

Répartition spatio-temporelle des données et de la qualité de l'information ; l'apport de la géovisualisation

INTRODUCTION

Après avoir exploré et visualisé la base de données de manière globale, sous l'angle des variations de la qualité et de la quantité d'information selon les périodes qu'elle renseigne, et sélectionné une « période-test », il s'agit à présent de réintégrer la dimension spatiale jusqu'ici absente des analyses, et de visualiser la variabilité spatio-temporelle de cette information –toujours en termes de qualité et de quantité. Le postulat sous-jacent à la démarche est qu'au sein d'une même période (décrite par un seul niveau de précision et de fiabilité par l'AMC), la qualité et la quantité d'information varient spatialement –pas forcément dans le même sens-, ce qui n'est pas détecté par l'AMC. Nous rappelons que l'objectif de l'étape consiste non seulement à proposer une image claire de la base de données, mais aussi de sélectionner une zone géographique sur laquelle mener une étude plus fine des structures et des dynamiques spatio-temporelles du peuplement (entreprise difficilement réalisable, en termes de finesse de l'observation, sur une zone aussi vaste que celle couverte par la base de données, mais aussi difficilement justifiable à une telle échelle historiquement parlant).

En visualisant les phénomènes de continuité/discontinuité spatio-temporelles des UNAR et de la qualité de l'information qui les décrit, nous souhaitons notamment faire la part entre ce qui relève des artefacts créés par les fluctuations de la qualité de la donnée, ou par un découpage temporel pouvant biaiser notre approche du changement, et les phénomènes derrière lesquels se cache peut-être un véritable sens interprétatif.

La question qui s'est immédiatement posée fut donc celle du choix d'une unité de temps au niveau de laquelle nous pourrions représenter spatialement l'évolution des données. En effet, la diversité des niveaux de précision de la datation (quatre niveaux de périodes et sous-périodes) complexifie le procédé. Le choix est d'autant plus périlleux que l'évaluation du changement spatio-temporel est absolument dépendante du mode de répartition temporel des données. Cette étape de la recherche décrit les procédures qui sont à l'origine de ce choix, et les résultats qui en

sont issus en termes de visualisation spatio-temporelle de la variabilité de la quantité et de la qualité de l'information. La Figure 22 montre l'enchaînement des objectifs des deux premières étapes de cette étude.

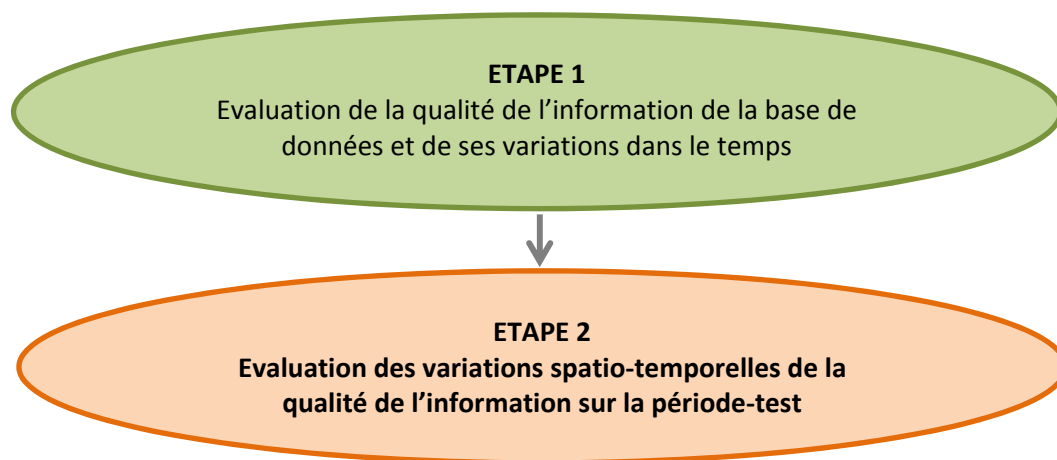


Figure 22 – Chaînage et objectifs des deux premières étapes de l'étude

1. REPARTITION SPATIO-TEMPORELLE DES UNAR

Nous avons choisi dans le chapitre précédent de raisonner en temps calendaire et de découper nos périodes d'étude en intervalles de 100 ans. Cette résolution sera ici conservée, et nous visualiserons le changement dans le nombre de données siècle en siècle.

Nous avons vu dans le chapitre 1 de la première partie que diverses méthodes de répartition temporelle des données ont été testées par les chercheurs qui se sont attelés à la question (Lawrence, 2012 ; Bevan et al., 2013 ; Favory, Nuninger, 2008). Une multitude de méthodes pourraient en fait être testées : cette répartition ne peut qu'être totalement artificielle, et relève d'un choix de l'analyste de composer entre ce qu'exprime la base de données -c'est-à-dire les éléments qui ont été collectés sur le terrain et au cours des recherches des archéologues- et les besoins de l'analyse spatiale.

Nous avons donc choisi d'effectuer cette opération en élaborant deux méthodes différentes mais complémentaires, c'est-à-dire chacune permettant d'accéder à un aspect différent de la relation entre les données. Les résultats issus de ces deux méthodes de répartition des UNAR dans le temps doivent donc être lus simultanément, afin de mettre en évidence les invariants dans le temps et l'espace, quelle que soit la méthode choisie, mais aussi d'identifier les artefacts. La comparaison entre ces deux méthodes permet également de s'affranchir de la comparaison à un modèle théorique pour effectuer cette répartition.

1.1 Méthode 1 : Répartition aléatoire des UNAR dans chaque intervalle de 100 ans.

La première méthode élaborée pour répartir les UNAR dans les intervalles de 100 ans consiste à effectuer un tirage aléatoire au sein de chaque période.

Nous nous intéressons tout d'abord aux périodes datées avec le plus de finesse, c'est-à-dire ayant la résolution temporelle la plus petite. Les UNAR associées à ces périodes sont réparties aléatoirement dans chacun des intervalles de 100 ans des périodes associées (Figure 23).

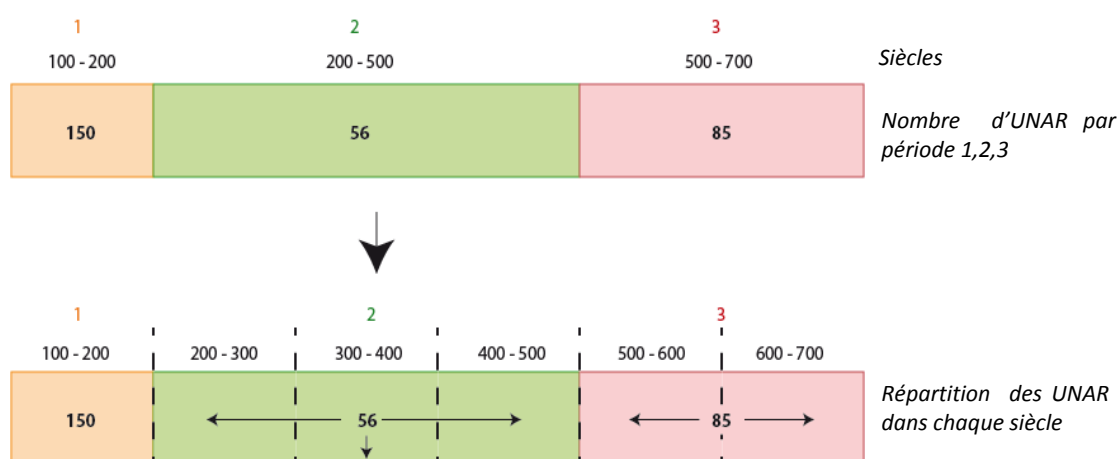


Figure 23- Répartition des UNAR des périodes 1, 2 et 3 de manière aléatoire dans chaque intervalle de 100 ans.

Ainsi, chacune des 56 UNAR de la période 2 sera attribuée indifféremment à l'un des trois intervalles de 100 ans de la période, et chacune des 85 UNAR de la période 3 sera attribuée à l'un des deux intervalles de la période 3. En effet, nous ne disposons d'aucune information permettant de déterminer si une UNAR a plus de chances de se situer dans tel ou tel intervalle de 100 ans de la période à laquelle elle est associée.

Certaines UNAR n'ont en revanche pu être datées aussi finement que dans le cas précédent. Elles sont donc associées à des périodes plus longues, recouvrant plusieurs sous-périodes. Dans ce cas, nous disposons donc d'une information supplémentaire : les UNAR de la sous-période recouvrant les autres seront attribuées de manière certes aléatoire au sein de la période, mais plus les sous-périodes associées comporteront d'UNAR, plus elles auront de chances de se situer dans ces intervalles de 100 ans (Figure 24).

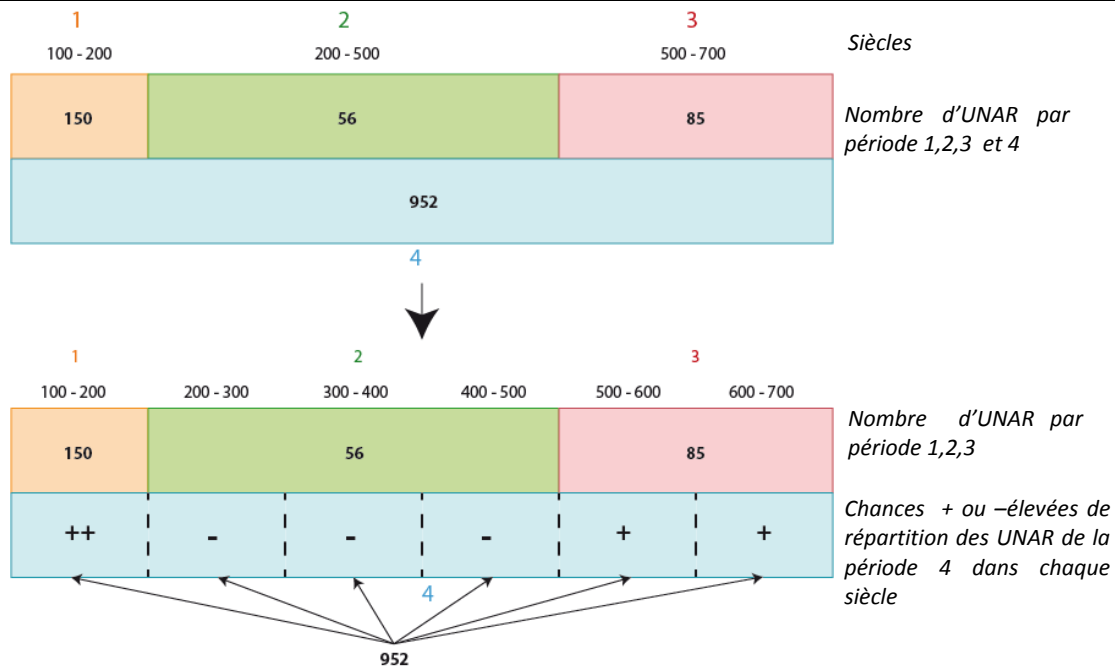


Figure 24 - Répartition des UNAR de la sous-période 4 en fonction du nombre d'UNAR des périodes 1, 2 et 3.

Ainsi, chacune des 952 UNAR de la période 4 aura plus de chances de se localiser dans le premier intervalle de 100 ans, un peu moins dans les deux derniers, et encore moins dans les second, troisième et quatrième intervalles.

Les UNAR présentes dans chaque intervalle de 100 ans sont par la suite sommées, afin de n'obtenir plus qu'un niveau de datation, c'est-à-dire un nombre d'UNAR pour chaque intervalle de 100 ans.

1.2 Méthode 2 : Répartition cumulative des UNAR dans chaque intervalle de 100 ans

Chaque UNAR est ici attribuée à chaque intervalle de 100 ans de la période à laquelle elle est associée (Figure 25). Ainsi, chaque UNAR apparaîtra plusieurs fois au cours de la période à laquelle elle est associée si celle-ci dure plus de 100 ans (par exemple : les périodes 2, 3 et 4).

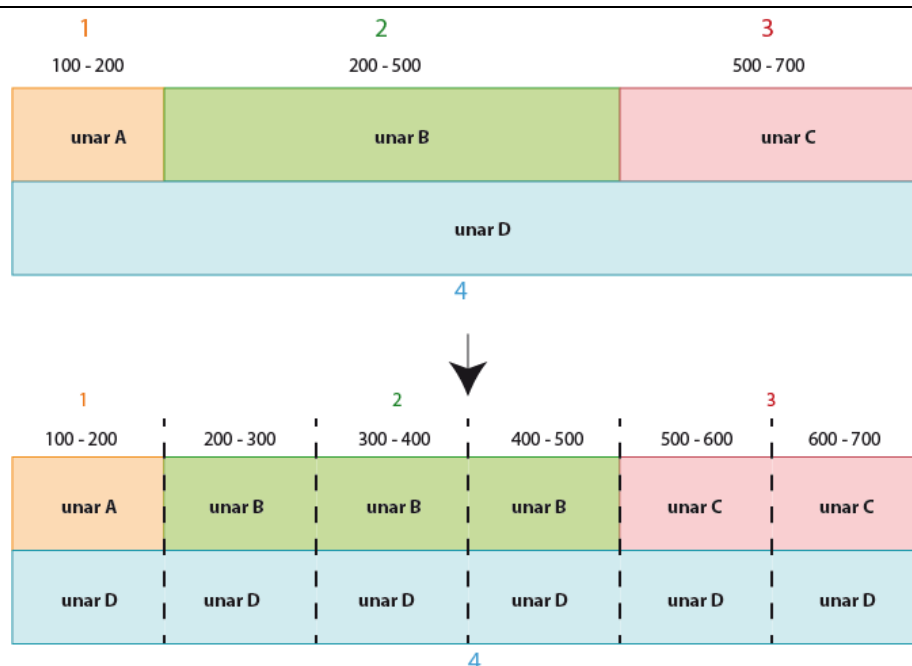


Figure 25 - Répartition des UNAR dans les intervalles de 100 ans selon la méthode 2

Les UNAR présentes dans chaque intervalle de 100 ans sont par la suite sommées, afin de n'obtenir plus qu'un niveau de datation, c'est-à-dire un nombre d'UNAR pour chaque intervalle de 100 ans.

On pourrait se demander pourquoi nous n'avons pas divisé le nombre d'UNAR par le nombre de tranches de 100 ans pour mieux les répartir dans la méthode 2. En fait, une telle répartition serait tout aussi artificielle que la nôtre, et la pondération qu'elle offrirait pourrait même introduire de graves erreurs.

Prenons par exemple un cas fictif comme suit :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tranches de 100 ans
A 100		B 200							Nombre total d'UNAR
50	50	28	28	28	28	28	28	28	

Après un tel découpage, le rapport entre les périodes s'inverse : la période A, dont le nombre d'UNAR était plus faible, est désormais découpée en siècles présentant plus d'UNAR que la période B, qui en comportait un nombre plus élevé. Cela rend donc proportionnels la longueur de la période et le nombre d'UNAR, ce qui est, selon nous, un postulat extrêmement fort et injustifiable thématiquement.

La démarche que nous choisissons d'adopter est donc de conserver le nombre total d'UNAR par tranche de 100 ans, et de considérer la pondération des données en comparant cette méthode de répartition à la méthode 1, par tirage au sort, explicitée plus haut.

Cette problématique de la répartition temporelle des données peut s'assimiler à celle de l'estimation de leur répartition spatiale, que l'on rencontre plus fréquemment en géographie et en archéologie spatiale. Comprendre la répartition des données dans l'espace s'effectue le plus souvent par la comparaison à un modèle théorique, pouvant par exemple postuler l'homogénéité de la répartition des découvertes. C'est le choix effectué par l'équipe ArchaeDyn en élaborant les cartes de représentativité des zones étudiées : « Celles-ci permettent de comparer la densité des découvertes au sein d'un maillage régulier de la zone étudiée au nombre de points que recevrait chaque maille en cas d'homogénéité de la répartition des découvertes (valeur théorique = nombre de sites/nombre de mailles). Apparaissent ainsi des zones « sur-représentées » ou « sous représentées » qui peuvent, dans chacun des deux cas, s'expliquer par une réalité archéologique ou par des biais documentaires » (Favory, Nuninger, 2008). Cette entreprise s'avère possible notamment parce qu'elle est envisagée de manière statique et non dynamique : le modèle théorique, et donc la représentativité des phénomènes, n'est inhérent qu'à une période donnée (dans le cas de l'étude d'ArchaeDyn, l'âge du Bronze), et ne peut être utilisé pour percevoir le changement d'une période à l'autre.

Alors que notre problématique de répartition est ici spatio-temporelle, nous choisissons donc, à défaut de modèle théorique, de confronter et de prendre simultanément en considération deux méthodes complémentaires de répartition spatio-temporelle des données.

2. REPRESENTER LES VARIATIONS SPATIO-TEMPORELLES DE LA QUALITÉ DE L'INFORMATION

Chaque UNAR, et les informations qui leur sont associées sont désormais attribuées à l'un -ou à plusieurs, dans la méthode 2 - des 50 intervalles de 100 ans qui constituent la période d'étude.

Pour visualiser l'évolution spatio-temporelle des UNAR, nous souhaitons y ajouter une troisième dimension : celle de l'incertitude associée aux données. L'objectif est de pouvoir visualiser simultanément la temporalité, la localisation spatiale et le degré de fiabilité de ces informations.

2.1 Choix de la résolution du maillage

Vu le nombre de données, et pour les besoins des traitements d'analyse spatiale, nous avons quadrillé la zone d'étude en mailles d'1 km², et également de 9 km². Ces deux mailles serviront de résolution pour les traitements et la visualisation : il ne s'agit donc pas ici de raisonner au niveau

de l'UNAR, mais de cellules d'1 km², puis de 9 km², regroupant les informations des UNAR contenues. Le choix de ces deux dimensions de mailles est purement expérimental. Les mailles d'1km² ont été choisies avec les archéologues, cette taille étant suffisamment large pour obtenir une information lisible sur une carte et synthétique, mais pas trop pour ne pas englober des sites trop éloignés les uns des autres, dont le regroupement n'aurait aucun intérêt à ce stade de l'étude. Nous ne cherchons pas –encore- ici à faire apparaître des structures spatiales, mais à obtenir une information spatio-temporelle lisible, ainsi que la qualité de cette information.

Ainsi, le procédé décrit a tout d'abord été réalisé sur les mailles d'1km², puis nous avons choisi de tester une seconde résolution afin de voir en quoi la taille des mailles conditionne les résultats.

Chaque cellule se verra donc attribué un niveau de gris (de 0 à 255), relatif aux degrés de fiabilité temporelle, mais aussi bien entendu au nombre d'UNAR qu'elle contient. Le choix de caractériser l'incertitude sous forme d'un niveau de gris a été fait en prévision des analyses spatio-morphologiques (cf. partie I, chapitre 2) qui seront réalisées par la suite.

Le niveau de gris de chaque cellule a été calculé de deux manières différentes selon la méthode de répartition des UNAR dans le temps utilisée.

2.2 Calcul du niveau de fiabilité temporelle pour la méthode 1 de répartition des UNAR

Nous avons ici créé 5 classes synthétisant la qualité de la datation et de l'attribution chronologique (informations contenues dans la base de données) de chacune des UNAR : 5, 10, 15, 20, 25. Plus l'indice est élevé, plus la qualité de l'information temporelle de l'UNAR l'est aussi.

Cette information est ensuite sommée pour les UNAR contenues dans la même cellule d'1km², puis de 3 km², et nous obtenons ainsi le niveau de gris de la cellule (Figure 26).

Par exemple :

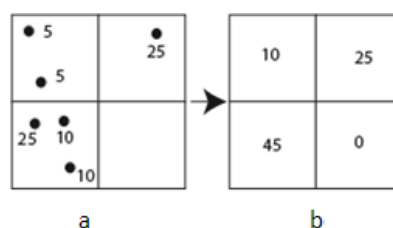


Figure 26 - calcul des niveaux de gris des mailles selon la méthode 1 : a) indice de qualité de la datation de chaque UNAR b) somme des indices et niveau de gris de chaque cellule

2.3 Calcul du niveau de fiabilité temporelle pour la méthode 2 de répartition des UNAR

Le niveau de gris de chaque cellule sera ici inhérent à la résolution de la datation plus qu'à sa fiabilité.

En effet, on considère que chaque UNAR possède une valeur maximale de niveaux de gris de 40 (le maximum d'UNAR qu'on peut trouver dans une maille étant de 6 $\rightarrow 6 \times 40 = 240$: on ne dépasse pas les 255 niveaux de gris max par maille).

Cette valeur est divisée par le nombre d'intervalles de 100 ans auxquels l'UNAR est associée (Figure 27).

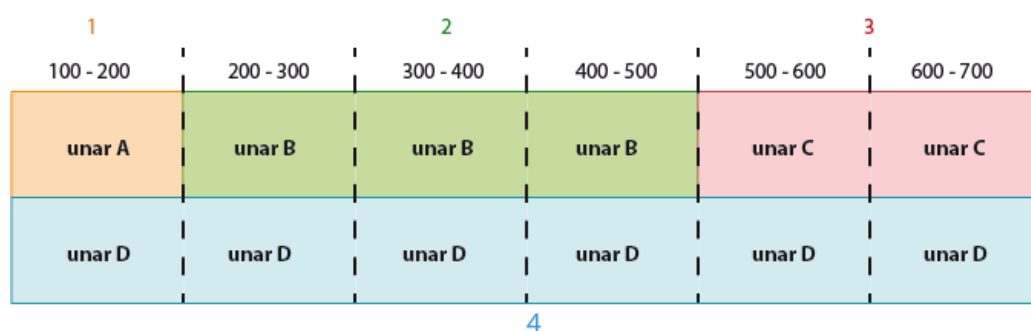


Figure 27 - Exemple de chronologie d'une cellule d'1 km²

Si la chronologie d'une cellule de 1 km² se décline comme sur cette figure, alors :

$$\text{UNAR A: } 40/1 = 40$$

$$\text{UNAR B: } 40/3 = 13$$

$$\text{UNAR C: } 40/2 = 20$$

$$\text{UNAR D: } 40/6 = 7$$

La cellule en question aura donc un niveau de gris de $40 + 7 = 47$ pour le 1er intervalle de 100 ans, $13 + 7 = 20$ pour les trois suivants, et enfin $20 + 7 = 27$ pour les deux derniers.

Ainsi, si la méthode 1 est basée sur un critère de fiabilité de la datation, la méthode 2 relève plutôt d'une optique d'évaluation de la précision de la donnée temporelle : plus la résolution de la période associée à l'UNAR est fine, précise (donc courte) plus le niveau de gris de l'UNAR sera élevé.

3. PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS

3.1 Présentation des cartes réalisées

Chaque intervalle de 100 ans fait l'objet d'une carte. Les niveaux de gris ont été ramenés à 9 classes de couleurs et les mailles agrandies (buffers de 2 km) afin de faciliter la visualisation des cartes.

Afin de faciliter la visualisation des variations de la qualité et de la quantité d'information de siècle en siècle, ainsi que la différenciation spatio-temporelle introduite par les deux méthodes de répartition des UNAR dans le temps, les cartes créées ont été mises en vidéo de façon à pouvoir visualiser le changement spatio-temporel siècle par siècle. Les animations réalisées sont en ligne sur le site scientifique d'archives ouvertes MédiHal, version d'Hal¹³ spécifique au dépôt de médias.

Le lien permettant de visualiser les animations est le suivant :

<https://medihal.archives-ouvertes.fr/medihal-01259664>

La vidéo est tout d'abord composée de deux notes explicatives constituant un rappel des deux méthodes présentées ci-dessus pour la répartition spatio-temporelle des UNAR (cf. chapitre 5, point 1.) et d'attribution des niveaux de qualité de la datation (cf. chapitre 5, point 2.). Puis, les animations sont organisées sous forme de séquences, où chaque diapositive confronte deux cartes du même intervalle temporel :

La séquence 1 est destinée à visualiser les variations spatio-temporelles de la répartition de l'information selon les deux méthodes utilisées – ce qui permet de confronter les résultats obtenus en fonction des deux méthodes de répartition des UNAR (la

Figure 29 montre l'exemple du premier siècle de l'intervalle étudié).

- Les séquences 2 et 3 permettent respectivement de visualiser la répartition spatio-temporelle des UNAR en fonction des méthodes 1 et 2, ainsi que les niveaux de qualité de la datation -ce qui permet de garder à l'esprit l'impact du nombre d'UNAR sur le niveau qualité de la datation attribué à chacune des cellules de la maille (la Figure 28 montre l'exemple du premier siècle de l'intervalle étudié).

Les calculs des niveaux de qualité de la datation et du nombre d'UNAR par cellule ont été testés à partir de deux maillages différents, dont les cellules mesurent respectivement 1x1 km et 3x3 km.

¹³ <https://hal.archives-ouvertes.fr>

La visualisation des phénomènes étant plus aisée et pertinente à partir de la maille 3x3 étant donnée l'échelle considérée (celle de la Syrie et du Liban dans leur intégralité), nous ne présentons que les cartes réalisées à partir de ce maillage.

Pour résumer, quatre formes de visualisation spatio-temporelle des données ont ainsi été élaborées :

- Méthode 1 : répartition aléatoire des UNAR dans les intervalles de 100 ans + fiabilité de la datation.
- Méthode 2 : répartition des UNAR dans chaque intervalle de 100 ans en fonction de la durée de la période associée (notion de précision de la datation).
- Densité d'UNAR dans chaque maille, en fonction de la répartition aléatoire → de 0 à 6 (une même UNAR ne peut donc tomber que dans un intervalle de 100 ans)
- Densité d'UNAR dans chaque maille, en fonction de l'attribution d'une même UNAR aux différents intervalles de 100 ans dans lesquels elle est représentée → de 0 à 6 (une même UNAR se retrouve dans plusieurs intervalles de 100 ans successifs si la période concernée dure plus de 100 ans).

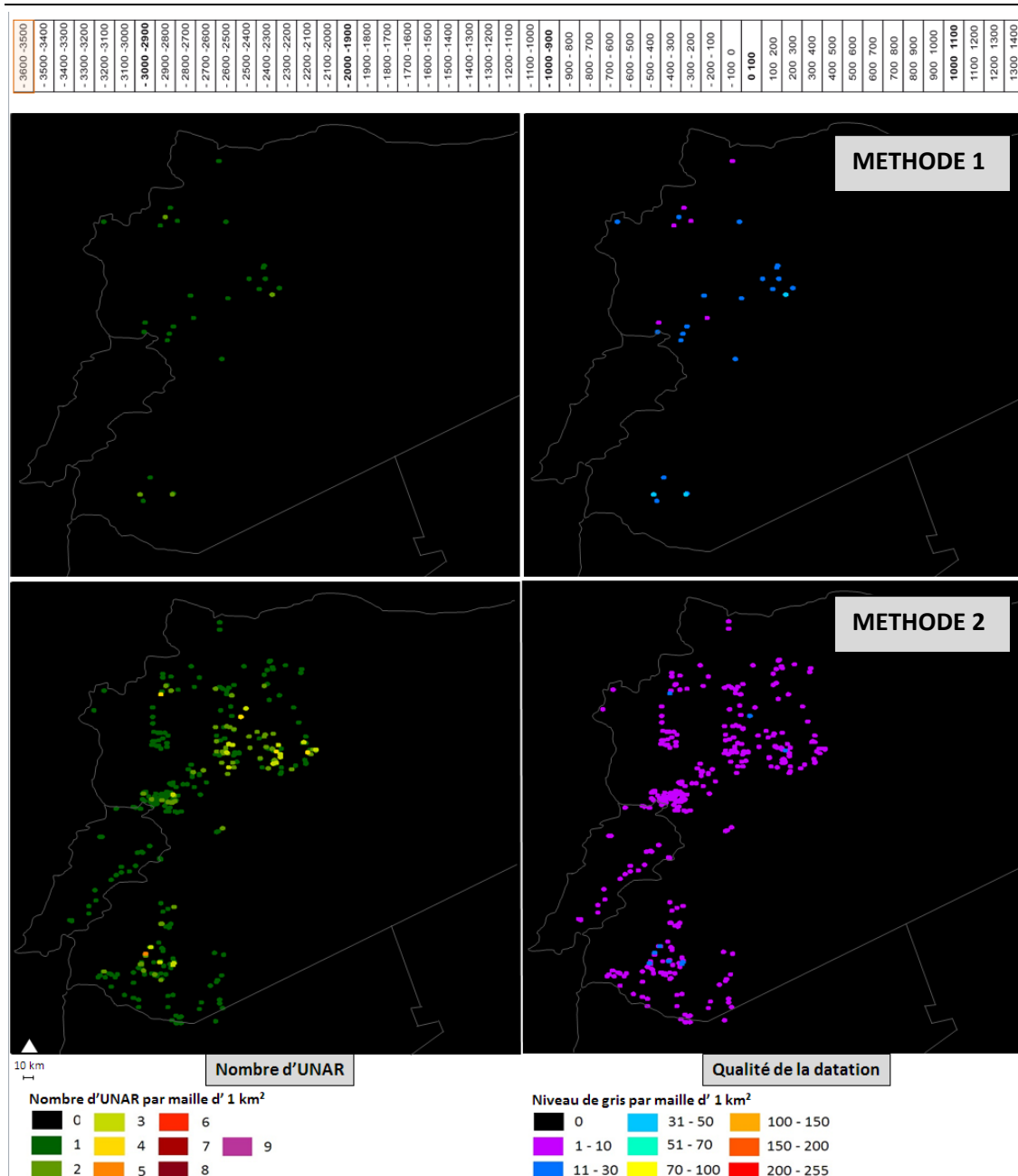


Figure 28 - Quantité d'information et niveau de fiabilité de la datation par mailles d'1 km² (ici agrandies pour la visualisation) pour l'intervalle temporel n°1 : méthodes 1 (en haut) et 2 (en bas)

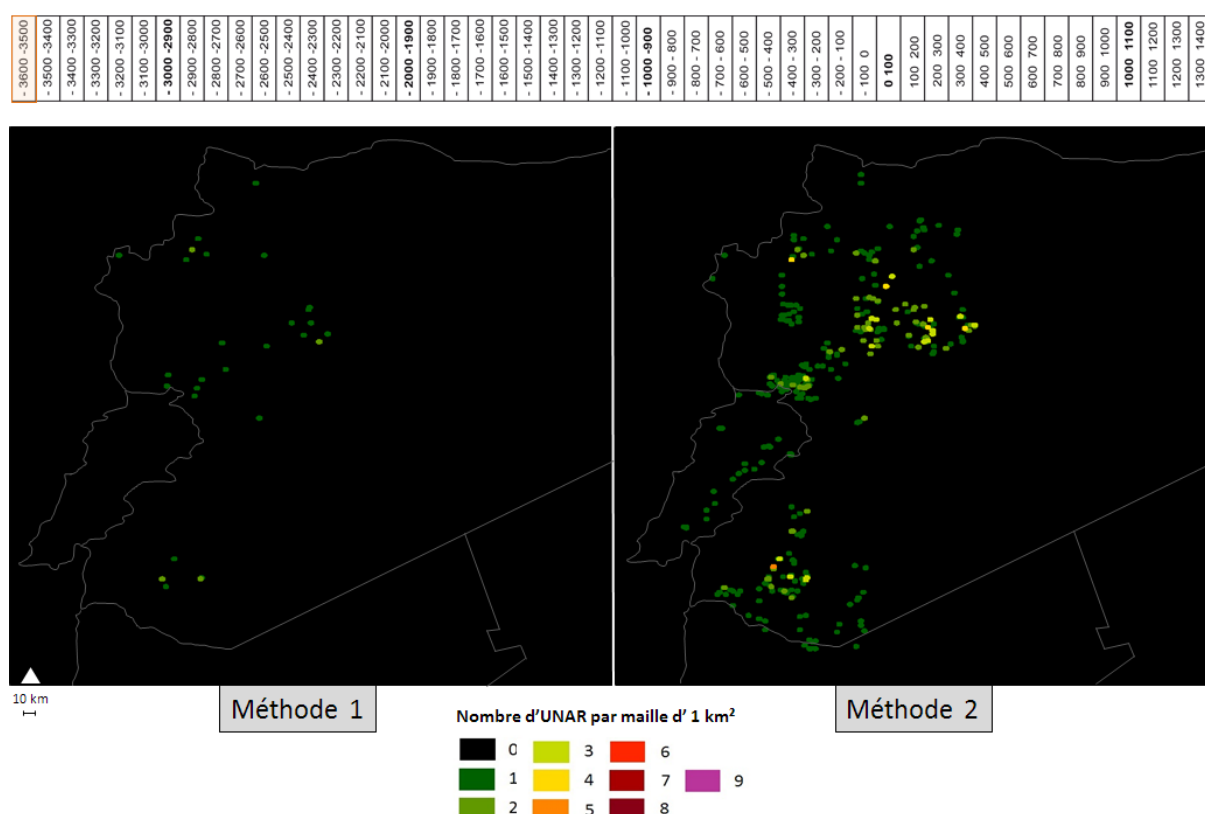


Figure 29 – Variations spatio-temporelles de la quantité d'information par mailles d'1 km² (ici agrandies pour la visualisation) pour l'intervalle temporel n°1 : comparaison des méthodes 1 et 2 de répartition des UNAR

3.2 Une cartographie « réflexive » et exploratoire : l'apport de la géovisualisation

La démarche mise en place dans cette seconde étape du raisonnement s'inscrit pleinement dans la démarche exploratoire, en ce qu'elle propose de visualiser un phénomène (la qualité de l'information) dans l'espace et dans le temps, non dans un but de présentation de résultats « réalistes » mais avec pour objectif d'alimenter le débat et les réflexions sur l'objet d'étude. L'objectif de cette phase, comme le décrivent Antoni et al. (2004), est de « rechercher des formes particulières, de mettre en évidence des anomalies, de faire apparaître des phénomènes non directement visibles, et d'identifier les structures sous-jacentes. La carte apparaît alors comme un outil révélateur de structures ».

La répartition des UNAR dans le temps par deux méthodes différentes permet de multiplier les vues. La cartographie proposée peut donc être assimilée à ce qu'Antoni et al. (2004) appellent une « cartographie réflexive », car l'objectif ici n'est donc « pas seulement de choisir une représentation parmi un ensemble de solutions. Il s'agit également de favoriser l'émergence

d'hypothèses concernant l'organisation spatiale sous-jacente à la carte «brute», au moyen de vues aux propriétés variées mais néanmoins connues » (Banos, 2001).

On peut ainsi qualifier cette stratégie de géovisualisation, définie par Aurélie Arnaud et Paule-Annick Davoine (2009) : « La géovisualisation se base sur un environnement animé, interactif et multimédia, appliqué à la cartographie et aux données géo-référencées, afin de découvrir de nouvelles relations, méthodes, hypothèses, cohérences imparfaites, *etc* ». Son intérêt dans un cadre spatio-temporel devient évident : « En redonnant de la dynamique, du rythme, aux structures géographiques, ce sont les processus sous-jacents que l'on se permet d'explorer. » (Banos, 2005). Les cartes et les animations réalisées matérialisent donc une étape particulière du raisonnement et de l'étude, et constituent autant d'intersections à partir desquelles l'utilisateur peut se questionner sur la ou les directions à explorer, et sur les moyens dont il dispose pour le faire : « la visualisation – physiquement passive mais cérébralement active – d'animations spatio-temporelles ne saurait constituer une fin en soi. Il s'agit également de permettre à l'utilisateur d'explorer, de tester et de vérifier toutes les idées qui ont pu émerger au cours de ce processus. » (Banos, 2005).

Plusieurs phases de « géovisualisation réflexive » seront menées tout au long de cette recherche. Nous considérons en effet chaque carte produite suite aux divers traitements non comme un résultat en soi, mais comme une étape comportant plusieurs panneaux indicatifs nous proposant divers chemins à emprunter. Au chercheur de choisir la piste qu'il souhaite emprunter, et les moyens qu'il se donne pour la parcourir... Et éventuellement –nécessairement ?- de revenir sur ses pas pour en expérimenter un autre. La boucle décrite sur la Figure 30 peut selon nous s'effectuer à volonté au cours d'une même recherche, le retour à une nouvelle exploration suite à la présentation des résultats « temporaires » pouvant être guidé soit par le public, par le chercheur lui-même ou ses collaborateurs dans un cadre transdisciplinaire, par exemple. C'est la dynamique qui a été mise en place au cours de cette recherche entre géographie et archéologie : des allers-retours constants entre les compétences développées dans ces deux disciplines ont été effectués ; la méthodologie, la théorie et les traitements relevant du champ de l'analyse spatiale (et mobilisés par une géographe), et l'interprétation des résultats et les nouvelles orientations thématiques qu'ils proposent ayant été guidés par les archéologues.

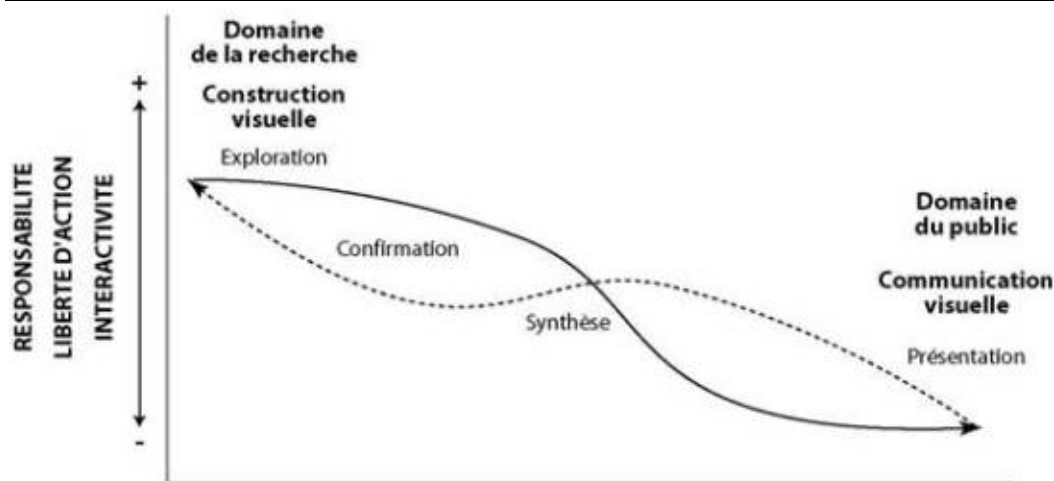


Figure 30 - De la construction à la communication visuelles (Antoni et al., 2003, d'après Cauvin (1996) et Dibiase (1990))

CONCLUSION : DISCUSSION SUR LA METHODE ET LES RESULTATS

Cette étape aborde la problématique de la répartition spatio-temporelle des données, et des répercussions que peut avoir ce choix méthodologique dans la visualisation- et *a fortiori*, l'analyse- des processus de changement.

Nous nous sommes donc ici directement heurtée aux biais et à la rigidité introduits par le découpage en périodes évoqués dans le chapitre 1 de cette étude : nous avons tenté de ramener les données associées à divers niveaux de précision et de fiabilité temporelle à une répartition siècle par siècle, alors même que la configuration « périodisée » de ces données rend la démarche artificielle et incertaine : en effet, concrètement et honnêtement, aucun élément ne peut véritablement nous permettre d'affirmer qu'une UNAR « appartient » à un siècle plutôt qu'à un autre au sein de la même période. Les méthodes de répartition qui ont été testées n'ont vocation qu'à proposer deux regards originaux sur la périodisation établie et sur la répartition spatiale des phénomènes qui y est associée.

Certes, la méthode 1 (aléatoire) disperse considérablement les phénomènes dans le temps, tandis que la méthode 2 (qui s'approche plus de la « réalité » suggérée par la périodisation) au contraire, les concentre et les fige. Considérées simultanément, les deux répartitions permettent cependant de se faire une première idée de la répartition spatio-temporelle des données, et de la variabilité spatio-temporelle de la qualité de l'information. On peut ainsi d'ores et déjà constater que le peuplement se rétracte et s'étend successivement au fil du temps (phénomène plus visible au travers de la méthode 2), mais on constate également que ces « pulsations » n'apparaissent pas

forcément simultanément sur les diverses zones de peuplement, et que certaines d'entre elles disparaissent parfois totalement et soudainement (c'est par exemple le cas pour les sites libanais entre 300 et 400 ap. J.-C.) pour réapparaître au siècle suivant (Figure 31). Ce phénomène était déjà matérialisé dans l'analyse multicritère par une chute brutale dans le nombre de données (Figure 18) au sein d'un palier où le peuplement atteint son maximum (durant l'Antiquité). Ces « bonds » spatio-temporels pointent en fait des artefacts causés par une erreur ou une lacune de typologie ou de saisie, et non au brusque effondrement -et à la toute aussi soudaine réapparition- de toute une zone de peuplement.

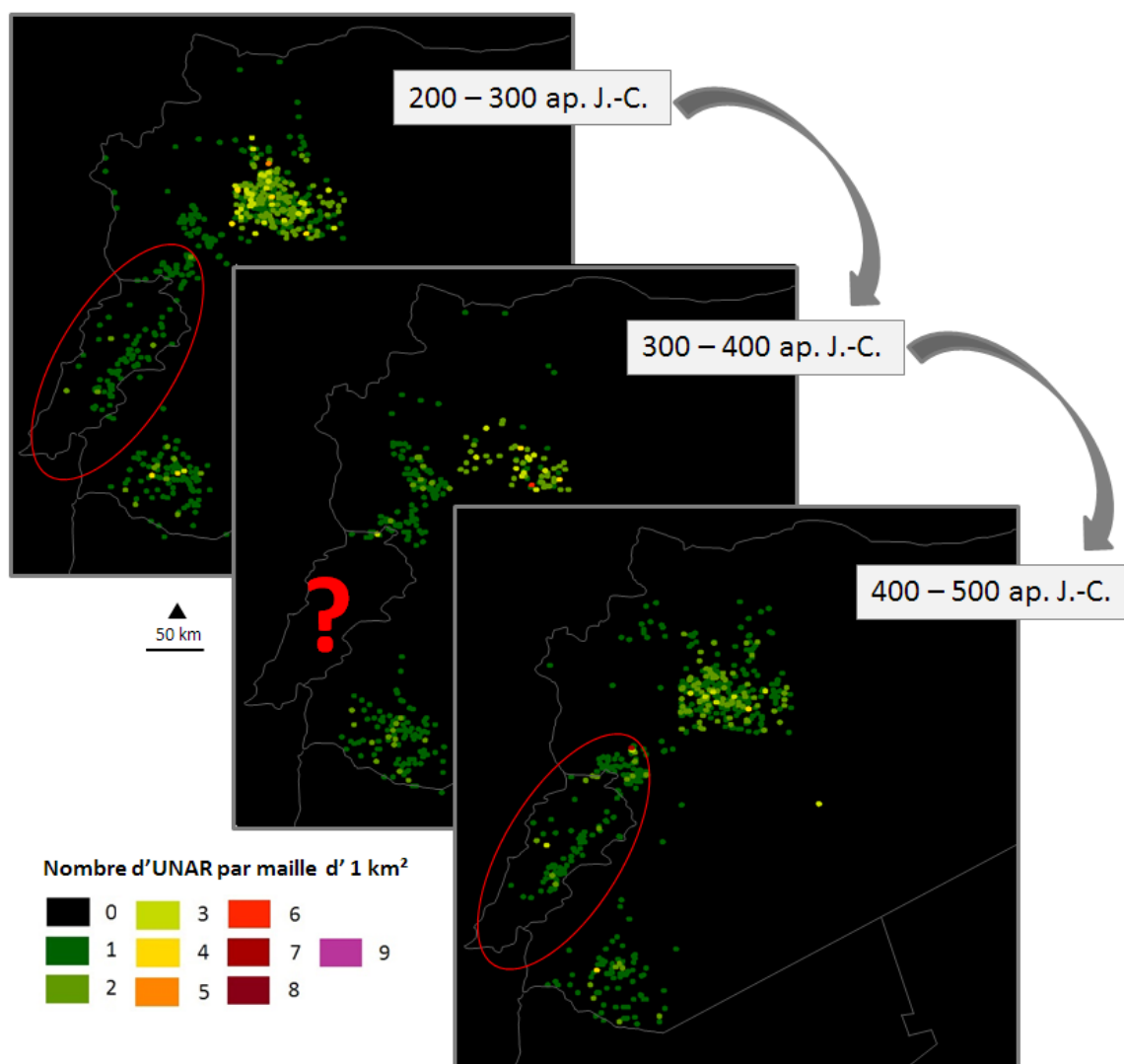


Figure 31 - Un exemple d'artefact soulevé par la géovisualisation (méthode 1 de répartition des données)

En outre, si la méthode 1 nous propose une répartition « erronée » dans le sens où elle estime comme contemporaines à l'échelle du siècle des UNAR qui ne l'étaient pas forcément -et *vice versa*- celle-ci nous permet tout de même d'aborder l'image de l'intensité du peuplement proposée

par la méthode 2 avec plus de recul et de pondération : la répartition temporelle des sites qu'offre la méthode 2 cumulant la totalité des sites de périodes parfois très longues, ce qui peut donner à l'observateur un sentiment d'extrêmes concentration et densité du peuplement, la méthode 1 harmonise la répartition, gomme certains effets de « masse » causés par la très longue durée de certaines périodes, nous donne une idée –certes vague spatialement mais sans doute plus proche de la « réalité » du peuplement en termes d'intensité à l'échelle du siècle –, et met d'autant plus en relief les périodes courtes où une concentration du peuplement « hors normes » apparaît sur certaines zones. A titre d'exemple, on constate sur la Figure 32 que la concentration des UNAR de -200 à -100 av. J.-C. ne semble pas forcément « sortir du lot » sur la totalité de l'information visualisée, si on la considère sous l'angle proposé par la méthode 2 (carte D); certaines concentrations (de -2300 à -2200 av. J.-C. par exemple) étant bien plus spectaculaires (carte C). Si l'on considère cependant la répartition proposée par la méthode 1, celle-ci met l'intervalle -200 - 100 (carte B) en relief dans la mesure où sa très courte durée et le fort nombre de sites qui y est associé indique une véritable concentration du peuplement au Nord-Ouest de la Syrie. Au contraire, la dispersion proposée par la méthode 1 sur la carte A nous indique que la concentration au siècle -2300 -2200 ne doit son poids qu'à la durée de la période à laquelle elle correspond (300 ans).

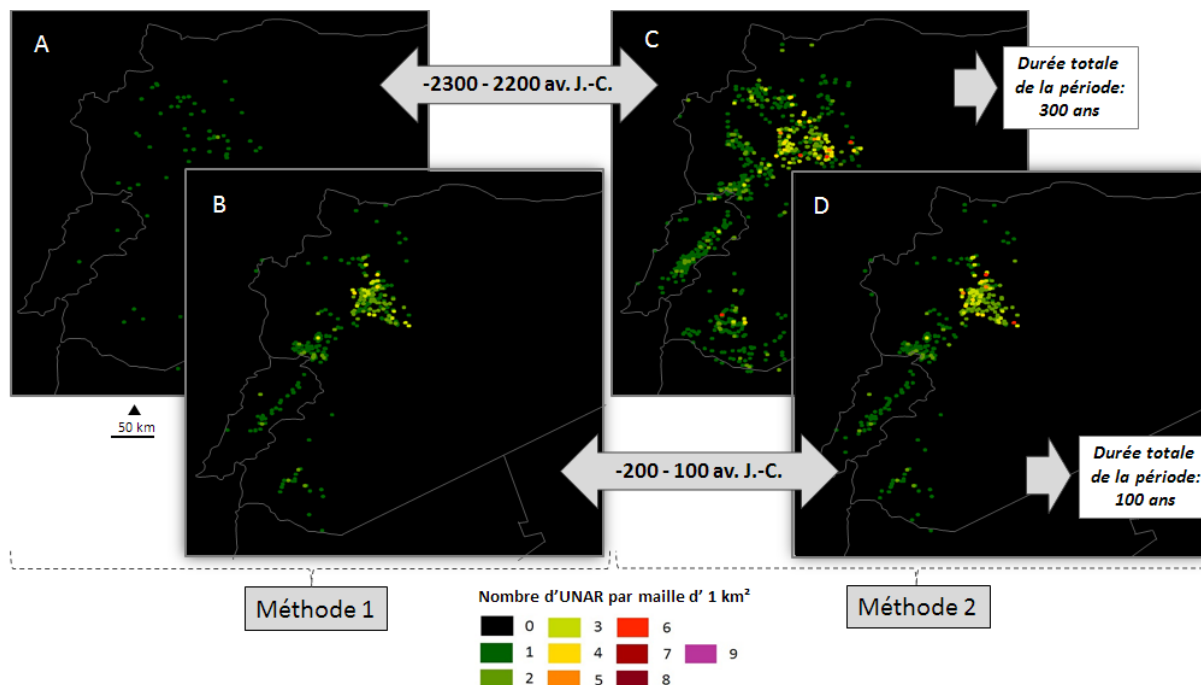


Figure 32 - Comparaison des concentrations du peuplement observées avec la méthode 2, à la lumière des concentrations mises en évidence aux mêmes siècles par la méthode 1

En outre, la méthode 1 permet, pour des périodes longues comme celle s'étalant de -3600 à -3100 de faire ressortir certains axes et alignements majeurs du peuplement (ici, un axe Sud-Ouest

Nord-Est, partant de la frontière Nord libanaise et s'étalant jusqu'au centre-Ouest de la Syrie) parfois noyés, dans la visualisation proposée par la méthode 2, dans la masse des données visualisées (Figure 33).

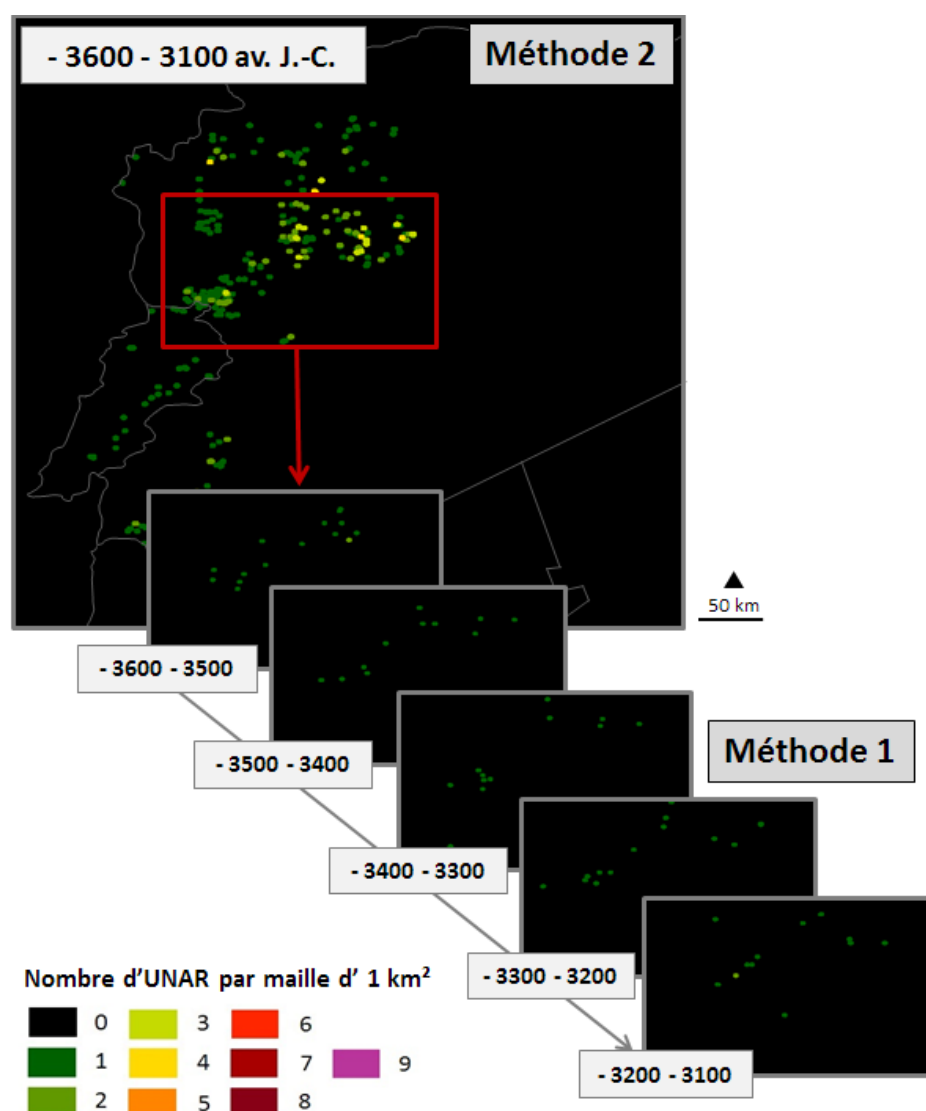


Figure 33 - Un première approche des alignements de structures et des zones de concentration de l'information

Cependant, notre objectif de sélection d'une zone géographique d'étude ne peut, à ce stade, pas être entièrement satisfait : la forte hétérogénéité spatio-temporelle de la quantité et de la qualité de l'information et des artefacts qui peuvent possiblement brouiller notre perception des phénomènes, nous conduit à pousser plus loin notre étude de la répartition spatio-temporelle des données et à chercher, tout comme nous venons de le faire pour la donnée temporelle à l'échelle du siècle, une méthode de régionalisation pouvant orienter avec plus de facilité, de précision et de pertinence notre choix d'une zone d'étude sur laquelle nous pourrions par la suite « zoomer » et

aborder des problématiques géographiques et archéologiques à une échelle plus locale. La Figure 34 synthétise les objectifs et les apports de la seconde étape des traitements.

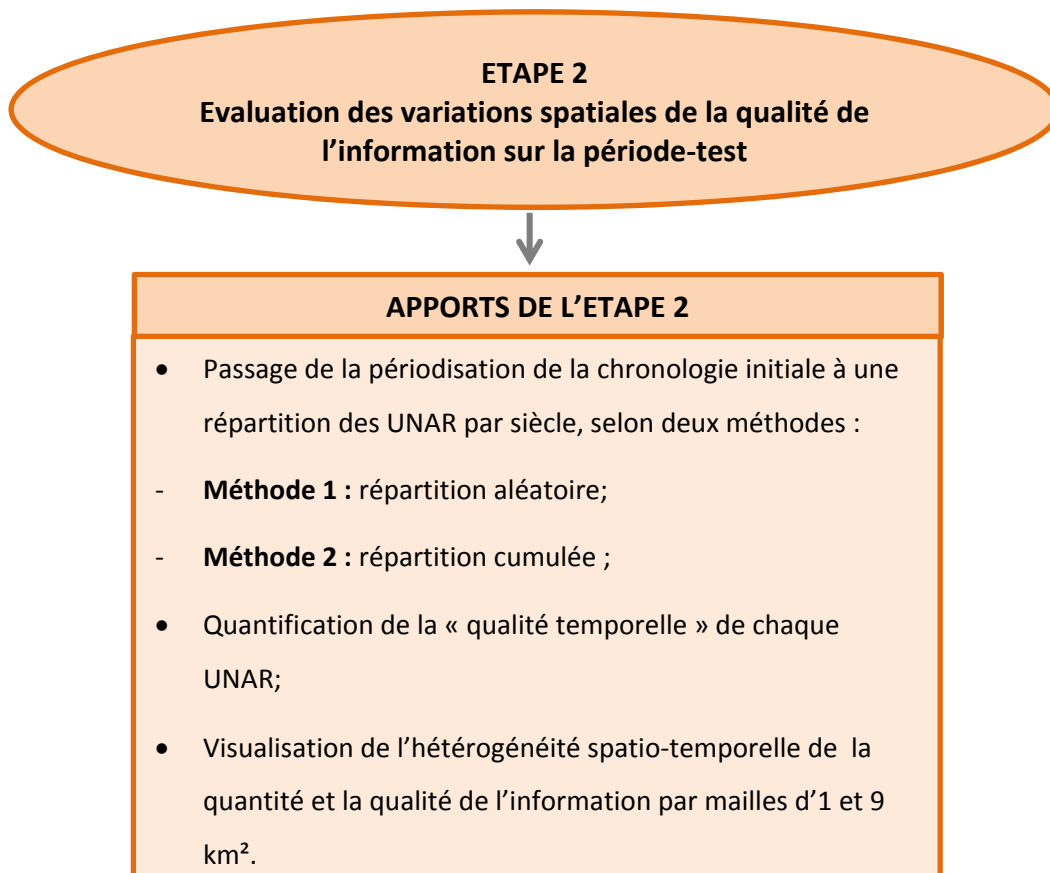


Figure 34 – Synthèse des apports de la seconde étape des traitements

Chapitre 6 : Exploration et identification des « unités spatio-temporelles significatives » ; méthode d'analyse spatio-morphologique exploratoire.

INTRODUCTION

L'étape précédente nous a montré que la qualité et la quantité d'information sont extrêmement hétérogènes dans l'espace et dans le temps - hétérogénéité elle-même fortement dépendante de la méthode de répartition des données choisie après la périodisation - et parfois brouillées par des artefacts qui biaisent notre perception des changements spatio-temporels dans le peuplement. Un besoin de régionalisation spatio-temporelle des phénomènes s'est ainsi imposé à nous, toujours dans une double optique de représentation plus claire de l'information –et de la comparabilité des zones de peuplement selon leur niveau de qualité et de quantité d'information- mais aussi toujours dans le but de choisir une zone géographique plus restreinte que celle abordée jusqu'ici. Il s'agit en fait de passer d'une régionalisation temporelle (répartition des UNAR par siècle par deux méthodes et points de vue différents) à une régionalisation spatio-temporelle des données.

Nous pourrions cependant choisir, comme c'est nous semble-t-il, le plus souvent le cas, une zone dont les « limites » spatiales sont définies par une mission archéologique particulière : nous sélectionnerions alors dans la base de données les UNAR associées à la mission de la « Syrie du Sud », ou des « Marges Arides », ou encore « Palmyrène ». Les structures et les dynamiques spatio-temporelles recherchées seraient donc extrêmement dépendantes des contingences de la délimitation d'une zone d'investigation de terrain - notamment administratives- ce qui pourrait considérablement biaiser notre perception des modes de peuplement. En effet, on observe sur les cartes élaborées précédemment que si l'aire totale est « découpée » en plusieurs missions, celles-ci couvrent cependant au total une bande assez continue du Nord-Ouest au Sud-Ouest de cette zone. Cette étape consiste à explorer par des méthodes morphologiques les structures spatio-temporelles qui se dégagent de la répartition des données à l'échelle de la totalité de la zone couverte par la base de données (et toujours sur le même intervalle temporel sélectionné suite à l'AMC) afin de tenter d'évaluer si les structures dégagées sont totalement et uniquement dépendantes des zones de prospection à l'échelle considérée, ou si une étude des structures et des