions

Résultats et Discussions

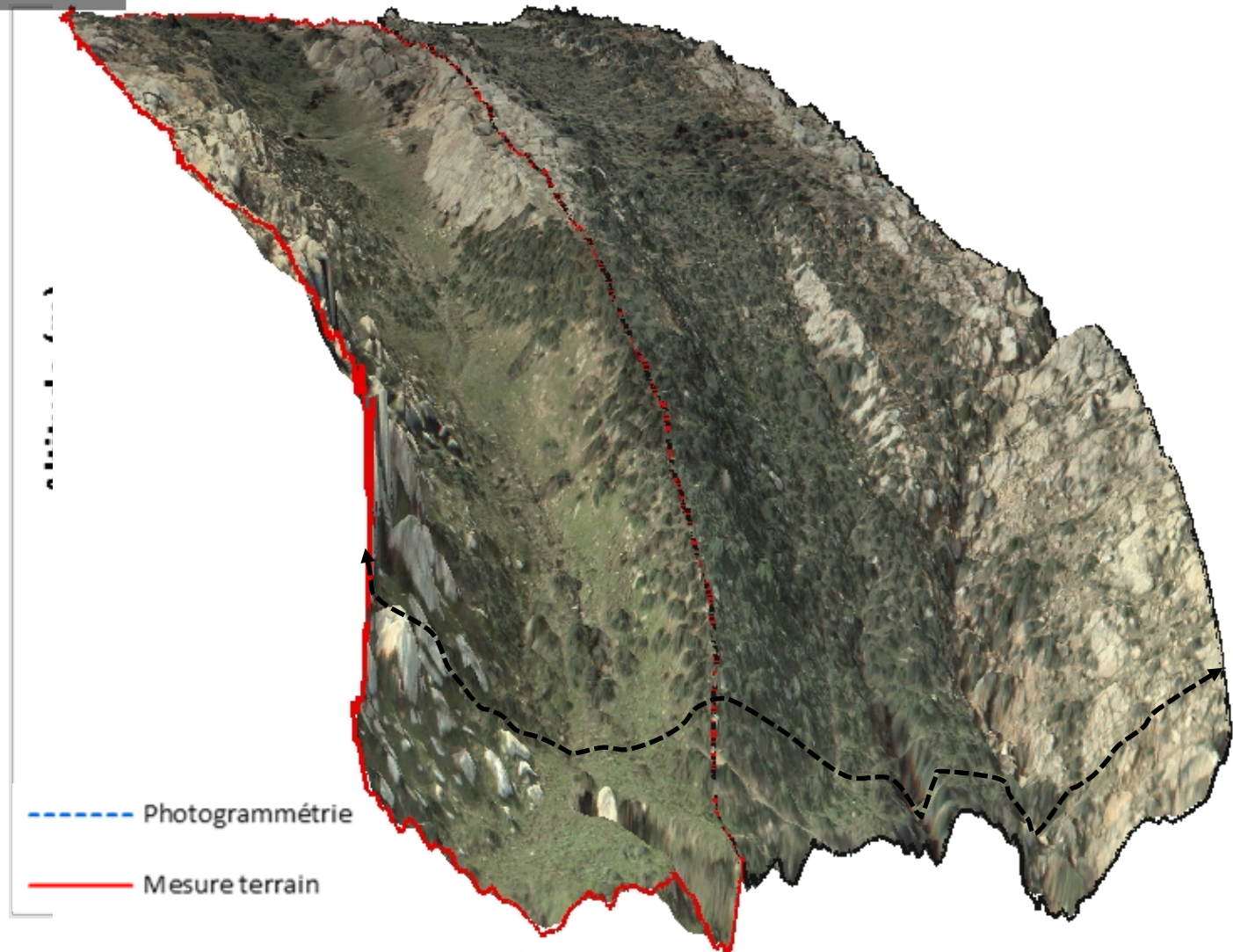
2. Discussions



- Introduction
- Objectifs
- Zone d'étude
- Méthodologie
- Résultats et discussions
- Conclusions

Résultats et Discussions

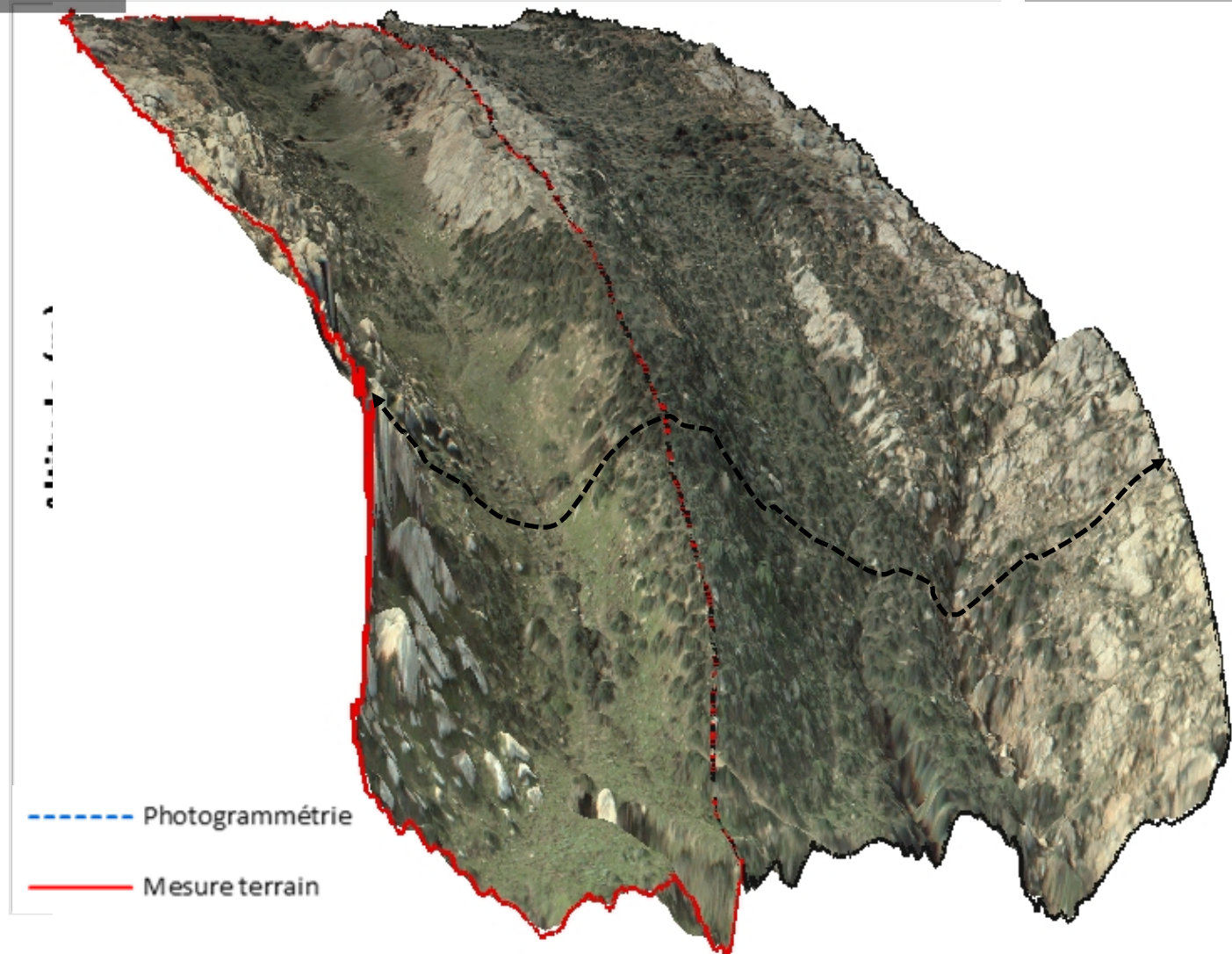
2. Discussions



- Introduction
- Objectifs
- Zone d'étude
- Méthodologie
- Résultats et discussions
- Conclusions

Résultats et Discussions

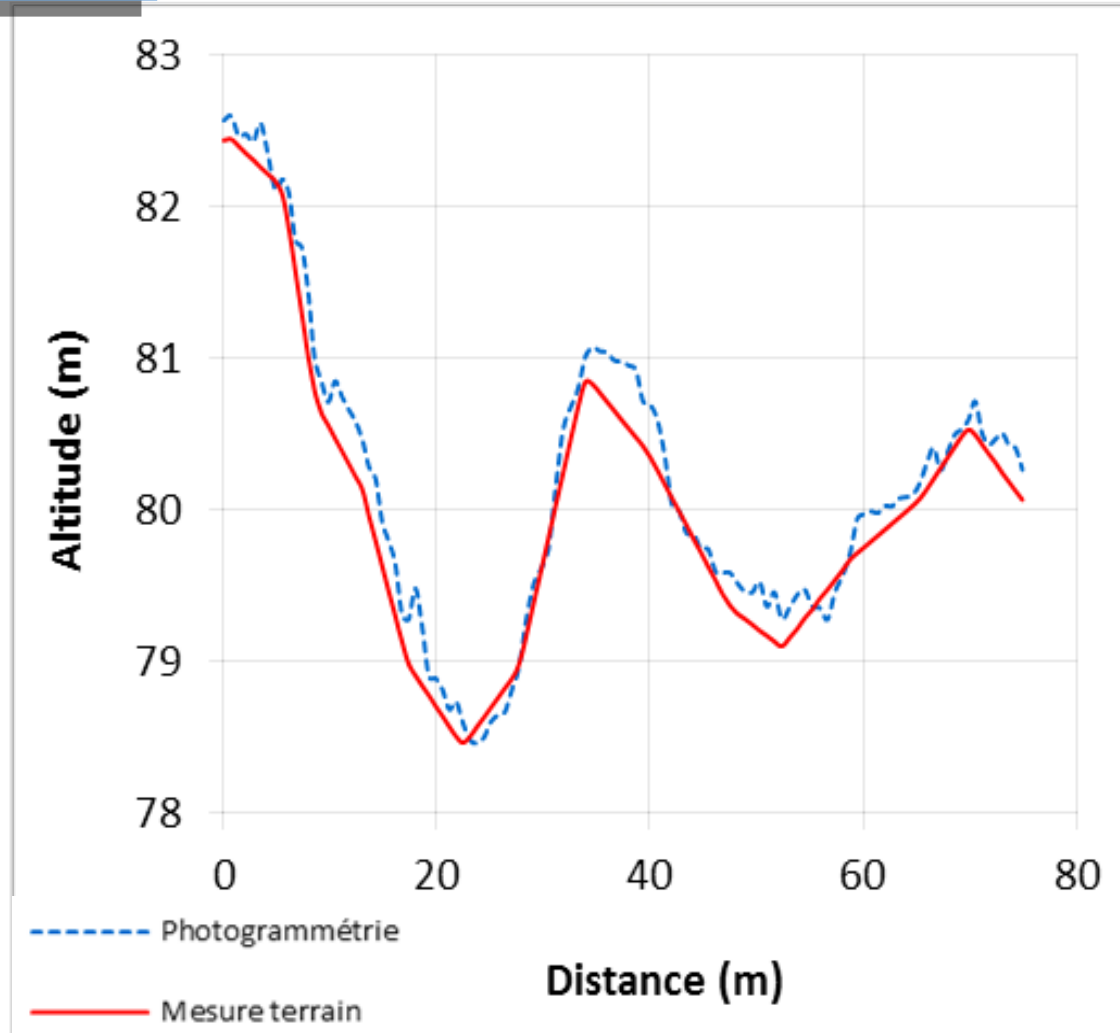
2. Discussions



- Introduction
- Objectifs
- Zone d'étude
- Méthodologie
- Résultats et discussions
- Conclusions

Résultats et Discussions

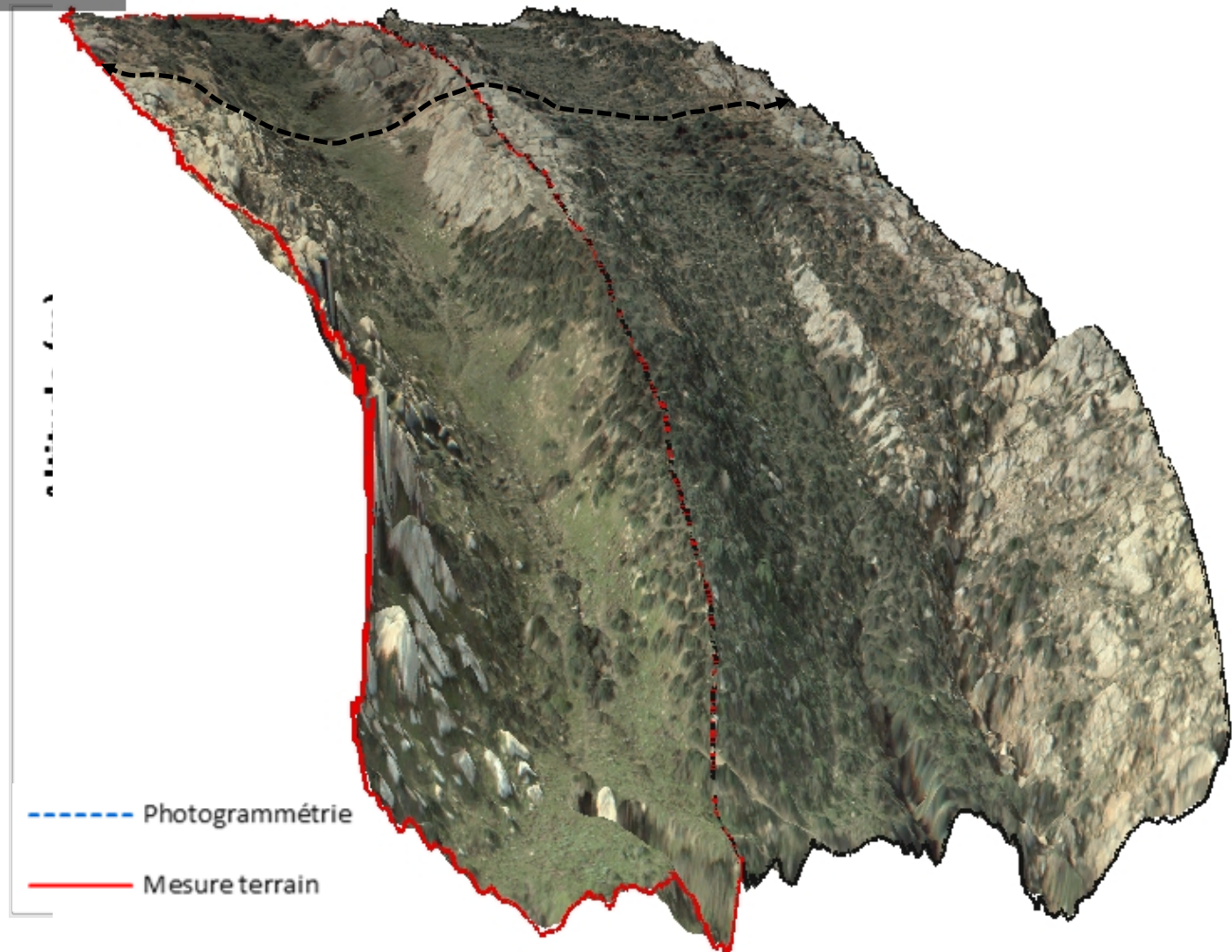
2. Discussions



- Introduction
- Objectifs
- Zone d'étude
- Méthodologie
- Résultats et discussions
- Conclusions

Résultats et Discussions

2. Discussions



Conclusions

- Le travail présenté, a commencé par le besoin de trouver une alternative pour le suivi 3D des ravins.
- Une méthodologie pour l'acquisition et le traitement des photos aériennes prises par cerf-volant pour obtenir de telles données a été développée.
- Cette méthode peut détecter des variations de dimensions de ravins très petites pouvant survenir sur des courtes périodes ou après un évènement pluvieux important.
- Un outil qui permet de quantifier l'érosion par ravinement sur le court et moyen terme,

Merci

de votre attention