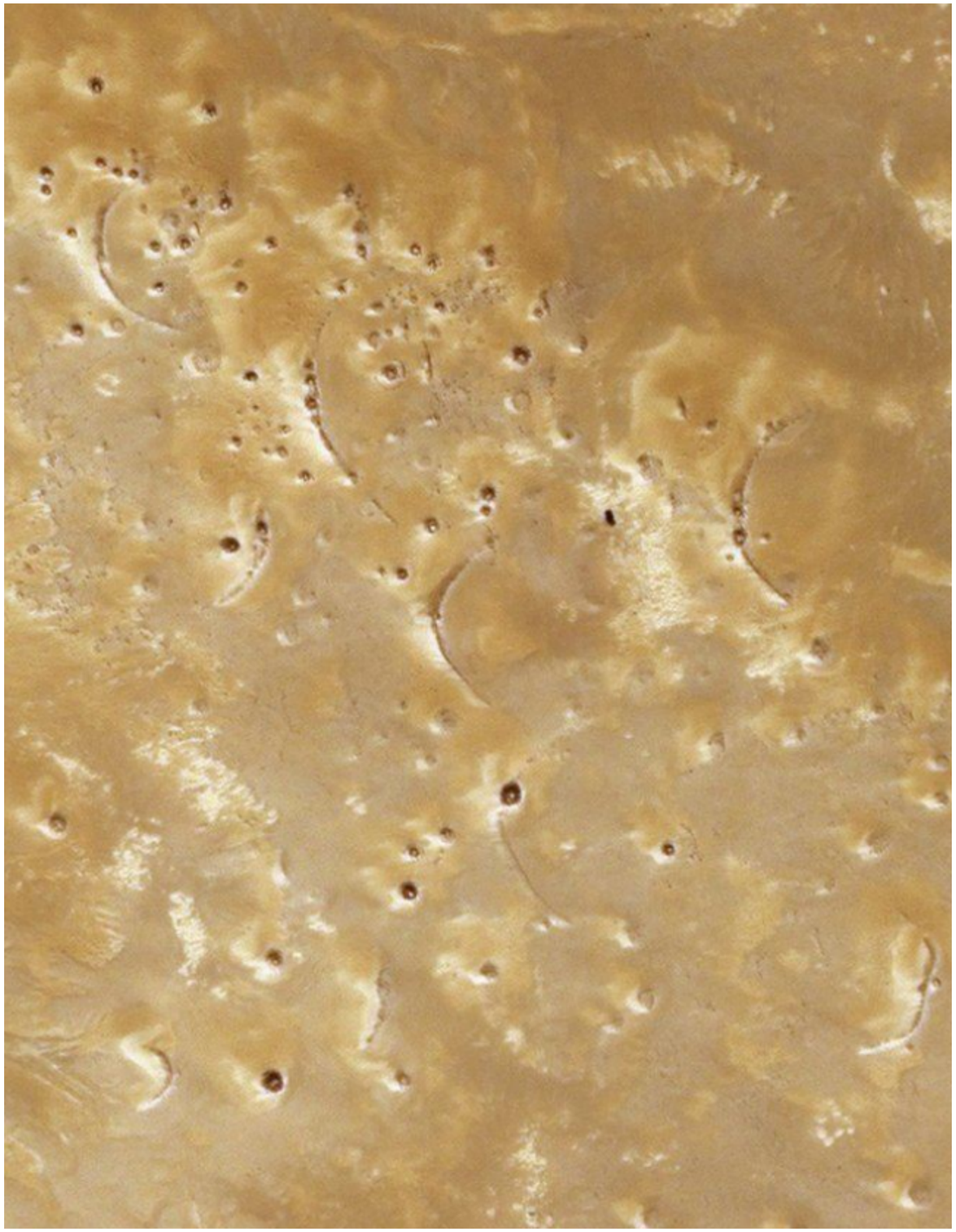
Les monuments en croissant

- inventaire archéologique satellitaire de la plaine de l'Ighazer -



Inventaire archéologique satellitaire de la plaine de l'Ighazer de Laurent Jarry est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International.

juillet 2018 – version 1.0 provisoire

Introduction

Comme dans la plupart des types de monuments inventoriés, il existe une grande variabilité de formes et de techniques de construction des monuments en croissant. Les propositions d'organisation qui suivent ne demandent ainsi qu'à évoluer de part les contributions de chacun qui seront toujours appréciées. Pour cela nous livrons le catalogue des monuments inventoriés.

Méthode et outils

Composition de la table des données

La table des données ''croissants'' contient des polylignes représentants les monuments. Elles joignent les 2 extrémités du croissant et se brisent au niveau du centre du monument. Cette table a été construite directement dans l'outil QGIS.

Nom	Type	Définition	Mode de calcul
données de référencement			
cr_id	integer	identifiant unique	$id
cr_nom	string	nom du village le plus proche et identifiant	'cr_' || "join_village" || '_' || $id
données géographiques			
cr_village	string	nom du village le plus proche	'join_village'
cr_zone	string	zone géomorphologique	'join_zone'
cr_terrain	integer	nature du terrain support, argileux, sableux ou rocheux	saisie
cr_elevat	integer	altitude	'join_elevation'
données techniques			
cr_type	string	type du monument	saisie
cr_emprise	integer	emprise au sol du monument	area(make_polygon(make_line(make_point(x_min($geometry),y_min($geometry)), make_point(x_min($geometry),y_max($geometry)), make_point(x_max($geometry),y_max($geometry)), make_point(x_max($geometry),y_min($geometry)), make_point(x_min($geometry),y_min($geometry))))) * 100000000
cr_long	integer	longueur de la polyligne du monument	$length
cr_taille	string	petit, moyen, grand	CASE WHEN ELSE
cr_nombre	integer	nombre de tumulus apparemment liés au monument	saisie
cr_azimut	integer	orientation de la ligne passant par les extrémités du monument en degré	if("cr_ouvert" = 'Ouest',(ATAN ((xat(0)-xat(-1))/(yat(0)-yat(-1)))*180/3.1416)+270,(ATAN ((xat(0)-xat(-1))/(yat(0)-yat(-1)))*180/3.1416)+90)
cr_orient	string	orientation en valeur texte	saisie
cr_risk	integer	niveau de dégradation du monument 1=bon, 2=moyen , 3=important	saisie

Tableau 1 : Champs de la table des données

Les modes de calcul notés 'join_' indiquent l'utilisation du plugin NNJoin ou PointSamplingTool.
'$' appelle une fonction automatique de la calculatrice de QGIS.
Les données sont dessinées sur les images Bing, avec une projection WGS84 EPSG :4326. Les analyses statistiques ont été faites avec le logiciel libre Orange de l'université de Ljubljana.

Licence des données

L'ensemble des données est disponible aux formats **.shp** et **.csv** sous la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International.

Vous êtes autorisé à :

- **Partager** — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats
- **Adapter** — remixer, transformer et créer à partir du matériel

Lien de téléchargement des données : http://www.ingall-niger.org/bd-ighazer.

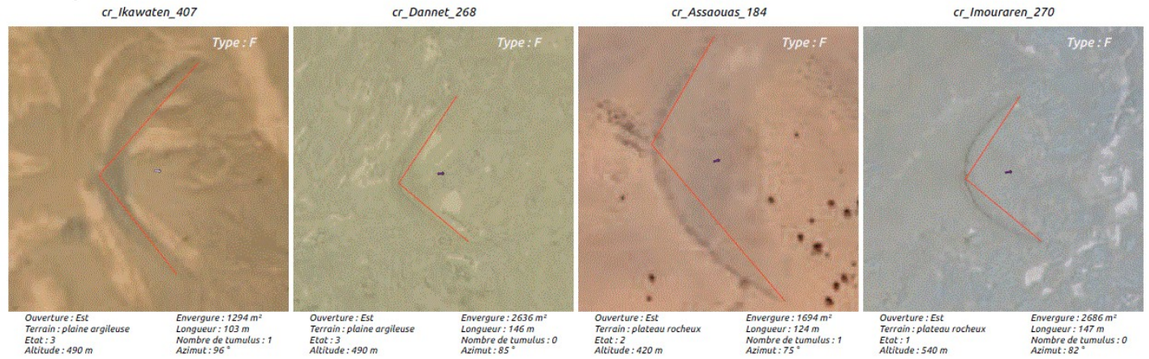
Critériologie

Cette classification des types de monuments se base essentiellement sur les formes observées. La caractéristique principale des formes en croissant est de former un triangle lorsque l'on relie les deux extrémités au centre supposé du monument. Quelques monuments peuvent apparaître comme un mixte entre plusieurs types, les différenciations entre ces types n'ont pas forcément de limites très fixes et sont sujettes à l'interprétation. Enfin un type 'ind' est précisé pour les formes indéfinies.
Cette classification masque néanmoins une grande disparité dans les formes précises des monuments en croissant qu'il pourra être intéressant de caractériser plus finement par la suite.

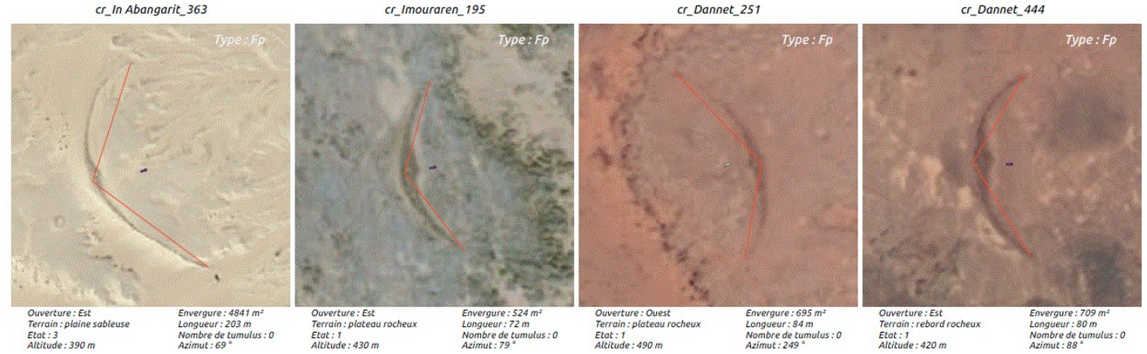
Les filiformes (F)

Rassemble des monuments, le plus souvent de grande taille, supérieur à 100 m, leur aspect vu du satellite est une ligne plutôt fine de largeur homogène.

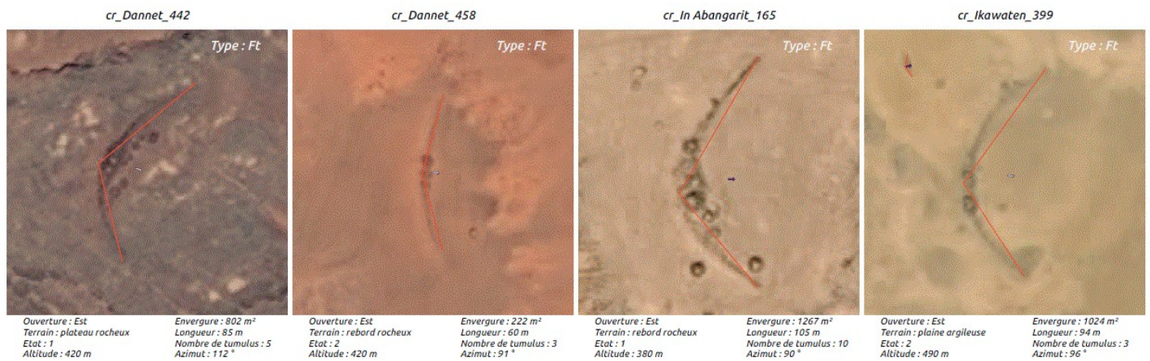
– F– la largeur du monument est uniforme même au centre



– Fp – la largeur du monument n'est pas uniforme, surtout au centre ou il y a une véritable extension



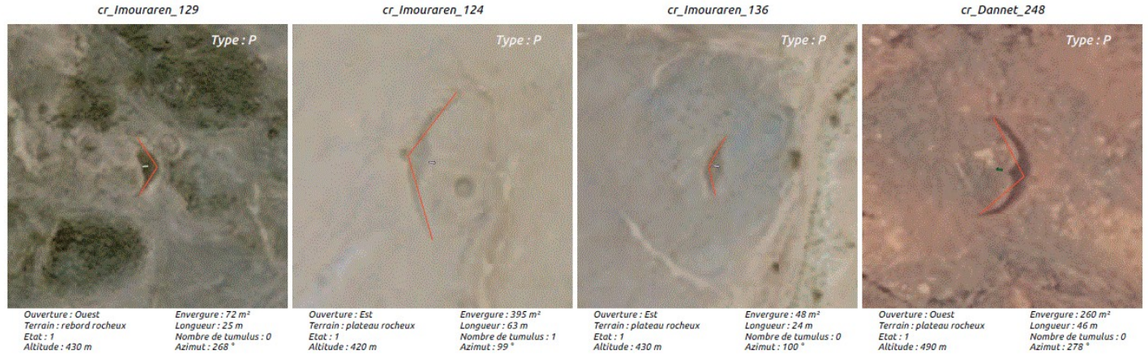
– Ft – le monument est lié à des tumulus



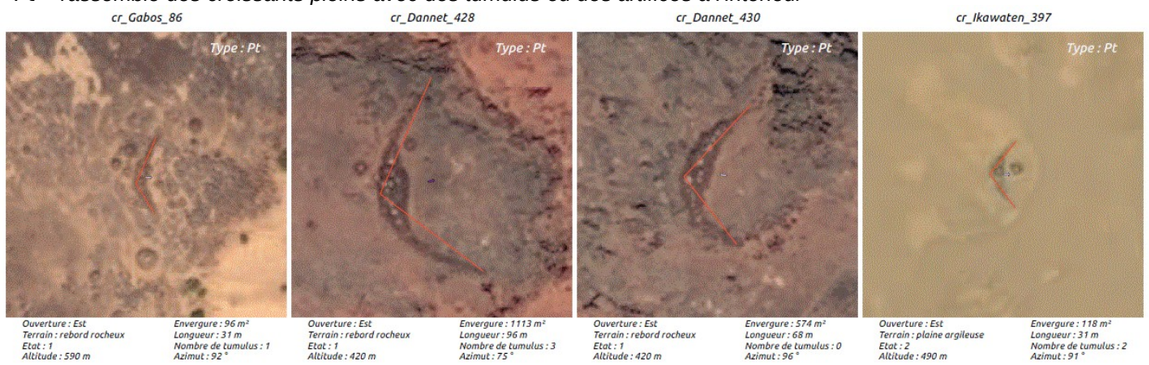
- Les croissants « pleins » (P)

Rassemble les monuments dont au moins 1/3 est épaissie en son centre de matériel lithique.

– P – monuments « plein » en son centre ou sur toute la longueur



– Pt – rassemble des croissants pleins avec des tumulus ou des artifices à l'intérieur



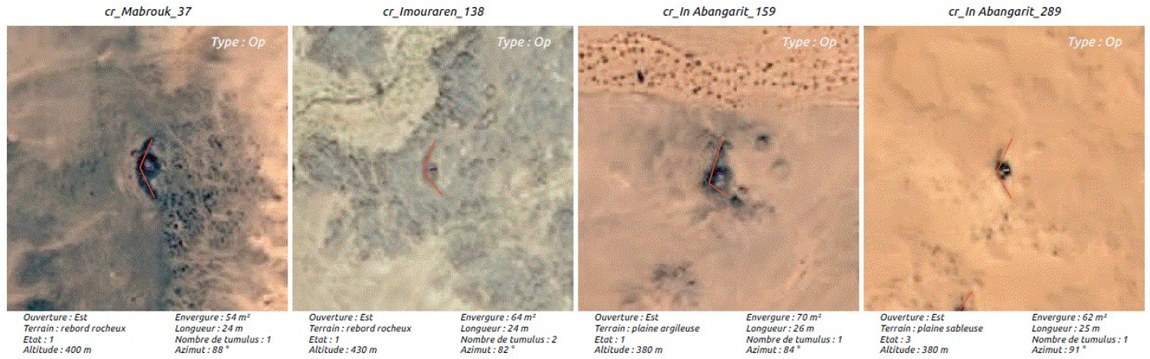
- Les croissants « à Oeil » (O)

Rassemble des monuments ayant une structure lithique centrale ressemblant à un tumulus et deux excroissances de part et d'autres.

– Og – les excroissances sont grandes et filiformes plus ou moins arquées.

– Op – les excroissances sont plus petites et plus massives

et peuvent tendre à la disparition, ce qui nous fait mettre dans cette catégorie des monuments sans excroissance, mais y ressemblant fortement et présents sur les mêmes sites.



Dénombrement

On dénombre 1336 monuments en croissant. Le type ‘P’ avec 794 monuments est de loin le plus abondant (59%) mais recèle quand même une forte variabilité interne. Ensuite ce sont les types ‘F’ qui sont bien représentés avec 236 monuments (17%).

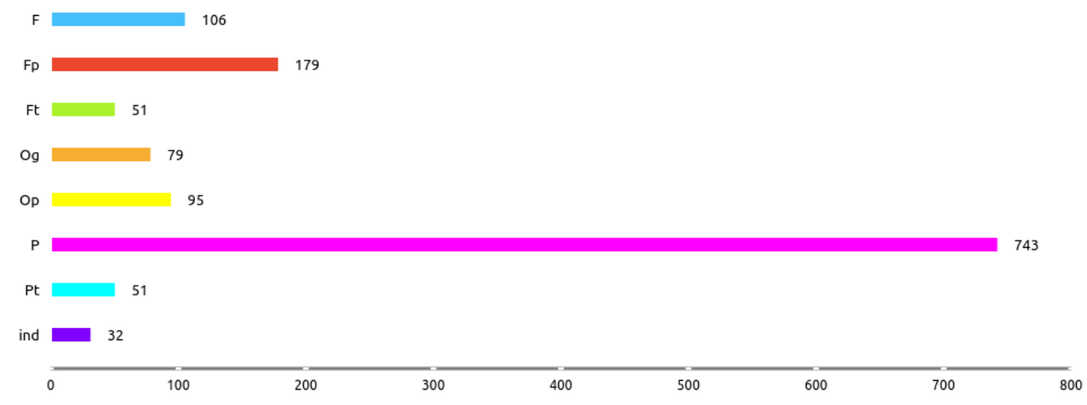


Figure 1: Nombre de monuments par types

Moins de 18% des monuments sont tournés vers l’ouest.

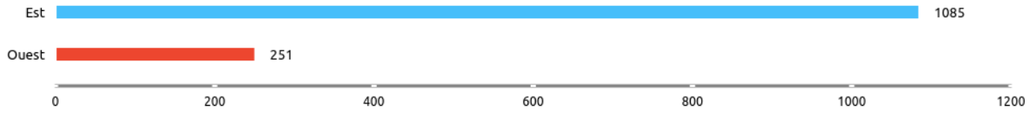


Figure 2: Nombre de monuments selon l'orientation

La grande majorité des monuments est située sur un support rocheux (61%).

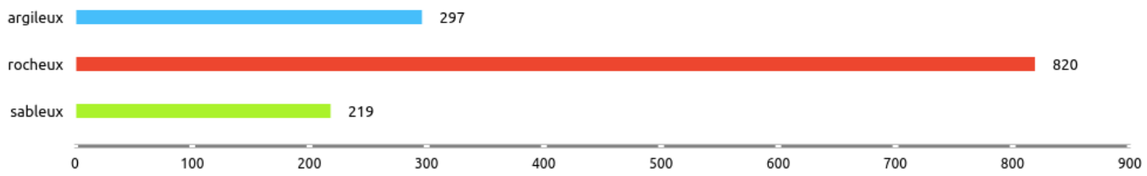


Figure 3: Nombre de monuments selon le support

Les monuments en croissant sont, pour plus de la moitié (54%), situés en zone Piémont de l'Aïr.

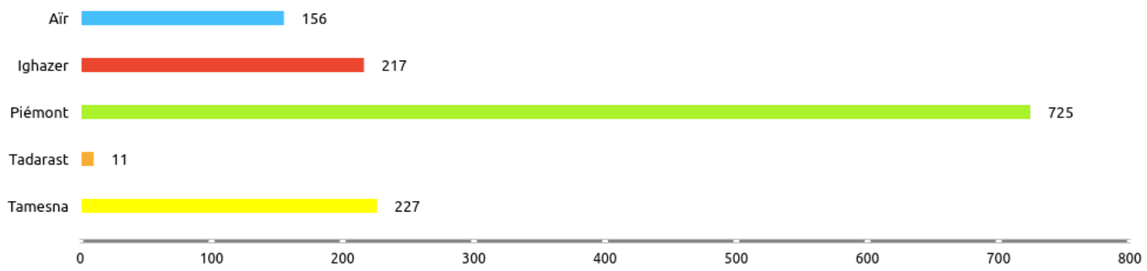


Figure 4: Nombre de monuments par zone

Distribution des caractères

L'orientation

L'orientation est prise en déterminant l'azimut + 90° de la droite passant par les deux extrémités du monument.

On note une très grande régularité dans les orientations se répartissant de manière gaussienne autour de 90° et de 270°. Cela pourrait évoquer que les bâtisseurs de ces monuments ont séjourné de manière très régulière dans cette zone d'inventaire. Par ailleurs les données étant très calées dans les solstices (+ ou - 23°), il est fort probable que ce soit la course du soleil levant qui est décidé l'orientation de ces monuments.

Les différents types 'F', 'P' et 'O' s'inscrivent dans cette même perspective.

Trop peu de monuments en croissant ont été fouillés pour affirmer avec certitude la cause de cette orientation, mais une hypothèse a été émise concernant le sexe des défunts, les femmes étant orientées à l'ouest .

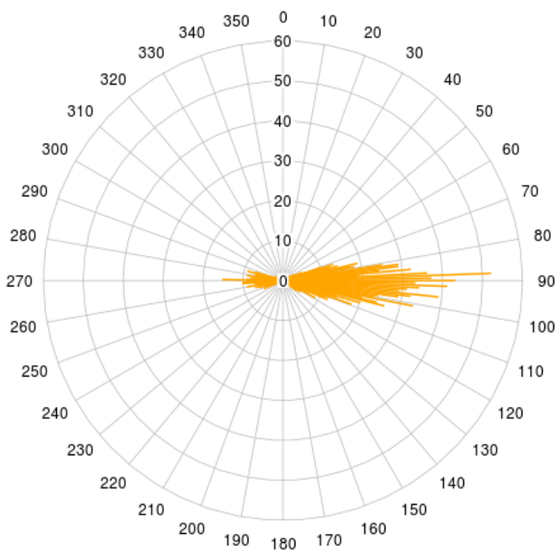


Figure 5: Rose des vents de l'orientation des monuments

La taille

Elle correspond à la taille des deux segments qui joignent les extrémités en passant par le centre supposé des monuments. Dans les représentations graphiques suivantes nous excluons les monuments supérieurs à 250 mètres (4) qui écrasent ces représentions mais n'influent que peu sur les moyennes et médianes.

La moyenne des longueurs de l'ensemble des monuments est de 39,7 mètres. Nous classons les monuments en petit, moyen ou grand selon les limites des premier et troisième quartiles, soit 20 et 44 mètres.

Les monuments de type 'F' sont très clairement les plus grands avec notamment un exemplaire à 1050 mètres.

Les monuments les plus petits sont de type Op et P.

Les monuments orientés à l'est sont légèrement plus grand (6 mètres) que ceux orientés à l'ouest.

Les monuments sur un support argileux sont largement plus grands que ceux sur les supports sableux ou rocheux. Les grands monuments sont aussi corrélés avec les zones Tamesna et Ighazer qui renferment en majorité ce type de milieu.

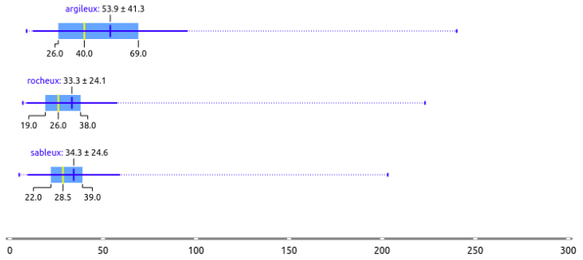


Figure 7: Moyenne des tailles selon le support

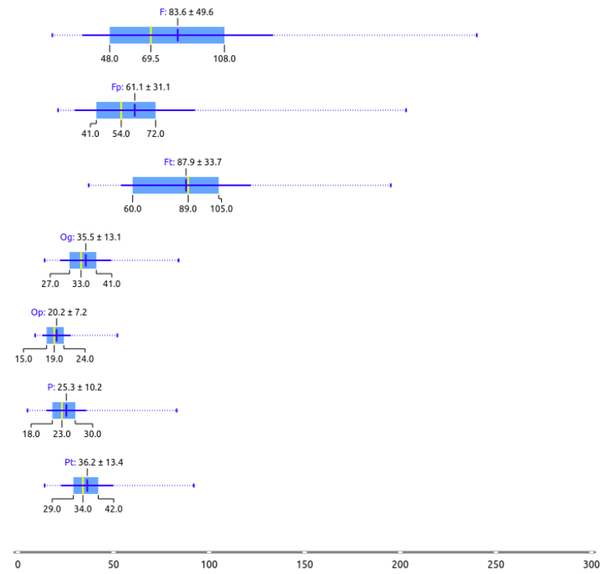


Figure 6: Moyenne des tailles par type

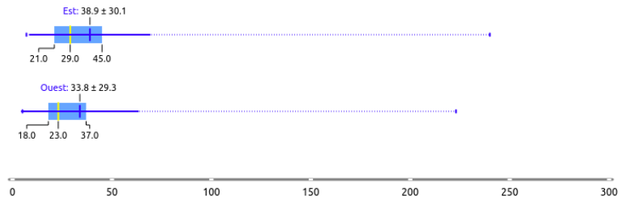


Figure 8: Moyenne des tailles selon l'orientation

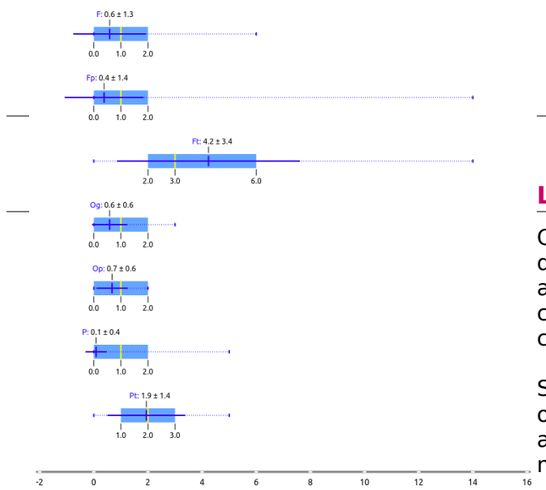


Figure 9: Moyenne du nombre de tumulus par type

Les tumulus associés

Ce caractère est délicat dans le sens ou rien ne nous permet d'affirmer à partir d'une vue aérienne qu'il y a effectivement association entre un ou des tumulus et le monument en croissant. Seule une intuition détermine pour l'heure cette caractéristique.

Sans surprise, les types de monuments avec le sous-type 't' ont un nombre de tumulus associés bien plus grand que les autres types, et en particulier le type 'Ft' dont certains monuments possèdent plus de 10 tumulus associés.

Le type de support

Les monuments de type ‘F’ sont préférentiellement sur un support argileux et rocheux, tandis que le type ‘P’ est surtout sur un support rocheux. Les types ‘O’ semblent préférer le support sableux, même si l’on garde bien à l’esprit que l’ensablement peut être postérieur à la construction du monument.

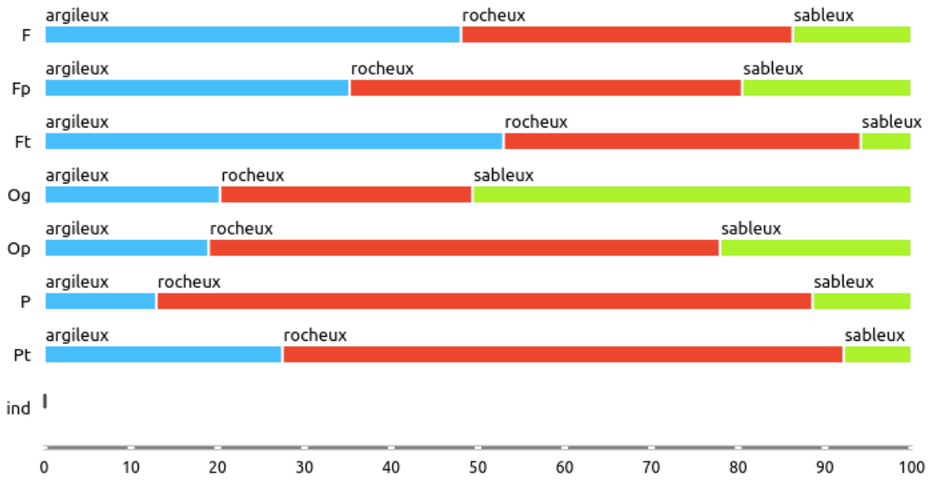


Figure 10: Répartition des monuments par type et support

La zone

Les monuments se répartissent préférentiellement sur la zone Piémont, et notamment les types ‘F’, ‘Fp’ et ‘P’. Les types ‘Ft’, ‘Op’ et ‘Pt’ se retrouve plutôt en zone Ighazer, tandis que ‘Og’ sur support sableux et dans la zone Tamesna.

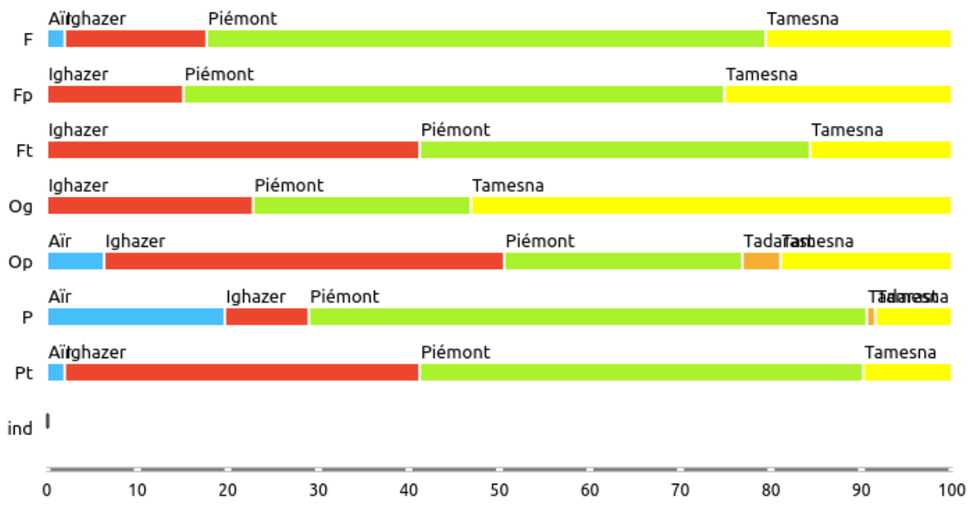


Figure 11: Répartition des monuments par type et zone

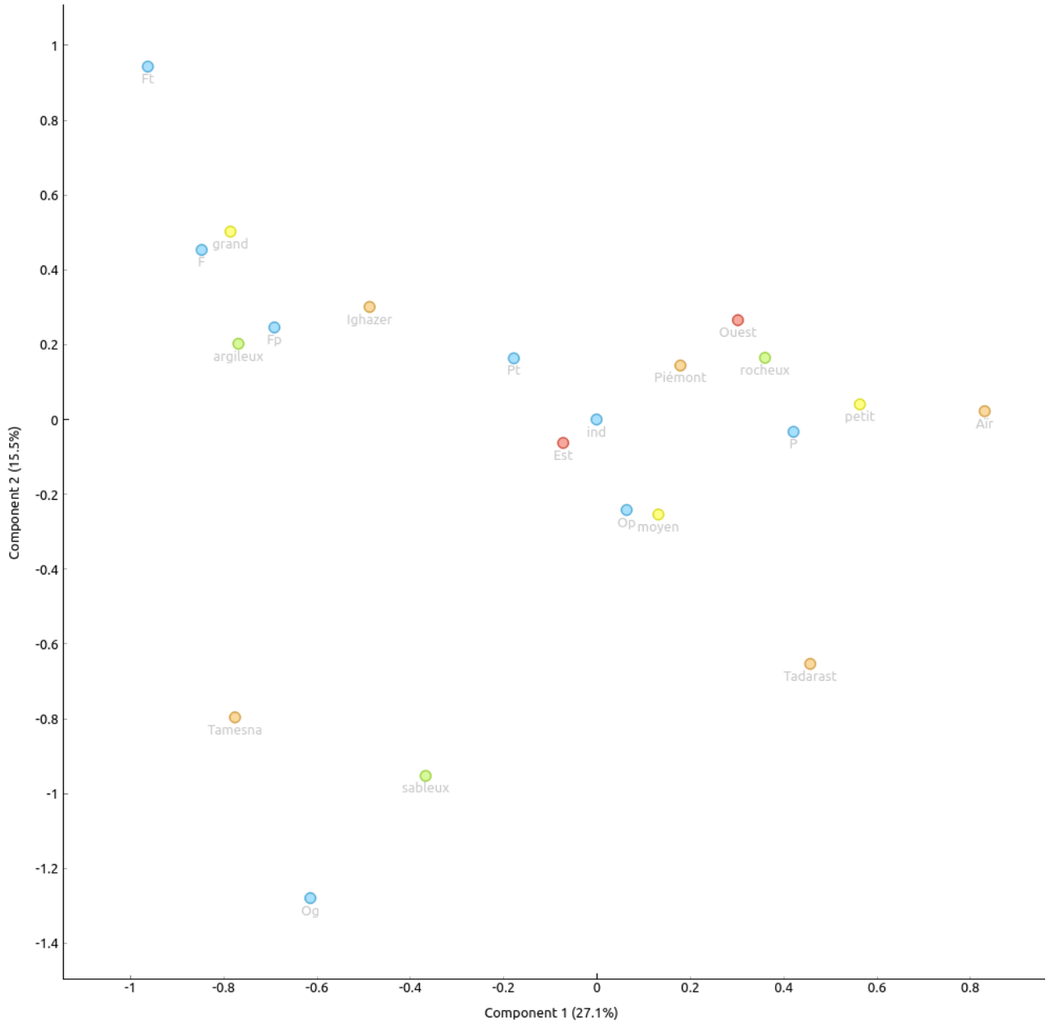
Analyse des correspondances

Cette analyse croise les différents critères à partir d’une matrice des fréquences, permettant d’établir les caractéristiques des zones et le tableau suivant.

Les zones sont bien définies :
- l’Ighazer est liée au support argileux, et à de grands monuments,
- la Tamesna est liée au support sableux,
- le Piémont et l’Aïr au support rocheux,
- la Tadarast se partageant entre support rocheux et sableux.

Tableau 1: Caractéristiques des types de monuments

	F	**Fp**	**Ft**	**Og**	**Op**	**P**	**Pt**	**Ind**
zone	Ighazer	Ighazer	Ighazer	Tamesna	Piémont Tadarast	Piémont Aïr	Ighazer Piémont	Piémont
support	argileux	argileux	argileux	sableux	rocheux	rocheux	rocheux argileux	rocheux
orientation	Est	Est	Est	Est	Est	Ouest	Est	Est
taille	grand	grand	grand	moyen	moyen	petit	moyen	moyen



Répartition géographique

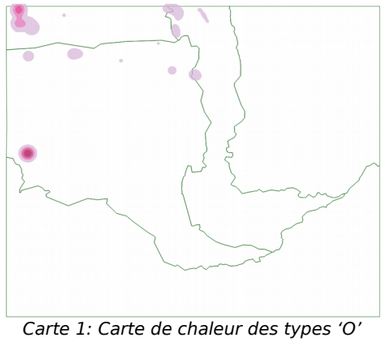
L'ensemble des monuments

Les monuments en croissant sont très concentrés dans la zone Piémont nord. Ils se distribuent selon 3 axes orientés NW-SE qui correspondent aux rebords d'un plateau rocheux pour 2 d'entre eux et à la lisière des montagnes de l'Aïr pour le troisième. Deux autres spots de densité de monuments sont observés, l'un en Tamesna au plus près de la vallée fossile de la Timersoï qui va rejoindre l'Ighazer Wan Agadez pour former au-delà d'In Abangarit le grand Azawagh. Le deuxième spot se situe sur le rebord de la vallée d'Anou Zeggeren au nord de la zone Ighazer.

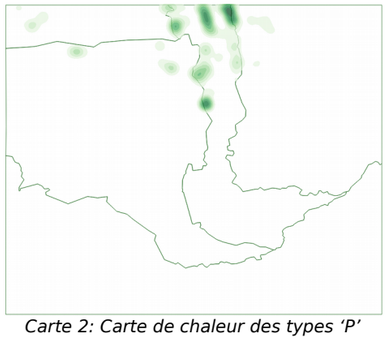
Les monuments en croissant pénètrent le sud de la zone d'étude par deux axes nord-sud, à l'intérieur de la zone Piémont et à l'extrême ouest de la zone Ighazer jusque à la Tadarast, mais ne concerne que peu de monuments. Le cœur de l'Ighazer étant complémentent dépourvu de ces monuments lithiques.
L'Aïr est également peu pourvu de monument à l'intérieur des montagnes, on observe une pénétration des montagnes le long des oueds du nord de la zone d'étude.

Les types

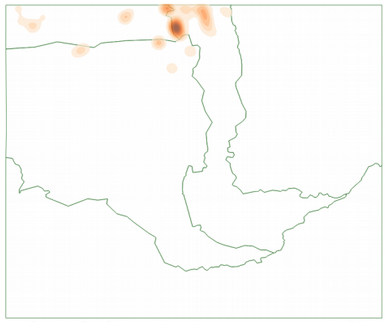
Les monuments 'Og' et 'Op' se répartissent préférentiellement à l'ouest de l'Ighazer et de la Tamesna sur un axe nord-sud.
Les monuments de type 'P' sont concentrés sur la zone Piémont nord avec une tendance à pénétrer l'Aïr, hormis pour le 'Pt' qui a plus tendance à se tourner vers l'Ighazer.
Les monuments de type 'F' sont concentrés autour de la frontière Tamesna/Piémont. De même pour les 'Fp' avec une dispersion aussi marquée dans l'ouest de la Tamesna. Les 'Ft' sont centrés entre ses deux extrémités.



Carte 1: Carte de chaleur des types 'O'



Carte 2: Carte de chaleur des types 'P'



Carte 3: Carte de chaleur des types 'F'

L'indice de dispersion du plus proche voisin

Cet indice mesure la tendance des monuments à être plus ou moins agglomérés. Plus l'indice est proche de 0 et plus la tendance à l'agglomération est forte. Supérieur à 1 la dispersion est aléatoire.

Tableau 2: Indice de dispersion des types de monuments

	F	Fp	Ft	Og	Op	P	Pt	tous
indice	0.393	0.275	0.392	0.503	0.349	0.221	0.343	0.200
nombre	106	179	51	79	95	743	51	1336
Z-score	-11.9	-18.5	-8.3	-8.4	-12.1	-40.5	-8.9	-55.9

Les valeurs très faibles des z-score indiquent que l'on peu rejeter l'hypothèse nulle qui est « la distribution géographique est aléatoire » et renforce ainsi le caractère d'agglomération des monuments.

Tableau 3: Indice de dispersion par zone

	Tamesna	Ighazer	Piémont	Aïr
indice	0.196	0.104	0.281	0.502
nombre	227	217	725	156
Z-score	-23.1	-25.2	-37.0	-11.8

Les types de monuments les plus agglomérés sont les types 'P' et 'Fp', les plus dispersées sont les 'Og', 'Op', 'F' et 'Pt'.

Les monuments sont très nettement les plus agglomérés dans les zones Tamesna et Ighazer. En Ighazer en particulier ils se répartissent sur quelques sites. Ils sont plus distant en Piémont dans une zone de grande densité de ce type de monument, et très dispersé dans l'Aïr.

La longueur

On observe une gradation d'est en ouest pour la distribution géographique des monuments en croissant. A l'est et surtout dans l'Aïr les monuments sont résolument plus petits qu'à la lisière de l'Ighazer et dans les zones Ighazer et Tamesna.

L'orientation

Les monuments dont l'ouverture est tournée vers l'ouest sont très concentrés dans la zone Piémont nord et ne pénètrent que peu les zones Tamesna et Ighazer. Le pourcentage même de ces monuments est inférieur à 10 % dans ces zones et supérieur à 20 % dans la zone Piémont nord. Si le genre est bien la cause de cette orientation, il est alors probable que les femmes restaient plutôt dans la zone Piémont nord, sans doute moins éprouvante et plus sécuritaire pour le foyer. De la même manière en Aïr, qui peut être considérée comme une zone d'exploration, les monuments orientés à l'ouest sont peu nombreux.

Les tumulus associés

Les monuments ayant le plus grand nombre de tumulus associés se situent à l'intérieur des zones Tamesna et Ighazer. Ils sont très peu présents dans le Piémont et absents de l'Aïr. Dans la Tamesna ils sont également très peu présents le long de la vallée de la Timersoï.

La dégradation

Les monuments apparaissant les plus dégradés se trouvent dans la zone Tamesna et dans une moindre mesure l'Ighazer. Ceci essentiellement du fait que cette zone est très sableuse et sujette à des remaniements éoliens de ces sables qui peuvent effacer une partie du monument, et en recouvre sûrement d'autres entièrement. Les zones Aïr et Piémont semblent plus propices à la préservation des monuments en croissant même si une tendance sur l'extrême nord de la zone Piémont semble indiquer une dégradation plus poussée.

Discussion

Les monuments de types 'F' et 'O' paraissent bien adaptés à la Tamesna en se concentrant autour de vallées comme la Timersoï pour celle d'Anou Zeggeren. Tandis que les types 'P' semblent stationner dans le Piémont et préféreraient explorer les montagnes plutôt que la plaine désertique.
Même si cette classification des monuments est loin d'être parfaite, elle permet déjà de reconnaître certains faciès qui pourront très certainement être mis en parallèle avec d'autres régions du Sahara. Et nul doute que les consolidations à venir définiront plus précisément les caractéristiques de ces différentes cultures.

L'élément fiable de ces données est le fait que les monuments en croissant ne pénètrent guère l'Ighazer qui matérialise une frontière pour la répartition géographique de ces monuments. Ce fait n'est pas nouveau car déjà aperçu dans les cartes de François Paris dans ses travaux sur les monuments funéraires du Niger. On peut même imaginer que les populations bâtisseuses de ces monuments aient évité la zone argileuse en la contournant pour explorer les zones méridionales par le Piémont et par l'ouest.
Ceci peut évoquer 2 hypothèses : soit le milieux argileux ne renferme pas les ressources nécessaires au mode de vie de ces populations, soit la plaine argileuse est peu pénétrable par les hommes et plus sûrement par leurs troupeaux, peut être en raison d'une humidité encore importante, ce qui est a rapproché de l'ancienneté de ces monuments établie par François Paris au néolithique final, c'est à dire vers -4 000 à -2 000 BC, période qui vit l'implantation du climat actuel.
Une autre hypothèse peut être que l'Ighazer était occupée par d'autres populations plus inféodées à ce milieu. Cela semble un peu risqué comme hypothèse, mais si on prend le cas de l'Aïr également très peu pénétré par les monuments en croissant, cette dernière peut apparaître plus vraisemblable.

Par ailleurs en Aïr les monuments sont très dispersés ce qui pourrait signifier que cette zone est plus une zone de prospect qu'une zone de sédentarité même temporaire, les monuments funéraires étant dispersés de façon

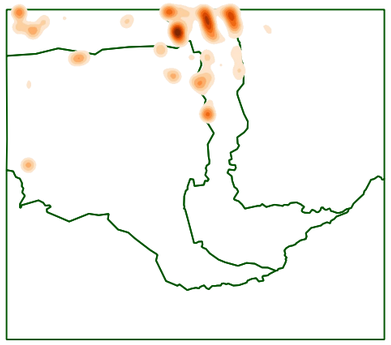
aléatoire le long des oueds. Ce qui n’est pas le cas en Ighazer et Tamesna où les populations se sont concentrées autour de spot, souvent des protubérances rocheuses ou des bords de vallées surélevées.

Toujours est-il que ces populations n’ont pas été plus au sud et ne se sont pas réfugiées non plus dans les montagnes, que ce soit pour se protéger d’autres populations ou s’abriter des changements climatiques. Il est donc vraisemblable que, soit ces populations ont disparus sur place ou intégrer une autre culture, soit elles ont opéré un reflux stratégique vers ce qui devait être leur habitat de prédilection, le Sahara central.

Les monuments en croissant dans la plaine de l'Ighazer

Légende

- zone géomorphologique
- monument en croissant [1336]



0 25 50 km

Source : inventaire archéologique satellitaire de la plaine de l'Ighazer, juillet 2018.

N

Fond de carte : Google Maps

Les monuments en croissant dans la plaine de l'Ighazer

les types

Légende

zone géomorphologique

- F [106]
- Fp [179]
- Ft [51]
- Og [79]
- Op [95]
- P [743]
- Pt [51]

0 25 50 km

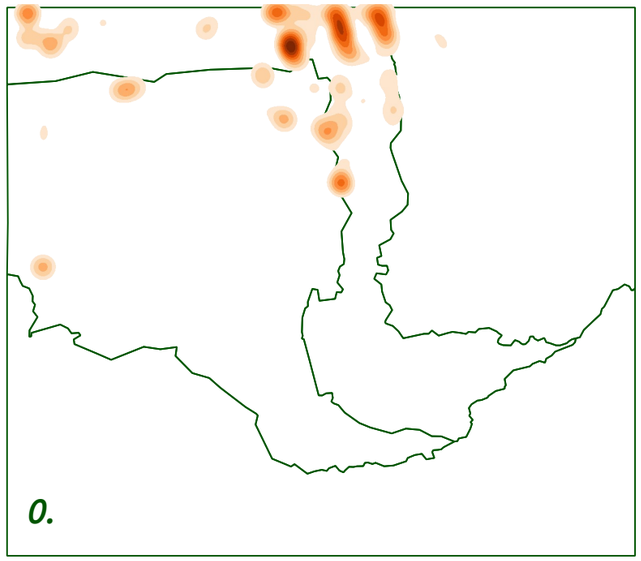
Source : inventaire archéologique satellitaire de la plaine de l'Ighazer, juillet 2018.

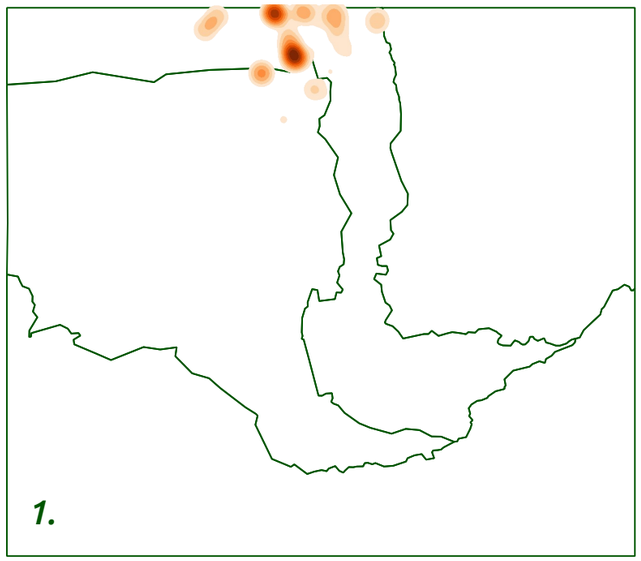
N

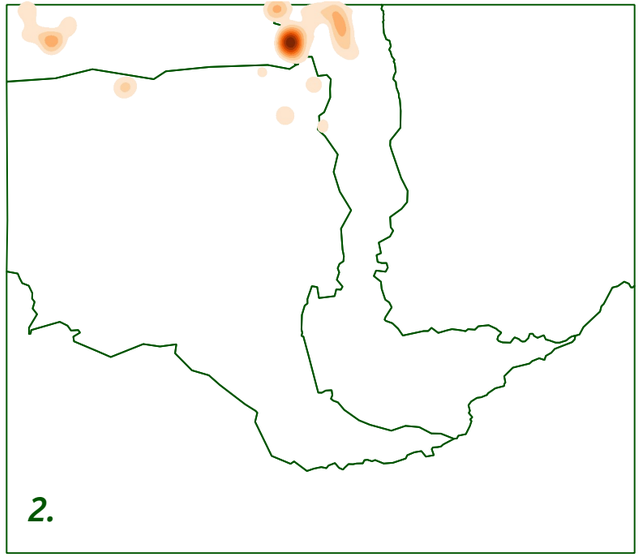
Fond de carte : Google Maps

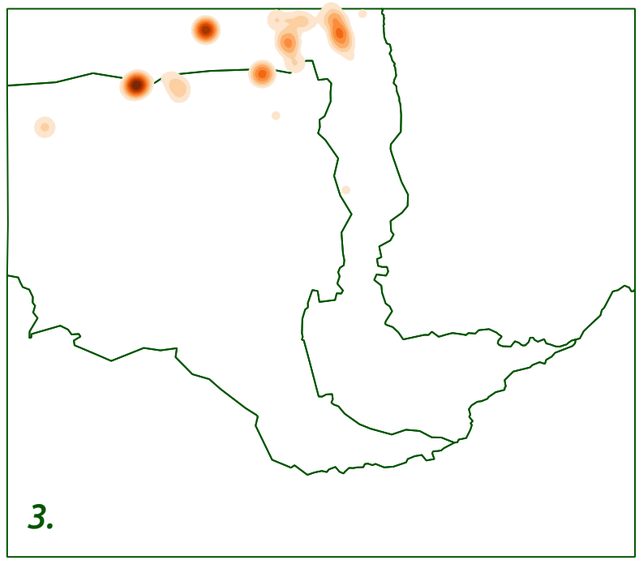
Les monuments en croissant dans la plaine de l'Ighazer

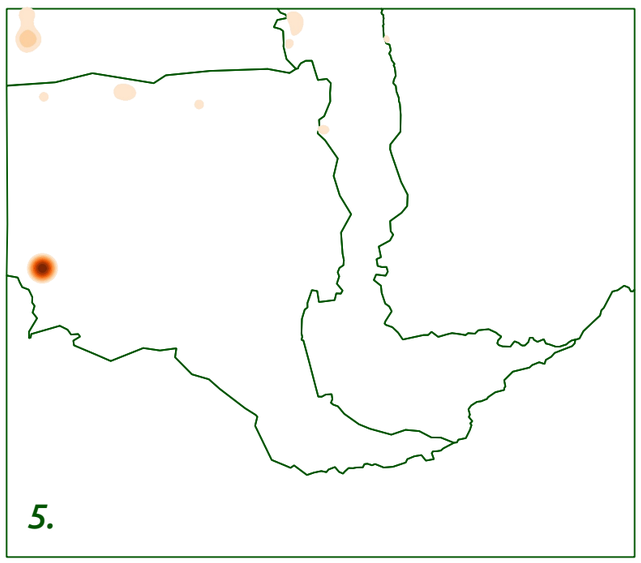
carte de chaleur par type

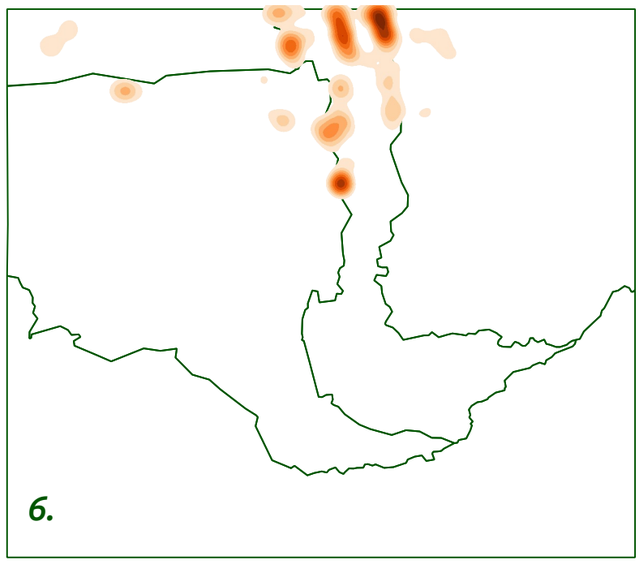


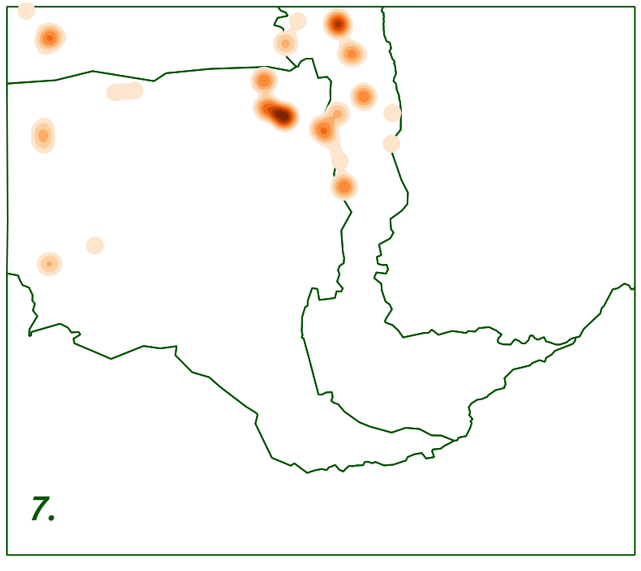


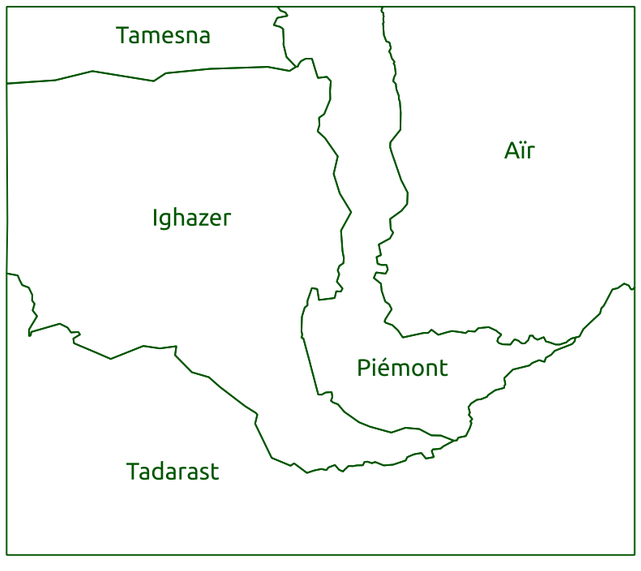












Légende

0. tous les monuments [1336]
    1. F [106]
    2. Fp [179]
    3. Ft [51]
    4. Og [79]
    5. Op [95]
    6. P [743]
    7. Pt [51]

0 80 160 km

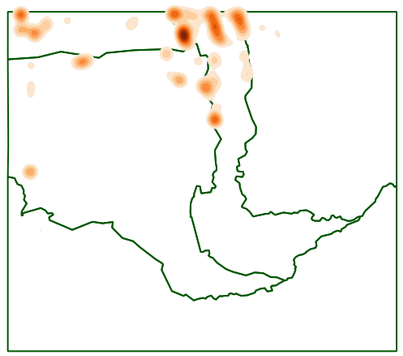
Source : inventaire archéologique satellitaire de la plaine de l'Ighazer, juillet 2018.

Les monuments en croissant dans la plaine de l'Ighazer

l'orientation

Légende

- zone géomorphologique
- Est [1085]



0 25 50 km

Source : inventaire archéologique satellitaire de la plaine de l'Ighazer, juillet 2018.

N

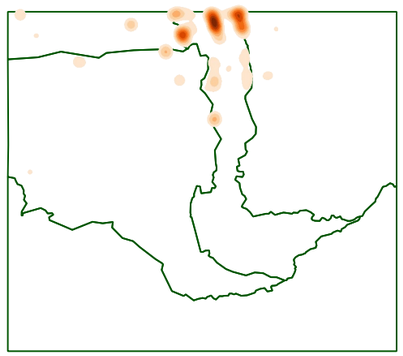
Fond de carte : Google Maps

Les monuments en croissant dans la plaine de l'Ighazer

l'orientation

Légende

- zone géomorphologique
- Ouest [251]



0 25 50 km

Source : inventaire archéologique satellitaire de la plaine de l'Ighazer, juillet 2018.

N

Fond de carte : Google Maps

Les monuments en croissant dans la plaine de l'Ighazer

la longueur

Légende

- zone géomorphologique
- grand [326]
- moyen [711]
- petit [299]

0 25 50 km

Source : inventaire archéologique satellitaire de la plaine de l'Ighazer, juillet 2018.

Fond de carte : Google Maps

Les monuments en croissant dans la plaine de l'Ighazer

les tumulus associés

Légende

- zone géomorphologique
- 1 [182]
- 2 [43]
- 3 [27]
- 4 [12]
- 5 [11]
- 6 [7]
- 7 [4]
- 8 [2]
- 9 [1]
- 10 [1]
- 11 [1]
- 12 [1]
- 13 [1]
- 14 [2]

0 25 50 km

Source : inventaire archéologique satellitaire de la plaine de l'Ighazer, juillet 2018.

N

Fond de carte : Google Maps

Les monuments en croissant dans la plaine de l'Ighazer

la dégradation

Légende

- zone géomorphologique
- bon [498]
- moyen [496]
- important [342]

0 25 50 km

Source : inventaire archéologique satellitaire de la plaine de l'Ighazer, juillet 2018.

N

Fond de carte : Google Maps