

Les monuments quadragulaires

- 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](#).

Décembre 2016 – version 1.0

q_Tabzagor_114

Zone : Tadarast



périmètre : 14.5 m
surface : 13 m²
orientation : est
azimut : 10°

accoler : oui
distance : 3 m
altitude : 490 m

q_In Gall_27

Zone : Ighazer



périmètre : 16.1 m
surface : 15.6 m²
orientation : ouest
azimut : -45°

accoler : oui
distance : 6 m
altitude : 468 m

q_Taghaouaji_1206

Zone : Aïr



périmètre : 14.5 m
surface : 13 m²
orientation : ouest
azimut : -21°

accoler : oui
distance : 5 m
altitude : 535 m

q_Assaouas_321

Zone : Piémont



périmètre : 22.5 m
surface : 31.1 m²
orientation : est
azimut : 25°

accoler : oui
distance : 5 m
altitude : 407 m

Composition de la table des données

Composition de la table des données

Construite directement dans Qgis, la table 'quadrangulaire' contient des polygones rectangles représentant les monuments. Le rectangle est orienté dans son ensemble comme le monument et permet ainsi de calculer son azimut.

Nom	Type	Définition	Mode de calcul
q_id	integer	identifiant servant pour les jointures de tables	\$id
q_nom	string	nom village le plus proche calculé avec NNJoin et id du point	'q_' "join_nom" '_' \$id
q_perim	integer	périmètre du monument en mètre	\$perimeter
q_area	integer	surface du polygone	\$area
q_zone	string	zone géomorphologique (Ighazer, Tadarast, Piémont, Aïr)	'join_zone'
q_azimut	integer	azimut du monument	(ATAN ((xat(0)-xat(1))/(yat(0)-yat(1))) *180/3.1416)
q_accoler	string	proximité du plus proche voisin (oui si <6m, non si >6m)	if("q_dist" > 6, 'non', 'oui')
q_orient	string	Orientation en txt	if("q_azimut" > 0, 'est', if("q_azimut" < 0, 'ouest', 'nord'))
q_elevat	integer	altitude	"join_elevation"
q_dist	integer	distance du plus proche voisin	'join_distance'

Tableau 1 : principaux 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.

Dénombrement

2459 monuments composent la table des données. Près des 2/3 des monuments sont concentrés sur les zones de piémont et de montagne. L'Ighazer est la zone avec la plus faible densité si l'on excepte la Tamesna totalement dépourvue de monuments. Dans la zone Piémont la densité est 5 fois plus grande que dans l'Ighazer, à près de 8 monuments par km².

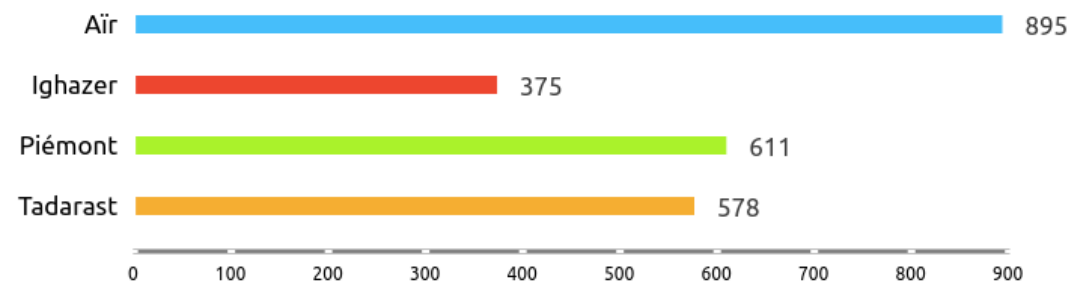
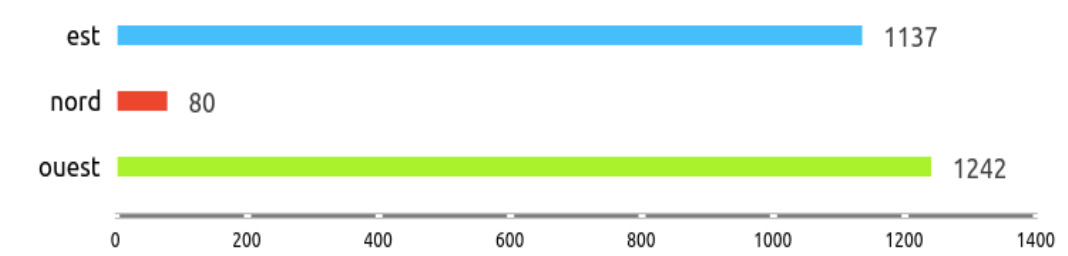


Figure 1: nombre de monuments par zone géomorphologique

Les monuments sont orientés vers l'ouest ou l'est dans des proportions similaires. Les éléments notés nord, c'est à dire 0° d'azimut, n'ont pas pu être précisés avec certitude où sont réellement plein nord.



Dans la table des données, 2/3 des monuments sont caractérisés comme isolés (=non) et 1/3 comme accolés (=oui), c'est

à dire que leur plus proche voisin est à moins de 6 mètres, que l'on qualifiera de critère de « proximité » dans la suite.

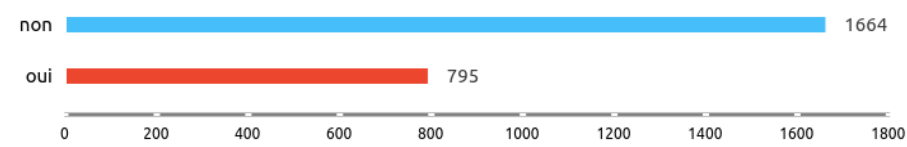


Figure 3: nombre de monuments selon la proximité

Distribution des caractères

Périmètre

Les monuments se distribuent autour de la moyenne du périmètre qui est de 17 mètres. On note néanmoins un certain nombre de monuments supérieurs à 30 mètres.

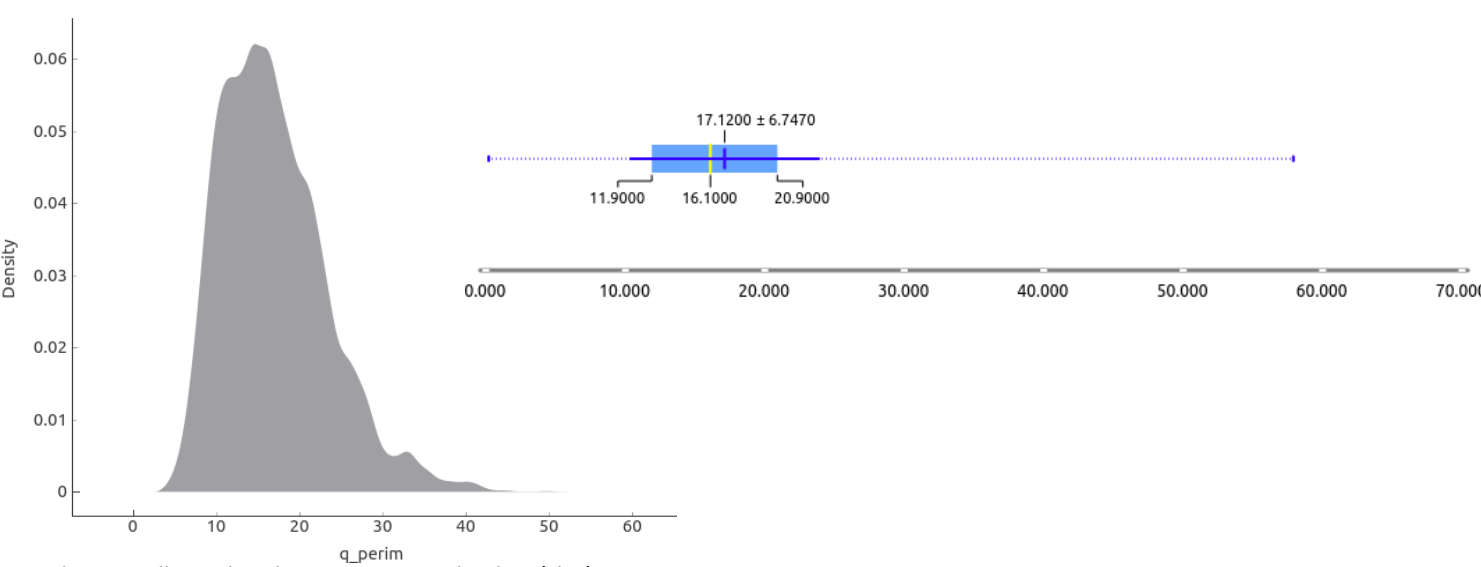


Figure 4: dispersion des mouments selon le périmètre

Les monuments quadrangulaires sont plus grands en Ighazer et Tadarast (19-20m) que sur le piémont et dans les montagnes de l'Aïr (15-16m).

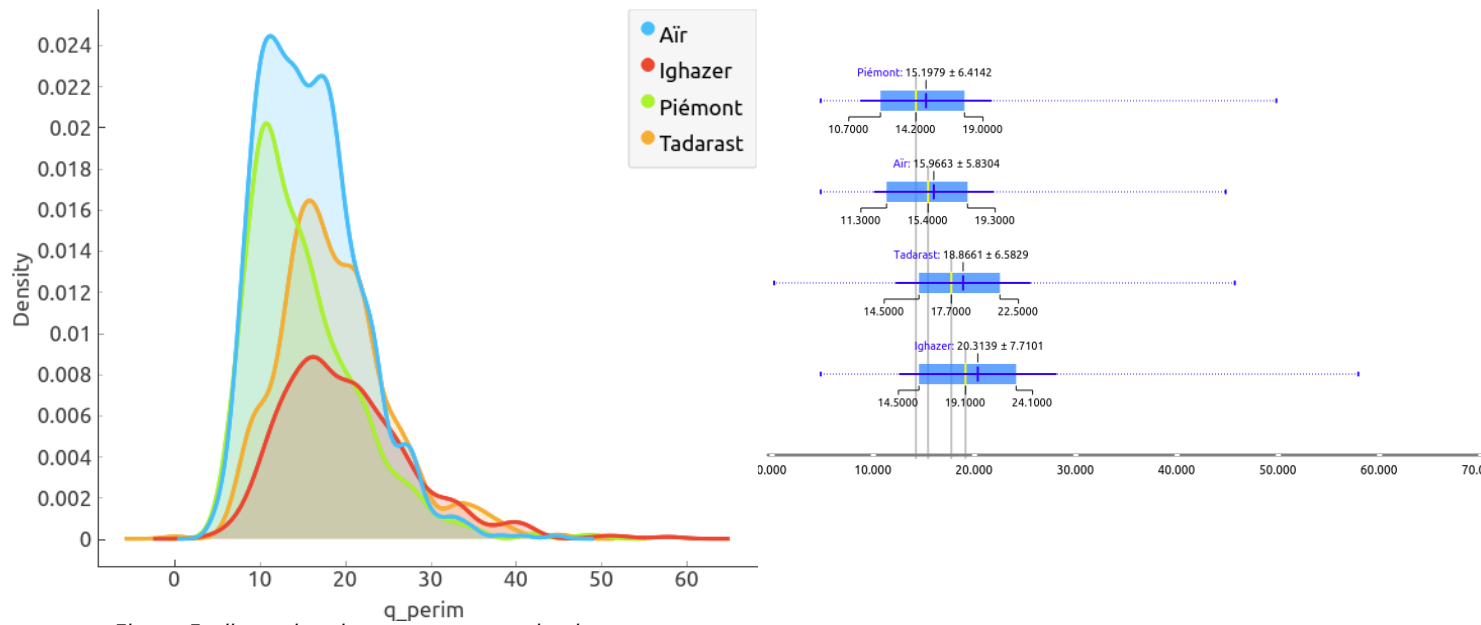


Figure 5: dispersion des monuments selon la zone

On ne note pas de différence significative du périmètre selon l'orientation.

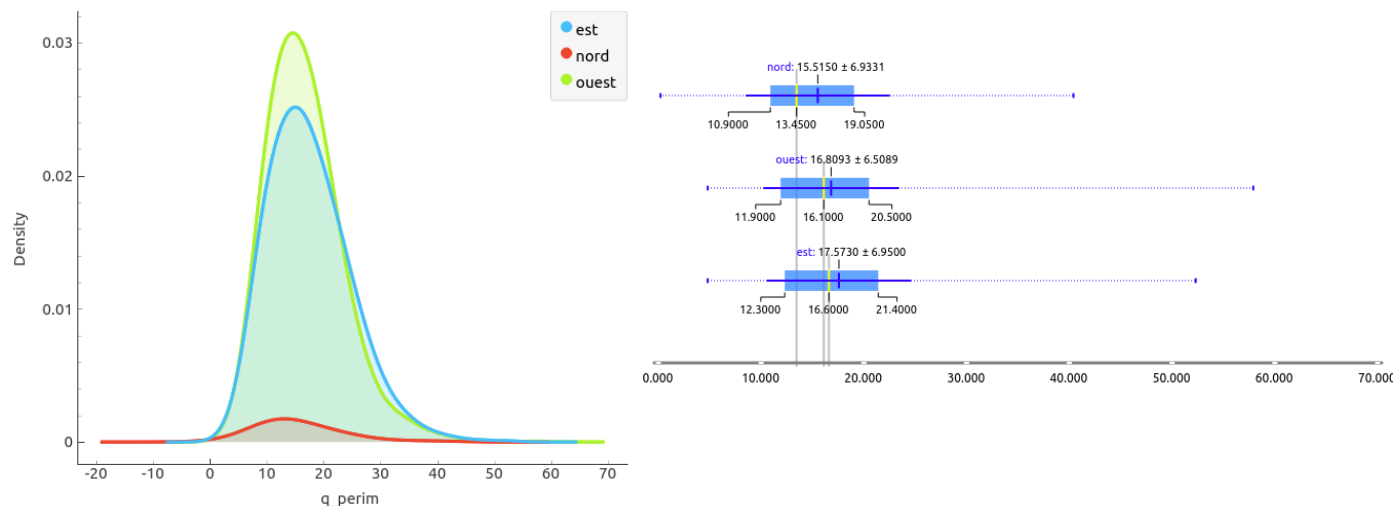


Figure 6: dispersion des monuments selon le périmètre et l'orientation

Les monuments accolés ou du moins à proximité les uns des autres ont un périmètre plus petit (14m) que les monuments isolés (18m).

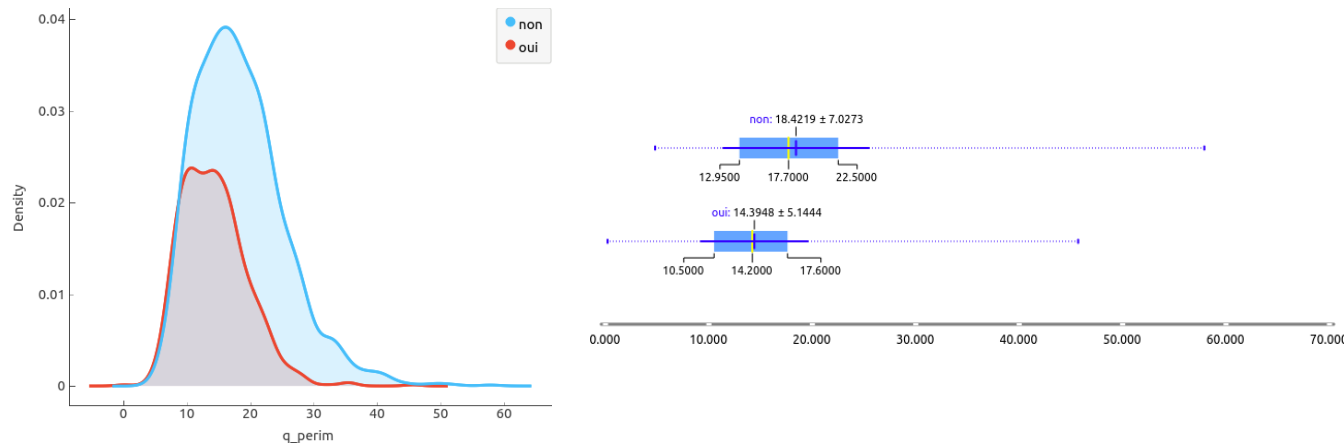


Figure 7: dispersion des monuments selon le périmètre et la proximité

L'orientation

L'azimut des monuments varie de -90° à +90°, néanmoins ces valeurs extrêmes masquent la majeure partie des monuments qui sont sur une amplitude moindre de -25° à +25°. Il ne paraît pas y avoir de différence dans les distributions ouest/est selon que les monuments sont isolés ou proches.

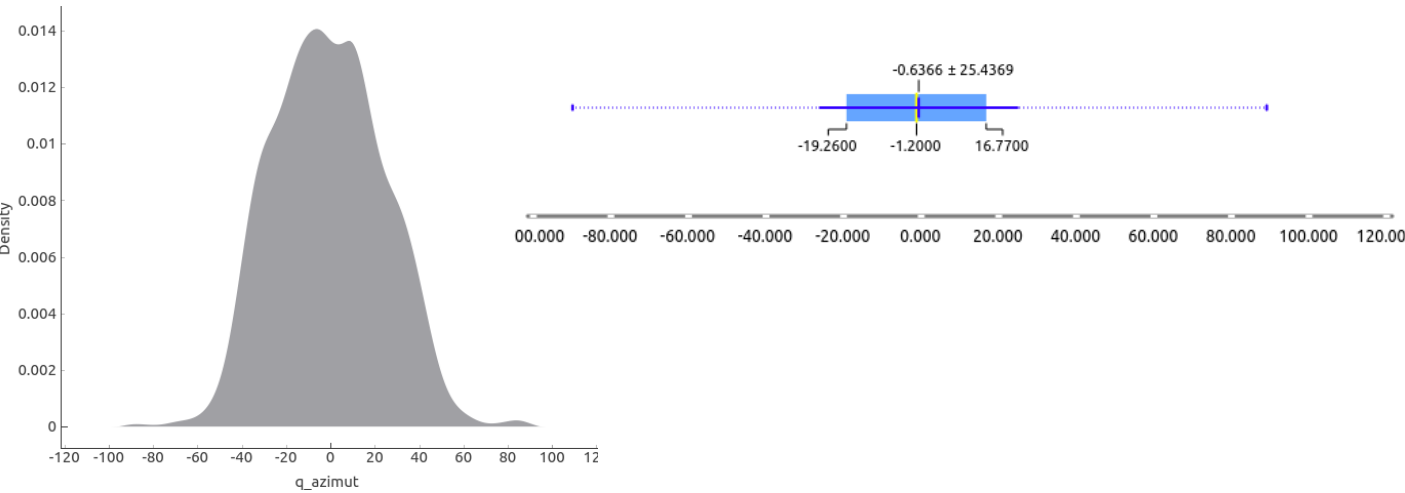


Figure 8: dispersion des monuments selon l'orientation

La situation est beaucoup plus contrastée selon la zone géomorphologique :

- en Ighazer et Tadarast, les monuments sont préférentiellement orientés vers le nord-est,
- en Aïr, ils sont orientés préférentiellement vers le nord-ouest,
- sur le piémont la distribution est plus homogène, avec un creux bien marqué entre 0° et +20°, qui coïncide avec les pics en Ighazer et Tadarast. Néanmoins il n'y a pas de répartition géographique spécifique au sein de cette zone.

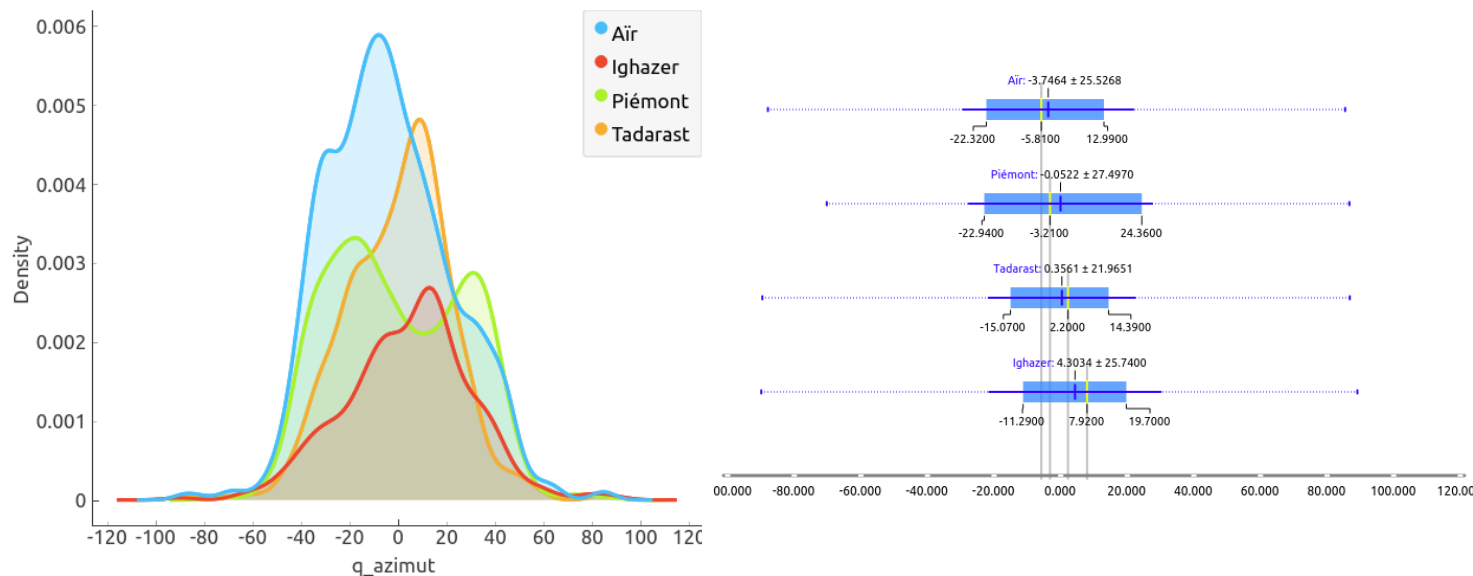


Figure 9: dispersion des monuments selon l'orientation et la zone

L'altitude

La distribution des monuments selon l'altitude est principalement entre 450 et 600m, ils sont encore importants jusqu'à 750m et sont très peu présents dans les plus haut massifs. Il n'y a pas de différence selon l'orientation des monuments, ou selon leur proximité.

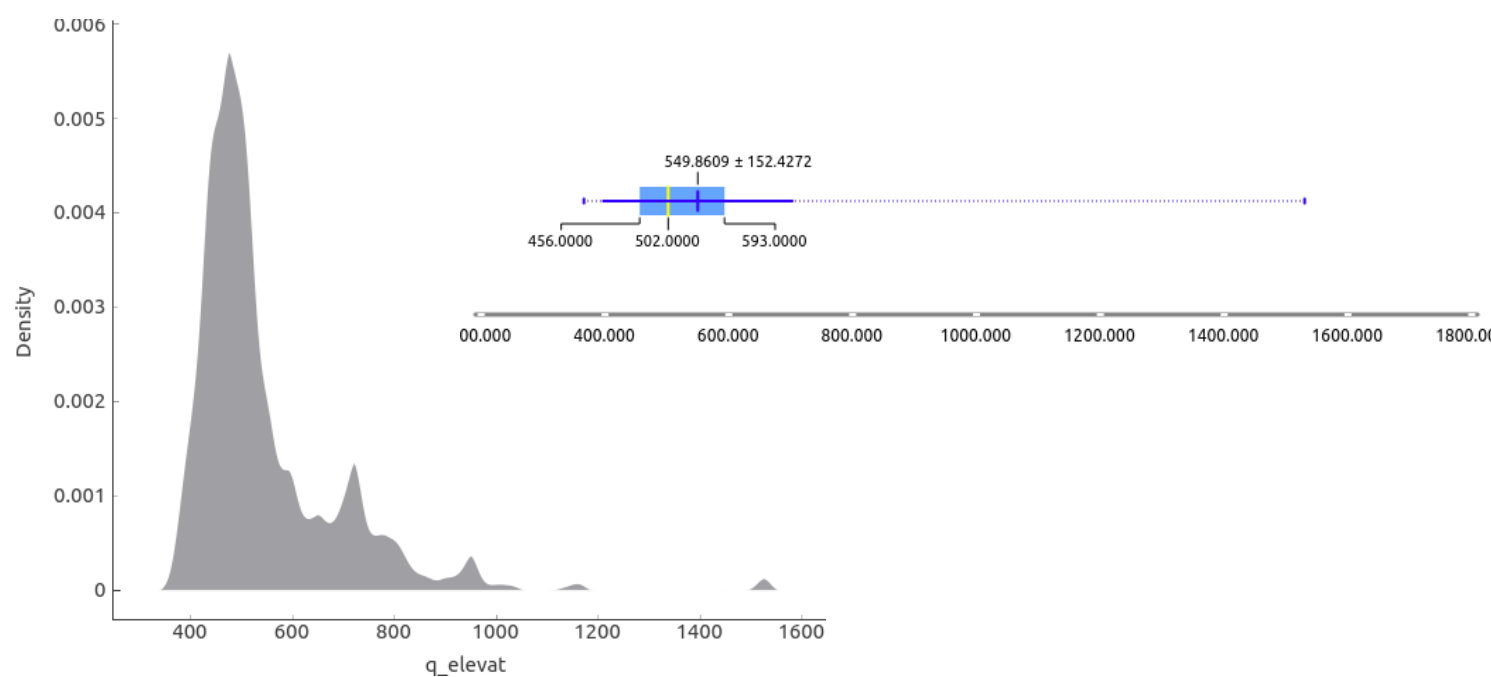


Figure 10: dispersion des monuments selon l'altitude

On observe une différence logique entre les zones géomorphologiques compte tenu de la gradation de ces zones selon l’altitude.

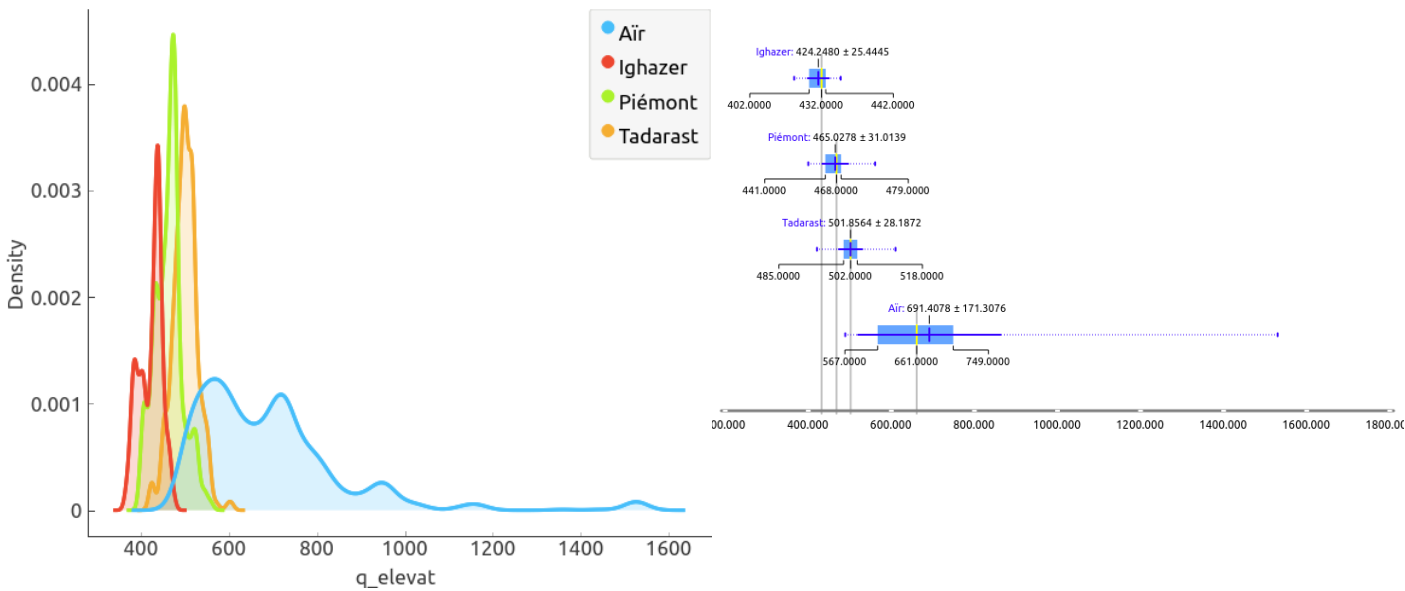


Figure 11: dispersion des monuments selon l'altitude et la zone

La distance au plus proche voisin

La proximité des monuments ne montre pas de différence significative selon l’orientation, ni même selon la zone géomorphologique, avec néanmoins une fréquence plus faible de monuments proches en Ighazer.

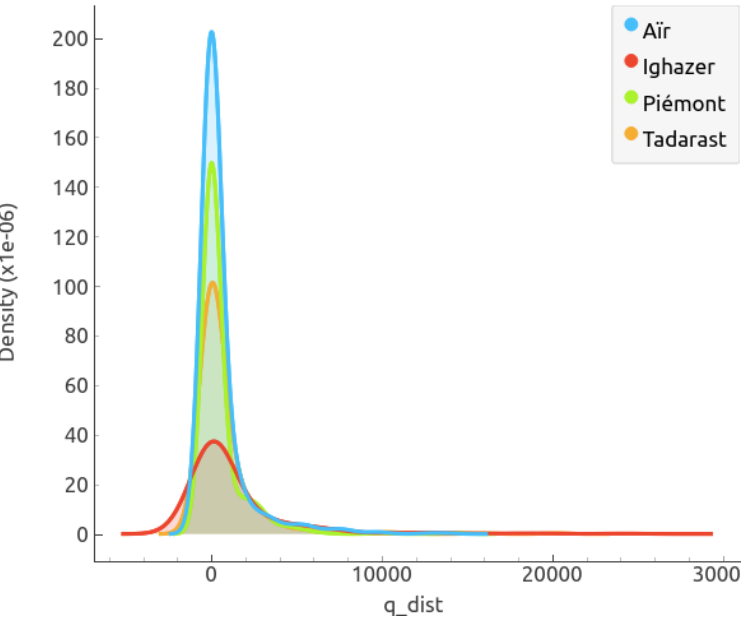


Figure 12: dispersion des monuments selon la proximité et la zone

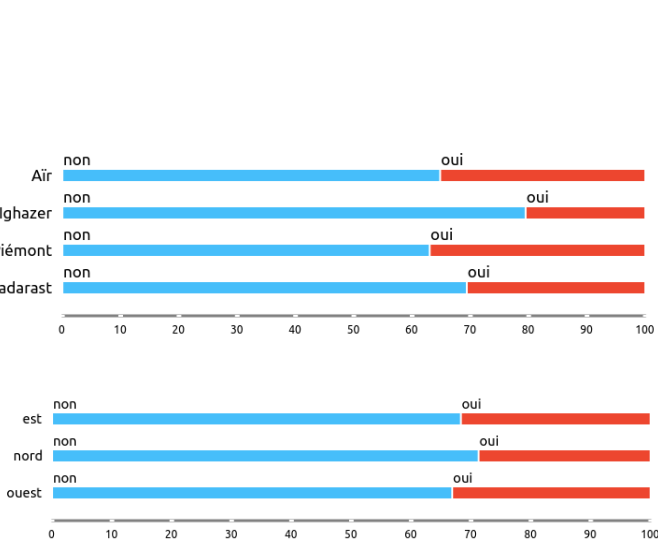


Figure 13: nombre de monuments par zone et selon l'orientation (base 100)

Analyse des correspondances

Les 5 critères, périmètre, orientation, zone, proximité et village qui composent la table des données sont maintenant regardés avec une analyse statistique l'ACP. Les critères sont regardés dans le but de mieux discerner les caractéristiques des zones et des villages.

Concernant le critère de l’orientation, les monuments orientés plein nord ne sont pas pris en compte dans les analyses suivantes, essentiellement parce qu’ils sont peu nombreux et impactent peu les résultats mais compliquent leur interprétation.

Le critère de taille (périmètre petit, moyen ou grand) des monuments est choisi en fonction de la moyenne et de son écart type vu précédemment. Ainsi les petits sont inférieurs à 12m, les grands supérieurs à 23 m, les autres sont considérés comme étant dans la moyenne.

Cette première analyse (Figure 13) croise les critères zone, périmètre et orientation. Elle nous précise les caractéristiques suivantes :

- les monuments en Ighazer sont grands et préférentiellement tournés à l’est,
- les monuments de la Tadarast sont également préférentiellement tournés à l’est mais d’un périmètre moyen,
- les monuments de l’Aïr et du Piémont sont préférentiellement tournés à l’ouest, ceux du Piémont petits, ceux de l’Aïr moyens.

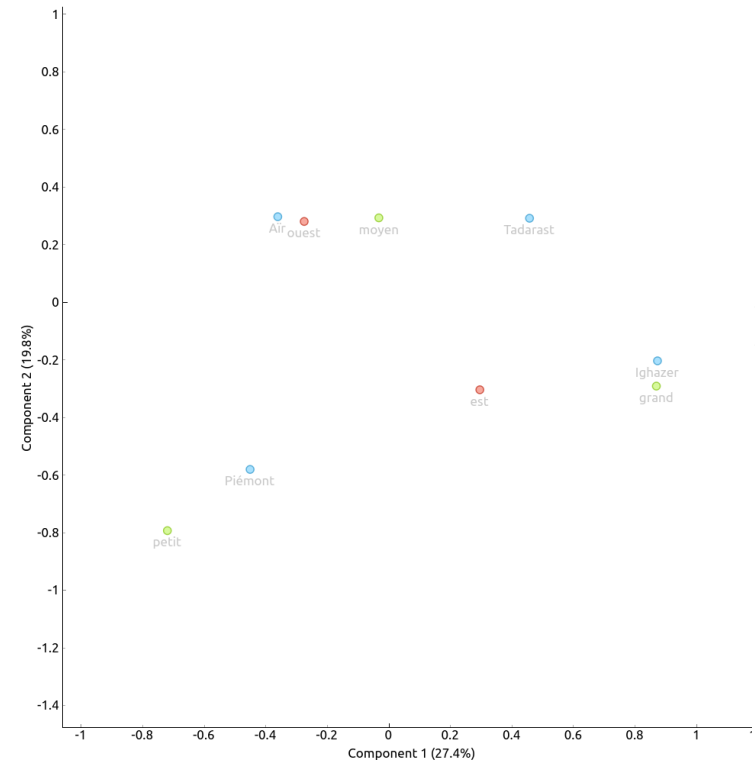


Figure 14: ACP sur les critères zone, périmètre, et orientation

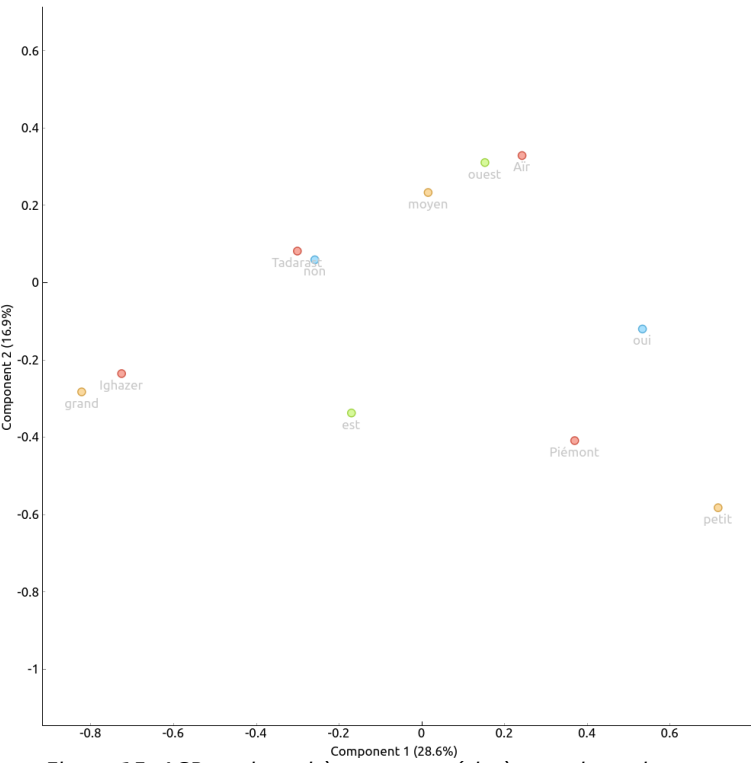


Figure 15: ACP sur les critères zone, périmètre, orientation et proximité

Lorsqu’on ajoute le critère de proximité (figure 14), l’Ighazer a peu de monuments accolés tout comme la Tadarast, au contraire de l’Aïr et du Piémont. On peut ainsi établir le tableau suivant :

Zone	Orientation	Périmètre	Proximité
Ighazer	est	grand	non
Tadarast	est	moyen	non
Piémont	ouest	petit	oui
Aïr	ouest	moyen	oui

Tableau 2 : critères préférentiels des monuments selon les zones

Dans l’ analyse suivante, chaque monument est rattaché au village le plus proche afin d’étudier les possibles similitudes entre villages. Ces derniers ne reflétant pas ceux de l’époque des monuments quadrangulaires, quoique nombre de points d’eau doivent être similaires, c’est plus la zone autour du village qui est à considérer.

On peut noter d’emblée que le pourcentage des composantes deux à deux ne dépasse guère les 6-7%, ce qui signifie que les données sont homogènes et aucun des critères ne semblent différencier les villages.

Le diagramme des composantes suivant fait néanmoins apparaître 4 zones :

- l'Ighazer (limite rouge) qui recense les villages_zones ayant de grand monuments autour de Fagoshia,
- la zone Piémont sud (limite bleu) qui englobe des villages du sud Aïr autour d'Agadez,
- la zone Piémont nord et Aïr (limite verte) qui recueillent des villages_zones dont les monuments sont préférentiellement tournés à l'ouest,
- enfin la zone centrale qui recueille des villages_zones que les critères ne différencient pas ou peu. Ces derniers n'ayant pas de caractéristiques propres peuvent être considéré comme occupés toute l'année et nous les noterons 'blanc'.

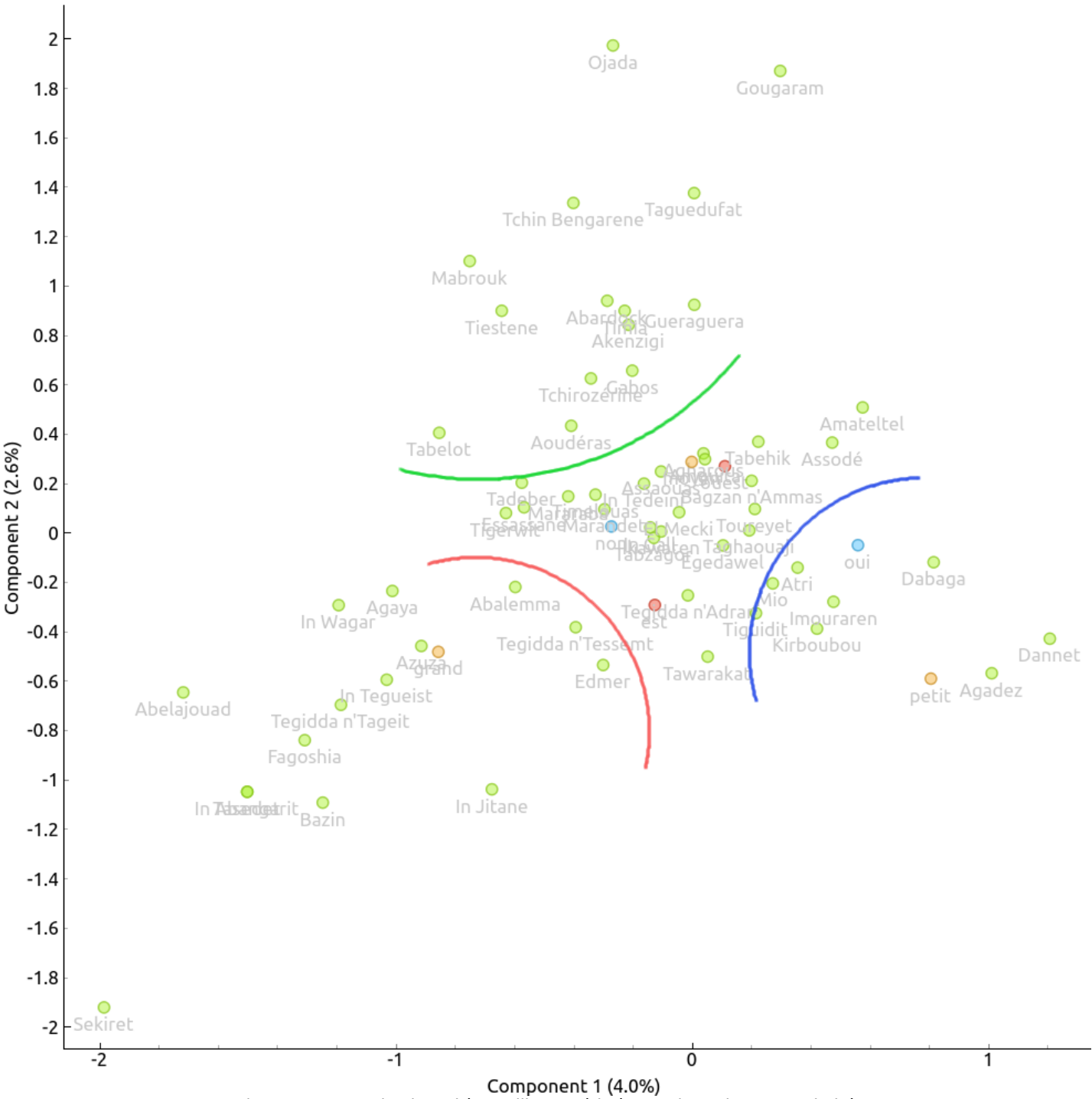


Figure 16: ACP selon les critères village, périmètre, orientation et proximité

Les cartes

Cinq cartes sont présentées :

- une carte de chaleur qui représente la fréquence des monuments, c'est une représentation graphique des données statistiques qui fait correspondre à l'intensité d'une grandeur variable (ici le nombre de monument dans un rayon de 15km), un nuancier de couleurs sur une zone géographique,
- une carte des orientations des monuments ainsi que les diagrammes de synthèse par zone,
- une carte des périmètres de chaque monument classifiés par taille, ainsi que les diagrammes des trois types de monuments, petits, moyens et grands,
- une carte représentant la proximité des monuments entre eux, ainsi que les diagrammes de répartition entre proches et isolés,
- une carte représentant les types d'occupation des villages à l'époque des monuments quadrangulaires.

Discussion

Les monuments quadrangulaires sont considérés comme pré-islamiques et ayant perduré au début de la période islamique, notamment pour les sépultures de personnages importants, qui débute vers le 10è siècle en Ighazer et dont les principaux rites funéraires ne seront vraisemblablement popularisés que quelques siècles plus tard.

Les limites de l'inventaire

Les images satellites des Bing et Google n'étant pas homogènes sur toute la zone inventoriée, il est fort probable qu'un certain nombre de monuments soient absents et que certains n'en soient pas. En reprenant les données de F. Paris sur son étude d'un site près de Tchimoumène (photo ci-contre), on constate que l'un des monuments inventorié comme quadrangulaire, est décrit comme un tumulus (D), qui d'ailleurs a été fouillé par son inventeur. Est-ce la résultante de cette fouille ou d'autres actions anthropiques qui entraîne cette erreur ?

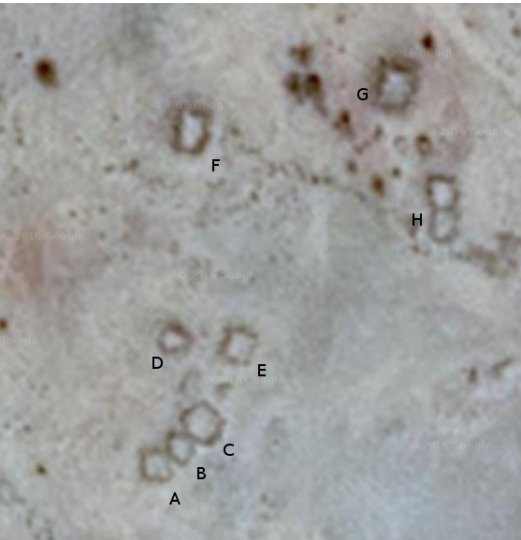


photo 1: site de Tchimoumène

Par ailleurs en Aïr spécifiquement il peut y avoir des monuments confondus avec des vestiges d'habitat de la période médiévale et moderne, essentiellement du fait que ces constructions, pour la plupart contemporaines d'Assodé, furent édifiées en pierre.

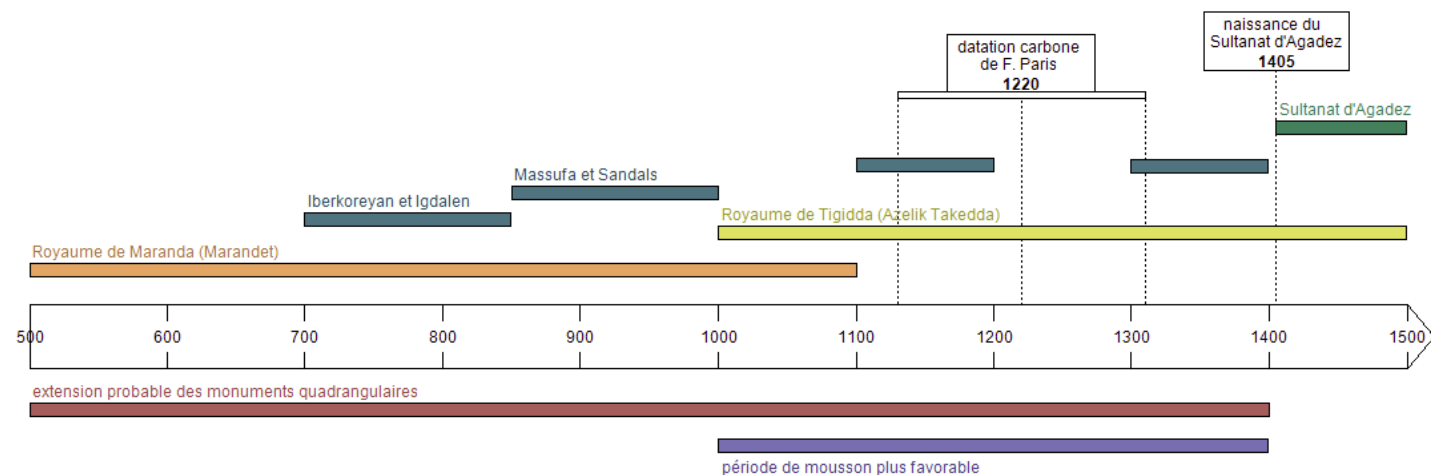
Enfin, certains monuments de forme carrée peuvent être difficiles à définir dans leur orientation est ou ouest. Le plus souvent nous prenons l'orientation dominante des monuments voisins, ce qui renforce d'autant ce caractère.

Si les erreurs et oublis sont toujours possible, il n'en reste pas moins que cela reste maîtrisé dans un pourcentage faible, une centaine de données erronées équivalent à 4%. Ceci n'impacte que faiblement les résultats présentés et les conclusions proposées au regard des 2459 monuments inventoriés.

L'histoire de la plaine de l'Ighazer

Depuis le début de l'ère chrétienne, l'environnement climatique est de type mousson avec une courte saison des pluies de juin à septembre. Au milieu du premier millénaire, le royaume de Maranda devient un carrefour important des voies transsahariennes, en quête de haltes salvatrices aux pieds des falaises de Tiguidit, mais aussi du savoir-faire des métallurgistes de cette contrée. Vers les 7è-8è siècles et sous la pression des invasions arabes au nord du Sahara, des populations berbères s'installent en Ighazer, ce sont principalement des Iberkoreyan et des Igdalen. Puis les Massufa et Sandal, hommes voilés détenteurs des voies du commerce transsaharien s'installèrent en Ighazer vers les 9è-10è siècles, se confrontant ainsi aux populations des falaises de Tiguidit.

Vers le 10é siècle est observé une pluviométrie plus favorable, qui va concourir à l'avènement d'un nouveau royaume centré sur Azelik-Takedda au milieu de la plaine de l'Ighazer, le Royaume de Tiguidda et sa métallurgie du cuivre. Au fil des siècles suivants de nouvelles populations berbères venues du Fezzan et du Hoggar s'installent en Aïr et Ighazer. Le royaume de Tiguidda s'éteindra un siècle après la fin de cette période climatique favorable, avec la destruction d'Azelik-Takedda par les nouveaux maîtres de l'Ighazer et de l'Aïr, réunis autour du Sultanat d'Agadez au début du 16é siècle.



Datation et population

Une seule datation de ce type de monument existe en Ighazer, réalisée par François Paris sur le site de Tchimouménène près d'In Gall. Cette datation carbone sur les restes osseux du défunt, indique le 12^e-13^e siècle comme époque de la sépulture. Le corps étant couché sur le coté droit en décubitus latéral fléchie, la face tournée vers l'est. Cette seule donnée ne va pas nous permettre de conclure quoique ce soit sur les rites funéraires associés à ce type de monument, qui plus est au vu de l'étendue supposée de la période des monuments quadrangulaires.

La répartition globale des monuments dans la zone étudiée semble déclinée vers l'intérieur de l'Aïr, et surtout vers le nord ouest de l'Ighazer et la Tamesna. Les populations qui construisirent ces monuments sont très clairement concentrées autour de la falaise de Tiguidit, d'In Gall à Agadez et au sud de l'Aïr. La proximité des monuments entre eux peut être un indice de la concentration des populations dans ces zones, puisque ce sont bien dans ces zones que les monuments sont les plus proches. Il est probable que plus les concentrations de population sont présentes dans une zone, plus elles aménagent leur sépultures de proche en proche, ce qui peut aussi marquer une forme de sédentarité, voir de lien familial et/ou tribal entre les sépultures. A l'inverse, lorsque les monuments sont dans des zones peu fréquentées comme en Ighazer, les monuments sont alors plus grand et très rarement proches les uns des autres, les défunts n'étant sans doute pas ou peu transportés.

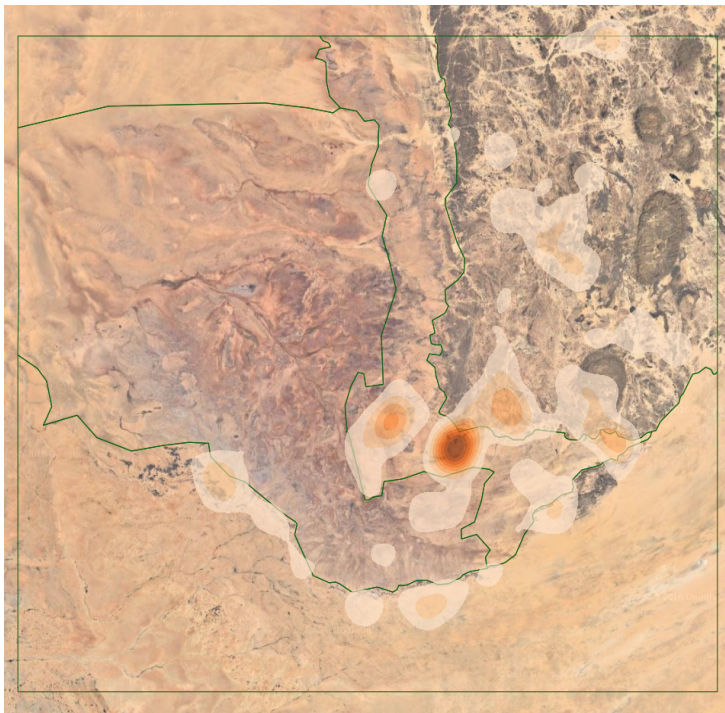
Là encore le manque de fouille de ce type de monument nous laisse beaucoup dans l'incertitude, certaines des structures sont grandes et même les plus modestes pourraient très bien recueillir plusieurs corps. Néanmoins, il apparaît probable que ce soit les populations du royaume de Maranda qui sont les plus contemporaines de ces monuments.

Le déplacement des populations

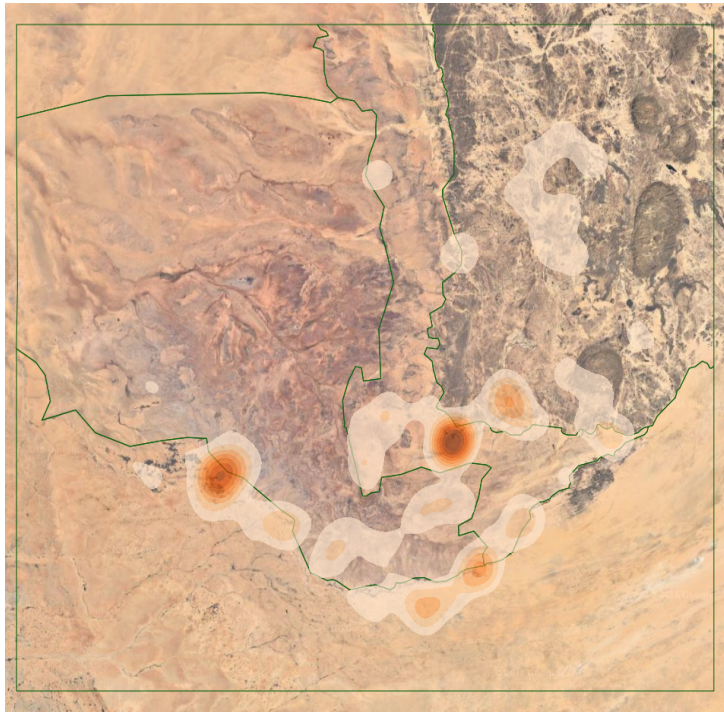
L'orientation des monuments par rapport au soleil levant, est un postulat de base des discussions suivantes. Néanmoins, il serait important de vérifier ce point, un seul monument fouillé ! Ce postulat de base, subjectif donc, est le résultat de l'intuition que l'on a au vu des orientations globales sur les quelques 2 459 monuments inventoriés, dont la majeure partie est comprise entre -25° et +25°. Néanmoins nombre de ces monuments ont une orientation qui atteint les -90° et +90° par rapport au nord, ceci pouvant très bien attester, aussi au vu de la longue période de propagation de ces monuments, qu'ils ont évolué vers un rite funéraire qui tend à orienter les monuments selon le levée du soleil, se rapprochant ainsi du culte musulman. Seule des datations pourraient nous en dire d'avantage.

Avec ce postulat les monuments orientés à l'est le sont d'octobre à février et ceux orientés à l'ouest le sont d'avril à août. Entre ces périodes ce sont les équinoxes qui définissent une orientation nord des monuments.

Selon les cartes 1et 2 ci-dessous, on observe une plus grande partie des monuments tournés à l'ouest dans les zones du Piémont et de l'Aïr (Carte 1), et la tendance s'inverse dans les zones de la Tadarast et de l'Ighazer (Carte 2). Il est donc tentant d'y voir un mouvement de population vers la zone de l'Ighazer, qui plus est après la mousson, vers des pâturages plus prolifiques que sur les autres zones. En somme nous pourrions très bien y voir une Cure Salée, et tout nous porte à croire qu'en ces temps là la transhumance était bien pratiquée.



Carte 1 : carte de chaleur des monuments orientés à l'ouest



Carte 2: carte de chaleur des monuments orientés à l'ouest

Si l'on peut imaginer que les populations transhumants en Ighazer viennent d'autres horizons, la Figure 9 nous exprime clairement qu'il y eu un transfert des populations du Piémont en Ighazer et Tadarast, puisque à des pics de présence de ces monuments répondent un creux d'absence de monuments dans le Piémont, et une forte décroissance en Aïr.

L'Aïr et le Piémont apparaissent ainsi comme des zones refuges où il fait bon vivre toute l'année. Mais très vraisemblablement pour les besoins de pâturage de leur animaux, ces même populations envoient une partie de leur famille ou tribus nomadiser en Ighazer, ce qui correspond bien aux pratiques actuelles des populations de l'Aïr.

L'analyse des correspondances plus haut nous montre une typologie des village_zones selon l'occupation de ces dernières par les populations qui construisirent les sépultures quadrangulaires. Ceci nous permet de produire la carte « occupation des villages » qui spatialise un peu plus les mouvements de populations.



Les monuments quadrangulaires dans la plaine de l'Ighazer

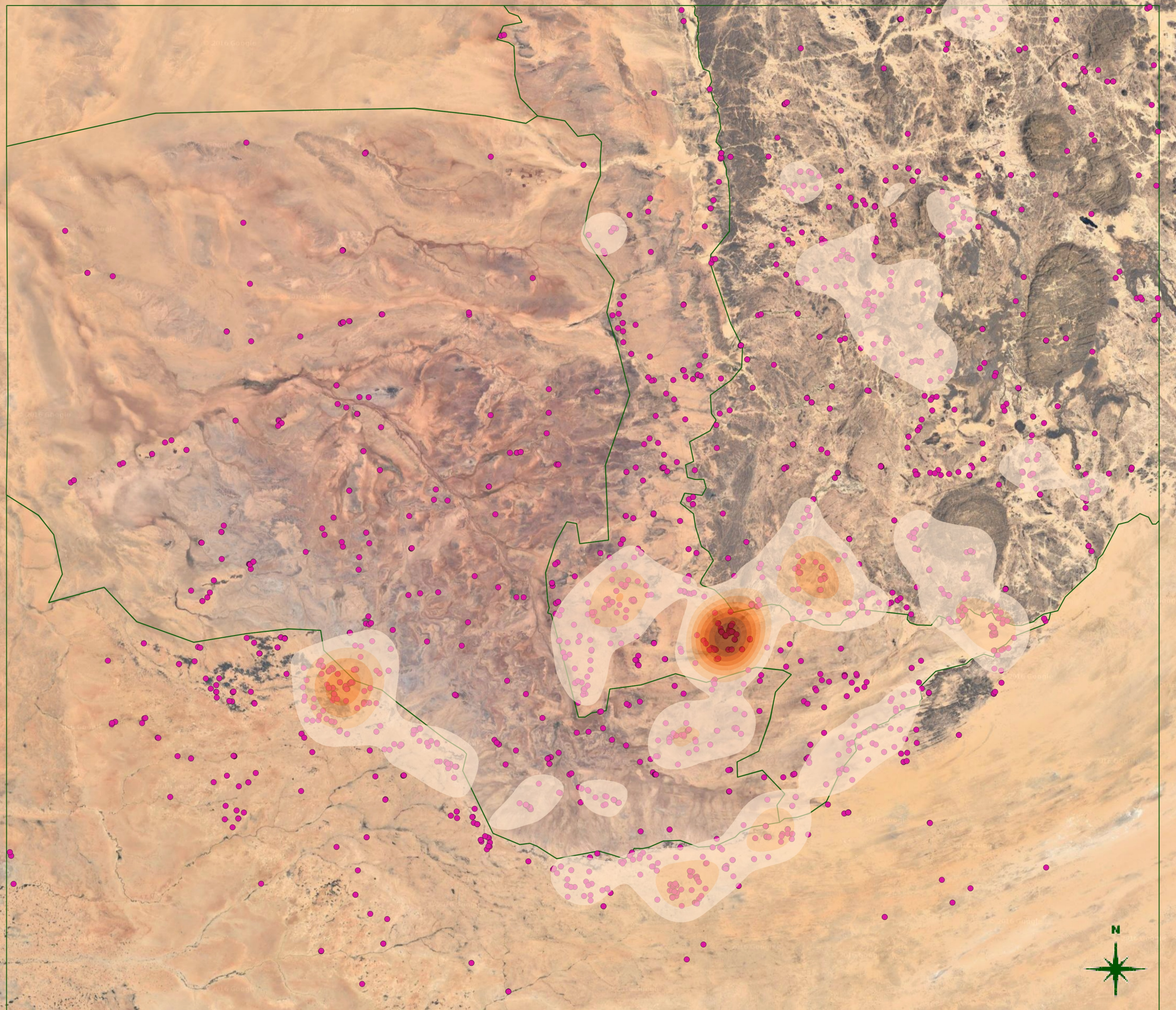
monuments et densité

Légende

- monuments
- zone géomorphologique

0 25 50 km

Source : inventaire archéologique satellitaire
de la plaine de l'Ighazer, dec. 2016.





Les monuments quadrangulaires dans la plaine de l'Ighazer

orientation

Légende

orientation

• ouest

• est

○ nord

□ zone géomorphologique

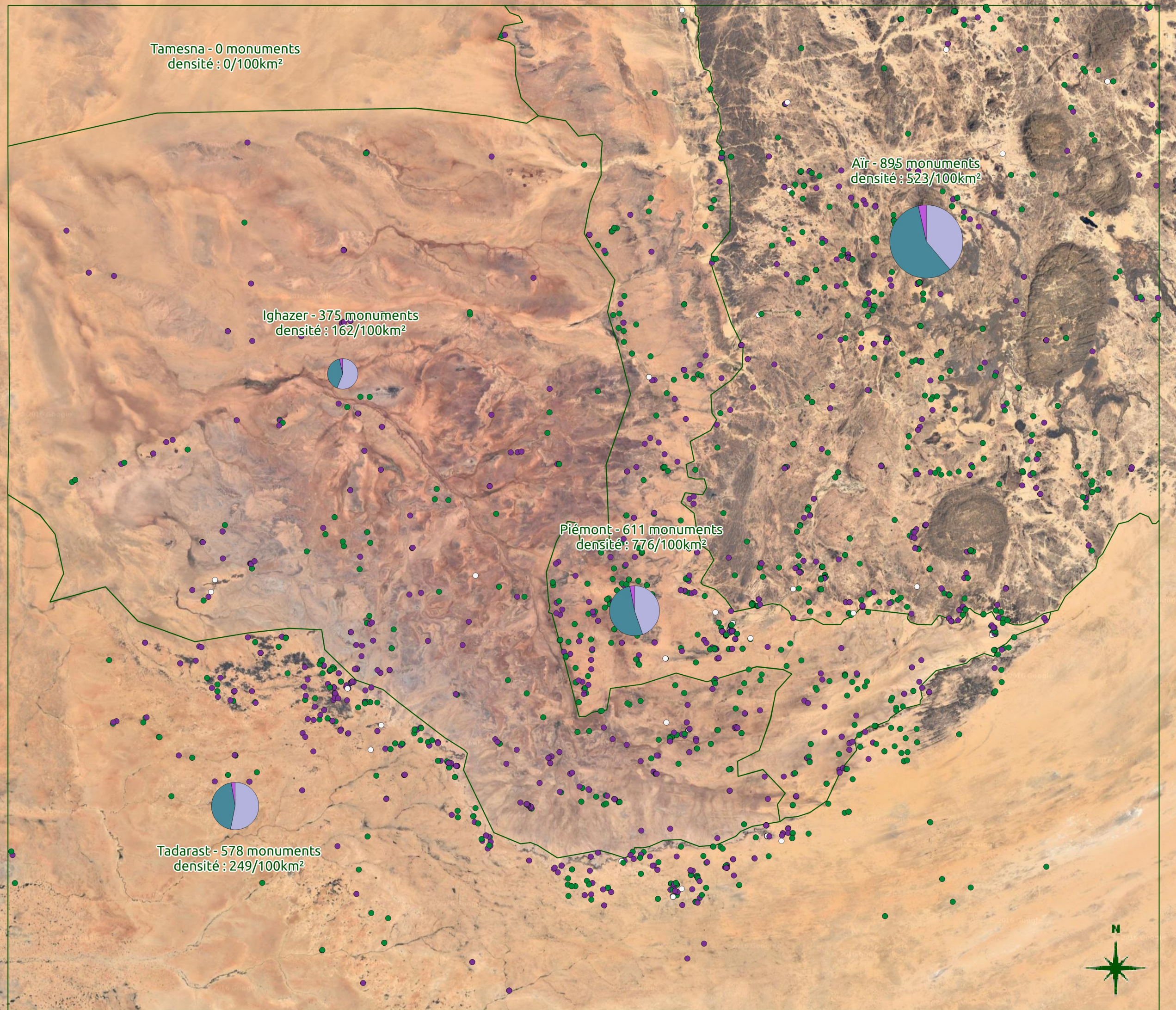
■ nord

■ ouest

■ est

0 25 50 km

Source : inventaire archéologique satellitaire
de la plaine de l'Ighazer, dec. 2016.





Les monuments quadrangulaires dans la plaine de l'Ighazer

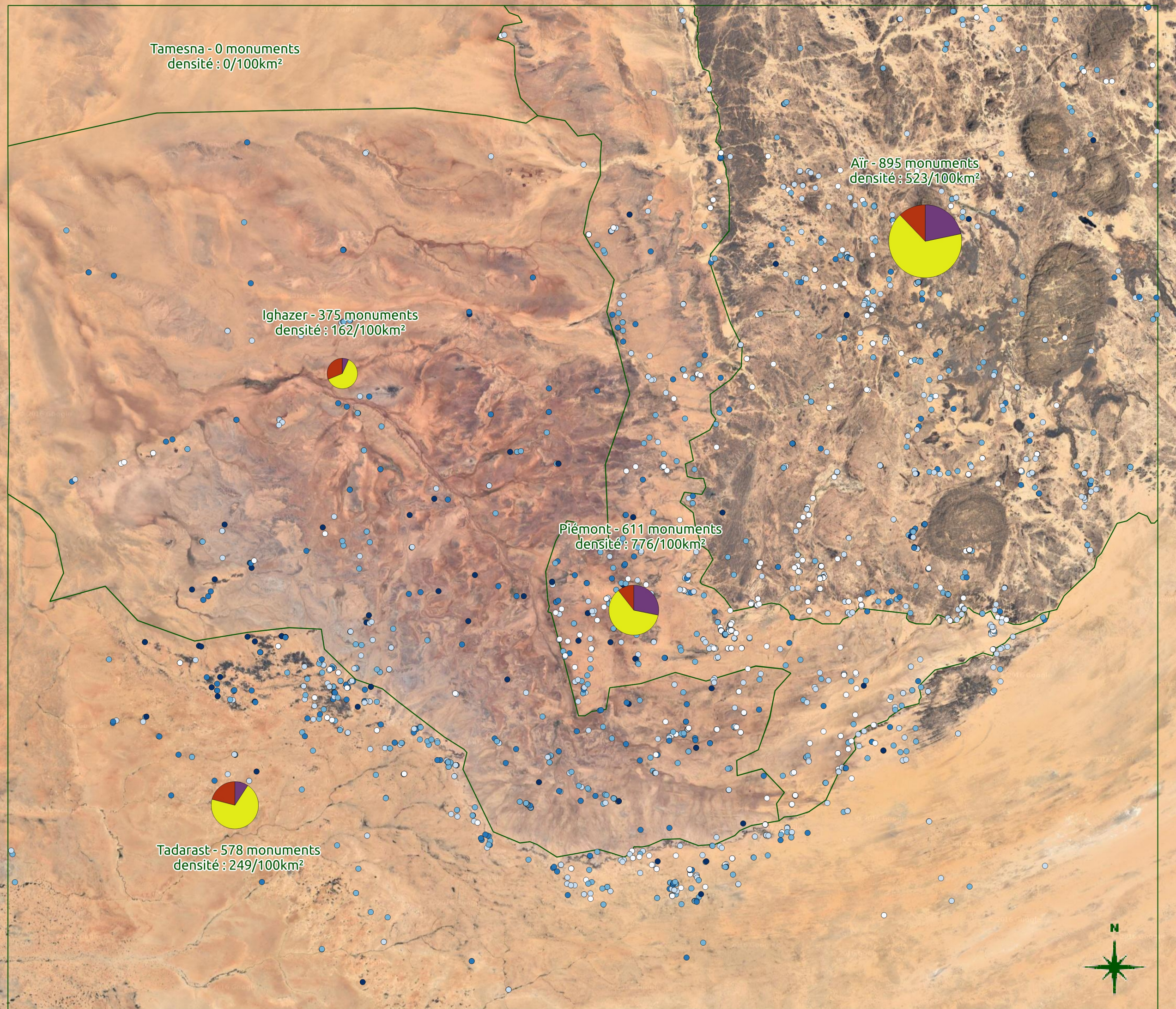
périmètre (m)

Légende

- zone géomorphologique
- grand
- moyen
- petit

0 25 50 km

Source : inventaire archéologique satellitaire de la plaine de l'Ighazer, dec. 2016.





Les monuments quadrangulaires dans la plaine de l'Ighazer

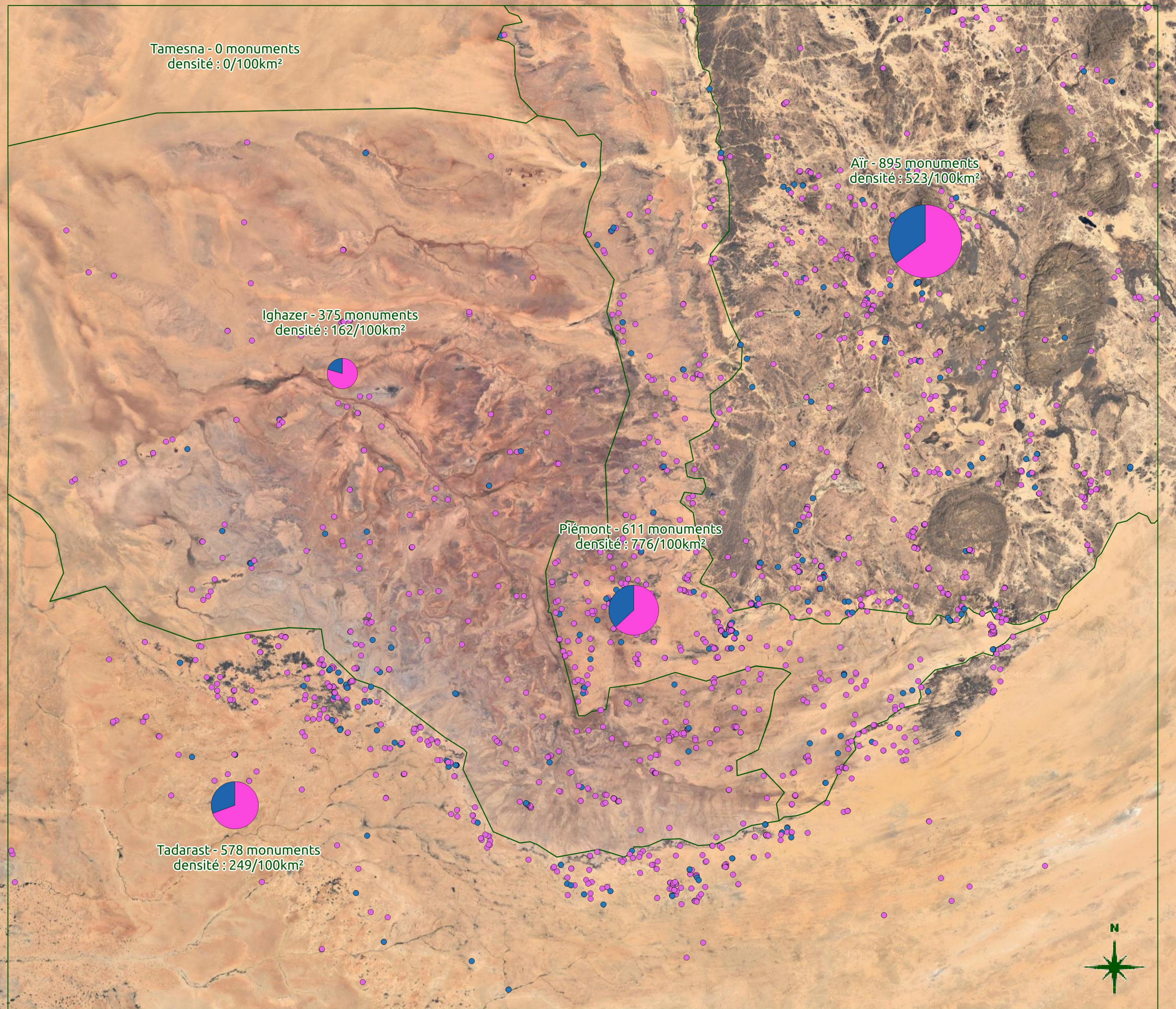
proximité (6m)

Légende

- zone géomorphologique
- > 6 m
- < 6 m

0 25 50 km

Source : inventaire archéologique satellitaire
de la plaine de l'Ighazer, dec. 2016.



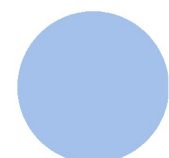


Les monuments quadrangulaires dans la plaine de l'Ighazer

occupation des villages

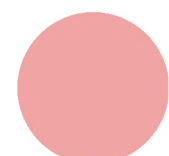
Légende

période d'occupation du village

 toute l'année
(monuments petits)

 toute l'année

 en saison sèche

 après la saison
des pluies

 zone géomorphologique

0 25 50 km

Source : inventaire archéologique satellitaire
de la plaine de l'Ighazer, dec. 2016.

