

COÛT MÉDICAL DES MALADIES PARODONTALES : LE FARDEAU DES PATHOLOGIES ASSOCIÉES



Etude économique

Décembre 2023

A S T E R **è** S
études, recherche & conseil économique

PRÉAMBULE

Le cabinet Asterès a été mandaté par l'ADF et le Comident pour évaluer le coût médical des maladies parodontales.

Les économistes d'Asterès ont bénéficié d'une totale indépendance dans la conduite de cette étude. L'ensemble des données sont sourcées.

L'étude a été rédigée par Pierre Bentata, docteur en économie et les propos tenus ici n'engagent que le cabinet Asterès.

SYNTHÈSE

Les associations entre maladies parodontales et de nombreuses pathologies font l'objet de nombreuses publications scientifiques. Dans le cadre de cette étude, Asterès a sélectionné les pathologies où les causalités étaient les plus probables et a ainsi chiffré que le coût médical indirect des maladies parodontales se situait probablement entre 508 millions d'euros et 1,07 milliard d'euros par an pour l'Assurance Maladie.

REVUE DU LITTÉRATURE : CORRÉLATIONS CERTAINES ET CAUSALITÉS PROBABLES ENTRE LES MALADIES PARODONTALES ET SEPT PATHOLOGIES

La maladie parodontale est une maladie d'origine bactérienne qui touche les tissus de soutien des dents, gencives et os et qui est souvent associée à l'apparition d'autres pathologies. Pour analyser les liens entre les maladies parodontales et d'autres pathologies, Asterès a conduit une revue de la littérature scientifique, analysant 30 revues et méta-analyses systématiques.¹ Parmi 57 pathologies associées aux maladies parodontales, Asterès retient les 7 pathologies où la recherche a identifié une corrélation certaine, où le critère de cohérence est vérifié et où la plausibilité biologique du lien de causalité est clairement établie. Pour ces 7 pathologies, la causalité n'est pas encore démontrée scientifiquement, mais apparaît comme probable, ainsi que l'a interprété l'OMS. Pour la suite de l'étude, les pathologies retenues sont ainsi le diabète, les maladies cardiovasculaires, la polyarthrite rhumatoïde les maladies rénales et trois cancers (pancréas, colorectal et prostate).

MÉTHODE : ESTIMER LA PRÉVALENCE DES MALADIES PARODONTALES PUIS DES PATHOLOGIES ASSOCIÉES AVEC ET SANS MALADIE PARODONTALE

Le nombre de personnes atteintes d'une maladie parodontale n'est pas clairement établi car les critères retenus varient d'une étude et d'un rapport à l'autre et Asterès adopte donc deux scénarios, le premier où la population concernée serait de 8,8 millions de personnes en France, et le deuxième où elle s'élèverait à 19,4 millions de personnes. Afin d'estimer, pour chacune des sept pathologies retenues quelle part de la population a une maladie parodontale, Asterès reprend les résultats les plus conservateurs de la littérature scientifique et utilise les données publiques de prévalence présentées par l'Assurance Maladie. Asterès fait ensuite l'hypothèse que l'écart de risque pourrait être évité si la maladie parodontale était évitée, et calcule un coût indirect des maladies parodontales à partir du coût moyen de chaque pathologie pour l'Assurance Maladie.

RÉSULTATS : JUSQU'À 822 MILLIONS D'EUROS DE DÉPENSES DE SOINS INDIRECTEMENT ATTRIBUABLES AUX MALADIES PARODONTALES CHAQUE ANNÉE

L'estimation des coûts imputables aux maladies parodontales pour les sept pathologies observées abonde dans le sens du rapport de l'OMS sur l'importance de la santé buccodentaire dans le cadre d'une amélioration de la santé générale. En effet, même dans l'hypothèse où seules 8,8 millions de personnes en France seraient atteintes d'une maladie parodontale (scénario 1), le coût associé *via* les sept pathologies est estimé par Asterès à 508 millions d'euros par an. En prenant l'hypothèse de 19,4 millions de personnes atteintes d'une maladie parodontale en France (scénario 2), ce coût s'élève à 1,07 milliard d'euros par an. Afin d'estimer le gain net potentiel pour l'Assurance Maladie, il conviendrait de tester plusieurs scénarios de prévention des maladies parodontales, avec des données sur leurs effets santé et sur leurs coûts économiques.

¹ L'ensemble des données et des références de la Synthèse sont sourcées dans le corps de l'étude.

SOMMAIRE

1. REVUE DU LITTÉRATURE : CORRÉLATIONS CERTAINES ET CAUSALITÉS PROBABLES ENTRE LES MALADIES PARODONTALES ET SEPT PATHOLOGIES

- 1.1. Contexte : Gingivite, parodontite et pathologies chroniques
- 1.2. Méthode : une revue de littérature académique sur les associations, les corrélations, et les causalités entre maladies parodontales et autres pathologies
- 1.3. Résultats de la revue de littérature : des corrélations certaines et des causalités probables
- 1.4. Détails de la revue de littérature : diabète, maladies cardiovasculaires, Polyarthrite rhumatoïde, maladies rénales et cancers

2. MÉTHODE : ESTIMER LA PRÉVALENCE DES MALADIES PARODONTALES PUIS DES PATHOLOGIES ASSOCIÉES AVEC ET SANS MALADIE PARODONTALE

- 2.1. Périmètre : entre 8,8 et 19,4 millions de patients concernés par les maladies parodontales selon les données retenues
- 2.2. Méthode : estimer les prévalences des pathologies pour les personnes ayant ou non une maladie parodontale
- 2.3. Données : Les écarts de prévalence les plus conservateurs de la revue de littérature
- 2.4. Données : le nombre de patients et le coût médical issus des fiches pathologies de l'Assurance Maladie

3. RÉSULTATS : JUSQU'À 1 MILLIARD D'EUROS DE DÉPENSES DE SOINS INDIRECTEMENT ATTRIBUABLES AUX MALADIES PARODONTALES CHAQUE ANNÉE

- 3.1. Diabète : jusqu'à 247 millions d'euros de coût médical imputable aux maladies parodontales
- 3.2. Maladies cardiovasculaires : jusqu'à 37 millions d'euros de coût médical imputable aux maladies parodontales
- 3.3. Polyarthrite rhumatoïde : jusqu'à 42 millions d'euros de coût médical imputable aux maladies parodontales
- 3.4. Maladies rénales chroniques : jusqu'à 522 millions d'euros de coût médical imputable aux maladies parodontales
- 3.5. Cancers de la prostate, colorectaux et du pancréas : jusqu'à 220 millions d'euros de coût médical imputable aux maladies parodontales
- 3.6. Conclusion : vers des scénarios coût efficaces de prévention des maladies parodontales ?

REVUE DU LITTÉRATURE :
CORRÉLATIONS CERTAINES ET
CAUSALITÉS PROBABLES ENTRE LES
MALADIES PARODONTALES ET SEPT
PATHOLOGIES



La maladie parodontale est une maladie d'origine bactérienne qui touche les tissus de soutien des dents, gencives et os et qui est souvent associée à l'apparition d'autres pathologies. Pour analyser les liens entre les maladies parodontales et d'autres pathologies, Asterès a conduit une revue de la littérature scientifique, analysant 30 revues et méta-analyses systématiques. Parmi 57 pathologies associées aux maladies parodontales, Asterès retient les 7 pathologies où la recherche a identifié une corrélation certaine, où le critère de cohérence est vérifié et où la plausibilité biologique du lien de causalité est clairement établie. Pour ces 7 pathologies, la causalité n'est pas encore démontrée scientifiquement, mais apparaît comme probable, ainsi que l'a interprété l'OMS. Pour la suite de l'étude, les pathologies retenues sont ainsi le diabète, les maladies cardiovasculaires, la polyarthrite rhumatoïde les maladies rénales et trois cancers.

1.1. CONTEXTE : GINGIVITE, PARODONTITE ET PATHOLOGIES CHRONIQUES

La maladie parodontale est une maladie d'origine bactérienne qui touche les tissus de soutien des dents, gencives et os. En raison de son évolution relativement lente, provoquée par la stagnation des bactéries dans la plaque dentaire, cette pathologie est souvent diagnostiquée tardivement par les patients, une fois qu'elle a atteint un stade avancé, alors qu'une visite annuelle chez un chirurgien-dentiste ainsi qu'un premier traitement permettrait d'en limiter les effets. Lorsqu'elle est diagnostiquée à un stade précoce, gingivite, la maladie parodontale peut être traitée facilement et son évolution peut être contenue. En revanche, si elle évolue en parodontite, elle peut entraîner la perte de dents et la nécessité de recourir à des prothèses.² Par conséquent, le retard au dépistage entraîne un surcoût pour les patients et pour l'Assurance maladie.

Au-delà de ce surcoût direct, la maladie parodontale a aussi des effets indirects sur les dépenses de santé car elle est souvent associée à l'apparition d'autres pathologies.³ L'inflammation chronique de la cavité buccale peut entraîner une augmentation des marqueurs inflammatoires dans le sang et affecter le système immunitaire du patient. Par ailleurs, la cavité buccale peut devenir un réservoir de bactéries pathogènes qui peuvent affecter, *via* la circulation sanguine, différents organes du corps. A cet égard, un récent rapport de l'Organisation Mondiale de la Santé note qu'au cours des 20 dernières années, « plusieurs études ont établi un lien potentiel entre la santé buccodentaire et un éventail de maladies chroniques [...] Ces associations sont soutenues par des facteurs de risques biologiques (infection, inflammation, microbiome et réponses immunitaires), comportementaux et sociaux communs. »⁴

Aussi, un dépistage et un traitement précoces de la maladie parodontale pourraient permettre de réduire les coûts d'autres pathologies chroniques, générant d'importantes économies pour la société. L'objectif de la présente étude est d'estimer ces économies pour un ensemble de pathologies dont il est avéré qu'il existe une corrélation, voire un lien de causalité, entre leur apparition et le fait de souffrir d'une maladie parodontale.

² Mouffette C (2018), Le traitement des maladies parodontales : de la thérapeutique mécanique à la thérapeutique chimique, Thèse de chirurgie dentaire, Université Paris Descartes.

³ American Dental Association, *Oral-Systemic Health*, September 11, 2023, <https://www.ada.org/resources/research/science-and-research-institute/oral-health-topics/oral-systemic-health>.

⁴ WHO (2022), *Global oral health status report, Towards universal health coverage for oral health by 2030*, p. 22.

1.2. MÉTHODE : UNE REVUE DE LITTÉRATURE ACADÉMIQUE SUR LES ASSOCIATIONS, LES CORRÉLATIONS, ET LES CAUSALITÉS ENTRE MALADIES PARODONTALES ET AUTRES PATHOLOGIES

Pour analyser les liens entre les maladies parodontales et d'autres pathologies, Asterès a conduit une revue de la littérature scientifique. La principale contribution est celle de Lavigne et Forrest qui ont évalué l'ensemble des méta-analyses et revues systématiques, publiées entre 2005 et 2019, étudiant la relation entre maladies parodontales et un ensemble de pathologies, dans 5 revues cadres, publiées entre 2020 et 2022.⁵ En complément, les travaux publiés plus récemment ont été intégrés, notamment concernant les maladies cardiovasculaires, les cancers et le diabète.⁶ Dans l'ensemble, Asterès a collecté et analysé 30 revues systématiques et méta-analyses, dont les principaux résultats sont présentés dans la partie 1.3. L'ensemble de ces travaux étudient la relation entre les maladies parodontales et une autre pathologie, et trois liens statistiques peuvent être observés : une association, une corrélation ou une causalité.

- **L'association consiste en une relation statistique entre l'exposition à une pathologie et la présence d'une autre pathologie : une pathologie altérant la probabilité d'observer l'autre.** Ainsi, une association est une condition nécessaire mais non suffisante pour établir un lien de causalité ; toutes les associations n'étant pas causales, mais pouvant être expliquées par des facteurs causaux communs.
- **Une corrélation est une association particulière, qui établit une relation statistiquement linéaire entre deux pathologies.** La mesure de cette corrélation est un coefficient, allant de 0 – pas d'association – à 1 une association parfaite, à travers laquelle la probabilité d'apparition ou

⁵ Lavigne SE & Forrest JL (2020) An umbrella review of systematic reviews of the evidence of a causal relationship between periodontal disease and cardiovascular diseases: Position paper from the Canadian Dental Hygienists Association, *Canadian Journal of Dental Hygiene*, 54(1): 32-41.

Lavigne SE & Forrest JL (2020) An umbrella review of systematic reviews of the evidence of a causal relationship between periodontal disease and adverse pregnancy outcomes: Position paper from the Canadian Dental Hygienists Association, *Canadian Journal of Dental Hygiene*, 54(2): 92-100.

Lavigne SE & Forrest JL (2020) An umbrella review of systematic reviews of the evidence of a causal relationship between periodontal microbes and respiratory diseases: Position paper from the Canadian Dental Hygienists Association, *Canadian Journal of Dental Hygiene*, 54(3): 144-155.

Lavigne SE & Forrest JL (2021) An umbrella review of systematic reviews examining the relationship between type 2 diabetes and periodontitis: Position paper from the Canadian Dental Hygienists Association, *Canadian Journal of Dental Hygiene*, 55(1): 57-67.

Lavigne SE (2022) Evolving evidence for relationships between periodontitis and systemic diseases: Position paper from the Canadian Dental Hygienists Association, *Canadian Journal of Dental Hygiene*, 56(3): 155-171

⁶ Simpson TC, Clarkson JE, Worthington HV et al (2022) Treatment of periodontitis for glycaemic control in people with diabetes mellitus, *Cochrane Database Systematic Review*, 4(4): CD004714.

Nirola A, Batra P, Singla P et al. (2021) Is Periodontitis a Risk Predictor with Adverse Outcomes for Cardiovascular Diseases: Treat Gums, Save Heart, *International Journal of Health Sciences and Research*, 11(9): 237-245.

Gao S, Tian J, Li Y et al (2021) Periodontitis and Number of Teeth in the Risk of Coronary Heart Disease: An Updated Meta-Analysis, *Medical Science Monitor*, 27:e930112_1-e930112_15.

Xuan K, Jha AR, Zhao T et al (2021) Is periodontal disease associated with increased risk of colorectal cancer? A meta-analysis, *International Journal of Dental Hygiene*, 19(1): 50-61.

de développement d'une pathologie s'accompagne d'une variation du même niveau de la probabilité d'une autre pathologie.

- **Pour que la corrélation devienne une causalité, il est nécessaire de démontrer que l'apparition ou le développement d'une pathologie provoque l'apparition ou le développement d'une autre.** Autrement dit, il faut s'assurer que la corrélation observée soit bien dû uniquement aux pathologies et non à d'autres facteurs explicatifs, que la corrélation va dans un sens spécifique, et qu'il existe une explication médicale claire et scientifiquement prouvée d'un lien de cause à effet. Afin de démontrer un lien de causalité, il est préférable de recourir à des études cliniques randomisées permettant de contrôler au mieux les relations statistiques en comparant un groupe test à un groupe témoin ayant des caractéristiques identiques,⁷ et au-delà, il est considéré par les chercheurs qu'une preuve d'un lien de causalité doit remplir certains critères spécifiques appelés les critères de Bradford Hill.⁸

1.3. RÉSULTATS DE LA REVUE DE LITTÉRATURE : DES CORRÉLATIONS CERTAINES ET DES CAUSALITÉS PROBABLES

1.3.1. VISION D'ENSEMBLE : DES PREUVES QUI S'ACCUMULENT

Dans l'ensemble, la littérature mobilisée pour conduire cette revue s'étend sur une vingtaine d'années et couvre 30 revues systématiques et méta-analyses. Ces publications peuvent être distinguées en trois temps :

- Dès 2006, une série d'articles du Journal of the American Dental Association a mis en évidence l'existence d'une corrélation entre les maladies parodontales et le diabète⁹ et les maladies parodontales et les maladies cardiovasculaires.¹⁰ A la suite de ces travaux, un nombre important d'études a été réalisé, afin de préciser la nature de ces corrélations et d'étendre l'analyse à d'autres maladies chroniques.
- En 2016, Monsarrat et coauteurs ont reporté que des études cliniques investiguaient la corrélation entre les maladies parodontales et 57 maladies systémiques.¹¹ Puis entre 2020 et 2022, Lavigne et Forrest ont publié dans 5 revues cadres une évaluation de l'ensemble des méta-analyses et revues systématiques, publiées entre 2005 et 2019, concluant à une corrélation certaine entre maladies parodontales et différentes pathologies, mais sans établir avec certitude un lien de causalité.¹² Parmi les corrélations identifiées entre maladie parodontale et pathologies

⁷ Brunette DM (2014) Causation, association and oral health–systemic disease connections, in Glick M (ed) *The oral systemic health connection*, Chicago: Quintessence Publishing Co, pp 13–26.

⁸ Hill AB (1965) The environment and disease: Association or causation? *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 58:295–300

⁹ Mealey BL (2006), Periodontal disease and diabetes: A two-way street, *Journal of the American Dental Association*, 137: 26S–31S.

¹⁰ Demmer RT & Desvarieux M (2006), Periodontal infections and cardiovascular disease: the heart of the matter, *Journal of the American Dental Association*, 137: 14S–20S.

¹¹ Monsarrat P, Blaizot A, Kémoun P et al (2016) Clinical research activity in periodontal medicine: a systematic mapping of trial registers, *Journal of Clinical Periodontology*, 43(5): 390–400.

¹² Lavigne SE & Forrest JL (2020) An umbrella review of systematic reviews of the evidence of a causal relationship between periodontal disease and cardiovascular diseases: Position paper from the Canadian Dental Hygienists Association, *Canadian Journal of Dental Hygiene*, 54(1): 32–41.

chroniques, celles ayant fait l'objet du plus grand nombre de confirmations sont le diabète, les maladies cardiovasculaires, la polyarthrite rhumatoïde, les maladies rénales chroniques, et les cancers de la prostate, colorectaux et du pancréas.¹³

- Enfin, des études plus récentes ont fourni de nouveaux éléments allant dans le sens d'un lien de causalité, notamment entre maladies parodontales et maladies cardiovasculaires, cancers et diabète.¹⁴

1.3.2 CONCLUSION POUR L'ÉTUDE : 7 PATHOLOGIES OÙ LE TRAITEMENT DES MALADIES PARODONTALES POURRAIT AVOIR UN EFFET SUR LA PRÉVALENCE

La revue de littérature conduit Asterès à conclure, pour la suite de l'étude, qu'en dépit d'une absence de certitude systématique sur la relation de causalité, le traitement des maladies parodontales aurait un effet sur la prévalence de certaines autres pathologies. Parmi les 57 pathologies pour lesquelles des associations sont constatées avec les maladies parodontales, Asterès retient seulement celles où les publications scientifiques concluent sur une corrélation certaine, unidirectionnelle (c'est-à-dire allant des maladies parodontales vers la pathologie), où le critère de cohérence est respecté (les études sont cohérentes avec les connaissances scientifiques et leurs résultats sont cohérents les uns avec les autres) et où la plausibilité biologique du lien de causalité est clairement établie. Asterès s'est ainsi limité dans la présente étude aux 7 pathologies retenues comme étant les plus proches d'une causalité dans les conclusions de Lavigne et Forest.¹⁵ A noter que l'ensemble des critères

Lavigne SE & Forrest JL (2020) An umbrella review of systematic reviews of the evidence of a causal relationship between periodontal disease and adverse pregnancy outcomes: Position paper from the Canadian Dental Hygienists Association, *Canadian Journal of Dental Hygiene*, 54(2): 92-100.

Lavigne SE & Forrest JL (2020) An umbrella review of systematic reviews of the evidence of a causal relationship between periodontal microbes and respiratory diseases: Position paper from the Canadian Dental Hygienists Association, *Canadian Journal of Dental Hygiene*, 54(3): 144-155.

Lavigne SE & Forrest JL (2021) An umbrella review of systematic reviews examining the relationship between type 2 diabetes and periodontitis: Position paper from the Canadian Dental Hygienists Association, *Canadian Journal of Dental Hygiene*, 55(1): 57-67.

Lavigne SE (2022) Evolving evidence for relationships between periodontitis and systemic diseases: Position paper from the Canadian Dental Hygienists Association, *Canadian Journal of Dental Hygiene*, 56(3): 155-171

¹³ Lavigne SE (2022) Evolving evidence for relationships between periodontitis and systemic diseases: Position paper from the Canadian Dental Hygienists Association, *Canadian Journal of Dental Hygiene*, 56(3): 155-171.

¹⁴ Simpson TC, Clarkson JE, Worthington HV et al (2022) Treatment of periodontitis for glycaemic control in people with diabetes mellitus, *Cochrane Database Systematic Review*, 4(4): CD004714.

Nirola A, Batra P, Singla P et al. (2021) Is Periodontitis a Risk Predictor with Adverse Outcomes for Cardiovascular Diseases: Treat Gums, Save Heart, *International Journal of Health Sciences and Research*, 11(9): 237-245.

Gao S, Tian J, Li Y et al (2021) Periodontitis and Number of Teeth in the Risk of Coronary Heart Disease: An Updated Meta-Analysis, *Medical Science Monitor*, 27:e930112_1-e930112_15.

Xuan K, Jha AR, Zhao T et al (2021) Is periodontal disease associated with increased risk of colorectal cancer? A meta-analysis, *International Journal of Dental Hygiene*, 19(1): 50-61.

¹⁵ Lavigne SE & Forrest JL (2020) An umbrella review of systematic reviews of the evidence of a causal relationship between periodontal disease and cardiovascular diseases: Position paper from the Canadian Dental Hygienists Association, *Canadian Journal of Dental Hygiene*, 54(1): 32-41.

Lavigne SE & Forrest JL (2020) An umbrella review of systematic reviews of the evidence of a causal relationship between periodontal disease and adverse pregnancy outcomes: Position paper from the Canadian Dental Hygienists Association, *Canadian Journal of Dental Hygiene*, 54(2): 92-100.

Lavigne SE & Forrest JL (2020) An umbrella review of systematic reviews of the evidence of a causal relationship between periodontal microbes and respiratory diseases: Position paper from the Canadian Dental Hygienists Association, *Canadian Journal of Dental Hygiene*, 54(3): 144-155.

Lavigne SE & Forrest JL (2021) An umbrella review of systematic reviews examining the relationship between type 2 diabetes and periodontitis: Position paper from the Canadian Dental Hygienists Association, *Canadian Journal of Dental Hygiene*, 55(1): 57-67.

Lavigne SE (2022) Evolving evidence for relationships between periodontitis and systemic diseases: Position paper from the Canadian Dental Hygienists Association, *Canadian Journal of Dental Hygiene*, 56(3): 155-171

nécessaires à l'établissement d'une causalité scientifiquement prouvée ne sont pas encore établis pour ces 7 pathologies, et la présente étude pose donc l'hypothèse d'une causalité de fait, au vu des faisceaux d'indices concordants. A noter que c'est le choix qu'a fait l'OMS dans son rapport de 2022 sur la santé buccale dans le monde,¹⁶ en estimant que le lien est suffisamment établi pour considérer que le traitement des maladies parodontales est une partie intégrante de la santé générale, la santé buccale et la santé générale « partageant des voies causales communes et s'affectant mutuellement de façon bidirectionnelle. » (p.21).

Les 7 pathologies retenues par Asterès sont le diabète, les maladies cardiovasculaires, la polyarthrite rhumatoïde, les maladies rénales chroniques et les cancers du pancréas, de la prostate et colorectal. A l'inverse, les associations démontrées entre maladies parodontales et issues défavorables de la grossesse, maladies respiratoires, obésité ou encore déficience cognitive et maladie d'Alzheimer n'ont pas été utilisées pour l'évaluation. Pour toutes ces pathologies, les auteurs notent que la qualité des études est insuffisante, la sélection des patients pose des problèmes méthodologiques, les résultats des méta-analyses sélectionnés sont incohérents, avec une forte variabilité des coefficients et des effets indiquant des directions opposées, l'absence de placebo pour les groupes contrôle, des associations relativement faibles – trop faibles pour indiquer une causalité – et une explication biologique de la causalité insuffisamment précise.

1.4. DÉTAILS DE LA REVUE DE LITTÉRATURE : DIABÈTE, MALADIES CARDIOVASCULAIRES, POLYARTHRITE RHUMATOÏDE, MALADIES RÉNALES ET CANCERS

1.3.3 DIABÈTE

La corrélation entre diabète et maladies parodontales est celle qui a fait l'objet du plus grand nombre d'études et selon Lavigne et Forrest celle qui se rapproche le plus d'un lien de causalité. Il est aujourd'hui avéré que le diabète accroît le risque d'apparition de maladies parodontales¹⁷ et plusieurs études estiment que la corrélation entre ces deux pathologies est en réalité bidirectionnelle : l'insuffisant contrôle de la glycémie, lié au diabète, affaiblissant les gencives et favorisant les parodontites et celles-ci favorisant l'accumulation de graisses et de glucose dans l'organisme.¹⁸ Lavigne et Forrest concluent à une corrélation sans certitude causale quand la publication ultérieure de Simpson et coauteurs conclut à une causalité.

- Dans leur examen-cadre des revues systématiques portant sur la corrélation entre diabète et maladies parodontales, Lavigne et Forrest, étudient l'ensemble des 54 revues systématiques et méta-analyses publiées sur le sujet entre 2007 et 2019.¹⁹ Après avoir sélectionné les études répondant à leurs critères d'inclusion, les auteurs notent que malgré l'absence d'une certitude

¹⁶ World Health Organization (2022) Global oral health status report: towards universal health coverage for oral health by 2030, WHO, <https://www.who.int/publications/i/item/9789240061484>.

¹⁷ Tonetti MS, Greenwell H & Kornman KS (2018) Staging and grading periodontitis: Framework proposal of a new classification and case definition, *Journal of Periodontology*, 89(1): 159-172.

¹⁸ Winning L & Linden GJ (2017) Periodontitis and Systemic Disease: Association or Causality?, *Current Oral Health Report*, 4(1): 1-7.

¹⁹ Lavigne SE & Forrest JL (2021) An umbrella review of systematic reviews examining the relationship between type 2 diabetes and periodontitis: Position paper from the Canadian Dental Hygienists Association, *Canadian Journal of Dental Hygiene*, 55(1): 57-67.

causale entre maladie parodontale et diabète, les personnes diabétiques étant traitées avec une thérapie parodontale ont une glycémie (HbA1c) qui diminue en moyenne de 0,37% par rapport aux personnes diabétiques non traitées.

- Dans une méta-analyse trop récente pour avoir été intégrée par Lavigne et Forrest, Simpson et coauteurs observent 35 études randomisées portant sur 3 249 patients, et concluent à l'existence d'un lien de causalité entre le traitement de la parodontite et la réduction de la glycémie. D'après leur analyse, le traitement réduit de 0,43% la glycémie des patients par rapports aux patients non traités.²⁰ Bien que cette réduction soit relativement faible, les auteurs estiment qu'un traitement parodontal serait bénéfique pour mieux traiter le diabète car une baisse de 1% du taux de glycémie (HbA1c) réduirait de 21% à 35% les risques de complications.²¹

1.4.1. MALADIES CARDIOVASCULAIRES

Plusieurs études ont mis en évidence l'existence d'une corrélation entre maladies cardiovasculaires et maladies parodontales, avec des résultats proches et une claire plausibilité biologique d'un lien de causalité. L'impact des maladies parodontales sur les maladies cardiovasculaires pourraient avoir deux origines : bactérienne ou inflammatoire. L'hypothèse bactérienne repose sur le fait que lorsqu'une gingivite n'est pas traitée, l'inflammation peut provoquer l'affaiblissement voire la destruction du système d'ancrage, ce qui permet aux bactéries de pénétrer dans le sang. Or, ces bactéries pourraient favoriser la formation, la maturation et la complication des plaques d'athérome. L'hypothèse inflammatoire repose sur le fait que les personnes souffrant d'une parodontite ont des taux sériques de cytokines inflammatoires plus élevés que les sujets sains et que la concentration de cytokines favorise la formation de plaques d'athérome.²² Lavigne et Forrest concluent à une corrélation sans certitude causale, confirmées par les publications ultérieures de Nirola et coauteurs, de Gao et coauteurs et de Qui et coauteurs.

- Dans leur examen-cadre regroupant 53 revues systématiques et méta-analyses, publiées entre 2007 et 2019, étudiant le lien entre maladies cardiovasculaires et maladies parodontales, Lavigne et Forrest notent qu'en dépit d'une absence de certitude causale, il existe une corrélation entre ces deux pathologies, et toutes ces études fournissent des résultats cohérents, avec des coefficients proches et des niveaux de significativité similaires, et la plausibilité biologique d'un lien de causalité est claire²³
- Des études plus récentes confirment cette corrélation et fournissent des résultats particulièrement proches. Ainsi, dans leur revue de la littérature, publiée en 2021, Nirola et coauteurs observent que les personnes ayant une parodontite ont 1,14 fois plus de chances que les autres de souffrir d'athérosclérose.²⁴ De même, en analysant 11 études prospectives portant sur 200 000 personnes, Gao et coauteurs estiment que les personnes souffrant d'une maladie parodontale ont 1,18 fois plus de chances d'être victime d'une maladie cardiovasculaire que

²⁰ Simpson TC, Clarkson JE, Worthington HV et al (2022) Treatment of periodontitis for glycaemic control in people with diabetes mellitus, *Cochrane Database Systematic Review*, 4(4): CD004714.

²¹ Li Q, Hao S, Fang J et al (2015) Effect of non-surgical periodontal treatment on glycemic control of patients with diabetes: A meta-analysis of randomized controlled trials, *Trials*, 16: 291.

Stratton IM, Adler AI, Neil HA et al (2000) Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study, *British Medical Journal*, 321(7258): 405-412.

²² Boillot A (2016) Pathogènes parodontaux, marqueurs inflammatoires et maladies cardiovasculaires, Thèse de Santé publique - épidémiologie, Université Versailles Saint-Quentin en Yvelines.

²³ Lavigne SE & Forrest JL (2020) An umbrella review of systematic reviews of the evidence of a causal relationship between periodontal disease and cardiovascular diseases: Position paper from the Canadian Dental Hygienists Association, *Canadian Journal of Dental Hygiene*, 54(1): 32-41.

²⁴ Nirola A, Batra P, Singla P et al. (2021) Is Periodontitis a Risk Predictor with Adverse Outcomes for Cardiovascular Diseases: Treat Gums, Save Heart, *International Journal of Health Sciences and Research*, 11(9): 237-245.

celle n'ayant pas de maladie parodontale.²⁵ Et, à partir d'une analyse de 10 études de cohortes portant sur 5 millions de personnes, Qui et coauteurs estiment que ce risque s'élève à 1,13.²⁶

1.4.2. POLYARTHRITE RHUMATOÏDE

Le lien entre maladies parodontales et polyarthrite a fait l'objet de plusieurs revues systématiques, avec une corrélation évidente entre ces deux pathologies²⁷ et des résultats divergents quant à l'existence d'un lien de causalité. Selon ces études, le lien entre ces deux pathologies pourrait s'expliquer par le fait que la bactérie *Porphyromonas gingivalis*, responsable de parodontites, serait aussi responsable du déclenchement d'une réaction auto-immune entraînant la production d'anticorps anti-peptide cycliques citrullinés qu'on trouve chez les patients souffrant de polyarthrite rhumatoïde.²⁸ Cerqueira Calderaro et coauteurs supposent qu'il existe un lien de causalité quand De Oliveira Ferreira et coauteurs et Hussein se limitent à une corrélation.

- A partir de 4 études prospectives, Cerqueira Calderaro et coauteurs observent qu'un traitement non chirurgical de la parodontite réduit significativement le score DA S28 utilisé pour apprécier l'activité de la polyarthrite.²⁹ Cela conduit les auteurs à supposer qu'il existe un lien de causalité entre traitement des maladies parodontales et amélioration de l'état de santé des patients souffrant de polyarthrite rhumatoïde.
- De Oliveira Ferreira et coauteurs estiment, à partir de 9 études cliniques que la prévalence de polyarthrite est plus élevée chez les patients atteints de parodontite (avec un rapport de cote de 1,97) ; mais se limitent à établir l'existence d'une corrélation entre ces pathologies, sans pour autant en déduire ni même supposer l'existence d'un lien de causalité.³⁰ Une conclusion similaire à la méta-analyse de Hussein et coauteurs.³¹

1.4.3. MALADIES RÉNALES CHRONIQUES

Plusieurs études observent une corrélation entre maladies parodontales et détérioration des reins³² seulement, selon Lavigne et Forest les résultats varient trop d'une étude à l'autre et les

²⁵ Gao S, Tian J, Li Y et al (2021) Periodontitis and Number of Teeth in the Risk of Coronary Heart Disease: An Updated Meta-Analysis, *Medical Science Monitor*, 27:e930112_1-e930112_15.

²⁶ Qui X, Zhao Y & Guo Y (2021) Periodontal disease and myocardial infarction risk: A meta-analysis of cohort studies, *Emergency Medicine*, 48: 103-109.

²⁷ Kaur S, White S, Bartold PM et al (2013) Periodontal disease and rheumatoid arthritis: a systematic review, *J Dent Res*, 92(5): 399-408.

Cerqueira Calderaro D, Dias Corrêa J, Aparecida Ferreira et al (2017) Influence of periodontal treatment on rheumatoid arthritis: a systematic review, *Revista Brasileira de Reumatologia*, 53(3): 238-244.

Tang Q, Fu H, Qin B et al (2017) A possible link between rheumatoid arthritis and periodontitis: A systematic review and meta-analysis, *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 37(1): 79-86

de Oliveira Ferreira R, de Brito Silva R, Baruna Mago M et al (2019) Does periodontitis represent a risk factor for rheumatoid arthritis? A systematic review and meta-analysis, *Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease*, 11: 1-16

Hussein SB, Botelho J, Machado V (2020), Is there a bidirectional association between rheumatoid arthritis and periodontitis? A systematic review and meta-analysis, *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 50(3): 414-422

²⁸ Rosenstein ED, Greenwald RA, Kusher LJ et al (2004), Hypothesis: the humoral immune response to oral bacteria provides a stimulus for the development of rheumatoid arthritis, *Inflammation*, 28(6): 311-318.

²⁹ Cerqueira Calderaro D, Dias Corrêa J, Aparecida Ferreira et al (2017) Influence of periodontal treatment on rheumatoid arthritis: a systematic review, *Revista Brasileira de Reumatologia*, 53(3): 238-244.

³⁰ de Oliveira Ferreira R, de Brito Silva R, Baruna Mago M et al (2019) Does periodontitis represent a risk factor for rheumatoid arthritis? A systematic review and meta-analysis, *Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease*, 11: 1-16

³¹ Hussein SB, Botelho J, Machado V (2020), Is there a bidirectional association between rheumatoid arthritis and periodontitis? A systematic review and meta-analysis, *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 50(3): 414-422

³² Kapellas K, Singh A, Bertotti M et al (2019): Periodontal and chronic kidney disease association: a systematic review and meta-analysis, *Nephrology*, 24: 202-212.

Deschamps-Lenhardt S, Martin-Cabezas R, Hannedouche T & Huck O (2019) Association between periodontitis and chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis, *Oral Diseases*, 25: 385-402.

méthodes sont trop différentes pour pouvoir conclure scientifiquement à un lien de causalité. D'après les revues systématiques et méta-analyses sur le sujet, les personnes ayant une maladie parodontale ont plus de chance de développer une maladie rénale chronique. En raison des multiples mécanismes pathogéniques des deux pathologies, la cause précise de la corrélation n'est pas clairement établie, mais l'existence d'une corrélation unidirectionnelle suppose qu'un traitement des maladies parodontales permettraient de réduire la gravité voire de prévenir l'apparition de certaines maladies chroniques rénales.

- Zhao et coauteurs estiment, à partir de 3 études transversales et d'une étude contrôlée que la prévalence de maladie rénale chronique est bien plus élevée pour les patients atteints d'une maladie parodontale (rapport de cote de 3,54).³³
- Dans une méta-analyse plus vaste, portant sur 17 études observationnelles, Kapellas et coauteurs estiment quant à eux que la corrélation est unidirectionnelle : les patients souffrant d'une maladie parodontale ont plus de chances de développer une maladie chronique rénale (rapport de cote 1,6), mais les patients souffrant d'une maladie chronique rénale n'ont statistiquement pas plus de chance d'avoir une maladie parodontale.³⁴

1.4.4. CANCERS

Des corrélations significatives sont observées entre maladies parodontales et apparition de cancers, mais ces études estiment qu'il n'est pas encore possible scientifiquement d'affirmer qu'il existe un lien de causalité entre les premières et les seconds. Selon Lavigne et Forest, le lien de causalité ne peut être confirmé en raison de différences significatives dans les traitements administrés dans les différentes études, d'absence de contrôle précis sur les facteurs de comorbidités et d'un nombre insuffisant d'études sur chaque cancer. Aussi, en dépit d'une plausibilité biologique clairement établie, il n'est pas possible de conclure à un lien de causalité. Ces travaux se distinguent entre ceux qui identifient des corrélations avec un cancer en général, ou avec des cancers non-retenus pour l'étude, et ceux qui portent sur les trois cancers intégrés par Asterès dans la modélisation.

- Dans une méta-analyse portant sur 8 études prospectives, Corbella et coauteurs observent l'existence d'une corrélation statistiquement significative entre maladie parodontale et les cancers de l'œsophage, du foie, du pancréas, de l'estomac, colorectaux et de la prostate.³⁵ De même, Xiao et coauteurs estiment que le fait d'avoir une maladie parodontale augmente l'incidence globale du cancer et réduit les chances de survie des patients atteints d'un cancer, sans qu'il soit possible d'affirmer qu'il s'agit d'un lien de causalité.³⁶ Néanmoins, leurs estimations sont globales et ne distinguent pas l'ampleur de l'association selon le type de cancer. Ahn et coauteurs ont observé que chez les personnes décédées à la suite d'un cancer de l'appareil

Zhao D, Khawaja AT, Jin L, Li KY, Tonetti M & Pelekos G, The directional and non-directional associations of periodontitis and chronic kidney disease: a systematic review and meta-analysis of observational studies, *Journal of Periodontal Research*, 53(5): 682-704.

Zhao D, Khawaja AT, Jin L, Chan KW, Tonetti M, Tang SCW, Pelekos G (2020) Effect of non-surgical periodontal therapy on renal function in chronic kidney disease patients with periodontitis: a systematic review and meta-analysis of interventional studies, *Clinical Oral Investigation*, 24(4): 1607-1618.

³³ Zhao D, Khawaja AT, Jin L, Chan KW, Tonetti M, Tang SCW, Pelekos G (2020) Effect of non-surgical periodontal therapy on renal function in chronic kidney disease patients with periodontitis: a systematic review and meta-analysis of interventional studies, *Clinical Oral Investigation*, 24(4): 1607-1618.

³⁴ Kapellas K, Singh A, Bertotti M et al (2019): Periodontal and chronic kidney disease association: a systematic review and meta-analysis, *Nephrology*, 24: 202-212.

³⁵ Corbella S, Veronesi P, Galimberti V et al (2018) Is periodontitis a risk indicator for cancer? A meta-analysis, *PLoS One*, 13(4): e0195683.

³⁶ Xiao L, Zhang Q, Peng Y et al (2020) The effect of periodontal bacteria infection on incidence and prognosis of cancer: a systematic review and meta-analysis, *Medicine (Baltimore)*, 99(15):e19698

digestif la présence de *Porphyromonas gingivalis*.³⁷ Pour autant, ils n'ont pas estimé la prévalence de ce cancer parmi les personnes souffrant d'une maladie parodontale.

- Trois méta-analyses se concentrent sur un type de cancer particulier et fournissent une estimation du risque relatif d'être atteint d'un cancer lorsqu'un patient souffre d'une maladie parodontale. Dans ces trois méta-analyses, le risque relatif observé est statistiquement significatif et confirme l'existence d'une corrélation mais ne peut être considéré comme la preuve scientifique d'un lien de causalité. Premièrement, Maisonneuve et coauteurs estiment ainsi, à partir de 8 études de cohortes, que les personnes ayant une maladie parodontale ont 1,74 fois plus de chances d'être atteintes d'un cancer du pancréas.³⁸ Deuxièmement, Wei et coauteurs observent, à partir d'une 4 études prospectives et 3 études rétrospectives, que les personnes ayant une maladie parodontale ont 1,17 fois plus de chances d'avoir un cancer de la prostate.³⁹ Troisièmement, concernant le cancer colorectal, Xuan et coauteurs estiment, à partir de 14 études incluant plus de 630 000 patients, que les personnes ayant une maladie parodontale ont 1,179 fois plus de chances d'être atteintes d'un cancer.⁴⁰ Une étude observationnelle plus récente, mais portant uniquement sur 310 personnes, estime que ce facteur de risque pourrait s'élever à 1,45. Pour autant, en raison de l'échantillon restreint, ce résultat doit être pris avec précaution.⁴¹

³⁷ Ahn J, Segers S & Hayes RB (2012) Periodontal disease, Porphyromonas gingivalis serum antibody levels and orodigestive cancer mortality, *Carcinogenesis*, 33(5): 1055-1058.

³⁸ Maisonneuve P, Amar S & Lowenfels AB (2017) Periodontal disease, edentulism, and pancreatic cancer: a meta-analysis, *Annals of Oncology*, 25(5): 985-995.

³⁹ Wei Y, Zhong Y, Wang Y (2021) Association between periodontal disease and prostate cancer: a systematic-review and meta-analysis, *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 26(4):e459-e465.

⁴⁰ Xuan K, Jha AR, Zhao T et al (2021) Is periodontal disease associated with increased risk of colorectal cancer? A meta-analysis, *International Journal of Dental Hygiene*, 19(1): 50-61.

⁴¹ Janati AI, Karp I, Latulippe JF et al (2022) Periodontal disease as a risk factor for sporadic colorectal cancer: results from COLDENT study, *Cancer Causes & Control*, 33: 463-472.

MÉTHODE : ESTIMER LA
PRÉVALENCE DES MALADIES
PARODONTALES PUIS DES
PATHOLOGIES ASSOCIÉES AVEC ET
SANS MALADIE PARODONTALE



Le nombre de personnes atteintes d'une maladie parodontale n'est pas clairement établi car les critères retenus varient d'une étude et d'un rapport à l'autre et Asterès adopte donc deux scénarios, le premier où la population concernée serait de 8,8 millions de personnes en France, et le deuxième où elle s'élèverait à 19,4 millions de personnes. Afin d'estimer, pour chacune des sept pathologies retenues quelle part de la population a une maladie parodontale, Asterès reprend les résultats les plus conservateurs de la littérature scientifique et utilise les données publiques de prévalence présentées par l'Assurance Maladie. Asterès fait ensuite l'hypothèse que l'écart de risque pourrait être évité si la maladie parodontale était évitée, et calcule un coût indirect des maladies parodontales à partir du coût moyen de chaque pathologie pour l'Assurance Maladie.

2.1. PÉRIMÈTRE : ENTRE 8,8 ET 19,4 MILLIONS DE PATIENTS CONCERNÉS PAR LES MALADIES PARODONTALES SELON LES DONNÉES RETENUES

Le nombre de personnes atteintes d'une maladie parodontale n'est pas clairement établi car les critères retenus varient d'une étude et d'un rapport à l'autre. Dans le cadre de cette étude, Asterès retient ainsi deux scénarios, qui situent le nombre de personnes atteintes d'une maladie parodontale en France entre 8,8 millions et 19,4 millions.

- Selon les chiffres de l'Institute of Health Metrics and Evaluation (IHME),⁴² retenus par l'Organisation Mondiale de la Santé, 8,8 millions de personnes seraient concernées en France, soit une prévalence de 16% dans la population âgée de plus de 15 ans.
- Pour autant, plusieurs travaux empiriques laissent penser que la prévalence serait bien plus élevée.⁴³ En effet, selon Hariga (2020), 36% des habitants d'Europe de l'Ouest âgés de 35 à 44 ans auraient une faible profondeur de sondage (CPITN 3), qui pourrait indiquer une maladie parodontale. Concernant la France, parmi les personnes âgées de 35 à 64 ans, 46,7% auraient une perte d'attache supérieure à 4 millimètres 5mm et 28,8% auraient une poche parodontale supérieure à 4 millimètres.⁴⁴ Aussi, en considérant que la prévalence reste celle observée par l'IHME pour les moins de 35 ans mais s'élève à 46,7% pour les plus de 35 ans, il est possible que 19,4 millions de personnes soient atteints d'une maladie parodontale en France, en prenant pour base de calculs la population française en 2022.

⁴² Global Burden of disease 2019 (2020) Seattle: Institute of Health Metrics and Evaluation, <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>.

⁴³ Seiham A & Netuvelli GS (2002) Periodontal diseases in Europe, *Periodontology* 2000, 29(1): 104-121.

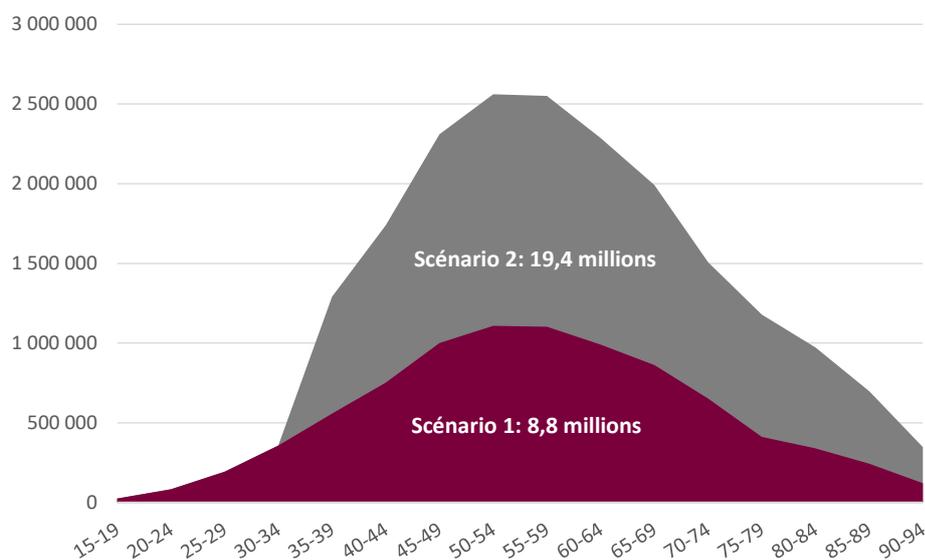
Bourgeois D, Bouchard P & Mattout C (2007) Epidemiology of periodontal status in dentate adults in France, 2002-2003, *Journal of periodontal research*, 42(3): 219-227.

König J, Holtfreter B & Kocher T (2010) Periodontal health in Europe: Future trends based on treatment needs and the provision of periodontal services, *European Journal of Dental Education*, 14(s1): 4-24.

Pour une revue de l'ensemble de la littérature sur la prévalence de la maladie parodontale voir la thèse de doctorat d'Adrien Boillot (2016) : *Pathogènes parodontaux, marqueurs inflammatoires et maladies cardiovasculaires*, Santé publique, Paris-Saclay.

⁴⁴ Voir notamment la thèse de Anissa Hariga (2020) : *Étude comparative de la prévalence et de la prise en charge des maladies parodontales en Europe*, Sciences du Vivant, Université de Paris.

Figure 1. Répartition des effectifs souffrant d'une maladie parodontale en France



Source : IHME (2020), Annissa Hariga (2020), calculs Asteres

2.2. MÉTHODE : ESTIMER LES PRÉVALENCES DES PATHOLOGIES POUR LES PERSONNES AYANT OU NON UNE MALADIE PARODONTALE

L'étude cherche à estimer le coût médical engendré pour l'Assurance Maladie par les maladies parodontales *via* les dépenses relatives à d'autres pathologies, et cette estimation nécessite de calculer différentes prévalences. En effet, les études précédentes observent que le risque d'être atteint par ces pathologies est plus élevé chez les personnes ayant une maladie parodontale que chez les autres. Pour les pathologies où les corrélations sont certaines, où le critère de cohérence est respecté et où la plausibilité biologique du lien de causalité est clairement établie, Asterès fait l'hypothèse que l'écart de risque pourrait être évité si la maladie parodontale était évitée. Autrement dit, le coût indirect associé à la maladie parodontale, *via* une pathologie donnée se calcule comme suit :

$$\text{Coût indirect} = \text{Dépense par patient} \times \text{nb. patients. parond} \times (\text{prev. parond} - \overline{\text{prev. parond}})$$

Où *parond* représente les personnes ayant une maladie parodontale et $\overline{\text{parond}}$ les personnes n'ayant pas de maladies parodontales, et *prev* la prévalence pour chacun de ces groupes.

Puisque les données disponibles ne permettent pas d'observer directement la prévalence des pathologies pour les personnes n'ayant pas de maladies parodontales, il est nécessaire de l'estimer. Les détails des calculs pour chaque pathologie sont fournis en Annexe. En effet, les fiches pathologies de l'Assurance Maladie fournissent uniquement la prévalence globale de chaque pathologie, incluant les personnes ayant une maladie parodontale et celles n'en ayant pas.

2.3. DONNÉES : LES ÉCARTS DE PRÉVALENCE LES PLUS CONSERVATEURS DE LA REVUE DE LITTÉRATURE

Le calcul des écarts de prévalence est effectué à partir des résultats fournis dans la littérature. Pour chaque pathologie, Asterès retient le résultat le plus faible, afin d'avoir une estimation de l'augmentation des risques relatifs aux maladies parodontales la plus conservatrice possible :

- Diabète : suivant Simpson et coauteurs (2022), nous supposons qu'un traitement des maladies parodontales réduirait de 9% les risques de complications liées au diabète.⁴⁵
- Maladies cardiovasculaires : le plus faible résultat est fourni par Qui et coauteurs (2021), avec un risque relatif de 1,13.
- Polyarthrite rhumatoïde : Caldero et coauteurs (2017) observent que parmi les personnes ayant une maladie parodontale, il y a 1,97 fois plus de cas de polyarthrite que dans le reste de la population.
- Maladies rénales chroniques : Kappelas et al (2019) notent que parmi les personnes ayant une maladie parodontale, il y a 1,6 fois plus de cas de maladies rénales chroniques que dans le reste de la population.
- Cancer de la prostate : selon Wei et coauteurs (2021), les personnes ayant une maladie parodontale ont 1,17 fois plus de risque d'avoir un cancer de la prostate que le reste de la population.
- Cancer colorectal : Xuan et coauteurs (2021) estiment que les personnes ayant une maladie parodontale ont 1,179 fois plus de risque d'avoir un cancer colorectal que le reste de la population.
- Cancer du pancréas : Maisonneuve et coauteurs (2017) observent que les personnes ayant une maladie parodontale ont 1,74 fois plus de risque d'avoir un cancer du pancréas.

2.4. DONNÉES : LE NOMBRE DE PATIENTS ET LE COÛT MÉDICAL ISSUS DES FICHES PATHOLOGIES DE L'ASSURANCE MALADIE

Les dépenses relatives à chaque pathologie observée sont tirées des fiches pathologies publiées par l'Assurance Maladie, dont les données actualisées portent sur 2021.⁴⁶ Dans ces fiches, nous reprenons la dépense par patient ainsi que les effectifs. La dépense par patient regroupe les soins de ville, les dépenses hospitalières et les prestations en espèces (indemnités journalières maladies, arrêts de travail et maladies professionnelles, maternité et invalidité). Concernant les cancers, seuls les patients

⁴⁵ Une baisse de 1% de la glycémie entraînant une baisse de 21% des complications, la baisse de 0.43% observée par Simpson suite à un traitement de la maladie parodontale s'apparente à une baisse de $0.43 \times 21\% = 9\%$ des complications.

⁴⁶ Assurance Maladie, Fiches sur les pathologies, <https://assurance-maladie.ameli.fr/etudes-et-donnees/par-theme/pathologies/cartographie-assurance-maladie/fiches-pathologies>.

et les dépenses relatives à des cancers actifs sont retenus. Les données utilisées pour chacune des pathologies observées sont les suivantes :

- Diabète : 4 154 100 patients, dépense par patient : 2 300 euros.
- Maladies cardiovasculaires : 102 400 patients, dépense par patient : 10 100 euros.
- Polyarthrite rhumatoïde : 312 500 patients, dépense par patient : 3 210 euros.
- Maladies rénales chroniques : 56 900 patients, dépense par patient : 62 950 euros. Seuls les patients et les dépenses relatives aux formes les plus avancées – insuffisance rénale chronique – sont retenues. Les études scientifiques portant sur la relation entre maladies parodontales et maladies rénales chroniques observent que les patients souffrant de maladies parodontales ont plus de chance de souffrir de maladies rénales, même d'une forme légère. Pour autant, il n'existe pas de données portant sur l'ensemble des patients souffrant d'une maladie rénale à un stade encore précoce. Par conséquent, l'estimation n'intègre pas les économies que pourrait générer un diagnostic et un traitement précoce sur ces patients.
- Cancer de la prostate : 216 400 patients, dépense par patient : 8 410 euros.
- Cancer colorectal : 142 000 patients, dépense par patient : 10 860.
- Cancer du pancréas : les données spécifiques au cancer du pancréas n'étant pas disponibles, nous reprenons les effectifs de l'ensemble des cancers selon les fiches pathologies et estimons que 1,8% de tous les cancers sont des cancers du pancréas,⁴⁷ soit 28 174 patients. Concernant la dépense par patient, nous conservons la dépense moyenne estimée dans la fiche pathologie « Autres cancers », soit 12 390 euros.

⁴⁷ Cancer Environnement, Centre de Lutte contre le Cancer Léon Bérard, <https://www.cancer-environnement.fr/fiches/cancers/cancer-du-pancreas/#:~:text=Le%20cancer%20du%20pancr%C3%A9as%20est,6%C3%A8me%20cancer%20le%20plus%20fr%C3%A9quent.>

RÉSULTATS : JUSQU'À 1 MILLIARD
D'EUROS DE DÉPENSES DE SOINS
INDIRECTEMENT ATTRIBUABLES
AUX MALADIES PARODONTALES
CHAQUE ANNÉE



L'estimation des coûts imputables aux maladies parodontales pour les sept pathologies observées abonde dans le sens du rapport de l'OMS sur l'importance de la santé buccodentaire dans le cadre d'une amélioration de la santé générale. En effet, même dans l'hypothèse où seules 8,8 millions de personnes en France seraient atteintes d'une maladie parodontale (scénario 1), le coût associé *via* les sept pathologies est estimé par Asterès à 508 millions d'euros par an. En prenant l'hypothèse de 19,4 millions de personnes atteintes d'une maladie parodontale en France (scénario 2), ce coût s'élève à 1,07 milliard d'euros par an. Afin d'estimer le gain net potentiel pour l'Assurance Maladie, il conviendrait de tester plusieurs scénarios de prévention des maladies parodontales, avec des données sur leurs effets santé et sur leurs coûts économiques.

3.1. DIABÈTE : JUSQU'À 247 MILLIONS D'EUROS DE COÛT MÉDICAL IMPUTABLE AUX MALADIES PARODONTALES

Les maladies parodontales engendrent, *via* leur effet sur le diabète, un coût pour l'Assurance Maladie qu'Asterès estime entre 111 et 247 millions d'euros par an. En reprenant les résultats des travaux décrits précédemment, il apparaît qu'un traitement des maladies parodontales pour les personnes ayant un diabète de type 2, réduirait leur taux de glycémie de 0,43% et qu'une baisse de 1% du taux de glycémie réduirait les risques de complications de 21%. En supposant que ces effets sont linéaires, le traitement des maladies parodontales pourrait réduire les risques de complications de 9%.

- Dans le scénario 1, ce sont plus de 111 millions d'euros de dépenses Assurance Maladie qui sont imputables aux maladies parodontales *via* le diabète, soit 1,2% de la dépense totale de soins pour le diabète. Selon les chiffres de l'Assurance Maladie, 4 154 100 personnes souffrent de diabète de type 2 en France et Asterès estime que plus de 537 307 ont aussi une maladie parodontale.
- Dans le scénario 2, ce sont près de 247 millions d'euros de dépenses Assurance Maladie qui sont imputables aux maladies parodontales *via* le diabète, soit 2,6% de la dépense totale de soins pour le diabète. En supposant que 19,4 millions de personnes soient atteintes d'une maladie parodontale en France, et en conservant les autres hypothèses du scénario 1, 28,6% des personnes ayant un diabète de type 2 auraient aussi une maladie parodontale, soit 1,118 million de personnes.

3.2. MALADIES CARDIOVASCULAIRES : JUSQU'À 37 MILLIONS D'EUROS DE COÛT MÉDICAL IMPUTABLE AUX MALADIES PARODONTALES

Les maladies parodontales engendrent, *via* leur effet sur les maladies cardiovasculaires, un coût pour l'Assurance Maladie qu'Asterès estime entre 17 et 37 millions d'euros par an. En supposant

que le risque relatif pour un patient ayant une maladie parodontale d'avoir une maladie cardiovasculaire s'élève à 1,13,⁴⁸ Asterès estime que la prévalence des maladies cardiovasculaires chez les personnes n'ayant pas de maladie parodontale est de 0,00149 et qu'elle est de 0,001672 chez les personnes ayant une maladie parodontale.

- Dans le scénario 1, ce sont plus de 17 millions d'euros de dépenses Assurance Maladie qui sont imputables chaque année aux maladies parodontales *via* les maladies cardiovasculaires, soit 1,7% de la dépense totale de soins pour les maladies cardiovasculaires. Sur les 102 400 personnes souffrant de maladies cardiovasculaires, 14 719 pourraient avoir une maladie parodontale. Si la prévalence était la même que pour le reste de la population, 13 025 personnes devraient avoir une maladie parodontale parmi celles souffrant d'une maladie cardiovasculaire, soit 1 693 cas en moins.
- Dans le scénario 2, ce sont plus de 37 millions d'euros de dépenses Assurance Maladie qui sont imputables chaque année aux maladies parodontales *via* les maladies cardiovasculaires, soit 3,6% de la dépense totale de soins pour les maladies cardiovasculaires. Avec 19,4 millions de personnes atteintes d'une maladie parodontales, ce sont 31% des personnes ayant une maladie cardiovasculaire qui souffrent aussi d'une maladie parodontale, soit 31 926 personnes. Dans ce cas, en supposant que la prévalence devrait être identique pour les personnes ayant une maladie parodontale et les autres, il apparaît que 3 672 cas de maladies cardiovasculaires sont directement imputables aux maladies parodontales.

3.3. POLYARTHRITE RHUMATOÏDE : JUSQU'À 42 MILLIONS D'EUROS DE COÛT MÉDICAL IMPUTABLE AUX MALADIES PARODONTALES

Les maladies parodontales engendrent, *via* leur effet sur les polyarthrites rhumatoïdes, un coût pour l'Assurance Maladie qu'Asterès estime entre 19 et 42 millions d'euros par an. Avec un rapport de côte de 1,97 entre les populations ayant une maladie parodontale et celles n'en n'ayant pas,⁴⁹ on estime que la prévalence de la polyarthrite rhumatoïde s'élève à 0,005181 pour les personnes ayant une maladie parodontale contre 0,004505 pour celle n'en n'ayant pas.

- Dans le scénario 1, ce sont plus de 19 millions d'euros de dépenses Assurance Maladie qui sont imputables chaque année aux maladies parodontales *via* les polyarthrites rhumatoïdes, soit 1,9% de la dépense totale de soins pour les polyarthrites rhumatoïdes. Sur les 312 500 personnes souffrant de polyarthrite rhumatoïde, 45 598 pourraient avoir une maladie parodontale. Avec une prévalence équivalente au reste de la population, il devrait y en avoir 39 650, soit 5 947 cas en moins.
- Dans le scénario 2, ce sont plus de 42 millions d'euros de dépenses Assurance Maladie qui sont imputables chaque année aux maladies parodontales *via* les polyarthrites rhumatoïdes, soit 4,1% de la dépense totale de soins pour les polyarthrites rhumatoïdes. Avec 19,4 millions de personnes atteintes d'une maladie parodontales, ce sont près de 32% des personnes souffrant de

⁴⁸ Qui X, Zhao Y & Guo Y (2021) Periodontal disease and myocardial infarction risk: A meta-analysis of cohort studies, *Emergency Medicine*, 48: 103-109.

⁴⁹ de Oliveira Ferreira R, de Brito Silva R, Baruna Mago M et al (2019) Does periodontitis represent a risk factor for rheumatoid arthritis? A systematic review and meta-analysis, *Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease*, 11: 1-16.

polyarthrite rhumatoïde qui sont aussi atteintes d'une maladie parodontale, soit 98 612 personnes. Dans ce cas, en supposant que la prévalence devrait être identique pour les personnes ayant une maladie parodontale et les autres, il apparaît que 12 862 cas sont directement imputables aux maladies parodontales.

3.4. MALADIES RÉNALES CHRONIQUES : JUSQU'À 522 MILLIONS D'EUROS DE COÛT MÉDICAL IMPUTABLE AUX MALADIES PARODONTALES

Les maladies parodontales engendrent, *via* leur effet sur les maladies rénales chroniques, un coût pour l'Assurance Maladie qu'Asterès estime entre 255 et 522 millions d'euros par an. Avec un rapport de côte de 1,6 entre les populations ayant une maladie parodontale et celles n'en n'ayant pas,⁵⁰ on estime que la prévalence des maladies rénales chroniques s'élève à 0,001237 pour les personnes ayant une maladie chronique et 0,000777 pour celles n'en n'ayant pas.

- Dans le scénario 1, ce sont plus de 255 millions d'euros de dépenses Assurance Maladie qui sont imputables chaque année aux maladies parodontales *via* les maladies rénales chroniques, soit 7,1% de la dépense totale de soins pour les insuffisances rénales chroniques. Sur les 56 900 personnes souffrant d'insuffisance rénale chronique, Asterès estime que 10 889 auraient une maladie parodontale. Si la prévalence était la même que pour le reste de la population, seules 6 835 personnes ayant une maladie parodontale devraient être dans cette situation, soit 4 054 cas en moins. Il convient par ailleurs de noter qu'il ne s'agit ici que des cas les plus graves, et que les dépenses évitées pour les patients souffrant de maladies rénales chroniques n'ayant pas donné lieu à une insuffisance rénale ne sont pas prises en considération.
- Dans le scénario 2, ce sont plus de 522 millions d'euros de dépenses Assurance Maladie qui sont imputables chaque année aux maladies parodontales *via* les maladies rénales chroniques, soit 14,6% de la dépense totale de soins des insuffisances rénales chroniques. Avec 19,4 millions de personnes atteintes d'une maladie parodontales, ce sont 39% des personnes ayant une maladie rénales chroniques qui souffrent aussi d'une maladie parodontale, soit 22 212 personnes. Dans ce cas, en supposant que la prévalence devrait être identique pour les personnes ayant une maladie parodontale et les autres, il apparaît que 8 305 cas sont directement imputables aux maladies parodontales.

⁵⁰ Kapellas K, Singh A, Bertotti M et al (2019): Periodontal and chronic kidney disease association: a systematic review and meta-analysis, *Nephrology*, 24: 202-212.

3.5. CANCERS DE LA PROSTATE, COLORECTAUX ET DU PANCRÉAS : JUSQU'À 220 MILLIONS D'EUROS DE COÛT MÉDICAL IMPUTABLE AUX MALADIES PARODONTALES

3.5.1. CANCER DE LA PROSTATE : 84 MILLIONS D'EUROS DE DÉPENSES DE SOINS DIRECTEMENT ATTRIBUABLES AUX MALADIES PARODONTALES

Les maladies parodontales engendrent, *via* leur effet sur les cancers de la prostate, un coût pour l'Assurance Maladie qu'Asterès estime entre 39 et 84 millions d'euros par an. Avec un risque relatif d'être atteint d'un cancer de la prostate de 1,17 chez les personnes ayant une maladie parodontale par rapport à celles n'en n'ayant pas,⁵¹ la prévalence de cette pathologie s'élève à 0,003641 chez les personnes ayant une maladie parodontale contre 0,003112 pour les personnes n'en n'ayant pas.

- Dans le scénario 1, ce sont plus de 39 millions d'euros de dépenses Assurance Maladie qui sont imputables chaque année aux maladies parodontales *via* les cancers de la prostate, soit 2,2% de la dépense totale de soins pour les cancers actifs de la prostate. Sur les 216 400 personnes souffrant d'un cancer de la prostate, 32 043 ont une maladie parodontale. Si la prévalence était la même que pour le reste de la population, il y en aurait 27 387, soit 4 655 cas en moins.
- Dans le scénario 2, ce sont plus de 84 millions d'euros de dépenses Assurance Maladie qui sont imputables chaque année aux maladies parodontales *via* les cancers de la prostate, soit 4,6% de la dépense totale de soins pour les cancers actifs de la prostate. En conservant les hypothèses précédentes, sur les 216 400 personnes souffrant d'un cancer de la prostate, 69 095 auraient aussi une maladie parodontale. Et si la prévalence était la même pour les personnes ayant une maladie parodontale que pour le reste de la population, il y en aurait 59 056, soit 10 039 cas en moins.

3.5.2. CANCER COLORECTAL : 75 MILLIONS D'EUROS DE DÉPENSES DE SOINS DIRECTEMENT ATTRIBUABLES AUX MALADIES PARODONTALES

Les maladies parodontales engendrent, *via* leur effet sur les cancers colorectaux, un coût pour l'Assurance Maladie qu'Asterès estime entre 35 et 75 millions d'euros par an. Avec un risque relatif d'être atteint d'un cancer de la prostate de 1,179 chez les personnes ayant une maladie parodontale par rapport à celles n'en n'ayant pas,⁵² la prévalence de cette pathologie s'élève à 0,002412 chez les personnes ayant une maladie parodontale contre 0,002045 pour les personnes n'en n'ayant pas.

- Dans le scénario 1, ce sont plus de 35 millions d'euros de dépenses Assurance Maladie qui sont imputables chaque année aux maladies parodontales *via* les cancers colorectaux, soit 2,3% de la dépense totale de soins pour les cancers actifs colorectaux. Sur les 142 400 personnes souffrant d'un cancer colorectal, nous estimons que 21 224 ont une maladie parodontale. Si la prévalence avait été la même que pour le reste de la population, il y en aurait eu 18 002, soit 3 222 cas en moins.

⁵¹ Wei Y, Zhong Y, Wang Y (2021) Association between periodontal disease and prostate cancer: a systematic-review and meta-analysis, *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 26(4):e459-e465.

⁵² Xuan K, Jha AR, Zhao T et al (2021) Is periodontal disease associated with increased risk of colorectal cancer? A meta-analysis, *International Journal of Dental Hygiene*, 19(1): 50-61.

- Dans le scénario 2, ce sont plus de 75 millions d'euros de dépenses Assurance Maladie qui sont imputables chaque année aux maladies parodontales *via* les cancers colorectaux, soit 4,9% de la dépense totale de soins pour les cancers actifs colorectaux. En conservant les hypothèses précédentes, sur les 142 400 personnes souffrant d'un cancer colorectal, 45 705 auraient aussi une maladie parodontale. Et si la prévalence était la même pour les personnes ayant une maladie parodontale que pour le reste de la population, il y en aurait 38 766, soit 6 939 cas en moins.

3.5.3. CANCER DU PANCRÉAS : 61 MILLIONS D'EUROS DE DÉPENSES DE SOINS DIRECTEMENT ATTRIBUABLES AUX MALADIES PARODONTALES

Les maladies parodontales engendrent, *via* leur effet sur les cancers du pancréas, un coût pour l'Assurance Maladie qu'Asterès estime entre 30 et 61 millions d'euros par an. Avec un risque relatif d'être atteint d'un cancer de la prostate de 1,74 chez les personnes ayant une maladie parodontale par rapport à celles n'en n'ayant pas,⁵³ la prévalence de cette pathologie s'élève à 0,000657 chez les personnes ayant une maladie parodontale contre 0,000378 pour les personnes n'en n'ayant pas.

- Dans le scénario 1, ce sont plus de 30 millions d'euros de dépenses Assurance Maladie qui sont imputables chaque année aux maladies parodontales *via* les cancers du pancréas, soit 8,7% de la dépense totale de soins pour les cancers actifs du pancréas. Sur les 28 173 personnes souffrant d'un cancer du pancréas, nous estimons que 5 786 ont une maladie parodontale. Si la prévalence avait été la même que pour le reste de la population, il y en aurait eu 3 325, soit 2 461 cas en moins.
- Dans le scénario 2, ce sont 61 millions d'euros de dépenses Assurance Maladie qui sont imputables chaque année aux maladies parodontales *via* les cancers du pancréas, soit 17,5% de la dépense totale de soins pour les cancers actifs du pancréas. En conservant les hypothèses précédentes, sur les 28 173 personnes souffrant d'un cancer du pancréas, 11 577 auraient aussi une maladie parodontale. Et si la prévalence était la même pour les personnes ayant une maladie parodontale que pour le reste de la population, il y en aurait 6 653, soit 4 923 cas en moins.

3.6. CONCLUSION : VERS DES SCÉNARIOS COÛT EFFICACES DE PRÉVENTION DES MALADIES PARODONTALES ?

Asterès estime que ce sont entre 508 millions d'euros et 1,07 milliard d'euros de dépenses médicales de l'Assurance Maladie qui sont imputables aux maladies parodontales *via* 7 pathologies. Cette évaluation a tenu à restreindre le chiffre aux pathologies où la causalité était la plus probable, dans la logique poursuivie par l'OMS dans son rapport de 2022.⁵⁴ Pour les 7 maladies observées, le diagnostic et le traitement précoce des maladies parodontales pourraient permettre de réduire les effectifs de 22 000 à 46 000 patients, soit une baisse de 0,4% à 0,9%. Cette réduction des effectifs représenterait une économie des dépenses de soins relatives à ces maladies chroniques de 1,4% à 2,8%. Rapportée à l'ensemble des dépenses de l'Assurance Maladie (185 milliards d'euros en 2021),

⁵³ Maisonneuve P, Amar S & Lowenfels AB (2017) Periodontal disease, edentulism, and pancreatic cancer: a meta-analysis, *Annals of Oncology*, 25(5): 985-995.

⁵⁴ World Health Organization (2022) Global oral health status report: towards universal health coverage for oral health by 2030, WHO, <https://www.who.int/publications/i/item/9789240061484>.

cela implique que 0,3% à 0,6% de la totalité des dépenses de soins pourraient être évitée sans maladies parodontales.

En termes de politique publique, se pose alors la question du coût d'évitement de ces maladies parodontales, et donc du bilan coût – avantage d'une politique de diagnostic et de prise en charge précoce des maladies parodontales. L'enjeu apparaît d'autant plus important que seul un Français sur deux se rendrait au moins une par an chez le dentiste d'après les professionnels. Cela implique que dans la moitié des cas, les maladies parodontales sont traitées à un stade avancé et favorisent probablement l'apparition d'autres pathologies. Pour présenter un calcul coût – avantage complet, il conviendrait de disposer de données robustes sur les différentes politiques de prévention possibles, leurs effets sur les maladies parodontales et leurs coûts. Asterès n'a malheureusement pas pu disposer des données nécessaires pour pousser l'étude à ce point.

Tableau 1. Dépenses de soins imputables aux maladies parodontales dans le scénario 1

Pathologie	Coût par patient	Indicateur utilisé	Ecart de prévalence*	Effectifs en surplus	Coût total (M€)
Diabète	2 300	- 9%	-	-	111,6
Maladies cardiovasculaires	10 100	RR = 1,13	1,924	1 693	17,1
Polyarthrite rhumatoïde	3 210	OR = 1,97	0,676	5 948	19,1
Maladies rénales chroniques	62 950	OR = 1,6	0,461	4 053	255,2
Cancer de la prostate	8 410	RR = 1,17	0,529	4 656	39,2
Cancer colorectal	10 860	RR = 1,179	0,366	3 222	35,0
Cancer du pancréas	12 390	RR = 1,74	0,280	2 461	30,5
Total				22 034	507,7

* prévalence pour 100 000 personnes.

Tableau 2. Dépenses de soins imputables aux maladies parodontales dans le scénario 2

Pathologie	Coût par patient	Indicateur utilisé	Ecart de prévalence*	Effectifs en surplus	Coût total (M€)
Diabète	2 300	- 9%	-	-	246,9
Maladies cardiovasculaires	10 100	RR = 1,13	1,886	3 673	37,1
Polyarthrite rhumatoïde	3 210	OR = 1,97	0,661	12 862	41,3
Maladies rénales chroniques	62 950	OR = 1,6	0,426	8 305	522,8
Cancer de la prostate	8 410	RR = 1,17	0,516	10 040	84,4
Cancer colorectal	10 860	RR = 1,179	0,356	6 939	75,4
Cancer du pancréas	12 390	RR = 1,74	0,253	4 924	61,0
Total				46 743	1068,9

* prévalence pour 100 000 personnes.

ANNEXES



Asterès détaille ici les étapes des calculs permettant d'estimer la prévalence de chaque pathologie pour les personnes n'ayant pas de maladies parodontales et pour celles en ayant une. A partir de ces résultats, nous décrivons la méthode permettant d'estimer la part des dépenses de soins de chaque pathologie imputable au seul fait d'avoir une maladie parodontale. Les données présentées ici sont celles du scénario 1.

1. DIABÈTE

La littérature scientifique observe que les personnes souffrant de maladies parodontales et étant traitées en conséquence voient leur taux de glycémie baisser de 0,43%. Or, une baisse de 1% réduit les risques de complications d'au moins 21%.

En supposant que ces effets soient linéaires, une baisse de 0,43% réduirait donc les risques de complications de 9%. Nous considérons que cette baisse des complications se répercuterait directement sur les dépenses par patients.

Nous supposons que la prévalence du diabète est la même pour les personnes ayant ou non une maladie parodontale – ce qui constitue une hypothèse conservatrice –. Le nombre de personnes souffrant de diabète de type 2 s'élève à 4 154 100 personnes pour une population de 68 042 591 personnes, soit une prévalence de 0,061.

Dès lors, sur ces 4 154 100 personnes souffrant de diabète de type 2, 537 307 auraient une maladie parodontale. Or, la dépense par patient s'élevant à 2 300 euros, ces patients représenteraient une dépense de 1,235 milliards.

Ainsi, une baisse de 9% des dépenses représenterait une économie de 111,593 millions d'euros.

2. MALADIES CARDIOVASCULAIRES

A partir de la littérature scientifique, nous supposons que le risque relatif d'avoir une maladie cardiovasculaire pour les personnes ayant une maladie parodontale est de 1,13 par rapport aux personnes n'en ayant pas.

Par ailleurs, le nombre de personnes ayant une maladie cardiovasculaire s'élève à 102 400 en France. En supposant que 8 800 889 personnes ont une maladie parodontale en France, et que donc 59 241 702 n'en ont pas, il est possible d'estimer la prévalence de cette pathologie dans les deux groupes :

$$102\,400 = \text{prev. parond} \times 8\,800\,889 + \text{prev. } \overline{\text{parond}} \times 59\,241\,702$$

Où
$$\text{prev. parond} = 1.13 \times \text{prev. } \overline{\text{parond}}$$

Soit
$$\text{prev. } \overline{\text{parond}} = \frac{102\,400}{1.13 \times 8\,800\,889 + 59\,241\,702} \approx 0.00148$$

Et
$$\text{prev. parond} = 1.13 \times 0.00148 = 0.00167$$

D'où une prévalence pour les personnes ne souffrant pas de maladie parodontale s'élevant à 0,00148 et une prévalence pour celles souffrant d'une maladie parodontale s'élevant à 0,00167.

Dès lors, le nombre de cas de maladies cardiovasculaire directement imputables à l'absence de traitement des maladies parodontales peut être estimé comme suit :

$$8\,800\,889 \times (0.00167 - 0.00148) \approx 1\,693$$

Avec une dépense par patient s'élevant à 10 100 euros, l'économie s'élèverait à 17,102 millions d'euros.

3. POLYARTHRITE

Les méta-analyses et revues systématiques portant sur l'association entre polyarthrite et maladies parodontales fournissent des résultats difficilement généralisables. Hussein et coauteurs se concentrent par exemple sur le score DAS28 qui caractérise l'intensité de la polyarthrite et observent que la parodontite s'accompagne d'une augmentation de 0,74 du score DAS28, soit une dégradation modérée. Pour autant, un tel résultat ne permet pas d'estimer dans quelle mesure le traitement des maladies parodontales réduiraient les dépenses relatives au traitement de la polyarthrite.

De même, Tang et coauteurs observent que la prévalence de parodontite est plus élevée chez les personnes souffrant de polyarthrite mais leurs résultats sont présentés sous la forme de prévalences relatives qui ne sont pas non plus généralisables en l'absence de données plus précises.

La seule méta-analyse fournissant un résultat généralisable est celle de Oliveira Ferreira et coauteurs. En effet, ces derniers expriment leurs conclusions sous la forme d'un rapport de cote – *odds ratio* (OR) – qui permet d'estimer l'écart de prévalence de polyarthrite entre les patients souffrant d'une maladie parodontale et les patients n'en souffrant pas.

Le rapport de cote se définit comme suit :

$$OR = \frac{p/x}{q/y}$$

Avec p , les personnes atteintes de polyarthrite et ayant une maladie parodontale, x celles ayant une maladie parodontale mais n'ayant pas de polyarthrite, q les personnes atteintes de polyarthrite sans maladie parodontale et y les personnes n'ayant pas de polyarthrite parmi celles n'ayant pas de maladie parodontale.

Dans leur méta-analyse, ils observent un rapport de cote de 1,97, ce qui signifie que le rapport entre les personnes souffrant de polyarthrite et de maladie parodontale et celle souffrant uniquement de maladie parodontale est 1.97 plus élevé que le rapport entre les personnes souffrant de polyarthrite et celle n'en souffrant pas au sein de la population n'ayant pas de maladie parodontale.

A partir de ce résultat, et connaissant les effectifs des personnes souffrant d'une maladie parodontale ainsi que ceux des personnes souffrant de polyarthrite, il est possible d'estimer combien de personnes souffrant de polyarthrite ont aussi une maladie parodontale.

Concrètement, l'ensemble des personnes souffrant de polyarthrite ($p + q$), qu'elles aient (p) ou non une maladie parodontale (q), s'élève à 312 500. En supposant que le nombre de personnes souffrant d'une maladie parodontale s'élève à 8 800 889 ($p + x$) et que la population française compte 68 042 591 personnes, il y a 59 241 702 personnes qui ne souffrent pas de maladie parodontale ($q + y$)

Ainsi, le nombre de personnes souffrant de maladie parodontale mais n'ayant pas de polyarthrite est $x = 8 800 889 - p$, et celui des personnes n'ayant pas de maladie parodontale et n'ayant pas de polyarthrite est $y = 68 042 591 - 8 800 889 - q$.

Dès lors, estimer le nombre de personnes souffrant de polyarthrite parmi celles ayant une maladie parodontale revient à résoudre le système suivant :

$$\begin{cases} \frac{p/8\,800\,889 - p}{q/59\,241\,702 - q} = 1.97 \\ p + q = 312\,500 \end{cases}$$

Ainsi, on estime que parmi les 312 500 personnes souffrant de polyarthrite, 366 902 n'ont pas de maladie parodontale et 45 598 ont une maladie parodontale.

Dès lors, il est possible d'estimer la prévalence de la maladie pour les deux groupes :

$$prev.\overline{parond} = \frac{366\,902}{59\,241\,702} \approx 0.0045$$

$$prev.\,parond = \frac{45\,598}{8\,800\,889} \approx 0.0052$$

Le surplus de patients atteints de polyarthrite dû à l'absence de traitement des maladies parodontales est alors :

$$8\,800\,889 \times (0.0052 - 0.0045) = 5\,947$$

Or, le coût par patient de la polyarthrite s'élève à 3 120 euros, soit un coût imputable aux maladies parodontales s'élevant à 19 millions d'euros.

4. MALADIES RÉNALES CHRONIQUES

Selon Kapellas et coauteurs (2019), le rapport entre les personnes souffrant d'une maladie rénale chronique et de maladie parodontale et celle souffrant uniquement de maladie parodontale est 1.6 plus élevé que le rapport entre les personnes souffrant de maladie rénale chronique et celle n'en souffrant pas au sein de la population n'ayant pas de maladie parodontale.

A partir de ce résultat, et connaissant les effectifs des personnes souffrant d'une maladie parodontale ainsi que ceux des personnes souffrant de maladies rénales chroniques, il est possible d'estimer combien de personnes souffrant de maladies rénales chroniques ont aussi une maladie parodontale.

Concrètement, l'ensemble des personnes souffrant de maladies rénales chroniques ($p + q$), qu'elles aient (p) ou non une maladie parodontale (q), s'élève à 56 900. En supposant que le nombre de personnes souffrant d'une maladie parodontale s'élève à 8 800 889 ($p + x$) et que la population française compte 68 042 591 personnes, il y a 59 241 702 personnes qui ne souffrent pas de maladie parodontale ($q + y$)

Ainsi, le nombre de personnes souffrant de maladie parodontale mais n'ayant pas de maladies rénales chroniques est $x = 8\,800\,889 - p$, et celui des personnes n'ayant pas de maladie parodontale et n'ayant pas de maladies rénales chroniques est $y = 68\,042\,591 - 8\,800\,889 - q$.

Dès lors, estimer le nombre de personnes souffrant de maladies rénales chroniques parmi celles ayant une maladie parodontale revient à résoudre le système suivant :

$$\begin{cases} \frac{p/8\,800\,889 - p}{q/59\,241\,702 - q} = 1.6 \\ p + q = 56\,900 \end{cases}$$

Ainsi, on estime que parmi les 56 900 personnes souffrant de maladies rénales chroniques, 46 011 n'ont pas de maladie parodontale et 10 889 ont une maladie parodontale.

Dès lors, il est possible d'estimer la prévalence de la maladie pour les deux groupes :

$$prev.\overline{parond} = \frac{46\,011}{59\,241\,702} \approx 0.000777$$

$$prev.\,parond = \frac{10\,889}{8\,800\,889} \approx 0.001237$$

Le surplus de patients atteints de maladies rénales chroniques dû à l'absence de traitement des maladies parodontales est alors :

$$8\,800\,889 \times (0.001237 - 0.000777) = 4\,053$$

Or, le coût par patient des maladies rénales chroniques s'élève à 62 950 euros, soit un coût imputable aux maladies parodontales s'élevant à 255,154 millions d'euros.

5. CANCERS

Pour les trois cancers observés, les résultats sont fournis sous la forme d'un risque relatif : 1,17 pour le cancer de la prostate, 1,179 pour le cancer colorectal et 1,74 pour le cancer du pancréas.

Le nombre de personnes souffrant de ces cancers s'élève, respectivement, à 216 400, 142 400 et 28 173.

En supposant que 8 800 889 personnes ont une maladie parodontale en France, et que donc 59 241 702 n'en ont pas, il est possible d'estimer la prévalence de ces cancers dans les deux groupes :

$$Effectifs = prev.\,parond \times 8\,800\,889 + prev.\overline{parond} \times 59\,241\,702$$

Où
$$prev.\,parond = RR \times prev.\overline{parond}$$

Avec *Effectifs*, le nombre de patients pour un cancer donné, et *RR*, le risque relatif pour ce même cancer.

Ainsi, les prévalences pour chaque cancer, s'évaluent de la façon suivante:

Soit
$$prev.\overline{parond} = \frac{Effectif}{RR \times 8\,800\,889 + 59\,241\,702}$$

Et
$$prev.\,parond = RR \times prev.\overline{parond}$$

Dès lors, le nombre de cas de cancer directement imputables à l'absence de traitement des maladies parodontales peut être estimé comme suit :

$$8\,800\,889 \times (prev.\,parond - prev.\overline{parond})$$

Il apparaît que 4 655 cancers de la prostate, 3 222 cancers colorectaux et 2 461 cancers du pancréas auraient pu être évités.

Avec une dépense par patient s'élevant respectivement à 8 410, 10 860 et 12 390 euros, les économies s'élèveraient respectivement à 39,156, 34,994 et 30,492 millions d'euros.

CHARTRE ETHIQUE

Asterès est régulièrement sollicité par des entreprises et des fédérations professionnelles pour intervenir en amont de leurs activités de lobbying, particulièrement lors des débats d'orientation budgétaire. Asterès peut donc être amené à réaliser des travaux financés par des donneurs d'ordres et démontrant l'impact économiquement nocif d'une mesure qui pourrait leur être appliquée.

Dans ce cas, notre démarche répond à une charte éthique stricte. Notre client s'engage à accepter que les travaux menés par Asterès répondent aux principes intangibles suivants :

- Asterès ne peut s'engager sur les résultats d'une étude avant de l'avoir réalisée. Nous ne délivrons nos conclusions qu'au terme de nos analyses.
- Nos travaux suivent une méthodologie standard (*top down*), qui s'appuie sur l'utilisation de données statistiques publiques, ou conçues par nous-mêmes.
- Si un client souhaite modifier des conclusions de travaux réalisés par Asterès sans une totale approbation de nos consultants, il devient le seul signataire de l'étude, et n'a plus le droit d'utiliser la marque Asterès.
- Les consultants d'Asterès ne défendent dans le débat public que des travaux qu'ils ont réalisés eux-mêmes. En aucun cas ils n'acceptent de se faire le relais de travaux réalisés par d'autres.

ASTERES ETUDES & CONSEIL

81 rue Réaumur,

75002 PARIS 01 44 76 89 16

contact@asteres.fr