

DISILICATE DE LITHIUM : MICROSABLER OU NE PAS MICROSABLER, TELLE EST LA QUESTION? >

CORENTIN
LABOISSERET

LABORATOIRE DES MULTIMATÉRIAUX ET INTERFACES, CNRS UMR 5615,
UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD LYON 1, VILLEURBANNE
FACULTÉ D'ODONTOLOGIE, UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD LYON 1, LYON
SERVICE D'ODONTOLOGIE, HOSPICES CIVILS DE LYON, LYON

CHRISTOPHE
JEANNIN

LABORATOIRE DES MULTIMATÉRIAUX ET INTERFACES, CNRS UMR 5615,
UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD LYON 1, VILLEURBANNE
FACULTÉ D'ODONTOLOGIE,
UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD LYON 1, LYON
SERVICE D'ODONTOLOGIE, HOSPICES CIVILS DE LYON, LYON

BRIGITTE
GROSGOGÉAT

LABORATOIRE DES MULTIMATÉRIAUX ET INTERFACES, CNRS UMR 5615,
UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD LYON 1, VILLEURBANNE
FACULTÉ D'ODONTOLOGIE,
UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD LYON 1, LYON
SERVICE D'ODONTOLOGIE, HOSPICES CIVILS DE LYON, LYON

HAZEM
ABOUELLEIL-SAYED

LABORATOIRE DES MULTIMATÉRIAUX ET INTERFACES, CNRS UMR 5615,
UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD LYON 1, VILLEURBANNE
FACULTÉ D'ODONTOLOGIE, UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD LYON 1, LYON
SERVICE D'ODONTOLOGIE, HOSPICES CIVILS DE LYON, LYON

Le microsablage est une pratique courante au laboratoire de prothèse dentaire, mais son application sur le disilicate de lithium reste controversée. Alors que les fabricants déconseillent son usage sur les restaurations issues de la conception et fabrication assistées par ordinateur (CAD/CAM), notre enquête nationale révèle que la grande majorité des prothésistes le réalisent systématiquement, aussi bien sur les pièces pressées que sur les pièces usinées. Les données expérimentales et la littérature confirment une diminution de la résistance mécanique, en particulier avec l'alumine, posant la question de la durabilité des restaurations. Néanmoins, l'effet protecteur du collage pourrait atténuer ce phénomène. Ces résultats mettent en évidence un décalage entre pratiques professionnelles, recommandations industrielles et données scientifiques, appelant à une meilleure diffusion des protocoles et à une formation continue adaptée.

MOTS-CLÉS : DISILICATE DE LITHIUM, OXYDE D'ALUMINIUM, RÉSISTANCE À LA FLEXION, COLLAGE DENTAIRE, CONCEPTION ASSISTÉE PAR ORDINATEUR, PORCELAINE DENTAIRE, TECHNICIENS DE PROTHÈSE DENTAIRE, MICROSABLAGE

LITHIUM DISILICATE: TO SANDBLAST OR NOT TO SANDBLAST, THAT IS THE QUESTION?

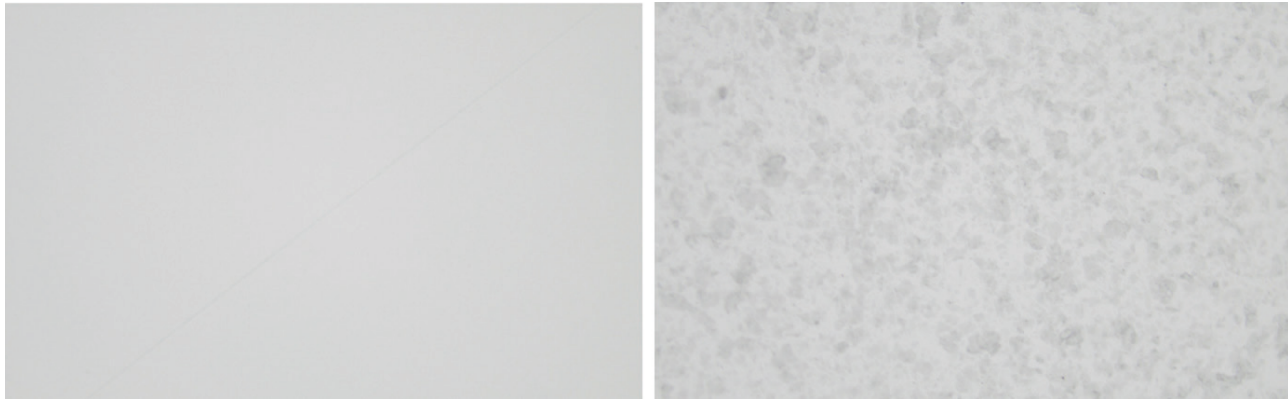
Sandblasting is a common laboratory technique in dentistry, yet its use on lithium disilicate remains controversial. While manufacturers often discourage its use on computer-aided design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM) restorations, our national survey shows that most dental technicians systematically apply it, both on pressed and on machined pieces. Experimental results and literature confirm a decrease in flexural strength, particularly with alumina, raising concerns about long-term reliability. However, the bonding procedure may mitigate this weakening effect. These findings highlight a gap between professional practice, industrial recommendations, and scientific evidence.

KEYWORDS : LITHIUM DISILICATE, ALUMINUM OXIDE, FLEXURAL STRENGTH, DENTAL BONDING, COMPUTER-AIDED DESIGN, DENTAL PORCELAIN, DENTAL TECHNICIANS, SANDBLASTING



ACTUALISATION EN CONTINU

<https://bit.ly/4orz2jB>



I Images de microscopie optique (20×) comparant une surface de disilicate de lithium polie (à gauche) et après microsablage à l'Al₂O₃ 50 µm (à droite).

Technique incontournable en dentisterie, le micro-sablage facilite le nettoyage et la préparation des surfaces avant collage. Mais, appliqué au disilicate de lithium, il divise : certains y voient un atout pour l'adhésion, d'autres un risque de fragilisation. Entre données scientifiques, recommandations industrielles et pratiques professionnelles, la question mérite d'être posée.

LE MICROSABLAGE, UNE TECHNIQUE INCONTOURNABLE... MAIS PAS TOUJOURS ADAPTÉE

Le microsablage est une technique micro-invasive largement utilisée en dentisterie. Par projection de particules abrasives à haute vitesse, il permet de nettoyer, texturer ou préparer les surfaces dentaires. Son champ d'application est vaste : élimination de dépôts, préparation avant collage, retrait d'excès de glaçure ou encore nettoyage après essai clinique. Certains auteurs le décrivent même comme la première étape incontournable du processus d'assemblage de la céramique dentaire [1-4].

Sur le plan mécanique, l'objectif du microsablage est clair : créer une micro-rugosité sur l'intrados de la restauration afin d'augmenter la surface de contact et d'améliorer l'ancrage des agents de liaison et des composites de collage (**fig. 1**). Pourtant, cette pratique n'est pas sans effets secondaires. Selon les paramètres utilisés (taille et nature des particules, pression, distance d'application), le microsablage peut induire des microfissures et fragiliser la structure du matériau, ce qui explique que certains fabricants déconseillent formellement son usage sur les céramiques usinées en disilicate de lithium [5, 6].

CE QUE DIT LA LITTÉRATURE SCIENTIFIQUE

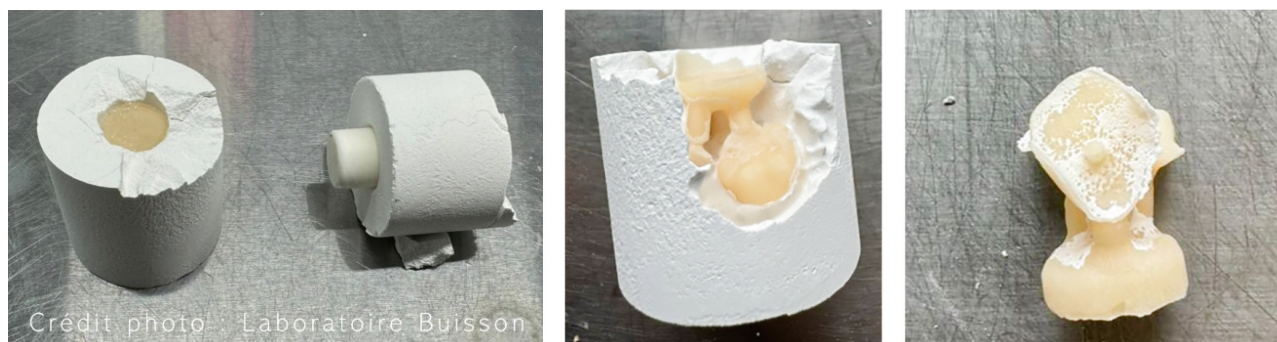
Plusieurs études *in vitro* ont mis en évidence ces effets. Aboushelib *et al.* ont montré que le microsablage aux microbilles de verre abrasait la matrice vitreuse et les cristaux de renfort du disilicate de lithium, sans créer de micro-rétentions homogènes [7]. D'autres travaux, comparant le microsablage à l'alumine et le mordantage à l'acide fluorhydrique (HF), indiquent que l'HF crée une surface microporeuse plus favorable, grâce à une dissolution partielle et uniforme de la phase vitreuse, ce qui se traduit par des résistances de collage supérieures [7-10].

Par ailleurs, les essais de résistance à la flexion confirment que l'abrasion par alumine entraîne une diminution significative des performances mécaniques du disilicate de lithium, surtout lorsque la pression dépasse 1 bar [5]. Contrairement à la zircone, qui peut tirer parti de transformations de phase pour renforcer sa structure après abrasion, le disilicate de lithium ne bénéficie pas de ce mécanisme compensatoire [5, 11].

CE QUE RECOMMANDENT LES FABRICANTS

Les fabricants distinguent clairement selon le type de restauration :

- **Restaurations pressées (IPS e.max® Press, Ivoclar)** : le microsablage à l'alumine (100 µm, basse pression ≤ 2 bars) n'est nécessaire que si une couche de réaction persiste après démoulage et bain Invex (**fig. 2**). Les microbilles de verre sont autorisées pour le démoulage et les finitions. Le mordantage à l'HF (20 s), puis la silanisation seront réalisés au cabinet.



2 **Cylindre après découpe au disque à tronçonner (gauche)**, « démoulage initial aux billes de verre » pour dégager la pièce prothétique (au centre) puis finitions (à droite). En cas de persistance d'une couche de réaction blanche après utilisation du liquide dédié (Invex Liquid), elle devra être supprimée à l'Al₂O₃ 100 µm, selon les recommandations du fabricant pour l'IPS e.max® Press (droite) [14].

- **Blocs CAD/CAM (IPS e.max® CAD, Initial™ LiSi Block, Amber® Mill)** : le microsablage est formellement déconseillé [6, 12, 13]. Le traitement de surface repose uniquement sur l'HF (20 s) suivi de la silanisation.

CE QUE FONT RÉELLEMENT LES PROFESSIONNELS

Dans ce contexte, nous avons mené une enquête nationale auprès de plus de 300 prothésistes dentaires français afin de mieux comprendre les usages en laboratoire. Les résultats sont sans appel :

- **96 %** des répondants microsablent systématiquement les restaurations pressées ;
- **près de 88 %** microsablent également les restaurations usinées par CAD/CAM, malgré les recommandations industrielles qui déconseillent cette pratique.

Concernant les abrasifs, l'alumine reste très largement utilisée, souvent en granulométrie 50 µm ou 110 µm. Les microbilles de verre sont présentes, mais plus marginalement. Ces habitudes semblent davantage liées à l'héritage de la prothèse pressée qu'à une adaptation aux spécificités des matériaux CAD/CAM, soulignant un déficit d'information et de formation continue.

RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX : CONFIRMATION DES MISES EN GARDE... MAIS PRUDENCE

Afin d'objectiver ces constats, nous avons réalisé une série d'essais expérimentaux sur des disques en disilicate de lithium (IPS e.max® CAD, HT). Trois groupes ont été comparés :

- un groupe référence non traité ;
- un groupe microsablé à l'alumine 50 µm ;
- un groupe microsablé aux microbilles de verre 50 µm.

Les résultats confirment ceux de la littérature : la résistance à la flexion est significativement diminuée après microsablage à l'alumine, passant de près de 450 MPa pour l'échan-

illon de référence à environ 287 MPa. Les microbilles de verre entraînent également une baisse de cette résistance, mais qui est moins marquée et plus variable (**fig. 3**).

Toutefois, il est essentiel d'insister : ces résultats sont préliminaires. Le nombre d'échantillons est limité et ne permet pas d'établir des conclusions robustes. Donc « Stay tuned », des résultats complémentaires et plus puissants seront disponibles sous peu.

LE COLLAGE, UNE VARIABLE DÉTERMINANTE

Un point crucial doit être ajouté à l'interprétation de ces résultats : l'effet du collage.

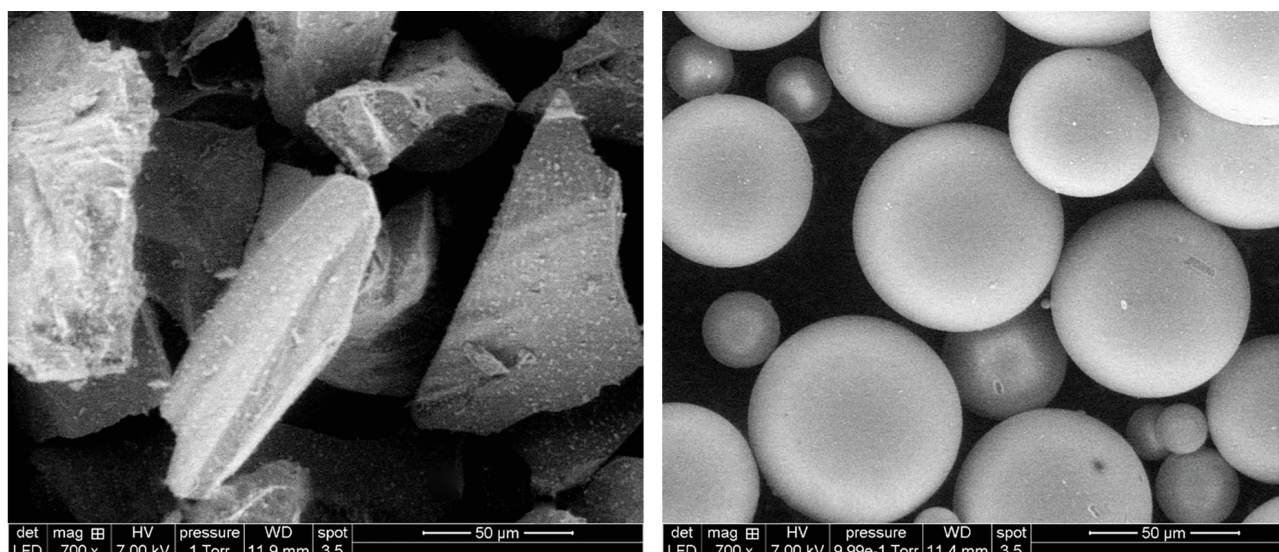
Bien que le microsablage semble altérer les propriétés mécaniques du matériau, certaines études concluent à un renforcement des échantillons de céramique en disilicate de lithium après collage.

Ainsi, Chiapinotto *et al.* ont montré que le collage à un substrat analogue à la dentine augmentait significativement la résistance à la fatigue des couronnes en disilicate de lithium. De même, De Kok *et al.* ont observé que, si le microsablage fragilisait des échantillons non collés, cet effet n'est plus significatif après collage, grâce à une meilleure répartition des contraintes. Autrement dit, le collage à un substrat annulerait en grande partie l'impact négatif de la rugosité induite par le microsablage.

Ces résultats suggèrent que le protocole de collage est un facteur déterminant, capable d'atténuer une faiblesse potentielle.

VARIABILITÉ RÉELLE DES PARTICULES ABRASIVES

Une analyse préliminaire de 650 particules d'alumine annoncées à 50 µm révèle une dispersion importante des tailles, avec des valeurs souvent supérieures à la granulométrie théorique. Bien que ces mesures reposent sur l'aire



3 Images en microscopie électronique à balayage (MEB) de particules d'oxyde d'aluminium 50 microns (à gauche) et de microbilles de verre 50 microns (à droite), observées à un grossissement de 700x.



4 Extrados de l'overlay (à gauche) qui s'oppose à l'intrados de la pièce prothétique (à droite). Sur l'image de droite, nous pouvons voir un excès de glaçure qui doit être retiré avant le collage de l'overlay.

projetée et doivent donc être interprétées avec prudence, elles soulignent que le « 50 µm » indiqué par les fabricants n'est pas une valeur absolue. La présence de particules plus volumineuses pourrait influencer l'agressivité du microsablage et mérite d'être prise en compte.

QUELLES IMPLICATIONS POUR LA PRATIQUE ?

Ces résultats appellent à une différenciation nette des protocoles selon le mode de fabrication :

- **Restaurations pressées** : le microsablage reste indispensable au laboratoire pour le démoulage après cuisson. Cependant, le démoulage et les finitions doivent être effectués à l'aide de microbilles de verre, et l'oxyde d'aluminium ne devra être réservé qu'au retrait de la couche de réaction blanche persistante.

- **Restaurations CAD/CAM** : le mordantage à l'acide fluorhydrique doit être privilégié. Le microsablage, dans ce cas, fragilise inutilement le matériau et va à l'encontre des recommandations industrielles.

Néanmoins, il convient de préciser que le microsablage, bien que déconseillé de façon systématique sur les restaurations usinées, peut garder un intérêt clinique ponctuel pour le retrait d'excès de glaçure sur l'intrados, lorsque ceux-ci sont objectivés (*fig. 4*) ou pour l'élimination de contaminations majeures. Il peut s'agir de sang coagulé, de pâtes d'essai ou de certains indicateurs de pression qui persisteraient après l'utilisation de la seringue air-eau et des ultrasons.

En dehors de ces situations exceptionnelles, il est préférable d'éviter le recours au microsablage sur les res-

taurations CAD/CAM afin de préserver les propriétés mécaniques intrinsèques du disilicate de lithium. Par ailleurs, il faut rappeler que certains paramètres opératoires (pression, granulométrie, durée, distance) influencent considérablement l'impact du microsablage.

VERS UNE MEILLEURE COHÉRENCE ENTRE SCIENCE ET PRATIQUE

Ce travail, bien que préliminaire, met en lumière un paradoxe : alors que la recherche scientifique et les fabricants alertent sur les risques du microsablage en CAD/CAM, la quasi-totalité des prothésistes continue de l'appliquer. La raison ? Le poids des habitudes et un manque de relais des recommandations actualisées dans la formation professionnelle.

L'enjeu est donc double : améliorer la diffusion de l'information auprès des praticiens et prothésistes tout en poursuivant les recherches pour affiner les protocoles, en intégrant des paramètres plus proches des conditions cliniques, comme la fatigue et l'effet du collage.

CONCLUSION

« Microsabler ou ne pas microsabler » ne doit pas rester une question rhétorique. Les résultats préliminaires de notre étude, en adéquation avec la littérature, suggèrent que le microsablage fragilise les restaurations CAD/CAM en disilicate de lithium, mais ils doivent être interprétés avec prudence en raison de la taille limitée de l'échantillon. Surtout, ces résultats doivent être pondérés par l'effet protecteur du collage, qui pourrait en grande partie neutraliser l'impact négatif du microsablage. Cela correspond d'ailleurs à la réalité clinique où les défaillances restent négligeables à la vue du nombre de nos restaurations qui se trouvent préalablement microsabblées par les laboratoires de prothèse.

En harmonisant recherche, recommandations industrielles et pratiques professionnelles, la profession pourra progresser vers une meilleure cohérence, dans l'intérêt des patients et du développement durable des biomatériaux dentaires. ■

Les auteurs ne déclarent aucun lien d'intérêt.

Correspondance : brigitte.grosgogeat@univ-lyon1.fr

Références bibliographiques

1. Magne P. Dentisterie restauratrice biomimétique. Quintessence publishing; 2022.
2. Lasserre JF. Fusion : art et nature dans les restaurations céramiques. Quintessence International; 2020.
3. Gazhva SI, Demin YD. [Effect of sandblasting on the microroughness of ceramic restorations]. Stomatologiya (Mosk). 2019;98(4):84-8.
4. Dimitrov P. Protocole de scellement adhésif d'un overlay en céramique avec composite chauffé. Best Of. 2025;1(25):71-8.
5. Menees TS, Lawson NC, Beck PR, Burgess JO. Influence of particle abrasion or hydrofluoric acid etching on lithium disilicate flexural strength. The Journal of Prosthetic Dentistry. 2014;112(5):1164-70.
6. Mode d'emploi électronique IPS e.max® CAD | Ivoclar [Internet]. 2022 [cité 30 nov 2024]. Disponible sur: https://www.ivoclar.com/fr_fr/eifu?brand=IPS+e.max+CAD
7. Aboushelib MN, Sleem D. Microtensile bond strength of lithium disilicate ceramics to resin adhesives. J Adhes Dent. 2014;16(6):547-52.
8. Nakhaei M, Mohammadipour HS, Eslami SF, Soroush Z. Microshear bond strength of resin cement to a zirconia-reinforced lithium silicate glass ceramic using different surface treatments. Dent Res J (Isfahan). 2023;20:59.
9. Rigolin FJ, Negreiros WM, Giannini M, Rizzatti Barbosa CM. Effects of Sandblasting and Hydrofluoric Acid Etching on Surface Topography, Flexural Strength, Modulus and Bond Strength of Composite Cement to Ceramics. J Adhes Dent. 2021;23(2):113-9.
10. Guarda G, Correr A, Gonçalves L, Costa A, Borges G, Sinhoretto M, et al. Effects of Surface Treatments, Thermocycling, and Cyclic Loading on the Bond Strength of a Resin Cement Bonded to a Lithium Disilicate Glass Ceramic. Operative Dentistry. 2013;38(2):208-17.
11. Gavalda-Diaz O, Saiz E, Chevalier J, Bouville F. Toughening of ceramics and ceramic composites through microstructure engineering: A review. International Materials Reviews. 2025; 70(1):3-30.
12. Amber-Mill_users-manual_0806EN_180815p.pdf [Internet]. [cité 15 sept 2025]. Disponible sur: https://www.memodent.nl/uploads/pdf/Amber-Mill_users-manual_0806EN_180815p.pdf
13. Block L. Bloc en disilicate de lithium pour la dentisterie au fauteuil. [cité 30 nov 2024]; Disponible sur: https://www.gc.dental/europe/sites/europe.gc.dental/files/products/downloads/initialisiblock/manual/IAN_Initial_Lisi_Block_fr.pdf
14. Mode d'emploi électronique 2008 IPS e.max® Press | Ivoclar [Internet]. 2008 [cité 1 déc 2024]. Disponible sur: https://data.dt-shop.com/fileadmin/media/ga/0367_ga_fr.pdf



VOTRE ABONNEMENT EST ESSENTIEL À LA VIE DE LA REVUE

Rendez-vous en page 104