

SUIVI CINÉTIQUE DE LA RÉACTION DE DOSAGE IODOMÉTRIQUE DE L'HYPOCHLORITE DE SODIUM : APPLICATION A DEUX PRODUITS COMMERCIAUX UTILISÉS EN SOINS DENTAIRES

Amani Germain BROU¹, Cyriaque Joel DADIE¹,
Linda Isabelle HE¹, Landry FOUATI¹ et Komenan Gildas GBASSI^{1,2*}

¹ Université Félix Houphouët Boigny, UFR Sciences Pharmaceutiques et
Biologiques, Département des Sciences Analytiques et Santé Publique,
01 BP V 34, Abidjan, Côte d'Ivoire

² Laboratoire National de la Santé Publique, 52 Boulevard de Marseille,
BP 2403 Abidjan 18, Côte d'Ivoire

(reçu le 19 Mai 2026; accepté le 22 Juin 2026)

* Correspondance, e-mail : gbassi.gildas@ufhb.edu.ci

RÉSUMÉ

Cette étude a pour objectif d'évaluer la stabilité de la teneur en chlore actif de solutions commerciales d'hypochlorite de sodium utilisées en endodontie ainsi que les caractéristiques cinétiques de leur dosage iodométrique. Deux marques commerciales (Superclean® 8 °chl et 12 °chl, et Dakin® 5 g/L) ont été analysées. Les teneurs initiales en chlore actif ont été déterminées par titrage iodométrique, puis suivies pendant 14 jours sur les solutions mères et leurs dilutions, dans des conditions reproduisant les pratiques des cabinets dentaires. Les résultats montrent que les trois formulations présentent une teneur initiale inférieure à celle annoncée par les fabricants. La réaction de dosage suit une cinétique d'ordre zéro, avec des vitesses moyennes de $0,0024 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ pour Dakin®, $0,0022 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ pour Superclean® 8 °chl et $0,0021 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ pour Superclean® 12 °chl. En revanche, aucune diminution significative de la teneur en chlore actif n'a été observée, aussi bien pour les solutions mères que pour les solutions diluées, durant les 14 jours de suivi. Ces résultats indiquent que, malgré une sous-conformité du titre initial des produits commerciaux, leurs teneurs en chlore actif demeurent stables dans les conditions d'utilisation étudiées.

Mots-clés : *Hypochlorite de sodium, chlore actif, dosage iodométrique, cinétique, stabilité.*

ABSTRACT

Kinetic approach of the iodometric assay reaction of sodium hypochlorite : application to two commercial products used in dental care

This study aimed to evaluate the stability of the active chlorine content of commercial sodium hypochlorite solutions used in endodontics and to characterize the kinetics of their iodometric titration. Three commercial formulations (Superclean® 8°chl, Superclean® 12°chl, and Dakin® 5 g/L) were investigated. Initial active chlorine concentrations were determined by iodometric titration and monitored over 14 days in both stock and diluted solutions under conditions simulating routine dental practice. The results showed that all products contained lower initial active chlorine concentrations than those declared by the manufacturers. The titration reaction followed zero-order kinetics, with average reaction rates of $0.0024 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ for Dakin®, $0.0022 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ for Superclean® 8°chl, and $0.0021 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ for Superclean® 12°chl. However, no significant decrease in active chlorine content was observed in either the stock or diluted solutions throughout the 14-day monitoring period. These findings indicate that, despite their lower-than-labeled initial concentrations, the commercial sodium hypochlorite solutions maintained stable active chlorine levels under the investigated conditions.

Keywords : *Sodium hypochlorite, active chlorine, iodometric titration, kinetics, stability.*

I - INTRODUCTION

L'endodontie est la partie de l'odontologie qui englobe le traitement de toutes les inflammations et infections qui affectent la pulpe dentaire et les canaux internes des dents (racine dentaire, partie interne de la dent et tissus périradiculaires) [1]. Lors d'une atteinte pulpaire irréversible, le traitement réalisé est le traitement endodontique ou endocanaire, qui consiste en l'extirpation de la pulpe dentaire, suivie d'une désinfection canalaire et d'une obturation canalaire par un biomatériau. La désinfection est réalisée par l'hypochlorite de sodium depuis plus d'un siècle en raison de son large spectre d'action [2 - 4]. Ses propriétés antibactériennes, sa capacité à dissoudre le matériel organique et à éliminer les débris détachés lors de la préparation canalaire ont été largement démontrées [5, 6]. Selon [7], la teneur en hypochlorite de sodium a tendance à diminuer une fois le contenant ouvert. D'autres facteurs, tels que la durée et la température de stockage, peuvent également le dégrader. [8] ont démontré que toutes les solutions d'hypochlorite se dégradent avec le temps. Cette dégradation serait plus rapide avec des solutions stockées à une température de 24 °C qu'avec celles stockées à une

température de 4 °C. Des études récentes ont mis en évidence une dégradation de la qualité de la solution d'hypochlorite de sodium par divers facteurs cinétiques, tels que la température et la lumière [9, 10]. Ainsi, le recours à des solutions prêtes à l'emploi est préconisé en endodontie. Cependant, malgré toutes les recommandations sur l'usage de l'hypochlorite de sodium, il existe encore un nombre important de praticiens qui continuent de préparer eux-mêmes leurs solutions diluées dans des conditions parfois inappropriées [10]. A Abidjan (Côte d'Ivoire), une enquête prospective conduite par le Département d'odontologie conservatrice et endodontie de l'UFR d'Odonto-Stomatologie de l'université Félix Houphouët-Boigny a révélé que deux sources d'hypochlorite de sodium sont utilisées par les cabinets dentaires privés (75 %) et publics (25 %) au cours de l'irrigation canalaire [11]. L'une des sources est à usage médicinal et l'autre à usage domestique. L'enquête a aussi révélé différents modes de dilution de l'hypochlorite de sodium dans des conditions de stockage le plus souvent inappropriées. Étant donné que l'irrigation canalaire influence grandement le succès des traitements endodontiques, il nous a paru important d'étudier la qualité de cette solution d'irrigation par la détermination de sa teneur en hypochlorite de sodium. Au-delà de ce dosage classique, qui permet de déterminer la concentration d'usage de la solution d'irrigation, ce travail s'est principalement intéressé à l'aspect cinétique de cette réaction de dosage.

II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

II-1. Échantillonnage

Deux marques de produits commerciaux d'hypochlorite de sodium ont été choisies sur la base de leur fréquence d'utilisation pour les soins dentaires à Abidjan. Il s'agit des marques Superclean® (8 °chl et 12 °chl) et Dakin® (5 g/L). Différents lots de chaque marque ont été utilisés pour les analyses, et les échantillons de la marque Superclean® ont été conservés à la température du laboratoire (sur la paillasse), tandis que ceux de la marque Dakin® ont été conservés au réfrigérateur.

II-2. Réactifs

Les réactifs utilisés pour cette étude étaient de pureté analytique acceptable et provenaient de différents fournisseurs : Acide acétique pur cristallisable (Carlo-Erba, Val-de-Reuil, France), Iodure de potassium pur (exempt d'iodate) (Carlo-Erba, Val-de-Reuil, France), Thiosulfate de sodium, (Panreac applichem, Paris, France) (la solution de thiosulfate de sodium M/10 ou N/10 renferme exactement 24,82 grammes de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ par litre), solution

d'amidon soluble à 10 grammes par litre, (Panreac applichem, Paris, France) et de l'eau distillée préparée à partir d'un appareil de distillation (Distinction D4000, Bibby Scientific, Staffordshire, Royaume-Uni). La préparation des échantillons a nécessité des quantités d'hypochlorite de sodium (NaClO), d'iodure de potassium (KI), d'acide acétique (CH_3COOH) et d'eau distillée (**Tableau 1**).

Tableau 1 : Préparation de différents échantillons

	Bécher 1	Bécher 2	Bécher 3	Bécher 4	Bécher 5
Volume (mL) de solution de NaClO diluée au 1/10 et à concentration fixe	100	70	50	10	100
KI 10% (mL)	10	10	10	10	5
CH_3COOH 1M (mL)	5	5	5	5	5
Eau distillée (mL)	0	30	50	70	0

II-3. Dosage iodométrique des solutions d'hypochlorite de sodium et détermination des paramètres cinétiques

II-3-1. Description de l'expérience

L'expérience a été réalisée par titrimétrie et a nécessité une burette traditionnelle de 25 mL composée d'un tube de verre à alésage constant avec une échelle de graduation et d'un robinet au fond, un agitateur magnétique (marque Fisher), une balance de précision (Denver Instrument ; 0,0001) et un chronomètre (Casio). À partir de l'eau de Javel commerciale à 12 °chl ou 8 °chl, ou de la solution de Dakin® à 5 g/L, 500 mL de solution diluée au 1/10 de concentration fixe ont été préparés. Ensuite, ont été introduits dans chaque bécher différents volumes de la solution diluée à concentration fixe. Puis, les autres réactifs ont été ajoutés successivement dans l'ordre indiqué dans le **Tableau 1**. La solution finale vire au jaune, caractéristique du di-iodé libéré. Ajouter 2 à 5 gouttes de solution d'amidon dans le bécher ; la solution vire au brun. Maintenir l'agitation et doser la solution du bécher avec du thiosulfate de sodium contenu dans la burette. Déclencher le chronomètre au moment de la tombée de la première goutte de thiosulfate de sodium dans le bécher. Poursuivre le dosage jusqu'à ce que la coloration brune disparaisse et que la solution devienne incolore. Noter le volume équivalent V_E et le temps T_E mis pour réaliser le dosage.

II-3-2. Détermination du titre en degré chlorométrique des solutions d'hypochlorite de sodium

La réaction de dosage de l'iode contenu dans les solutions commerciales d'eau de Javel s'est déroulée en deux étapes :

- la première étape a consisté en l'oxydation des ions hypochlorite en milieu acide (acide acétique glacial), en présence d'iodure de potassium :



- la deuxième étape du dosage consiste à titrer en retour l'iode libéré (lors de la réaction d'oxydation des ions hypochlorite) par le thiosulfate de sodium en présence d'amidon comme indicateur coloré :



Le volume de thiosulfate de sodium utilisé est proportionnel à la quantité de di-iode libérée par la solution d'hypochlorite de sodium. La teneur en chlore actif par litre (T c.a. g/L) est donnée par l'expression :

$$T \text{ c. a } (\text{g/L}) = 0,355 \times n \times \frac{V}{v} \quad (3)$$

La teneur en chlore actif exprimée en degré chlorométrique de Gay-Lussac (T c.a. °chl) est donnée par l'expression :

$$T \text{ c. a } (^\circ\text{chl}) = \frac{T \text{ c. a } (\text{g/L})}{3,17} \quad (4)$$

V = volume d'eau distillée ; v = volume d'hypochlorite de sodium ; n = nombre de millilitres de thiosulfate utilisés pour le dosage ; $0,355 = T \text{ c. a. } (\text{g/L})$ d'une mole de chlore de masse molaire $\text{Cl} = 35,5 \text{ g/mol}$; $3,17 =$ masse volumique du dichlore gazeux.

II-3-3. Détermination des grandeurs cinétiques

La détermination des grandeurs cinétiques se résume à calculer la vitesse de la réaction qui est le rapport de la concentration sur le temps et à déterminer l'ordre global de la réaction par l'appréciation de l'allure des courbes de concentrations en fonction du temps.

III - RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les données recueillies ont été traitées par le logiciel SPSS.22. (2013). L'analyse de corrélation entre variables qualitatives indépendantes s'est faite par le test du Khi2 de Pearson et des tests non-paramétriques. Le test de rang de Wilcoxon a servi pour l'analyse des échantillons appariés et le test de Kruskal-Wallis a servi pour l'analyse des échantillons indépendants.

III-1. Titre iodométrique des solutions commerciales

Les résultats obtenus montrent que la majorité des solutions commerciales analysées présentent une teneur en chlore actif inférieure à celle indiquée par les fabricants (*Tableaux 2, 3 et 4*).

Tableau 2 : Titre de la solution commerciale Superclean® à 8° chl

		Titre moyen (°chl)	Différentiel	Différence moyenne (%)	Test échantillons appariés	Test échantillons indépendants
Lot 1	Echantillon 1	7,168	- 0,832	- 0,645 (- 8,1%)	*P de rang de Wilcoxon = 0,102	*P Kruskal- Wallis = 0,422
	Echantillon 2	7,168	- 0,832			
	Echantillon 3	7,728	- 0,272			
Lot 2	Echantillon 1	7,504	- 0,496	- 0,384 (- 4,8%)	*P de rang de Wilcoxon = 0,102	
	Echantillon 2	7,504	- 0,496			
	Echantillon 3	7,840	- 0,160			
Lot 3	Echantillon 1	7,504	- 0,496	- 0,496 (-6,2%)	P non calculé car pas de différence	
	Echantillon 2	7,504	- 0,496			
	Echantillon 3	7,504	- 0,496			

** différences non significatives aux tests non paramétriques de Wilcoxon ($P > 0,05$) et de Kruskal-Wallis ($P > 0,05$)*

Les solutions commerciales à 8°chl ont affiché un titre inférieur de moins 8,1% ; moins 4,8% et moins 6,2% que le degré indiqué sur l'emballage respectivement pour les lots 1, 2 et 3. Les données des solutions à 12 °chl du *Tableau 3* ont également donné un titre inférieur.

Tableau 3 : Titre de la solution commerciale Superclean® à 12° chl

		Titre moyen (°chl)	Différentiel	Différence moyenne (%)	Test échantillons appariés	Test échantillons indépendants
Lot 1	Echantillon 1	10,976	- 1,028	-1,028 (-8,6%)	<i>P</i> non calculé car pas de différence	<i>*P</i> Kruskal- Wallis = 0,018
	Echantillon 2	10,976	- 1,028			
	Echantillon 3	10,976	- 1,028			
Lot 2	Echantillon 1	12,096	+ 0,96	+0,96 (+8%)	<i>P</i> non calculé car pas de différence	
	Echantillon 2	12,096	+ 0,96			
	Echantillon 3	12,096	+ 0,96			
Lot 3	Echantillon 1	11,312	- 0,688	-0,688 (-5,7%)	<i>P</i> non calculé car pas de différence	
	Echantillon 2	11,312	- 0,688			
	Echantillon 3	11,312	- 0,688			

** différences significatives entre les lots au test non paramétrique de Kruskal-wallis ($P < 0,05$).*

Il a été noté des valeurs 8,6 % et 5,7 % et en moins que le degré indiqué sur l'emballage respectivement pour les lots 1 et 3. Toutefois, le lot 2 a affiché une plus-value de 8% de la valeur déclarée sur l'emballage. Concernant la solution de Dakin, elle a donné un titre inférieur à celui mentionné sur l'étiquetage (**Tableau 4**).

Tableau 4 : Titre de la solution commerciale de Dakin® à 5 g/l

		Titre moyen (g/l)	Différentiel	Différence moyenne	Test échantillons appariés	Test échantillons indépendants
Lot 1	Echantillon 1	4,97	-0,03	0,03 (0,6%)	Pas de test car pas de différence	Pas de test car pas de différence
	Echantillon 2	4,97	-0,03			
	Echantillon 3	4,97	-0,03			
Lot 2	Echantillon 1	4,97	-0,03	0,03 (0,6%)	Pas de test car pas de différence	
	Echantillon 2	4,97	-0,03			
	Echantillon 3	4,97	-0,03			

Des valeurs de 0,6% en moins de la concentration déclarée sur l'emballage ont été retrouvées pour les 2 lots d'échantillons. Ces observations sont cohérentes avec plusieurs études ayant montré que la concentration réelle des solutions d'hypochlorite de sodium commercialisées peuvent différer de la concentration nominale en raison des conditions de fabrication, du délai entre la production et l'utilisation, ainsi que des conditions de transport et de stockage. [15] ont notamment rapporté une diminution progressive du titre des solutions d'hypochlorite avec le temps, même lorsque celles-ci sont conservées dans leur emballage d'origine. De même, [2] soulignent que l'hypochlorite de sodium est une solution chimiquement instable dont la concentration en chlore actif décroît progressivement sous l'effet de la température, de la lumière et du contact avec l'air. La variabilité observée entre les lots de Superclean® à 12 °chl pourrait ainsi traduire des différences de conditions de fabrication ou de conservation avant leur acquisition. En revanche, la faible variabilité observée pour la solution de Dakin® suggère une meilleure maîtrise des procédés de fabrication ou une formulation plus stabilisée. Ces observations rejoignent celles rapportées par [16], qui ont montré que la qualité pharmaceutique et les procédés industriels influencent directement la stabilité des solutions d'hypochlorite de sodium. La formulation de GAY-LUSSAC selon laquelle 1°chl correspond à 0,317% de chlore actif a été utilisée comme indiquée dans les **Tableaux 2, 3 et 4**. Les titres à 8°chl et 12°chl dilués respectivement au 1/6ième et 1/9ième correspondent à 1,3°chl soit 0,41 % de c.a. Les titres à 12°chl dilués au 1/10ième correspondent à 1,2°chl soit 0,38 % de c.a.

III-2. Détermination des paramètres cinétiques de la réaction

III-2-1. Vitesse de la réaction

Tout système chimique siège d'une réaction évolue à une vitesse qui lui est propre. Dans notre étude, il était important de déterminer la vitesse de cette réaction de dosage afin de suivre l'évolution de la consommation des ions hypochlorite au cours du temps. Les réactions quasi instantanées sont des réactions dont la durée d'évolution est inférieure à la persistance rétinienne (environ un dixième de seconde). Le temps mis pour réaliser les dosages s'étale sur plusieurs secondes, ce qui a permis d'appliquer le titrage iodométrique pour la détermination de la vitesse de la réaction. La réaction de dosage de l'hypochlorite de sodium a une vitesse moyenne de réaction de $0,0022 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$; $0,0021 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ et $0,0024 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$, respectivement pour Superclean® 8 °chl, Superclean® 12 °chl et Dakin® (Tableaux 5, 6 et 7).

Tableau 5 : Vitesse de la réaction de dosage iodométrique de la solution commerciale Superclean ® à 8°chl

	Bécher 1	Bécher 2	Bécher 3	Bécher 4	Bécher 5
C_{NaClO} (mol/l)	0,2654	0,1858	0,1327	0,0321	0,2775
T_{NaClO} (secondes)	124	87	62	14	123
$V_{\text{RÉACTION}}$ ($\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$)	0,0021	0,0021	0,0021	0,0023	0,0023
V_{MOYENNE} ($\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$)	0,0022				

Tableau 6 : Vitesse de la réaction de dosage iodométrique de la solution commerciale Superclean ® à 12°chl

	Bécher 1	Bécher 2	Bécher 3	Bécher 4	Bécher 5
C_{NaClO} (mol/l)	0,4064	0,2845	0,2032	0,0492	0,4249
T_{NaClO} (secondes)	196	141	100	24	194
$V_{\text{RÉACTION}}$ ($\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$)	0,0021	0,0020	0,0020	0,0020	0,0022
V_{MOYENNE} ($\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$)	0,0021				

Tableau 7 : Vitesse de la réaction de dosage iodométrique de la solution commerciale de Dakin à 5 g/l

	Bécher 1	Bécher 2	Bécher 3	Bécher 4	Bécher 5
C_{NaClO} (mol/l)	0,0581	0,0406	0,0290	0,0070	0,0607
T_{NaClO} (secondes)	25	18	12	3	23
$V_{\text{RÉACTION}}$ ($\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$)	0,0023	0,0023	0,0024	0,0023	0,0026
V_{MOYENNE} ($\text{mol}\cdot\text{l}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$)	0,0024				

C_{NaClO} : Concentration d'hypochlorite dans chaque bécher en fonction de son volume initial (mol/l); T_{NaClO} : Temps nécessaire au dosage depuis la tombée de la première goutte de thiosulfate de sodium dans le bécher jusqu'à apparition de la coloration incolore (secondes); V_{REACTION} : Vitesse de la réaction (rapport de la concentration sur le temps) ($\text{mol. l}^{-1}\text{s}^{-1}$).

Les vitesses moyennes calculées restent pratiquement constantes malgré les variations de concentration, ce qui est compatible avec une cinétique apparente d'ordre zéro dans les conditions expérimentales étudiées (**Figure 1**) ; cela montre ainsi que la concentration fait bien partie des facteurs cinétiques influençant la vitesse des réactions. Ce constat est documenté dans la littérature scientifique [12, 13]. Le suivi cinétique de ce type de réaction nécessite de connaître à divers instants soit les quantités de matière des réactifs restants, soit les quantités de matière des produits formés.

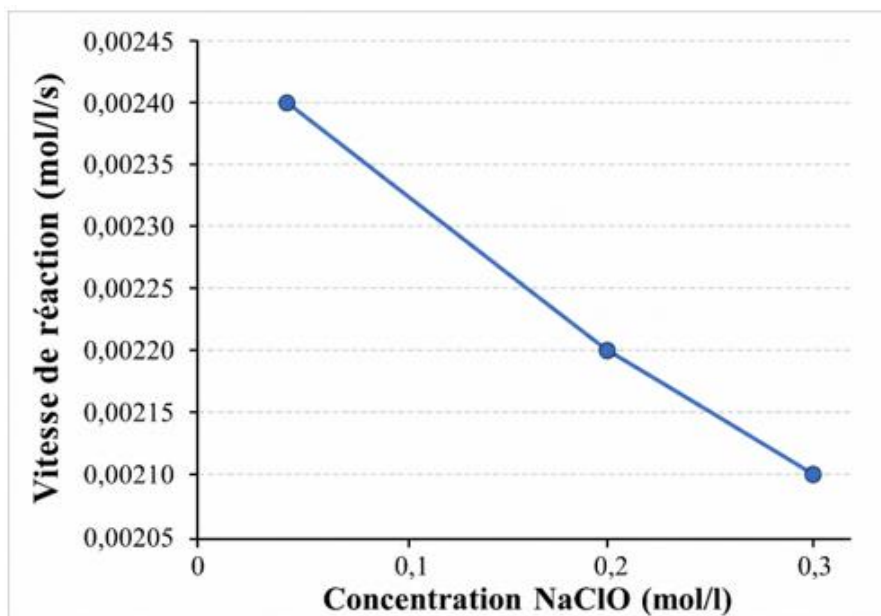


Figure 1 : Tracé de la vitesse de réaction en fonction de C_{NaClO}

III-2-2. Ordre de la réaction

Les tracés graphiques permettant de déterminer les ordres de réaction sont représentés sur les **Figures 2a, 2b et 2c**.

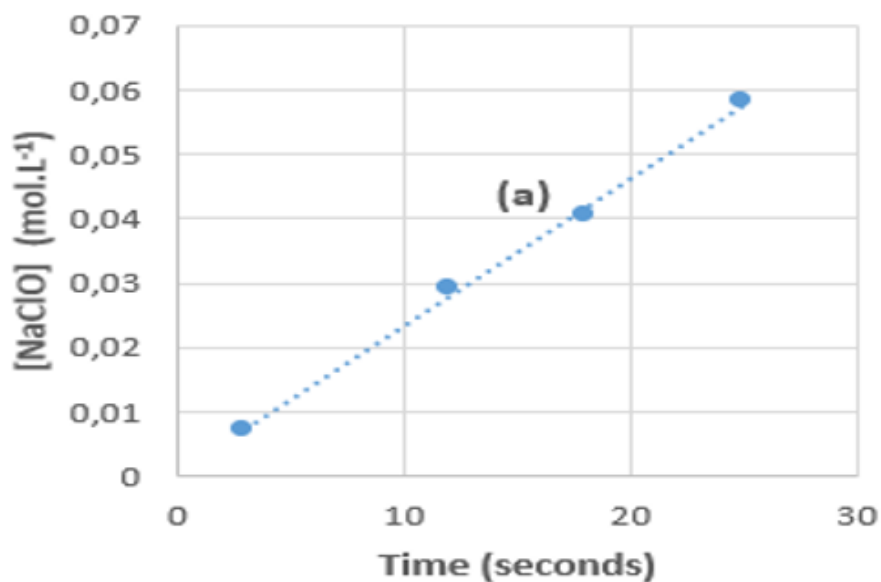


Figure 2a : *Tracé de la concentration de NaClO en fonction du temps*

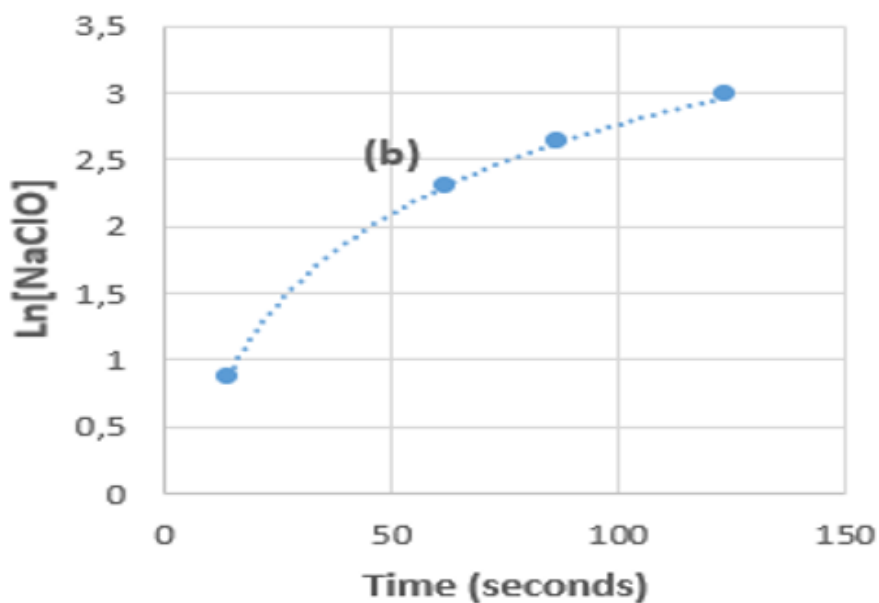


Figure 2b : *Tracé du logarithme népérien de la concentration de NaClO en fonction du temps en fonction du temps*

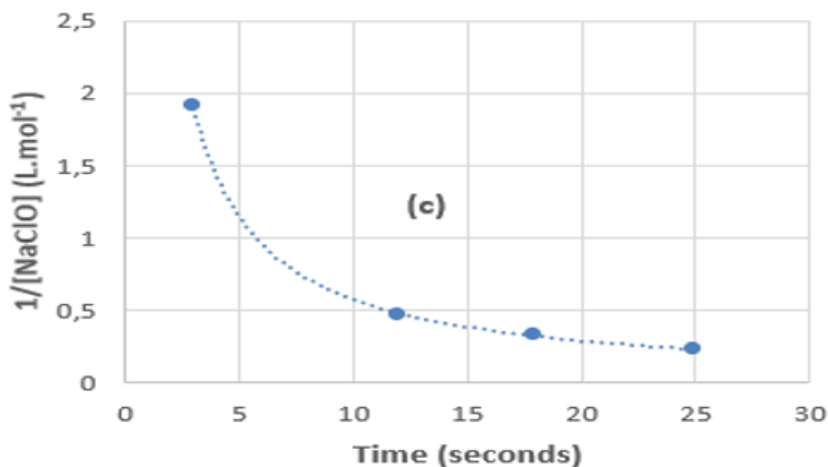


Figure 2c : Tracé de l'inverse de la concentration de NaClO en fonction du temps en fonction du temps

Au regard de ces figures, seul le tracé de la concentration de NaClO en fonction du temps donne une droite (**Figure 2a**) ; ce qui est une caractéristique fondamentale des réactions d'ordre zéro ayant une évolution linéaire. Les réactions d'ordre zéro [17, 18] sont souvent des réactions complexes où par exemple, la vitesse est déterminée par une étape limitante et la concentration de l'hypochlorite de sodium n'intervient pas. L'expression de la loi de vitesse se résume à $v = k$. La conduite d'une telle étude cinétique comporte certaines limites, notamment sur le temps mis pour doser l'iode par le thiosulfate. Ce temps dépend du débit du dosage ; ce qui pourrait entraîner un biais. Pour contourner cet obstacle, trois essais ont été réalisés pour chaque volume de solution afin d'obtenir un temps moyen d'analyse. Bien que ce dosage soit la méthode de référence, il nécessite certaines précautions sur les réactifs qui doivent être permanemment conservés à l'abri de la lumière.

III-2-3. Etude de la stabilité des solutions commerciales

L'analyse de la déperdition en chlore n'a montré aucune perte sur les 14 jours pour les solutions mères (**Figures 3**).

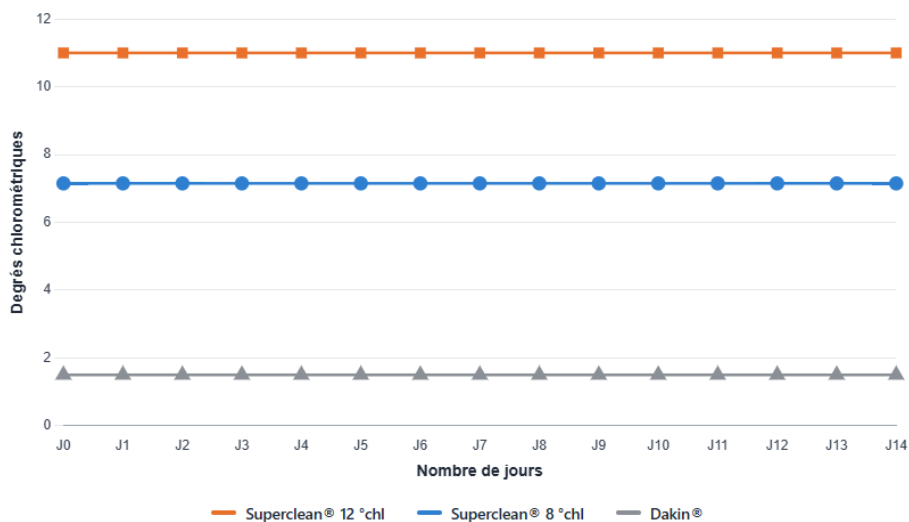


Figure 3 : Évolution du degré chlorométrique des solutions mères

L'absence de diminution significative de la teneur en chlore actif pendant quatorze jours constitue un résultat particulièrement intéressant au regard des pratiques observées dans les cabinets dentaires d'Abidjan (solutions diluées) (*Figure 4*).

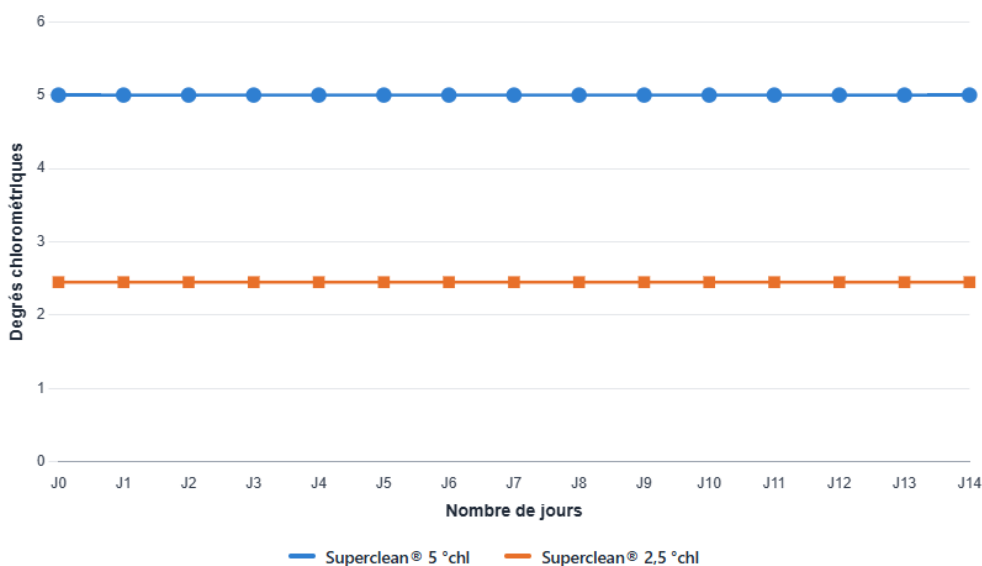


Figure 4 : Évolution du degré chlorométrique des dilutions utilisées dans les cabinets dentaires

Ces résultats indiquent que, lorsque les solutions sont conservées dans des conditions proches de celles de la pratique clinique, leur efficacité chimique reste préservée durant la période moyenne d'utilisation. Ces observations corroborent les travaux de [14], qui avaient déjà montré une excellente stabilité des solutions d'hypochlorite de sodium sur plusieurs semaines lorsqu'elles étaient protégées de la lumière et conservées dans des conditions appropriées. Elles sont également en accord avec les travaux de [2], selon lesquels la dégradation de l'hypochlorite devient principalement significative lors d'expositions prolongées à la chaleur, à la lumière ou à des contaminants métalliques. En revanche, plusieurs auteurs, notamment [19] et [20], rappellent que les performances biologiques de l'hypochlorite de sodium dépendent non seulement de sa stabilité chimique, mais également de sa concentration, de son volume d'utilisation, du temps de contact avec les tissus pulpaire et de la fréquence de renouvellement de la solution au cours de l'irrigation canalaire. Ainsi, la stabilité observée dans notre étude constitue un élément favorable, sans toutefois garantir à elle seule l'efficacité clinique globale de l'irrigation.

IV - CONCLUSION

Ce travail avait pour but de suivre la cinétique du dosage iodométrique de l'hypochlorite de sodium afin de déterminer certaines grandeurs cinétiques de la réaction (vitesse de réaction, ordre de réaction) et d'apprécier la stabilité de la concentration de l'hypochlorite dans le temps. Les marques commerciales Superclean® (8 °chl et 12 °chl) et Dakin®, à base d'hypochlorite de sodium, utilisées dans tous les cabinets dentaires à Abidjan, ont constitué les principaux échantillons de notre étude. Il ressort de cette étude que la réaction de dosage de l'hypochlorite de sodium est d'ordre zéro, et que la vitesse de réaction décroît quand la concentration augmente. Aussi, l'analyse de la stabilité de la teneur a montré que la solution d'hypochlorite de sodium reste stable durant les 14 jours correspondant au délai moyen de conservation de cette solution dans la pratique des cabinets dentaires. Les praticiens peuvent donc poursuivre leurs modes de préparation actuels de leurs solutions diluées d'hypochlorite de sodium en renforçant les précautions d'usage, notamment la non-utilisation de l'eau du robinet pour les préparations et le respect des proportions de dilution. Il faudrait étendre l'étude au plan national, en vue de sensibiliser les professionnels à utiliser les formes stabilisées conçues pour le traitement canalaire.

RÉFÉRENCES

- [1] - BH. WHITTEN, DL. GARDINER, BG. JEANSONNE et RR. LEMON, Current trends in endodontic treatment: report of national survey. *J Amer Dent Assoc.*, 127 (1996) 1333 - 1341
- [2] - RM. CLARKSON et AJ. MOULE, Sodium hypochlorite and its use as an endodontic irrigant. *Aust Dent J.*, 43 (4) (1998) 250 - 256
- [3] - Y. HAIKEL, R. SERFATY, P. WILSON, JM. SPEISSER et C. ALLEMANN, In vitro efficiency of endodontic irrigation solutions on protein desorption. *Int Endod J.*, 27 (1994) 16 - 20
- [4] - JW. HARRISON, Irrigation of the root canal system. *Dent Clin N Amer*, 28 (1984) 797 - 808
- [5] - A. BYSTROM et G. SUNDQVIST, Bacteriologic evaluation of the effect of 0.5 percent sodium hypochlorite in endodontic therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 55 (1983) 307 - 12
- [6] - ES. SENIA, FJ. MARSHALL et S. ROSEN, The solvent action of sodium hypochlorite on pulp tissue of extracted teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.*, 31 (1971) 96 - 103
- [7] - G. PAPPALARDO, Efficacy and stability of two chlorine containing antiseptics. *Drugs Exp Clin Res.*, 12 (11) (1986) 905 - 6
- [8] - NG. LEONARDO, IB. CARLOTTO, SB. LUISI, PMP. KOPPER, FS. GRECCA et F. MONTAGNER, Calcium Hypochlorite Solutions: Evaluation of Surface Tension and Effect of Different Storage Conditions and Time Periods over pH and Available Chlorine Content. *J Endod*, 42 (4) (2016) 641 - 645
- [9] - PP. WRIGHT, B. KAHLER et LJ. WALSH, *Aust Endod J.*, The effect of temperature on the stability of sodium hypochlorite in a continuous chelation mixture containing the chelator clodronate, 46 (2) (2020) 244 - 248. doi: 10.1111/aej.12399. Epub 2020 Mar 4
- [10] - SX. DJOLE, KG. GBASSI, GNAGNE-KOFFI ANY et MC. AVOAKA-BONI, Irrigation endodontique à l'hypochlorite de sodium : Types de solutions et modalités de préparations dans 102 cabinets dentaires de la ville d'Abidjan (Côte d'Ivoire). *Revue d'Odonto-Stomatologie Tropicale*, 41 (2018) 45 - 54
- [11] - B. TOURE, Etude de la qualité de l'hypochlorite de sodium utilisée en endodontie : Enquête auprès des praticiens de la ville de Dakar. *Revue d'odonto-stomatologie*, 37 (1) (2008) 43 - 49
- [12] - M. SOUSTELE, Cinétique Chimique : Eléments Fondamentaux, Hermès Science Publications, Lavoisier, (2011)
- [13] - KJ. LAIDLER, *Chemical Kinetics*. 3rd Edition. New York: Harper & Row, (1987)

- [14] - G. DURLIAT, JL. VIGNES et JN. JOFFIN, L'eau de Javel : sa chimie et son action biochimique. *Bulletin de l'Union des Physiciens*, 91 (792) (1997) 451 - 471
- [15] - B. PISKIN et M. TÜRKÜN, *Stability of various sodium hypochlorite solutions. Journal of Endodontics*, 21 (5) (1995) 253 - 255
- [16] - C. ESTRELA, CRA. ESTRELA, EL. BARBIN et al., *Mechanism of action of sodium hypochlorite. Brazilian Dental Journal*, 13 (2) (2002) 113 - 117
- [17] - JE. HOUSE, *Principles of Chemical Kinetics. Academic Press*, (2007)
- [18] - P. ATKINS, J. DE PAULA et J. KEELER, *Atkins' Physical Chemistry*. 12th ed. Oxford : Oxford University Press, (2023)
- [19] - M. ZEHNDER, *Root canal irrigants. Journal of Endodontics*, 32 (5) (2006) 389 - 398
- [20] - Z. MOHAMMADI, *Sodium hypochlorite in endodontics: an update review. International Dental Journal*, 58 (6) (2008) 329 - 341