

Archéologie pastorale dans les Pyrénées

Acquis et nouvelles approches

Carine Calastrenc^{1, 2 et 3}, Christine Rendu^{2 et 3}

1. CNRS - TRACES, UMR 5608, Toulouse

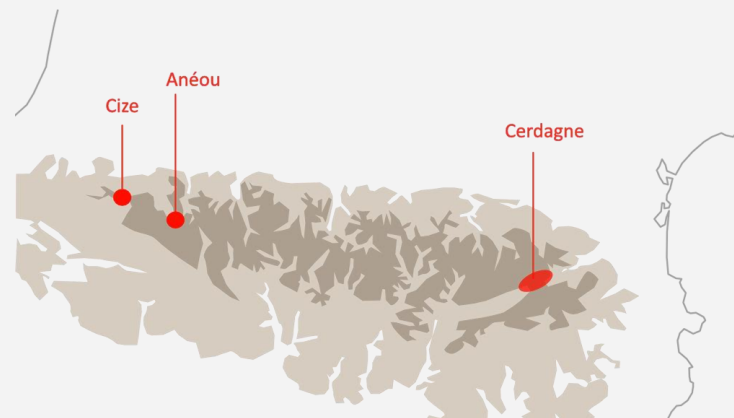
2. CNRS - FRAMESPA, UMR 5136,
Toulouse

3. Coordination TERRAE



Historique des recherches : Une addition de zones ateliers

- Montagne d'Enveitg (Pyrénées-Orientales) 1985-2005
- Cize/Iraty (Pyrénées-Atlantiques) 1999-2003
- Estive d'Anéou, Laruns (Pyrénées-Atlantiques) 2004-2011



Méthodes d'approche



Prospection

Echelle de travail :
1 estive

Relevé manuel
Relevé DGPS

- ⇒ Localiser les différentes structures pastorales
- ⇒ Typologie



Sondage

Echelle de travail :
1 ensemble pastoral

Observer la stratigraphie
Dater

- ⇒ Chrono-typologie
- ⇒ 1er diagnostic d'une estive

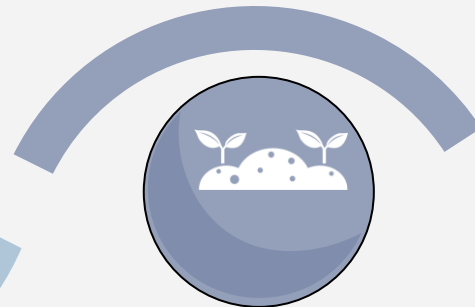


Fouille

Echelle de travail :
1 structure

Plusieurs 10^aines de m²

- ⇒ Obtenir une image fine des pratiques pastorales, des façons de vivre et d'habiter l'estive



Paléo-environnement

Echelle de travail :
1 estive

Palynologie
Anthracologie
Pédo-anthracologie
MNP
Carpologie

- ⇒ Retracer les évolutions de l'impact anthropique
- ⇒ Caractériser les pratiques agropastorales

Des ressemblances et dissemblances dans les rythmes et les formes d'occupation : du Moyen Âge à l'époque Moderne

=> L'habitat dit traditionnel est récent

=> Les transformations des sites médiévaux et modernes reflètent

- des changements sociaux
- des changements économiques
- des changements environnementaux



Des ressemblances et dissemblances dans les rythmes et les formes d'occupation : L'Antiquité

Anéou :

Une polarisation autour de deux grands centres pastoraux

Cerdagne :

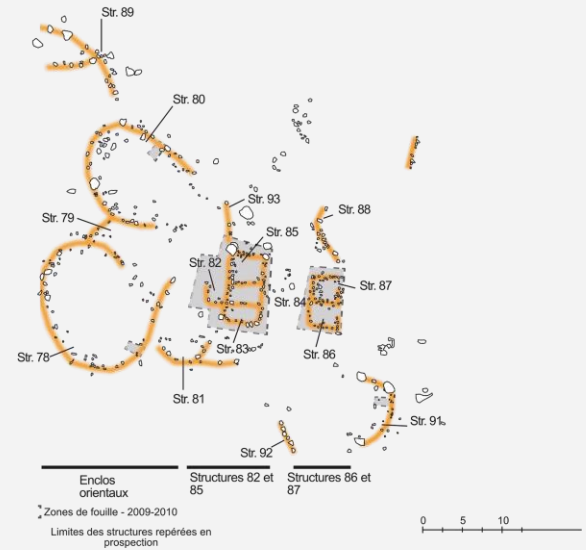
Une occupation difficile à appréhender

Aigüestortes :

Agglomération de nombreuses petites structures

Quel type d'élevage : Entrepreneurial ? / Communautaire ?

Quel type de production ?



Des ressemblances et dissemblances dans les rythmes et les formes d'occupation : L'Antiquité

Anéou :

Une polarisation autour de deux grands centres pastoraux

Cerdagne :

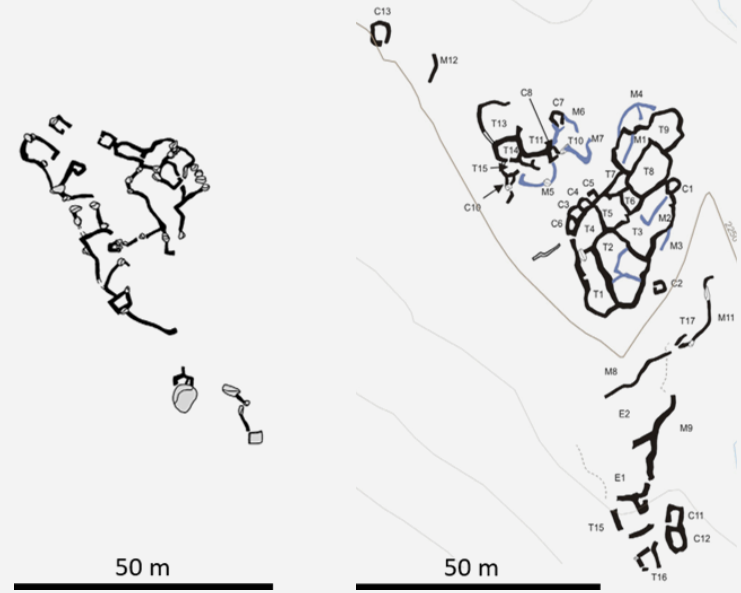
Une occupation difficile à appréhender

Aigüestortes :

Agglomération de nombreuses petites structures

Quel type d'élevage : Entrepreneurial ? / Communautaire ?

Quel type de production ?



Des ressemblances et dissemblances dans les rythmes et les formes d'occupation : L'âge du Bronze



- => Habitats de grande taille
- => Autour de 2000 m d'altitude

- => Habitats groupés (Anéou/Troumouze) / isolés (Enveitg)
- => Modes constructifs

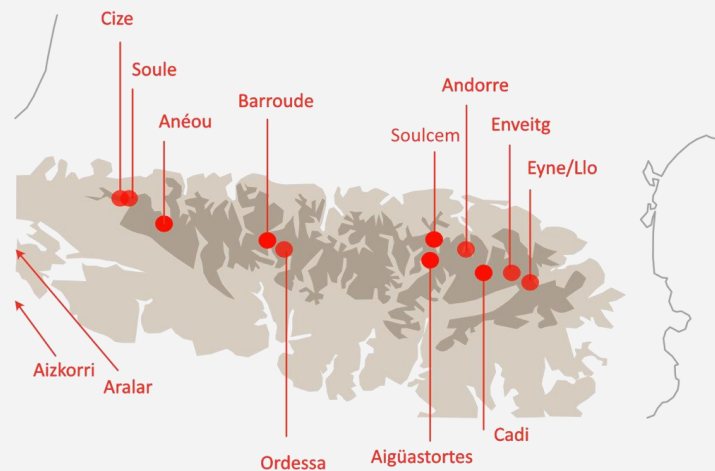
- Des partages différents de l'espace ?
- Des activités de production différentes ?



Perspectives pour les programmes “Montagne” (terroirs pastoraux et agraires)

Programme DEPART (2013-2016)

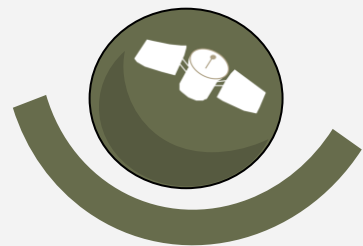
- Développer les collaborations transfrontalières
- Unifier les bases de données des sites et des structures
- Trouver une architecture à un SIG commun
- Créer un outil pour la comparaison



T.A.H.M.M. : Une nouvelle approche de la prospection des milieux d'altitude

- Comment traiter des surfaces plus importantes dans un temps plus court ?
- Comment obtenir un inventaire statistiquement significatif qui inclut les structures visibles en surface, celles recouvertes par les colluvions, la végétation et/ou arasées par les activités humaines ?





Satellite

Echelle de travail :
1 estive

Téledétection par satellite

Localiser les grands groupes pastoraux en bon état de conservation.



Drone

Echelle de travail :
1 partie d'estive

Photogrammétrie, thermographie, images multispectrales et Lidar

Localiser les structures en pierre sèche et identifier certains détails architecturaux.

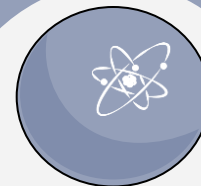


Géophysique

Echelle de travail :
1 structure

Géoradar et magnétomètre

Obtenir une image de certaines infrastructures invisibles en surface



Chimie

Echelle de travail :
1 molécule

Analyse chimique des sols (XRF)

Localiser les aires de stabulations invisibles en surface.

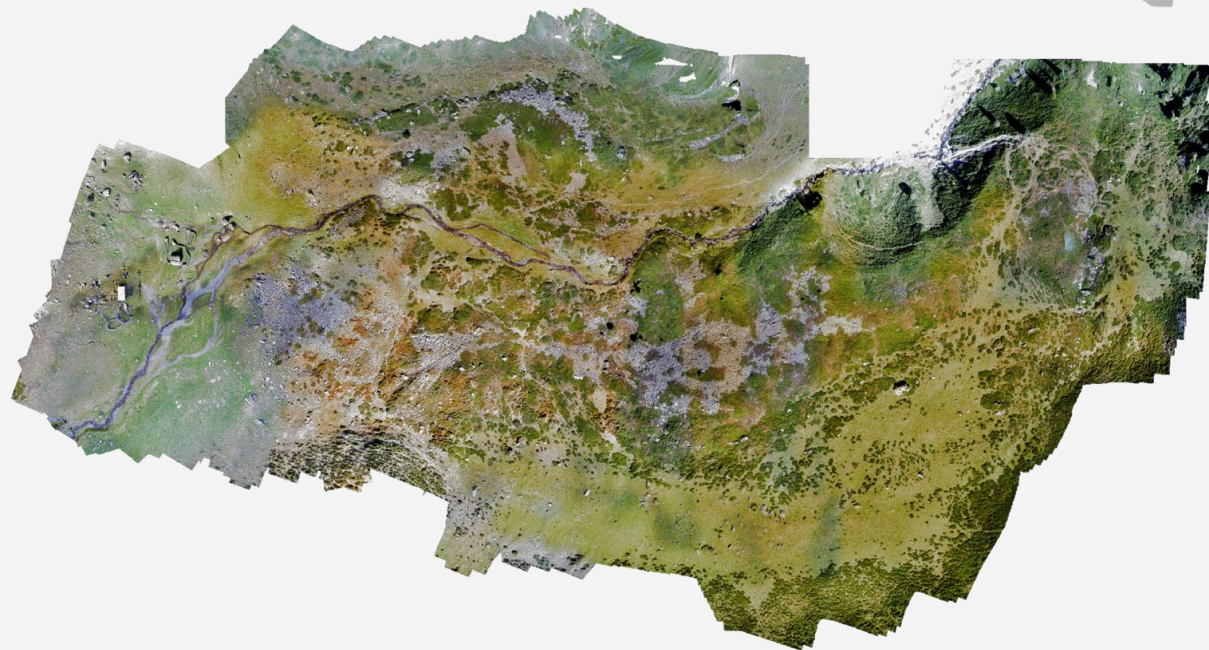


Avec le soutien



Secteur d'Auloueilh (Réserve Naturelle d'Aulon- 65)

⇒ 23 hectares



0 12,5 25 50 75 100 m

Secteur d'Auloueilh (Réserve Naturelle d'Aulon- 65)

⇒ 23 hectares

- ✓ Entouré de pentes « raides »
- ✓ Secteur partiellement avalancheux
- ✓ Présence d'un gros chaos rocheux provenant d'une moraine
- ✓ Présence d'une zone de cours d'eau fluctuant
- ✓ Très forte reprise de la végétation (rhododendron + genévrier + myrtille)





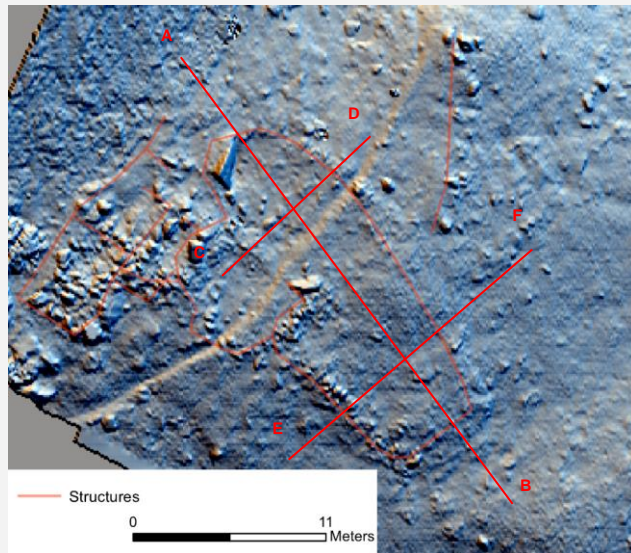
Secteur d'Auloueilh (Réserve Naturelle d'Aulon- 65)

⇒ 23 hectares

✓ Acquisition des données ⇒ 8 jours en 3 ans

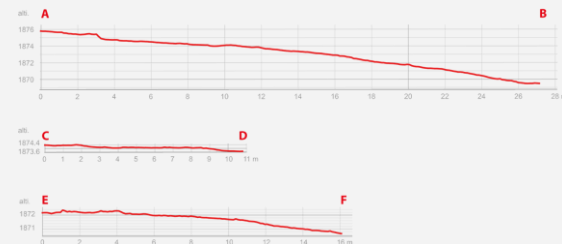


Orthophotographie fait par photogrammétrie



MNT fait par photogrammétrie

Photogrammétrie



Profils et mesures



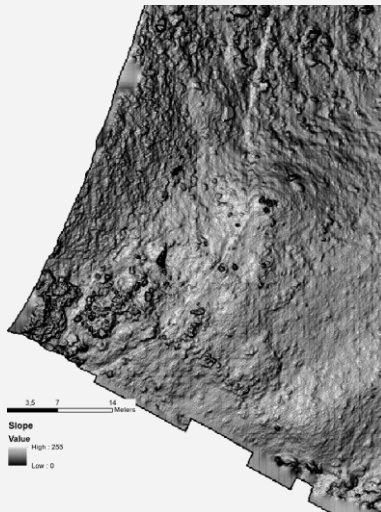
Secteur d'Auloueilh (Réserve Naturelle d'Aulon- 65)

Photogrammétrie

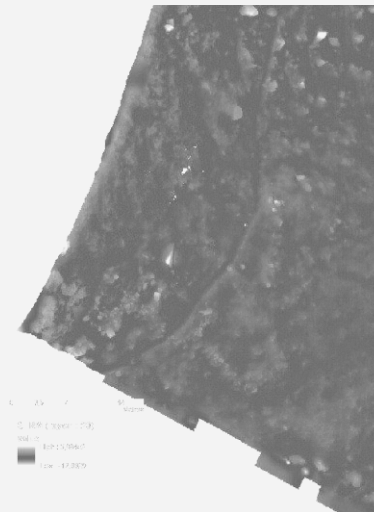
⇒ 23 hectares



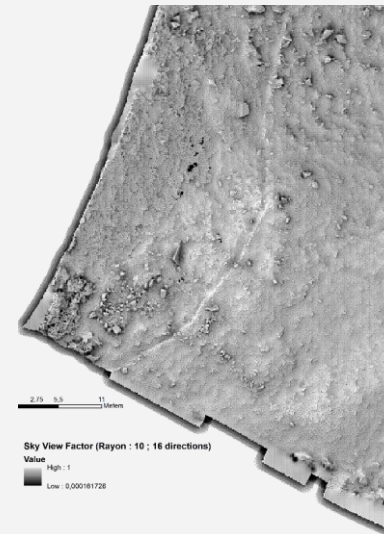
Local dominance
(Traitement RVT)



Slope
(Traitement RVT)



Simple Local Relief Model
(Traitement RVT)



Sky View Factor
(Traitement RVT)

⇒ 31 méthodes de visualisation testées



Analyse des performances des méthodes de visualisation



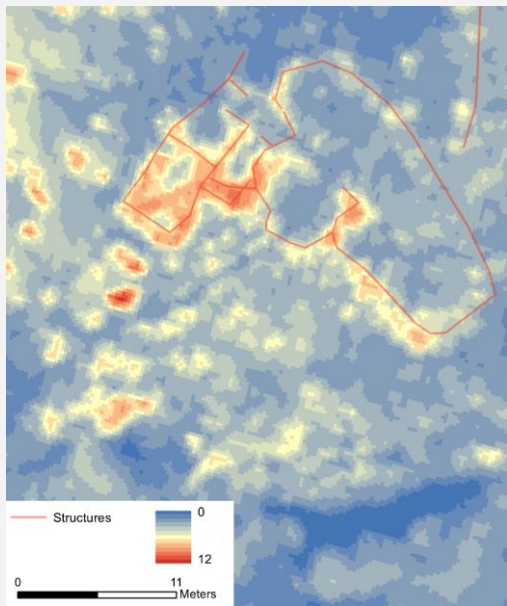


Secteur d'Auloueilh (Réserve Naturelle d'Aulon- 65)

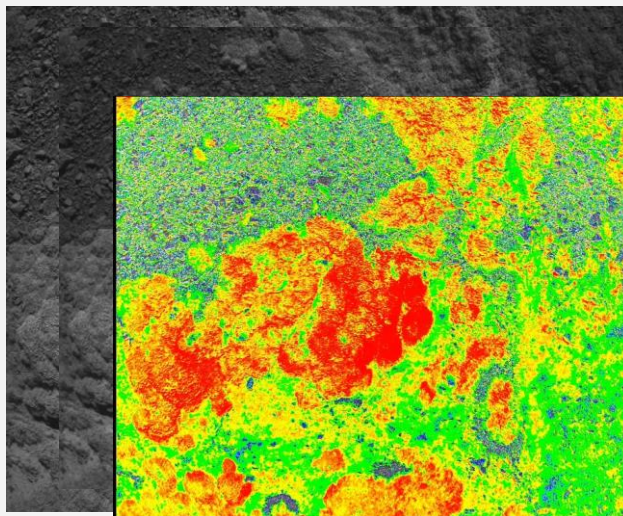
⇒ 23 hectares

✓ Acquisition des données ⇒ 8 jours en 3 ans

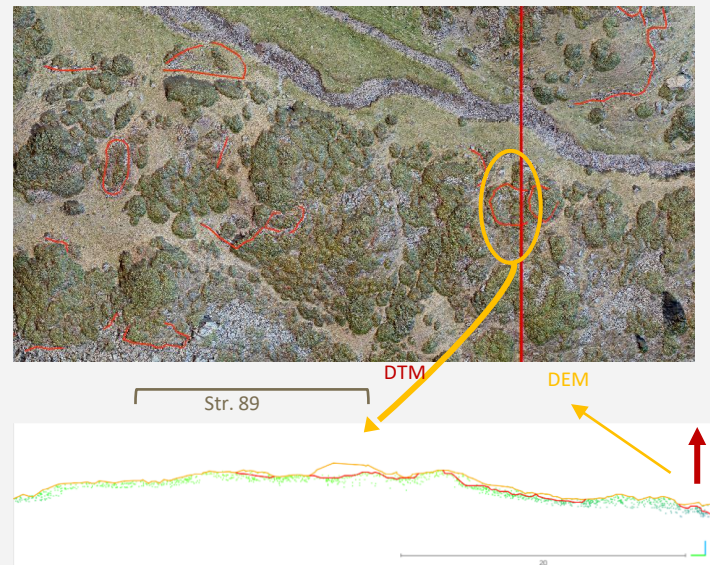
Thermographie par drone



Multispectral images par drone



Lidar par drone



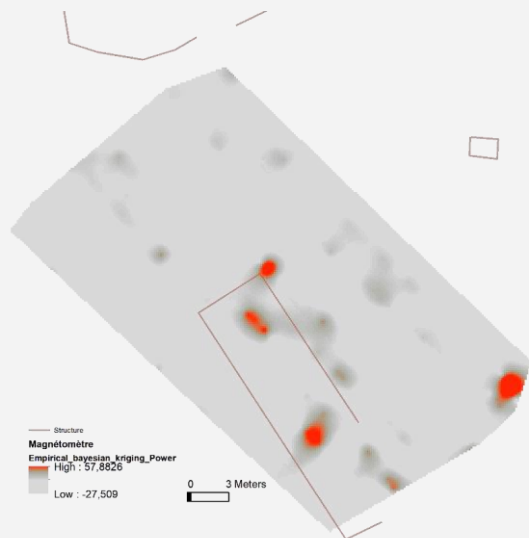


Secteur d'Auloueilh (Réserve Naturelle d'Aulon- 65)

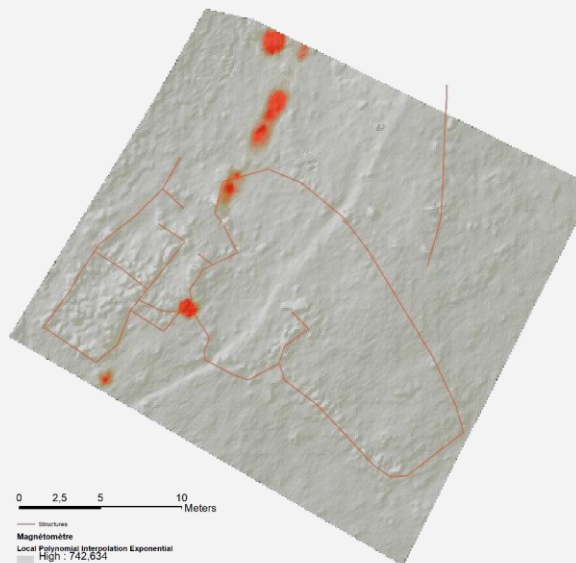
Magnétomètre

⇒ 23 hectares

✓ Acquisition des données ⇒ 8 jours en 3 ans



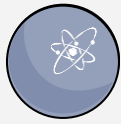
Structure 31 à 35



Structure 13



Structure 39

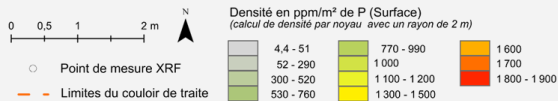
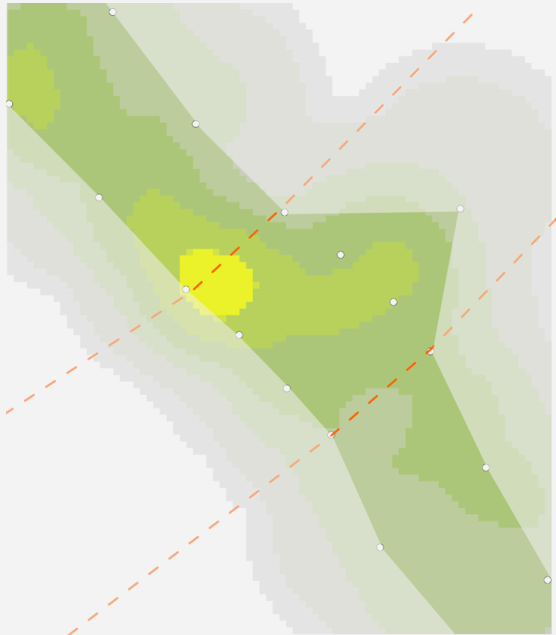


Secteur d'Auloueilh (Réserve Naturelle d'Aulon- 65)

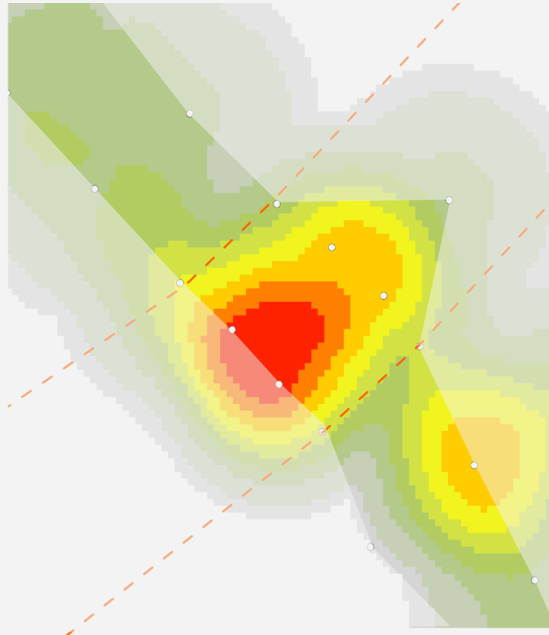
⇒ 23 hectares

Mesure du Phosphore (P) par XRF

Surface

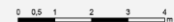
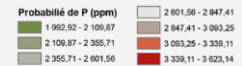


10 cm de profondeur



Krigeage

Mur enclos



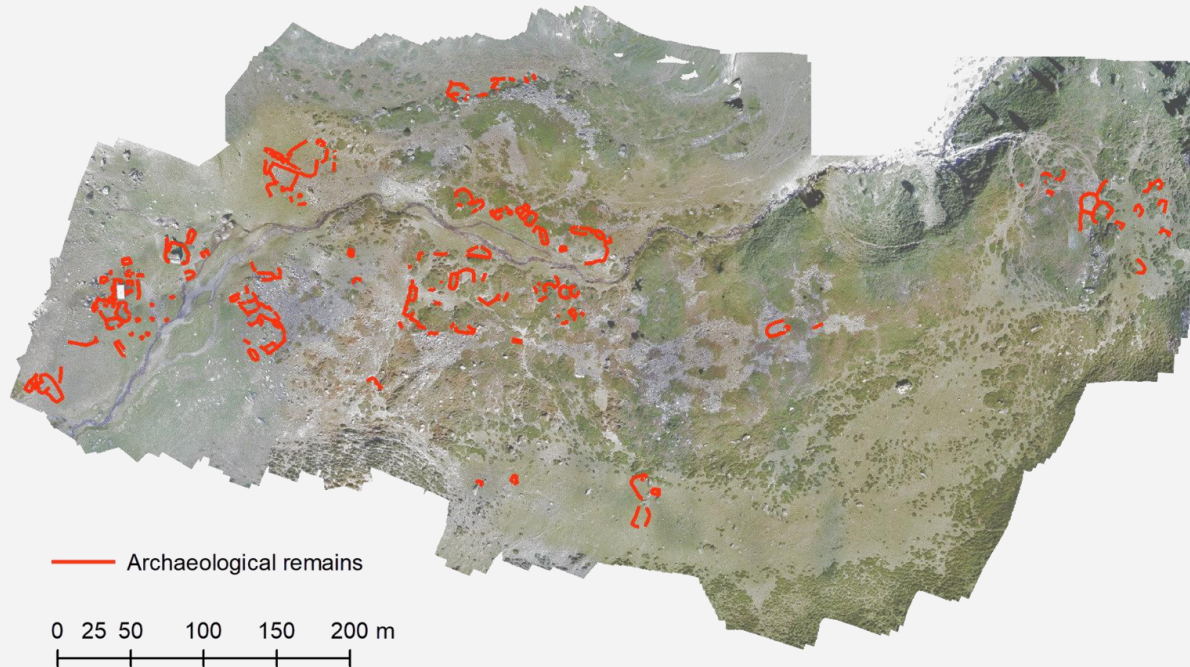
Secteur d'Auloueilh (Réserve Naturelle d'Aulon- 65)

⇒ 23 hectares

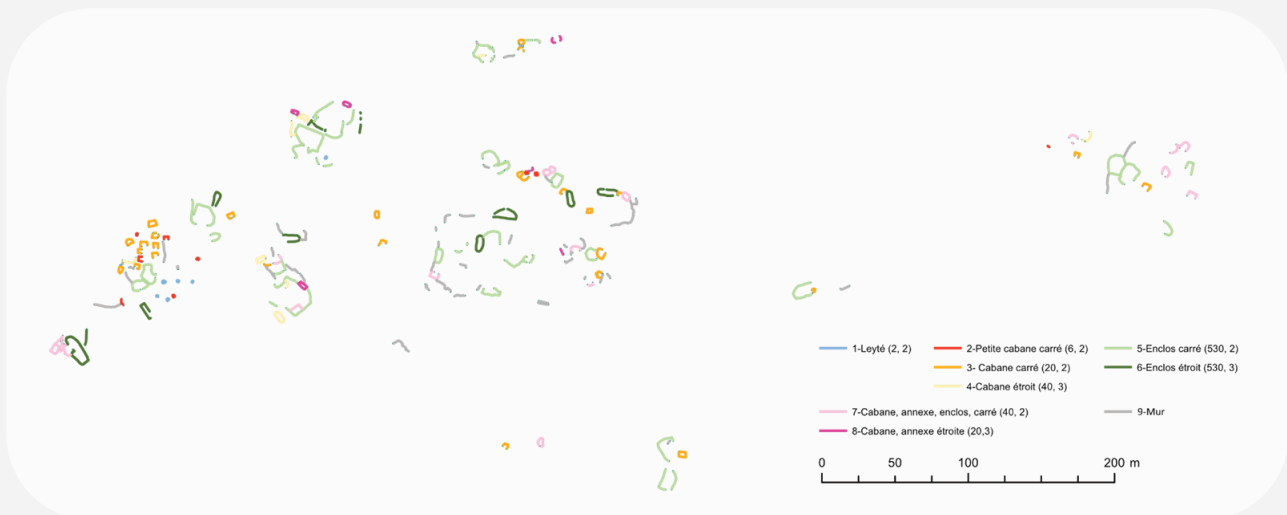
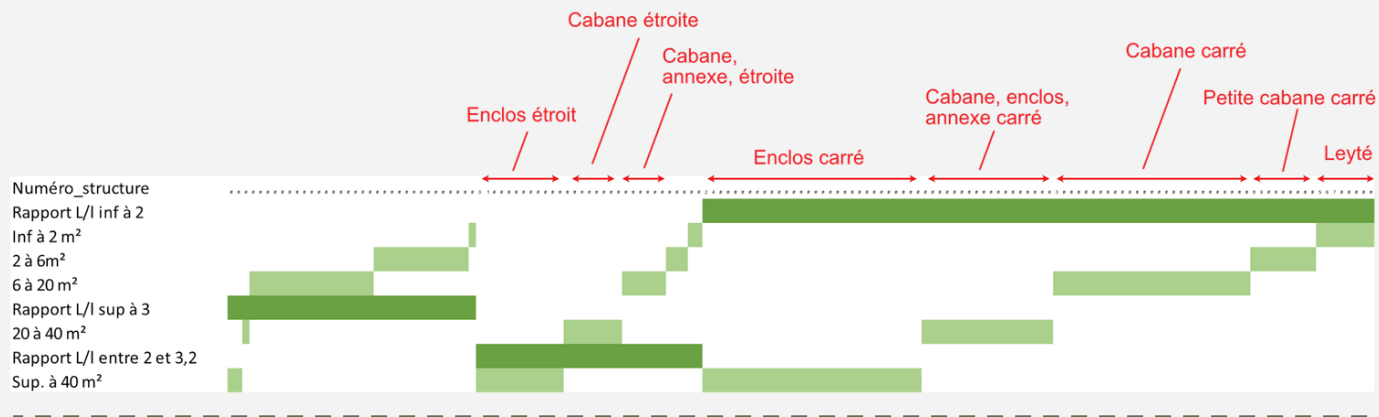
✓ Acquisition des données ⇒ 8 jours en 3 ans

✓ Traitement ⇒ 4 semaines

⇒ 157 vestiges archéologiques décrits,
photographiés et mesurés

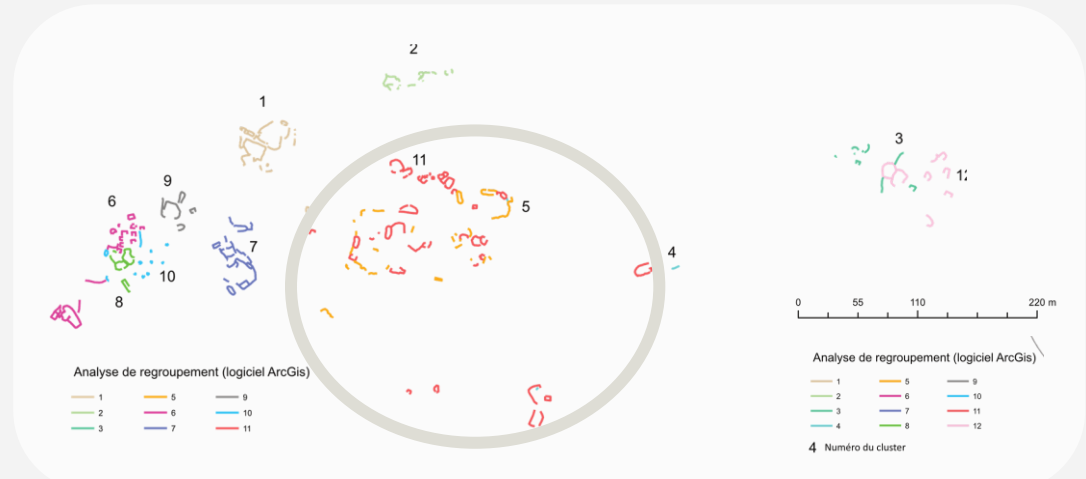


Classification des vestiges archéologiques

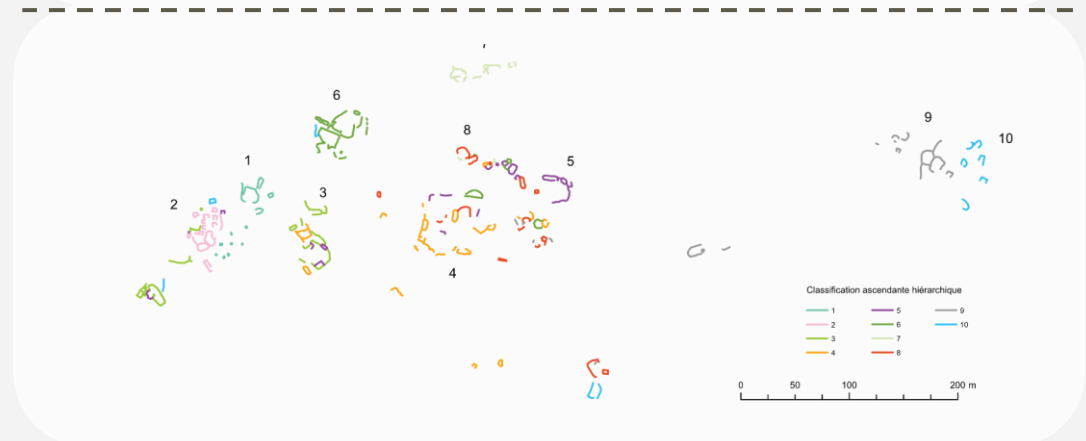


Regroupement des vestiges archéologiques en unités de production théoriques

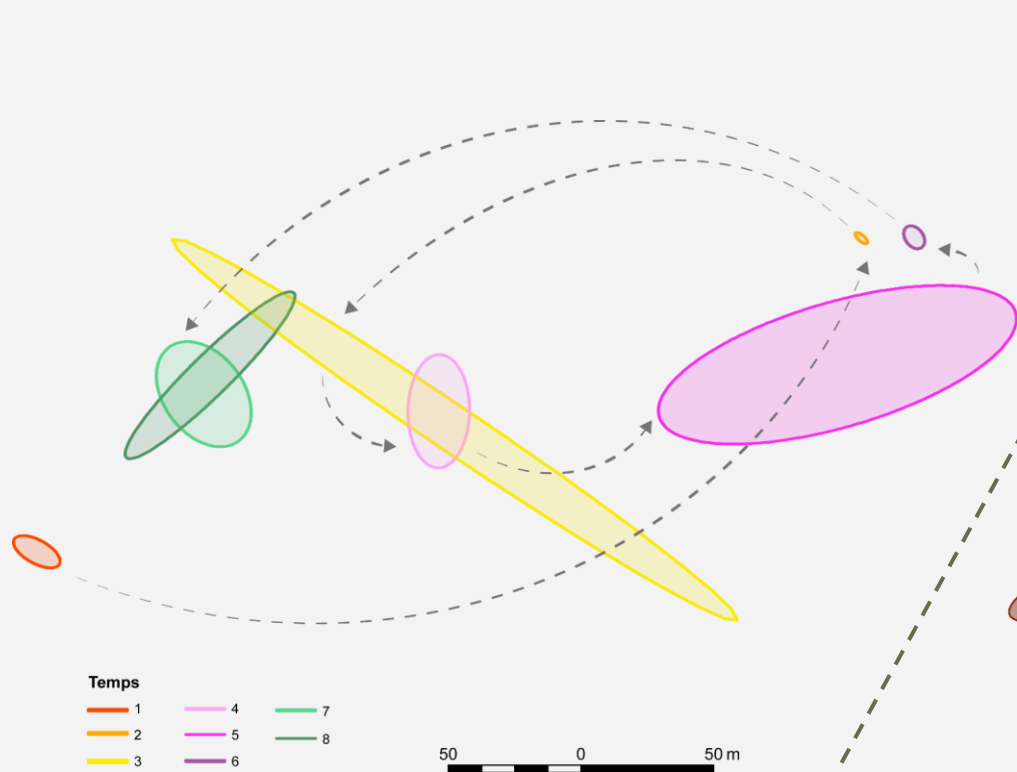
Résultat de l'analyse de clustering (ArcGis)



Spatialisation des résultats de la classification ascendante hiérarchique (Acgis)

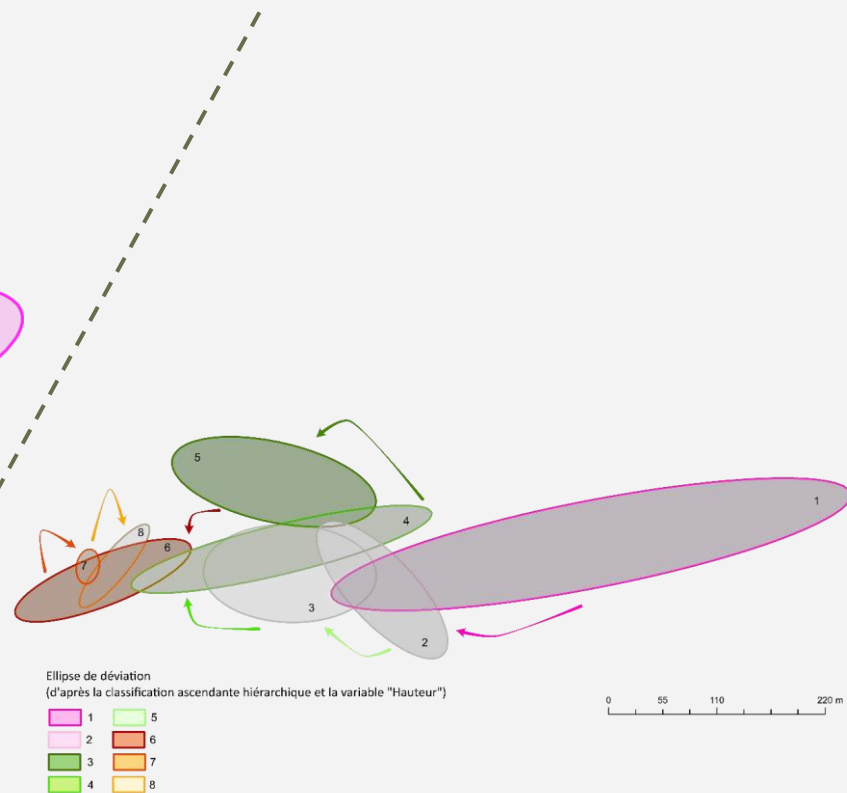


Insérer le temps



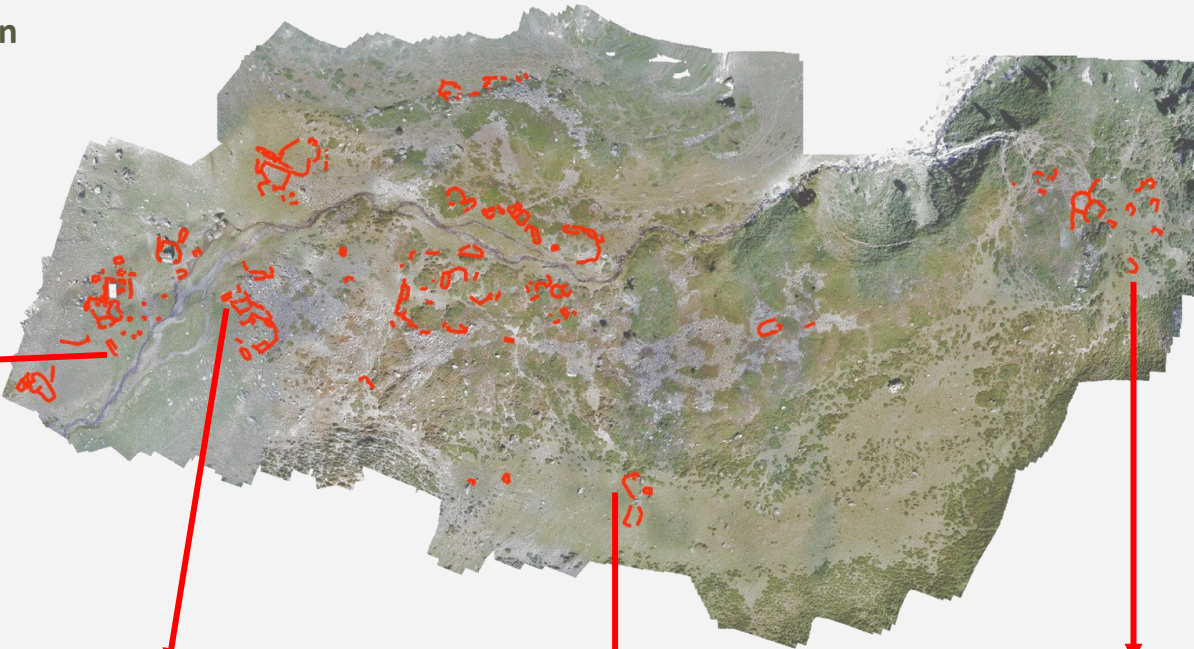
Analyse de clustering avec la variable "Hauteur"

Carte des ellipses d'écart-type (ArcGis)



Classification hiérarchique et la variable "Hauteur"

Sondage de validation

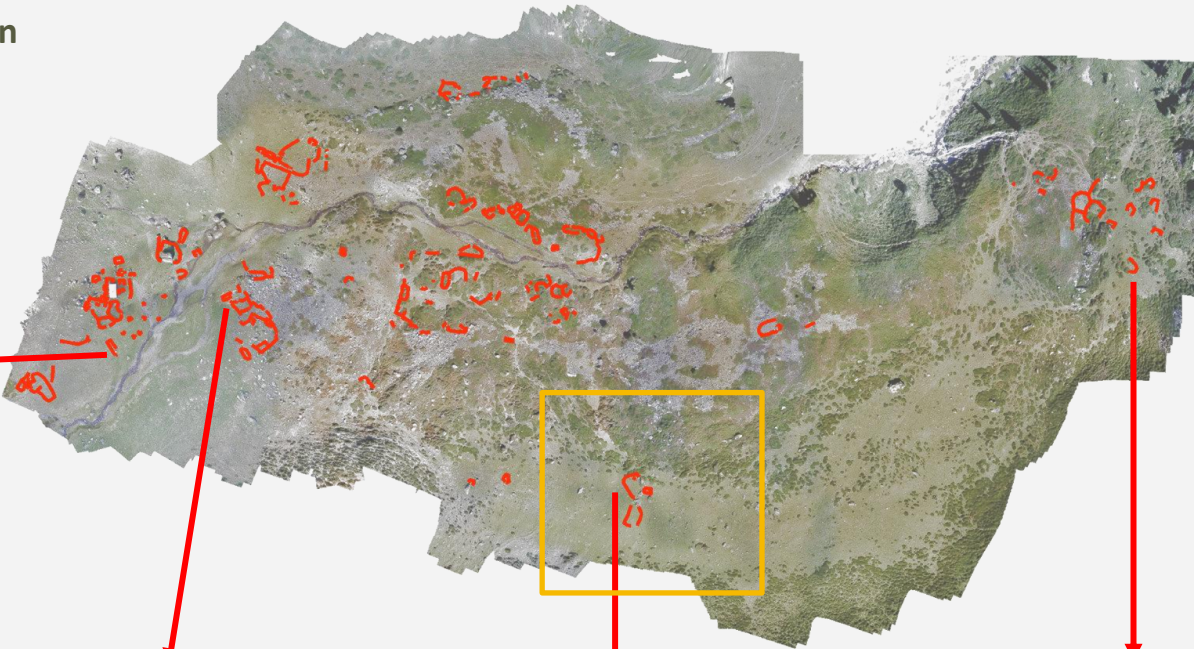
- 
- ✓ Structure rectangulaire longue et étroite
 - ✓ Isolée

- ✓ Structure rectangulaire longue et étroite
- ✓ Possible superposition d'occupation

- ✓ Perçue uniquement avec la méthode SLRM

- ✓ Structure carrée
- ✓ Micro-relief

Sondage de validation

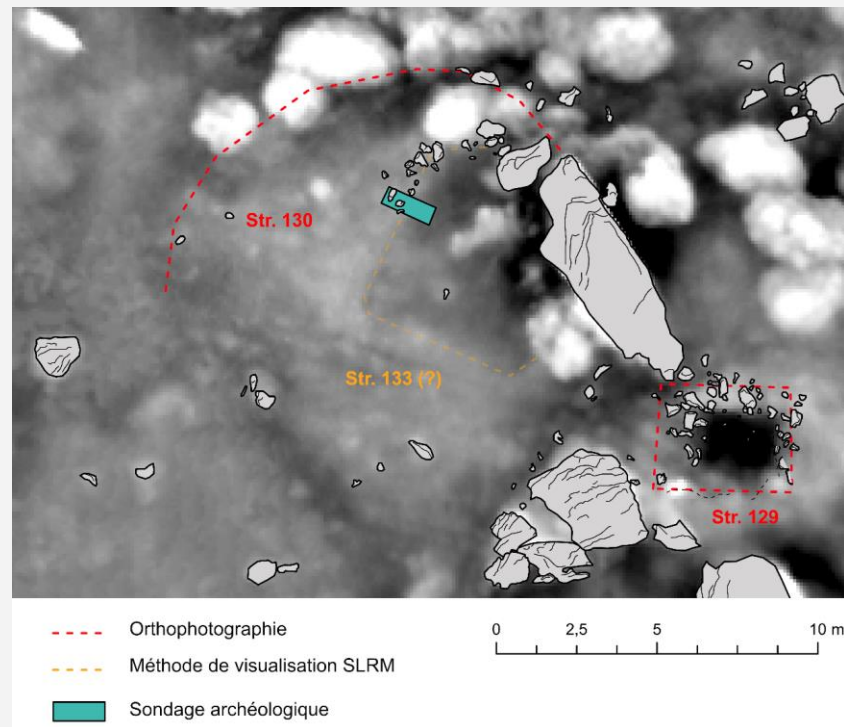
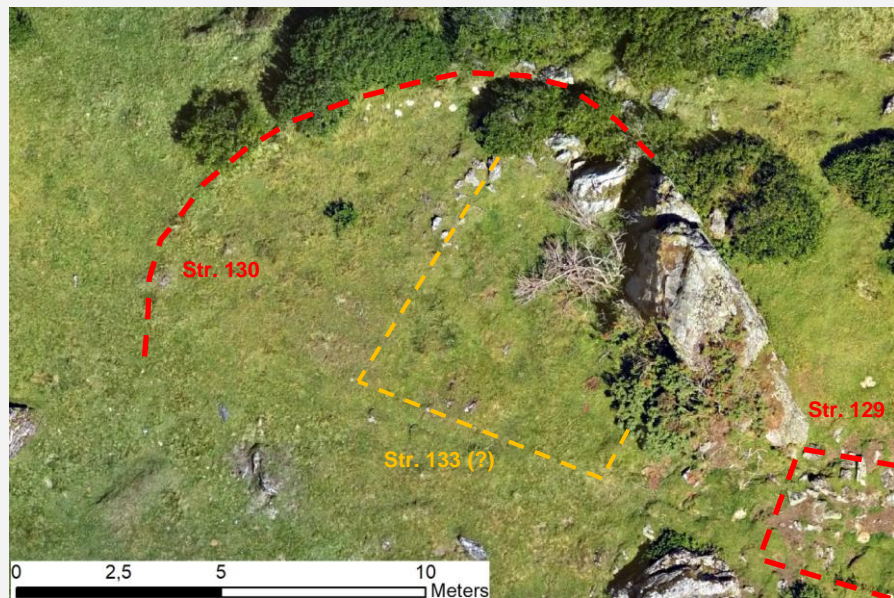
- 
- ✓ Structure rectangulaire longue et étroite
 - ✓ Isolée

- ✓ Structure rectangulaire longue et étroite
- ✓ Possible superposition d'occupation

- ✓ Perçue uniquement avec la méthode SLRM

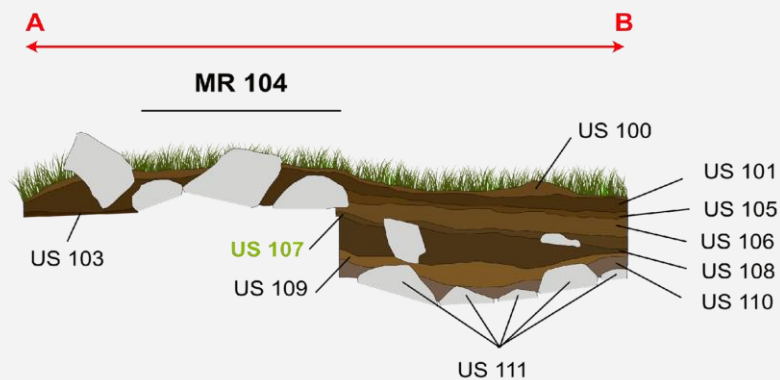
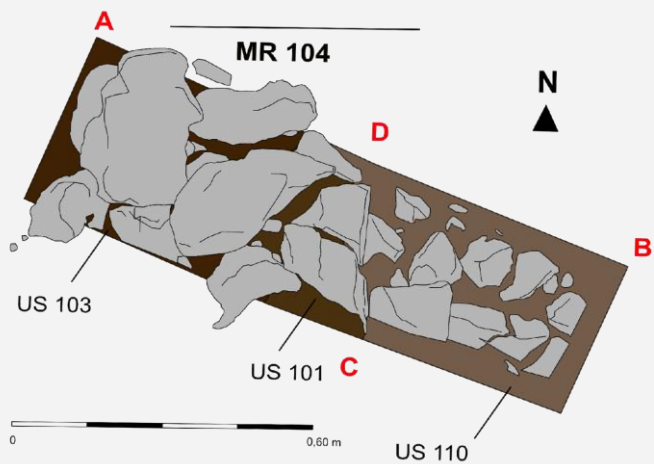
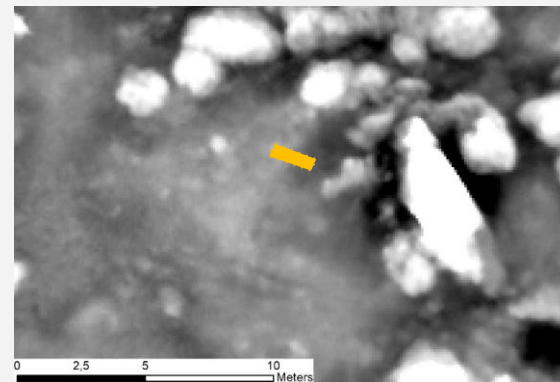
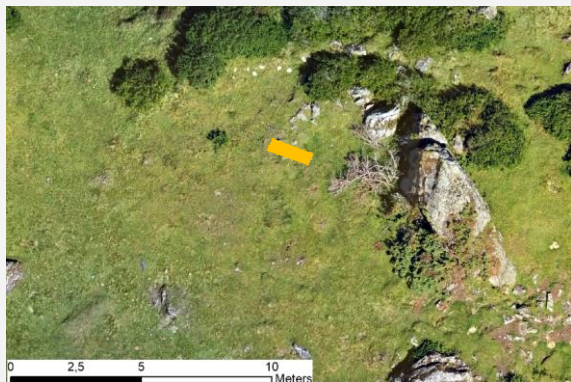
- ✓ Structure carrée
- ✓ Micro-relief

Sondage de validation

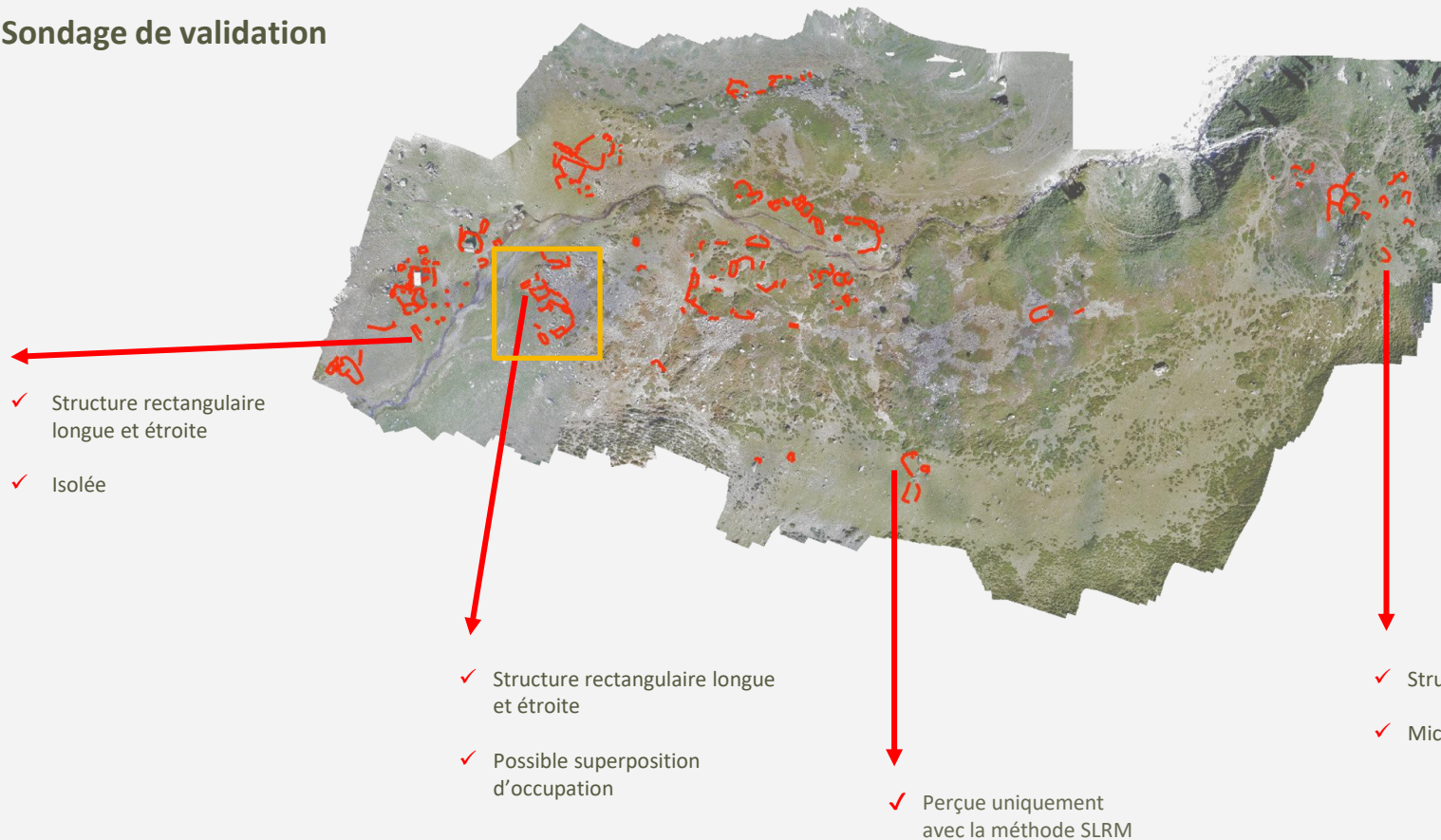


Sondage de validation

Structure n° 133 => Perçue avec la méthode de visualisation SLRM



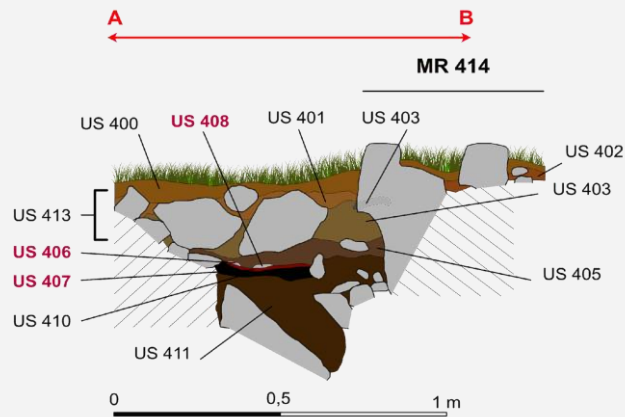
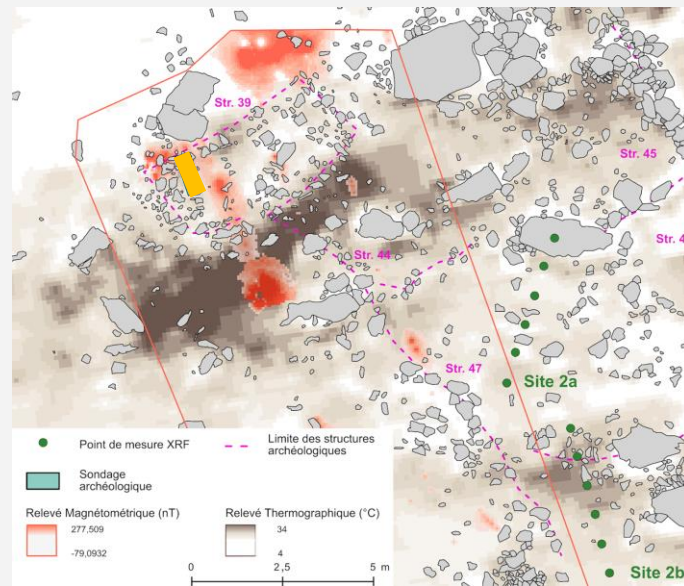
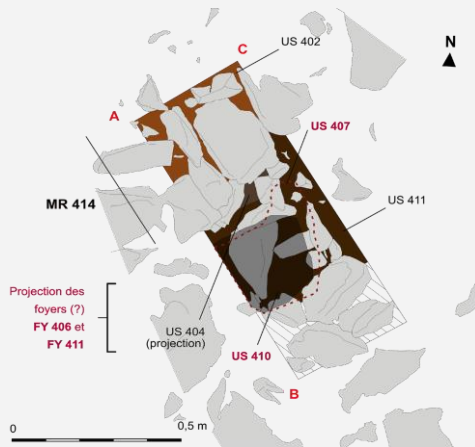
Sondage de validation



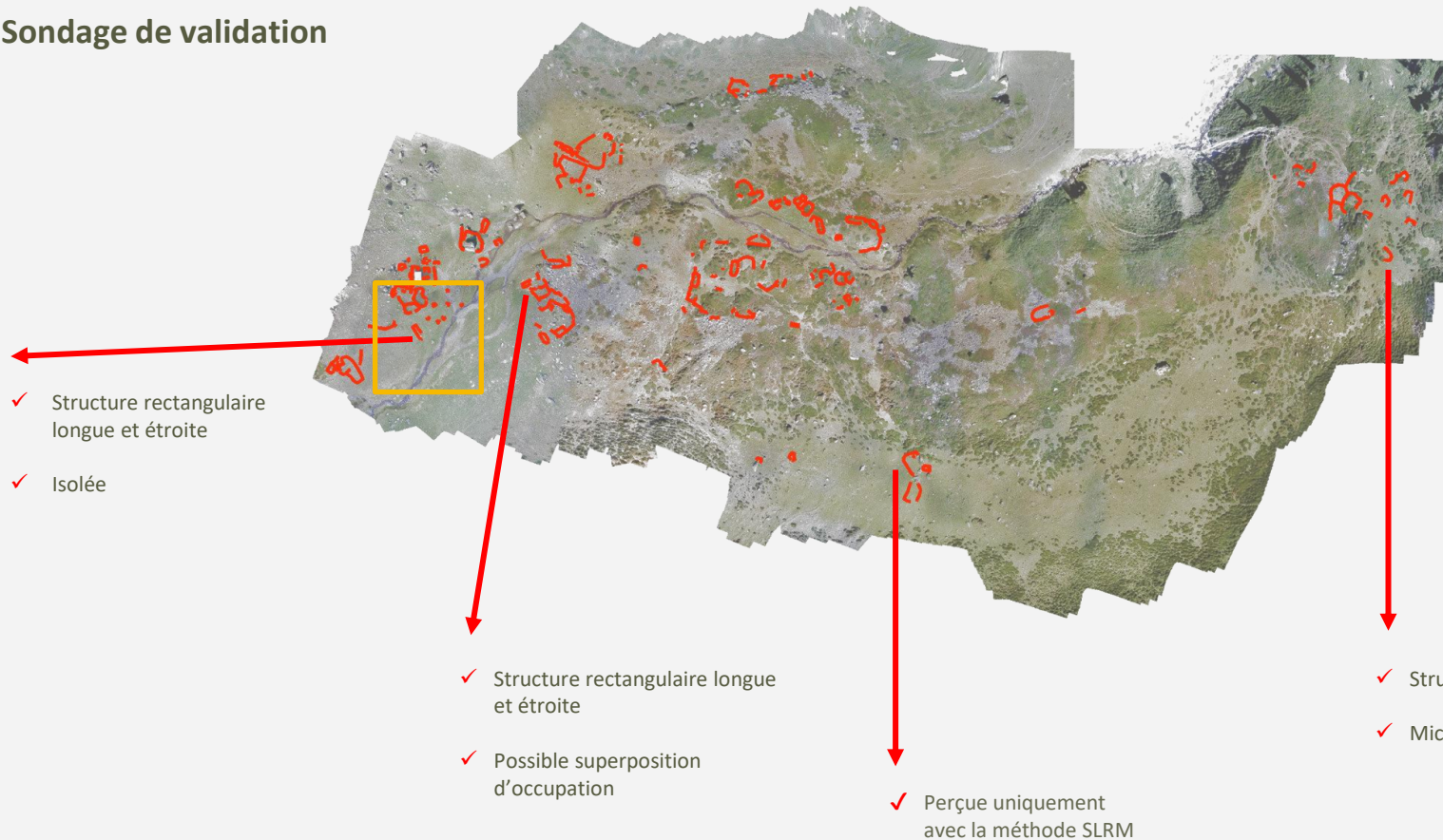
Sondage de validation



Structure n° 39



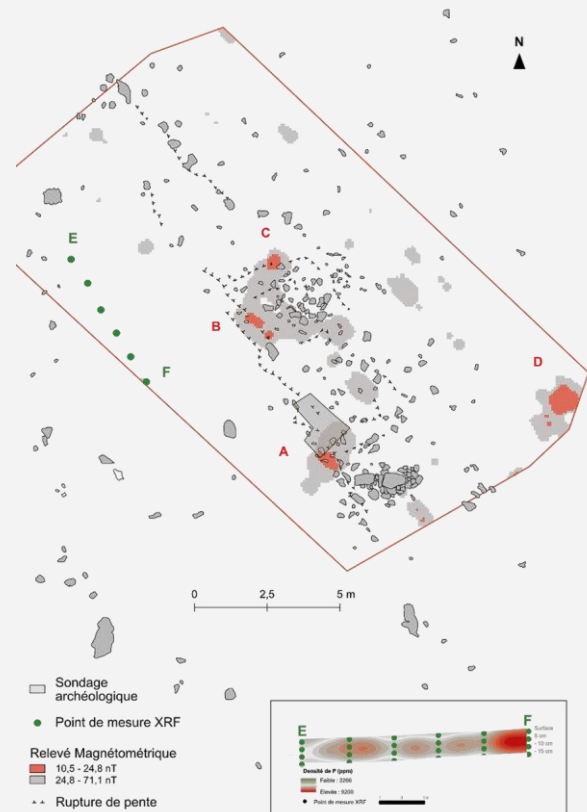
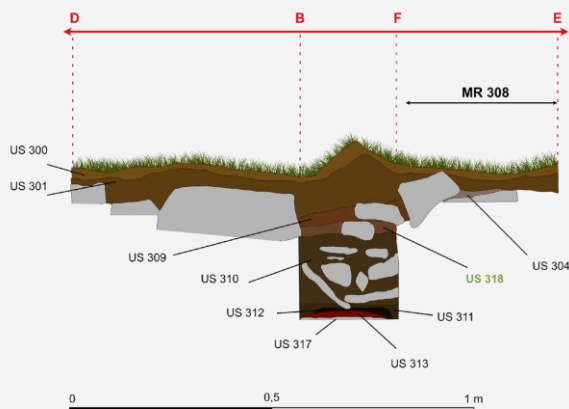
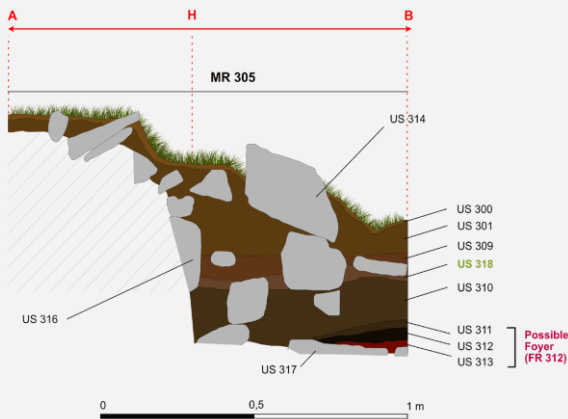
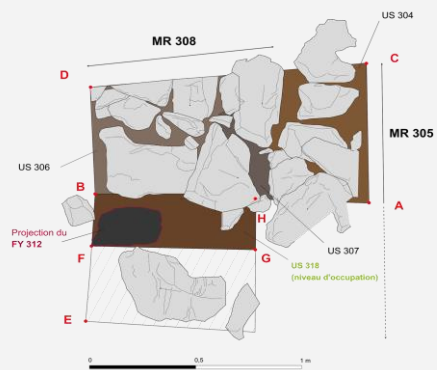
Sondage de validation



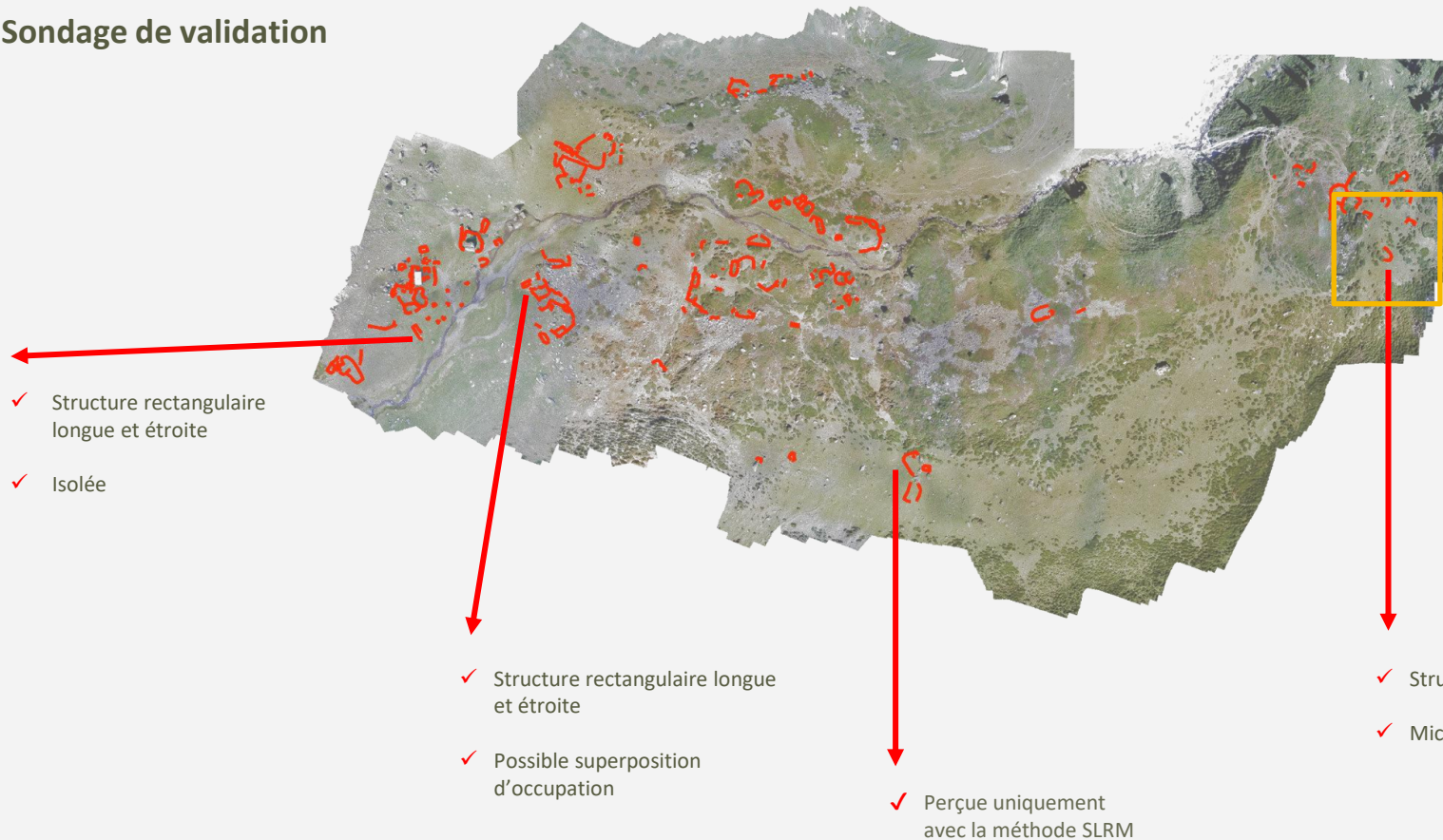
Sondage de validation



Structure n° 13

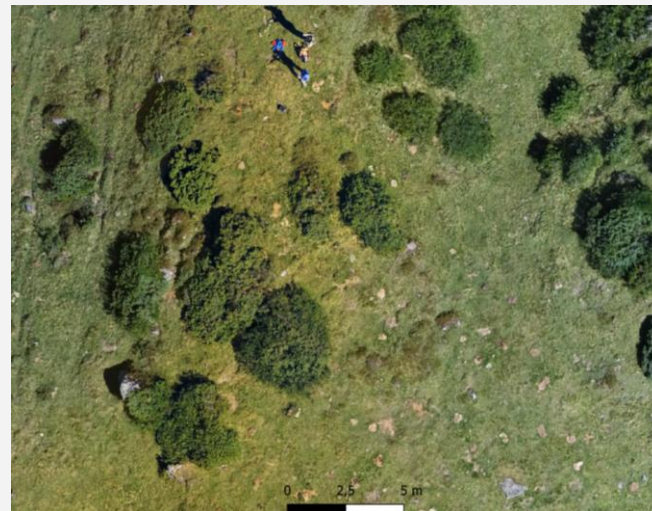
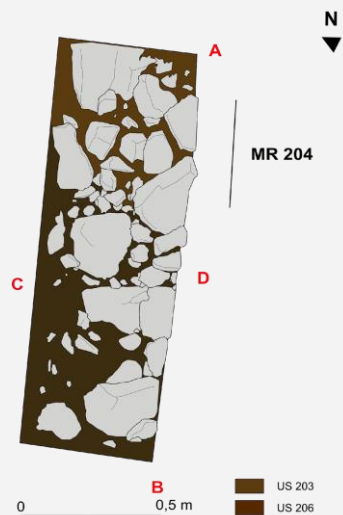
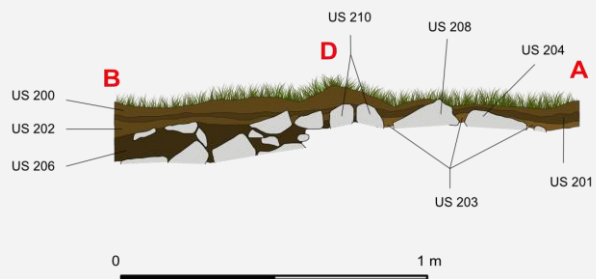
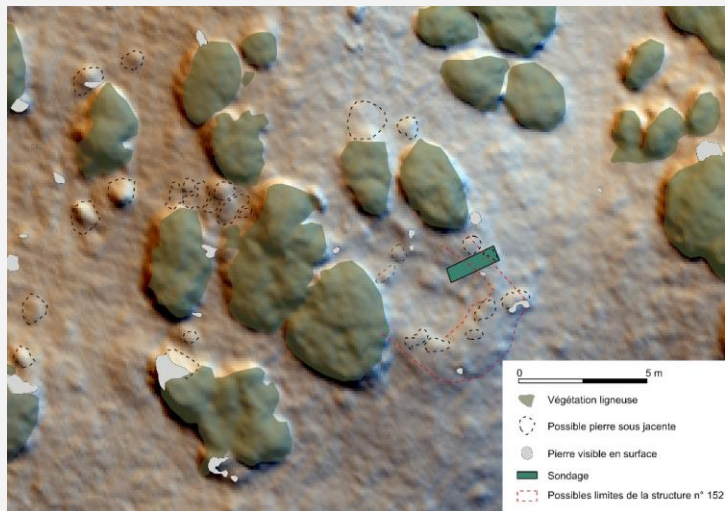


Sondage de validation



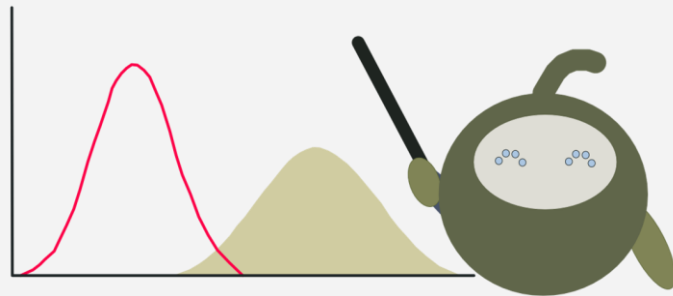
Sondage de validation

Structure n° 152



Avenir du programme T.A.H.M.M.

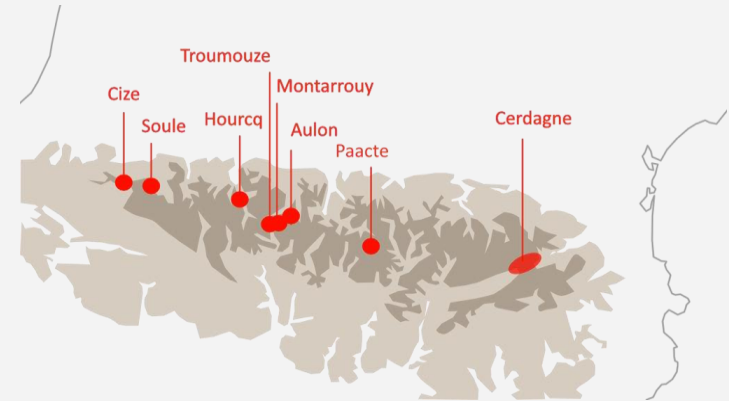
- ✓ Lancer le travail de regroupement/fusion de l'information pour comparer les trajectoires des territoires d'altitude en insérant des traitements incluant l'intelligence artificielle => Collaboration avec l'IRIT et le CNES
- ✓ Améliorer les traitements des données Lidar => Collaboration avec les laboratoires IRIT et CESBIO
- ✓ Développer la télédétection satellitaire => Collaboration avec le CNES (lab'OT)
- ✓ Travailler à une meilleure détection des traceurs des matières organiques (fèces)
- ✓ Tenter l'ADN sédimentaire => En recherche de collaboration
- ✓ Probabilités et statistiques => En recherche de collaboration



Perspectives pour les programmes “Montagne” (terroirs pastoraux et agraires)

En parallèle, une multiplication des terrains dans les Pyrénées françaises

- Intégrer les zones de haute et moyenne montagne
- Documenter des systèmes pastoraux méconnus et leur organisation
- Renseigner les Pyrénées centrales



Perspectives pour les programmes “Montagne” (terroirs pastoraux et agraires)

Un programme collectif pour structurer la comparaison ?

- Approfondir la connaissance des modes de gestion pastorale et agricole des zones de montagne
- Travailler sur l’articulation entre traces matérielles et propriété des communs
- Dynamique des systèmes de peuplement montagnard dans la longue durée

