



HAL
open science

Etude électrochimique du comportement en corrosion des alliages et brasures dentaires utilisés en prothèse fixée

Pascal de March, Patrice Berthod

► **To cite this version:**

Pascal de March, Patrice Berthod. Etude électrochimique du comportement en corrosion des alliages et brasures dentaires utilisés en prothèse fixée. Journées d'électrochimie 2007, Jul 2007, Villeurbanne, France. hal-03923381

HAL Id: hal-03923381

<https://hal.science/hal-03923381>

Submitted on 4 Jan 2023

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

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

Etude électrochimique du comportement en corrosion des alliages et brasures dentaires utilisés en prothèse fixée

Pascal DE MARCH (1,2), Patrice BERTHOD (1)

(1) Laboratoire de Chimie du Solide Minéral (UMR 7555) Faculté des Sciences et Techniques, Nancy – Université, Université Henri Poincaré Nancy 1, Boulevard des Aiguillettes, BP 239, 54506 VANDEUVRE-LES-NANCY

(2) UFR d'Odontologie de Nancy, Nancy-Université, Université Henri Poincaré Nancy 1, 96 avenue de Lattre de Tassigny, BP 50208, 54004 NANCY cedex

La confection de prothèses dentaires telles que les bridges implique l'utilisation d'alliages métalliques complexes (base Ni-Cr ou constitués d'éléments de type Au, Pt, Pd, Ag, In, ...). Les pièces qui en sont constituées sont solidarisées au moyen de brasures qui sont elles-mêmes des alliages de métaux nobles, l'ensemble pouvant être partiellement exposé au milieu buccal malgré qu'il soit principalement recouvert par la partie céramique de la prothèse. Afin d'étudier les phénomènes de corrosion possibles pouvant affecter les alliages et les brasures lors de leur utilisation à l'intérieur de prothèses fixées, une caractérisation générale des comportements de l'alliage seul, de la brasure seule, et de l'ensemble alliage + brasure, a été réalisée au moyen de différentes méthodes électrochimiques.

Alliages et brasures



Alliages	Composition (% massique)	Brasures	
		primaire	secondaire
IPS d.SIGN 98	86Au - 12Pt - 2Zn	HGPKF 1015 Y	.585
IPS d.SIGN 91	60Au - 31Pd - 8In - 1Ga	SHFWC	.615
Aquarius Hard	86Au - 9Pt - 3Pd - 2In	HGPKF 1015 Y	.650
Lodestar	51Au - 38Pd - 2Ga - 9In	HFWC	.615
W	54Au - 26Pd - 15Ag - 2In - 3Sn	HFWC	LFWG
IPS d.SIGN 59	59Pd - 28Ag - 3In - 8Sn - 2Zn	SHFWC	.615
Pisces Plus	62Ni - 11W - 22Cr - 3Si - 2Al	Super Solder	LFWG
4all	61Ni - 26Cr - 11Mo - 2Si	Super Solder	LFWG

Bras. primaires	Composition (%)	Bras. secondaires	Composition (%)
HGPKF 1015 Y	60Au - 37Ag - rés.	.650 Gold Solder	65Au-20Cu-13Ag-2Ga
SHFWC	47Au-41Ag-10Pd-2In	.615 Fine Solder	61Au-18Cu-13Ag-8In
HFWC	45Au-42Ag-12Pd-1In	.585 Fine solder	59Au-18Cu-16Ag-7Ga
Super Solder	54Pd-36Ni-7Ag-rés.	LFWG	56Au - 28Ag - 16Zn

Les alliages et brasures étudiés nous ont été confiés par IVOCLEAR VIVADENT

Etude électrochimique

Solution de chlorure de sodium 90g/L, pH = 7,4 (HCl 0,01M), 37°C

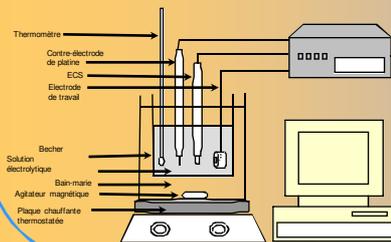
Suivis du potentiel à l'abandon E_{corr} sur 2 heures

Mesures de la résistance de polarisation R_p ($E_{corr} \pm 20mV$)

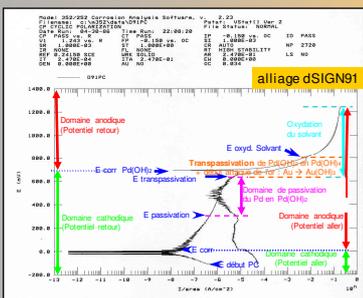
Courbe de polarisation cyclique ($E_{corr} - 150mV \leftrightarrow 1,225 V / E_{CS}$)

Couplage galvanique alliage \leftrightarrow brasure sur 3 heures

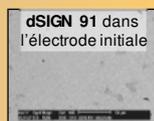
Examens au Microscopie Electronique à Balayage et analyses EDS sur les surfaces d'électrode avant et après essai



Exemples de mesures et d'examen de surface



Examen au MEB des modifications de surface des électrodes (avant et après polarisation cyclique)



Analyse EDS dSIGN 91 sur la plaque entière :

Au Pd O

Analyse EDS .615

Toute la plaque :
Dépôt épais (pointé) :
Au Ag Cl Cu Au Ag Cl Au Cu In O
Au Cu In O

Particule ronde blanche :
Au Cu In O

Classement des alliages et des brasures

Alliages	Ecorr fin (/ENH, mV)	élevés E corr faibles	Alliages	Rp moy (kΩ.cm ²)
dSIGN 59 N	402		Rp	Aq_Hard HN
Aq_Hard HN	317	Lodestar HN		1227,6
W HN	317	dSIGN 91 HN		1020
Lodestar HN	297	W HN		933,3
dSIGN 91 HN	257	4all PB		414,6
dSIGN 98 HN	82	Pisces + PB		280,3
4all PB	-13	dSIGN 59 N		89
Pisces + PB	-118	dSIGN 98 HN		7,5

brasures	Ecorr fin (/ENH, mV)	élevés E corr faibles	brasures	Rp moy (kΩ.cm ²)
650	242		Rp	615
585	152	650		412
615	137	585		396,6
LFWG	122	LFWG		366

Couplages galvaniques

Alliage	Sens DDP	Brasure
dSIGN98	- <- corrodé	+ .585
dSIGN91	+ corrodée ->	+ .615
Aquarius Hard	+ corrodée ->	+ .650
Pisces Plus	- <- corrodé	+ LFWG

Au-delà des données quantitatives que les mesures électrochimiques ont apportées, des classements de noblesses relatives des différents alliages entre eux, et des différentes brasures entre elles, ont pu être établis, avec dans certains cas quelques résultats inattendus. La superposition des courbes $I=f(E)$ et des diagrammes de Pourbaix des différents éléments présents dans le même alliage, associé à l'analyse des produits de corrosion, ont permis de préciser les réactions.