Zeitschrift: Cahiers d'archéologie romande

Herausgeber: Bibliothèque Historique Vaudoise

Band: 108 (2007)

Artikel: Les matériaux céramiques, du Néolithique moyen au Néolithique final, du lac de Constance (Suisse) à la vallée de la Saône (France) : marqueurs techno-culturels de l'évolution des sociétés

Autor: Rodot, Marie-Angélique / Martineau, Rémi

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-836030

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Les matériaux céramiques, du Néolithique moyen au Néolithique final, du lac de Constance (Suisse) à la vallée de la Saône (France) : marqueurs techno-culturels de l'évolution des sociétés

Marie-Angélique Rodot et Rémi Martineau

Mots-clefs

Néolithique, poterie, matériaux céramiques, inclusions ajoutées, dégraissant, pétrographie, Suisse, France.

Résumé

Ce bilan sur les matériaux céramiques, étudiés en lames minces, provenant de sites datés du Néolithique (4950-1750 cal. BC) et localisés de la Suisse orientale à la vallée de la Saône, traite de la nature et de la fréquence d'utilisation du dégraissant. Les dates proviennent d'analyses dendrochronologiques (4400 à 2050 av. J.-C.) et radiométriques (4950 à 1750 cal. BC). En effet, l'aspect techno-culturel du dégraissant a déjà été souligné par des études archéologiques et ethnoarchéologiques. Les résultats de cette analyse montrent que le dégraissant cristallin domine dans toute la Suisse (cultures de Egolzwil, Cortaillod, Port-Conty, Pfyn, Horgen, Lüscherz et Auvernier-Cordé). Au Campaniforme, la chamotte est le dégraissant le plus utilisé en Suisse occidentale. Pour la Combe d'Ain, les inclusions ajoutées majoritaires sont plus diversifiées : calcaires (NMB, Horgen et du Clairvaux moyen au groupe de Chalain), sans dégraissant (Clairvaux/Ferrières et Clairvaux ancien) et cristallines (Port-Conty). Dans la vallée de la Saône, le dégraissant majoritaire est cristallin (Chasséen et groupe de la Saône). Les dynamiques évolutives des dégraissants sont interprétées au travers des données actuelles. A partir du paramètre techno-culturel du dégraissant, des liens spatiaux peuvent également être mis en évidence.

Abstract

This work deals with the nature of ceramic temper and its utilisation. The data set is composed of ceramic thin sections of Neolithic pots from sites located between Eastern Switzerland and the Saône valley (France). The absolute dates have been obtained by dendrochronological (4400 - 2050 B.C.) and radiometric (4950 - 1750 cal BC) techniques. Several archaeological and ethno-archaeological studies underline the technological and cultural aspects associated with the nature of the temper. Results presented in this paper show that crystalline temper dominated almost everywhere in Switzerland (Egolzwil, Cortaillod, Port-Conty, Pfyn, Horgen, Lüscherz, Auvernier-Cordé cultures), apart from the Bell-Beaker culture where grog temper was generally used in Western Switzerland. In the Combe d'Ain in the French Jura, temper is more diversified than in Switzerland. In the Jura, Neolithic cultures used limestone (NMB, Horgen, Middle Clairvaux to the Chalain Group), absence of added inclusions (Clairvaux/Ferrières and Early Clairvaux) and crystalline temper (Port-Conty). In the Saône valley, crystalline temper is that most frequently used (Chasséen and the Saône Group). The dynamics of the changes in temper usage are here proposed based on the current data. Chronological sequence and spatial distribution of the temper are interpreted based on ethno-archaeological observations, and spatial relationships can also be identified.

Introduction

Cette étude fait le bilan des résultats pétrographiques en lames minces portant sur la nature des matériaux céramiques (poteries) utilisés dans des sites néolithiques, localisés entre la vallée de la Saône et la Suisse orientale. Les dates proviennent d'analyses dendrochronologiques (4400 à 2050 av. J.-C.) et radiométriques (4950 à 1750 cal. BC). Le paramètre étudié dans cette synthèse est la nature des inclusions ajoutées au sédiment argileux pour préparer la pâte céramique. En effet, des études archéologiques montrent que l'ajout de dégraissant relève de traditions techno-culturelles (Constantin et Courtois 1985, Di Pierro et Martineau 2002, Constantin et Kuijper 2002). De plus, des modèles ethnoarchéologiques indiquent que la nature du dégraissant est un paramètre permettant de distinguer les communautés humaines entre elles et de mettre en évidence des déplacements de poteries, de matériaux, de savoir-faire et/ou de personnes appartenant à des communautés de traditions céramiques différentes (Gelbert 2001, Sall 2001 et 2005). C'est pourquoi la détermination de la nature et de la fréquence d'utilisation des différentes inclusions ajoutées à la pâte céramique peut permettre de déterminer la part respective des différentes traditions techno-culturelles de préparation de la pâte (ajout de dégraissant) au sein de chaque couche archéologique.

Dans un premier temps, l'évolution de la nature et de la fréquence d'utilisation du dégraissant a été étudiée par couches et par sites, en tenant compte de leur chronologie, dans chacune des zones géographiques considérées (vallée de la Saône, combe d'Ain, Suisse occidentale, Suisse centrale et Suisse orientale). Ensuite, les données ont été analysées, dans chaque zone, en fonction des cultures archéologiques, dans le but d'obtenir une première vision générale des évolutions de ces deux paramètres (dégraissant céramique et cultures archéologiques). Enfin, les évolutions de chacune de ces zones ont été comparées afin de mieux percevoir les relations spatiales entre ces sociétés néolithiques et d'apporter un complément d'information au schéma évolutif de ces dernières. Cette étude diachronique sur un grand espace géographique a pour but de mettre en évidence les grandes tendances techno-culturelles au travers de l'étude des dynamiques du dégraissant céramique. En même temps, le choix d'un grand espace géographique permet de tenter des confrontations entre les traditions technologiques et culturelles limitrophes.

SEDIMENT ARGILEUX				INCLUSIONS AJOUTEES					
Matrice argileuse	Inclusions naturelles			Fragments de roches					
Silicatée ⟶ Calcaire	Minéraux (quartz, feldspaths, micas...)	Fossiles	Argillaceous Rock Fragment, pellets, oxydes	Calcaire	Cristalline	Chamotte	Os	Calcite	Silex (pilé)

Fig. 1. Quelques paramètres de description utilisés pour la distinction entre les inclusions naturelles et les inclusions ajoutées dans les pâtes céramiques (Bonzon 2003, complété).

Méthodes et limites de l'étude

Toutes les terres cuites peuvent être assimilées à des roches artificielles, c'est pourquoi leur étude s'effectue en utilisant les techniques mises au point pour les sciences de la Terre (Echallier 1984). Les terres cuites sont constituées de deux phases : les argiles (phase plastique) jouent le rôle du liant appelé « matrice » et les inclusions (naturelles et/ou ajoutées) servent d'ossature à la pâte (phase non plastique). C'est seulement dans le cas d'inclusions volontairement ajoutées au sédiment argileux (lui-même constitué d'une matrice et d'inclusions naturelles) que le terme de dégraissant peut être utilisé. Ainsi, deux types de matériaux sont à distinguer dans l'étude de la pâte céramique : le sédiment et le dégraissant. La principale difficulté de l'analyse des céramiques en lames minces est la distinction entre les inclusions naturelles et celles qui ont été ajoutées par le potier (Maggetti 1994, Convertini 1996, Bonzon 2003). La détermination des inclusions ajoutées se base sur différents critères : une distribution bimodale des inclusions, le contour anguleux des grains, la présence de matériaux organiques, la présence de chamotte (Maggetti 1994) ainsi que la présence d'os, de calcite et de silex pilés (fig. 1). Lorsque la distinction entre un ajout artificiel et une présence naturelle dans l'argile n'est pas possible, on utilise alors le terme général « d'inclusions », sans préciser l'adjectif « naturelles » ou « ajoutées ». Le terme « dégraissant » ne peut être utilisé que dans le cas d'inclusions ajoutées. L'expression « sans dégraissant » signifie que les inclusions ajoutées sont absentes de la pâte et elle sous-entend que les inclusions présentes sont d'origine naturelle.

Cette étude porte uniquement sur une des étapes de la chaîne opératoire céramique : l'adjonction de dégraissant à la pâte lors de sa préparation. Il est certain que les hypothèses interprétatives proposées dans cette synthèse ne peuvent être considérées que comme des pistes de travail et devront être confirmées ou réfutées par des travaux croisés complémentaires portant sur l'ensemble de la chaîne opératoire

céramique et la typologie des poteries de chaque communauté étudiée (Gelbert 2000 et 2001, Sall 2001 et 2005). Des travaux archéologiques (Constantin et Courtois 1985) et ethnoarchéologiques (Gelbert 2001, Sall 2005) ont souligné les aspects techniques et/ou culturels de l'adjonction de matériau au sédiment argileux lors de la préparation de la pâte céramique. Le choix de mélanger ou non un autre matériau au sédiment « dépend non seulement de la disponibilité du matériau, mais il est surtout dicté par un comportement, dont l'homogénéité à l'intérieur d'une ethnie, d'un groupe ethno-linguistique ou d'un sous-groupe reste liée à l'apprentissage reçu » (Sall 2001, p. 113-114). De plus, en ce qui concerne la nature du dégraissant, l'étude de cas d'A. Gelbert (2000, p. 125) souligne que « pour la préparation de la pâte, les deux traditions [étudiées] se différencient par la nature du dégraissant organique mélangé à la pâte ». Les résultats de cette étude sur le phénomène d'emprunt indiquent pour le dégraissant, que « dans un contexte de grande échelle de production et de distribution locale des produits, si on observe un emprunt du dégraissant végétal, par des artisans utilisant le dégraissant animal, alors il y a eu immersion totale de ces artisans dans la tradition exogène » ; l'emprunt étant total après au moins 40 ans de migration dans la zone (Gelbert 2000, p. 264). Bien que ces données ethnoarchéologiques qualitatives portent sur des contextes différents des contextes néolithiques étudiés, elles ont été utilisées pour proposer des hypothèses d'interprétation des résultats archéologiques.

La démarche méthodologique utilisée pour traiter et interpréter les données concernant l'évolution spatiale et chronologique des dégraissants céramiques est la suivante :

1. Choix d'un cadre spatial et chronologique possédant des couches archéologiques, dont un ensemble de poteries, statistiquement fiable et représentatif du corpus céramique recueilli à la fouille, a été analysé en lame mince, dans la mesure du possible.
2. Analyse spatiale et chronologique de la synthèse des données qualitatives et quantitatives des lames minces de céramique, sur la nature des inclusions interprétées comme volontairement ajoutées au sédiment lors de sa préparation.
3. Identification des limites interprétatives (hiatus chronologiques, représentativité des lames minces analysées par rapport au corpus céramique…) afin de mettre en évidence les zones et périodes interprétables et celles qui demanderaient des compléments d'analyses.
4. Interprétations des continuités et des discontinuités chronologiques et spatiales mises en évidence à partir des postulats suivants, basés en partie sur les données ethnoarchéologiques :
   - Le groupe de dégraissant majoritaire dans une couche correspond à la tradition céramique (habitudes techniques et culturelles acquises et transmises) de la communauté de potiers(ières) (personnes qui partagent en commun cette tradition).
   - Les autres groupes de dégraissant, minoritaires, témoignent alors de poteries de tradition « exogène » et impliquent des contacts (direct ou indirect) avec des communautés de traditions différentes. Les poteries possédant ces dégraissants peuvent correspondre à la circulation de matériaux, ou de poteries, ou de savoir-faire, ou de personnes, ou encore de l'association de plusieurs de ces propositions. Une autre interprétation peut être celle d'une innovation locale. Dans cette étude, les faibles pourcentages de poteries à dégraissant exogène ont été interprétés comme la circulation de poteries et les pourcentages relativement importants comme la circulation de savoir-faire et/ou de personnes. Il peut s'agir par exemple d'un ou de quelques individus lors de contacts ponctuels ou répétés et/ou de relations matrimoniales) ;
   - le mélange d'un dégraissant exogène avec le dégraissant majoritaire « de tradition héritée locale » pourrait souligner la circulation de personnes et/ou de savoir-faire, intégrant partiellement la tradition de la communauté d'accueil. Une seconde hypothèse est la circulation de personnes, de savoir-faire ou d'objets issus d'une autre tradition, mélangeant par habitude des dégraissants de différentes natures dans la pâte céramique.

Bien qu'aucune synthèse détaillée de l'ensemble des analyses pétrographiques de céramiques n'ait encore été réalisée sur le Néolithique français ou européen, les données disponibles permettent de mettre en évidence un résultat récurrent. La provenance des matériaux est très majoritairement inférieure à quelques kilomètres autour du site et presque toujours inférieure à 8-10km ; les autres cas de provenances plus lointaines restent des exceptions. Ceci permet de penser que les hypothèses liées à la circulation de personnes, ou de poteries, ou de savoir-faire doivent, à l'échelle de cette étude, être largement privilégiée sur celle de la circulation des matériaux.

Le problème des modèles ethnoarchéologiques est qu'ils sont principalement synchroniques, couvrant une période de temps d'environ 1 siècle. Or, la

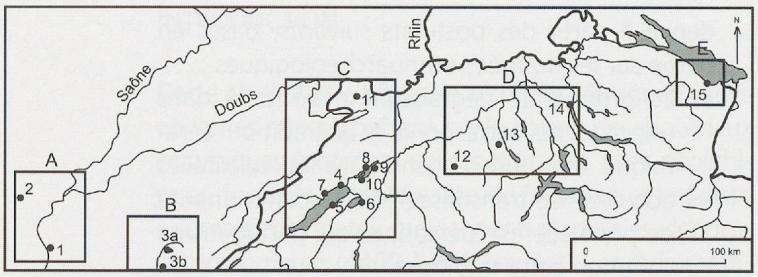

Fig. 2. Localisation des sites traités au sein des cinq zones géographiques étudiées.

ZONE A : Vallée de la Saône (Saône-et-Loire, France)
1 - Ouroux-sur-Saône/Le Grand Bois et Le Taillis
2 - Chassey le Camp/La redoute
ZONE B : Combe d'Ain (Jura, France)
3a - Chalain (CH)/4, 3, 2
3b - Clairvaux (CL)/III sup, III inf, II et La Motte-aux-Magnins (MM)
ZONE C : Suisse occidentale
4 - Saint-Blaise/Bains des Dames (NE)
5 - Portalban/Delley II (FR)
6 - Montilier/Platzbünden (FR)
7 - Auvernier/La Saunerie (NE)
8 - Twann/Bahnhof (BE)
9 - Sutz/Rütte (BE)
10 - Vinelz/Alte Station NW (BE)
11 - Noir-Bois/Alle (JU)
ZONE D : Suisse centrale
12 - Seeberg/Burgäschi (LU)
13 - Egolzwil/Egolzwil 3 (LU)
14 - Zurich/Kleiner Hafner (ZH)
ZONE E : Suisse orientale
15 - Arbon/Bleiche 3 (TG)

résolution chronologique du Néolithique est le plus souvent de l'ordre de 300 à 500 ans, selon les cultures. Comme cela a été montré pour les sites de Chalain et de Clairvaux (Jura, France), les parts des dégraissants majoritaires constituent des phénomènes évolutifs (Martineau 2000). Dans ces cas, on parlera de « traditions héritées ou transmises », tandis que dans le cas d'emprunt ou de transfert technique synchroniques on parlera de « circulations de personnes, de savoir-faire et/ou de poteries ».

Cadre de l'étude

Cadre géographique

Toutes les couches prises en compte proviennent de sites qui se situent entre la vallée de la Saône (France) et le lac de Constance (Suisse). L'ensemble de l'aire géographique étudiée a été divisé en cinq zones (fig. 2). La zone A (vallée de la Saône) regroupe les sites de Chassey le Camp/La Redoute (Chevalier 2005) et de Ouroux-sur-Saône/Le Grand Bois et Le Taillis (Seddoh et Floquet 1973). Les sites du lac de Chalain (CH) et des lacs de Clairvaux (CL et la Motte-aux-Magnins : MM) correspondent à la zone B (combe d'Ain) (Constantin et Courtois 1986, 1989a et 1989b, Benghezal 1994, Martineau 2000, Martineau et al.2007, à paraître). La zone C (Suisse occidentale) avec huit sites est la plus dense : Saint-Blaise/Bains des Dames (Benghezal 1994, Di Pierro 2002, Di Pierro et al. 2005), Portalban/Delley II (Benghezal 1994, Di Pierro 2002 et 2003), Montilier/Platzbünden (Rodot et al. 2005a et 2005b), Auvernier/La Saunerie (Benghezal 1994), Twann/Bahnhof (Nungässer et al. 1985), Sutz/Rütte (Benghezal 1994), Vinelz/Alte Station NW (Benghezal 1994) et Alle/Noir-Bois (Convertini 1996). La zone D (Suisse centrale) compte trois sites : Seeberg/Burgäschi (Nungässer et Maggetti 1981), Egolzwil/Egolzwil 3 (Schubert 1987) et Zurich/Kleiner Hafner (Schubert 1987). Enfin la zone E (Suisse orientale) ne comprend que le site de Arbon/Bleiche 3 (Bonzon 2003, Freudiger-Bonzon 2005). Le nombre inégal de sites étudiés dans les différentes zones (un à huit) met en évidence l'hétérogénéité des données pétrographiques (nombre de lames minces), d'une région à l'autre (fig. 2).

Cadre chronologique, attribution culturelle et représentativité des études

Au sein de chacune de ces cinq zones, les couches dont le mobilier céramique a été analysé en pétrographie ont été replacées chronologiquement à partir des datations radiocarbone (4950 à 1750 cal. BC) et dendrochronologiques (4400 à 2050 av. J.-C.) (fig. 3, annexe 1). Cependant, des hiatus différents sont mis en évidence dans les cinq zones. Ces hiatus peuvent être dus soit à l'absence de sites découverts, soit au manque d'analyses pétrographiques sur les poteries de sites fouillés. Le nombre de cultures étudiées pour chaque zone et le nombre de poteries analysées pour chaque culture sont très inégaux d'une zone à l'autre : trois cultures sont représentées dans la zone A, huit dans la B, six dans la C, cinq dans la D et une dans la E (fig. 3 et 4). Les cultures les mieux représentées en terme de « couches » ($N \geq 4$) sont : le Chasséen de la vallée de la Saône, le groupe de Chalain dans la combe d'Ain, ainsi que le Horgen et l'Auvernier-Cordé en Suisse occidentale (fig. 4). Cependant, en nombre d'individus, les cultures les plus documentées ($N>30$) sont le NMB, le Horgen, le Clairvaux/Ferrières, le Clairvaux ancien et moyen et le groupe de Chalain de la combe d'Ain ; le Cortaillod, le Horgen et l'Auvernier-Cordé de Suisse occidentale ; le Cortaillod de Suisse centrale et le Pfyn/Horgen de Suisse orientale (fig. 4). Dans chaque zone, les couches et les cultures archéologiques comptant moins de 30 poteries analysées ne sont statistiquement pas représentatives en terme quantitatif et demanderaient des compléments d'analyse (fig. 2).

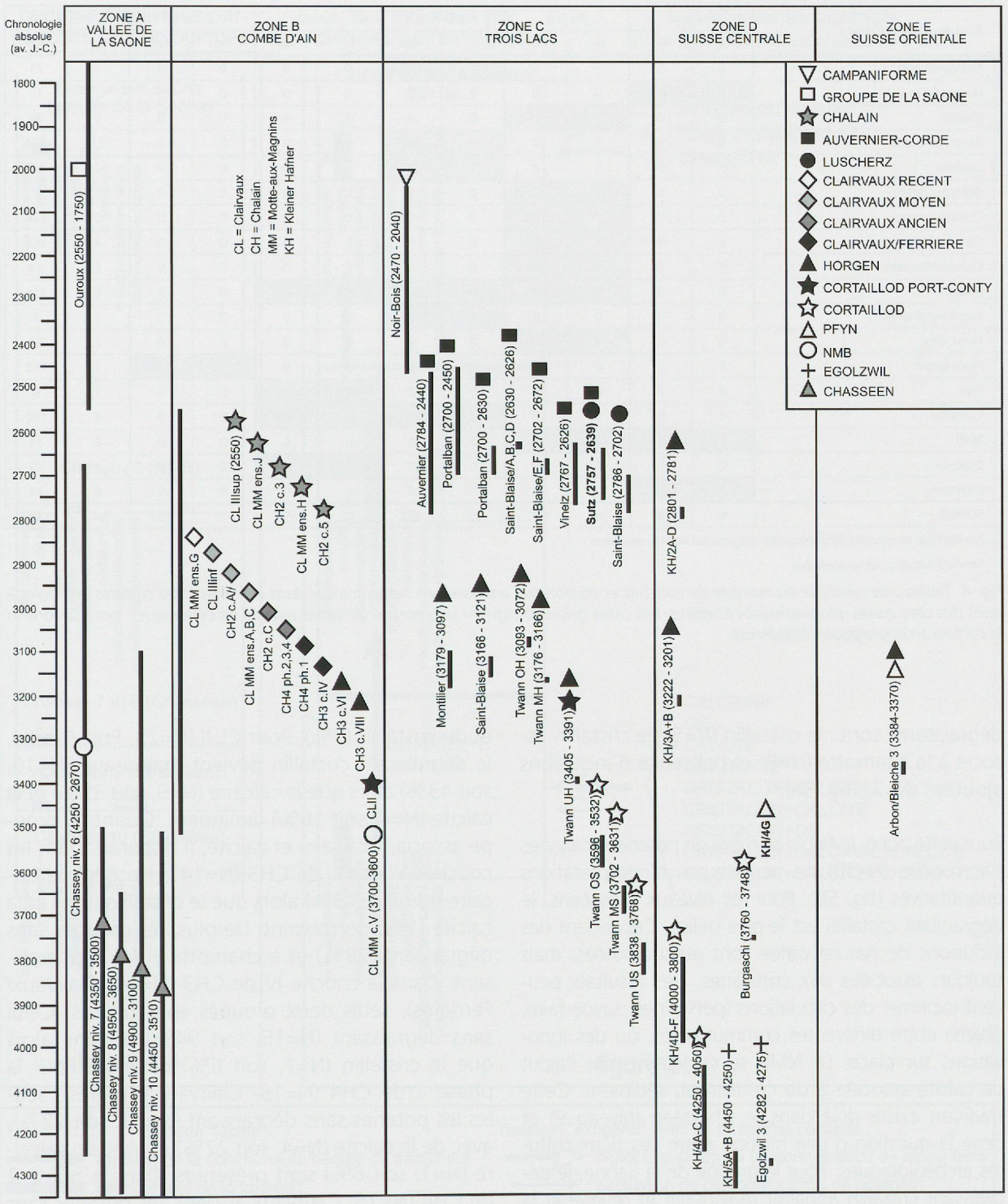

Fig. 3. Schéma chronologique (datations radiocarbone et dendrochronologique) et attribution culturelle des différentes couches archéologiques étudiées.

Evolution chronologique quantitative de la nature des dégraissants dans les zones d'étude

Zone A : vallée de la Saône

Pour le site de Chassey, le niveau 10 (Chasséen) possède une poterie à dégraissant cristallin et une autre avec du cristallin associé à de l'os. Dans le niveau 9, le cristallin (N=3) est majoritaire, mais cinq poteries ont du cristallin associé soit à du calcaire (N=1), soit à de la calcite (N=1), soit aux deux à la fois (N=2), soit de la calcite et de la chamotte (N=1). Dans les niveaux 7 et 8, le cristallin est exclusif (N=4). Le niveau 6 (NMB, N=2) se caractérise par du cristallin associé à de la calcite. Pour le site d'Ouroux-sur-Saône (groupe de la Saône), les

Cultures archéologiques	Zone A		Zone B		Zone C		Zone D		Zone E		Zones A à E	
	Nc	Np	Nc	Np	Nc	Np	Nc	Np	Nc	Np	Nc	Np
Campaniforme	0	0	0	0	1	21	0	0	0	0	1	21
Groupe de la Saône	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10
Chalain	0	0	5	49	0	0	0	0	0	0	5	49
Auvernier-Cordé	0	0	0	0	11	254	0	0	0	0	11	254
Lüscherz	0	0	0	0	2	12	0	0	0	0	2	12
Clairvaux récent	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Clairvaux moyen	0	0	3	126	0	0	0	0	0	0	0	126
Clairvaux ancien	0	0	4	262	0	0	0	0	0	0	4	262
Clairvaux/Ferrières	0	0	2	34	0	0	0	0	0	0	2	34
Horgen	0	0	2	143	4	61	2	12	0	0	8	216
Port-Conty/Horgen	0	0	0	0	1	5	0	0	0	0	1	5
Port-Conty	0	0	1	23	0	0	0	0	0	0	1	23
Pfyn/Horgen	0	0	0	0	0	0	0	0	1	153	1	153
Pfyn	0	0	0	0	0	0	1	8	0	0	1	8
Cortaillod	0	0	0	0	3	80	5	100	0	0	8	180
NMB	1	2	1	32	0	0	0	0	0	0	2	34
Egolzwil	0	0	0	0	0	0	2	39	0	0	2	39
Chasséen	4	14	0	0	0	0	0	0	0	0	4	14
SOMME	6	26	19	671	22	433	10	159	1	153	54	1442

Nc=Nombre de couches dans lesquelles des poteries ont été analysées

Np=Nombre de poteries analysées

Fig. 4. Tableau de synthèse du nombre de couches et de poteries analysées en lames minces dans les différentes cultures archéologiques des cinq zones géographiques étudiées. Les cases grises soulignent la présence de lames minces de céramiques, pour la zone et la culture archéologique considérées.

dégraissants sont : le cristallin (N=5), le cristallin associé à la chamotte (N=3) et l'absence d'inclusions ajoutées (N=2 ; fig. 5a).

Pour cette zone, le faible nombre de poteries analysées par couche (N≤30) ne permet pas d'interprétations quantitatives (fig. 5b). Pour les niveaux chasséens, le dégraissant cristallin est le plus utilisé. Cependant des inclusions de nature variée sont aussi ajoutées, mais toujours associées aux cristallines. Ces résultats peuvent exprimer des circulations (personnes, savoir-faire, objets) entre différentes communautés, ou des innovations sur place. Le NMB se caractérise par l'ajout de calcite associée à du cristallin au sédiment. Cette tradition existe déjà dans le Chasséen (niveau 9) et pose la question d'une filiation entre ces deux cultures archéologiques. Pour le groupe de la Saône, le dégraissant cristallin apparaît majoritaire et reflèterait la tradition de cette communauté. De plus, l'absence de dégraissant et l'association de cristallin et de chamotte pourraient traduire soit des innovations sur place, soit des circulations de poteries, de personnes ou de savoir-faire entre des communautés de traditions différentes (cristallin+chamotte ou chamotte, et sans dégraissant).

Zone B : combe d'Ain

Dans la MM couche V (N=32, NMB), les poteries sont dégraissées avec du calcaire (47%), de la calcite (31%), du calcaire associé à de la calcite (19%) et du cristallin (3%). Pour CL II (N=23, Port-Conty), le dégraissant cristallin devient majoritaire (N=10, soit 43%) alors que le calcaire (N=9, soit 39%) et la calcite (N=4, soit 18%) diminuent. Quant au groupe associant calcaire et calcite, il disparaît. Dans les couches VI et VIII de CH3 (N=143, Horgen), le calcaire domine (48%) alors que le cristallin (9%) et la calcite (1%) décroissent. De plus, les groupes sans dégraissant (28%) et à chamotte (14%) apparaissent. Dans la couche IV de CH3 (N=16, Clairvaux/Ferrières), seuls deux groupes sont utilisés. Celui sans dégraissant (N=15, soit 94%) domine alors que le cristallin (N=1, soit 6%) diminue. Pour la phase 1 de CH4 (N=18, Clairvaux/Ferrières), seules les poteries sans dégraissant (N=13, soit 72%), avec de la calcite (N=4, soit 22%) et avec du calcaire (N=1, soit 6%) sont présentes. Dans la phase 2 de CH4 (N=75, Clairvaux ancien), les poteries sans dégraissant (45%) et celles avec de la calcite (12%) diminuent, alors que les inclusions calcaires (25%) augmentent. De plus, le dégraissant cristallin associé à du calcaire (11%) apparaît et le cristallin (6%) est de nouveau identifié. Dans les phases 3 et 4 de CH4 (N=79, Clairvaux ancien), les individus sans dégraissant (73%) augmentent contrairement à ceux à inclusions ajoutées calcaires (18%), cristallines (5%) et cristallines et calcaires (4%). Dans la couche C de CH2 (N=108, Clairvaux ancien), le groupe sans dégraissant (69%) reste majoritaire, mais son pourcentage s'abaisse tout comme celui du cristal-

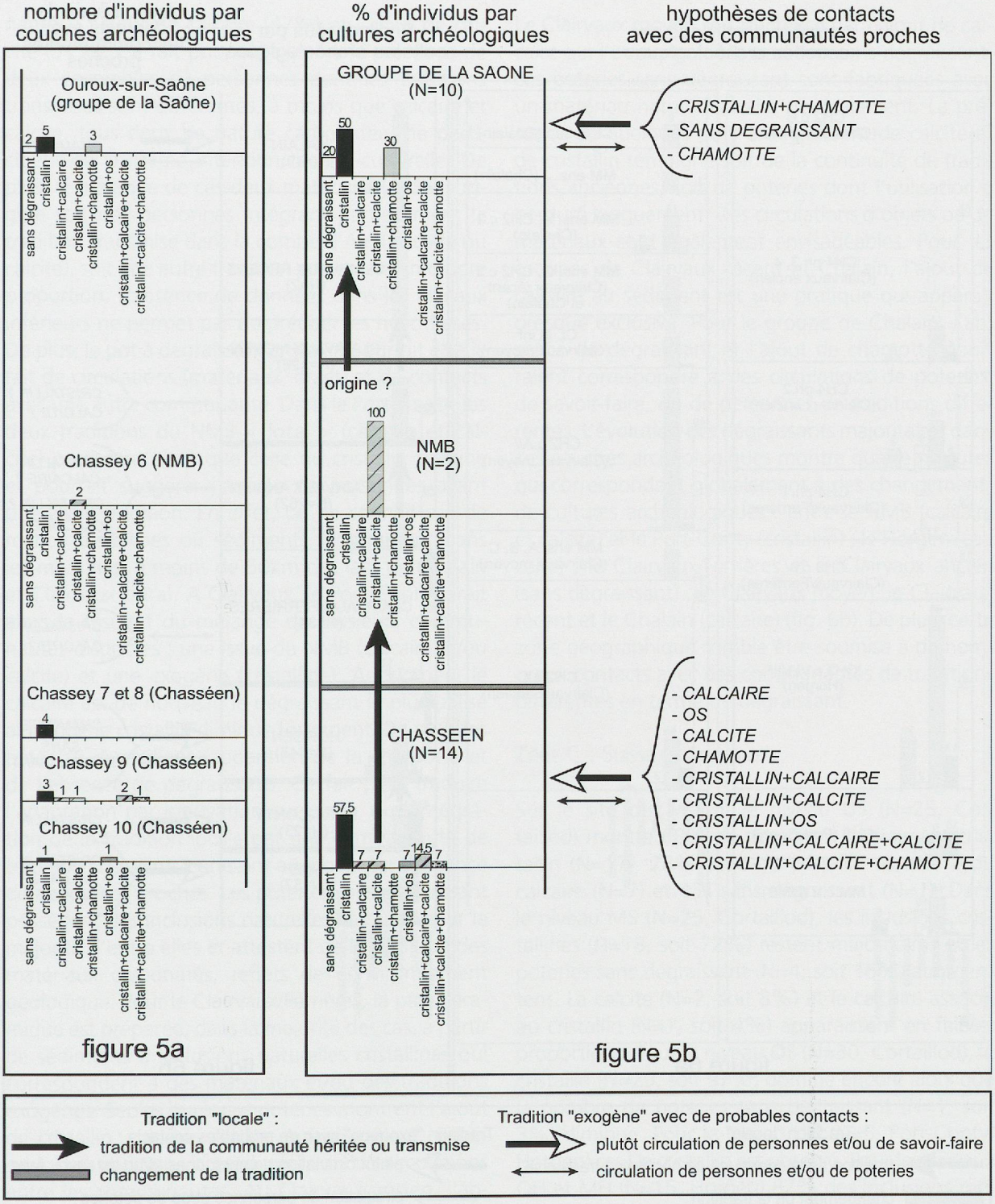

Fig. 5. a) Evolution chronologique des inclusions ajoutées dans la vallée de la Saône (zone A) (nombre d'individus), b) évolution chronologique des inclusions ajoutées dans la zone A en fonction des cultures archéologiques (fréquence en % par couche). Les flèches indiquent des hypothèses interprétatives.

lin associé à du calcaire (1%). De plus, le calcaire reste stable (19%), le cristallin (8%) augmente légèrement et la calcite (3%) réapparaît. Dans l'ensemble ABC de la MM (N=13, Clairvaux moyen), le calcaire est à nouveau majoritaire (N=12, soit 92%) et un individu est sans inclusions ajoutées (8%). Pour la couche A// de CH2 (N=100, Clairvaux moyen), le calcaire est le plus utilisé (56%) bien que les poteries sans dégraissant soient nombreuses (40%). Le cristallin (3%) et la calcite (1%) réapparaissent. A CL III inf (N=13, Clairvaux moyen), le calcaire est majoritaire (N=12, soit 92%) et le dégraissant cristallin est présent dans une poterie (8%). Dans l'ensemble G de la MM et la couche 5 de CH2 (N=15, Clairvaux récent et Chalain), toutes les poteries montrent des inclusions ajoutées de

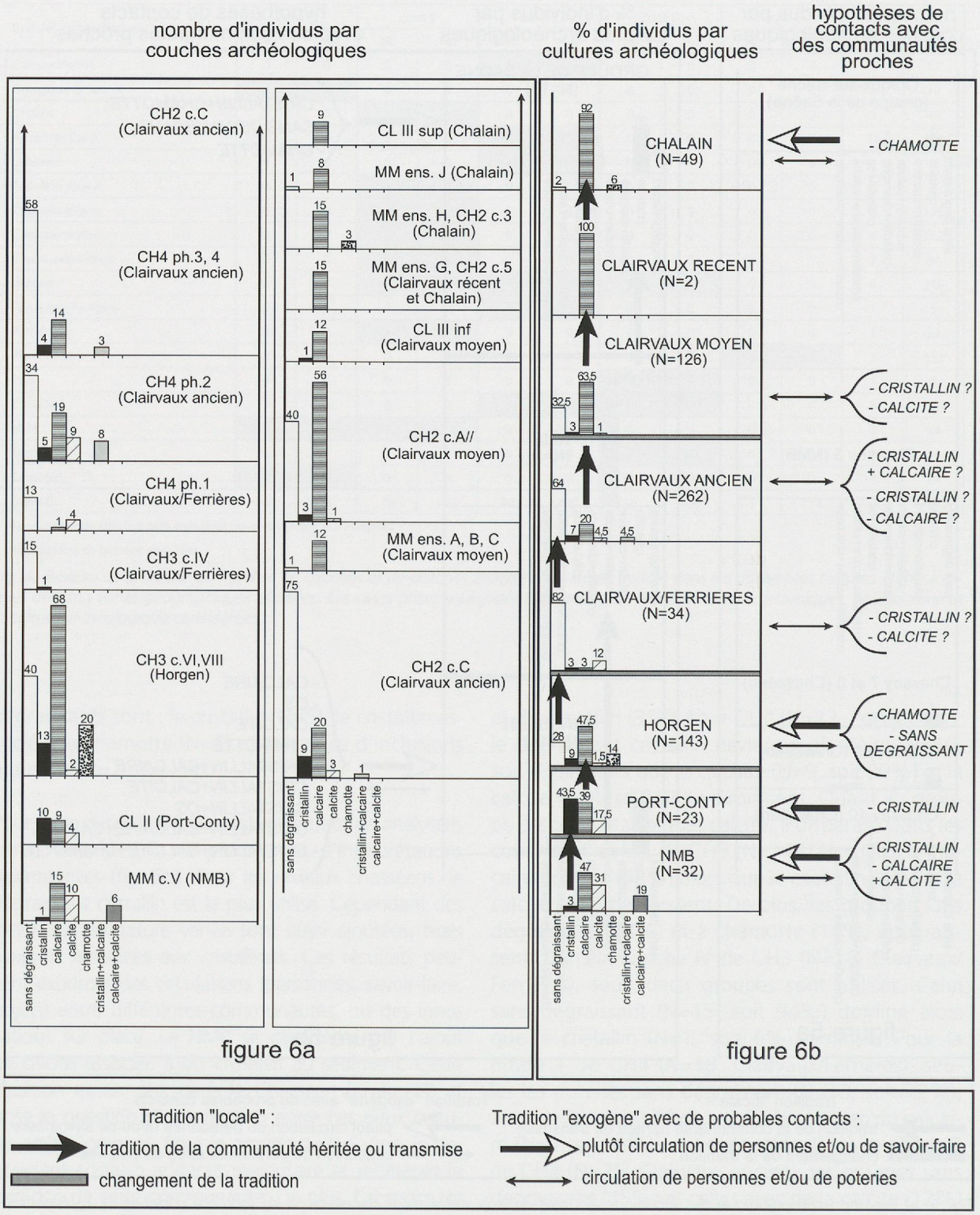

Fig. 6. a) Evolution chronologique des inclusions ajoutées dans le Jura français (zone B) (nombre d'individus), b) évolution chronologique des inclusions ajoutées dans la zone B en fonction des cultures archéologiques (fréquence en % par couche). Les flèches indiquent des hypothèses interprétatives.

calcaire. Dans l'ensemble H de la MM et la couche 3 de CH2 (N=18, Chalain), le calcaire est encore le dégraissant le plus employé (N=15, soit 83%) et la chamotte apparaît (N=3, soit 17%). Puis dans l'ensemble J de la MM (N=9, Chalain), le calcaire domine encore (N=8, soit 89%) et le groupe sans dégraissant réapparaît (N=1, soit 11%). Enfin, CL III sup (N=9, Chalain) montre du calcaire ajouté dans toutes les poteries (fig. 6a).

La vitesse d'évolution des inclusions ajoutées majoritaires apparaît plus lente que celle des cultures et/ou phases archéologiques à partir du Clairvaux/Ferrières. Dans le NMB, deux traditions sont domi-

nantes : l'ajout de calcaire (47%) et l'ajout de calcite (31%). Ce fait pourrait traduire la présence de deux ensembles de personnes dont les traditions transmises sont différentes, à moins que calcaire et calcite, tous deux de nature carbonatée, ne participent de la même intention techno-culturelle. De plus, le mélange de ces deux matériaux (19%) suggère soit des personnes intégrant partiellement la tradition transmise dans la combe d'Ain (calcaire ou calcite), soit une autre tradition présente en moindre proportion. L'absence de données dans les niveaux inférieurs ne permet pas de préciser les hypothèses. De plus, le pot à dégraissant cristallin pourrait être le fait de circulations (matériaux, objet) et de contacts avec une autre communauté. Dans le Port-Conty, les deux traditions du NMB « local » (calcaire et calcite) perdurent alors que celle du cristallin domine et pourrait suggérer l'arrivée de personnes ayant une autre tradition. En effet, on ne connaît pas de roches cristallines ou sédiments, notamment dans les moraines, à moins de 50km des lacs de Chalain et Clairvaux (Jura). A Clairvaux, le Port-Conty serait alors le résultat du mélange de plusieurs communautés distinctes : une issue du NMB (calcaire et/ou calcite) et une exogène (cristalline). Au Horgen, le calcaire est de nouveau le dégraissant le plus utilisé alors que le cristallin diminue fortement. De plus, les pâtes se diversifient (apparition de la chamotte et de l'absence de dégraissant). Ce fait peut traduire l'adaptation par innovation sur place, ou l'intégration de la tradition locale par une communauté de tradition cristalline, contraint au moins par l'absence de ressources proches. Les poteries sans dégraissant possèdent des inclusions naturelles calcaires pour la majorité d'entre elles et attestent de la tradition des matériaux carbonatés, reflets de l'environnement géologique. Pour le Clairvaux/Ferrières, la pâte céramique est préparée, dans la majorité des cas, à partir de sédiments à inclusions naturelles cristallines qui correspondent à des matériaux et/ou des traditions exogènes. Seules quelques poteries montrent l'ajout de cristallin, calcaire, calcite, qui pourraient témoigner des traditions précédentes, ou de circulations entre les communautés. Au Clairvaux ancien, l'absence de dégraissant reste la tradition dominante et montre une certaine continuité avec le Clairvaux/Ferrières. Cependant, au Clairvaux ancien, les inclusions naturelles sont calcaires (coquilles fossiles essentiellement) ou cristallines. De plus, le dégraissant calcaire augmente, soulignant soit un retour à la tradition précédente, soit des circulations de savoir-faire. Le cristallin et la calcite restent présents en faibles proportions. Le cristallin associé à du calcaire apparaît et peut indiquer des circulations d'objets, de matériaux, de savoir-faire, de personnes de traditions différentes ou des innovations sur place. Le Clairvaux moyen se caractérise par l'ajout de calcaire qui l'emporte sur la tradition sans dégraissant. Les poteries sans dégraissant sont fabriquées avec un matériau naturel calcaire généralement. La présence de quelques pots à dégraissant de calcite et de cristallin témoigne soit de la continuité de traditions anciennes, soit de poteries dont l'utilisation a perduré longuement. Des circulations d'objets ou de matériaux sont également envisageables. Pour les groupes de Clairvaux récent et Chalain, l'ajout de calcaire au sédiment est une pratique qui apparaît presque exclusive. Pour le groupe de Chalain, l'absence de dégraissant et l'ajout de chamotte pourraient correspondre à des circulations de poteries, de savoir-faire, ou de personnes de traditions différentes. L'évolution des dégraissants majoritaires dans ces couches archéologiques montre quatre ruptures qui correspondent globalement à des changements de cultures archéologiques : entre le NMB (calcaire et calcite) et le Port-Conty (cristallin) ; le Horgen (calcaire) ; le Clairvaux/Ferrières et le Clairvaux ancien (sans dégraissant) ; le Clairvaux moyen, le Clairvaux récent et le Chalain (calcaire) (fig. 6b). De plus, cette zone géographique semble être soumise à de nombreux contacts avec des communautés de traditions différentes en terme de dégraissant.

Zone C : Suisse occidentale

Sur le site de Twann, le niveau US (N=25, Cortaillod) montre 68% de poteries à dégraissant cristallin (N=17), 28% avec du cristallin associé à du calcaire (N=7) et 4% sans dégraissant (N=1). Dans le niveau MS (N=25, Cortaillod), les inclusions cristallines (N=18, soit 72%) restent majoritaires et les poteries sans dégraissant (N=4, soit 16%) augmentent. La calcite (N=2, soit 8%) et le calcaire associé au cristallin (N=1, soit 4%) apparaissent en faibles proportions. Pour le niveau OS (N=30, Cortaillod), le cristallin (N=29, soit 97%) domine encore alors que le nombre de poteries sans dégraissant (N=1, soit 3%) diminue. Pour le niveau UH (N=5, Port-Conty/Horgen) seul le cristallin est observé. Pour les niveaux OH et MH (N=15, Horgen) 87% des inclusions mélangées sont cristallines (N=13) et l'association de cristallin et de calcaire (N=2, soit 13%) réapparaît. Sur le site de Montilier-Platzbünden (N=40, Horgen), 97,5% des poteries contiennent du cristallin et 2,5% sont sans dégraissant. Pour le site de Saint-Blaise, dans le niveau Horgen, six poteries sont à inclusions cristallines. Le niveau Lüscherz de Saint-Blaise (N=8) possède 87,5% (N=7) de cristallin et 12,5% (N=1) de calcaire. A Sutz, le Lüscherz (N=4) est à dégraissant cristallin. Pour l'Auvernier-Cordé ancien de Saint-Blaise (N=42), le dégraissant cristallin est toujours majoritaire (76%) et le cristallin associé à

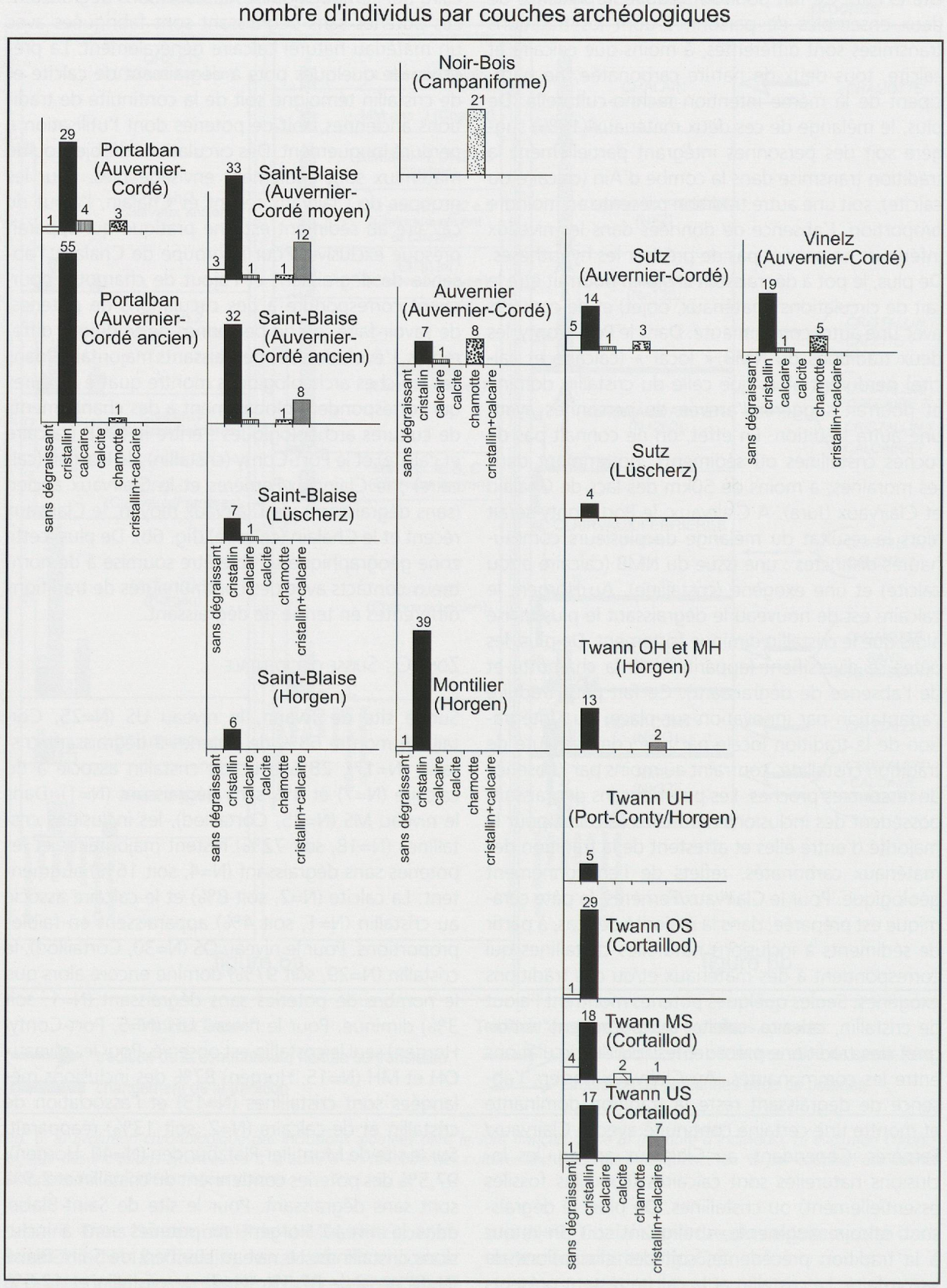

Fig. 7a. Evolution chronologique des inclusions ajoutées en Suisse occidentale (zone C) (nombre d'individus).

du calcaire (19%) apparaît. Une poterie avec du calcaire (2,5%) et une avec de la chamotte (2,5%) sont également présentes. Pour l'Auvernier-Cordé moyen de Saint-Blaise (N=50), le cristallin (66%) est suivi par l'association de cristallin et de calcaire (24%). De plus, 3 poteries sans dégraissant sont présentes (6%) ainsi qu'un individu avec du calcaire (2%) et un autre avec de la chamotte (2%). Sur le site de Portalban, à l'Auvernier-Cordé ancien (N=56, Di Pierro 2002 et 2003) 98% du dégraissant est cristallin et 2% correspond à de la chamotte. Pour toute la période Auvernier-Cordé de Portalban (N=37, Benghezal 1994), 78% du dégraissant est cristallin, 11% calcaire, 8% est de la chamotte et 3% est sans dégraissant. Pour Sutz (N=23, Auvernier-Cordé), le dégraissant cristallin est majoritaire (N=14, soit 61%). Il est suivi des poteries sans dégraissant (N=5, soit 22%) puis de celles avec de la chamotte (N=3, soit 13%) et d'une poterie à inclusions calcaires (4%). Pour le site de Vinelz (N=25, Auvernier-Cordé), le cristallin est le plus utilisé (N=19, soit 76%) suivi de la chamotte (N=5, soit 20%) et du calcaire (N=1, soit 4%). Le site d'Auvernier (N=16, Auvernier-Cordé) a comme dégraissant majoritaire la chamotte (N=8, soit 50%) suivi de près par le cristallin (N=7, soit 44%). De plus, le dégraissant calcaire (N=1, soit 6%) est présent. Enfin, le site de Noir-Bois (N=21, Campaniforme) ne possède que des inclusions ajoutées de type chamotte (fig. 7a).

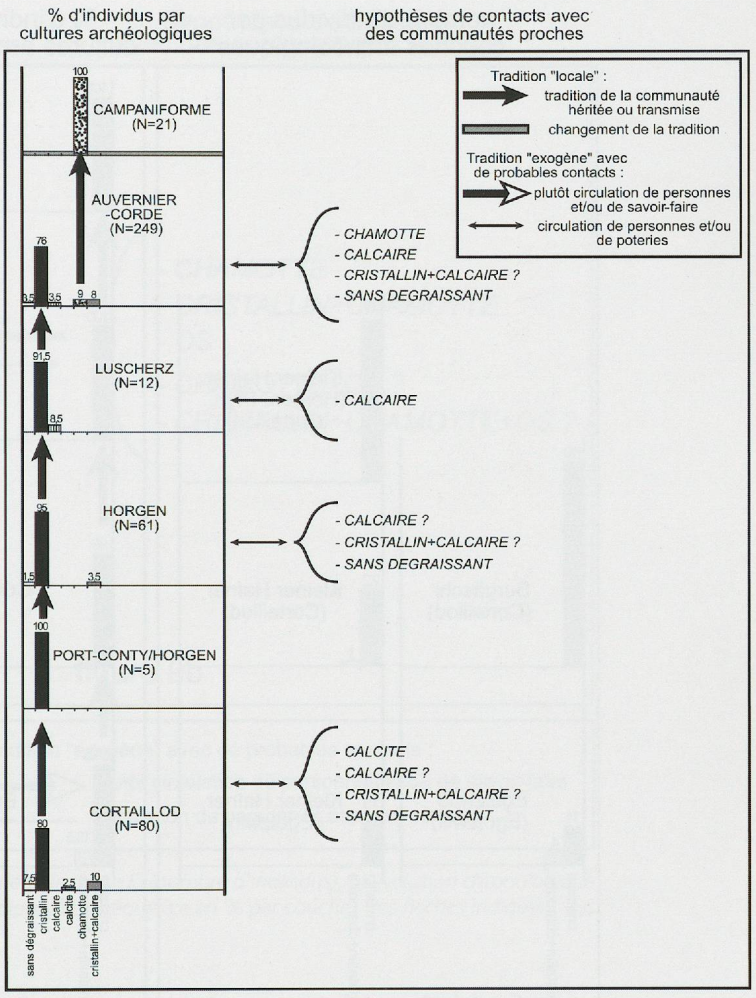

Fig. 7b. évolution chronologique des inclusions ajoutées dans la zone C en fonction des cultures archéologiques (fréquence en % par couche). Les flèches indiquent des hypothèses interprétatives.

Le dégraissant cristallin (80%) apparaît comme la pratique commune du Cortaillod de Twann. L'ajout de calcaire associé à du cristallin, de calcite, et l'absence d'inclusions ajoutées au sédiment semblent constituer des traditions différentes témoignant de circulations et de contacts avec ces dernières. Dans le Port-Conty/Horgen, le dégraissant cristallin est le seul présent et montre une continuité entre ces deux cultures archéologiques. Cependant, l'absence d'autres matériaux peut venir de la faiblesse de l'échantillon (N=5). Au Horgen, la pratique de mélanger des éléments cristallins au sédiment est encore dominante (95%) dans les différents sites (Twann, Montilier, Saint-Blaise) ; une continuité dans les habitudes de préparation de la pâte céramique semble exister entre le Cortaillod et le Horgen. De plus, quelques céramiques avec des dégraissants différents (absent ou cristallin+calcaire) traduisent de probables contacts avec d'autres communautés. Dans le Lüscherz (N=12), l'ajout d'éléments cristallins au sédiment perdure (91,5%) et n'indique pas de changement par rapport au Horgen. De plus, comme pour le Horgen, quelques poteries à dégraissant calcaire sont probablement de tradition exogène et suggèrent des contacts avec des personnes de traditions différentes. A l'Auvernier-Cordé, les inclusions ajoutées cristallines sont encore largement dominantes sur tous les sites à l'exception de celui d'Auvernier où l'ajout de chamotte apparaît légèrement majoritaire par rapport au cristallin. Les traditions de préparation de la pâte à l'Auvernier-Cordé sont en continuité avec les cultures archéologiques précédentes (cristallin). Cependant, dans toutes les couches attribuées à l'Auvernier-Cordé, l'addition de chamotte à la pâte céramique est présente en proportions plus ou moins importantes. Ce phénomène traduirait des circulations de poteries, de savoir-faire, et/ou de personnes dont la tradition (Cordé ?) est l'ajout de chamotte (Convertini et Querré 1998). De plus, le calcaire souvent présent en faible quantité dans ces couches pourrait indiquer des contacts avec une autre tradition exogène. Ensuite, sur le site de Saint-Blaise, la présence non négligeable de cristallin associé à du calcaire pourrait témoigner de contacts avec une communauté de tradition différente ajoutant par habitude soit du calcaire associé à du cristallin, soit du calcaire. Dans ce dernier cas un déplacement de personnes intégrant partiellement la tradition transmise à Saint-Blaise est envisageable. Enfin, au

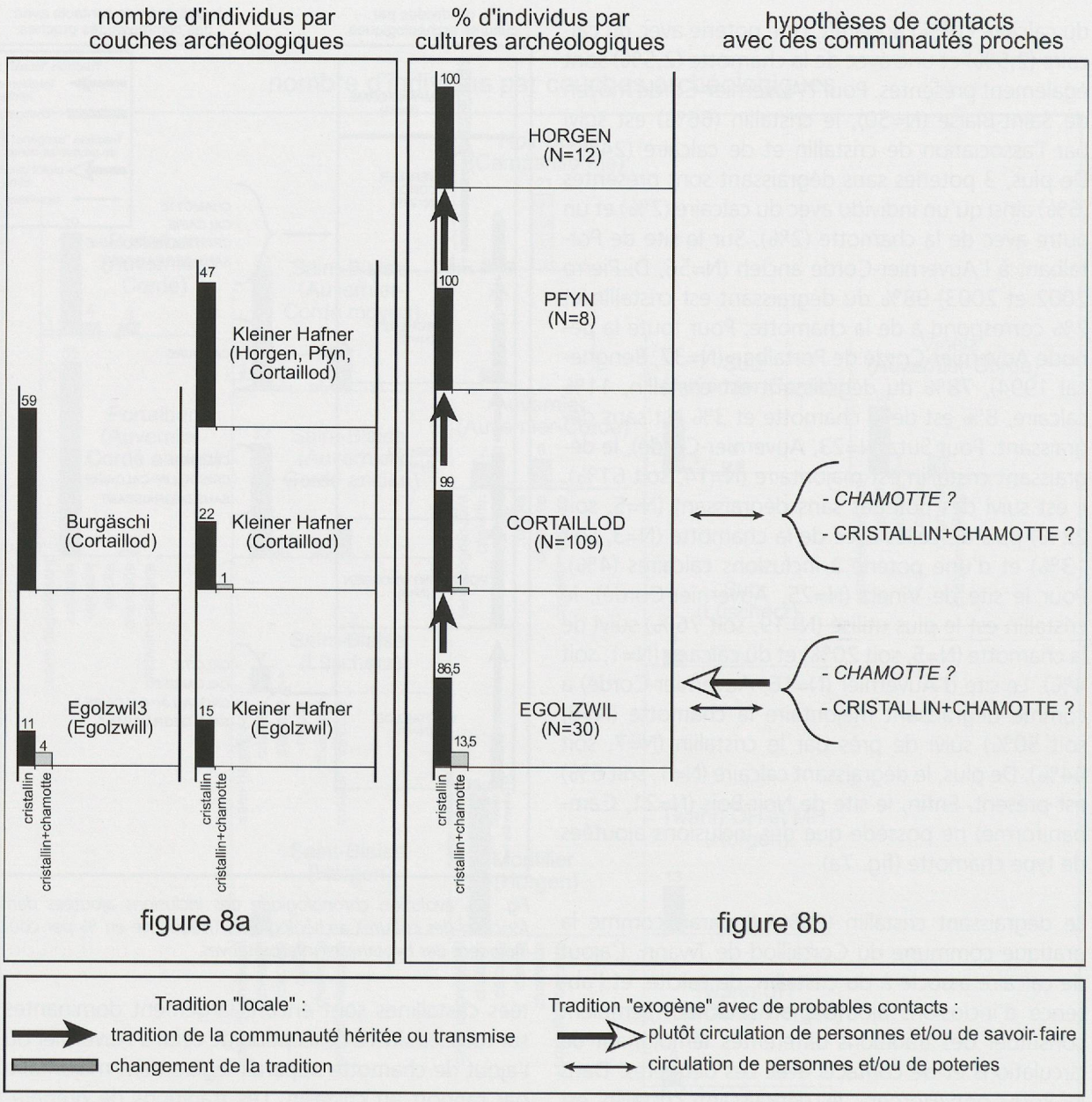

Fig. 8. a) Evolution chronologique des inclusions ajoutées en Suisse centrale (zone D) (nombre d'individus), b) évolution chronologique des inclusions ajoutées dans la zone D en fonction des cultures archéologiques (fréquence en % par couche). Les flèches indiquent des hypothèses interprétatives.

Campaniforme, il semble que la tradition de mélanger de la chamotte au sédiment pour préparer la pâte céramique soit devenue la tradition majoritaire, trouvant ses prémices dans les niveaux antérieurs (fig. 7b).

Zone D : Suisse centrale

Sur le site d'Egolzwil 3 (Egolzwil), 11 poteries sont dégraissées avec du cristallin (73%) et 4 avec du cristallin associé à de la chamotte (27%). Pour le site de Kleiner Hafner, le niveau 4A-C, (Cortaillod) présente du dégraissant cristallin (N=22, soit 96%), et cristallin associé à de la chamotte (N=1, soit 4%). Tous les autres niveaux montrent l'utilisation exclusive d'inclusions cristallines pour dégraisser la pâte céramique. Il en est de même pour le site de Burgäschi (Cortaillod) où le dégraissant cristallin est exclusif (N=59) (fig. 8a).

En Suisse centrale, l'ajout de cristallin au sédiment est majoritaire dans toutes les couches analysées, soulignant des traditions communes de préparation de la pâte entre l'Egolzwil et le Cortaillod. Cependant, quelques céramiques possèdent du dégraissant cristallin associé à de la chamotte à Egolzwil 3 et à Kleiner Hafner (Cortaillod). Ces données suggèrent des contacts avec des traditions différentes (circulations de pots, de savoir-faire et/ou de personnes) (fig. 8b).

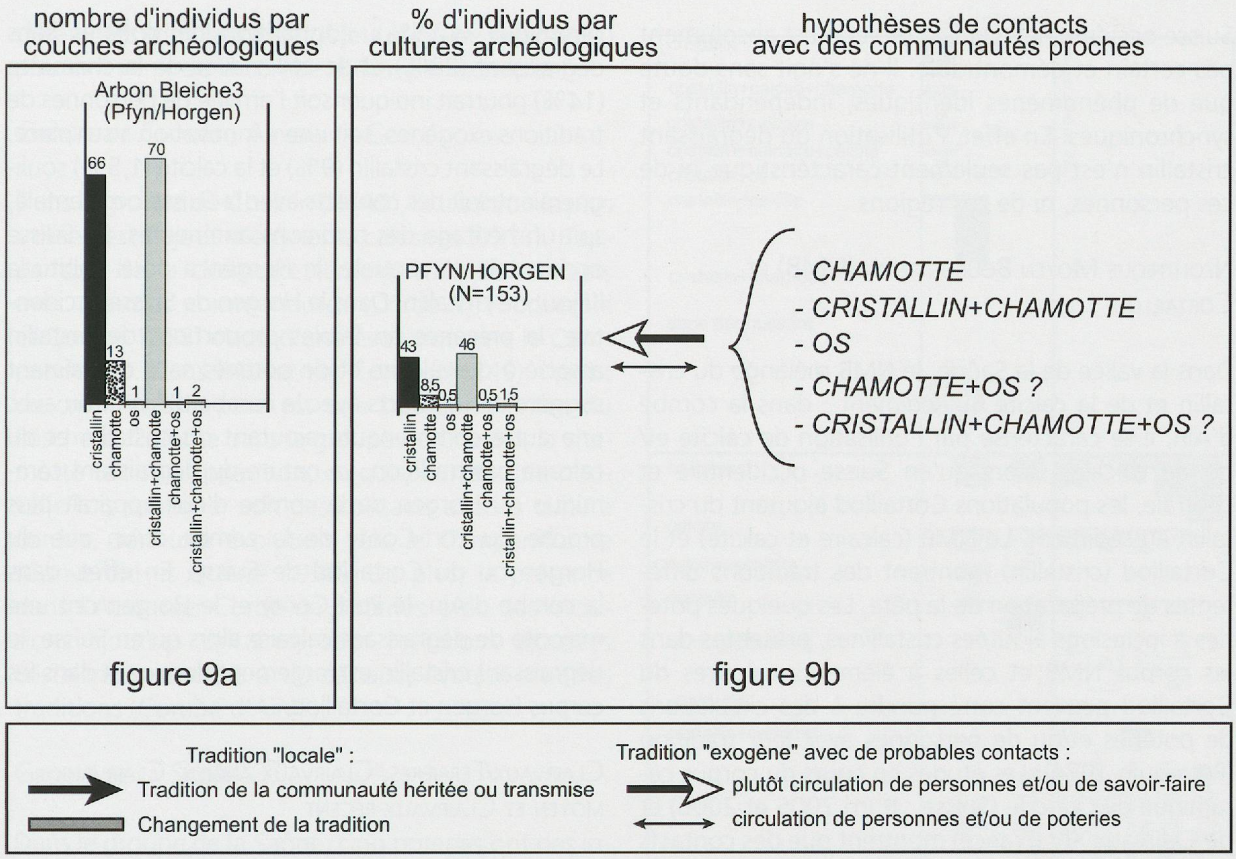

Fig. 9. a) Evolution chronologique des inclusions ajoutées en Suisse orientale (zone E) (nombre d'individus), b) évolution chronologique des inclusions ajoutées dans la zone E en fonction des cultures archéologiques (fréquence en % par couche). Les flèches indiquent des hypothèses interprétatives.

Zone E : Suisse orientale

Le Pfyn/Horgen de Arbon Bleiche 3 (N=153) montre : 46% de poteries dégraissées avec des éléments cristallins associés à de la chamotte, 43% avec du cristallin, 8,5% avec de la chamotte, 0,5% avec de l'os, 0,5% avec de l'os associés à du cristallin et 1,5% avec de l'os associé à du cristallin et de la chamotte (fig. 9a ; Bonzon 2003).

Deux groupes principaux d'inclusions ajoutées à la pâte sont présents. Ils sont interprétés comme la présence dans cette couche de deux traditions céramiques (Bonzon 2003). Le premier groupe probablement local utilise des éléments cristallins pour dégraisser la pâte céramique (typologie Pfyn/Horgen, environ 70% du corpus) alors que le second, considéré comme exogène, ajoute de la chamotte associée à du cristallin (typologie Boleráz) (fig. 9b ; Bonzon 2003). Les autres résultats obtenus par J. Bonzon (Bonzon 2003, Freudiger-Bonzon 2005) sur des céramiques issues de 3 sites de l'ouest du bassin des Carpathes et attribuées à la culture archéologique du Boleráz montrent que 13 des 14 poteries analysées sont dégraissées avec de la chamotte (93%) et une avec du cristallin (7%) (Bonzon 2003, Freudiger-Bonzon 2005). Le mélange d'inclusions cristallines et de chamotte à Arbon Bleiche 3 pourrait traduire l'intégration partielle de la tradition locale (cristallin) par quelques personnes de tradition « chamotte ». Il s'agirait là d'un cas possible d'acculturation.

Evolution chronologique de la nature des dégraissants dans l'aire étudiée et discussion par phases culturelles (fig. 10)

Chasséen et Egolzwil

En Suisse centrale, les populations de la culture d'Egolzwil préparent leur pâte céramique en ajoutant des éléments cristallins. Cette tradition du dégraissant cristallin, durant la culture d'Egolzwil, pourrait avoir été transmise au Cortaillod en Suisse centrale puis en Suisse occidentale. Dans la vallée de la Saône, le Chasséen montre une grande diversité de la nature des dégraissants utilisés, suggérant des contacts avec diverses communautés. Cependant, la tradition de l'ajout d'éléments cristallins à la pâte céramique domine. Cette habitude de préparation de la pâte pourrait être mise en parallèle avec les traditions techno-culturelles, identiques, de la culture de Cortaillod (notamment de

Suisse occidentale). Un lien direct n'est absolument pas certain et démontrable. Il ne s'agit sans doute que de phénomènes identiques, indépendants et synchroniques. En effet, l'utilisation du dégraissant cristallin n'est pas seulement caractéristique ni de ces personnes, ni de ces régions.

Néolithique Moyen Bourguignon (NMB) et Cortaillod

Dans la vallée de la Saône, le NMB mélange du cristallin et de la calcite au sédiment ; dans la combe d'Ain, il se caractérise par l'utilisation de calcite et/ou de calcaire. Alors qu'en Suisse occidentale et centrale, les populations Cortaillod ajoutent du cristallin au sédiment. Le NMB (calcaire et calcite) et le Cortaillod (cristallin) montrent des traditions différentes de préparation de la pâte. Les quelques poteries à inclusions ajoutées cristallines, présentes dans les corpus NMB et celles à éléments calcaires du Cortaillod peuvent correspondre à des circulations de poteries et/ou de personnes avec leur tradition (Pétrequin 1984). Les études en cours du corpus céramique de Concise (Suisse ; Burri 2005 et 2006) et de Clairvaux XIV (France) montrent que des contacts entre les traditions culturelles des deux régions ont été assez marqués. Le mélange d'éléments cristallins associés à du calcaire dans le Cortaillod de Suisse occidentale pourrait indiquer un déplacement de personnes, issues de la tradition « NMB », qui auraient intégré partiellement la tradition de leur communauté « d'accueil » Cortaillod. Une seconde piste consisterait à interpréter les quelques poteries NMB dégraissées avec des inclusions cristallines comme un lien possible vers d'autres régions comme la vallée de la Saône, mais les données manquent pour étayer ces questions.

Port-Conty, Pfyn et Pfyn/Horgen

La population Port-Conty de la combe d'Ain (N=23) semble montrer la présence de plusieurs traditions. La première serait locale, issue du NMB (calcaire et/ou calcite), et la seconde serait exogène, ajoutant du cristallin, et pourrait venir de Suisse (Cortaillod). En Suisse occidentale, le Port-Conty/Horgen (N=5) se caractérise par l'adjonction de cristallin tout comme le Pfyn de Kleiner Hafner (N=8) et le Pfyn/Horgen de Suisse orientale (N=153) qui montre également des contacts avec des traditions pouvant venir de l'est (Bonzon 2003, Freudiger-Bonzon 2005).

Horgen

Dans la combe d'Ain (N=143), les populations Horgen ajoutent prioritairement du calcaire à la pâte céramique (47,5%). L'apparition de poteries sans dégraissant (28%) et de celles avec de la chamotte (14%) pourrait indiquer soit l'arrivée de personnes de traditions exogènes, soit une « innovation » sur place. Le dégraissant cristallin (9%) et la calcite (1,5%) souligneraient soit des contacts avec la Suisse occidentale, soit un héritage des traditions antérieures. En Suisse occidentale et centrale, le Horgen a pour habitude l'ajout de cristallin. Dans le Horgen de Suisse occidentale, la présence en faibles proportions de cristallin associé à du calcaire et de poteries sans dégraissant suggère des contacts avec la combe d'Ain et/ou avec une autre communauté ajoutant du cristallin et du calcaire par tradition. La nature du dégraissant céramique du Horgen de la combe d'Ain apparaît plus proche du Port-Conty de la combe d'Ain que du Horgen ou du Cortaillod de Suisse. En effet, dans la combe d'Ain, le Port-Conty et le Horgen ont une majorité de dégraissant calcaire alors qu'en Suisse, le dégraissant cristallin est largement dominant dans les corpus Horgen et Cortaillod.

Clairvaux/Ferrières, Clairvaux ancien, Clairvaux moyen et Clairvaux récent

Dans la combe d'Ain, au Clairvaux/Ferrières, les poteries sans dégraissant (82%) à inclusions naturelles principalement cristallines (probablement exogènes) prévalent sur le dégraissant calcaire, la calcite ou le cristallin ajouté. Ce dernier pourrait indiquer soit un héritage de tradition, soit des contacts avec la Suisse. Les populations du Clairvaux ancien n'ajoutent pas d'inclusions aux sédiments qui comprennent des inclusions naturelles calcaires ou cristallines (64%). La présence de dégraissant calcaire (20%) et de calcite (4,5%) pourrait correspondre à des héritages des traditions précédentes, tout comme le cristallin qui pourrait aussi témoigner de contacts avec la Suisse. La présence de coquilles d'huîtres fossiles est caractéristique de cette période et pourrait correspondre à une innovation locale (Martineau 2000, Martineau et al. 2007 et à paraître). Au Clairvaux moyen, la tradition du calcaire domine (63,5%), mais l'absence de dégraissant dans les céramiques est encore forte (sédiments à inclusions naturelles calcaires) en général (32,5%). Au Clairvaux récent (N=2), les deux seules poteries étudiées montrent des inclusions ajoutées calcaires.

Lüscherz

En Suisse occidentale, les populations Lüscherz dégraissent leur pâte avec des inclusions cristallines (91,5%) et du calcaire (8,5%). La présence de dégraissant calcaire en faible pourcentage témoignerait de contacts avec des personnes de traditions

différentes (circulations d'objets et/ou de personnes) pouvant venir de la combe d'Ain, par exemple.

Groupe de Chalain, Auvernier-Cordé

Dans le groupe de Chalain (N=49), la tradition la plus utilisée est l'ajout d'éléments calcaires (92%). L'apparition de la chamotte témoignerait de contacts avec d'autres communautés (Cordé ?) (Convertini et Querré 1998) et/ou d'une évolution vers le Campaniforme. Dans l'Auvernier-Cordé (N=249), l'ajout de cristallin à la pâte est une tradition héritée du Lüscherz. Comme dans le groupe de Chalain, la chamotte fait son apparition, ce qui pourrait une nouvelle fois souligner soit des contacts avec la culture cordée, soit une évolution vers le Campaniforme (Convertini et Querré 1998). De plus, la présence dans l'Auvernier-Cordé de poteries avec des inclusions ajoutées calcaires, sans inclusions ajoutées cristallines associées à du calcaire, évoque d'autres traditions (Combe d'Ain ?).

Groupe de la Saône

Dans le groupe de la Saône, cinq poteries ont des inclusions cristallines, trois du cristallin associé à de la chamotte et deux sont sans dégraissant. Le cristallin semble la tradition la plus courante. Le mélange de cristallin et de chamotte suggère des circulations de personnes, savoir-faire, ou objets, issus de traditions différentes (chamotte ou cristallin+chamotte), tout comme l'absence de dégraissant. La chamotte apparaît également au Néolithique final dans la combe d'Ain et la Suisse occidentale.

Campaniforme

Dans le Campaniforme de Suisse occidentale (N=21), toutes les poteries ont été dégraissées avec de la chamotte. La présence de chamotte associée à du cristallin existe dans le groupe de la Saône. Dans le Chalain et l'Auvernier-Cordé, quelques individus sont aussi dégraissés avec de la chamotte. De plus, cette pratique se retrouve dans les sites campaniformes du sud de la France où les poteries possèdent de la chamotte et/ou de la calcite (Convertini et Querré 1998) ; la calcite étant également le dégraissant utilisé par les populations du Fontbouisse et du Rhône-Ouvèze. C'est pourquoi l'apparition de chamotte dans les groupes culturels précédents (groupe de Chalain et Auvernier-Cordé) renforce l'origine locale des populations campaniformes avec une évolution sur place des groupes néolithiques (Convertini 1996) qui semblent adopter la tradition de la chamotte (matériaux d'acquisition et/ou de préparation faciles dans les lieux de production de poteries).

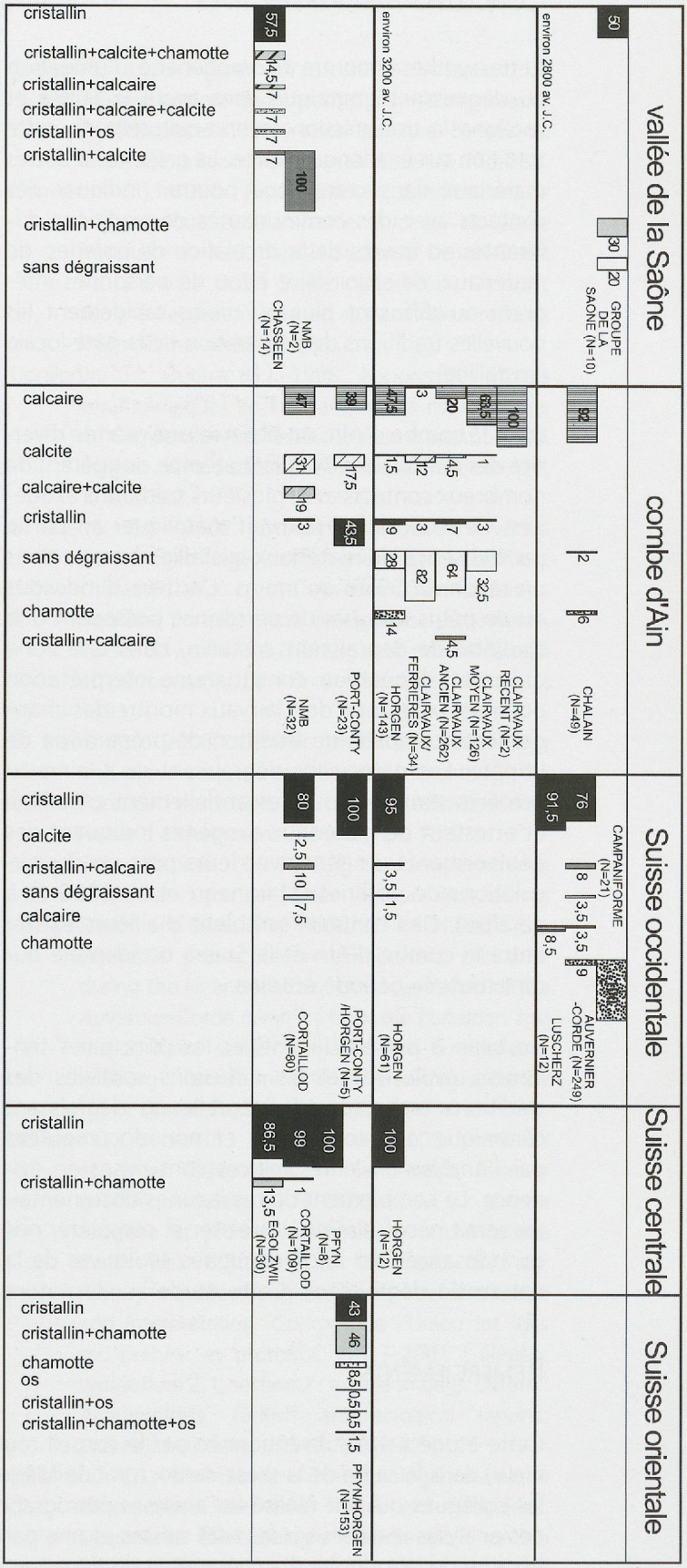

Fig. 10. Evolution chronologique de la fréquence en pourcentage de la nature des dégraissants céramiques présents dans les cultures archéologiques des différentes zones étudiées.

Conclusions et perspectives

Cette synthèse montre l'homogénéité d'utilisation du dégraissant granitique dans toute la Suisse et souligne la transmission techno-culturelle de cette tradition sur une longue durée. La présence d'autres matériaux dans cette zone pourrait indiquer des contacts avec des communautés de traditions différentes au travers de la circulation de poteries, de matériaux, de savoir-faire et/ou de personnes intégrant ou diffusant plus ou moins rapidement les nouvelles traditions de préparation de la pâte locale (cristalline).

Dans la combe d'Ain, on observe une grande diversité des matériaux au cours du temps, suggérant de nombreux contacts avec plusieurs traditions exogènes. Cette situation pourrait s'expliquer en partie par l'absence de matériaux cristallins connus dans un rayon de 50km au moins. L'arrivée d'individus ou de petits groupes de personnes possédant une tradition de dégraissant cristallin, dans une zone qui en est dépourvue, constitue une interprétation possible. Le groupe de Clairvaux montre des changements complets de tradition de préparation de la pâte. Les pâtes sans dégraissant du Clairvaux/Ferrières sont de nature essentiellement cristalline et attestent de matériaux exogènes indiquant des déplacements de gens avec leurs pots ou des circulations de poteries (Martineau et al. 2000 et à paraître). Des contacts semblent d'ailleurs exister entre la combe d'Ain et la Suisse occidentale durant toute la période étudiée.

Ce bilan a permis d'identifier les principales tendances évolutives et les diffusions spatiales des traditions technique et culturelle du dégraissant céramique. Les zones sous et non documentées par l'analyse en lames minces sont mises en évidence. Le comblement de ces lacunes documentaires serait nécessaire pour préciser et compléter nos connaissances sur les dynamiques évolutives de la nature du dégraissant. Cette étude sur la nature des inclusions ajoutées devra être complétée par des analyses de provenance du dégraissant et surtout du sédiment employé, afin de déterminer si les poteries ont été réalisées localement ou importées. Ces précisions permettront de déterminer, au cas par cas, si ce sont les poteries ou les habitudes de préparation des pâtes qui ont été importées. De plus, la reconstitution des autres étapes de la chaîne opératoire céramique (façonnage, finition, décors, etc.) et l'étude typologique des poteries permettent d'acquérir une connaissance complète des traditions céramiques. Seule l'étude croisée de ces différentes étapes de la chaîne opératoire peut permettre de discuter pleinement des différentes problématiques fréquemment évoquées pour le Néolithique, tels que les déplacements d'individus ou de populations, les emprunts techniques, les héritages de tradition culturelle (chronologique), les échanges de poteries, etc. Les différentes étapes de la chaîne opératoire peuvent ensuite être comparées une à une, ou globalement. Les chaînes opératoires doivent être croisées très étroitement à l'étude typologique détaillée des formes et des décors, sans quoi les études technologiques pourraient manquer de sens, notamment en terme culturel. C'est ce qu'il reste à faire à la suite de la présente étude, bien que ces croisements aient déjà été effectués pour plusieurs des sites mentionnés : Chalain et Clairvaux (Martineau 2000, Martineau et Giligny à paraître), Arbon Bleiche 3 (Bonzon 2003), Montilier (Rodot et al. 2005b), Saint-Blaise (Di Pierro et al. 2002). Que ce soit pour des travaux monographiques comme ceux-ci, ou pour un bilan général comme cette étude, il est important de souligner que le cadre méthodologique reste le même et que ces deux approches sont parfaitement complémentaires. De plus, la céramique n'étant qu'une des catégories d'artefacts, c'est en croisant l'ensemble des résultats obtenus sur l'évolution et la circulation de tous les objets archéologiques retrouvés dans chacune des différentes sociétés étudiées que pourra être appréhendée l'évolution dynamique des sociétés néolithiques dans le temps et l'espace.

Remerciements

Cette étude a été subventionnée par le conseil régional de Bourgogne et le CNRS (Bourse Docteur Ingénieur) dans le cadre de la thèse de doctorat de Marie-Angélique Rodot. Nous tenons également à remercier les collègues qui ont réalisé les analyses pétrographiques utilisées dans cette synthèse. La majeure partie des analyses réalisées sur les sites suisses et une partie des études de la combe d'Ain ont été menées dans le cadre du laboratoire d'archéométrie du département de Géosciences de l'Université de Fribourg (Suisse). Nous tenons à remercier l'équipe du laboratoire et en particulier son directeur M. Maggetti qui a soutenu ces recherches. Une autre partie des analyses pétrographiques concernant les sites de Chalain et de Clairvaux, a été financée par le Centre de Recherches Archéologiques de la Vallée de l'Ain (CRAVA), dans le cadre du programme de recherche sur ces sites, dirigé par P. et A.-M. Pétrequin.

Bibliographie

Benghezal (A.). 1994. Provenance et technique de la céramique du Néolithique final de stations des trois lacs jurassiens (Suisse). Fribourg : Fac. des sci. de l'Univ. (Thèse de doctorat : Faculté des sciences ; 1062).

Bonzon (J.). 2003. Petrographical and mineralogical study of Neolithic ceramic from Arbon-Bleiche 3 (Canton of Thurgau, Switzerland). In : Di Pierro (S.), Serneels (V.), Maggetti (M.), ed. Ceramic in the society. European meeting on ancient ceramics (6 ; 3-6 Oct. 2001 ; Fribourg, Switzerland). Fribourg, CH : Dep. of geosciences, mineralogy and petrography of Univ, 25-50.

Burri (E.). 2005. La céramique de Concise (VD) au Néolithique moyen et l'influence jurassienne. Archéologie suisse, 28, 3, 24-29.

Burri (E.). 2006. Concise-sous-Colachoz (VD, CH) : des villages du Cortaillod à forte composante NMB au bord du lac de Neuchâtel. In : Duhamel (P.), ed. Impacts interculturels au Néolithique moyen : du terroir au territoire : sociétés et espaces. Colloque interrégional sur le Néolithique (25 ; 20-21 oct. 2001 ; Dijon). Dijon : Rev. archéol. de l'Est. (Rev. archéol. de l'Est. Suppl. ; 25), 79-87.

Chevalier (F.). 2005. Etude pétrographique de quelques céramiques néolithiques du camp de Chassey. In : Thevenot (J.-P.). Le camp de Chassey (Chassey-le-Camp, Saône-et-Loire) : les niveaux néolithiques du rempart de « La Redoute ». Dijon : Soc. archéol. de l'Est et du Centre-Est. (Revue archéologique de l'Est. Supplément ; 22), 373-386.

Constantin (C.), Courtois (L.). 1985. Le matériau céramique comme caractéristique culturelle : l'exemple du dégraissant pendant le Néolithique dans le Bassin parisien. Documents et travaux / Institut géologique Albert de Lapparent, 9, 19-25.

Constantin (C.), Courtois (L.). 1986. Etude du matériau céramique. In : Pétrequin (P.), ed. Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs (Jura), 1 : problématique générale : l'exemple de la station 3. Paris : Eds de la Maison des sci. de l'homme. (Archéologie et culture matérielle), 185-188.

Constantin (C.), Courtois (L.). 1989a. Etude du matériau céramique. In : Pétrequin (P.), ed. Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs (Jura), 2 : le Néolithique moyen. Paris : Eds de la Maison des sci. de l'homme. (Archéologie et culture matérielle), 173-176.

Constantin (C.), Courtois (L.). 1989b. Le niveau V : étude du matériau céramique. In : Pétrequin (P.), ed. Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs (Jura), 2 : le Néolithique moyen. Paris : Eds de la Maison des sci. de l'homme. (Archéologie et culture matérielle), 285-290.

Constantin (C.), Kuijper (W.J.). 2002. Utilisation de mousse comme dégraissant dans des céramiques néolithiques de France et de Belgique. Bulletin de la Société préhistorique française, 99, 4, 775-783.

Convertini (F.). 1996. Production et signification de la céramique campaniforme à la fin du 3ème millénaire av. J.-C. dans le Sud et le Centre-Ouest de la France et en Suisse occidentale. Oxford : Tempus Reparatum. (British archaeological reports. International series ; 656).

Convertini (F.), Quérré (G.). 1998. Apports des études céramologiques en laboratoire à la connaissance du Campaniforme : résultats, bilan et perspectives. Bulletin de la Société préhistorique française, 95, 3, 333-342.

Di Pierro (S.). 2002. Domestic production versus pottery exchange during the Final Neolithic : characterization of the Auvernier-Cordé ceramics from the Portalban and the St-Blaise settlements, Western Switzerland. Fribourg : Inst. de minéralogie et pétrographie de l'Univ. (Thèse de doctorat ; 1391).

Di Pierro (S.). 2003. Ceramic production technology and provenance during the Final Neolithic : the Portalban settlement, Neuchâtel lake, Switzerland. Revue d'archéométrie (Rennes), 27, 75-93.

Di Pierro (S.), Martineau (R.). 2002. Pottery tempering with Mont-Blanc granite across the Jura Belt during French and Swiss Final Neolithic. In : Di Pierro (S.). Domestic production versus pottery exchange during the Final Neolithic : characterization of the Auvernier-Cordé ceramics from the Portalban and the St-Blaise settlements, Western Switzerland. Fribourg : Inst. de minéralogie et pétrographie de l'Univ. (Thèse de doctorat ; 1391), 91-105.

Di Pierro (S.), Michel (R.), Martineau (R.). 2005. Matériaux et types céramiques à Saint-Blaise, station néolithique suisse (2770-2626 av. J.C.) : poterie exogène et production locale. In : Livingstone Smith (A.), Bosquet (D.), Martineau (R.), ed. Pottery manufacturing processes : reconstitution and interpretation. Congrès de l'Union int. des sci. préhist. et protohist. (14 ; 2001 ; Liège : symposium 2.1, section 2 : archaeometry). Oxford : Archaeopress. (British archaeological reports. International series ; 1349), 157-177.

Echallier (J.-C.). 1984. Eléments de technologie céramique et d'analyse des terres cuites archéologiques. Documents d'archéologie méridionale, numéro spécial, 3, 4-40.

Freudiger-Bonzon (J.). 2005. Archaeometrical study (petrography, mineralogy and chemistry) of Neolithic ceramics from Arbon Bleiche 3 (Canton of Thurgau, Switzerland). Fribourg : Fac. des sci. de

l'Univ. (Thèse de doctorat ; 1471, GeoFocus ; 11).

Gelbert (A.). 2000. Etude ethnoarchéologique des phénomènes d'emprunts céramiques : enquêtes dans les haute et moyenne vallées du fleuve Sénégal (Sénégal). Paris : Univ. Nanterre-Paris X. (Thèse de doctorat).

Gelbert (A.). 2001. Ethnoarchaeological study of ceramic borrowings : a new methodological approach applied in the middle and upper valleys of the Senegal River. In : Beyries (S.), Pétrequin (P.), ed. Ethno-archaeology and its transfers. Annual meeting of the European Association of Archaeologists (5 ; 1999 ; Bournemouth). Oxford : Archaeopress. (British archaeological reports. International series ; 983), 81-94.

Giligny (F.), Michel (R.). 1995. L'évolution des céramiques de 2920 à 2440 av. J.-C. dans la région des Trois-Lacs (Suisse occidentale). In : Voruz (J.-L.), ed. Chronologies néolithiques : de 6000 à 2000 ans avant notre ère dans le Bassin rhodanien. Colloque, Rencontre sur le Néolithique de la région Rhône-Alpes (11 ; 19-20 sept. 1992 ; Ambérieu-en-Bugey). Ambérieu-en-Bugey : Soc. préhist. rhodanienne. (Document du Département d'anthropologie et d'écologie de l'Université de Genève ; 20), 347-361.

Honegger (M.). 2001. L'industrie lithique taillée du Néolithique moyen et final en Suisse. Paris : Eds du CNRS. (Monographie du CRA / Centre de recherches archéologiques du CNRS ; 24).

Lopinet (P.). 2000. La culture de Horgen : du Lac de Constance au Jura français (3400-2800 avant notre ère) : traditions et ruptures. Besançon : Univ. de Franche-Comté. (Mémoire de maîtrise : histoire de l'art et archéologie).

Maggetti (M.). 1994. Mineralogical and petrographical methods for the study of ancient pottery. In : Burragato (F.), Grubessi (O.), Lazzarini (L.), ed. First European workshop on archaeological ceramics. Rome : Sapienza, 23-35.

Martineau (R.). 2000. Technologie céramique et chronologies néolithiques : approche méthodologique à partir de l'exemple des sites de Chalain (Jura). Journée d'information de l'Assoc. pour les études interrégionales sur le Néolithique (2 déc. 2000 ; Paris). Saint-Germain-en-Laye : Mus. des Antiquités natn. (Internéo ; 3), 103-110.

Martineau (R.), Buatier (M.), Walter (A.-V.), Grobety (B.), 2007. Clay resources and technical choices of Neolithic pottery (Chalain, Jura, France). Mineralogical and grain-size analyses, Archaeometry, 49, 1, 23-52.

Martineau (R.), Convertini (F.), Boullier (A.). 2000. Provenances et exploitations des terres à poterie des sites de Chalain (Jura), aux 31e et 30e siècles avant J.-C. Bulletin de la Société préhistorique française, 97, 1, 57-71.

Martineau (R.), Convertini (F.), Boullier (A.). (A paraître). Les pâtes céramiques : natures, provenances et dynamiques évolutives. In : Pétrequin (P.), ed. Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs et de Chalain (Jura), 4 : du Ferrières au groupe de Clairvaux (31e et 30e siècles avant J.-C.). Paris : Eds de la Maison des sci. de l'homme. (Archéologie et culture matérielle).

Martineau (R.), Giligny (F.). (A paraître). Matériaux et styles céramiques : croisement des données : discussion des hypothèses interprétatives. In : Pétrequin (P.), ed. Les sites littoraux néolithiques de Clairvaux-les-Lacs et de Chalain (Jura), 4 : du Ferrières au groupe de Clairvaux (31e et 30e siècles avant J.-C.). Paris : Eds de la Maison des sci. de l'homme. (Archéologie et culture matérielle).

Michel (R.). 2002. Typologie et chronologie de la céramique néolithique : céramostratigraphie d'un habitat lacustre. Neuchâtel : Serv. et Mus. cantonal d'archéol. (Saint-Blaise/Bains des Dames ; 3, Archéologie neuchâteloise ; 27).

Nungässer (W.), Maggetti (M.). 1981. Etude minéralogique et pétrographique de la poterie néolithique du Burgäschisee. In : Volume 3 : analyse. Symposium int. d'archéométrie (20, 3 ; 26-29 mars 1980 ; Paris). Rennes : Univ. (Revue d'archéométrie. Supplément), 225-226.

Nungässer (W.), Maggetti (M.), Stöckli (W.E.). 1985. Neolithische Keramik von Twann : mineralogische und petrographische Untersuchungen. Annuaire de la Société suisse de préhistoire et d'archéologie, 68, 7-39.

Oberlin (C.). 2005. Les dates 14C du Néolithique de Bourgogne orientale. In : Thevenot (J.-P.). Le camp de Chassey (Chassey-le-Camp, Saône-et-Loire) : les niveaux néolithiques du rempart de « La Redoute ». Dijon : Soc. archéol. de l'Est et du Centre-Est. (Revue archéol. de l'Est. Supplément ; 22), 459-464.

Pétrequin (P.). 1984. Les contacts avec le Cortaillod. In : Pétrequin (P.), Gallay (A.), ed. Le Néolithique Moyen Bourguignon (N.M.B.). Colloque (4-5 juin 1983 ; Beffia, Jura, France). Archives suisses d'anthropologie générale (Genève), 48, 2, 57-60.

Pétrequin (P.). 1998. Les lacs de Chalain et de Clairvaux : dynamique évolutive des styles céramiques et transferts de population. In : Pétrequin (P.). Parures et flèches du Néolithique final à Chalain et à Clairvaux (Jura) : une approche culturelle et environnementale. Gallia préhistoire, 40, 134-140.

Rodot (M.-A.), Martineau (R.), Bonvalot (J.), Galetti (G.). 2005a. Nature and provenance of Montilier-Platzbünden Horgen pottery (3179-3118 calendar years BC, Western Switzerland). In : Isabel Prudêncio (M.), Isabel Dias (M.), Waerenborgh (J.C.), ed.

Understanding people through their pottery. EMAC'03. Eur. meeting on ancient ceramics (7 ; 27-31 oct. 2003 ; Lisbon). Lisboa : Inst. Português de Arqueol. (Trabalhos de arqueologia ; 42), 231-240.

Rodot (M.-A.), Martineau (R.), Bonvalot (J.), Galetti (G.). 2005b. Les matériaux céramiques Horgen (3179-3118 av. J.-C.) de Montilier/Platzbünden. Cahiers d'archéologie fribourgeoise, 7, 90-113.

Sall (M.). 2001. Traditions céramiques, identités et peuplement en Sénégambie : ethnographie comparée et essai de reconstitution historique. 2 vol. Bruxelles : Fac. de philosophie et lettres de l'Univ. libre. (Thèse de doctorat).

Sall (M.). 2005. Cultural contacts and technical heritage in Senegambia. In : Livingstone Smith (A.), Bosquet (D.), Martineau (R.), ed. Pottery manufacturing processes : reconstitution and interpretation. Congrès de l'Union int. des sci. préhist. et protohist. (14 ; 2001 ; Liège : symposium 2.1, section 2 : archaeometry). Oxford : Archaeopress. (British archaeological reports. International series ; 1349), 57-66.

Schubert (P.). 1987. Die mineralogisch-petrographische und chemische Analyse der Keramik. In : Suter (P.J.). Zürich Kleiner Hafner : Tauchgrabungen 1981-1984. Zürich : Orell Füssli. (Berichte der Zürcher Denkmalpflege. Archäologische Monographien ; 3), 114-125.

Seddoh (F.), Floquet (M.). 1973. Céramique. In : Thevenot (J.-P.). Le village préhistorique d'Ouroux-sur-Saône : résultats des premières fouilles. Mâcon : Centre de rech. de Solutré. (Travaux du Centre de recherche de Solutré ; 1), 74-91.

Tardieu (C.). 2004. Espaces de vie et identité au Néolithique : approche spatiale des communautés lacustres du domaine « circum-alpin ». Vol. 1 : texte, vol. 2 : figures et annexes. Paris : Univ. de Paris I-Pantheon-Sorbonne, U.F.R. Hist. de l'art et archéol. (Thèse de doctorat).

Wolf (C.). 1995. Chronologie et terminologie du Néolithique récent et final en Suisse occidentale. In : Voruz (J.-L.), ed. Chronologies néolithiques : de 6000 à 2000 ans avant notre ère dans le Bassin rhodanien. Colloque, Rencontre sur le Néolithique de la région Rhône-Alpes (11 ; 19-20 sept. 1992 ; Ambérieu-en-Bugey). Ambérieu-en-Bugey : Soc. préhist. rhodanienne. (Document du Département d'anthropologie et d'écologie de l'Université de Genève ; 20), 363-379.

Annexe

Tableau de données des analyses pétrographiques en lames minces sur les poteries néolithiques de sites de Suisse et de l'Est de la France.

Inventaire des couches	LOCALISATION GEOGRAPHIQUE					DATATIONS					CULTURES
	site et/ou station	commune	département/canton	zone d'étude	couche, niveau, ensemble	datations absolues (14C - dendrochronologie)	début occupation	fin occupation	durée	bibliographie datations absolues	attribution culturelle
A1	La redoute	Chassey le Camp	71	Vallee de la Saone	niveau 6	14C	4250	2670	1580	Oberlin, 2005	NMB
A2	La redoute	Chassey le Camp	71	Vallee de la Saone	niveau 7	14C	4350	3500	850	Oberlin, 2005	Chasseen
A3	La redoute	Chassey le Camp	71	Vallee de la Saone	niveau 8	14C	4950	3650	1300	Oberlin, 2005	Chasseen
A4	La redoute	Chassey le Camp	71	Vallee de la Saone	niveau 9	14C	4900	3100	1800	Oberlin, 2005	Chasseen
A5	La redoute	Chassey le Camp	71	Vallee de la Saone	niveau 10	14C	4450	3510	940	Oberlin, 2005	Chasseen
A6	Le Grand Bois et Le Taillis	Ouroux sur Saone	71	Vallee de la Saone		14C	2550	1750	800	Oberlin, 2005	Groupe de la Saône
B1	Clairvaux III	Clairvaux	39	Combe d'Ain	Clairvaux III niveau sup	strati	post	post			groupe de Chalain
B2	La Motte aux Magnins	Clairvaux	39	Combe d'Ain	MM ensemble J	strati	2700	2400	300	Pétrequin, 1998	groupe de Chalain
B3	Chalain 2	Chalain	39	Combe d'Ain	Chalain 2 couche 3	strati	2700	2400	300	Pétrequin, 1998	groupe de Chalain
B4	La Motte aux Magnins	Clairvaux	39	Combe d'Ain	MM ensemble H	strati	2700	2400	300	Pétrequin, 1998	groupe de Chalain
B5	Chalain 2	Chalain	39	Combe d'Ain	Chalain 2 couche 5	strati	2850	2750	100	Pétrequin, 1998	groupe de Chalain
B6	La Motte aux Magnins	Clairvaux	39	Combe d'Ain	MM ensemble G	strati	2750	2700	50	Pétrequin, 1998	Clairvaux récent
B7	Clairvaux III	Clairvaux	39	Combe d'Ain	Clairvaux III niveau inf	strati	2850	2750	100	Pétrequin, 1998	Clairvaux moyen
B8	Chalain 2	Chalain	39	Combe d'Ain	Chalain 2 couche A//	strati	2850	2750	100	Pétrequin, 1998	Clairvaux moyen
B9	La Motte aux Magnins	Clairvaux	39	Combe d'Ain	MM ensemble ABC	strati	2850	2750	100	Pétrequin, 1998	Clairvaux moyen
B10	Chalain 2	Chalain	39	Combe d'Ain	Chalain 2 couche C	dendro	3030	2935	95	Pétrequin, 1998	Clairvaux ancien
B11	Chalain 4	Chalain	39	Combe d'Ain	Chalain 4 phase 4	dendro	3000	post		Pétrequin, 1998	Clairvaux ancien
B12	Chalain 4	Chalain	39	Combe d'Ain	Chalain 4 phase 3	dendro	3050	3000	50	Pétrequin, 1998	Clairvaux ancien
B13	Chalain 4	Chalain	39	Combe d'Ain	Chalain 4 phase 2	dendro	3050	3000	50	Pétrequin, 1998	Clairvaux ancien
B14	Chalain 4	Chalain	39	Combe d'Ain	Chalain 4 phase 1	dendro	3050	3000	50	Pétrequin, 1998	Clairvaux/Ferrieres
B15	Chalain 3	Chalain	39	Combe d'Ain	Chalain 3 couche IV	strati	3040	3040	0	Pétrequin, 1998	Clairvaux/Ferrieres
B16	Chalain 3	Chalain	39	Combe d'Ain	Chalain 3 couche VI	strati	3150	3150	0	Pétrequin, 1998	Horgen
B17	Chalain 3	Chalain	39	Combe d'Ain	Chalain 3 couche VIII	dendro	3212	3169	43	Pétrequin, 1998	Horgen
B18	Clairvaux II	Clairvaux	39	Combe d'Ain	Clairvaux II	dendro	3470	3430	40	Pétrequin, 1998	Port Conty
B19	La Motte aux Magnins	Clairvaux	39	Combe d'Ain	MM couche V	strati	3700	3600	100	Pétrequin, 1998	NMB
C1	Noir-Bois	Alle	JU	Jura Suisse	couche 3	14C	2470	2040	430	Convertini, 1996	Campaniforme
C2	Bains des Dames	Saint Blaise	NE	Trois Lacs	Assemblages A,B,C,D	dendro	2630	2626	4	Di Pierro, 2002	Auvernier Corde moyen
C3	Bains des Dames	Saint Blaise	NE	Trois Lacs	Assemblages B,D,2A47,4A45,2A39,2A68,2A66,aucun	dendro	2630	2626	4	Di Pierro, 2002	Auvernier Corde moyen
C4	Bains des Dames	Saint Blaise	NE	Trois Lacs	Assemblages E,F	dendro	2702	2672	30	Di Pierro, 2002	Auvernier Corde ancien
C5	Bains des Dames	Saint Blaise	NE	Trois Lacs	Assemblages E,F,4T28,1T31,1T33,1T30,1T25	dendro	2702	2672	30	Di Pierro, 2002	Auvernier Corde ancien
C6	Bains des Dames	Saint Blaise	NE	Trois Lacs		dendro	2786	2702	84	Michel, 2002	Luscherz (récent)
C7	Bains des Dames	Saint Blaise	NE	Trois Lacs		dendro	3166	3121	45	Wolf, 1995	Horgen
C8	Platzbunden	Montilier	FR	Trois Lacs	secteurs C, CD, H, AB, M, N, AD, BC, F, L, P, K, BC, TI, E, O	dendro	3179	3097	82	Wolf, 1995	Horgen
C9	Delley II	Portalban	FR	Trois Lacs		dendro	2700	2630	70	Di Pierro, 2002	Auvernier Corde ancien
C10	Delley II	Portalban	FR	Trois Lacs		dendro	2700	2630	70	Di Pierro, 2002	Auvernier Corde ancien
C11	Delley II	Portalban	FR	Trois Lacs	secteurs XIX, XX, XXIII, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXX, XXXI	dendro	2700	2450	250	Giligny et Michel, 1995	Auvernier Corde
C12	Bahnhof	Twann	BE	Trois Lacs	OH	dendro	3093	3072	21	Wolf, 1995	Horgen
C13	Bahnhof	Twann	BE	Trois Lacs	MH	dendro	3176	3166	10	Wolf, 1995	Horgen
C14	Bahnhof	Twann	BE	Trois Lacs	UH	dendro	3405	3391	14	Wolf, 1995	Port-Conty-Horgen (Lopinet 2000)
C15	Bahnhof	Twann	BE	Trois Lacs	OS (ensembles 10,9,8,7,6)	dendro	3596	3532	64	Honegger, 2001	Cortaillod
C16	Bahnhof	Twann	BE	Trois Lacs	MS (ensembles 5a,5,4,3)	dendro	3702	3631	71	Honegger, 2001	Cortaillod
C17	Bahnhof	Twann	BE	Trois Lacs	US (ensembles 1,2)	dendro	3838	3768	70	Honegger, 2001	Cortaillod
C18	La Saunerie	Auvernier	NE	Trois Lacs		dendro	2784	2440	344	Wolf, 1995	Auvernier Corde
C19	Rutte	Sutz	BE	Trois Lacs		dendro		2639		Wolf, 1995	Auvernier Corde
C20	Rutte	Sutz	BE	Trois Lacs		dendro	2757			Wolf, 1995	Luscherz
C21	Alte Station NW	Vinelz	BE	Trois Lacs		dendro	2767	2626	141	Wolf, 1995	Auvernier Corde
D1	Kleiner Hafner	Zurich	ZH	Suisse centrale	2A-D	dendro	2801	2781	20	Lopinet, 2000	Horgen
D2	Kleiner Hafner	Zurich	ZH	Suisse centrale	3A+B	dendro	3222	3201	21	Lopinet, 2000	Horgen
D3	Kleiner Hafner	Zurich	ZH	Suisse centrale	4G						Pfyn
D4	Kleiner Hafner	Zurich	ZH	Suisse centrale	4D-F	14C	4000	3800	200	Honegger, 2001	Cortaillod
D5	Kleiner Hafner	Zurich	ZH	Suisse centrale	4A-C	14C	4250	4050	200	Honegger, 2001	Cortaillod
D6	Kleiner Hafner	Zurich	ZH	Suisse centrale	5A+B	14C	4450	4250	200	Honegger, 2001	Egolzwil
D7	Egolzwil 3	Egolzwil	LU	Suisse centrale		dendro	4282	4275	7	Tardieu, 2004	Egolzwil
D8	Burgaschi	Seeberg	LU	Suisse centrale			3760	3748	12	Honegger, 2001	Cortaillod
E1	Bleiche 3	Arbon	TG	Suisse orientale		dendro	3384	3370	14	Bonzon, 2003	Pfyn/Horgen

Ca=matrice calcique. Ca-Si=matrice silico-calcique. Si=matrice siliceuse.

Inventaire des couches	Bibliographie des analyses pétrographiques	Nombre de poteries analysées	GROUPES DE PÂTES (groupes de sédiment + groupes de dégraissant)																																							
			(Ca-Si)	(Si)	(Ca)	(Ca coquiller)	(Ca-Si)+ calcaire	(Si)+ calcaire	(Ca)+ calcaire	(Si)+chamotte (Ca coquiller)+ calcaire	(Ca-Si)+ chamotte	(Si)+ chamotte	(Ca)+ chamotte	(Ca-Si)+ r. cristalline	(Si)+ r. cristalline	(Ca)+ r. cristalline	(Ca coquiller)+ r. cristalline	(Ca Coquiller-Si)+ r. cristalline	(Ca-Si)+ calcite	(Si)+ calcite	(Ca)+ calcite	(Ca Coquiller)+ calcite	(Si)+ (os)	(Ca-Si)+ r. cristalline + calcaire)	(Ca-Si)+ (r. cristalline + calcaire)	(Si)+ (r. cristalline + calcaire)	(Ca)+ (r. cristalline + calcaire)	(Ca coquiller-Si)+ (r. cristalline + calcaire)	(Si coquiller)+ (r. cristalline + calcaire)	(Ca coquiller)+ (r. cristalline + calcaire)	(Ca-Si)+ (calcaire + calcite)	(Si)+ (r. cristalline + calcite)	(Si)+ (r. cristalline + chamotte)	(Si)+ (r. cristalline + chamotte)	(Ca)+ (r. cristalline + chamotte)	(Si)+ (r. cristalline + os)	(Si)+ (r. cristalline + calcite + chamotte)	(Si)+ (r. cristalline + calcite + calcaire)	(Si)+ (os + chamotte+ r. cristalline)	(Si)+ (os+chamotte)
A1	Chevalier, 2005	2																													2											
A2	Chevalier, 2005	1													1																											
A3	Chevalier, 2005	3													3																											
A4	Chevalier, 2005	8													3										1						1					1		2				
A5	Chevalier, 2005	2													1																				1							
A6	Seddoh et Floquet 1973	10		2											5																	3										
B1	Constantin et Courtois, 1986	9					2	3	4																																	
B2	Benghezal, 1994	9			1			3	5																																	
B3	Benghezal, 1994	12					7	2	1		1	1																														
B4	Benghezal, 1994	6					4		1			1																														
B5	Benghezal, 1994	13					6	7																																		
B6	Benghezal, 1994	2					2																																			
B7	Constantin et Courtois, 1986	13					2	5	5						1																											
B8	Martineau & al., à paraître	100			5	35			56							3					1																					
B9	Martineau observations	13				1				12																																
B10	Martineau & al., à paraître	108				75			20							9					3					1																
B11	Martineau & al., à paraître	49		6	3	30			7							2										1																
B12	Martineau & al., à paraître	30		2	4	13			7							2										2																
B13	Martineau & al., à paraître	75		13	11	10			19							5					9					8																
B14	Martineau & al., à paraître	18		12	1				1												4																					
B15	Martineau & al., à paraître	16	2	13												1																										
B16	Martineau & al., à paraître	66	18		3	5			26				10			3					1																					
B17	Martineau & al., à paraître	77	1	5	1	7			42				10			10					1																					
B18	Constantin et Courtois, 1989	23					1	8						1	9					4																						
B19	Constantin et Courtois, 1989	32					15								1				10													6										
C1	Convertini, 1994	21										21																														
C2	Di Pierro, 2002	36		2										18	4									12																		
C3	Benghezal, 1994	14		1					1		1			4	6	1																										
C4	Di Pierro, 2002	27												12	7									7			1															
C5	Benghezal, 1994	15							1		1			3	9	1																										
C6	Benghezal, 1994	8							1					2	5																											
C7	Benghezal, 1994	6													6																											
C8	Rodot, Martineau, Bonvalot, Galetti, à paraître	40	1											3	36																											
C9	Di Pierro, 2002	50												15	35																											
C10	Benghezal, 1994	6										1		3	2																											
C11	Benghezal, 1994	37		1				1	3			3		8	21																											
C12	Nungässer, Maggetti & Stöckli, 1985	8													7									1																		
C13	Nungässer, Maggetti & Stöckli, 1985	7													5		1													1												
C14	Nungässer, Maggetti & Stöckli, 1985	5													5																											
C15	Nungässer, Maggetti & Stöckli, 1985	30				1									26		3																									
C16	Nungässer, Maggetti & Stöckli, 1985	25				4									17		1					2						1														
C17	Nungässer, Maggetti & Stöckli, 1985	25				1								1	15	1									3			3	1													
C18	Benghezal, 1994	16							1		5	3		4	3																											
C19	Benghezal, 1994	23		5					1		1	2		4	10																											
C20	Benghezal, 1994	4													4																											
C21	Benghezal, 1994	25							1			5		7	9	3																										
D1	Schubert, 1987	5													5																											
D2	Schubert, 1987	7													7																											
D3	Schubert, 1987	8													8																											
D4	Schubert, 1987	27													27																											
D5	Schubert, 1987	23													12			10														1										
D6	Schubert, 1987	15													15																											
D7	Schubert, 1987	15													11																	4										
D8	Nungässer & Maggetti, 1981	59												1	57	1																										
E1	Bonzon, 2003	153										13			62	4							1									68	2					2	1	

Inventaire des couches	GROUPES DE DEGRAISSANT															SOMMES DEGRAISSANTS
	Dégraissant abs	Dégraissant cristallin	Dégraissant calcaire	Dégraissant calcite	Dégraissant chamotte	Dégraissant os	Dégraissant cristallin + calcaire	Dégraissant cristallin + calcite	Dégraissant cristallin + chamotte	Dégraissant cristallin + os	Dégraissant calcaire + calcite	Dégraissant cristallin + chamotte + os	Dégraissant cristallin + calcaire + calcite	Dégraissant cristallin + calcite + chamotte	Dégraissant os + chamotte	
A1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
A2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
A3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
A4	0	3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	1	0	8
A5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
A6	2	5	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	10
B1	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
B2	1	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
B3	0	0	10	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
B4	0	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
B5	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
B6	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
B7	0	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
B8	40	3	56	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
B9	1	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
B10	75	9	20	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	108
B11	39	2	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	49
B12	19	2	7	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	30
B13	34	5	19	9	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	75
B14	13	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18
B15	15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
B16	26	3	26	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66
B17	14	10	42	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77
B18	0	10	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
B19	0	1	15	10	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	32
C1	0	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
C2	2	22	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	36
C3	1	11	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
C4	0	19	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	27
C5	0	13	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
C6	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
C7	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
C8	1	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
C9	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50
C10	0	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
C11	1	29	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37
C12	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8
C13	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
C14	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
C15	1	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30
C16	4	18	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	25
C17	1	17	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	25
C18	0	7	1	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
C19	5	14	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
C20	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
C21	0	19	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
D1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
D2	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
D3	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
D4	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
D5	0	22	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	23
D6	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
D7	0	11	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	15
D8	0	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59
E1	0	66	0	0	13	1	0	0	70	0	0	2	0	0	1	152