



**HAL**  
open science

## Provenance des matériaux lithiques dans les Antilles : silex, jaspe, obsidienne et compagnie.

Alain Queffelec, Vincent Delvigne, Arthur Leck, Morgane de Parthenay,  
Ludovic Bellot-Gurlet, Céline Léandri-Bressy, Isaac Shearn, Christian  
Stouvenot

### ► To cite this version:

Alain Queffelec, Vincent Delvigne, Arthur Leck, Morgane de Parthenay, Ludovic Bellot-Gurlet, et al.. Provenance des matériaux lithiques dans les Antilles : silex, jaspe, obsidienne et compagnie.. Table ronde " PCR " Réseau de lithothèques " et GDR " Silex " : Bilan de quinze ans d'approche dynamique des silicites", Société préhistorique française, Nov 2023, Lyon, France. 10.31235/osf.io/p8wz7 . hal-04238190

**HAL Id: hal-04238190**

**<https://hal.science/hal-04238190v1>**

Submitted on 9 Jan 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

## Provenance des matériaux lithiques dans les Antilles:

### silex, jaspe, obsidienne et compagnie.

Alain Queffelec<sup>1</sup>, Vincent Delvigne<sup>2-3</sup>, Arthur Leck<sup>1-4</sup>, Morgane de Parthenay<sup>2</sup>, Ludovic Bellot-Gurlet<sup>5</sup>, Céline Leandri-Bressy<sup>6-7</sup>, Isaac Shearn<sup>8</sup>, Christian Stouvenot<sup>9-10</sup>.

1. UMR5199 PACEA, CNRS, Univ. Bordeaux, Ministère de la Culture, B2 Allée Geoffroy St. Hilaire, F-33600 Pessac
2. UMR8068 TEMPS, CNRS, Univ. Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Univ. Paris Nanterre, Maison René Ginouvès, 21 allée de l'université F-92023 Nanterre
3. Service de Préhistoire, Université de Liège, Place du XX août, B-4000, Liège
4. UMR6034 Archéosciences Bordeaux, CNRS, Univ. Bordeaux Montaigne, Univ. Bordeaux, Esplanade des Antilles, F-33600 Pessac
5. UMR8233 MONARIS, Sorbonne Univ., CNRS, 4 Place Jussieu, F-75252, Paris
6. SRA Corse, Ministère de la Culture, 1 Chemin de la Pietrina, F-20704 Ajaccio
7. UMR5608 TRACES, CNRS, Univ. Toulouse, Ministère de la Culture, 5 Allées Antonio Machado F-31058 Toulouse
8. Morgan State University, 1700 East Cold Spring Lane, Baltimore, Maryland 21251
9. SRA Guadeloupe, Ministère de la Culture, 28 Rue Perrinon, F-97100 Basse-Terre
10. UMR 8096 ARCHAM, CNRS / Université Paris 1 – Panthéon-Sorbonne, 9 Rue Malher, F-75004 Paris

### Résumé

Les matériaux lithiques dans le registre archéologique ont toujours été l'objet d'une attention particulière de la part des archéologues, surtout dans les contextes préhistoriques. Ils suscitent une telle attention grâce à leur excellente préservation et au potentiel important qu'ils possèdent pour fournir des informations sur les comportements passés, y compris la mobilité des biens et des personnes grâce aux études de provenance. Bien qu'ils ne représentent pas la majorité du corpus archéologique dans les sites archéologiques précoloniaux des Petites Antilles, où la céramique et l'outillage sur coquille domine, leur diversité géologique nécessite de regrouper des connaissances, des méthodes et des compétences variées afin de les étudier. Ici, nous présentons les résultats préliminaires de spécialistes en caractérisation des roches volcaniques, silicites et roches vertes.

Pour la première fois, plusieurs artefacts en verre volcanique ont été identifiés sur des sites du Céramique ancien de Guadeloupe et de Dominique. Cependant, de nombreuses questions subsistent quant à l'origine géologique de ce matériau vitreux à la composition chimique très spécifique. Par ailleurs, des études microtexturales et micropaléontologiques détaillées des différentes matières premières siliceuses fournissent des premiers résultats permettant d'identifier et de cartographier leur origine et leur répartition parmi les îles des Caraïbes. Ces tous premiers résultats d'un projet à long terme démontrent la capacité des études pétrologiques menées avec des méthodes appropriées, dans les Antilles comme ailleurs, à nous aider à améliorer notre connaissance des mouvements de population et des réseaux de distribution des matériaux lithiques de l'Âge Céramique.

### Mots-clés

Matières premières lithiques, Silicites, Obsidienne, Âge Céramique, Petites Antilles, Études de provenance

## Introduction

La mobilité des Amérindiens au sein des îles et dans l'archipel pendant l'Âge Céramique (env. -500 – 1492) est un sujet particulièrement intéressant pour les archéologues des Caraïbes. Dans cet article, nous visons à contribuer à la connaissance de la mobilité intra-îles, des échanges inter-îles et des réseaux régionaux au sein de l'archipel antillais. Ce projet de recherche est dérivé d'un travail précédent qui s'est concentré sur la. Les efforts précédemment réalisés pour décrire la circulation des productions lapidaires d'éléments de parure dans la région (Queffelec et al., 2018, 2020, 2021) nous ont inspirés à poursuivre dans cette direction en étudiant la provenance et la circulation des matières premières lithiques de manière plus large. Notre analyse de l'état actuel des connaissances sur les matières premières lithiques dans les Caraïbes révèle un manque d'études approfondies et de descriptions utilisables par la communauté, ainsi qu'une pénurie de spécialistes dans ce domaine. Pour combler cette lacune de connaissances, notre projet vise à rassembler des spécialistes de différents matériaux lithiques utilisés pour la production d'outils ou de parures, et à produire de nouvelles connaissances en complétant, décrivant et valorisant une collection de référence (i.e. une lithothèque). Le but est de la rendre accessible à la communauté afin qu'il soit possible de reconnaître ces matériaux en utilisant des critères précis et objectifs, contribuant finalement à la compréhension de l'exploitation du paysage par les habitants des Caraïbes à l'Âge Céramique.

L'état actuel des connaissances sur la mobilité inter- et intra-îles d'après la distribution des matériaux lithiques, dans les Caraïbes, repose fortement sur l'observation de quelques roches clés. Celles-ci comprennent i) le silex d'Antigua, principale ressource en silex de l'archipel, identifié dans de nombreux sites archéologiques (Knippenberg, 1999; Knippenberg & Zijlstra, 2008; van Gijn, 1993), ii) deux roches distinctives de St. Martin trouvées dans plusieurs sites sur cette île et sur d'autres (Knippenberg, 2004, 2007; Stouvenot, 2001), et iii) la radiolarite de La Désirade, reconnue dans quelques sites archéologiques (de Waal & Knippenberg, 2020).

Pour atteindre nos objectifs, nous avons organisé notre projet en trois groupes de travail distincts, chacun axé sur les connaissances et méthodes hautement spécialisées requises pour l'analyse des silicites, des roches volcaniques et des roches vertes. Notre approche implique la combinaison de lithothèques préexistantes avec de nouveaux travaux de terrain pour établir une collection de référence plus complète. Nous entreprenons une caractérisation approfondie des échantillons, en utilisant des observations binoculaires pour les silicites et en effectuant des analyses géochimiques et minéralogiques pour les roches volcaniques et les roches vertes, en plus de documenter les critères d'identification par la photographie. Les échantillons de référence seront géoréférencés dans un SIG, et toutes les données seront utilisées pour l'étude de collections archéologiques complètes sans sous-échantillonnage, permettant l'identification à la fois de matériaux courants et rares. En produisant et en diffusant ces nouvelles connaissances à une échelle plus large, nous espérons contribuer à la compréhension du passé précolombien des Caraïbes.

## Méthode

La caractérisation pétrologique des échantillons géologiques de silicites suit la méthode développée par P. Fernandes et J.-P. Raynal (Fernandes & Raynal, 2006). Cette méthode consiste à remplir trois grilles d'observation et de description, qui ont été développées sur la base du concept de la chaîne évolutive des silicites (Delvigne, 2016; Delvigne et al., 2020, 2021; Fernandes, 2012; Thiry et al., 2014). Ce concept a été formalisé à la suite de l'observation de l'évolution et de la transformation de ce type de matériau au cours de leur cheminement non-anthropique, notamment après leur genèse. En effet, après avoir été amenées à la surface, elles subissent des altérations mécaniques et/ou chimiques qui sont caractéristiques des différents environnements qu'elles ont traversés. L'objectif de la caractérisation pétrologique est donc d'identifier les différents processus à l'origine de ces altérations. Il convient de noter que la pétrologie (c'est-à-dire l'étude de l'évolution des roches) est couplée à l'analyse pétrographique, qui vise à décrire la composition et la structure des silicites, permettant ainsi la distinction des types génétiques. Toutes les observations effectuées à l'aide d'une exoscopie à faible grossissement (50x à 200x), avec l'échantillon sous une lame d'eau, ont été enregistrées dans un tableau de données, qui a ensuite été synthétisé dans un tableau récapitulatif. Ce tableau répertorie les éléments caractéristiques (authigéniques, non-organiques et organiques), ainsi que les structures héritées du protolithe (donc pré-génétiques), pendant la diagénèse siliceuse, et pendant différents moments d'altération (donc post-génétiques). Cette description très détaillée est nécessaire pour l'identification des artefacts archéologiques et la possibilité de les reproduire par d'autres archéologues. Appliquée au registre archéologique, cette méthode permet également de différencier les altérations subies avant la collecte par les collectivités préhistoriques (pré-dépositionnelles), de celles subies pendant la phase d'enfouissement dans le site archéologique (post-dépositionnelles). De cette manière, il est possible de déterminer l'emplacement de la collecte et le type de dépôt – primaire ou secondaire – exploité par les groupes préhistoriques.

Des analyses non-invasives par PIXE (Particle Induced X-Ray Emission) ont été réalisées grâce à l'accélérateur de particules AGLAE (Calligaro et al., 2002) au Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France (Paris) en utilisant la méthode mise au point pour les obsidiennes (1999). Cette analyse utilise un faisceau de protons pour stimuler la fluorescence X de la plupart des éléments majeurs et de certains éléments traces dans l'échantillon. La spectroscopie Raman a été employée pour identifier les minéraux présents dans les échantillons, à l'aide d'un spectromètre Bruker SENTERRA équipé d'un laser à 532 nm et d'un réseau de diffraction à 1200 lignes permettant d'atteindre une résolution de 3 à 5  $\text{cm}^{-1}$ . Des analyses semi-quantitatives par XRF portables ont été réalisées avec un instrument Bruker Tracer 5i équipé d'un détecteur SDD et d'un tube X au rhodium. Les analyses ont été réalisées sous deux conditions d'excitation : à 15 kV et 100  $\mu\text{A}$  pour analyser les éléments légers (aluminium jusqu'au manganèse) et à 45 kV et 64  $\mu\text{A}$  pour analyser les éléments

plus lourds (fer jusque zirconium), le tout avec un collimateur de 3 mm afin de permettre l'analyse d'échantillons de petites dimensions.

## Résultats

Une collection de référence, et une étude préliminaire de série archéologique

L'analyse de la collection de référence créée par C. Stouvenot et des échantillons que nous avons collectés lors de notre première mission sur le terrain a permis d'identifier 24 types de matières premières. Ils peuvent être regroupés en plusieurs catégories : l'orthoquartzite (Figure 1a-c), les roches volcaniques hypersiliceuses (Figure 1d-f), la cinérite silicifiée, les roches siliceuses hydrothermales (Figure 1g-i), la radiolarite, l'agate et le corail silicifié. Ces types ont été décrits en détail et photographiés, de sorte que les futures recherches puissent se baser sur ces documents, qu'il s'agisse d'étude par notre équipe ou par d'autres chercheurs.

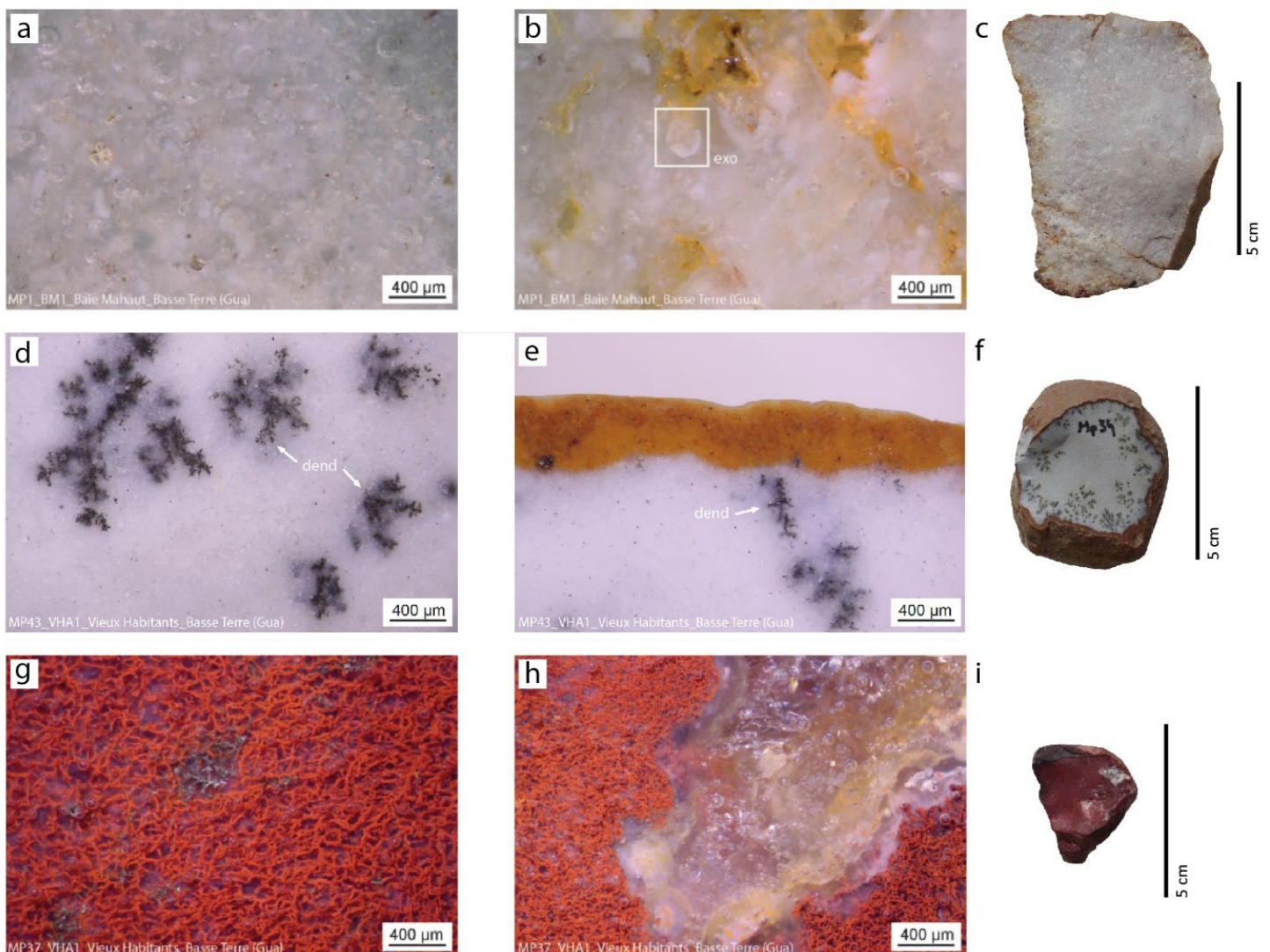


Figure 1. Exemples de microphotographies de plusieurs types de silicites de Guadeloupe, montrant la texture interne, la présence d'éléments caractéristiques tels que les dendrites de magnésium (dend) ou les exoclastes (exo).

En parallèle de nos efforts pour compléter et décrire les échantillons de référence, nous avons mené une étude préliminaire des éléments de débitage du site archéologique de Stade José Bade, situé à Marie-Galante (Serrand, 2016). En raison de contraintes de temps lors de notre première mission, cette étude initiale est une première approche du ré-examen de cette collection. Cette collection avait déjà été étudiée, sans une description approfondie ni observations binoculaires. Ce travail initial avait identifié huit types différents de matières premières siliceuses. Après l'application de la méthodologie par des spécialistes formés, et avec du temps consacré aux observations binoculaires, le même échantillon a été divisé en quatre types dont un comprenant deux sous-types (Figure 2). Ces quatre types, identifiés avec une méthodologie plus robuste, sont notablement différents des huit catégories précédemment identifiées, démontrant l'importance d'utiliser une telle méthodologie. La description détaillée des artefacts de ce site, même lorsque la source n'est pas encore identifiée, permettra également une identification ultérieure lors de la mise à jour de la collection de référence avec de nouvelles matières premières.

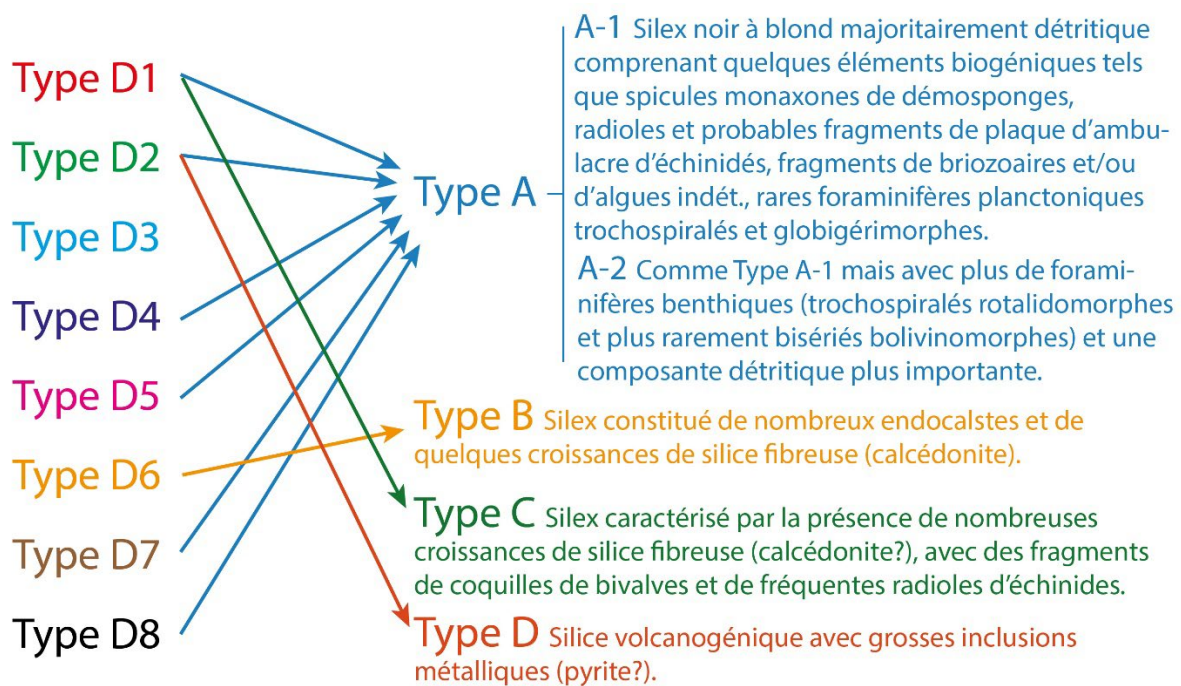


Figure 2. Comparaison de l'identification et du regroupement des silicites selon les deux méthodes.

Au final, le type largement dominant a été attribué au silex d'Antigua, et en particulier aux faciès « partie distale de lagon » (Type A1) et « entrée de lagon » (Type A2) du silex de Flinty Bay. Bien que deux autres types de silex aient été identifiés, leurs sources sont encore inconnues et seront, espérons-le, reconnues ultérieurement dans le projet. De plus, nous avons pu décrire dans cette série archéologique un type inédit de roche hypersiliceuse probablement d'origine volcanique. Cette étude préliminaire démontre les contributions significatives que les spécialistes formés peuvent apporter à la recherche sur les matières premières lithiques.

La littérature archéologique et géologique décrit pour plusieurs îles des Caraïbes, si ce n'est la plupart d'entre elles (Figure 3), la présence de silex, chert, jaspe ou d'autres roches siliceuses (Bérard, 2004; Donovan & Harper, 2005; Knippenberg, 2007; Pantel, 1988; Ray, 2015; Stouvenot, 2003). Notre projet vise à étudier ces matériaux ainsi que les collections archéologiques de ces îles. Il s'agit d'un projet à long terme, dont l'un des plus grands potentiels est bien sûr les Grandes Antilles, car cette région a une histoire géologique complexe qui pourrait potentiellement produire une grande variété de matériaux distincts.

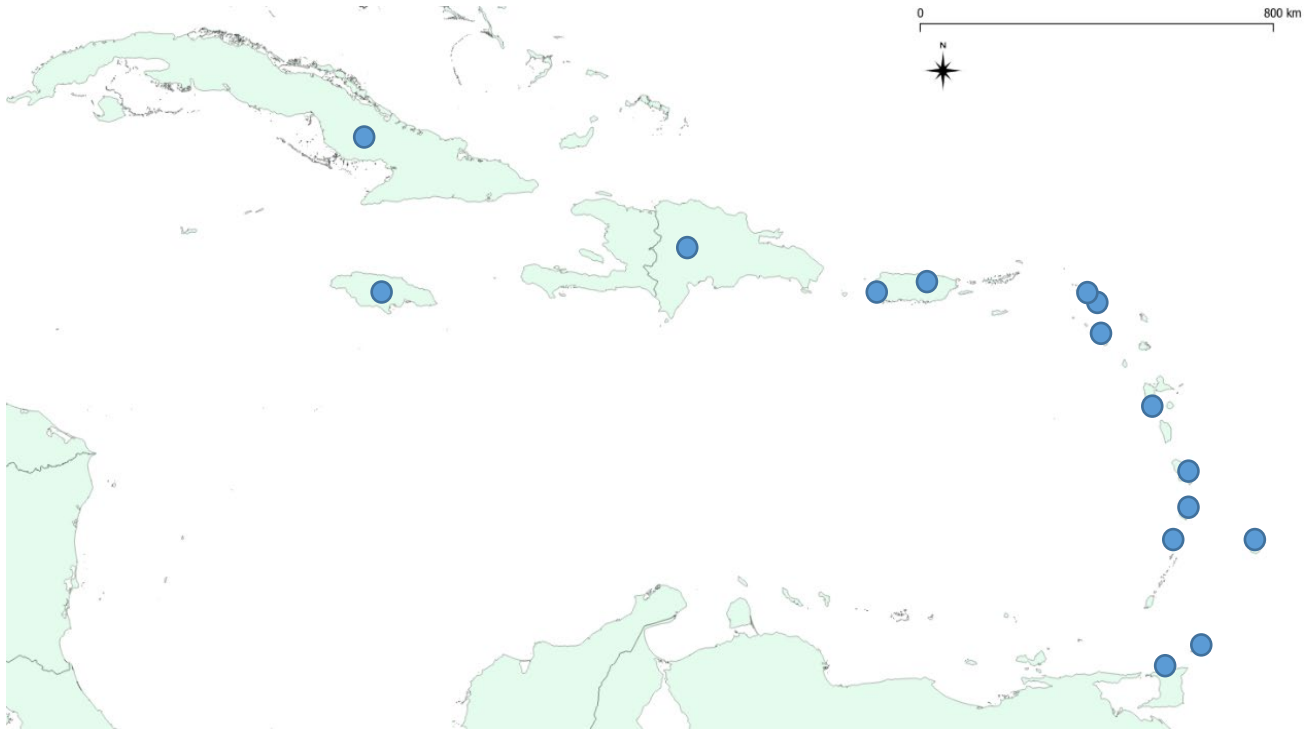


Figure 3. Occurrence naturelle de silicites mentionnées dans la littérature. Un seul point a été localisé sur chaque île des Grandes Antilles car plusieurs occurrences encore non inventoriées existent sur chacune de ces îles.

## Du verre volcanique dans des séries archéologiques caribéennes!

Malgré la croyance largement répandue selon laquelle l'obsidienne est inexistante dans les Caraïbes aussi bien naturellement qu'au sein des séries archéologiques, nous présentons ici des preuves du contraire. Nous avons recensé dans la littérature vingt artefacts provenant de sept sites archéologiques datant de différentes périodes de l'Âge Céramique et situés sur quatre îles (Tableau 1) et avons pu analyser seize d'entre eux (Figure 4). Dans les Petites Antilles, une seule source potentielle pour ce matériau vitreux est connue : elle se situe en Guadeloupe et consiste en un affleurement intégrée dans le Volcan du Tuf, situé à proximité d'un du site de Bisdary (Boudon et al., 1987; Gadalia et al., 1988; Gadalia & Westercamp, 1984).

Site	Ile	Longitude	Latitude	Nb objets	Période	Référence
Bisdary	Basse-Terre	-61.709	15.988	5*	Céramique ancien	(Romon et al., 2006)
Ruelle Roches Caraïbes	Basse-Terre	-61.736	16.038	2	Céramique ancien	(Bonnissent & Chancerel, 2001)
Tourlourous	Marie-Galante	-61.224	15.889	7*	Céramique ancien	(Colas, 2002)
Stade José Bade	Marie-Galante	-61.224	15.889	1	Céramique ancien	(Serrand, 2016)
Place St. François	Basse-Terre	-61.73	15.995	1*	Céramique ancien	(Sellier-Ségard, 2001)
Caille à Bélasse	Ilets de Petite Terre	-61.11	16.17	2	Céramique récent	(Gagnepain, 2007)
Delices 3	La Dominique	-61.256	15.275	1	Céramique ancien	(Shearn, 2014)
Mill Reef+	Antigua	-61.679	17.057	1	Céramique moyen/récent	(Murphy, 1999)

Tableau 1. Liste des sites archéologiques avec des artefacts en verre volcanique (+ : reste à confirmer). \* : l'un des échantillons analysés en 2007 manquait en 2021.



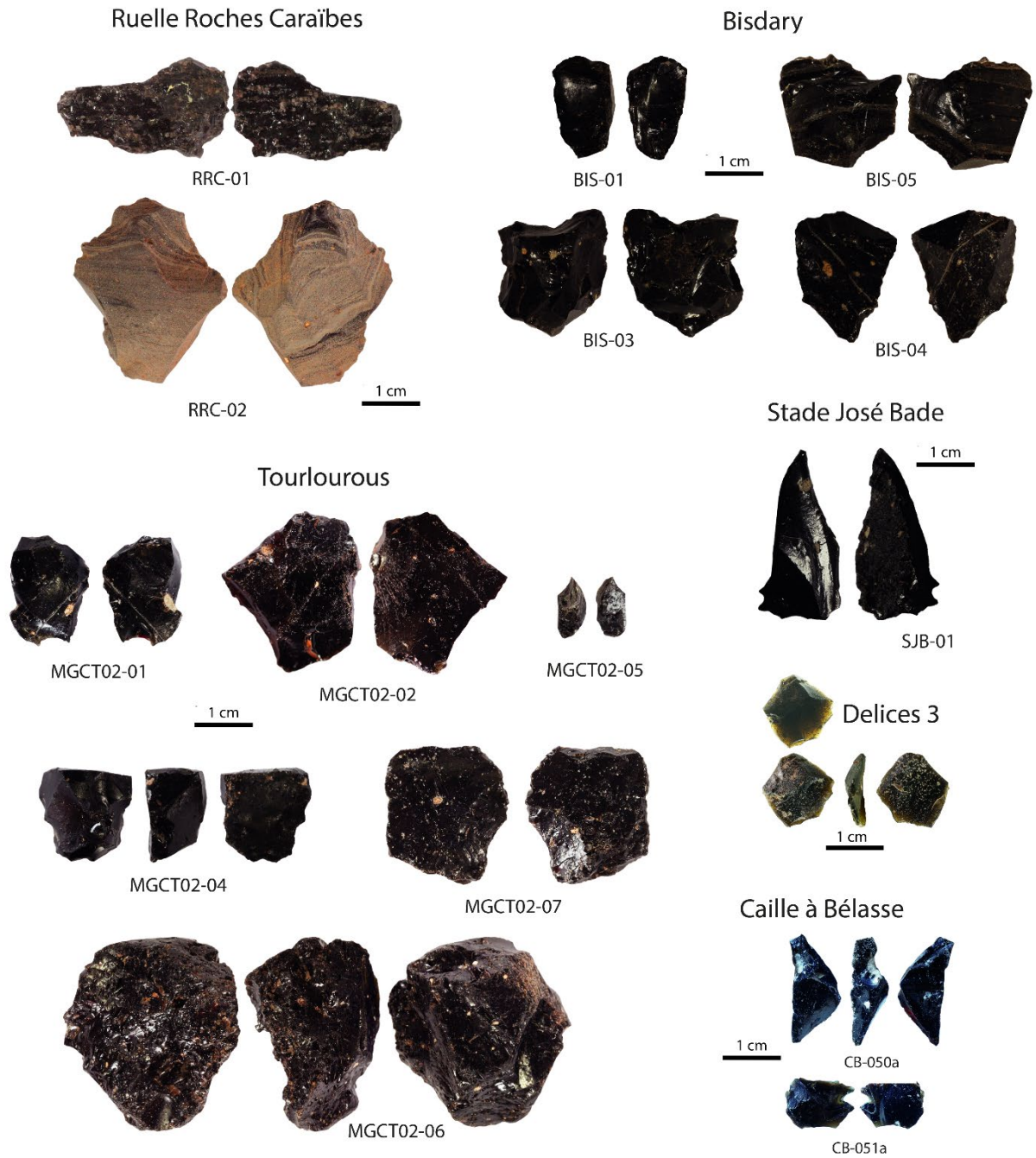


Figure 4. Macrophotographies de seize objets archéologiques vitreux issus de six sites différents.

En 2007, une analyse préliminaire non invasive par PIXE a été effectuée sur 16 objets archéologiques et un échantillon provenant du Volcan du Tuf (Bressy & Bellot-Gurlet, 2007). En 2019 et 2020, ces analyses ont été complétées par des photographies, des microphotographies, des analyses pXRF et par spectroscopie Raman, sur la plupart des éléments analysés en 2007, ainsi que sur certains objets mis au jour depuis. Les résultats ont indiqué que presque tous les échantillons avaient une composition comparable, qui n'était pas conforme à la composition rhyolitique typique de l'obsidienne. Leur faible teneur en silice les classait plutôt comme du verre volcanique andésitique (Figure 5), et leur composition très similaire pour les éléments mineurs et traces suggère que les échantillons ont probablement une origine commune. Les deux découvertes les plus récentes, Stade José Bade et Delices 3, ont montré la même composition chimique « non rhyolitique » d'après l'analyse pXRF. Le seul objet archéologique fait d'obsidienne *sensu stricto* (RRC-01) provient directement du Volcan du Tuf, comme le montre leur composition chimique similaire. Il est donc considéré comme local, puisque le site de Ruelle Roches Caraïbes est situé à seulement quelques kilomètres de la source.

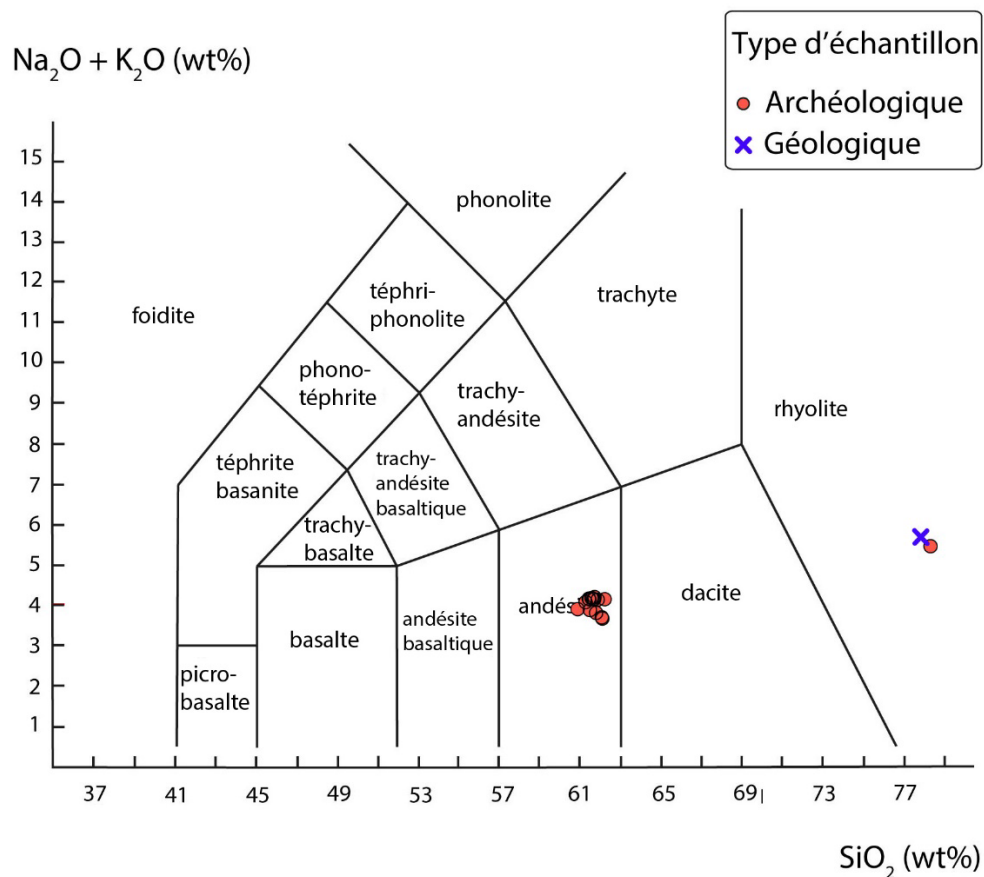


Figure 5. Diagramme TAS (Total Alkali Silica) (d'après Le Maitre et al., 2005) à partir des analyses PIXE, indiquant que la majorité des échantillons ont une composition andésitique, tandis qu'un seul échantillon archéologique (RRC-01) et le verre du Volcan du Tuf ont une composition rhyolitique.

L'origine des 17 échantillons restants (15 analysés par PIXE et 2 par pXRF) reste encore inconnue. Si une chimie andésitique est cohérente avec la composition des roches volcaniques composant les îles des Petites Antilles, notre revue bibliographique (réalisée à l'échelle globale) n'a pas permis de trouver une seule référence à du verre andésitique naturel approprié pour le débitage, que ce soit dans la littérature géologique ou celle dédiée à l'archéologie. Seuls des travaux concernant les roches issues d'impact d'astéroïdes contiennent ce genre de données (Rochette et al., 2021). L'analyse par spectroscopie Raman de cristaux a identifié des feldspaths plagioclases et des augites (Figure 6), c'est-à-dire des minéraux standards pour des andésites mais qui peuvent également être présents dans les impactites (French, 1998). Des analyses supplémentaires sont en cours pour confirmer ou non l'hypothèse cosmique.

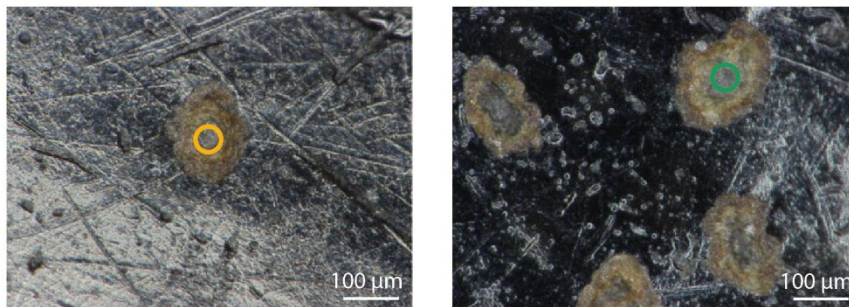
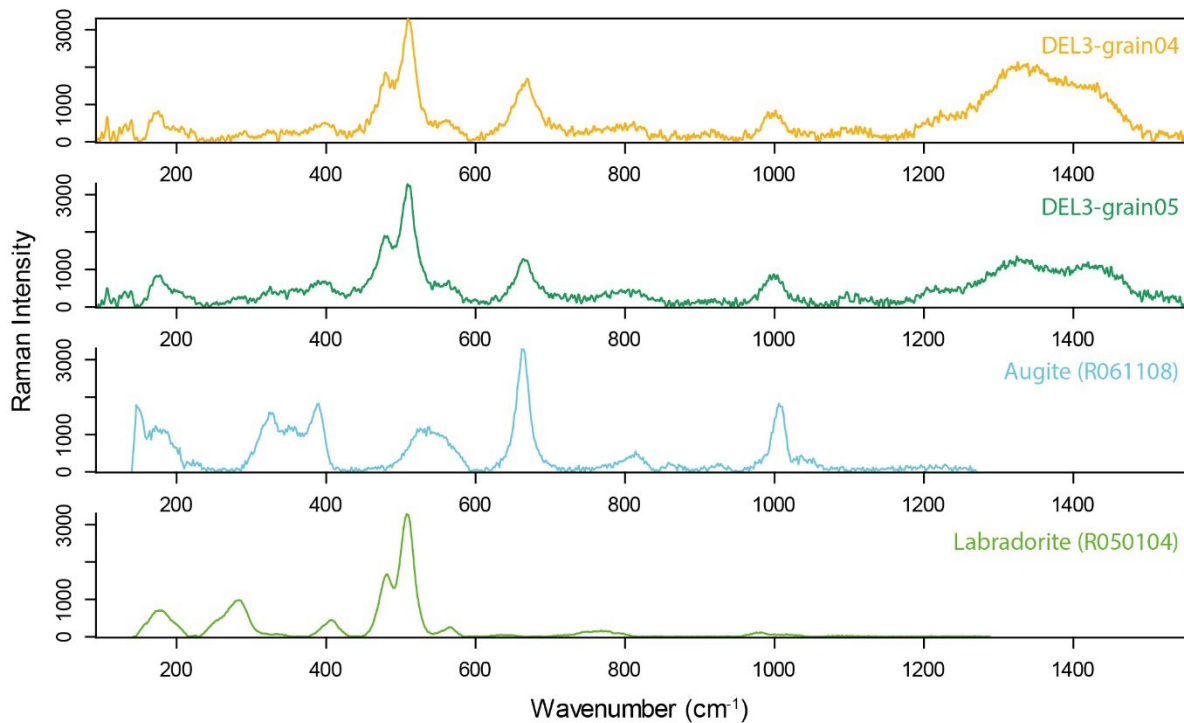


Figure 6. Identification minéralogique par spectroscopie Raman des cristaux observé dans l'éclat de Delices 3 (en haut). Les minéraux sont identifiés comme labradorite (un feldspath plagioclase) et augite (un clinopyroxène) par comparaison avec les spectres de la base de données RRUFF (en bas).

Bien que la provenance de ce verre reste inconnue, nous avons mené une recherche approfondie sur sa distribution dans les sites archéologiques des Antilles. Ceci nous a amenés à examiner la littérature en dépit de la notion largement répandue selon laquelle l'obsidienne n'est pas présente dans les collections archéologiques de cette région. Les échantillons répertoriés dans la littérature provenant de Maruca et Maisabel, à Porto Rico, ne sont probablement pas de l'obsidienne (Comm. Pers. Rodriguez-Ramos 2021, Siegel 2021). Un échantillon est répertorié dans la thèse de R. Murphy (1999), et nous espérons l'examiner à l'avenir. Certains échantillons sont répertoriés sur le site de Fond Brûlé en Martinique (Mattioni, 1982), mais il s'agissait d'erreurs d'identification<sup>1</sup>. Ainsi, malgré l'examen de la littérature existante, les discussions avec de nombreux archéologues des Caraïbes et les échanges tenus lors du congrès à Cuba en 2022, le seul objet archéologique en verre volcanique

<sup>1</sup> Après un examen complet de la série archéologique conservée en Martinique, nous pouvons confirmer qu'il n'y a pas de verre volcanique dans cette collection.

que nous avons pu identifier en dehors des îles françaises est l'éclat de Delices 3 en Dominique (Shearn, 2014).

Nous avons également l'intention d'étudier la diorite, une roche magmatique noire et blanche largement utilisée pour la production lapidaire pendant les périodes Saladoides et Post-Saladoides dans l'ensemble de l'archipel (Figure 7). Peu de sources sont mentionnées dans la littérature, si ce n'est à Tobago (Mones, 2007) et à Porto Rico (Turner et al., 2003), mais d'autres échantillons de La Désirade, Saint-Martin, les îles Vierges britanniques et la Guyane française seront également intégrés en tant que références. Malgré sa texture granulaire, qui pose certaines difficultés analytiques, les observations pétrographiques couplées à des analyses géochimiques utilisant la fluorescence des rayons X et la spectroscopie des rayons X dans un MEB ont été employées avec succès dans des études récentes (e.g. Burg et al., 2021; Turbay et al., 2019).

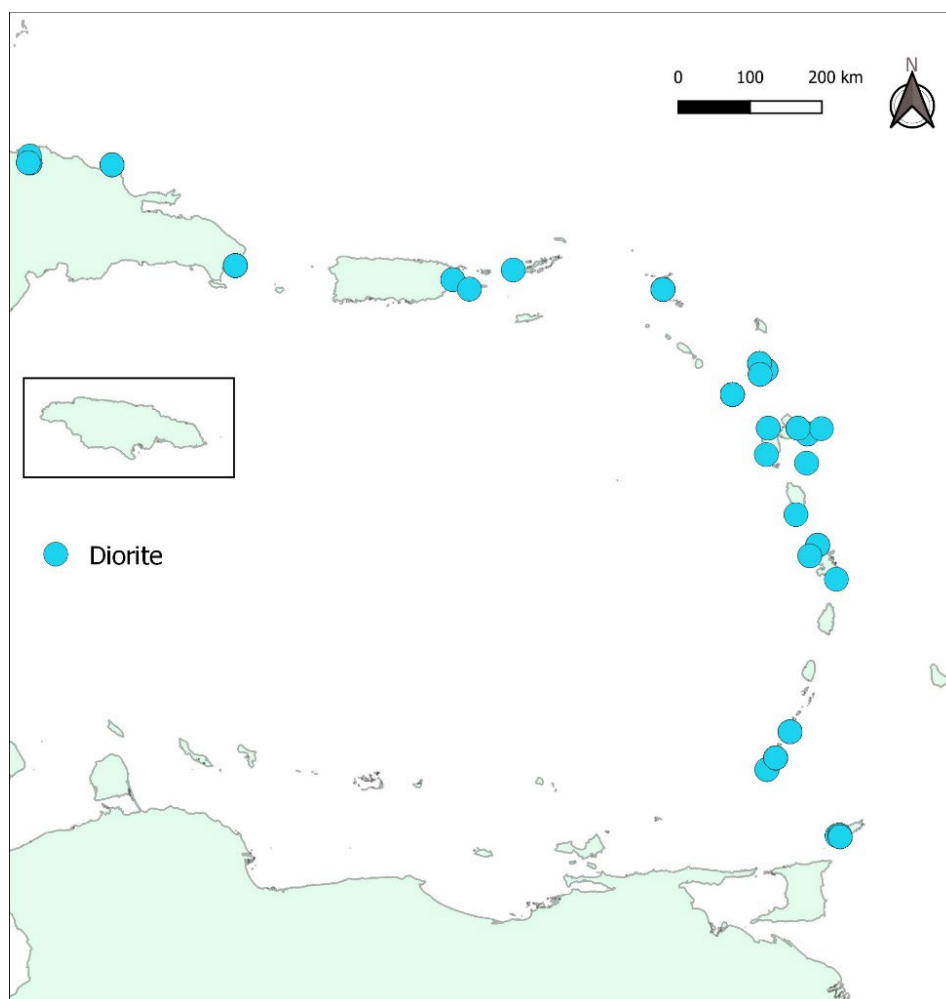


Figure 7. Carte de répartition des perles et pendentifs archéologiques réalisés en diorite dans les Antilles (d'après Queffelec, 2022).

### L'étude de la provenance des turquoises par des analyses isotopiques non invasives

La turquoise, une autre roche utilisée pour la production lapidaire pendant le Céramique ancien et le Céramique moyen, sera fait également l'objet de travaux dans ce projet. Cette gemme est largement répandue dans les Petites Antilles (Figure 8), même si elle est toujours présente en petite quantité sur les sites. En revanche, la source de ce matériau est inconnue. Les sources bien connues de turquoise se trouvent à grande distance dans la Cordillère des Amériques, à la fois en Amérique du Nord et du Sud (Queffelec, 2021), tandis qu'une source est mentionnée sur la côte brésilienne (Costa et al., 2004), et qu'une seule source minime et peu étudiée est connue jusqu'à présent dans les Caraïbes, dans les îles Vierges américaines (Alminas et al., 1994; Tucker et al., 1985).

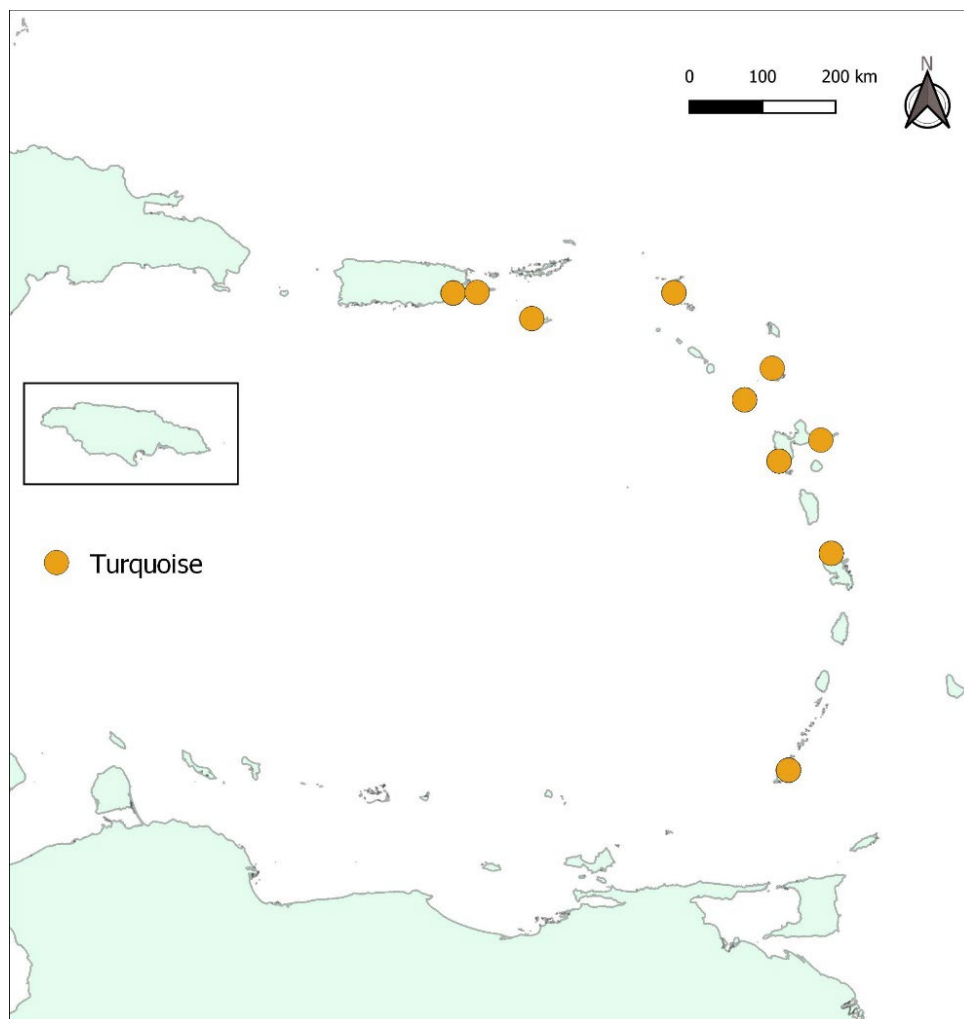


Figure 8. Carte de répartition des perles en turquoise dans l'archipel (d'après Queffelec, 2022).

L'application de l'analyse isotopique non destructive du cuivre, telle que proposée par Hull *et al.* (2008), et du plomb, mesuré de manière destructive par Thibodeau *et al.* (2012), s'avère être très difficile à mettre en place, aussi bien pour préserver les échantillons que pour obtenir des résultats reproductibles. Nous sommes actuellement en train de créer des étalons internes pour l'analyse isotopique par spectrométrie de masse par ablation laser, afin d'éviter la préparation d'échantillons plutôt invasive de l'analyse SIMS (Secondary Ion Mass Spectrometry).

## Discussion et conclusion

La création d'une collection de référence de silicites, et sa caractérisation par observation microscopique, a récemment commencé en Guadeloupe et se poursuivra en Martinique, et intégrant des matières premières provenant d'autres îles également. La caractérisation de cette collection et des séries archéologiques s'appuiera sur la méthodologie établie en France continentale au cours de la dernière décennie. Cette approche sera précieuse pour décrire la gamme de matériaux rencontrés dans les contextes archéologiques antillais. Une étude très préliminaire d'une collection issue d'un site Saladoïde (Stade José Bade) a déjà démontré l'applicabilité et l'utilité de cette méthode. Les futures applications aux collections archéologiques provenant de différentes îles et périodes s'appuieront sur ces descriptions détaillées, permettant l'identification de matières premières au-delà du seul silex d'Antigua. Le développement d'une telle base de données, ainsi que sa description complète et détaillée, sera également utile pour la communauté des archéologues caribéens qui pourront, espérons-le, appliquer cette méthode à leurs propres études.

Cette étude met également en lumière la présence jusqu'alors inconnue d'objets archéologiques en verre volcanique dans la région. Deux observations significatives ont déjà pu être mise en avant : a) les habitants du Céramique ancien vivant dans l'actuelle Basse-Terre, ont utilisé un verre volcanique local, trouvé aujourd'hui dans le Volcan du Tuf, et b) les habitants de Basse-Terre, Marie-Galante et Dominique, pendant cette même période, ont utilisé le même verre andésitique, d'origine inconnue, pour produire de petits éclats par débitage bipolaire sur enclume. Deux de ces éclats ont également été trouvés dans un contexte Troumassoïde sur les Ilets de Petite Terre, lors d'une fouille malheureusement non publiée.

La création d'une collection de référence de diorites, une roche utilisée pour la production lapidaire dans de nombreuses îles couvrant toutes les périodes de l'Âge Céramique, sera également poursuivie au cours des prochaines années. L'affinement de la méthodologie analytique spécifique aux études de provenance de ces roches à grains grossiers sera nécessaire.

Le projet vise également à trouver l'origine de la turquoise, en se concentrant sur le développement d'une méthode non destructive pour analyser la composition isotopique du minéral. L'objectif est en effet de créer une méthodologie qui puisse être utilisée sur des artefacts archéologiques tels que de petites perles et pendentifs du Céramique ancien et moyen dans les Petites Antilles.

La création d'une collection de référence de matériaux lithiques pour l'archipel des Caraïbes est un projet à long terme, tout comme son utilisation pour des études de provenance précises des artefacts lithiques. En combinant les différents matériaux lithiques, nous visons à déterminer le litho-espace des habitants des Caraïbes pendant l'Âge Céramique. Cela guidera une réflexion plus générale sur la circulation des matériaux dans les Antilles.

## Remerciements

Notre équipe souhaite remercier Sebastiaan Knippenberg pour son travail pionnier et pour toutes les informations et échantillons qu'il a accepté de partager avec nous. Ce travail a été financé par le Ministère de la Culture français (DAC Guadeloupe) et le Conseil régional de Guadeloupe. Cette étude a reçu le soutien financier du gouvernement français dans le cadre du programme IdEx "Investissements d'avenir" de l'Université de Bordeaux / GPR "Passé Humain". Nous remercions le TraceoLab de l'Université de Liège pour nous avoir permis d'utiliser leur équipement afin de réaliser les clichés microphotographiques.

## Références

- Alminas, H. V., Foord, E. E., & Tucker, R. E. (1994). *Geochemistry, mineralogy, and geochronology of the US Virgin Islands* (Vol. 2057). US Government Printing Office.
- Bellot-Gurlet, L., Poupeau, G., Dorighel, O., Calligaro, T., Dran, J.-C., & Salomon, J. (1999). A PIXE/fission-track dating approach to sourcing studies of obsidian artefacts in Colombia and Ecuador. *Journal of Archaeological Science*, 26(8), 855-860.
- Bérard, B. (2004). *Les premières occupations agricoles de l'Arc Antillais, Migrations et insularité* (Vol. 1299). Archaeopress.
- Bonnissent, D., & Chancerel, A. (2001). *Ruelle des Roches caraïbes. Jude Plessis, Saint-Robert. Commune de Baillif* (Rapport d'opération archéologique d'urgence AFAN N° 159). Service Régional de l'Archéologie, Drac Guadeloupe.
- Boudon, G., Dagain, J., Semet, M. P., & Westercamp, D. (1987). *Notice explicative de la carte géologique à 1/20 000e du Massif Volcanique de la Soufrière (Département de la Guadeloupe, Petites Antilles)*. Editions du BRGM.
- Bressy, C., & Bellot-Gurlet, L. (2007). *Caractérisation et recherche de provenance de matériaux lithiques de sites préhistoriques de Guadeloupe « Analyses Obsidiennes Guadeloupe 2007 »* (p. 6). Service Régional de l'Archéologie, DAC de Guadeloupe.
- Burg, M. B., Tibbits, T. L., & Harrison-Buck, E. (2021). Advances in geochemical sourcing of granite ground stone : Ancient Maya artifacts from the middle Belize Valley. *Advances in Archaeological Practice*, 9(4), 338-353. <https://doi.org/10.1017/aap.2021.26>



- Calligaro, T., Dran, J.-C., Moignard, B., Pichon, L., Salomon, J., & Walter, P. (2002). Ion beam analysis with external beams : Recent set-up improvements. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms*, 188(1-4), 135-140.
- Colas, C. (2002). *Le Tourlourous. Marie-Galante* (Document final de Synthèse INRAP N° 178). Service régional de l'Archéologie, DRAC Guadeloupe.
- Costa, M. L. da, Fernández, O. C., Toledo, M. C. M. de, Passos, C. M., & Pereira, P. F. (2004). A turquesa de Itacupim, Pará. *Rem: Revista Escola de Minas*, 57(4), 261-266.  
<https://doi.org/10.1590/S0370-44672004000400008>
- Delvigne, V. (2016). *Géorressources et expressions technoculturelles dans le sud du Massif central : Des déterminismes et des choix* [PhD Thesis]. Université de Bordeaux.
- Delvigne, V., Fernandes, P., & Noiret, P. (2021). Quand la pétroarchéologie questionne la notion de site : États de surface et taphonomie des objets lithiques de La Belle-Roche (Sprimont, Prov. de Liège, Belgique). *Comptes Rendus Palevol*, 41.
- Delvigne, V., Fernandes, P., Tuffery, C., Raynal, J.-P., & Klaric, L. (2020). Taphonomic method and database to establish the origin of silicites from the Middle-recent Gravettian of La Picardie open-air site (Indre-et-Loire, France). *Journal of Archaeological Science Reports*.  
<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102369>
- de Waal, M. S., & Knippenberg, S. (2020). On the reconstruction of prehistoric social territories : The La Désirade lithic workshops and the distribution of La Désirade chert (French West Indies). *Journal of Lithic Studies*, 7(2), Article 2. <https://doi.org/10.2218/jls.3061>
- Donovan, S. K., & Harper, D. A. (2005). The geology of Barbados : A field guide. *Caribbean Journal of Earth Science*, 38(for 2003), 21-33.
- Fernandes, P. (2012). *Itinéraires et transformations du silex : Une pétroarchéologie refondée, application au Paléolithique moyen* [PhD Thesis]. Bordeaux 1.
- Fernandes, P., & Raynal, J.-P. (2006). Pétroarchéologie du silex : Un retour aux sources. *Comptes Rendus Palevol*, 5(6), 829-837.

- French, B. M. (1998). *Traces of catastrophe : A handbook of shock-metamorphic effects in terrestrial meteorite impact structures*. Lunar and Planetary Institute.
- Gadalia, A., Gstalter, N., & Westercamp, D. (1988). La chaîne volcanique de Bouillante, Basse-Terre de Guadeloupe, (Petites Antilles) : Identité pétrographique, volcanologique et géodynamique. *Géologie de la France*, 2-3, 101-130.
- Gadalia, A., & Westercamp, D. (1984). *Prospection géothermique de la région de Bouillante—Vieux Habitants Guadeloupe* (Rapport géologique 84 SGN 063 GTH; p. 63). Bureau de Recherches Géologiques et Minières.
- Gagnepain, J. (2007). *Première approche du site de Caille-à-Bélasse. Campagne de 2006-2007. Ilets de Petite-Terre. Terre-de-Bas*. (Rapport d'opération de fouille archéologique N° 361). Service régional de l'Archéologie, DRAC Guadeloupe.
- Hull, S., Fayek, M., Mathien, F. J., Shelley, P., & Durand, K. R. (2008). A new approach to determining the geological provenance of turquoise artifacts using hydrogen and copper stable isotopes. *Journal of Archaeological Science*, 35(5), 1355-1369.  
<https://doi.org/10.1180/00264619854749510.1016/j.jas.2007.10.001>
- Knippenberg, S. (1999). The provenance of flint in the Leeward region, West Indies. *Proceedings of the 16th Congress of the International Association for Caribbean Archaeology*, 261-271.
- Knippenberg, S. (2004). Distribution and exchange of lithic materials : Three-pointers and axes from St. Martin. In A. Delpuech & C. L. Hofman (Éds.), *Late Ceramic Age Societies in the Eastern Caribbean* (BAR International Series, Vol. 1273, p. 121-137). Archeopress.
- Knippenberg, S. (2007). *Stone artefact production and exchange among the Lesser Antilles*. Amsterdam University Press.
- Knippenberg, S., & Zijlstra, J. J. (2008). Chert Sourcing in the Northern Lesser Antilles : The Use of Geochemical Techniques in Discriminating Chert Materials. *Crossing the Borders: New Methods and Techniques in the Study of Archaeological Materials from the Caribbean*, edited by Corinne L. Hofman, Menno LP Hoogland, and Annelou L. van Gijn, 43-65.

Le Maitre, R. W., Streckeisen, A., Zanettin, B., Le Bas, M. J., Bonin, B., & Bateman, P. (2005).

*Igneous rocks : A classification and glossary of terms: recommendations of the International Union of Geological Sciences Subcommittee on the Systematics of Igneous Rocks*. Cambridge University Press.

Mattioni, M. D. (1982). *Salvage Excavations at the Fond-Brule Site, Martinique : Final Report*.

Department of Anthropology, University of Manitoba.

Mones, M. (2007). Amerindian lithics of Tobago : A preliminary report. *Proceedings of the 21st Congress of the International Association for Caribbean Archaeology*, 757-766.

Murphy, A. R. (1999). *The prehistory of Antigua, ceramic age : Subsistence, settlement, culture and adaptation within an insular environment*. University of Calgary.

Pantel, A. G. (1988). *Precolumbian flaked stone assemblages in the West Indies*.

Queffelec, A. (2021). Provenancing turquoise—A difficult task. *ArcheoScience - Revue d'archéométrie*.

Queffelec, A. (2022). *Parures amérindiennes en matériaux lithiques dans les Antilles à l'Âge Céramique : De la caractérisation à la répartition spatiale et chronologique* [Université de Bordeaux]. <https://theses.hal.science/tel-03994566>

Queffelec, A., Bellot-Gurlet, L., Foy, E., Lefrais, Y., & Fritsch, E. (2021). First identification of sudoite in the Caribbean Ceramic Age lapidary craftsmanship. *Gems and Gemology*, 57(3), 206-226. <https://dx.doi.org/10.5741/GEMS.57.3.206>

Queffelec, A., Fouéré, P., Bellot-Gurlet, L., & Bérard, B. (2020). Stone ornaments from Guadeloupe and Martinique Early Ceramic period sites (200 BC – AD 400), detailed analysis and comparison with a Late Ceramic period site (AD 750 – 1000). *Journal of Caribbean Archaeology*, 20, 1-44.

Queffelec, A., Fouéré, P., Paris, C., Stouvenot, C., & Bellot-Gurlet, L. (2018). Local production and long-distance procurement of beads and pendants with high mineralogical diversity in an early Saladoid settlement of Guadeloupe (French West Indies). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 21, 275-288. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.07.011>

- Ray, J. H. (2015). Procurement and use of chert from localized sources in Trinidad. *Journal of Caribbean Archaeology*, 15, 1-28.
- Rochette, P., Beck, P., Bizzarro, M., Braucher, R., Cornec, J., Debaille, V., Devouard, B., Gattacceca, J., Jourdan, F., Moustard, F., Moynier, F., Nomade, S., & Reynard, B. (2021). Impact glasses from Belize represent tektites from the Pleistocene Pantasma impact crater in Nicaragua. *Communications Earth & Environment*, 2(1), 1-8.  
<https://doi.org/10.1038/s43247-021-00155-1>
- Romon, T., Bertran, P., Fouéré, P., & Hildebrand, M. (2006). *Gourbeyre « Bisdary » (Guadeloupe). Un site amérindien de piémont* [Rapport final de fouille]. SRA Guadeloupe.
- Sellier-Ségar, N. (2001). *Place Saint-François, Basse-Terre (Guadeloupe)* (Rapport de fouille archéologique SRA 167; p. 160). INRAP.
- Serrand, N. (2016). *Stade José Bade : Les occupations cedrosan-saladoïde et troumassan-troumassoïde de Tourlourous* (p. 237-274) [Rapport d'opération de fouille archéologique]. SRA Guadeloupe.
- Shearn, I. (2014). *Pre-Columbian Regional Community Integration in Dominica, West Indies*. University of Florida Gainesville.
- Stouvenot, C. (2001). Examen pétrographique sommaire des objets lithiques de la fouille de la Place Saint-François à Basse-Terre (Guadeloupe). In N. Sellier-Ségar (Éd.), *Place Saint-François, Basse-Terre (Guadeloupe)* (p. 160). Service régional de l'Archéologie, DRAC Guadeloupe.
- Stouvenot, C. (2003). Matières premières. In A. Toledo i Mur (Éd.), *Rivière du Grand Carbet, Capesterre-Belle-Eau (97)*. (p. 54-59). SRA Guadeloupe.
- Thibodeau, A. M., Chesley, J. T., & Ruiz, J. (2012). Lead isotope analysis as a new method for identifying material culture belonging to the Vázquez de Coronado expedition. *Journal of Archaeological Science*, 39(1), 58-66. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2011.07.025>

- Thiry, M., Fernandes, P., Milnes, A., & Raynal, J.-P. (2014). Driving forces for the weathering and alteration of silica in the regolith : Implications for studies of prehistoric flint tools. *Earth-science reviews*, 136, 141-154.
- Tucker, R. E., Alminas, H. V., & Hopkins, R. T. (1985). *Geochemical Evidence for Metallization on St. Thomas and St. John, US Virgin Islands*. US Department of the Interior, Geological Survey.
- Turbay, I., Martín, J. M., Carrasco, I., Fernández-Ugalde, A., Becerra, J., Ortiz, R., & Ortiz, P. (2019). Quarry identification and characterization of 2nd century AD Roman granite columns from Ecija (Spain). *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 19(3), 157-172.
- Turner, B. F., Stallard, R. F., & Brantley, S. L. (2003). Investigation of in situ weathering of quartz diorite bedrock in the Rio Icacos basin, Luquillo Experimental Forest, Puerto Rico. *Chemical Geology*, 202(3-4), 313-341. <https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2003.05.001>
- van Gijn, A. L. (1993). Flint exploitation on Long Island, Antigua, West-Indies. *Analecta Praehistoria Leidensia*, 26, 183-197.