

Les monuments en croissant et à excroissance

- 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](#).



novembre 2024 - version 3.0



Introduction

Les monuments en croissant de cette note thématique de l'Atlas archéologique de l'Ighazer incluent également les monuments à excroissance. Milburn intègre aussi dans la catégorie des "croissants" les formes à excroissance dérivées d'un tumulus, qu'il soit clairement défini ou non (Milburn 1981). On en dénombre 4343 dans la région de l'Ighazer-Aïr, avec une forte concentration dans le nord de notre zone d'étude, qui ne représente qu'à peine 10 % des monuments en croissant à l'échelle du Sahara.

Comme pour la plupart des types de monuments inventoriés, il existe une grande variabilité dans les formes et les techniques de construction de ces monuments. Il a ainsi été défini quatre grandes méta-formes, fondées uniquement sur leur apparence vue depuis les images satellites gratuites. Cette typologie ne constitue donc qu'une proposition régionale pour ce type de monument, basée exclusivement sur leur observation vu depuis l'espace.

Méthode et outils

Composition de la table des données

La table des données "croissants", construite avec QGIS, contient des polygones qui joignent les 2 extrémités du croissant et se brisent au niveau de l'arrière centre du monument.

Nom	Type	Définition	Mode de calcul
données de référencement			
fid	integer	Identifiant unique	auto
cr_nom	string	dénomination	'cr_' "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'
X	decimal	coordonnées x du centroïde de la polyligne	x(centroid(\$geometry))
Y	decimal	coordonnées y du centroïde de la polyligne	y(centroid(\$geometry))
satellite	string	image satellite support du dessin de la polyligne	Bing/Google
données techniques			
cr_type	string	type principal du monument	F, C, E P
cr_type2	string	type secondaire du monument	f, c, e, p
cr_types	string	concaténation des types	Fc, Ce, etc.
cr_tum	string	type de tumulus principal du croissant	simple, à cratère
cr_emprise	integer	emprise au sol du monument	\$area
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	azimut du segment passant par les extrémités	degrees(azimuth(\$geometry))
cr_ouvert	string	orientation en valeur texte	est/ouest
az_bas	decimal	azimut du segment bas	degrees(azimuth(\$geometry))
az_haut	decimal	azimut du segment haut	degrees(azimuth(\$geometry))
cr_ouverture	integer	différence entre les azimut bas et haut	"az_bas" - "az_haut"
cr_risk	integer	niveau de dégradation du monument	1=bon, 2=moyen, 3=important
cr_comts	string	commentaire	saisie

Tableau 1 : Champs de la table des données

Les modes de calcul notés 'join_' ou '\$' indiquent l'utilisation de plugin intégrés à QGIS ou appelle une fonction automatique de la calculatrice de QGIS. Un descriptif plus détaillé de ces formulations est précisé avec le jeu de données dans le fichier 'champ.txt'.

Les données sont dessinées sur les images Bing ou Google, 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 .gpkg et .csv sous la [licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International](#).

Vous êtes autorisés 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>.

Dénombrement

On dénombre 4343 monuments en croissant dans notre zone de projection. Plus de la moitié d'entre eux (57 %) se trouvent dans la zone du Piémont de l'Aïr, tandis qu'environ 26 % sont localisés en Tamesna (Figure 1). Les autres se répartissent entre l'Aïr et l'Ighazer, des zones où ce type de monument reste peu présent. Cela en fait un élément typique des plaines et des piémonts sahariens.

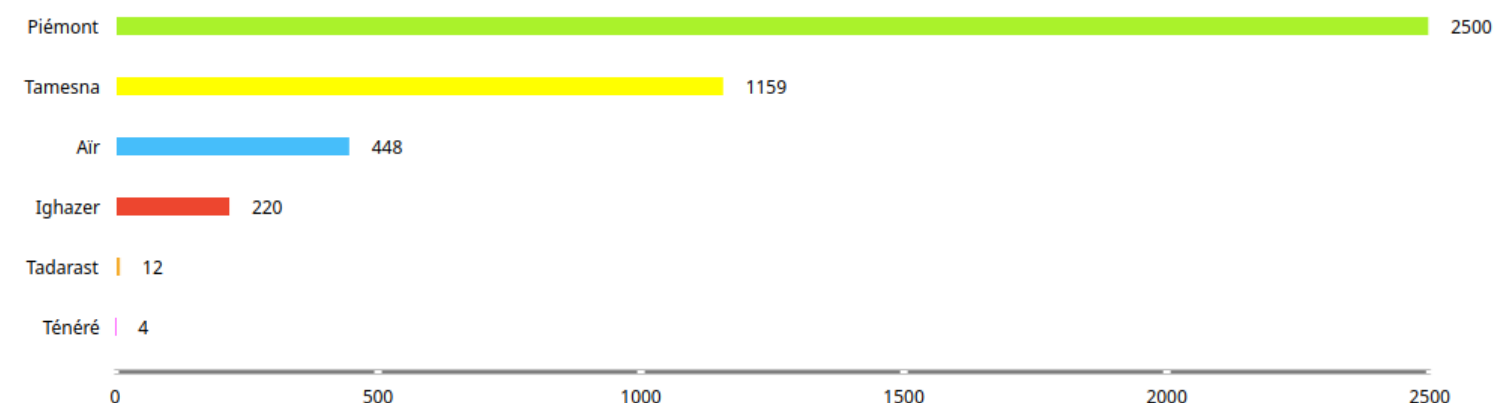


Figure 1: Nombre de monuments par zone géomorphologique

La grande majorité des monuments (83 %) est édifée sur un support rocheux (Figure 2), ce qui correspond à leur forte concentration dans la zone du Piémont de l'Aïr. Il est à noter qu'en Tamesna, en particulier, les monuments sont construits sur un support rocheux recouvert par des dépôts de sable éolien, accumulés surtout durant les périodes arides des 4000 dernières années. Cette couverture sableuse peut donner l'illusion d'un support sableux, bien que ce ne soit pas le cas.

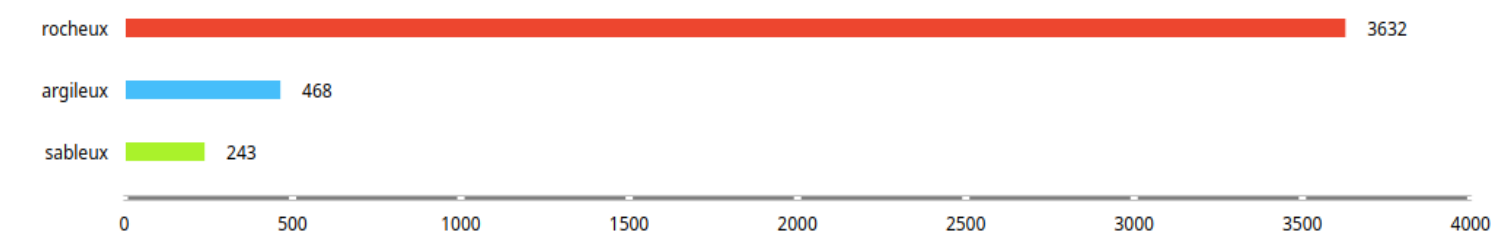


Figure 2: Nombre de monuments selon le support

Les méta-formes

« Les caractéristiques des monuments présentent des variations géographiques qui font que les nomenclatures développées ne peuvent pas être simplement transposées d'une région à l'autre. On peut tenter alors de les classer en méta-formes qui interagissent avec la topographie et l'environnement et en font des variables clés non aléatoires » (Clark et Brooks 2018).

La classification des types de monuments proposée ici repose principalement sur les méta-formes observées à partir d'images satellites. La caractéristique principale des croissants est leur capacité à former un triangle lorsque l'on relie leurs deux extrémités au centre supposé du monument, bien que ce centre ne soit pas toujours facilement discernable. L'agencement des différents éléments de ce triangle, ainsi que l'épaisseur des monuments, constituent la base de cette classification. Précisons que, dans nos représentations, le centre du monument est situé à l'arrière-centre de la structure, ce qui permet de révéler son emprise globale.

Compte tenu de la présence de nombreuses formes intermédiaires, et afin de mieux caractériser ces structures, nous attribuons à chaque monument un second niveau de classification, indiquant la tendance évolutive de sa forme. Par exemple, un monument filiforme (F) qui semble évoluer vers une forme en croissant (C) sera noté "Fc", tandis qu'un croissant (C) évoluant vers une forme filiforme sera noté "Cf".

Les filiformes (F)

Vu du satellite, ces monuments apparaissent comme une ligne plutôt fine, rarement épaisse, et présentant une largeur assez homogène sur toute leur longueur. Ils sont, par ailleurs, le plus souvent de grande taille.

- **Fe** : un tumulus central semble parfois apparaître, bien qu'il puisse être légèrement décalé par rapport à l'axe du filiforme, situé soit à l'intérieur soit à l'extérieur de l'ouverture. Cette association avec un tumulus décalé reste hypothétique, mais certains monuments et leur environnement suggèrent cette possibilité.
- **Fc** : le centre du filiforme s'épaissit par rapport au reste du tracé, marquant ainsi une différenciation notable dans son linéament.

Les croissants (C)

Cette méta-forme rassemble des formes qui sont proches de celle d'une viennoiserie, mais la partie centrale est encore non dominante dans le monument, c'est à dire que l'ensemble est très harmonieux et offre des formes esthétiques indéniables. La protubérance formée dans l'ouverture de cette forme en est sa marque caractéristique, soit arrondie soit en pointe.

- **Cf** : les excroissances sont encore longues et fines.
- **Ce** : un tumulus s'identifie le plus souvent par un début de cratère par dessus la protubérance.
- **Cp** : les excroissances sont réduites, la protubérance centrale domine l'harmonie de l'ensemble.

Les tumulus à excroissance (E)

Dans cette méta-forme, deux excroissances émergent d'un tumulus central. Elles peuvent être très courtes comme très longues. Elles sont généralement fines et donc peuvent être plus sujettes à l'ensablement, qui en masquerait une partie.

- **Ef** : les excroissances sont encore très longues et fines.
- **Ec** : il semble y avoir une surface d'empierrement sous le tumulus, équivalent à la protubérance de C.
- **Ep** : le monument est petit, en triangle, souvent mal défini, duquel émerge le tumulus.
- **Et** : les excroissances sont très courtes.

Les croissants pleins (P)

Ces monuments sont ainsi nommés pour indiquer qu'une grande partie de l'espace formé par le triangle du monument est rempli de matériel lithique, la partie centrale constituant la masse principale de la

structure. Ils évoquent, dans leur forme typique, un croissant de lune. De nombreux monuments de cette classe n'ont pas ou ont très peu d'excroissances, sont de taille plutôt petite, et parfois prennent la forme d'un véritable triangle.

- **Pe** : un tumulus semble identifiable dans la partie pleine, souvent indiqué par la présence d'un cratère.
- **Pc** : la partie pleine est arrondie, rappelant la forme d'un croissant (C).
- **Pt** : un tumulus est nettement identifiable sur le monument, dominant sa structure.

Dans la note précédente, un essai de continuum visuel a été réalisé. Ici, nous le précisons davantage avec les méta-formes proposées, tout en maintenant l'idée d'une continuité entre les formes, comme illustré dans la figure 3. Néanmoins, le sens de cette continuité reste à définir, qu'il s'agisse d'une évolution du filiforme vers le tumulus ou inversement.

Certaines formes se recoupent étroitement, et il n'est pas toujours nécessaire de les différencier de manière systématique, telles que les combinaisons Cf/Fc, Pe/Ep, Ef/Fe, Cp/Pc et Ec/Ce. Ainsi, dans les analyses suivantes, nous pourrions regrouper ces différents binômes afin de constituer un échantillon cohérent.

Des catalogues répertoriant l'ensemble des monuments correspondant à ces méta-formes sont disponibles en format PDF, avec la meilleure vue possible à partir de Bing Maps ou Google Maps, à l'adresse suivante :

<https://www.ingall-niger.org/avant-hier/atlas-archeologique/les-monuments-funeraires/32-les-monuments-en-croissant>.

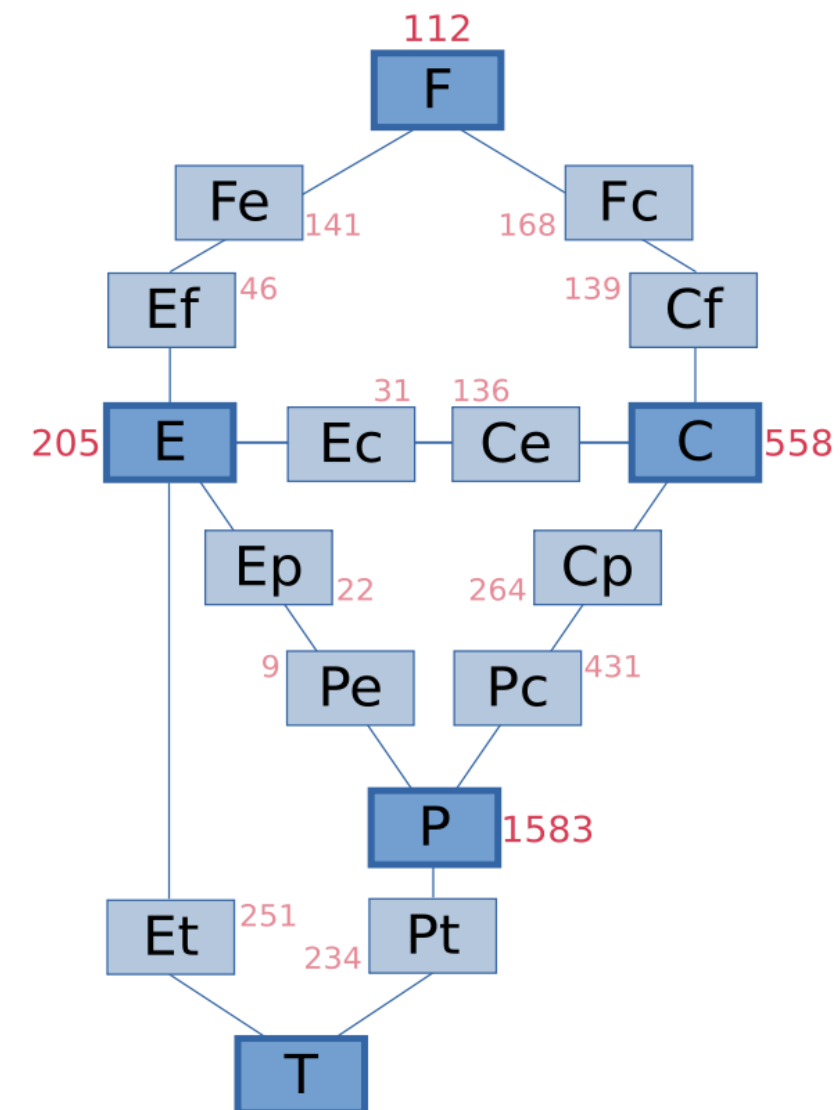


Figure 3: Dénombrement des monuments dans le continuum des méta-formes

La méta-forme 'P', avec 1583 monuments, est la plus abondante, représentant un tiers de notre inventaire. Si l'on y inclut les formes intermédiaires proches, cette méta-forme couvre 52% de notre base de données. La méta-forme 'C' représente 13% de l'inventaire, et 25% si l'on ajoute les formes intermédiaires. Quant aux méta-formes 'F' et 'E', elles représentent respectivement 7% et 10%, avec leurs formes intermédiaires.

En se basant sur le dénombrement des formes intermédiaires, il est possible de caractériser la robustesse des liaisons proposées dans notre modèle :

- F → C (307) : liaison forte
- F → E (187) : liaison moyennement forte, mais bien caractérisable
- E → C (167) : liaison moyennement forte, mais difficile à caractériser
- E → P (31) : liaison faible, dont la pertinence peut être mise en question
- C → P (695) : liaison très forte

Les liaisons E → T et P → T sont également fortes.

Plus les liaisons sont fortes, plus le modèle proposé postule que l'évolution architecturale entre les méta-formes est réelle. À l'inverse, plus les liaisons sont faibles, plus la pertinence de l'évolution architecturale devient douteuse.

Dénombrement par zone

On observe clairement une gradation d'est en ouest (Aïr, Piémont, Ighazer/Tamesna) dans la proportion de monuments de type P, qui décroît nettement en Ighazer/Tamesna (Figure 4). Les proportions des méta-formes sont similaires en Tamesna et Ighazer, des zones proches qui fonctionnent donc de manière similaire. Les méta-formes F et E étant très peu présentes dans les zones Aïr et Piémont, ces formes semblent plutôt liées aux milieux ouverts de la Tamesna et de l'Ighazer, où elles représentent plus de 50% des monuments.

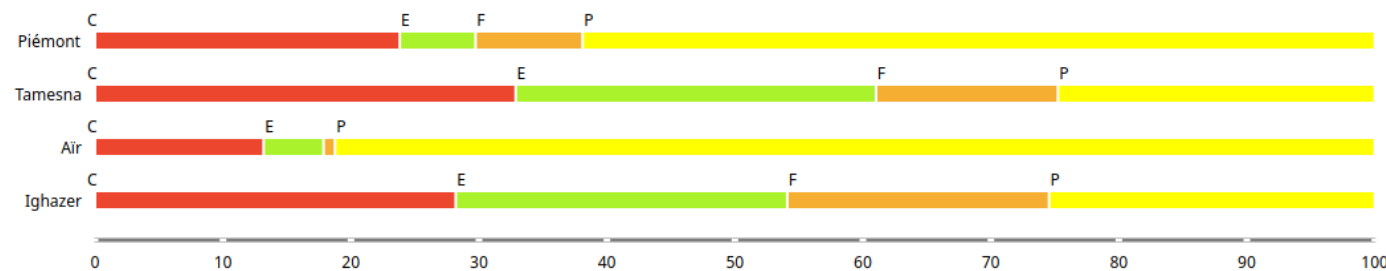


Figure 4: Pourcentage du type de monument par zone géomorphologique.

Distribution des caractères

L'ouverture et l'orientation des croissants

L'orientation est déterminée en calculant l'azimut nord +90° de la droite passant par les deux extrémités du monument. Les zones du Ténéré et du Tadarast sont exclues des calculs statistiques en raison du faible nombre de monuments dans ces régions.

Nombre d'auteurs prennent en compte la bissectrice formée par les antennes, ce qui est logique, sauf lorsque les antennes ne sont pas de même longueur. Dans ce cas, l'orientation globale de l'ouverture ne correspond pas à la bissectrice, mais à la perpendiculaire de la ligne reliant les deux extrémités. Les deux dimensions seront calculées, ainsi que l'angle d'ouverture du monument.

L'ouverture

Plus des trois quarts des monuments sont ouverts à l'est (Figure 5), mais on observe une disparité significative entre les différentes méta-formes (Figure 6). Les monuments de type 'P' et leurs formes intermédiaires proches présentent près de 30 % des ouvertures du croissant tournées vers l'ouest, tandis que les trois autres types ne dépassent pas 16 %.

Les ouvertures à l'ouest des monuments en croissant sont, de manière significative, plus fréquentes dans les zones du Piémont et de l'Aïr (Figure 7). Par ailleurs, ce sont les plus petits monuments qui sont les plus orientés vers l'ouest, tandis que les plus grands le sont moins (Figure 8).

On observe ainsi une forte corrélation entre les zones du Piémont et de l'Aïr, qui abritent des monuments de type P de petite taille et présentent le pourcentage d'ouverture à l'ouest le plus élevé, près d'un monument sur trois. L'amplitude d'ouverture des monuments tournés vers l'ouest est inférieure de 7° à celle des monuments orientés vers l'est, une différence qui n'est toutefois pas très significative. Selon la méta-forme, ce sont les F qui ont la plus grande ouverture puis C, E, P.

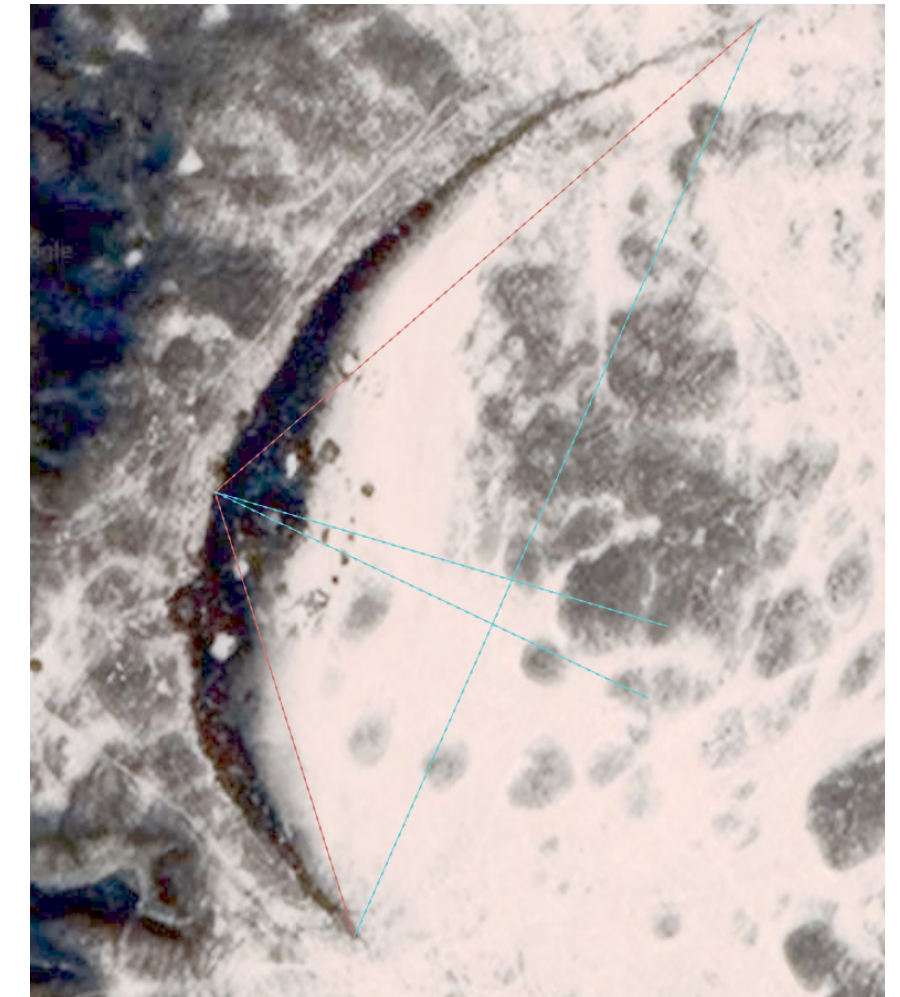


Image 1: Orientation des croissants

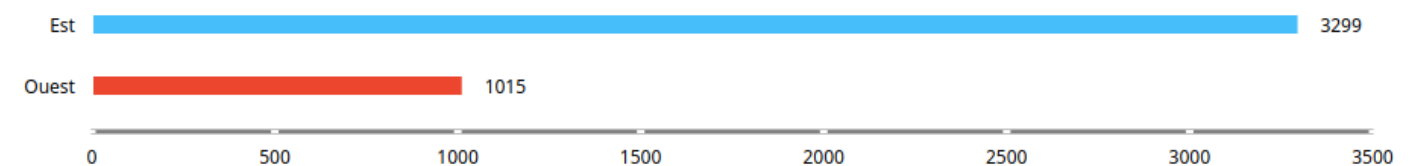


Figure 5: Nombre de monuments selon l'orientation de l'ouverture

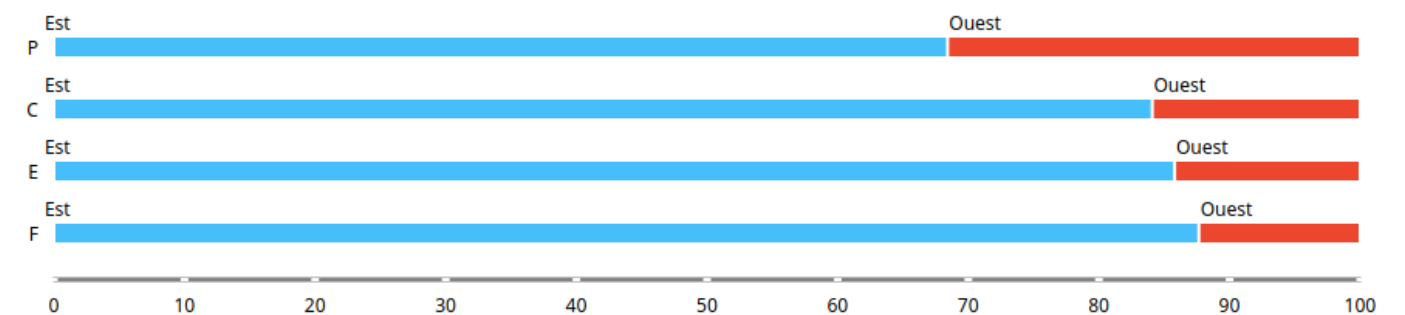


Figure 6: Pourcentage de l'orientation de l'ouverture par type de monument

alimentaire étant généralement des facteurs de déviation. Ainsi, l'orientation lunaire semble plus probable, car elle correspond à des cycles annuels qui ne sont pas calés sur les saisons, contrairement à ceux du soleil.

L'azimut selon la zone et le type

La grande homogénéité des orientations selon les différents types et zones (Tableau 2) plaide également en faveur d'une typologie de monument ayant suivi des règles claires pour orienter ces sépultures. Les différences observées sont minimales, et lorsqu'elles existent, elles sont principalement dues à un manque de données concernant le type et la zone spécifiques. Ce phénomène n'est pas surprenant, compte tenu de l'unité géographique relativement restreinte des monuments en croissant. Il convient toutefois de noter que les monuments orientés à l'est dans les zones de l'Aïr et de Tamesna, quelle que soit la méta-forme, présentent une médiane de 95°, indiquant ainsi un léger décalage vers le solstice d'hiver.

Médiane - cr_azimut	cr zone		cr ouvert		Piémont		Tamesna		Total
	Aïr		Ighazer		Ouest		Ouest		
	Est	Ouest	Est	Ouest	Est	Ouest	Est	Ouest	
C	95	267	89	267,5	91	269	96	271,5	271,5
E	95	295,5	90	269	92	272	96	273	273
F	95,5	271,5	87	269	88	268	93	273,5	273,5
P	94	267	88	269,5	92	270	96	271	271
Total Résultat	94	267	89	269	92	270	95,5	272	272

Tableau 2 : Médiane de l'azimut par zone et orientation

Les azimuts haut et bas

Les azimuts de chacun des segments de notre monument sont également calculés. L'azimut pointant vers le nord-ouest ou le nord-est est considéré comme l'azimut haut, tandis que celui pointant vers le sud-est ou sud-ouest est l'azimut bas. De la même manière que pour l'azimut ou la bissectrice, il existe une symétrie quasi parfaite entre l'est et l'ouest, avec l'azimut haut respectivement à 40° et -40°, et l'azimut bas à 145° et -137°. Cet écart se reflète également dans l'amplitude de l'ouverture, et il semble que la méta-forme E, ainsi que la zone de Tamesna, expliquent cet écart. Cela pourrait être lié à l'ensablement de cette zone et aux excroissances de cette méta-forme, qui y sont particulièrement sensibles.

La taille

Elle correspond à la longueur en mètres des deux segments reliant les extrémités du croissant, en passant par l'arrière-centre supposé du monument. La médiane des longueurs de l'ensemble des monuments est de 24 mètres, avec 50% des monuments ayant une longueur comprise entre 18 et 36 mètres. Ils sont ainsi catégorisés : ceux inférieurs à 18 mètres sont classés "petits", ceux supérieurs à 36 mètres "grands", et les autres "moyens", représentant les quartiles de notre inventaire.

Médiane - cr_l	cr zone		cr ouvert		Piémont		Tamesna		Total Résultat
	Aïr		Ighazer		Ouest		Ouest		
	Est	Ouest	Est	Ouest	Est	Ouest	Est	Ouest	
C	38	26	49	43,5	34,5	31	34	31	35
E	18	19	21	22,5	22	21	25	18	23
F	57,5	70,5	63	105,5	59	49,5	60	63,5	60
P	21	19	22	16,5	20	18	19	16	19
Total Résultat	22	20	36	29,5	25	20	30	21	24

Tableau 3 : Médiane de la taille des monuments par type, zone et orientation

Les monuments de type 'F' sont clairement les plus grands, avec une médiane de 60 mètres, dont un exemplaire mesure près de 1000 mètres. Viennent ensuite les monuments de la méta-forme C, avec 35 mètres, suivis des méta-formes P et E, avec des médianes respectives de 19 et 23 mètres.

La médiane des monuments orientés vers l'est est de 6 mètres supérieure à celle des monuments orientés vers l'ouest, qui est de 20 mètres. Selon la zone géomorphologique, on observe les couples Aïr/Piémont avec des médianes respectives de 21 et 23 mètres, et Ighazer/Tamesna avec des médianes de 35 et 29 mètres. Il est à noter que les monuments dans la zone occidentale sont davantage sujets à l'ensablement, notamment les types E et leurs excroissances, qui peuvent être peu visibles, ce qui renforce cette différenciation.

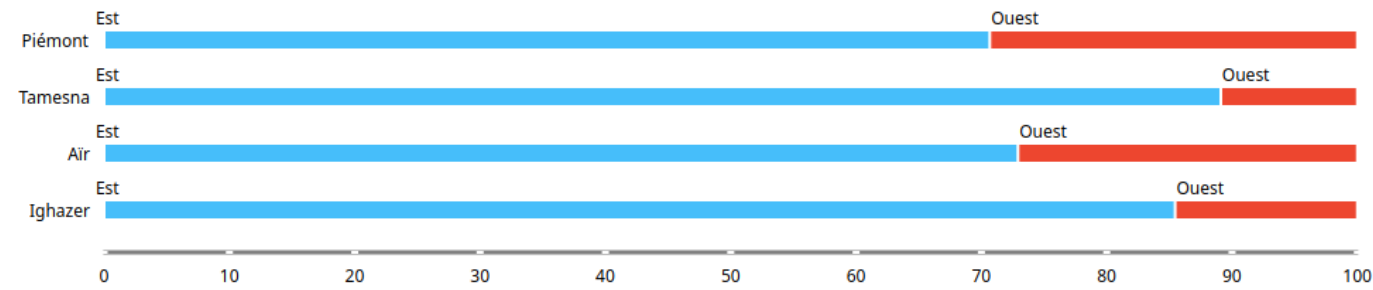


Figure 7: Pourcentage de l'orientation des ouvertures par zone géomorphologique

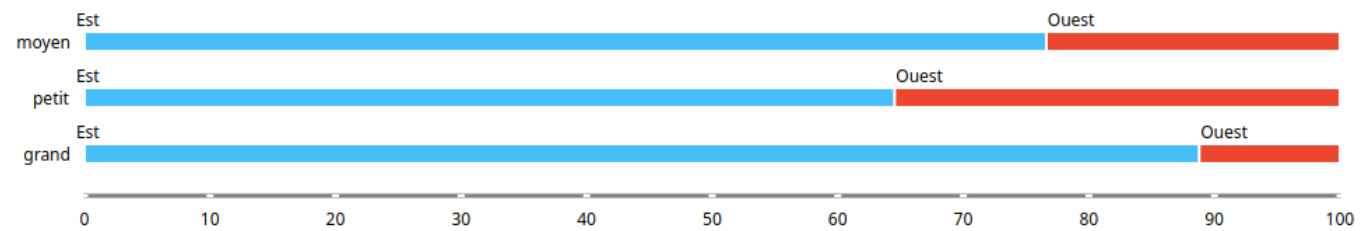


Figure 8: Pourcentage de l'orientation selon la taille des monuments

L'azimut

Les mesures de l'azimut, qu'elles soient basées sur la perpendiculaire ou la bissectrice, présentent des différences très faibles, de 0° à 2°. Dans les sections suivantes, nous utilisons l'azimut de la perpendiculaire.

On observe une grande régularité dans les orientations, qui suivent une distribution gaussienne autour de 93° et 270° (Figure 9). Que les monuments soient orientés à l'ouest ou à l'est, les écarts-types et les quartiles sont très similaires, tout comme la dispersion globale de ± 50° autour de la moyenne ou de la médiane, qui sont voisines. Ainsi, quelle que soit l'orientation de l'ouverture, les facteurs la déterminant sont les mêmes.

Les moyennes azimutales étant très proches des solstices (+ ou - 23°), il est donc fort probable que l'orientation de ces monuments ait été déterminée par la trajectoire du soleil lors de son lever et de son coucher. L'orientation lunaire pourrait également expliquer les azimuts les plus éloignés de cette moyenne, bien qu'il faille également considérer l'influence d'un relief local pour les cas sortant de cette fourchette. Dans tous les cas, cela corrobore les conclusions de Gauthier sur un alignement luni-solaire (Gauthier 2015).

L'orientation gaussienne, sans déviance vis-à-vis des équinoxes, indique une mortalité régulière tout au long de l'année, ce qui, en principe, est relativement rare, les périodes pluvieuses ou de soudure

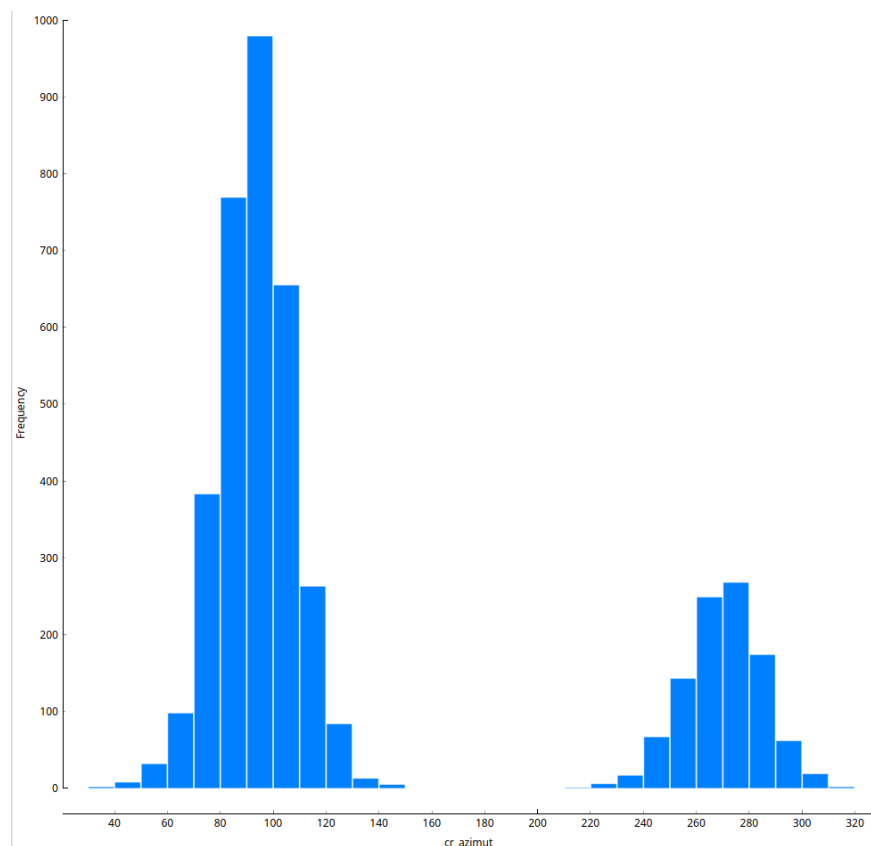


Figure 9: Distribution gaussienne des orientations

La présence de cratère

Les tumulus à cratère

Notamment pour les tumulus à excroissance, mais aussi pour toutes les méta-formes qui dérivent vers le tumulus, nous avons déterminé le type de tumulus pour cette partie du monument. Le cratère est matérialisé par une accumulation de sable éolien, ce qui peut parfois prêter à confusion. Parmi les 1033 monuments composant cet ensemble, 931 (soit 90 %) possèdent un tumulus à cratère, tandis que seulement 102 présentent un tumulus simple ou indéterminable. Cette répartition renforce le lien phylogénique entre les croissants et les tumulus à excroissance évoluant vers le tumulus à cratère, ce qui, chronologiquement, comme nous le verrons plus bas, ne semble pas aberrant.

Les cratères sans tumulus

Une autre observation mérite d'être soulignée : il s'agit de creux, voire de cratères, rarement remplis de sable éolien, qui se distinguent sur certains monuments sans toutefois former un tumulus, mais qui sont bien intégrés à l'ensemble architectural. 39 monuments présentent cette caractéristique, en plus des cratères associés aux tumulus, et pourraient constituer des prémices à l'apparition du tumulus. Ils pourraient également matérialiser des sépultures collectives, car souvent non unique. Il s'agit principalement des méta-formes P et C qui composent cet ensemble. On y inclut notamment une sépulture monumentale de 45 x 25 mètres et 3 mètres de hauteur, comportant une vingtaine de cratères, pour laquelle il semble plausible qu'il s'agisse d'une sépulture collective (Images 3 et 4).

Les tumulus associés

Il est bien établi que les sites funéraires sont utilisés et réutilisés à travers les âges, regroupant ainsi diverses formes architecturales en un même lieu. L'association de tumulus avec des croissants est donc délicate, car rien ne permet d'affirmer, à partir d'une vue aérienne, qu'il y a effectivement une association entre un ou plusieurs tumulus et le monument en croissant. Seul un chevauchement clair de tumulus le long d'un croissant, par exemple, nous incite à y voir une relation, bien que cette association puisse aussi résulter d'une construction a posteriori.

Ce qui nous intéresse particulièrement dans ce cas est l'identification d'une trentaine de monuments, de taille relativement importante (>50 m), dont la très grande majorité des tumulus associés sont de type à cratère. Cela, comme les caractéristiques précédemment évoquées, nous pousse à envisager une continuité : les tumulus à cratère implantés près des croissants qui pourraient être considérés comme des « parents anciens ».

Outre le fait qu'ils se trouvent autour de grands croissants, ces monuments concernent exclusivement les méta-formes E, F et C, et sont situés principalement à l'interface des trois zones géomorphologiques de l'Ighazer, de la Tamesna et du Piémont.



Image 2: Tumulus à cratère associés à un croissant



Image 3: Croissant avec cratère

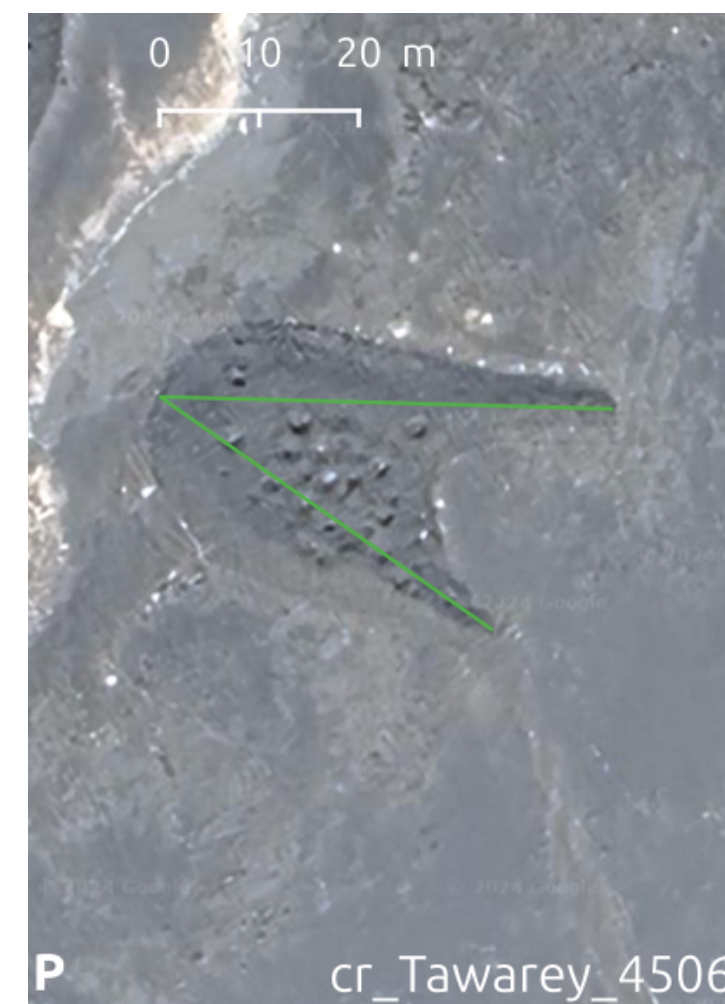


Image 4: Croissant avec cratère

Analyse des correspondances

Cette analyse croise les différents critères — type, orientation, terrain et taille — à partir d'une matrice des fréquences, permettant d'établir les caractéristiques préférentielles des zones, comme le montre le tableau suivant (Tableau 6). Bien que les zones soient largement interconnectées, on observe clairement une évolution d'est en ouest sur la composante principale, qui représente 32 % de ce déterminisme, ce qui est significatif.

Tableau 4 : Caractéristiques des zones géomorphologiques

zone	Ighazer	Tamesna	Piémont	Aïr
méta-forme	F	E et C	P	P
support	argileux et sableux	argileux et sableux	rocheux	rocheux
orientation	est	est	ouest et est	ouest
taille	grand	moyen à grand	moyen à petit	petit à moyen

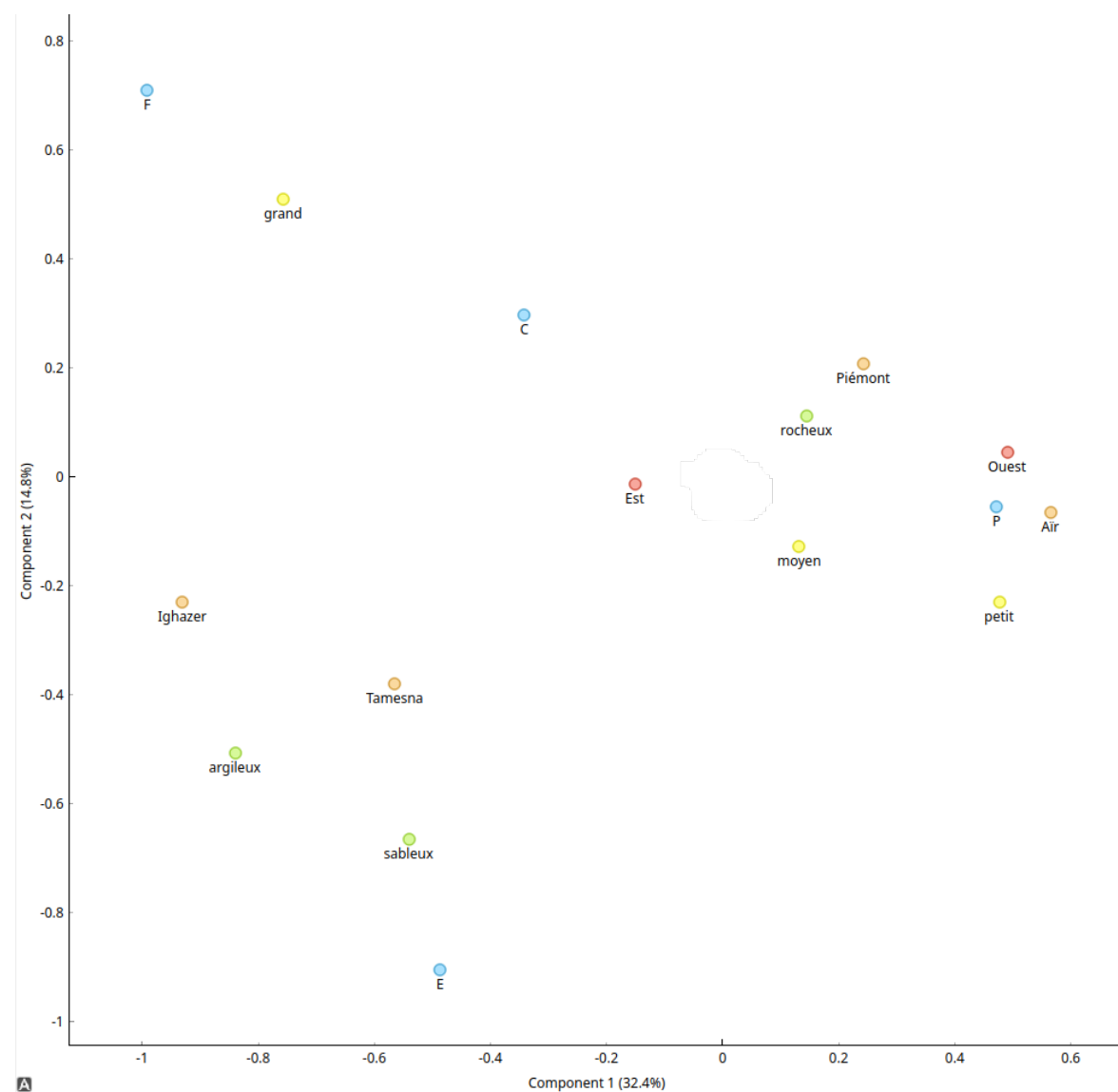


Figure 10 : Analyse des correspondances

Distribution géographique

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, plus la tendance à l'agglomération, ou à la « clusterisation », est forte (Grasland 2000). Lorsqu'il est supérieur à 1, la dispersion devient aléatoire. Pour l'ensemble des monuments en croissant, l'indice est de 0,181, ce qui indique une forte clusterisation, se manifestant par des sites que l'on peut qualifier de nécropoles.

	F	C	E	P	Ighazer	Tamesna	Piémont	Aïr
indice	0,299	0,262	0,261	0,214	0,115	0,183	0,198	0,383
nombre	422	1094	553	2246	220	1159	2500	433
Z-score	-27	-46	-33	-71	-25	-53	-79	-24

Tableau 5 : Indice de dispersion des types de monuments

La méta-forme F semble être celle dont la répartition est la moins clusterisée, tandis que les méta-formes C et E présentent un indice assez similaire. La méta-forme P, quant à elle, est la plus clusterisée. Les monuments en croissant sont nettement plus agglomérés dans la zone de l'Ighazer, où ils se répartissent sur quelques zones préférentielles. Ils sont plus espacés en Tamesna et Piémont, dans une zone de grande densité de monuments, et présentent une répartition plus homogène dans la zone de l'Aïr, ce qui témoigne du caractère exploratoire de cette zone. Ce même caractère exploratoire peut être attribué à la méta-forme F, qui semble donc être un type plus exploratoire que les autres.

Ainsi, les zones de Tamesna et du Piémont jouent un rôle d'intermédiaire entre l'Ighazer et l'Aïr, tout comme les méta-formes C et E agissent en tant qu'intermédiaires entre les méta-formes F et P.

L'ensemble des monuments

La distribution des monuments en croissant se réduit en entonnoir à mesure que l'on se rapproche de l'Ighazer, comme si l'Aïr d'un côté et l'Ighazer de l'autre empêchaient toute progression vers ces milieux. Côté Ighazer, cette restriction peut s'expliquer par la chronologie de ces monuments : la plaine argileuse était encore très marécageuse à l'époque des croissants, rendant une installation pérenne difficile. Côté Aïr, il se peut que d'autres populations aient limité la diffusion de cette culture, ou que le milieu n'était tout simplement pas adapté à l'économie de ces populations. La timide progression des monuments en croissant le long des vallées septentrionales de l'Aïr nous conduit à penser que le modèle économique de ces populations n'était pas adapté aux milieux montagnards.

Dans la zone du Piémont nord, où les monuments en croissant sont les plus concentrés, ils se distribuent le long des lignes de crête orientées NW-SE, qui correspondent aux rebords des plateaux rocheux et à la lisière des montagnes de l'Aïr, dessinant un axe quasiment nord-sud. Un autre "hot-spot" se distingue en Tamesna, près d'Ibadanan, à une vingtaine de kilomètres à l'ouest de la ville minière d'Arlit. Notons que sur ce site particulièrement, existe une sorte de délimitation de micro-parcelles par des pierres dont la fonction reste indéfinie (voir infra). Cette densité de monuments en croissant semble se poursuivre vers le nord-ouest. Il est intéressant de noter que la partie occidentale de la Tamesna fonctionne en continuité avec la zone Piémont, tandis que sa partie orientale s'apparente plutôt à celle de la zone Ighazer.

Les monuments en croissant s'étendent également vers l'ouest, entre Tamesna et Ighazer, le long de la vallée de la Timersoï, qui rejoint l'Ighazer Wan Agadez pour former, au-delà d'In Abangarit, la vallée fossile de l'Azawagh. La vallée de la Timersoï est aujourd'hui difficile à observer en raison de l'ensablement récent, qui masque probablement de nombreux monuments. Une autre grande vallée, au sortir de l'Aïr, Anou Zaggeren, voit également ses rebords accueillir des monuments en croissant.

Un autre axe de pénétration vers le sud se dessine à l'ouest de l'Ighazer, à partir de la vallée de la Timersoï, évitant très clairement l'intérieur de la plaine argileuse.

Les types

Les méta-formes C et F présentent une densité de répartition assez similaire sur l'ensemble de la zone, se trouvant principalement à l'interface des zones Tamesna et Piémont. La méta-forme E, quant à elle, se répartit de manière préférentielle sur la Tamesna, tandis que les méta-formes P sont largement concentrées dans la zone Piémont-Aïr.

La zone d'Ibadanan semble constituer un "hot-spot" pour les méta-formes F, E et C, ce qui en fait un site avancé sur la plaine destiné à exploiter les espaces ouverts de la Tamesna et de l'Ighazer. Ce site pourrait également jouer le rôle de lieu de rencontre entre ces cultures funéraires, qui, bien qu'étant très similaires, présentent des nuances. Une attention particulière devrait être portée à ce site, qui rassemble, en plus de ces éléments architecturaux, des structures alvéolaires indéfinies.

L'orientation

Les monuments orientés vers l'est couvrent bien l'ensemble de la distribution des monuments en croissant dans la zone d'étude. En revanche, les monuments dont l'ouverture est tournée vers l'ouest sont principalement concentrés dans la zone Piémont nord, en lisière de l'Aïr, et pénètrent peu dans les zones de Tamesna et Ighazer. Le pourcentage de ces monuments est inférieur à 10% dans ces dernières zones, tandis qu'il dépasse les 20 % dans la zone Piémont nord. Comme mentionné précédemment, ce sont principalement les méta-formes de type P qui ont environ un tiers de leurs monuments orientés à l'ouest, et ces derniers sont, de surcroît, concentrés dans la zone Piémont-Aïr.

La taille

À l'est, et particulièrement dans l'Aïr, les monuments sont nettement plus petits qu'à la lisière de l'Ighazer et dans les zones de l'Ighazer et Tamesna. Cependant, le hot-spot des monuments les plus grands semble se situer à l'interface des zones Tamesna et Piémont.

Les datations

Neuf datations sont disponibles pour les tumulus en croissant, toutes issues des travaux de François Paris (Paris 1996). Elles ont été calibrées à l'aide du logiciel Chronomodel (Tableau 8 et Figure 12). Aucune de ces datations ne provient directement de la zone inventoriée, la plupart étant situées au nord de l'Aïr, tandis que deux se trouvent à l'ouest de notre zone de travail, dans la vallée de l'Azawagh. De plus, trois de ces datations sont considérées comme peu fiables par François Paris, notamment celles effectuées à l'ouest de l'Ighazer, car les mesures ont été réalisées sur de la calcite, ce qui suggère que ces monuments seraient en réalité plus anciens. Nous retiendrons donc la période 3500-1500 BCE comme étant celle d'expression des monuments en croissant, soit la transition entre la fin de la période humide de l'Holocène et les débuts des conditions climatiques actuelles. Durant cette période, la pluviométrie diminue progressivement et le régime de type mousson s'installe définitivement, entraînant probablement deux stratégies d'adaptation : l'immigration vers des zones plus pluvieuses ou l'adaptation sur place.

En reprenant les descriptions et fiches de François (Paris 1996), on constate que les tumulus en croissant étudiés sont principalement de méta-formes P et C, le caractère « trapu » du monument étant fréquemment mentionné par l'auteur. Il est également à noter que ces monuments, situés dans le nord de l'Aïr, figurent parmi les plus orientaux de l'aire saharienne de répartition des monuments en croissant, qui s'étend jusqu'à la côte atlantique, tout en restant toutefois typiquement associés au Sahara méridional (Gauthier et Gauthier 2008).

Tableau 6 : Datations carbone 14 (Paris 1996)

Site	Référence	Source	Matériel	Type	Date C14	Méta-forme de notre Atlas
Tamaya Mellet	TMYN1.Ci	(Paris 1996)	coquille	TEC	3600±060	P
Tin Keradet	TKDTCI	(Paris 1996) fiche 155	os	TEC	3310±160	P
Aderantarat	DRNTN1.2	(Paris 1996)	os	TEC	2280±080	C
Iwelen	WLN1.64	(Paris 1996) fiche 163	HCA	TEC	4720±110	P
Adrar Bous	ABC1	(Paris 1996) fiche 136	HCA	TEC	4065±250	P
Iwelen	WLN1.33a	(Paris 1996) fiche 158	HCA	TEC	3990±120	C
Adrar Bous	ABC2	(Paris 1996) fiche 138	HCA	TEC	3920±250	P
Rocher Toubeau	RTB N2.CZ	(Paris 1996) fiche 157	HCA	TEC	3860±200	P
Rocher Toubeau	RTB N1.C1	(Paris 1996) fiche 153	HCA	TEC	3520±170	C

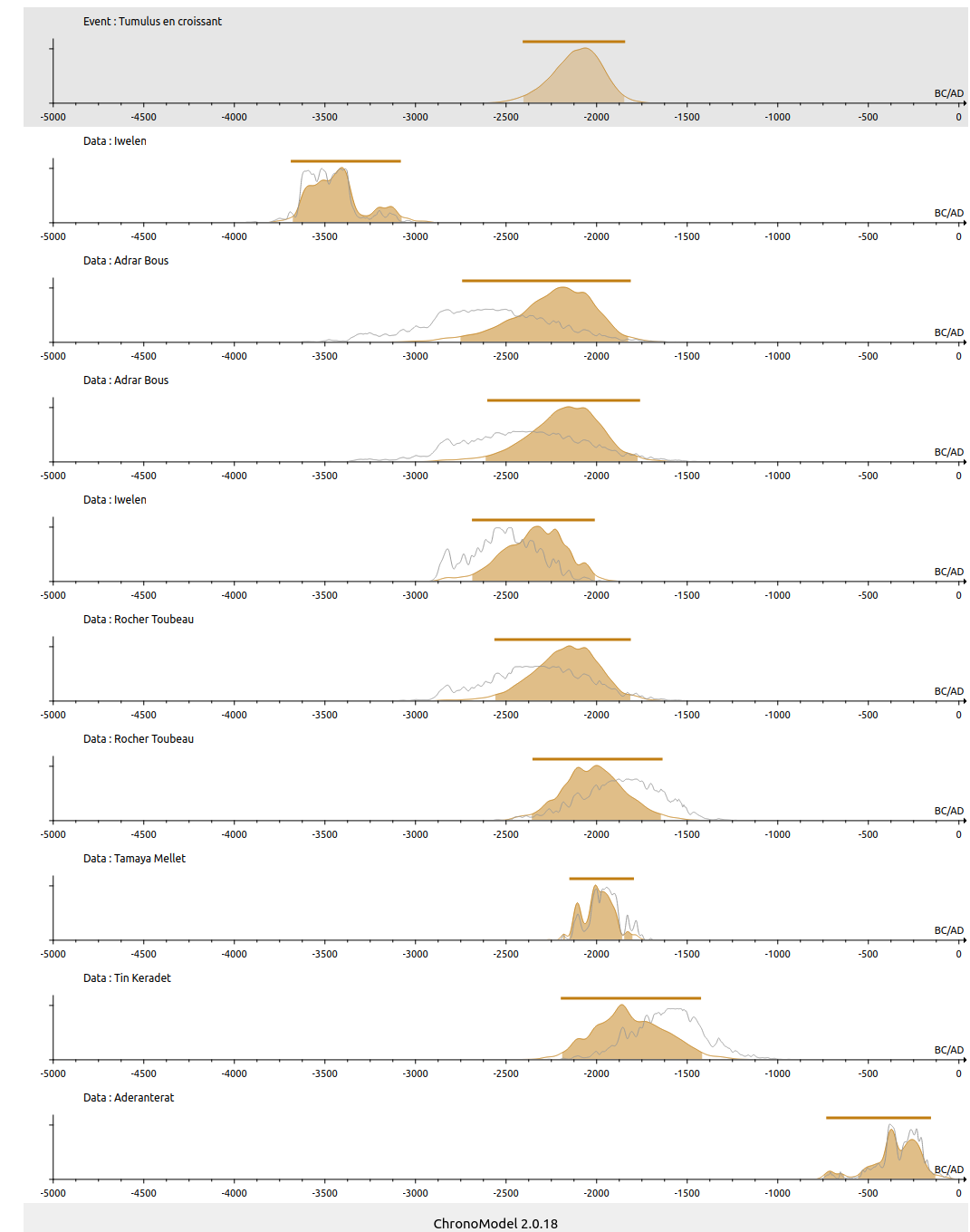


Figure 11 : Datations C14 calibrées sur intcal20

Conclusion

Dans cette note, nous postulons que les monuments en croissant et à excroissances forment un ensemble culturel cohérent, ce qui n'est pas évident lorsque l'on juxtapose les méta-formes P et F. Cependant, la phylogénie issue de nos observations nous permet de formuler cette hypothèse, tout comme la grande stabilité de l'orientation de ces monuments selon un alignement luni-solaire. Ainsi, les différenciations dans les caractéristiques du monumentalisme culturel des tumulus en croissant permettent d'esquisser des scénarios à la fois culturels et temporels.

Les us funéraires

L'ensemble des éléments statistiques et de répartition géographique décrits plus haut nous amène à proposer que la répartition des méta-formes mentionnées précédemment n'est pas aléatoire dans les différentes zones géomorphologiques. Bien que ces faciès architecturaux se retrouvent dans toutes les zones, ils semblent avoir un terroir d'attache préférentiel ainsi que des caractéristiques spécifiques que nous associons aux usages funéraires propres à ce type de monument.

Par ailleurs, il apparaît que la rencontre de ces faciès se concentre principalement à l'interface entre les zones rocheuses (Aïr et Piémont) et les zones de plaine (Tamesna et Ighazer). Toutefois, c'est la zone du Piémont (incluant la partie orientale de la Tamesna) qui semble être la plus culturellement diversifiée et, par ailleurs, écologiquement plus riche tout au long de l'année.

Les données exposées ci-dessus permettent ainsi de définir des caractéristiques qui évoluent de manière significative d'est en ouest :

Tableau 7 : Evolution d'est en ouest des caractéristiques des monuments

Zone	Aïr	→ Piémont	→ Tamesna	→ Ighazer
Méta-forme	P	→ C,E		→ F
Taille	petit	→ moyen		→ grand
Ouverture	ouest			→ est
Terrain	rocheux	→ sableux		→ argileux

Il est également intéressant de noter que deux stratégies d'implantation sont observables dans les zones périphériques. Dans l'Aïr, la répartition des monuments est homogène le long des oueds, tandis que dans les zones de Tamesna et d'Ighazer, on observe une clusterisation des monuments sur des promontoires. Cette différenciation reflète très certainement les spécificités écologiques de ces zones et, par conséquent, les usages économiques qui en découlent.

Essai de phylogénie

En inventoriant plus de 4 000 structures lithiques, nous observons une certaine évolution architecturale entre les différentes méta-formes. Ce constat repose sur le fait que, sur un même site, il n'existe quasiment aucun monument parfaitement identique. Cette variabilité architecturale constitue la base des différentes méta-formes identifiées, que nous avons représentées dans une tentative de phylogénie (Figure 3).

Bien que cette représentation puisse suggérer un sens évolutif dans ce continuum, en raison de la verticalité de sa disposition, il est crucial de garder à l'esprit qu'aucun élément ne nous indique, a priori, dans quel sens interpréter cette phylogénie. Ainsi, il serait envisageable d'élaborer un scénario centrifuge orienté vers la méta-forme P, très localisée géographiquement, ou au contraire un scénario centripète convergeant vers la méta-forme F, plus dispersée. De même, des scénarios divergents pourraient émerger à partir des méta-formes C et E.

Néanmoins, les datations au carbone 14 positionnent assez clairement les croissants comme étant plus anciens que les tumulus à cratère, tout en les plaçant contemporains des tumulus simples. De plus, dans les structures lithiques, on observe une certaine tendance à considérer que ce qui est complexe ou raffiné est plus ancien, tandis que ce qui est schématique ou simplifié est plus récent. Ainsi, le scénario

actuellement le plus plausible suggère une évolution allant de la méta-forme F vers la méta-forme P, en passant par des formes intermédiaires comme C et E.

Cette phylogénie met également en lumière certains gradients : une réduction progressive de la taille des monuments en direction des tumulus et une augmentation du pourcentage de monuments orientés à l'ouest vers les méta-formes P. Par ailleurs, le tumulus final, s'il existe, serait probablement un tumulus à cratère, ce qui est cohérent avec les datations effectuées par François Paris au Niger. Ces hypothèses doivent également être confrontées à l'étude des fonctions et des dimensions spirituelles associées aux différents éléments des méta-formes.

L'évolution vers la méta-forme P et les tumulus à cratère semble également s'inscrire dans une dynamique géographique. Elle évoque un « déplacement » des structures « filiformes » en plaine vers des monuments « pleins » adossés aux montagnes. Sur les socles rocheux, la transition semble suivre le schéma F → C → P, tandis qu'en plaine, il se pourrait que le schéma complémentaire F → E → P s'applique, avec des formes de F associées à des tumulus à cratère.

Bien que cette classification des monuments reste encore imparfaite, elle permet déjà d'identifier certains faciès susceptibles d'être mis en parallèle avec ceux d'autres régions du Sahara. Les consolidations futures de ces travaux permettront de préciser davantage les caractéristiques de ces différents faciès.

Discussion

Au niveau Saharien

Les monuments en croissant et les tumulus à excroissance sont disséminés à travers tout le Sahara, depuis l'Atlantique jusqu'à environ 9° de longitude est. Ils sont particulièrement concentrés entre les massifs de l'Ifoghas et de l'Aïr, semblant constituer un ensemble cohérent relié par les plaines qui séparent le nord de ces deux massifs. Un autre hotspot saharien se situe à une latitude similaire, entre l'Adrar mauritanien et le sud du Sahara occidental. En revanche, au nord de 22° de latitude nord, ces monuments sont presque totalement absents dans les régions de l'Ahaggar et des Ajjers. Toutefois, ils apparaissent, bien que de manière plus dispersée, dans l'ouest saharien et le Sahara occidental (Gauthier 2015). Cette distribution suggère que cette culture funéraire est étroitement liée à des milieux intermédiaires, situés à une altitude moyenne, entre les plaines et les montagnes.

L'aréologie de ces monuments, qui atteint ses plus fortes densités dans le Sahara méridional, notamment en Ifoghas et Ighazer, suscite de nombreuses interrogations, en partie par la faible présence des croissants dans les massifs centraux sahariens, tels que le Hoggar et les Ajjers. Par ailleurs, aucune autre culture, qu'elle soit matérielle ou immatérielle, ne semble couvrir exactement la même aire de répartition.

Une économie pastorale

Le recul de la pluviométrie sur la zone saharienne a entraîné un déplacement de l'élevage bovin vers des zones écologiquement plus favorables, notamment dans la région sahélienne. La région de l'Ighazer, riche sur le plan écologique, semble avoir joué un rôle important dans l'expression du modèle économique des populations. Cependant, cette région ne paraît pas propice à l'implantation des monuments en croissant, comme en témoigne leur faible nombre sur place. On peut même supposer que les populations constructrices de ces monuments ont délibérément évité les zones argileuses de l'Ighazer, les contournant par le Piémont et l'ouest pour s'orienter vers des régions plus méridionales.

Manning propose un modèle d'économie pastorale qui pourrait éclairer l'aréologie des monuments en croissant dans cette zone d'étude. Il explique : « Parmi les populations pastorales, l'élevage nomade n'est pas nécessairement synonyme de nomadisme au niveau global de la communauté. Les Touareg Chamanamas du Mali, par exemple, qui sont devenus de plus en plus sédentaires ces dernières années, conservent des troupeaux très mobiles de bovins, de chameaux et de petit bétail. Seule une petite partie de la société, généralement les jeunes hommes, se déplace périodiquement avec le troupeau, tandis que la majorité des habitants restent en résidence à long terme près d'une source permanente d'eau. » (Manning 2008).

Dans un tel scénario, on pourrait envisager que la zone du Piémont serve de résidence permanente, tandis que les plaines ouvertes constitueraient des zones de pacage temporaire utilisées au fil des saisons. C'est dans le Piémont que se manifeste la plus grande diversité de monuments, notamment avec la méta-forme P, caractérisée par des structures trapues et de taille modeste, mieux adaptées à des environnements rocheux occupés tout au long de l'année. En revanche, dans les plaines, on observe une exubérance des monuments, en particulier par leur taille. Cela pourrait refléter une symbolique étroitement liée à l'élevage (cf. infra), mais également une importante clusterisation, probablement liée à une réoccupation régulière de ces sites en raison de la disponibilité d'eau et/ou de pâturages.

Un tel scénario pourrait être corroboré par le faible nombre de monuments orientés à l'ouest. Comme le souligne Paris, cette orientation pourrait être associée au genre des individus inhumés : les femmes étant orientées à l'ouest et les hommes à l'est.

Par ailleurs, l'Ighazer doit être considérée comme une zone encore peu favorable aux troupeaux bovins tant que la mouche tsé-tsé n'a pas reculé définitivement vers les régions soudanaises. Les zones de pacage demeurent principalement la Tamesna et les mares qui y sont associées, permettant ainsi l'exploitation des pâturages sahariens situés entre les massifs de l'Ifoghas, du Hoggar et de l'Aïr. Ces conditions ont conduit à un déplacement des populations vers les Piémonts de ces massifs plus accueillant pendant une grande partie de l'année.

Une autre hypothèse serait que l'Ighazer était habité par d'autres populations mieux adaptées à cet environnement, ce qui pourrait refléter une limite culturelle dans les peuplements. Parmi ces populations, on connaît celles qui occupaient, au III^e millénaire avant notre ère, le site de Chin Tafidet, situé au nord-ouest de l'Ighazer. Les habitants de Chin Tafidet étaient à la fois éleveurs, chasseurs et pêcheurs, leur activité principale étant la production de céramique. Leur régime alimentaire se composait aux trois quarts de viande d'animaux domestiques, principalement des bovins et des caprins, et ils pratiquaient l'inhumation de *Bos taurus* dans des sépultures simples (Paris 1984).

Du côté de l'Aïr, une région également peu marquée par les monuments en croissant, une économie vraisemblablement différenciée s'était développée, les montagnes étant peu favorables à l'élevage des grands ruminants. Le site d'Iwelen constitue un point de référence important pour mieux comprendre les populations de l'Aïr durant les derniers millénaires avant notre ère. Selon Roset, ces populations pourraient être des paléo-Touaregs utilisant le char attelé et ayant des rites funéraires intégrant les tumulus à cratère (Roset 1987).

Quoi qu'il en soit, les populations à l'origine de la culture des tumulus en croissant n'ont pas poursuivi cette architecture funéraire. On peut supposer qu'elles ont migré, probablement vers le sud, abandonnant ce rite et, avec lui, une partie de la symbolique qui y était associée, ce qui peut sembler étonnant. Une autre hypothèse serait que ces populations se soient adaptées en faisant évoluer leur culture funéraire vers de simples tumulus à cratère, transférant ainsi la symbolique des croissants à d'autres pratiques et usages culturels, moins gourmands en temps et main d'œuvre.

Les tumulus à cratère sont largement présents dans l'Aïr septentrional, mais également en Ighazer, où ils occupent la plupart des promontoires rocheux, comme la butte d'Anyokan et les falaises de Tiguidit (Jarry 2021). Enfin, compte tenu de la large répartition des monuments en croissant à travers le Sahara, il est également possible que différents groupes aient disparu

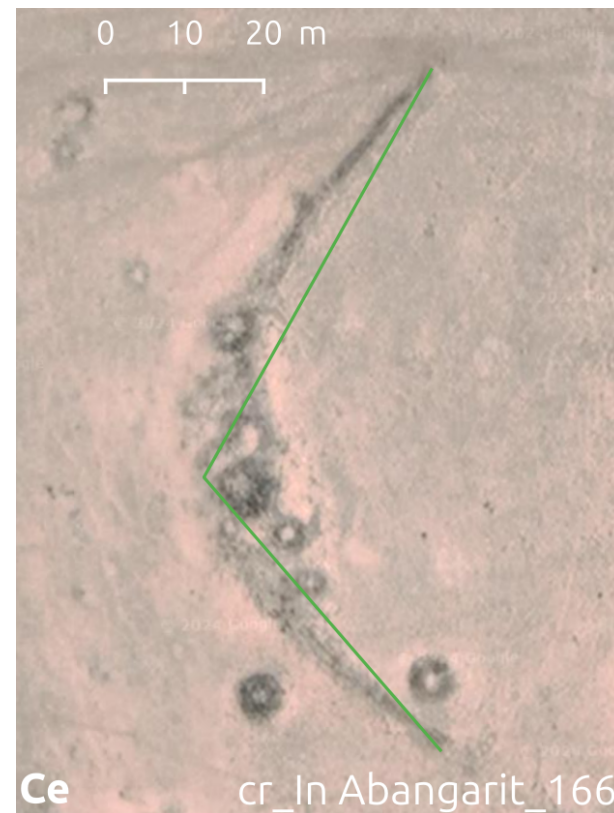


Image 5 : Croissant et tumulus associés

ou se soient réorientés vers de nouveaux usages funéraires, que ce soit sur place ou dans le cadre de migrations.

Les sépultures collectives

Une coutume funéraire qu'il serait pertinent d'étudier est l'utilisation de monuments lithiques comme sépultures multiples. Paris a rapporté quelques cas parmi les monuments en croissant au nord du Niger (Paris 1996), et nous avons identifié une partie des monuments présentant, le long de leur axe principal, une répartition de tumulus pouvant dépasser la dizaine (Image 5). On peut supposer que chaque tumulus représente une sépulture, bien que l'on ne puisse affirmer avec certitude que tous ces édifices sont contemporains.

De plus, nous avons évoqué les croissants associés à des tumulus à cratère (Image 2), qui pourraient être interprétés comme une forme de sépulture collective évoluant vers une sépulture individuelle. Ce type de monument est surtout présent dans la plaine entre Ighazer et Tamesna, qui est également l'une des zones les plus clusterisées. Il semble plausible qu'en raison de l'utilisation intermittente de ces plaines ouvertes, un besoin de rassembler les défunts ait émergé. Enfin, comme mentionné précédemment, les cratères présents sur certains tumulus pourraient également constituer des sépultures collectives, notamment dans le cas des deux mastodontes (Images 3 et 4).

Ibadanan

En dehors de la zone du Piémont, mais non loin de celle-ci, un "hot-spot" de monuments en croissant émerge de la plaine sur une protubérance rocheuse dans la région de la Tamesna. À 20 km à l'ouest de la ville d'Arlit, les monuments en croissant s'y regroupent, principalement de type C et de belle facture, avec une bonne représentation du type E. Cette zone fonctionne un peu comme un promontoire s'avancant sur la Tamesna, s'accrochant aux protubérances rocheuses.

La première curiosité du site est un établissement néolithique identifié par le CEA dans les années 1970. Chantret rapproche le site d'Ibadanan de celui de Madaouéla, daté du IV^e millénaire avant notre ère (Chantret *et al.* 1971), ce qui correspond à la fenêtre temporelle de nos monuments.

L'autre curiosité est représentée par des structures alvéolaires, plus ou moins groupées, qui semblent être liées aux monuments en croissant. Cependant, en raison de l'absence de chevauchements clairs entre ces structures lithiques souvent accolées, il n'est pas possible de définir une antériorité relative de l'une par rapport à l'autre, ce qui n'indique pas non plus leur contemporanéité. Il serait important d'étudier ces structures, qui pourraient offrir des informations intéressantes pour la compréhension des tumulus en croissant. Mais peut-être pas seulement, car Christian Dupuy esquisse un lien entre cette architecture funéraire et les premières manipulations du mil dans la boucle du Niger. Le nombre limité de ces monuments, ainsi que la main-d'œuvre considérable mobilisée pour leur construction, suggèrent qu'ils pourraient avoir servi de sépultures pour des individus de statut social élevé (Dupuy 2022).



Image 6 : Ibadanan, monuments en croissant et structures alvéolaires

Entre taureau et lune, une symbolique à défricher

La symbolique attachée aux tumulus en croissant n'est pas établie et ne le sera peut-être jamais. Pourtant, il est difficile de douter de son existence. Sinon, pourquoi émettre des excroissances à partir d'un tumulus ou dessiner une forme en croissant, qui plus est dans une orientation rigoureusement respectée et avec des dimensions parfois exubérantes ? Les recherches actuelles s'y intéressent peu, sans doute en raison du faible nombre de données disponibles sur ces monuments et, de manière plus générale, sur le peuplement saharien. Celui-ci a probablement connu d'importants bouleversements à ces époques, sous les effets conjugués de l'évolution du climat, de l'avènement de l'agriculture et des transformations technologiques. Ces transformations s'inscrivaient dans un contexte d'interactions culturelles à grande échelle, comme en témoigne la répartition saharienne des croissants, dans un cadre de complexification sociologique croissante.

Les hypothèses qui suivent ne sont donc qu'une tentative naïve d'ethnoarchéologie funéraire. « Si elles sont utilisées avec prudence, elles pourraient néanmoins ouvrir de nouvelles perspectives, non seulement dans l'étude de l'art rupestre, mais aussi dans l'analyse d'autres formes artistiques. Cela nécessite cependant de sortir de la zone de confort d'une recherche centrée uniquement sur la documentation et la description. » (Soukopova 2024, à propos de l'art rupestre).

Milburn, reprenant McKie et Levy, évoque la possible influence du culte mésopotamien du Taureau ou Dieu-Lune jusqu'en Méditerranée occidentale entre 3500 et 2500 avant notre ère (BCE), une période qui correspond assez bien à l'arrivée des bovins dans le Sahara méridional, mais aussi à la chronologie des tumulus en croissant. En Mésopotamie, par exemple, le culte du taureau est souvent associé à la lune en raison de la forme de ses cornes, qui rappellent un croissant lunaire. Cette symbolique est fréquemment reprise dans l'art et les représentations mythologiques. La lune, régissant les cycles naturels (comme les marées et les rythmes agricoles), est associée à la fertilité et au renouveau. Le taureau, en tant que symbole de vigueur et de fécondité, devient ainsi un emblème naturel de cette régularité.

Les tumulus en croissant doivent leur nom à cette ressemblance avec le croissant de lune, bien qu'il soit évidemment impossible de valider si cette symbolique était réellement l'intention des constructeurs. Une autre ressemblance est parfois établie avec les cornes d'un bovin. En particulier, certaines structures recensées en Ighazer, particulièrement exubérantes par leur taille, incitent à y voir un rapprochement avec les cornes tout aussi impressionnantes des vaches borodji, même si l'art rupestre nous montre une grande diversité de cornage. Dans les deux cas, les symboliques associées tournent autour de la fécondité, des cycles de régénération et de la protection.

Par ailleurs, les formes en croissant possèdent une esthétique évidente qui interroge sur l'esthétisme au sol, sans doute moins perceptible. Ainsi, il apparaît essentiel que, pour donner du sens à la construction et aux éléments qui la constituent, il faille lui attacher une symbolique aussi précise qu'a pu l'être l'orientation luni-solaire. Pour les Peuls du Sahel, les cornes de taureau sont bien plus que des attributs physiques ; elles incarnent une riche symbolique qui lie esthétique, statut social, spiritualité et survie économique. En célébrant les cornes comme un élément de fierté et de beauté, les Peuls affirment leur attachement au pastoralisme, à leur identité culturelle et à leur lien intime avec la nature.

De plus, on ne doit pas s'étonner d'un culte bovin, car déjà les populations du nord du Niger enterraient des animaux, en particulier des bovins. Au regard des datations proposées par François Paris (Figure 12), la période de ce rite débiterait vers 5500 BCE à Adrar Bous et cette pratique semble s'éteindre à Chin Tafidet, vers 1500 BCE (Paris 1998). On notera par ailleurs un ensemble important de Bos inhumés dans la région d'Arlit, un "hot spot" de la répartition des tumulus en croissant de notre zone, découvert par Henri Lhote, mais réinterprété par François Paris comme des sépultures intentionnelles. Parmi les rites, on peut signaler une orientation systématique est-ouest de l'animal, tête à l'est. Les datations de ces sépultures correspondent à la fin du troisième millénaire et au début du deuxième avant notre ère, ce qui coïncide bien avec la fin des tumulus en croissant et aussi avec la mise en place définitive du climat actuel, peu propice à l'élevage bovin.

Les sépultures de bovins étudiées par François Paris dans le Sahara nigérien rapportent des restes de bovins inhumés ayant fait l'objet d'un dépeçage, puis ayant été reconstitués, ce qui pourrait, selon Patrick Paris, évoquer ce que l'on observe de nos jours dans le rite du « n'gaanyka ». Ce rituel, que l'on appelle « les taureaux de l'alliance », apparaît comme « une célébration incantatoire et symbolique pour la perpétuation d'une communauté humaine solidaire dans le partage d'un dessein bien établi et relativement simple : rester Peuls et pasteurs ». C'est le renouvellement de ce vœu qui justifie et appelle l'immolation de ces taureaux de n'gaanyka et la séance de la « montre », qui permet de réciter les parties anatomiques du taureau (Paris 1997).

Si cette symbolique, ainsi que les rites de l'inhumation, sont effectivement repris dans cette culture funéraire des monuments en croissant, on doit potentiellement y voir une rupture de charge entre les populations porteuses de l'élevage bovin au Sahara, qui se fait entre les massifs du Sahara central et du Sahara oriental, où il fut pris en charge par de nouvelles populations qui s'accaparèrent son économie et son symbolisme, y ajoutant une nouvelle culture funéraire des sépultures en croissant.

Aujourd'hui, les Peuls occupent l'espace sahélien, du Sénégal au lac Tchad, mais il est probable qu'à l'époque des tumulus en croissant, dans un climat plus favorable, ils aient été des éleveurs du Sahara méridional, entre le Sénégal et le Tchad, soit sur une aire de répartition assez similaire à celle des tumulus en croissant. Les bovidiens (ancêtres des Peuls ?) de l'époque des croissants auraient été, en partie, repoussés par les paléoberbères dans la zone sahélienne, marquant la fin de la culture funéraire des croissants et l'émergence de la culture des tumulus à cratère. Cette nouvelle culture funéraire semble plus guerrière, coïncidant avec l'avènement de la métallurgie, notamment des porteurs de lances, que l'on retrouve représentés dans l'art rupestre (Dupuy 1998). L'origine des Peuls est toujours discutée, mais Triska nous apporte un regard intéressant sur la filiation génétique liée aux maladies sahéliennes, en établissant un lien de proximité entre les populations peules et nord-africaines, que l'on ne retrouve pas chez les populations ouest-africaines, mais que l'on peut trouver en continuité avec les populations tchadiques, comme les Daza et les Kanembu, qui, par contre, ne sont plus dans la zone des tumulus en croissant (Triska et al. 2015).

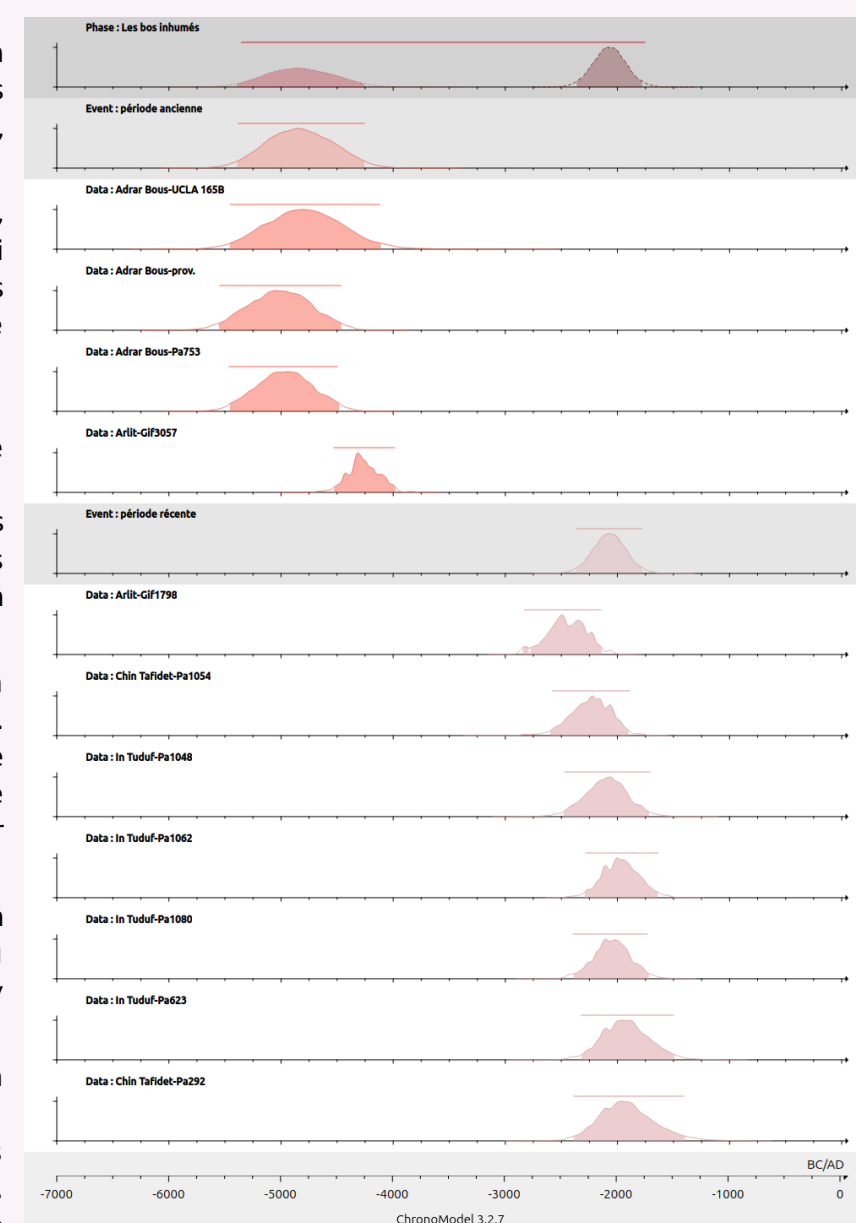


Figure 12 : Datations C14 des bos inhumés en Ighazer-Aïr

comme les Daza et les Kanembu, qui, par contre, ne sont plus

Références

Chantret F., de Bayle des Hermens R., Merle H. 1971 – Deux nouveaux gisements néolithiques de la région d'Agadès : Ibadanan et Ntarhagé, *Notes Africaines*, (132), p. 85-93.

Clark J., Brooks N. 2018 – *The Archaeology of Western Sahara : A Synthesis of Fieldwork, 2002 to 2009*, Oxbow Books, 256 p.

Dupuy C. 1998 – Réflexion sur l'identité des guerriers représentés dans les gravures rupestres de l'Adrar des Iforas et de l'Aïr., *Sahara*, (10), p. 31-54.

Dupuy C. 2022 – Le Tilemsi et ses abords de la préhistoire à nos jours, in *Les sociétés humaines face au changement climatique*, Archaeopress Archaeology, volume. 22, p. 224-256.

Gauthier Y. 2015 – Pre-Islamic dry-stone monuments of the central and western Sahara, in *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy*, Springer, p. 1059-1077.

Gauthier Y. 2022 – Monuments, paintings and lakes: areal study in central Sahara and in Borkou during the Holocene, *Bulletin d'Archéologie Marocaine*, 27 (0), p. 215-249.

Grasland C. 2000 – *Organisation de l'espace: Analyse spatiale et modélisation des phénomènes géographiques*, Université Paris VII.

Jarry L. 2021 – La butte d'Anyokan, *Sur ce site*, <https://www.ingall-niger.org/avant-hier/atlas-archeologique/les-monuments-funeraires/154-anyokan> .

Lernia S. et al. 2013 – Inside the "African Cattle Complex": Animal Burials in the Holocene Central Sahara, *PLoS ONE*, 8, p. e56879.

Manning K. 2008 – *Mobility, Climate Change and Cultural Development. A revised view from the Lower Tilemsi Valley, Northeastern Mali*, , Michelmas, Michelmas, Univeristy of Oxford, inédit, 510 p.

Milburn M. 1981 – Western Aïr and Timersoï: a Contribution to Stone Monument Typology, *Société française d'histoire d'outre-mer*, 5-6-1, p. 47-64.

Paris F. 1984 – *Programme archéologique d'urgence 1977-1981: 3- Les sépultures du néolithique à l'islam*, Études Nigériennes n° 50, IRSH, 233 p.

Paris F. 1996 – *Les sépultures du Sahara nigérien du néolithique à l'islamisation*, Études et Thèses, ORSTOM, 376 + 621 p.

Paris P. 1997 – Ga'i ngaanyka ou les taureaux de l'Alliance, *Journal des africanistes*, 67 (2), p. 71-100.

Paris F. 1998 – Les inhumations de Bos au Sahara méridional au Néolithique, *Archaeozoologia*, IX, p. 113-122.

Roset J.-P. 1987 – Iwelen : un site archéologique au Niger, *ORSTOM Actualités*, (17), p. 9-12.

Soukopova J. 2024 – Rain animals in Central Saharan Round Head rock art: An ethnographic approach, *Quaterly e-journal of Atelier in cooperation with UISPP-CISNEP*, 44, p. 67-84.

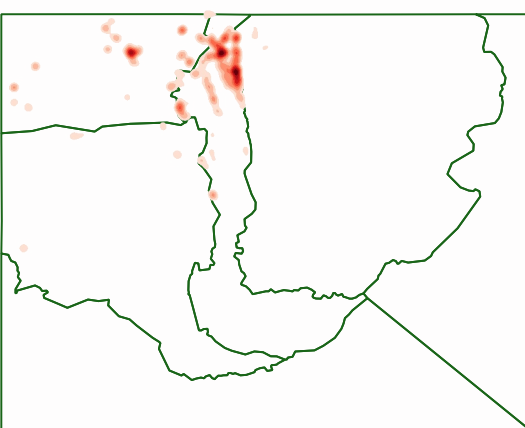
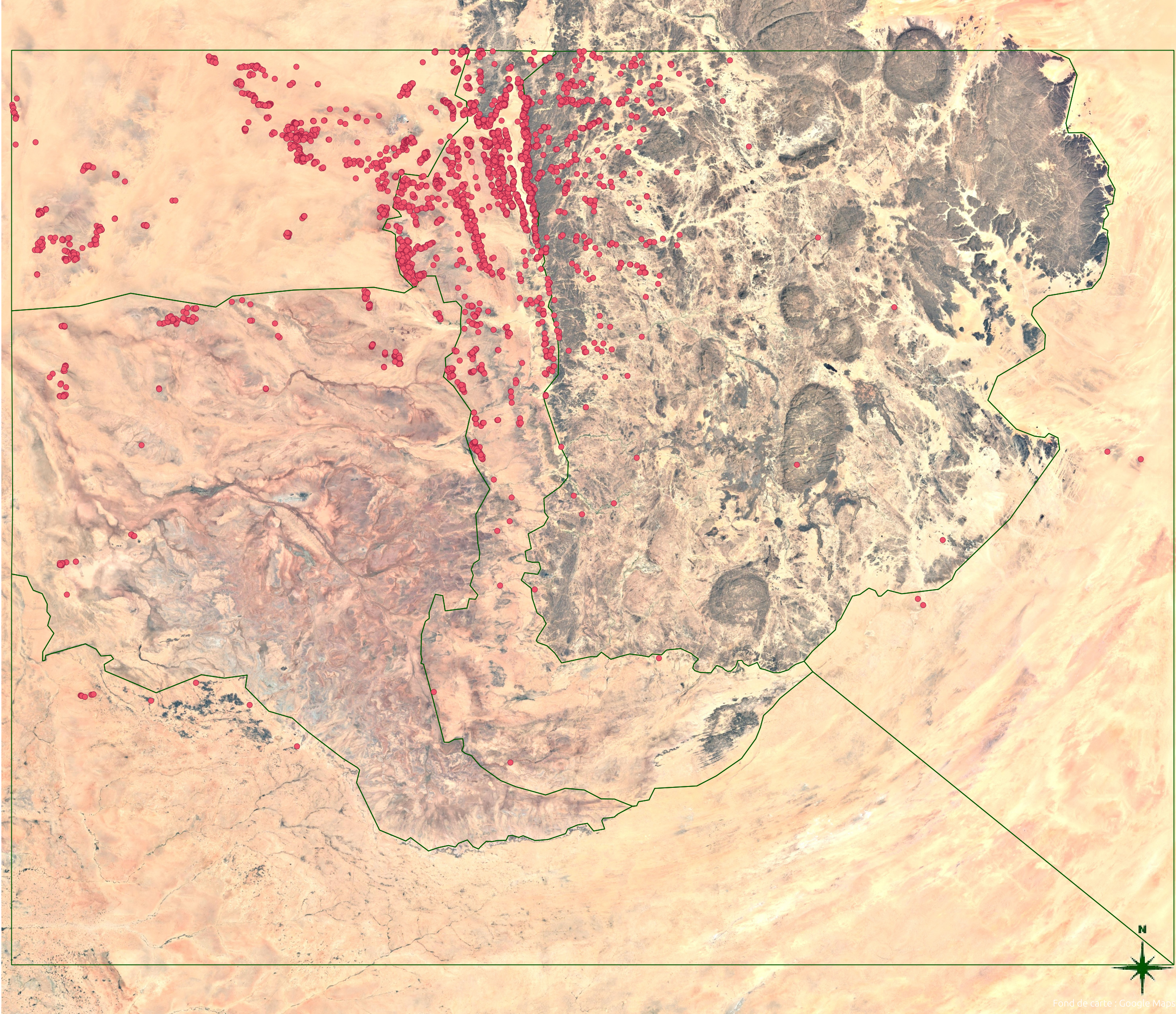
Triska P., Soares P., Patin E., Fernandes V., Cerny V., Pereira L. 2015 – Extensive Admixture and Selective Pressure Across the Sahel Belt, *Genome Biology and Evolution*, 7 (12), p. 3484-3495.



Les monuments en croissant dans la plaine de l'Ighazer

Légende

- zone géomorphologique
- monument [4343]



Source : inventaire archéologique satellitaire de la plaine de l'Ighazer, décembre 2024.



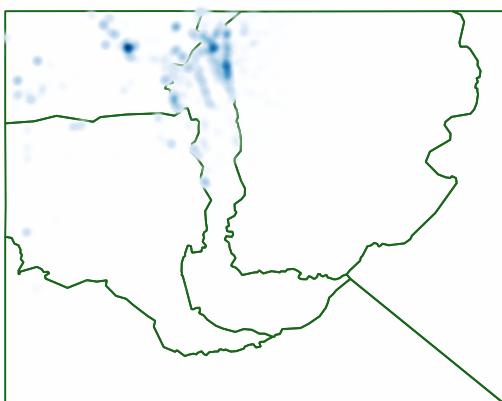
Les monuments en croissant dans la plaine de l'Ighazer

l'orientation

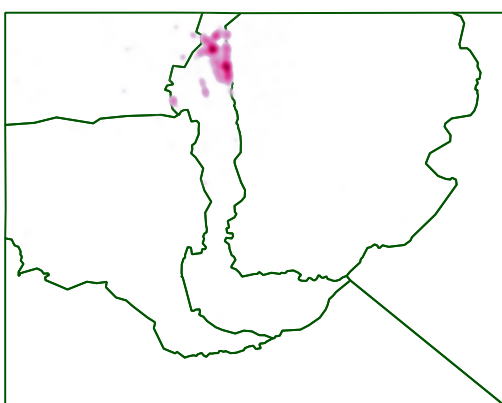
Légende

□ zone géomorphologique

◆ Est [3326]

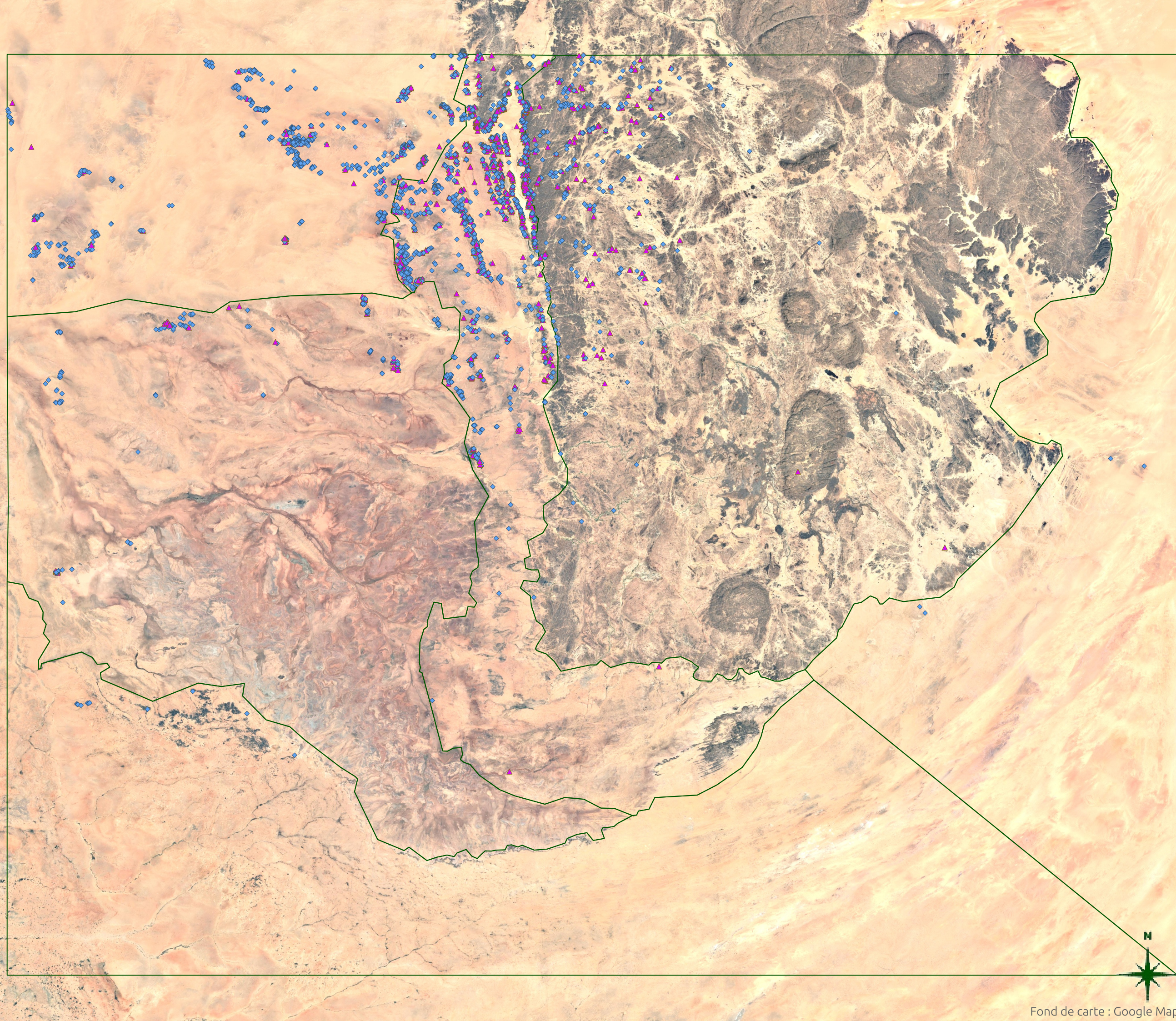


▲ Ouest [1017]



0 25 50 km

Source : inventaire archéologique satellitaire
de la plaine de l'Ighazer, décembre 2024.



N



Fond de carte : Google Maps



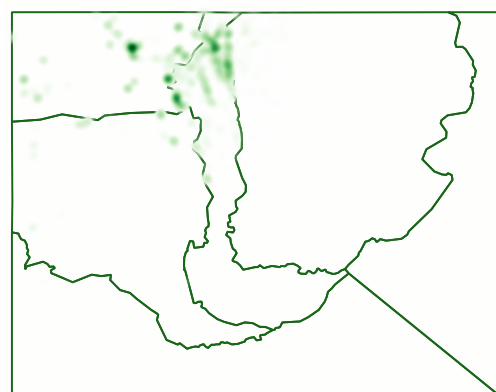
Les monuments en croissant dans la plaine de l'Ighazer

la longueur

Légende

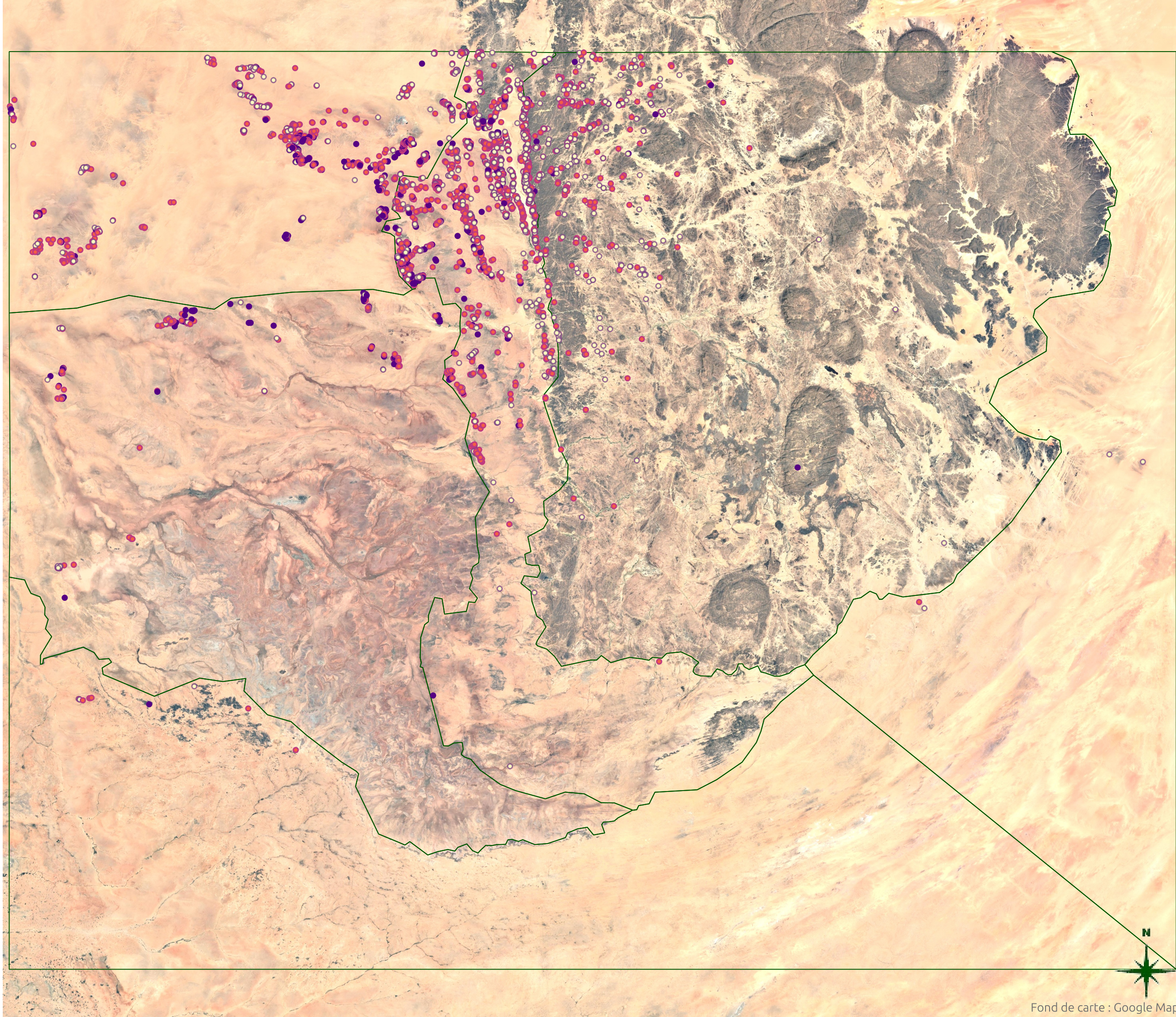
□ zone géomorphologique
taille (m) [4343]

- petit (6 - 20) [1582]
- moyen (20 - 50) [2231]
- grand (50 - 891) [530]



0 25 50 km

Source : inventaire archéologique satellitaire de la plaine de l'Ighazer, décembre 2024.





Les monuments en croissant dans la plaine de l'Ighazer

les tumulus associés

Légende

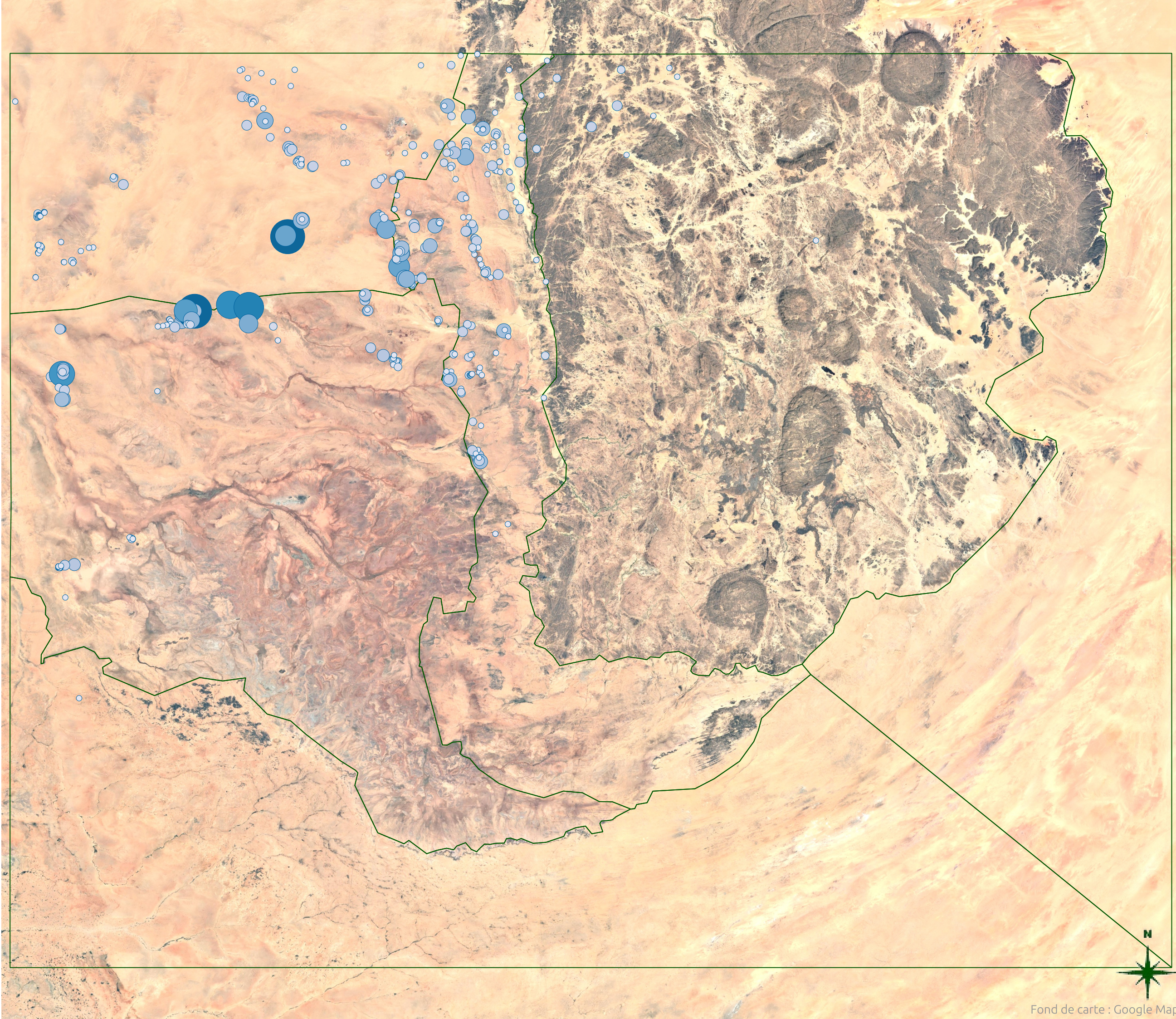
□ zone géomorphologique

nb tumulus associés

- 1 [261]
- de 2 à 5 [161]
- de 5 à 10 [49]
- > 10 [6]

0 25 50 km

Source : inventaire archéologique satellitaire de la plaine de l'Ighazer, décembre 2024.





Les monuments en croissant dans la plaine de l'Ighazer

les méta-formes

Légende

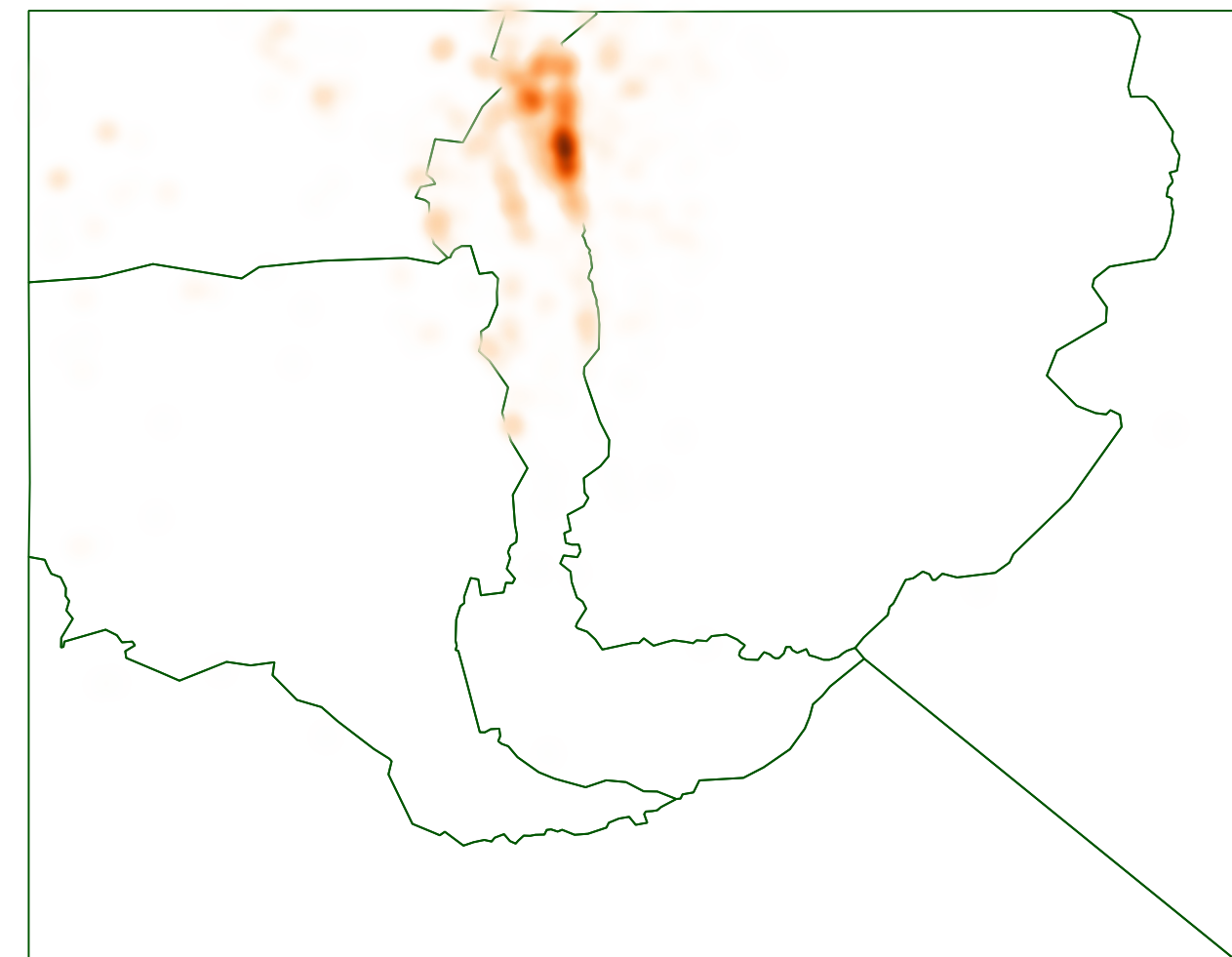
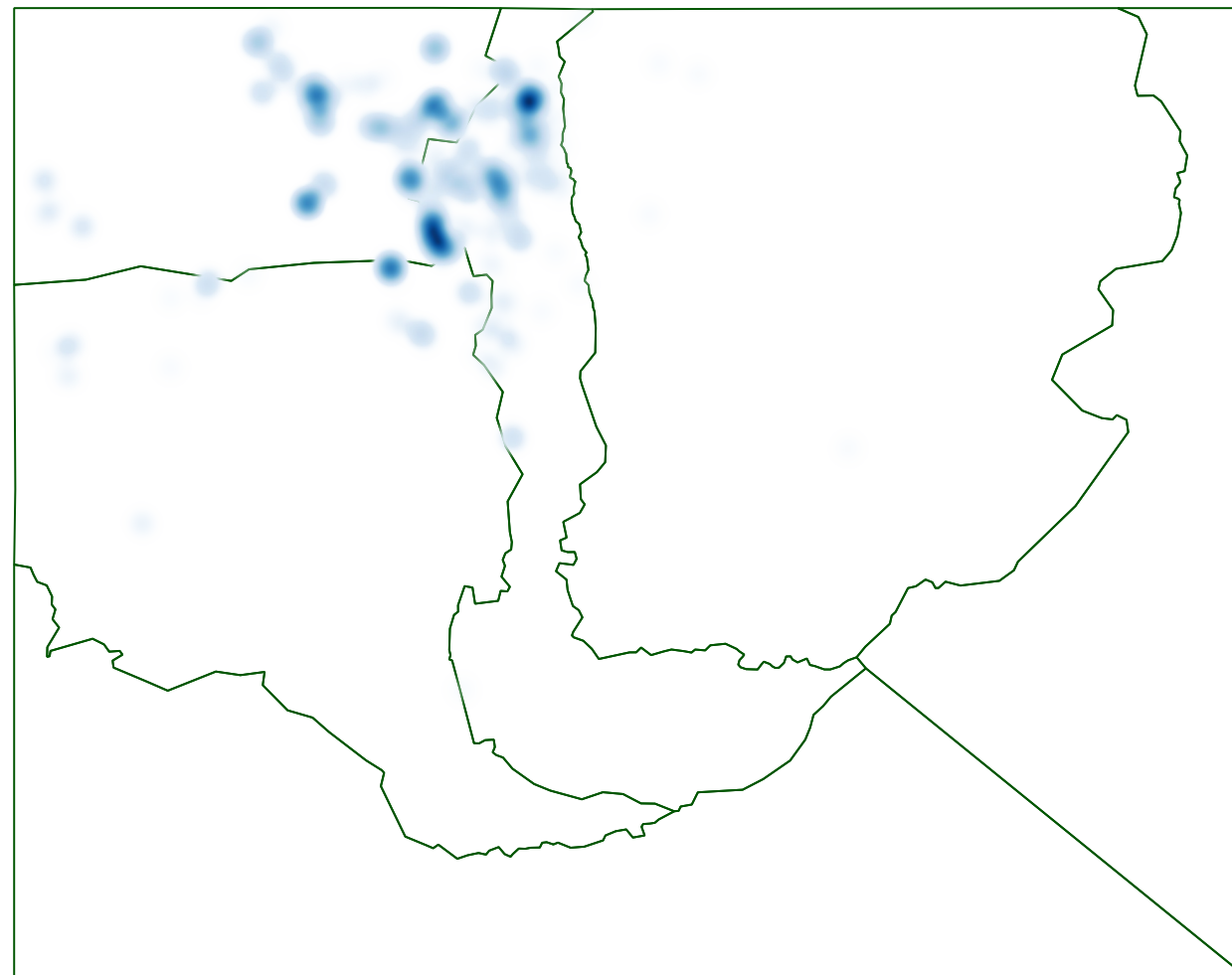
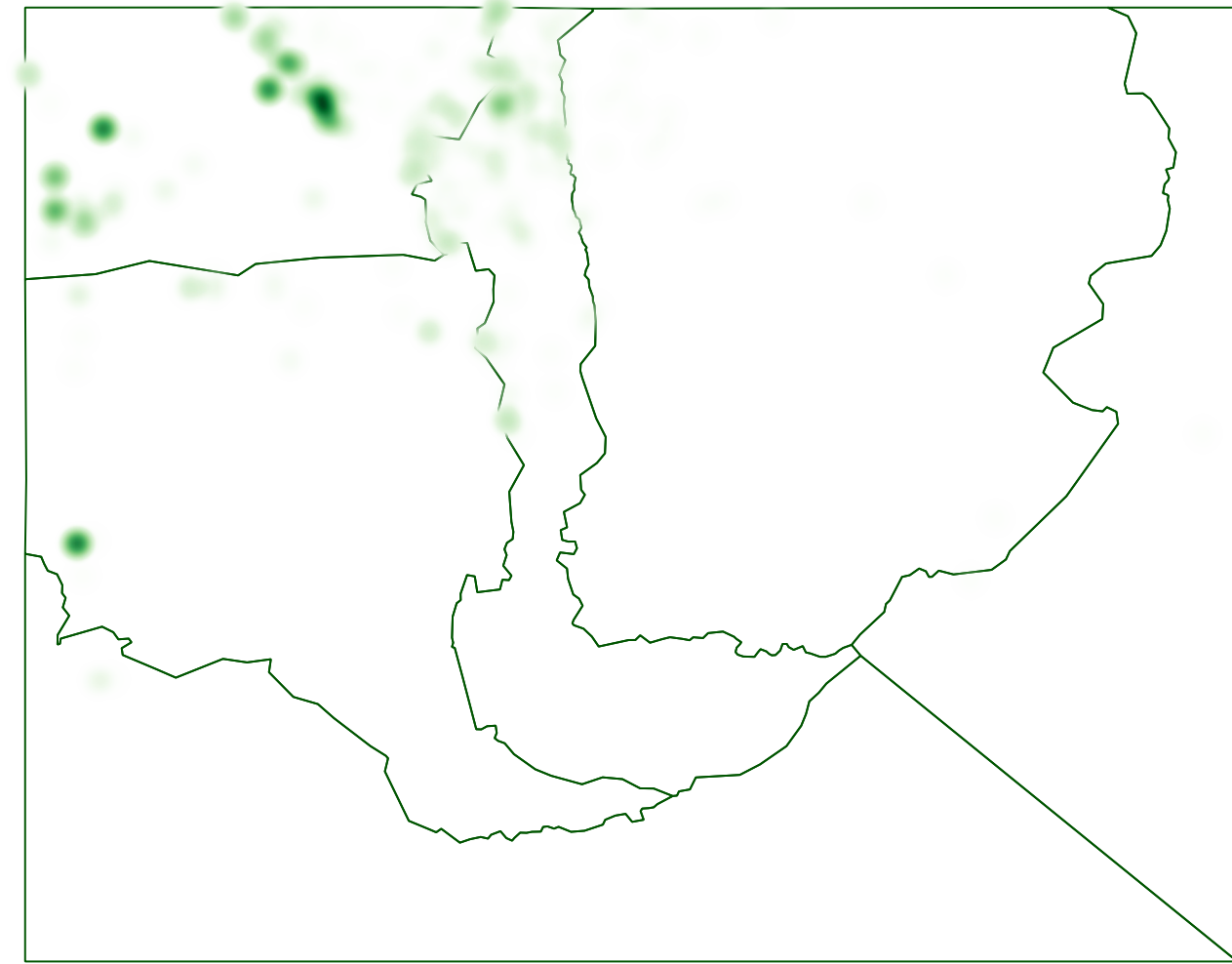
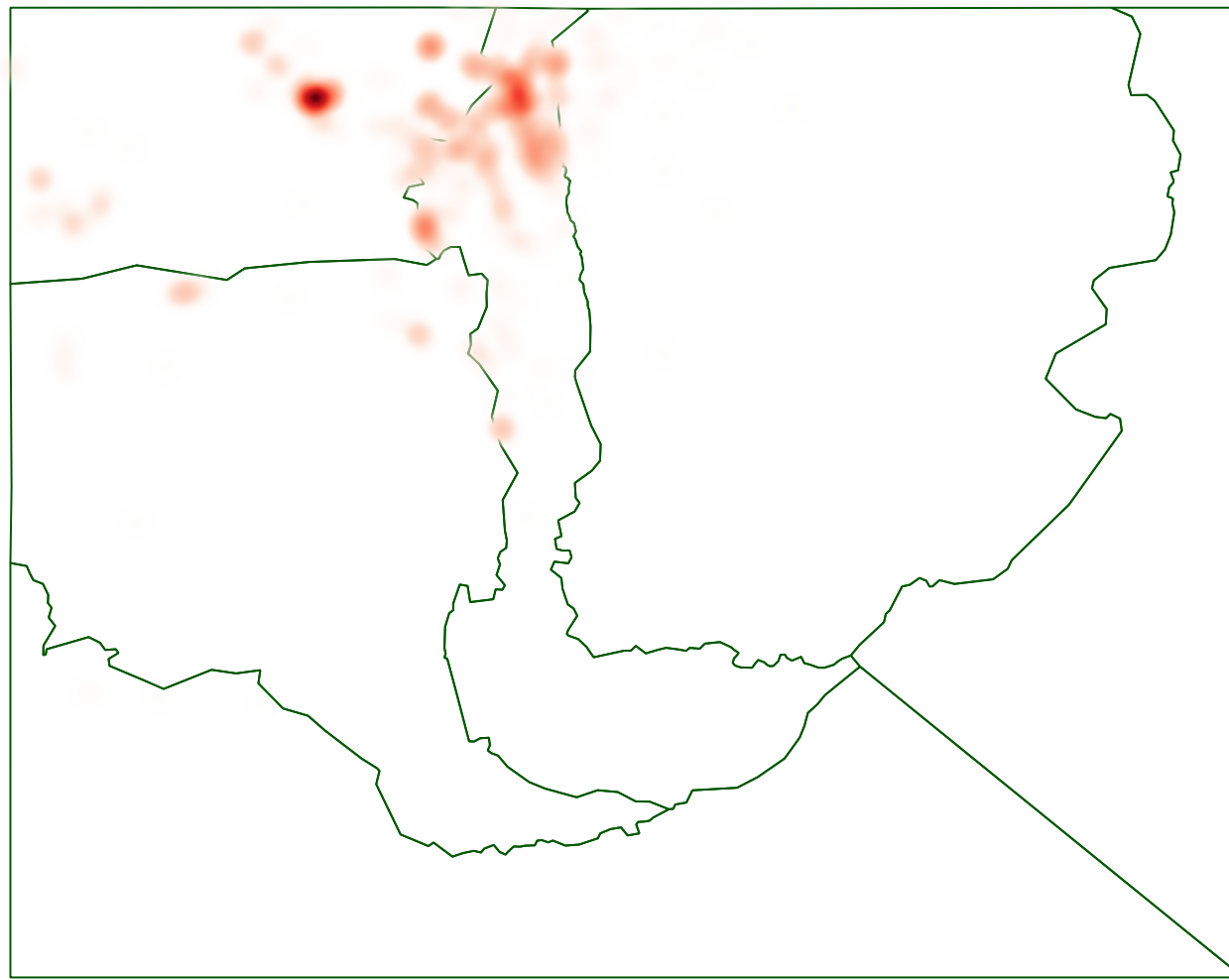
□ zone géomorphologique

C [1097]

E [555]

F [421]

P [2257]



0 50 100 km



Source : inventaire archéologique satellitaire de la plaine de l'Ighazer, décembre 2024.

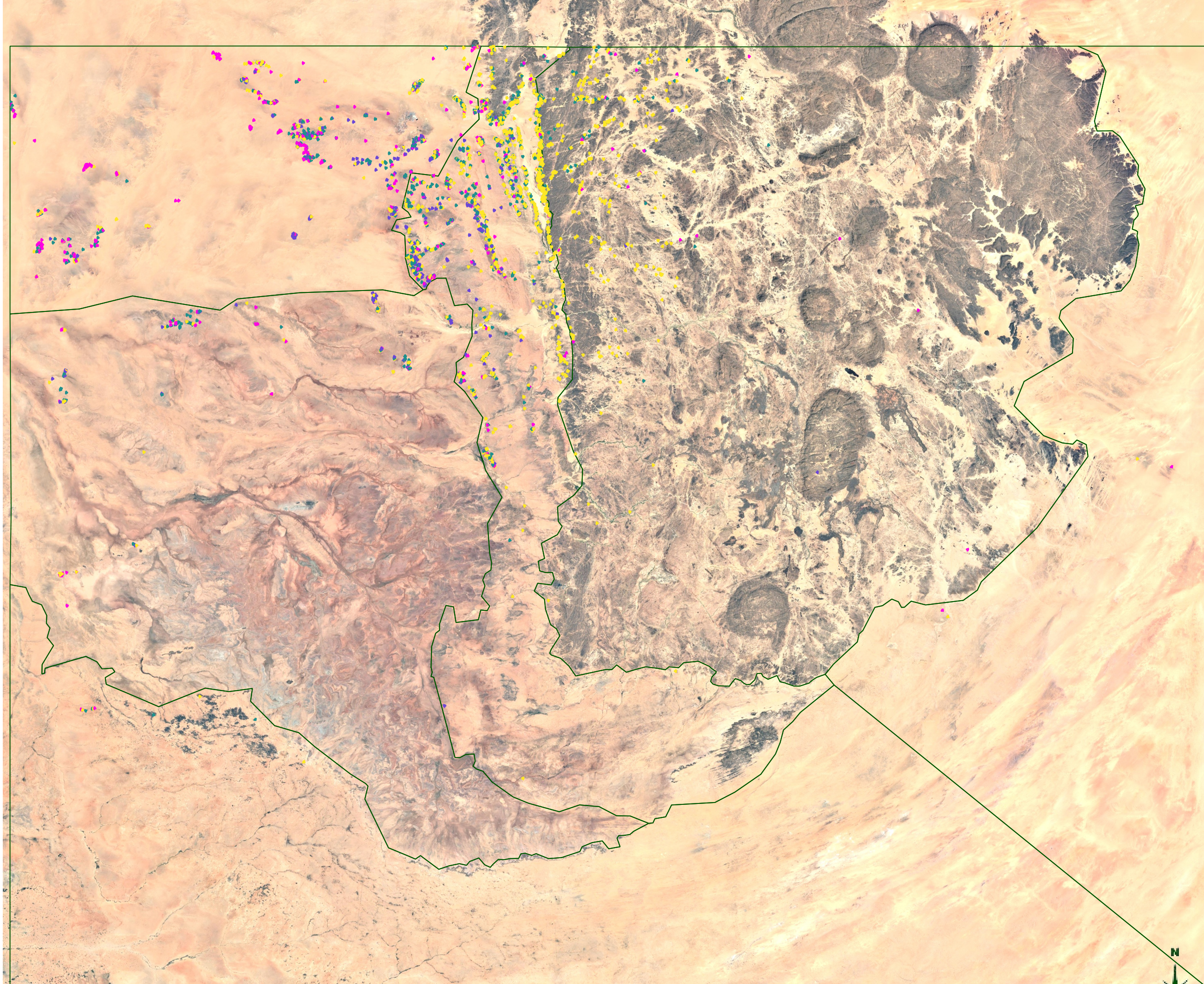


Les monuments en croissant dans la plaine de l'Ighazer

les types

Légende

- zone géomorphologique
- P - plein [2257]
- E - à excroissance [555]
- C - croissant [1097]
- F - filiforme [421]



0 25 50 km

Source : inventaire archéologique satellitaire de la plaine de l'Ighazer, décembre 2024.

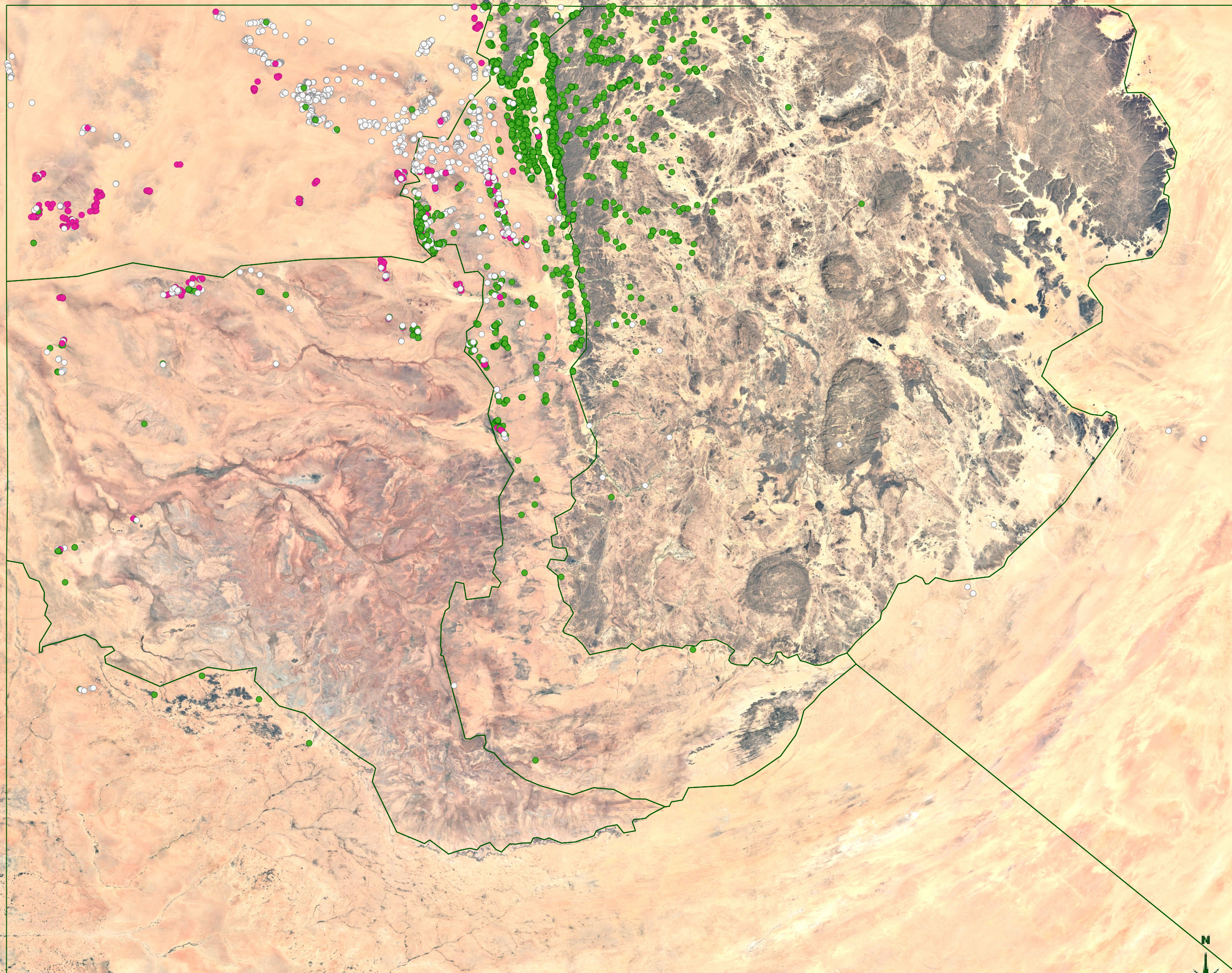


Les monuments en croissant dans la plaine de l'Ighazer

le niveau de conservation

Légende

- bon [2405]
- moyen [1551]
- important [387]



0 25 50 km

Source : inventaire archéologique satellitaire
de la plaine de l'Ighazer, décembre 2024.



Fond de carte : Google Maps



Les monuments en croissant dans la plaine de l'Ighazer

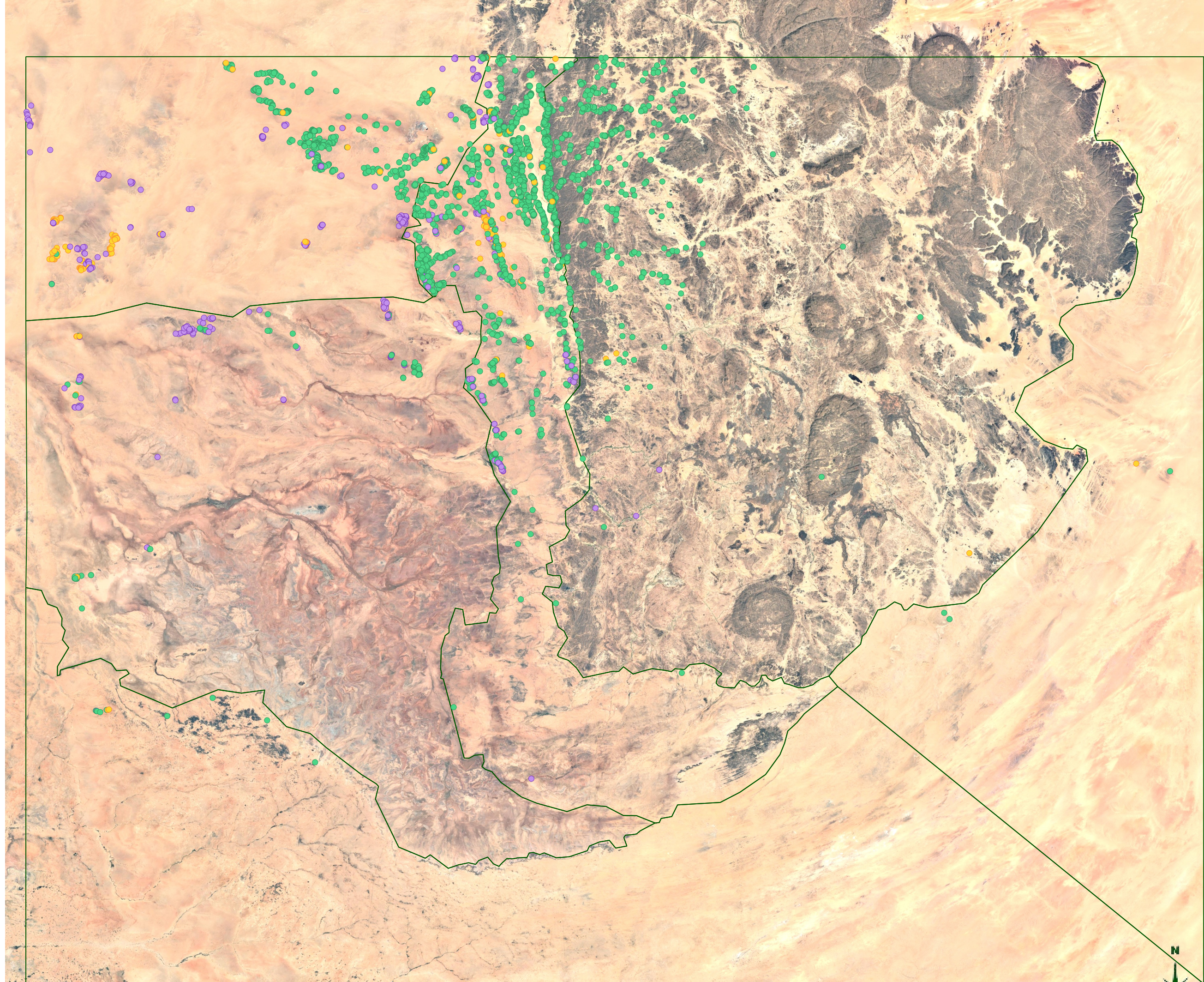
le terrain support

Légende

- zone géomorphologique
- argileux [468]
- rocheux [3632]
- sableux [243]

0 25 50 km

Source : inventaire archéologique satellitaire de la plaine de l'Ighazer, décembre 2024.







Les monuments en croissant dans la plaine de l'Ighazer

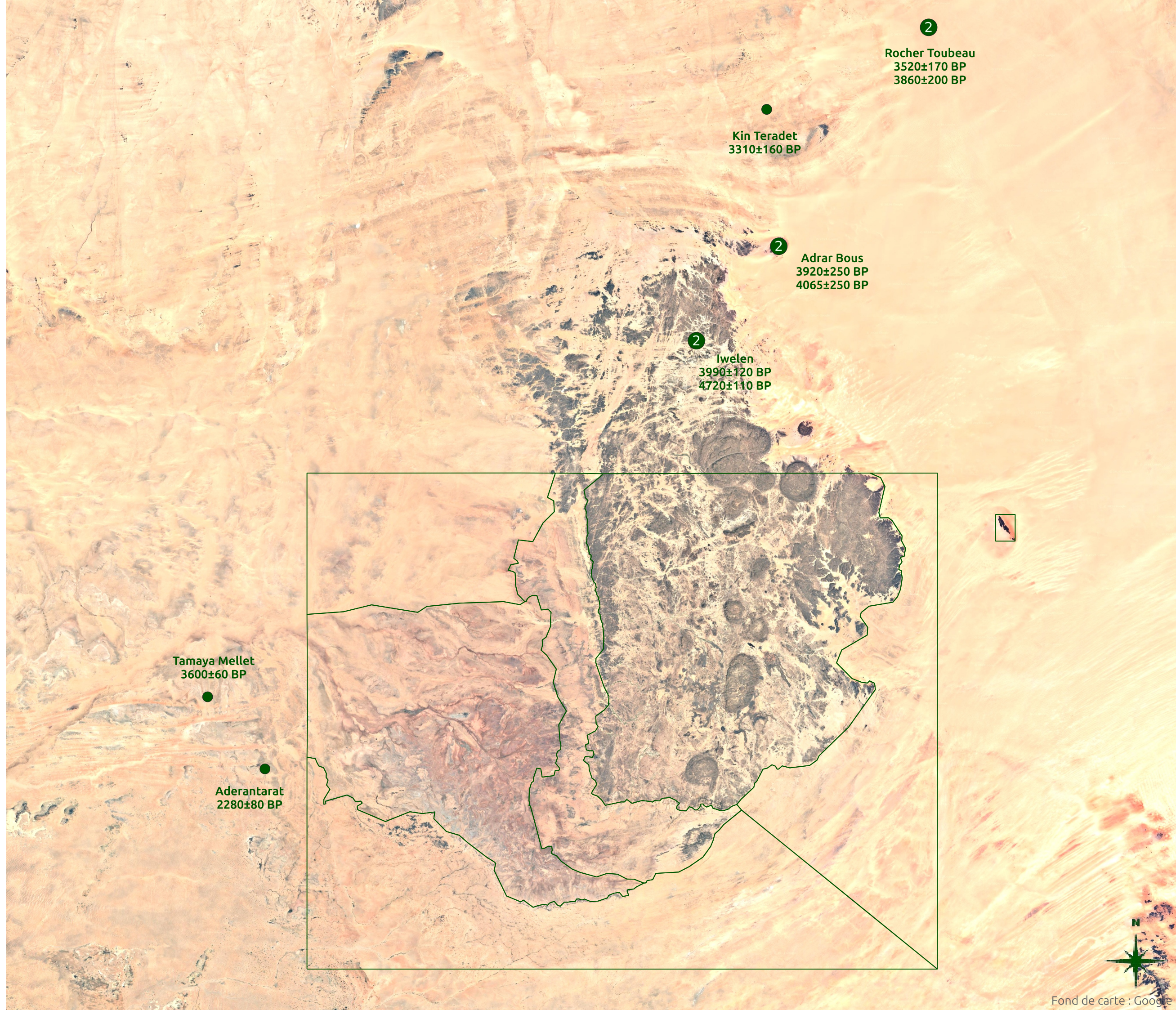
les datations Carbone 14

Légende

-  atlas de l'Ighazer
-  tumulus en croissant fouillé et daté

0 50 100 km

Source : inventaire archéologique satellitaire de la plaine de l'Ighazer, novembre 2024.





Les monuments en croissant dans la plaine de l'Ighazer

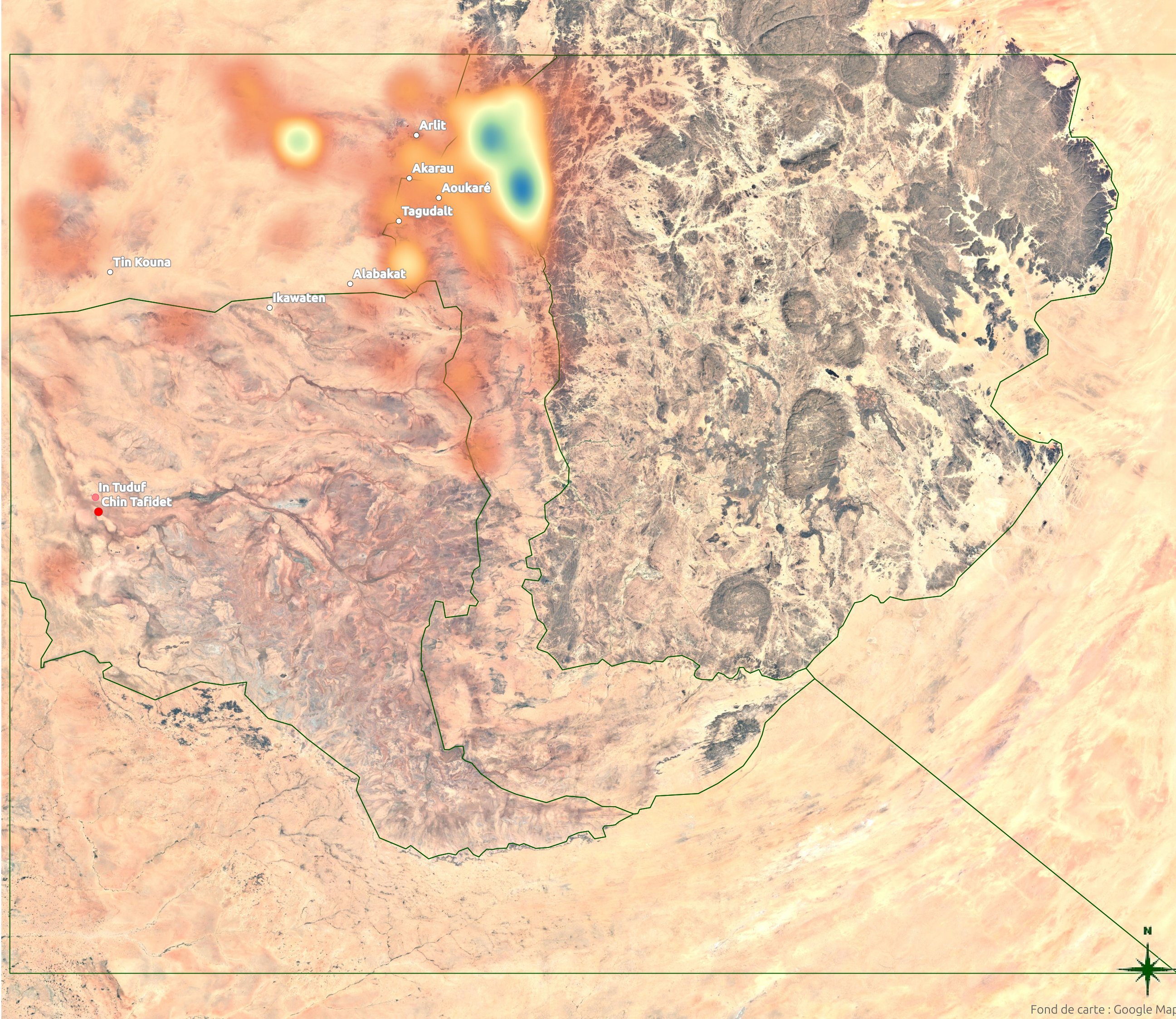
les sépultures de taurin

Légende

□ zone géomorphologique

nbr de sépulture de taureau

- 1 à 5
- 5 à 10
- >10



Source : inventaire archéologique satellitaire de la plaine de l'Ighazer, novembre 2024.

Fond de carte : Google Maps