

UNIVERSITE DE STRASBOURG
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2024

N°9

THESE

Présentée pour le Diplôme d'État de Docteur en Chirurgie Dentaire

le 22 février 2024

par

WENDLING Emma

Née le 20/01/2000 à HAGUENAU

**RÉDUCTION DE L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE, ENJEU MAJEUR
DU XXI^e SIÈCLE :**

**ACTIONS AU SEIN DU PÔLE DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE BUCCO-
DENTAIRES ET DE LA FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE ROBERT FRANK DE
STRASBOURG**

Président : Professeur JUNG Sophie

Assesseurs : Professeur OFFNER Damien

Docteur BOLENDER Yves

Docteur STRUB Marion



**FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE ROBERT FRANK
DE L'UNIVERSITE DE STRASBOURG**

Doyen : **Professeur Florent MEYER**

Doyens honoraires : Professeurs Maurice LEIZE, Youssef HAIKEL, Corinne TADDEI-GROSS

Professeur émérite : Professeur Anne-Marie MUSSET

Responsable administrative : Madame Marie-Renée MASSON

Professeurs des Universités :

Vincent BALL	Ingénierie Chimique, Energétique - Génie des Procédés
Agnès BLOCH-ZUPAN	Sciences Biologiques
François CLAUSS	Odontologie pédiatrique
Jean-Luc DAVIDEAU	Parodontologie
Youssef HAIKEL	Odontologie conservatrice – Endodontie
Olivier HUCK	Parodontologie
Sophie JUNG	Sciences Biologiques
Florent MEYER	Sciences Biologiques
Davide MANCINO	Odontologie conservatrice – Endodontie
Maryline MINOUX	Odontologie conservatrice – Endodontie
Damien OFFNER	Santé publique
Corinne TADDEI-GROSS	Prothèses
Matthieu SCHMITTBUHL	Sciences anatomiques et Physiologie – Imagerie (<i>détachement -> 01/07/2024</i>)



Maitres de Conférences :

Youri ARNTZ	Biophysique moléculaire
Sophie BAHI-GROSS	Chirurgie orale
Yves BOLENDER	Orthopédie Dento-Faciale
Fabien BORNERT	Chirurgie orale (<i>disponibilité -> 01/11/2023</i>)
Claire EHLINGER	Odontologie conservatrice – Endodontie (<i>disponibilité -> 31/08/2024</i>)
Olivier ETIENNE	Prothèses
Gabriel FERNANDEZ DE GRADO	Santé publique
Florence FIORETTI	Odontologie conservatrice – Endodontie
Catherine-Isabelle GROS	Sciences anatomiques et Physiologie – Imagerie
Nadia LADHARI	Sciences anatomiques et Physiologie – Imagerie (<i>disponibilité -> 03/12/2023</i>)
Catherine PETIT	Parodontologie (<i>délégation -> 01/01/2024</i>)
François REITZER	Odontologie conservatrice – Endodontie
Martine SOELL	Parodontologie
Marion STRUB	Odontologie pédiatrique
Xavier VAN BELLINGHEN	Sciences anatomiques et Physiologie – Imagerie
Delphine WAGNER	Orthopédie Dento-Faciale
Etienne WALTMANN	Prothèses
Claire WILLMANN	Prothèses

REMERCIEMENTS

À Madame le **Professeur JUNG Sophie**, présidente du jury et directrice de thèse.

Je vous remercie d'avoir accepté de me suivre tout au long de ce travail. Votre engouement, bienveillance et accompagnement ont permis de réaliser cet écrit avec réflexion et passion. Merci de m'avoir fait confiance et de m'avoir guidé tout au long.

Merci pour votre pédagogie et votre encadrement au sein du service d'odontologie pédiatrique.

À Monsieur le **Professeur OFFNER Damien**, membre du jury.

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger au sein de ce jury de thèse.

Merci pour votre enthousiasme, votre amabilité et votre bienveillance au sein du pôle de médecine et chirurgie bucco-dentaire ainsi que lors de la réalisation de vos cours.

Je vous prie de recevoir l'expression de ma sincère gratitude.

À Monsieur le **Docteur BOLENDER Yves**, membre du jury.

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger au sein de ce jury de thèse.

Je tiens sincèrement à vous remercier pour l'ensemble des enseignements apportés tout au long de ma scolarité.

Je vous prie de recevoir l'expression de mon profond respect.

À Madame le **Docteur STRUB Marion**, membre du jury.

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger au sein de ce jury de thèse.

Je tiens à vous remercier pour votre bienveillance, votre accompagnement et votre bonne humeur au sein du service d'odontologie pédiatrique.

Veillez trouver ici le témoignage de ma sincère gratitude.

À mon **Yann**.

Je te dédis ce travail tout particulièrement. Merci de m'avoir inspiré.

Merci pour ton soutien tout au long de mes études, sans ta présence je n'aurais pas réussi. Pendant ces 6 années, tu m'as poussé à être la meilleure version de moi-même. Nos cursus respectifs nous ont demandés beaucoup de sacrifices mais nous avons réussi à rester unis malgré les kilomètres et les heures de révisions.

Désormais réunis et liés d'un amour toujours plus fort, je nous souhaite l'éternité ensemble. Mon âme-sœur, au-delà de tout et de l'amour lui-même, c'était une évidence. Depuis les bancs du lycée, mon meilleur ami est devenu l'amour de ma vie. Malgré les tracasseries de la vie et les petits soucis, ton si beau sourire me donne toujours espoir. Merci d'être toi, merci d'être là et merci de m'aimer toujours plus.

À mes parents, **Fabienne et Hervé**.

Merci de m'avoir toujours encouragé dans mes études et au-delà. Depuis cet après-midi de janvier 2000, où vous m'avez accueilli avec Théo, les grumeaux comme surnommés plus tard, vous m'avez aimé et guidé pour devenir la personne que je suis à ce jour. Merci pour chaque moment, les bons comme les mauvais. Merci Pap's pour l'exemple de bonté, de patience, de résilience et de droiture que tu es pour moi. Merci Mamoune pour ton entièreté, ton amour, ton dévouement et toutes tes qualités dont j'ai hérité. Je vous aime.

À mes frères,

Merci pour tous les beaux souvenirs à vos côtés.

Théo, ma moitié depuis toujours, si différents mais si identiques à la fois. Merci d'avoir été mon compagnon d'aventures depuis toujours.

Lucas, merci d'avoir toujours été un exemple pour moi et de m'avoir poussé à me surpasser. Continue à m'inspirer.

À ma meilleure amie, **Léna**.

Merci d'être restée la même malgré les années et les kilomètres. Tu es une inspiration d'engagement et de volonté. Nous avons pris des chemins très différents depuis le début, mais on a su garder un œil l'une sur l'autre. Aux années, aux rides, aux histoires et aux aventures qui nous attendent, séparément mais toujours ensemble.

À mes meilleures amies de promotion, **Louise, Noémie et Lucie**.

Merci d'avoir été mes rayons de soleil pendant ces 5 années. Votre soutien au quotidien m'a aidé à avancer toujours plus.

Louise, toujours présente pour discuter et refaire le monde à mes côtés, j'espère te voir réaliser tes rêves dans une belle maison en Loire-Atlantique avec Clémence. N'oubliez pas de m'inviter pour profiter du grand air.

Noémie, si douce, si gentille, peu importe le chemin que tu vas prendre, j'espère rester à tes côtés pour te voir heureuse et épanouie. Tu mérites le conte de fée avec son prince charmant.

Lucie, si drôle et énergique, j'espère te voir suivre ton chemin, que ce soit en Alsace ou n'importe où ailleurs. Reste aussi pleine de vie, énergique et souriante.

À **Nathalie et Arnaud**,

Merci pour votre soutien dans les moments faciles comme difficiles.

À **Igor**,

Merci pour ton oreille attentive, ton soutien sans faille et tes blagues pour me redonner le sourire. Ne change pas.

À mes amis de promotion,

Nathan, le rayon de soleil des îles, toujours positif et heureux, notre force tranquille.

Juliette, généreuse et affectueuse, ne change pour personne.

Léa, merci pour ta joie et ton sourire.

Nourane, merci de m'avoir soutenue, aidée et encouragée dans les hauts comme les bas.

Njomza, merci pour nos conversations entre deux patients, nos pauses de midi et tout ce que tu m'as appris.

Zahra, merci pour tes histoires et ta bonne humeur contagieuse.

À **Nicolas, Anaïs et Laura**

Merci pour tout et tout ce qui est à venir.

À toutes les personnes dont j'ai croisé le chemin, et le bonheur qu'ils m'ont apporté : **Martin, Caroline, Ethan, Vincent, Léane, ...**

À toutes les personnes qui m'ont aidée dans la réalisation de cette thèse :

Papa, Maman pour les innombrables relectures.

Théo, Léane, Nathalie, Arnaud, Papa et Maman pour avoir testé mon jeu.

Yann pour tout.

À toutes les personnes que je n'aurais pas citées...

« On ne voit bien qu'avec le cœur, l'essentiel est invisible pour les yeux »

Antoine de Saint-Exupéry

UNIVERSITE DE STRASBOURG
FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année 2024

N°9

THESE

Présentée pour le Diplôme d'État de Docteur en Chirurgie Dentaire

le 22 février 2024

par

WENDLING Emma

Née le 20/01/2000 à HAGUENAU

**RÉDUCTION DE L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE, ENJEU MAJEUR
DU XXI^e SIÈCLE :**

**ACTIONS AU SEIN DU PÔLE DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE BUCCO-
DENTAIRES ET DE LA FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE ROBERT FRANK DE
STRASBOURG**

Président : Professeur JUNG Sophie

Assesseurs : Professeur OFFNER Damien

Docteur BOLENDER Yves

Docteur STRUB Marion

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	7
1. Contexte et réglementations internationales et françaises.....	8
1.1 Contexte international.....	8
1.1.1 « Jour de la Terre » 22 avril 1970	8
1.1.2 Rapport Meadows (1972).....	9
1.1.3 Conférence de Stockholm (1972)	10
1.1.4 Rapport Brundtland (1987)	11
1.1.5 Sommets.....	12
1.1.6 COP 21 et Accords de Paris (2015)	15
1.1.7 Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)	16
1.2 Réglementation française	17
1.2.1 Grenelle de l'environnement (2007)	17
1.2.2 France 2030.....	18
1.2.3 Chronologie du droit de l'environnement.....	19
1.3 Émergence de la dentisterie verte.....	20
2. Proposition de plan de communication au sein du pôle de MCBD et de la Faculté de Chirurgie dentaire de Strasbourg.....	24
2.1 Introduction.....	24
2.2 Objectifs	24
2.3 Constatations et affichages	25
2.3.1 Déchets.....	25
2.3.2 GES et chirurgie dentaire : mélange équimolaire oxygène-protoxyde d'azote.....	33
2.3.3 Attitude écoresponsable de l'étudiant en odontologie	35
2.4 Publications sur les réseaux sociaux	46
2.4.1 Consommation d'eau et d'énergie	46
2.4.2 Pollution de l'air	49
2.4.3 Les perturbateurs endocriniens et nanomatériaux.....	50
3. Proposition et création d'une séance de travaux dirigés (TD) de sensibilisation à la transition écologique.....	53
3.1 Création de la séance de travaux dirigés (TD)	53

3.2	Objectifs	54
3.3	Organisation	54
3.4	Jeu « Construire un cabinet de chirurgie-dentaire écoresponsable »	55
3.4.1	Règles du jeu	55
3.4.2	Cartes du jeu	56
3.4.3	Conclusion du jeu	71
3.5	Quizz « Gestion quotidienne écoresponsable d'un cabinet de chirurgie dentaire »	72
3.5.1	Objectifs	72
3.5.2	Questions	72
3.5.3	Conclusion du quizz	80
3.6	Conclusion du travail dirigé.....	80
Conclusions		81
BIBLIOGRAPHIE		85

LISTE DES FIGURES :

<i>Figure 1 : Charte fondatrice des limites de la croissance selon le rapport Meadows de 1900 à 2100, Jean-Marc Jancovici.</i>	<i>11</i>
<i>Figure 2 : Piliers du développement durable décrit dans le rapport Brundtland. ...</i>	<i>12</i>
<i>Figure 3 : Ratification de l'accord de de Paris au 13 novembre 2017.....</i>	<i>16</i>
<i>Figure 4 : « Élaboration d'un rapport du GIEC » Ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires.....</i>	<i>17</i>
<i>Figure 5 : Répartition des émissions du secteur de la santé, Shift Project</i>	<i>22</i>
<i>Figure 6 : Flux entrants et sortants d'un cabinet dentaire. The Shift Project.....</i>	<i>22</i>
<i>Figure 7 : Labels alimentaires, Green Wave Sorbonne.....</i>	<i>38</i>
<i>Figure 8 : Labels des équipements électroniques, Le Figaro</i>	<i>41</i>
<i>Figure 9 : Les pictogrammes de danger, L'Internaute.....</i>	<i>49</i>
<i>Figure 10 : Ecolabels reconnus en France, AFNOR.....</i>	<i>50</i>
<i>Figure 11 : La nouvelle étiquette de l'affichage énergétique, ADEME</i>	<i>75</i>

ABREVIATIONS :

TD : Travaux dirigés

UNESCO : Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture

EPA : Environnement Protection Agency

R.F.A : République fédérale d'Allemagne

PNUE : Programme des Nations Unies pour l'environnement

CNUED : Conférence des Nations unies sur le commerce et le développement

GES : Gaz à effet de serre

GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

CCNUCC : Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques

USA : United States of America

GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

OMM : Organisation météorologique mondiale

PME : Petite ou moyenne entreprise

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

DIREN : Direction régionale de l'environnement

AFSSE : Agence française de sécurité sanitaire environnementale

DAOM : Déchets assimilés aux Ordures Ménagères

DASRI : Déchets d'activités de soins à risques infectieux

OPCT : Objets piquants, coupants et tranchants

DDD : Délégation au développement durable

DEEE : Déchets d'équipements électriques et électroniques

SHA : Solution hydroalcoolique

ADF : Association française dentaire

SME : Système de management environnemental

EPI : équipement de protection individuel

ASEF : Association Santé Environnement France

OMS : Organisation mondiale de la santé

DDD : déchets à danger diffus

DTQD : Déchet toxique en quantités dispersées

ATNC : Agent transmissible non conventionnel

CERFA : Centre d'enregistrement et de révision des formulaires administratifs

PRG : Pouvoir de réchauffement global

ANSM : Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé

AFNOR: Association française de normalisation

FSC: Forest Stewardship Council

PEFC : Programme de reconnaissance des certifications forestières

EPEAT: Electronic Product Environmental Assessment Tool

MIH : Hypominéralisation molaires incisives

SVHC: Substances of Very High Concern

LED : Light-emitting diode

COV : Composés organiques volatils

Introduction

Chaque année, les problématiques environnementales sont responsables du décès de près de 13 millions de personnes dans le monde. Le changement climatique est désormais considéré comme la plus grande menace sanitaire à laquelle l'humanité est confrontée. En effet, les problèmes météorologiques ne sont pas les seules conséquences de ce changement climatique. L'impact sur la santé ainsi que l'insécurité alimentaire représentent également des résultats de la pollution planétaire.

Dans ce contexte particulier, le chirurgien-dentiste a pour obligation, tout comme les autres corps de métiers, de réduire ses émissions de gaz à effet de serre en adoptant une attitude plus écoresponsable. Les règles d'hygiène et l'importance de la santé dans nos populations ont toujours permis de justifier les consommations excessives d'énergie, les émissions de gaz à effet de serre et la quantité de déchets produits. Cependant, l'urgence planétaire à laquelle nous sommes confrontés requiert la mise en place de mesures appliquées par tous et à toutes les échelles. Ainsi, il devient impératif de sensibiliser et d'éduquer les futures générations de chirurgiens-dentistes à cet enjeu majeur du XXI^e siècle.

Dans une première partie, nous nous intéresserons à l'éveil des esprits sur l'urgence écologique au travers du contexte international depuis la fin du XX^e siècle et de la mise en place de réglementations françaises.

Dans une seconde partie, nous réaliserons une proposition de plan de communication à travers des affichages et des publications sur les réseaux-sociaux. De nombreux sujets y seront abordés comme la gestion des déchets, la consommation d'énergie ou encore des thèmes plus généraux comme les mesures permettant d'adopter une attitude plus écoresponsable des étudiants à la faculté.

Dans une troisième partie, nous mettrons au point une séance de travail dirigé (TD) dans l'optique d'apporter des informations concrètes à la future pratique des étudiants soucieux de réduire leur impact environnemental.

1. Contexte et réglementations internationales et françaises

L'évolution de la prise de conscience écologique internationale et française débutant à la fin du XXe siècle se traduit au travers des nombreuses conférences, projets et législations qui ont vu le jour. Les Trente Glorieuses se sont démarquées par une forte croissance économique, des changements sociaux majeurs et l'utilisation massive d'énergies fossiles. De nombreux scientifiques ont débuté leurs mises en garde aux possibles conséquences de l'utilisation des énergies fossiles, et les esprits se sont éveillés dans les années 70 suites à leurs réflexions et aux chocs pétroliers de 1973 et 1979.

1.1 Contexte international

1.1.1 « Jour de la Terre » 22 avril 1970

Dans un contexte de contestation sociale aux États-Unis, une réelle prise de conscience de l'importance écologique naît en 1969 après le déversement accidentel dans l'océan de plus de 100 000 barils de pétrole à Santa Barbara en Floride. Le militant pacifiste John McConnell est alors le premier à proposer une journée en l'honneur de la Terre lors d'une conférence de l'UNESCO se tenant la même année.

Il s'inspira du mouvement d'opposition à la Guerre du Vietnam en cette même période, l'objectif étant une mobilisation de masse initiée par les jeunes générations. En février 1971, la proclamation du « jour de la Terre » est signée par le secrétaire général des Nations Unies. Chaque année, ce jour est fêté au moment de l'équinoxe d'été où retentit la cloche de la paix, offerte par le Japon aux Nations Unies en 1954 (1).

Cette première journée de la Terre aura d'importantes répercussions politiques. En effet, le gouvernement de Richard Nixon, créa en réponse à ce mouvement l'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA) (2).

Ce n'est qu'en 1990 que cette journée s'étendra à l'international avec 141 pays participants, dans un contexte de pluies acides, de destruction de la couche d'ozone et plus particulièrement à la suite de la catastrophe nucléaire de Tchernobyl. Plus tard, en 2016, cette journée coïncidera avec la signature de l'Accord de Paris sur les changements climatiques, acte symbolique fort (3).

1.1.2 Rapport Meadows (1972)

Le rapport Meadows est un livre publié en mars 1972 intitulé « les limites de la croissance ». Il est co-écrit par Donella Meadow, Denni Meadow et Jorgen Randers, trois scientifiques du « Massachusetts Institute of Technology ».

Ce rapport a été commandé par le Club de Rome, groupe de réflexion constitué de scientifiques, économistes, fonctionnaires internationaux et industriels. Son but initial était de s'interroger sur la croissance économique et ses limites dans le contexte particulier des Trente Glorieuses (4).

Les conclusions des auteurs sont indéniables : une croissance économique infinie aboutira à des pénuries de matières premières telles que le pétrole, les minerais, le gaz et l'eau. Ils évaluèrent que ces pénuries surviendraient dans une période de 50 à 100 années, valeur calculée à partir d'un modèle scientifique et statistique complexe. Par ailleurs, cet ouvrage conclut sur un « effondrement » probable aux environs de 2100 qui se manifesterait par une diminution de la population ainsi qu'une dégradation significative des conditions de vie (5).

Des propositions sont faites pour limiter au plus vite la croissance telles que limiter à deux le nombre d'enfants par foyer, de taxer l'industrie et de répartir les richesses pour assurer la survie de tous. Cependant, la « croissance zéro », concept qui décrit les activités économiques comme un état stable, n'est pas évoquée comme solution.

Ce livre eut un franc succès mais qui resta éphémère. En effet, dans le contexte des Trente Glorieuses, un rapport aussi pessimiste semblait irréaliste (6).

Les propositions décrites dans ce rapport seront à l'origine des idées évoquées dans le rapport Brundtland et constitueront une inspiration lors de la création du concept de développement durable.

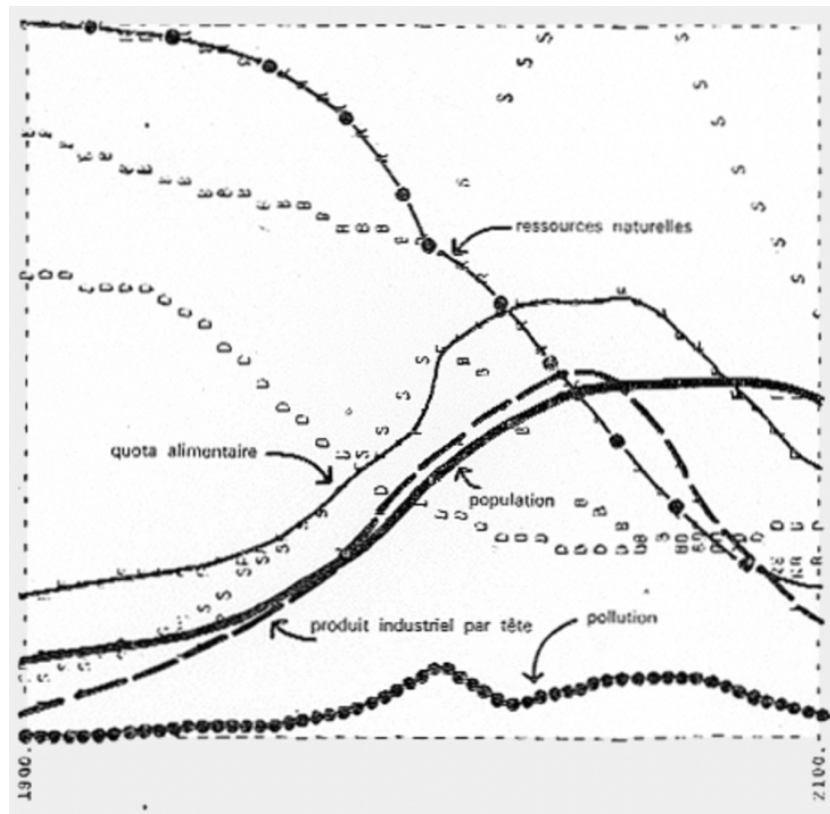


Figure 1 : Charte fondatrice des limites de la croissance selon le rapport Meadows de 1900 à 2100 (6).

1.1.3 Conférence de Stockholm (1972)

La conférence de Stockholm est la première conférence dont le sujet majeur est l'environnement. Dans un contexte de tensions internationales, entre la Guerre froide, la Guerre du Vietnam, les essais nucléaires français et chinois, le bloc soviétique absent, 113 états représentés par 6 000 personnes participent à cet évènement du 5 au 16 juin 1972. Par ailleurs, les pays du tiers monde ont exercé une résistance à la tenue de cette conférence, qui était vue comme un frein à leur développement industriel (7).

Cette conférence donnera néanmoins naissance à la Déclaration de Stockholm, soit un début de dialogue entre les pays industrialisés et les pays en développement sur les liens entre croissance économique, le bien-être des populations et la pollution/écologie (8).

Cette déclaration comporte 26 principes portant sur de nombreux sujets comme les droits fondamentaux de l'Homme, les responsabilités de l'Homme dans la préservation

de son environnement ainsi que la conciliation entre développement économique et pollution (9).

Un plan d'action est alors adopté au niveau international avec un programme mondial d'évaluation et de gestion de l'environnement appelé programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) (10). Par la même occasion, la journée mondiale de l'environnement fut créée et se tient le 5 juin de chaque année.

Cette conférence fut initiatrice des réglementations contre la pollution à l'échelle mondiale.

1.1.4 Rapport Brundtland (1987)

La rapport Brundtland marque un tournant dans l'histoire internationale de la transition écologique. En effet, il s'agit de la première mention de la notion de développement durable. Cependant, le terme « développement durable » n'est qu'une traduction littérale de « sustainable development » qui a par la suite été modifié en « développement soutenable ». Néanmoins, c'est le terme « développement durable » qui a rapidement marqué les esprits et qui est généralement utilisé.

Ce texte de 300 pages intitulé « Notre avenir à tous » est publié en 1987 à la suite de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement qui s'est tenue en 1984. Il a également été appelé « Rapport Brundtland », du nom de la norvégienne Gro Harlem Brundtland, présidente de la commission (11). Il a ensuite servi de référence pour le Sommet de Rio en 1992 (12).

La définition du développement durable y est alors proposée : « un mode de développement qui répond aux besoins des générations présentes, sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs ».

Le rapport paru trois années après la commission différencie les pays du Nord et du Sud. Le Nord est caractérisé par une consommation excessive des ressources à l'inverse du Sud, qui est touché par une insécurité alimentaire et les maladies. Les problématiques environnementales sont alors des conséquences de ces disparités, de même la pauvreté généralisée constatée n'est alors plus considérée comme une fatalité.

L'hypothèse d'un développement technico-industriel sans endommager les milieux naturels en les surexploitant devient alors possible (13).

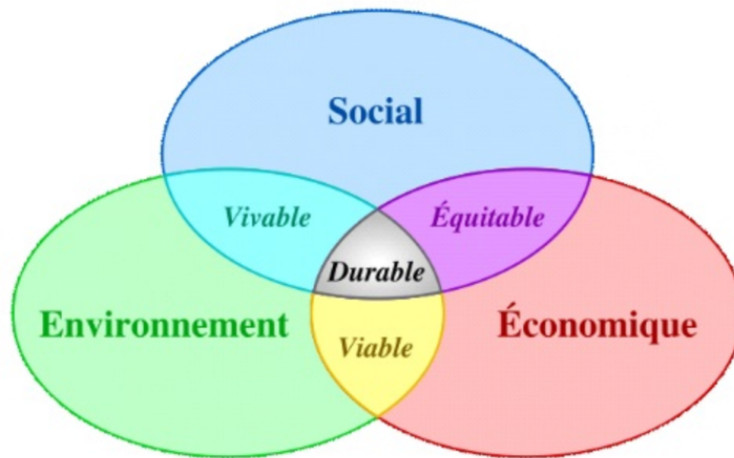


Figure 2 : Piliers du développement durable décrit dans le rapport Brundtland (13).

1.1.5 Sommets

1.1.5.1 Sommet de Rio (1992)

La Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED), appelée Sommet de Rio, s'est déroulée du 3 au 14 juin 1992 à l'occasion du 20^e anniversaire de la conférence de Stockholm.

L'objectif principal est de créer un agenda de missions ciblées ainsi qu'un nouveau plan d'actions internationales pour le XXI^e siècle. Le « Programme Action 21 » décrit ainsi de nouvelles méthodes d'éducation, de préservation des ressources naturelles ainsi que de développement d'une économie durable (8).

Une liste de 27 principes est ainsi créée en conclusion à cette conférence, abordant de nombreux sujets tels que les droits de l'Homme, la protection de l'environnement, la production et la consommation responsable, la coopération, l'aide aux pays les plus vulnérables, la démocratie participative et la participation des femmes au développement durable (8).

Le sommet de Rio introduit la notion de corrélation entre dégradations environnementales et leurs conséquences néfastes sur la santé. En effet, il est désormais prouvé que la pollution mondiale affecte la santé des populations (15).

1.1.5.2 Sommet de Kyoto (1997)

Le Sommet de Kyoto tenu en 1997 a réuni 159 pays. La constatation est claire, la Terre s'est réchauffée de 0,5°C au cours du XXe siècle. L'accord principal signé lors de cette conférence prévoyait que les pays industrialisés s'engagent à réduire de 5% leurs émissions de gaz à effet de serre d'ici 2012.

Ce Sommet a dû faire face à de nombreuses critiques et complications. En effet, son objectif ambitieux ne fera pas l'unanimité et seuls 37 pays sur les 159 pays présents s'y engagent. Par la suite, les États-Unis, sous la présidence de Georges W. Bush, récusent les accords en janvier 2002 (16).

A l'inverse, certains pays réagissent avec enthousiasme, le Japon accepte même d'augmenter le taux de réduction des gaz à effet de serre à 6%. Dans une volonté de montrer l'exemple, l'Union européenne s'engage à une réduction de 8%.

Plusieurs mesures de flexibilité sont aussi décrites telles que les crédits carbone. Il s'agit d'une autorisation à vendre ou à acheter des droits à émettre des gaz à effet de serre (GES). Chaque entreprise est autorisée à émettre un taux de gaz à effet de serre par an calculé selon de nombreux critères tels que leur taille ou leur type de production. Les entreprises qui n'atteignent pas leurs taux peuvent mettre en vente leurs crédits d'émission pour des entreprises qui dépassent leurs quotas. L'objectif étant de stabiliser sous un seuil la moyenne globale les émissions (17).

1.1.5.3 Sommet de Johannesburg (2002)

Dix ans après le sommet de Rio, le troisième sommet mondial s'est tenu à Johannesburg du 26 août au 4 septembre 2002.

Le constat est simple, 40% de la population mondiale manque d'eau, le niveau des mers monte, de nombreuses espèces sont en voie de disparition et on compte 3 millions de morts par an du fait de la pollution atmosphérique (18).

L'émergence de nouveaux pays industrialisés comme l'Inde ou la Chine positionne l'eau au centre des débats sociaux, économiques et écologiques. Au niveau énergétique, la conférence encourage la diversification des approvisionnements ainsi que l'augmentation des ressources renouvelables dans l'offre énergétique mondiale.

L'agriculture se présente aussi pour la première fois comme un sujet central. La pollution des nappes phréatiques ainsi que celle des produits récoltés liée à l'agriculture intensive y est critiquée.

De même, la biodiversité est aussi discutée avec la mise en place d'un régime international pour le partage des ressources. La déforestation massive et la destruction des milieux de vie de la faune sont vivement critiquées (19).

De nombreuses polémiques émergeront à la suite de cette conférence. Les pays les plus pollueurs ont obtenu la majorité des subventions. Aucune explication n'a été donnée concernant les moyens à mettre en place pour permettre un développement durable. Par ailleurs, le coût du sommet a atteint les 80 millions d'euros, alors qu'un tiers de la population mondiale gagne moins d'un dollar par jour (8).

1.1.5.4 Sommet de Rio (2012)

Le sommet Rio+20 s'est déroulé du 20 au 22 juin 2012 à Rio de Janeiro. Les sujets principaux étaient l'« économie verte » dans le développement durable et l'éradication de la pauvreté, ainsi que la mise en place d'un cadre institutionnel au développement durable.

Il en ressort trois éléments principaux tels qu'un engagement politique renouvelé en faveur du développement durable, une évaluation des progrès réalisés et des lacunes persistantes, ainsi qu'une volonté de relever les défis émergents.

L'économie verte est définie telle que le « moyen de contribuer à combler les différences technologiques entre pays développés et en développement ».

Cependant, l'opinion publique fut marquée par l'absence de Barack Obama, président des USA, d'Angela Merkel, chancelière allemande et de David Cameron, premier ministre du Royaume-Uni. Le directeur général de Greenpeace International décrira pour cette raison ce sommet comme un « échec retentissant » (22)

1.1.6 COP 21 et Accords de Paris (2015)

La 21^{ème} Conférence des Parties (COP 21) est une conférence qui s'est tenue à Paris en 2015. Chaque année, les pays ayant ratifié la Convention de Rio tiennent une conférence des Parties, celle-ci s'assure de l'application des objectifs des conventions internationales adoptées. Son objectif principal était de définir les actions à mettre en place afin de maintenir le réchauffement climatique sous la barre des 2° à l'issue de 2100, par rapport à l'ère préindustrielle.

La COP 21 s'est conclue par l'élaboration des Accords de Paris. Ils diffèrent des anciens accords mis en place car ils sont universels et juridiquement contraignants. Par ailleurs, les objectifs sont différenciés entre les pays développés et en voie de développement pour que les besoins spécifiques des pays vulnérables soient pris en compte. Son contenu est ambitieux et de réels efforts sont demandés aux pays signataires.

Le 4 novembre 2016, les Accords entrent en vigueur et sont ratifiés par 55 pays couvrant 55% des émissions (22). Les pays signataires doivent réviser tous les 5 ans leurs engagements afin d'optimiser la réduction des émissions de GES.

La COP21 suscite des réactions diverses. Plusieurs États s'engagent fortement, certains déclarant vouloir passer au 100% renouvelable dans une période de 15 ans. Il est à noter que le plus gros émetteur de gaz à effet de serre, les États-Unis, sous l'administration Trump, quitte l'accord le 4 novembre 2020 (23).

La presse soulève aussi la problématique d'actions contradictoires comme les subventions à la production ou la consommation d'énergies fossiles, l'absence de mesures concrètes sur la sécurité alimentaire et l'agriculture ainsi que l'absence de méthodes de contrôle. Sur la période 2016-2017, une hausse des émissions de gaz à effet de serre de 2% est enregistrée, soulignant l'inefficacité des Accords. Des mesures plus contraignantes sont suggérées pour limiter la hausse des températures (24).



Figure 3 : Ratification de l'accord de de Paris au 13 novembre 2017 (24).

1.1.7 Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)

Créé en 1988 par l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) et la PNUE, le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) est une structure indépendante qui synthétise les travaux de scientifiques du monde entier sur les problématiques climatiques.

Le groupe publie des rapports réguliers pour évaluer les connaissances sur l'évolution du climat, ses causes et ses impacts. Les rapports sont rédigés par des groupes de scientifiques neutres politiquement dont l'objectif est d'établir les conséquences des changements climatiques provoqués par l'Homme et d'envisager des stratégies d'adaptation et de réduction des émissions. Hoesung Lee, économiste sud-coréen, en est le président depuis 2015.

Plusieurs groupes de travail sont créés : un premier qui évalue les aspects scientifiques de l'évolution du climat, un second qui étudie la vulnérabilité des systèmes socio-économiques et naturels au changement climatique, un troisième qui formule des solutions envisageables et enfin un groupe qui s'occupe des inventaires

nationaux des émissions de gaz à effet de serre pour favoriser le travail de la CCNUCC.

La rédaction des rapports nécessite un budget annuel de 6 millions d'euros dont 1 million sont financés entièrement par la France (25).



Figure 4 : Processus d'élaboration d'un rapport du GIEC (25).

1.2 Réglementation française

1.2.1 Grenelle de l'environnement (2007)

Les Grenelles de l'environnement ont été créés sous le gouvernement du président Nicolas Sarkozy en 2007. L'objectif principal est de proposer au gouvernement des actions concrètes afin de mettre en place une nouvelle politique environnementale.

Des discussions sont entamées avec le gouvernement les 24 et 25 octobre 2007, permettant l'obtention de 268 engagements et l'adoption des différents textes de lois relatifs par le parlement entre 2008 et 2010. La première, appelée Grenelle 1 (57 articles), pose les engagements et objectifs pris par l'État. Par ailleurs, l'État s'engage par cette loi à diviser par quatre ses émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050. La seconde loi, appelée Grenelle 2 (248 articles), impose des directives concernant les bâtiments, l'urbanisme, les transports, la consommation d'énergie, la biodiversité, la santé et les déchets (31).

1.2.2 France 2030

France 2030 est un projet qui mise sur les start-ups et PME (petites ou moyennes entreprises) émergentes en les accompagnant sur l'innovation et l'industrialisation de leur projet. Le projet a pour ligne de conduite « mieux produire, mieux vivre et mieux comprendre ».

Dans l'objectif « mieux produire », le projet prévoit de devenir leader de l'hydrogène vert et des énergies renouvelables, de décarboner l'industrie, de produire 2 millions de véhicules électriques et hybrides ainsi que le premier avion bas-carbone.

Dans l'objectif « mieux vivre », le projet prévoit une alimentation saine, durable et traçable, la création de nouveaux dispositifs médicaux, de 20 nouveaux bio-médicaments et la production de contenus culturels et créatifs.

Dans l'objectif « mieux comprendre », le projet prévoit un investissement destiné à l'exploration spatiale et des grands fonds marins.

Ces objectifs principaux sont complétés par 6 leviers transversaux comme sécuriser l'accès aux matières premières, sécuriser les composants électroniques et industriels, maîtriser les technologies numériques, développer les compétences des nouvelles filières et métiers d'avenir, soutenir l'émergence des start-ups et développer l'enseignement supérieur, la recherche et l'innovation (32).

1.2.3 Chronologie du droit de l'environnement

Le droit de l'environnement fait son apparition début 1971 avec la création du ministère de l'Environnement. La première loi sur la protection de la nature comprenant les espèces et les espaces est promulguée en 1976.

Par la suite, plusieurs structures seront mises en place comme l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) en 1990 ou encore les Directions Régionales de l'Environnement (DIREN) en 1991. Dix années après, avec la loi 2001-398 du 9 mai 2001, l'Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale (AFSSE) est fondée sous la tutelle du ministère chargé de l'environnement et de la santé, pour assurer la sécurité sanitaire et évaluer les risques de santé liés à l'environnement.

Numéro de loi	Date	Concept
2003-699	Juillet 2003	Loi pour la prévention des risques technologiques et naturels. Elle permet de limiter les accidents avec mise en place de périmètre d'exposition aux risques et de mesures de prévention associées.
2005-205	1 ^e mars 2005	Loi pour le droit de l'environnement et intègre ses principes dans la Constitution.
2005-295	22 mars 2005	Intégration du protocole de Kyoto de la convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.
2014-856	31 juillet 2014	L'économie sociale et solidaire est définie comme un « mode d'entreprendre et de développement économique adapté à tous les domaines de l'activité humaine auquel adhèrent des personnes morales de droit privé ».
2015-992	17 août 2015	Le terme de transition énergétique apparaît pour la première fois. Ses objectifs sont de renforcer l'indépendance énergétique et la compétitivité de la France. Une liste d'actions à mettre en œuvre pour réaliser ces objectifs est aussi énoncée.
2020-105	2020	Loi pour lutter contre le gaspillage et encourager l'économie circulaire. Les objectifs sont la prévention de production des déchets, l'information du consommateur et la responsabilisation des producteurs.

(34)

1.3 Émergence de la dentisterie verte

Un nouveau mouvement émerge dans la communauté des chirurgiens-dentistes. De nombreux praticiens se tournent désormais vers une pratique dite « verte ». En effet, l'Association Dentaire de France (ADF) a publié début 2021 un guide nommé « Démarche écoresponsable au cabinet dentaire » (35) .

Néanmoins, la pandémie mondiale de la Covid-19 a mis en pause les évolutions vers une pratique plus respectueuse de l'environnement. En effet, les précautions qui ont dû être prise pour limiter le risque de transmission du SARS-CoV2 reposaient en grande partie sur des équipements de protections individuelles (EPI) jetables. Les réglementations ayant temporairement changé, l'utilisation du matériel jetable a été privilégiée pour limiter les risques de contaminations. De même, l'utilisation des masques chirurgicaux quotidiennement à l'échelle de la population a créé une quantité monumentale de déchets. Les deux années rythmées par la pandémie mondiale se sont démarquées comme une parenthèse dans la vie professionnelle et sociale de chacun. Cette parenthèse aura sans aucun doute des conséquences au long terme avec deux issues décrites comme probables. Une bascule positive avec une prise de conscience sociale et écologique dans l'objectif de construire un monde plus respectueux, ou une bascule négative sans prise de conscience à long terme, le retour économique étant privilégié au dépit de l'amélioration écologique et sociale.

Ce choc planétaire est avancé par de nombreux scientifiques comme le premier d'une longue liste si aucun changement n'est entrepris (36).

De nombreux blogs ont vu le jour pendant cette période particulière. Ainsi, par l'arrêt forcé de leur pratique, beaucoup de praticiens ont utilisé ce temps pour mettre à jour leurs connaissances en lien avec les derniers résultats de recherches publiées, mais aussi dans le but d'approfondir de nouvelles pistes. L'utilisation des équipements de protection individuels (EPI) ainsi que la quantité de déchets que ceux-ci ont produit, ont été un électrochoc pour certains. En effet, étant tous habitués à trier nos déchets et limiter leurs quantités dans nos vies privées, la question s'est posée pour l'hôpital ou encore dans les cabinets libéraux de ville. De nombreuses solutions sont exposées pour réduire notre impact écologique, comme la réduction du nombre de rendez-vous journaliers. Cette réduction permettrait une organisation plus efficace tout en limitant l'utilisation de matériel ainsi que les déplacements des patients sans réduire les

résultats économiques des praticiens. Un équilibre entre écologie, économie et social/médical est à atteindre avec des améliorations sur ces trois leviers. Des petites actions doivent être échelonnées sur un long court, créant un cercle vertueux. Par ailleurs, un système de management environnemental (SME) est proposé permettant de guider les chirurgiens-dentistes dans leur transition écologique :

- « Piloter les démarches à partir d'indicateurs simples et adaptés
- Suivre ces indicateurs dans le temps
- Mesurer vos résultats d'amélioration
- A prendre les meilleures décisions permettant d'obtenir le meilleur impact (37)»

Il est d'autant plus important de prendre en compte l'aspect écologique de notre pratique car de nombreuses études ont mis en lien la dégradation atmosphérique avec l'apparition de pathologies. Il s'agit d'un cercle vicieux, le milieu médical étant une force polluante non négligeable tout en soignant les populations aux santé dégradées par la pollution. En effet , le lien entre perturbateurs endocriniens produits par l'activité humaine et les troubles métaboliques ou encore le taux d'infertilité masculine est démontré par de nombreuses études (38) (39). L'Association Santé Environnement France (ASEF) a été créée en 2008 pour informer sur les liens entre dégradation écologique et phénomènes de santé (40).

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) prône pour une nouvelle ère de pensée, « One Health », où la santé humaine, animale et un écosystème sain coexistent et sont interdépendants.

Le système de santé est responsable de 4,5 à 7% des émissions totales de gaz à effets de serre (GES) en France. Les GES émis par le secteur dentaire proviennent principalement de 3 postes :

- Transport des personnes : personnel soignant, employés, patients ou encore prestataires.
- Achats de biens et services,
- Énergie nécessaire au fonctionnement du bâtiment et ses équipements : chauffage, air et eau, consommation d'électricité et réfrigération.

Comme exposé par le Shift Project dans la conférence du 18 avril 2023, les déplacements représentent 13% des émissions de GES du secteur de la santé, en deuxième position après les achats de médicaments (29).

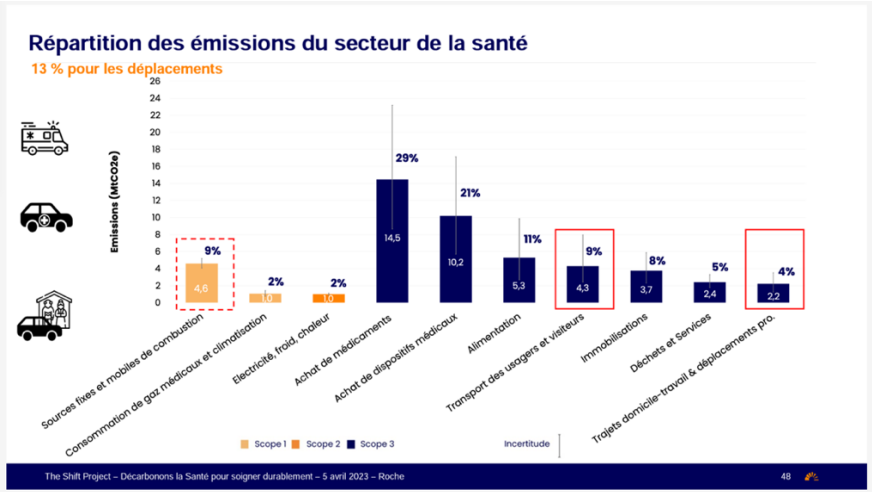


Figure 5 : Répartition des émissions du secteur de la santé, Shift Project (29).

Un dernier poste, méconnu du grand public, mais qui représente le premier poste à impact pour une famille française moyenne, est le placement financier en banque. Non spécifique à l’activité du chirurgien-dentiste, il reste malgré tout un axe environnemental important. En fonction des banques, avec les projets soutenus par celles-ci, l’argent placé génère plus ou moins de GES. Il est recommandé d’ouvrir un compte bancaire professionnel responsable, une action permettant de diviser ses émissions liées au financier par un facteur 4 (29).

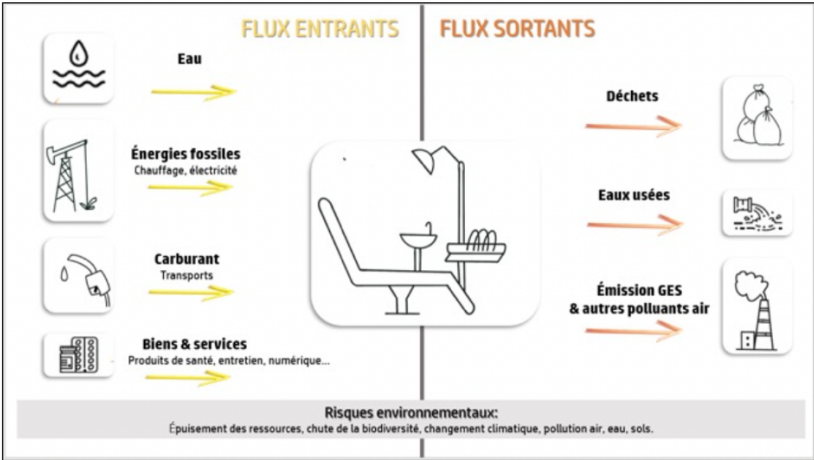


Figure 6 : Flux entrants et sortants d’un cabinet dentaire (29).

Cependant, la sensibilisation à ce sujet des praticiens et futurs praticiens n'est pas au programme de formation et reste de ce fait uniquement sous motivations personnelles. Il semble pourtant essentiel d'apporter des informations clés au sujet du tournant écologique auquel notre génération doit faire face. Selon une étude réalisée dans le cadre de la thèse d'exercice en odontologie de Léa Pierri, 92% des étudiants en odontologie à Strasbourg interrogés n'ont jamais entendu parler du concept de la « Green dentistry ». De même, les résultats ont démontré un intérêt général pour l'écologie, cependant le manque de formation est mis en avant (41).

Ainsi une prise de conscience prend de l'ampleur depuis les années 2000 et malgré la pandémie de la Covid19, une grande volonté émane des jeunes générations vers une pratique écoresponsable. Cependant, le manque de formation représente un frein à la réalisation d'actions concrètes.

2. Proposition de plan de communication au sein du pôle de M CBD et de la Faculté de Chirurgie dentaire de Strasbourg

2.1 Introduction

Un plan de communication efficace est indispensable à la réussite de la diffusion et l'adhésion à un message. Plusieurs méthodes sont à disposition telles que l'emailing, la diffusion par les réseaux sociaux, les podcasts ou encore les affichages papiers. Lors de la création d'une action de communication, certaines étapes préliminaires sont indispensables. Tout d'abord, définir les objectifs, le public ciblé et finalement l'axe de communication approprié. Le visuel est la clé du bon déroulement, et de nombreuses techniques permettent de potentialiser la réussite d'un plan de diffusion au travers du visuel. Le design doit être adapté au message transmis ainsi qu'au public ciblé.

2.2 Objectifs

L'objectif principal de ce plan de communication est la sensibilisation à la transition écologique par des affichages papiers et publications sur les réseaux sociaux. Ainsi, des actions simples et applicables au sein du pôle de M CBD et de la faculté pourront être proposées. De plus, une série d'affiches et publications auront pour aspiration la transmission d'informations non spécifiques à l'odontologie.

Nous ciblons les étudiants mais aussi dans une plus grande mesure les enseignants, praticiens attachés, et autres employés du pôle et de la faculté.

Deux axes de communications ont été choisis. Les affiches papiers dans un premier temps, stratégiquement placées au sein des services du pôle de M CBD et de la faculté de Chirurgie Dentaire. Ainsi, les posters créés pourront répondre aux besoins spécifiques de chaque lieu mais aussi apporter des informations plus générales. De même, leur positionnement au sein de la faculté assurera leur visibilité par la totalité des étudiants et non seulement les externes ou internes en odontologie.

Une seconde partie sera réalisée au travers des réseaux sociaux. En effet, actuellement, toute diffusion d'information, organisation d'évènement et concertation

de groupe se réalise au travers des réseaux sociaux. Des publications concises, répétées et attractives pourront être faites sur les différents groupes d'étudiants mais aussi sur la page Facebook de l'amicale étudiante de la Faculté de Chirurgie dentaire par exemple. L'avantage particulier de ces plateformes est la possibilité d'interaction directe avec le public ciblé, en effet au travers de la section « commentaire » la discussion est possible en instantanée permettant le recueil de retours et avis. (42)

2.3 Constatations et affichages

2.3.1 Déchets

2.3.1.1 *Classification des déchets et conditionnements*

La gestion des déchets dans le domaine médical est strictement réglementée. Les déchets sont divisés en catégories respectant des systèmes d'éliminations spécifiques.

La première catégorie correspond aux ordures ménagères et assimilables à ceux-ci (DAOM). Il s'agit des déchets inertes, non dangereux et non polluants pouvant être recyclés ou non. Dans la pratique dentaire, il s'agit principalement des emballages et consommables ainsi que les déchets non souillés (papier essuie-main, gobelets non souillés,). Leur conditionnement est dicté par la norme NF13592. En effet, selon cette norme, le sac plastique utilisé pour contenir ces déchets doit présenter une opacité de 70% minimum, être étanche, résister à une chute remplie de 1,20 mètre, présenter une fermeture efficace et être biodégradable ou biocompatible. Finalement, le marquage de la norme NF13992 sur les sacs permet à l'utilisateur de s'assurer que tous ces critères sont respectés. De plus, les déchets encombrants assimilables à cette catégorie doivent être déposés en centre de tri en lien avec la réglementation locale.

Les déchets d'activités de soins à risque infectieux (DASRI) sont des éléments souillés et contaminés par des fluides biologiques. Ils sont séparés en DASRI classiques et en objets piquants, coupants et tranchants (OPCT) placés dans des contenants plastiques et non des sachets souples pour assurer la sécurité des personnes les manipulant. De même, les pièces anatomiques sont séparées dans un circuit d'élimination distinct. Les OPCT sont stockés dans des boîtes en matière compatible avec l'incinération présentant les marquages « danger biologique », « ne pas forcer

l'introduction », ainsi que sa limite de remplissage et sa capacité en litres. De couleur prédominante jaune, une fermeture provisoire et définitive doit être possible pour sécuriser le transport. Les DASRI peuvent être éliminés dans des sacs plastiques jaunes en matière compatible avec l'incinération respectant la norme NF X 30-501. Les inscriptions « danger biologique », « déchets d'activités de soins à risque infectieux » ainsi qu'un pictogramme interdisant l'introduction d'OPCT sont obligatoires. À noter que le stockage est permis dans une pièce dédiée sous conditionnement fermé définitif, à l'écart d'une source de chaleur, avec un nettoyage régulier de cet espace et l'inscription « danger biologique » sur la porte.

Les déchets dangereux diffus (DDD) ou déchets toxiques en quantités dispersées (DTQD) sont des éléments toxiques assimilés aux déchets industriels particuliers comme les cartouches d'encre d'imprimante, les piles ou encore les médicaments périmés.

Les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) correspondent aux objets contenant des piles ou batteries hors état d'usage.

Finalement, les déchets mercuriels correspondent à l'ensemble des déchets contenant du mercure tels que l'amalgame utilisé en dentisterie restauratrice. Le conditionnement est soumis à des règles strictes : usage unique, étanche, résistant à la perforation, stable et avec une fermeture provisoire et définitive possible. La récupération d'amalgames humides est permise par un séparateur au sein du système d'évacuation des eaux usées avec une efficacité réglementée de 95%. L'entretien régulier de ce séparateur d'amalgames est obligatoire et sous la responsabilité du chirurgien-dentiste (43).

2.3.1.2 Chaînes de destruction des déchets

2.3.1.2.1 Les déchets assimilés aux ordures ménagères

Les DAOM produits par l'activité du cabinet ou hospitalière sont éliminés dans le circuit standard d'élimination des déchets, en encourageant autant que possible le système de tri des déchets permettant le recyclage des cartons, papiers et plastiques éligibles. Les sacs d'ordures sont déposés dans des unités de transfert par des bennes d'ordures ménagères. Les transports sont optimisés par des semi-remorques avec une capacité de remplissage de trois bennes. Par la suite, ils sont amenés en centre

d'incinération où les ordures seront brûlées entre 700 et 900 degrés Celsius. Les résidus de combustion appelés mâchefers sont concassés pour être utilisés comme matières premières. Les semi-remorques peuvent aussi amener les déchets en centre d'enfouissement et les déverser tel quels dans des alvéoles étanches. Les déchets assimilés aux ordures ménagères produits par les cabinets de chirurgie-dentaire sont donc inclus dans ce système non spécifique (44).

2.3.1.2.2 Les déchets recyclables

Pour les déchets recyclables collectés sous le même régime que les DAOM, ils sont acheminés dans des centres de tri où ils sont triés mécaniquement. Ce tri se décompose en plusieurs étapes : en premier lieu un passage en trommel, qui sépare les déchets par taille, forme et volume. Par la suite, ils sont répartis en 3 flux, 2 pour les objets volumineux qui sont acheminés directement en centre de tri, et un troisième pour les plus petits. Ce dernier se décompose en plusieurs étapes :

- Les éléments ferreux sont séparés à l'aide d'un électro-aimant.
- Un trieur optique avec un faisceau lumineux analyse et déclenche la séparation par soufflage des emballages plats et des emballages creux.
- Un second trieur optique permet de séparer les cartons, les bouteilles plastiques transparentes, les bouteilles plastiques foncés, les bouteilles plastiques haute densité, les briques alimentaires et les canettes aluminium.
- Ils arrivent ensuite en salle de tri où les agents corrigent toutes les erreurs de tri à la sortie du dispositif
- Finalement, chaque catégorie est compactée et entreposée à la fin du circuit de tri en attendant d'être emmenée par des transporteurs pour réaliser leur recyclage.

Les bouteilles plastiques ne sont recyclables que 2 à 3 fois. En effet, après ce nombre de cycles le plastique perd en résistance. A noter qu'en 2018 seuls 26% des matériaux en plastiques ont effectivement été recyclés. L'objectif de 100% de plastique recyclé est fixé pour 2025 (45).

Les biodéchets peuvent être utilisés dans les centres de méthanisation pour produire de l'énergie, de la chaleur et un engrais naturel. La séparation des biodéchets et des DAOM est essentielle pour réduire la quantité de déchets incinérés (46).

Un flux distinct permet de recycler le verre, en apportant celui-ci aux conteneurs spécifiques. Cette matière inerte et minérale est recyclable à l'infini, en effet il ne se dégrade que très peu lors de son recyclage. Cependant, seuls les emballages de verre sont concernés, n'incluant donc pas le verre culinaire (vaisselle). Après un tri, le verre est broyé pour être transformé en calcin puis est acheminé vers les usines verrières. Le calcin est fondu à 1400°C devenant une pâte de verre pouvant être soufflée et refroidie, formant un nouveau modèle de bouteille ou bocal (47).

2.3.1.2.3 Les déchets d'activités de soins à risques infectieux

Le chirurgien-dentiste est tenu d'assurer le transport, le traitement et la traçabilité de l'élimination des DASRI. Des contrats de collectes et de traitements sont signés avec des sociétés spécialisées dictant le conditionnement, les modalités d'enlèvement, de transport et de traitement des déchets. Il existe trois possibilités d'élimination de ceux-ci, l'incinération, la désinfection ou banalisation ou encore le crématorium (48). Ce dernier étant uniquement indiqué dans le traitement des pièces anatomiques. Il est interdit d'éliminer des sels d'argent, des produits mercuriels ou des pièces anatomiques par incinération, tout comme il est interdit le traitement des médicaments et des objets potentiellement contaminés par des prions ou agents transmissibles non conventionnels (ATNC) par désinfection. Le décret 2016-1590 indique le protocole de désinfection/décontamination suivi de l'incinération avec les ordures ménagères. Dans les deux cas, la fumée produite par l'incinération est traitée pour limiter son impact environnemental (49).

2.3.1.2.4 Les déchets toxiques en quantité dispersée

L'élimination des DTQD est beaucoup plus complexe. En effet, cette catégorie renferme de nombreux objets nécessitant des traitements différents. Ils sont tout d'abord collectés dans des centres de récoltes, le plus communément dans des magasins, et ensuite ils sont triés par catégories. En moyenne, 60% de matières premières comme le nickel, cadmium, zinc, manganèse, fer ou mercure issues des accumulateurs et 50% des piles sont récupérés et recyclés. De nombreuses méthodes sont utilisées pour extraire ces matières premières, cependant les deux principales sont la pyrométallurgie et l'hydrométallurgie. La pyrométallurgie permet la récupération

d'acier et de zinc, après passage en four Waelz, à partir de piles alcalines broyées. Les accumulateurs quant à eux présentent un traitement plus complexe à partir de pyrolyse, séparation et cassage. L'hydrométallurgie fait appel au broyage sous atmosphère contrôlée ainsi qu'aux attaques acides ou basiques. La matière première récupérée est ensuite revalorisée pour la production de piles et batteries neuves, de tuyaux de cuivre, pièces automobiles, vélos, gouttières ou encore clés.

Les cartouches d'encre usagées sont composées d'aluminium, d'oxyde de fer, de plastique non biodégradable, de nitrate d'argent et de résidus d'encre, tout cela étant toxique. Leurs risques avérés pour la santé et l'environnement en font un axe de traitement et de recyclage important. Selon les modèles, une cartouche peut être recyclée jusqu'à 7 fois (50).

Malgré les croyances, les médicaments périmés récoltés en pharmacie ne sont pas recyclés mais traités par incinération dans une filière spécifique pour limiter au maximum leur impact sur l'environnement. Leur tri est essentiel. En effet, s'ils sont placés dans la poubelle, certains médicaments peuvent former des composés toxiques pouvant se retrouver dans les eaux consommées (51).

2.3.1.2.5 Les déchets d'équipement électriques et électroniques

La mise sur le marché des équipements fonctionnant au courant électrique ou au champ électromagnétique est soumise à un registre des producteurs, qui recense leur quantité sur le marché. L'Agence de transition écologique (ADEME) assure la gestion de celui-ci, et a aussi mis en place un indice de réparabilité pour lutter contre le gaspillage et la pollution des productions. Chaque équipement spécifique suit son flux de recyclage particulier (52).

2.3.1.2.6 Les déchets textiles

L'industrie du textile est la deuxième plus polluante du monde après l'industrie pétrolière. Tous les textiles usagés peuvent être recyclés après dépôt dans les points de récoltes dédiés. Plus de la moitié sont alors réutilisés en friperies ou distribués aux associations. Le reste sera découpé et retissé pour créer de nouveaux vêtements (53).

2.3.1.2.7 Les déchets mercuriels issus de l'amalgame dentaire

Les déchets d'amalgames sont récoltés une à deux fois dans l'année par une société spécialisée. Ils sont ensuite conduits dans des centres d'incinération spécifiques où le mercure vaporisé est récupéré pour être réutilisé.

2.3.1.3 Le rôle du chirurgien-dentiste

Le traitement des déchets est sous la responsabilité du chirurgien-dentiste et doit être suivi par celui-ci. L'utilisation de trois bordereaux obligatoires à conserver trois ans permet de s'assurer légalement d'avoir accompli leur devoir :

- CERFA n°10785*02 : Bordereau de prise en charge émis par le producteur de déchets.
- CERFA n°10786*02 : Bordereau de suivi émis par le collecteur, transporteur au moment de la collecte
- CERFA n°10787*02 : Bordereau d'envoi émis et signé par le producteur de déchets et joint à l'envoi des déchets au destinataire final (54)

2.3.1.4 Attitude à adopter face aux déchets

La réduction de production des déchets débute lors des achats de matériel et matériaux. En effet, il est d'intérêt de sélectionner les articles contenant le minimum d'emballage possible ou avec des emballages recyclés et recyclables. Il est aussi nécessaire de regrouper les achats pour diminuer les livraisons et nombres de cartons associés. Il est nécessaire de privilégier les produits ecolabels et les circuits courts.

La solution souvent préférée de l'usage unique engendre de nombreux déchets. Dans certains cas, pour des règles d'hygiène et de fonctionnement, l'usage unique est obligatoire. Dans ces situations, des compromis doivent être fait et l'utilisation de produits recyclables ou biodégradables est à favoriser, comme des embouts d'aspiration biodégradables et recyclables.

Les déchets non évitables doivent être triés tel que les DASRI, déchets mercuriels ou DEEE. Leur prise en charge doit se faire par des sociétés spécialisées et engagées dans la lutte contre la pollution.

La bonne attitude doit être adoptée au cabinet et dans la vie quotidienne en milieu privé. De même, les astuces doivent être partagées entre confrères pour réduire l'impact environnemental de la profession.

Il existe désormais un processus de recyclage des DASRI mis au point par la société Sharps Compliance Corp. Le « Sharps Compliance Waste Conversion Process » transforme DASRI en un matériau appelé Pella-DRX réutilisable dans l'industrie et le bâtiment. Après stérilisation par autoclave pendant une heure, les déchets sont broyés pour former la nouvelle matière première (54).

La société Terracycle® propose différents programmes de recyclage dont un programme pour le recyclage de masques et gants non souillés, qui pourrait être appliqué dans le cadre des travaux pratiques de chirurgie dentaire sur modèles en plastique. En effet, comme proposé par un groupe d'étudiants (Mr Pernot, Mme Penner et Mme Pelissier) dans le cadre de leur enseignement complémentaire (EC) « transition écologique en chirurgie dentaire », des collectes pourraient être mises en place à la faculté de chirurgie dentaire de Strasbourg. Les gants en nitrile ou latex sont transformés en granulés plastiques à l'aide d'une extrudeuse. Cette matière première peut alors être utilisée dans la fabrication de bancs, poubelles ou arrosoirs (55).

2.3.1.5 Affiches proposées

L'affiche proposée serait en lien avec le travail effectué par les étudiants de l'EC transition écologique en chirurgie dentaire visant à mettre en place la collecte des gants en travaux pratiques. Celle-ci a pour objectif d'informer les étudiants et enseignants sur les conditions et le devenir de ce tri. Cette affiche a été créée particulièrement pour répondre à la demande d'informations pour ce nouveau projet.

RECYCLAGE DE VOS GANTS



106 KG/AN DE GANTS SONT JETÉS LORS DES TRAVAUX PRATIQUES DE NOTRE FACULTÉ

QUOI ?

GANTS EN NITRILE OU LATEX ET MASQUES CHIRURGICAUX NON SOUILLÉS (MATIÈRES BIOLOGIQUES OU TOXIQUES).



POUR DEVENIR QUOI ?

DES PAILLETES DE PLASTIQUE POUR FABRIQUER DES BANCS, ARROSOIRS OU DES POUBELLES.



ICI



2.3.2 GES et chirurgie dentaire : mélange équimolaire oxygène- protoxyde d'azote

2.3.2.1 Généralités

Le protoxyde d'azote est un composé oxygéné de l'azote, aussi connu sous oxyde nitreux d'origine naturelle, issu des sols et des océans. On le retrouve dans les phénomènes de nitrification/dénitrification des sols cultivés (engrais azoté et gestion des déjections animales) ainsi que dans certains équipements combustibles. Ce puissant GES possède un pouvoir de réchauffement global (PRG) sur 100 ans 310 fois supérieur au CO₂. De plus, c'est un oxydant puissant pouvant provoquer des incendies et explosions., Sa durée de vie dans l'air peut atteindre les 120 ans, entraînant un effet négatif sur la couche d'ozone à long terme (56).

L'agriculture est à 90% la principale source d'émission de GES en lien avec le protoxyde d'azote. En effet, les engrais azotés utilisés en masse sont ingérés naturellement par les plantes pour assurer leur développement. Une fois que celles-ci meurent, elles libèrent les substances azotées accumulées durant leur vie qui seront réutilisées par les plantes voisines. Cependant, en agriculture, les récoltes sont faites sur l'ensemble des plantations, ainsi les dérivés rejetés ne sont pas réutilisés et s'échappent dans l'air environnant sous forme de protoxyde d'azote. Depuis 1990, la mise en place de contrôles et d'une nouvelle réglementation ont permis de réduire de 35% des émissions de protoxyde d'azote (57).

Son impact sur la santé est divers, il perturbe le métabolisme de la vitamine B12, induit des atteintes neurologiques et hématologique, est asphyxiant si un appauvrissement en O₂ est présent et induit des phénomènes de dépendance.

Le détournement de son usage pour ses effets hilarants augmente nettement depuis quelques années, induisant des conséquences alarmantes sur la santé des usagers (58).

A usage médical, le protoxyde d'azote est utilisé en solution équimolaire associé à l'O₂ (MEOPA pour mélange équimolaire d'oxygène et de protoxyde d'azote). Ce sédatif de courte durée est un médicament de liste 1, sous prescription médicale. Uniquement réservé à l'usage professionnel et médical, il est associé aux soins dentaires pour les patients anxieux, ceux ayant un reflex nauséux important, les mineurs peu coopérants ainsi que les patients atteints de troubles mentaux. L'autorisation de mise

sur le marché fut promulguée en 2001 avec une modification de celle-ci en 2009, autorisant son utilisation hors milieu hospitalier.

Quelques effets indésirables sont relevés, comme les nausées/vomissements, céphalées, dépendance et agitation. Il faut tout de même limiter son utilisation à une heure par jour maximum.

Du fait de ses propriétés dangereuses, la concentration de protoxyde d'azote dans l'air ambiant doit être contrôlée et doit rester sous la limite d'exposition professionnelle recommandée. Un système de récupération des gaz ou un système de ventilation satisfaisant est ainsi obligatoire. A noter qu'en cas de stockage à des températures négatives, un risque de surdosage en protoxyde d'azote induisant une hypoxie puis une asphyxie est non négligeable. Un suivi de pharmacovigilance a été réalisé par l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM) à Nantes, relevant 4 cas de complications non graves entre 2011 et 2013 (53).

Un masque avec un système d'évacuation des gaz anesthésiques est obligatoire pour limiter la propagation du protoxyde d'azote dans l'air ambiant. Cependant, lors de soins dentaires le masque est régulièrement déplacé, provoquant l'évaporation inévitable des gaz. Dans les émissions totales liées au protoxyde d'azote, 1% sont liées à l'utilisation médicale (59).

2.3.2.2 Affiches

Une affiche a été réalisée à l'intention des étudiants et praticiens utilisant le MEOPA, principalement au sein des unités fonctionnelles d'odontologie pédiatrique et d'odontologie conservatrice et endodontie. Celle-ci a pour objectif d'informer sur le pouvoir polluant du protoxyde d'azote et de guider l'utilisateur pour en réduire les conséquences écologiques.



? **LE SAVIEZ-VOUS?**

LE PROTOXYDE D'AZOTE A UN POUVOIR DE RÉCHAUFFEMENT GLOABLE SUR 100 ANS 310 FOIS SUPÉRIEUR AU CO2



- JE PLACE CORRECTEMENT LE SYSTÈME DE VENTILATION
- JE PLACE BIEN LE MASQUE SUR MON PATIENT
- JE NE LAISSE PAS LE MEOPA OUVERT INUTILEMENT



SAVE THE PLANET

2.3.3 Attitude écoresponsable de l'étudiant en odontologie

L'écoresponsabilité est définie comme « l'ensemble des mesures matérielles ou organisationnelles qui permettent de limiter l'impact environnemental ».

2.3.3.1 Alimentation

2.3.3.1.1 Généralités

Les étudiants représentent un public clé dans les changements d'habitudes alimentaires. En effet, motivés par un budget limité et une indépendance nouvelle et le regard tourné vers une alimentation saine, leur régime en est modifié. De plus, les habitudes prises dans les premiers instants de la vie adulte dicteront le futur de leur foyer.

Pour réduire son impact environnemental, plusieurs habitudes sont à prendre :

Objectifs	Pourquoi ?	Comment ?
Locale	<ul style="list-style-type: none">- Réduire les émissions de GES lors des transports, privilégier les circuits courts- Prix juste pour le consommateur et le producteur- Meilleure qualité de produits	De nombreuses associations étudiantes proposent des achats de paniers de fruits et légumes en direct du producteur et à moindre coût.
De saison	<ul style="list-style-type: none">- Limiter les trajets d'importation- Limiter les cultures intensives avec ajouts chimiques	De nombreux calendriers sont disponibles gratuitement pour suivre le rythme des saisons.
Équitable	<ul style="list-style-type: none">- Assurer les garanties sociales et professionnelles- Limiter son impact environnemental	Respecter les notions de développement durable et s'assurer de conditions de travail et de rémunération corrects des acteurs de fabrication.
Brut	<ul style="list-style-type: none">- Limiter les produits transformés avec ajouts d'ingrédients nocifs	Utiliser des applications mobiles pour décrypter les valeurs nutritionnelles et la liste des ingrédients comme Yuka.
Bio	<ul style="list-style-type: none">- Limiter les pollutions aux pesticides de l'environnement	S'assurer d'acheter une alimentation bio de qualité paysanne avec les labels alimentaires. Acheter en épiceries solidaires et supermarchés coopératifs.

<p>Décarner</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La production d'1kg de viande de bœuf équivaut à un trajet en voiture thermique de 150km et la consommation de 15 000 litres d'eau. - 70% de la surface agricole française est utilisée pour assurer l'alimentation animale <p>Décarner permet de polluer moins mais aussi de consommer une viande de meilleure qualité.</p>	<p>Établir une journée dans la semaine sans viande.</p> <p>Développer une cuisine végétale avec des recettes végétariennes et vegan.</p>
<p>Pêche</p>	<p>9/10ème des grands prédateurs marins ont disparu depuis 1950 à cause des méthodes industrielles de la surpêche</p>	<p>L'application mobile Planète Océan permet au consommateur de connaître les détails sur l'origine de son poisson consommé, où et comment il a été pêché.</p>
<p>Suremballage</p>	<p>Limiter la quantité de déchets et l'impact environnemental de chaque produit</p>	<p>Certaines solutions font leur émergence comme l'achat en vrac, les emballages réutilisables en cire d'abeille ou encore les lunch box.</p>
<p>Gaspillage</p>	<p>10 millions de tonnes de nourritures sont jetées tous les ans.</p>	<p>La lutte contre ce gaspillage alimentaire est l'objectif de l'application mobile « Too Good To Go », qui propose d'acheter à prix réduit les invendus qui auraient fini à la poubelle.</p>
<p>Alcool</p>	<p>Même si elle est à proscrire la consommation d'alcool reste omniprésente dans le monde étudiant.</p>	<p>L'application mobile Raison « l'appli du vin naturel » qui recense plus de 2 500 bars et restaurants du monde entier dont minimum 30% de leur offre est du vin naturel.</p>

Dans la même optique, les labels officiels permettent de guider le consommateur dans ses achats et lui assurer la qualité de ses produits (60).



Label français AB et l'eurofeuille européenne

95% minimum d'ingrédients biologiques et 0,9% d'OGM



Label AOP-AOC

« Toutes les étapes de production sont réalisées selon un savoir-faire reconnu dans une même aire géographique, qui donne ses caractéristiques au produit »



Label Équitable Ecocert

Respect le cahier des charges « Équitable, solidaire et responsable. »



Label MSC

Assure la durabilité des pratiques de pêches et la traçabilité des produits (54).



Label Rouge

Caractéristiques sensorielles et conditions de production et transformation.

N'inclut pas le recours aux OGM ou les intrants chimiques utilisés pour produire les rations.



Label bio cohérence

100% d'ingrédients biologiques

100% fabriqués et transformés en France

Figure 7 : Labels alimentaires (60).

2.3.3.1.2 Affiche

Nous proposons un visuel qui pourra être affiché au sein de la faculté de chirurgie dentaire de Strasbourg, mais pourra également être partagé sur les réseaux sociaux, pour guider les personnes vers une alimentation plus saine et plus respectueuse pour notre planète.



2.3.3.2 Vêtements

La fast-fashion est un concept basé sur les tendances d'un instant avec une consommation rapide et excessive. De nombreuses marques utilisent ce concept avec souvent des copies de maison de luxe à des prix défilant toute concurrence suscitant des achats compulsifs basés sur des effets de mode. L'industrie du vêtement est la deuxième plus polluante après le pétrole. Cette production de plus en plus rapide à des quantités extrêmes consomme d'importantes quantités de matières premières. De plus, le transport des usines basées dans des pays à faible coût de main d'œuvre vers les pays du Nord émet d'importantes quantités de GES.

Cette consommation toujours plus rapide n'est pas pérenne, en effet, les tendances évoluant toujours plus rapidement, 80% des vêtements sont jetés en décharges ou sont incinérés.

L'impact écologique n'est pas l'unique effet négatif de ce mode de consommation et de production. En effet, on parle d'esclavagisme moderne avec des conditions de travail indécentes et des salaires médiocres permettant la vente des produits toujours moins chers et en plus grande quantité.

Pour réduire son impact environnemental, la seconde main et l'achat de marques éthiques sont des options à envisager. Attention tout de même au « green washing », certaines marques prônant un engagement écologique qui n'est qu'un argument de vente sans réelles actions menées (61).

2.3.3.3 Lectures et outils numériques

La production de livres est consommatrice de papier. En effet, 70% des impacts environnementaux d'un livre sont en lien avec sa production. Pour limiter son impact écologique, il est possible de privilégier les livres porteurs de label tel que FSC (Forest Stewardship Council) et PEFC (Programme de reconnaissance des certifications forestières) qui assurent une origine des fibres de bois utilisés dans des forêts en gestion durable. De plus, l'achat de seconde main ou les prêts en bibliothèques sont des solutions durables. De même, faire don de ses livres à des associations est à privilégier plutôt que de les jeter.

Souvent négligée, l’empreinte numérique est désormais décrite comme forte en émissions de GES. De nombreuses actions peuvent être menées pour limiter celui-ci :

- Revendre les appareils électroniques encore fonctionnels
- Acheter usagé
- Rechercher des compagnies écoresponsables
- Ne pas jeter mais les déposer dans des points de services ou des écocentres
- Supprimer les courriels non nécessaires et les fichiers inutiles
- Diminuer les impressions
- Utiliser des espaces de stockage en ligne pour partager des documents
- Utiliser un moteur de recherche éthique (Ecosia)
- Ne pas laisser les appareils en veille

Il est nécessaire de lutter contre l’obsolescence programmée avec des équipements à la conception durable, leur réutilisation ou reconditionnement. L’analyse du cycle de vie est un processus et une analyse qui recense les énergies et flux de matières associés à un objet ou une entité. Son objectif est d’évaluer son impact environnemental tout au long de sa vie.

Certains labels existent pour guider le consommateur lors de ses achats de numériques.



Les labels EPEAT (Electronic Product Environmental Assessment Tool) couvrent les étapes de cycle de vie de l’équipement selon 3 niveaux d’exigences.



Label TCO qui assure un impact environnemental réduit tout au long du cycle de vie de l’équipement (62).

Figure 8 : Labels des équipements électroniques (62).

2.3.3.4 Transports et mobilités

Le transport routier représentait 21% des émissions de GES à l'échelle européenne en 2017. L'impact environnemental des transports routiers ne se limite pas uniquement aux trajets effectués mais va de la conception du véhicule, son utilisation avec tout ce qui y est lié (pollution sonore, pollution liée à l'entretien, encombrement des routes, etc.) jusqu'au retraitement en fin de vie de celui-ci. Toutes les émissions de GES ainsi engendrées s'additionnent. Si aucune alternative n'est à ce jour envisageable, la conduite doit être souple et à allure modérée, de même l'utilisation de la climatisation doit être réservée aux grands trajets.

L'utilisation de la voiture doit être raisonnée, en planifiant ses trajets et en covoiturant, ce qui limite l'empreinte carbone. De nombreuses applications mobiles proposent désormais d'organiser des covoiturages, plus économique financièrement mais aussi environnementalement.

En ville, de nombreuses solutions s'offrent, les transports en communs comme le bus, les tramways et le métro. L'utilisation du vélo ou de la marche restent cependant le mode de mobilité à plus faible impact. Par ailleurs, l'activité physique engendrée permet de réduire la sédentarité des populations et améliorer leur santé.

Pour les grandes distances, l'impact du train est bien moindre que celle de l'avion ou de la voiture. De ce fait, pour chaque trajet, il faut systématiquement prendre un peu de recul choisir le mode de transport le plus adéquat aussi bien économiquement et du point de vue environnemental. (63).

2.3.3.5 Au domicile

Au domicile, de nombreuses actions du quotidien peuvent être mise en place. Lors de l'ameublement de son foyer, privilégier les meubles écoresponsables et la seconde main en brocante ou sur des sites de revente. Dans l'achat de l'électroménager privilégier les classes A voir A+++ , avec une plus faible consommation d'énergie. De même, choisir des ampoules LED, des programmes de lavages économiques, réduire son temps sous la douche et limiter l'utilisation de l'eau au stricte nécessaire. Le chauffage et l'utilisation des climatisations restent des catégories importantes de consommation des foyers. Ainsi, en respectant les recommandations de température, leur impact en est fortement réduit. Les produits

ménagers souvent toxiques pour la faune et la flore, peuvent être substitués par des produits biologiques, naturels ou des recettes à faire soi-même.

Une modification des mentalités se fait d'une génération à l'autre, avec des gestes considérés comme une contrainte pour une génération et une normalité pour la suivante. Les gouvernements doivent tracer la voie en éduquant les populations, formant dès le plus jeune âge aux enjeux, fixer des règles, sanctionner et interdire la production et la vente de produits polluants.

Chaque décision et action, peu importe son importance, aura un impact sur notre planète. Les petits gestes comptent, faut-il seulement les inclure dans la routine quotidienne (64).

2.3.3.6 A la faculté

En milieu universitaire, les gestes du quotidien s'appliquent aussi tel que limiter sa consommation d'eau, éteindre les lumières des pièces vides, etc.

En odontologie, le premier cycle est marqué de nombreux travaux pratiques préparant l'étudiant à sa future pratique clinique. Cependant, ceux-ci sont très consommateurs de matériaux jetables, d'eau et d'électricité. La réutilisation autant que faisable des matériaux est à privilégier, par exemple les ivoirines fraisées sur une face peuvent servir pour une seconde. Les simulateurs très énergivores ne doivent pas rester allumés en continu pour limiter leur consommation. De même, les ordinateurs ne doivent pas être laissés en veille tout au long de la journée, mais bien éteints. La production de déchets ne pouvant pas être fortement réduite, il est alors nécessaire d'effectuer un tri précis de ceux-ci et une utilisation raisonnée.

De même, lors de la réalisation de modèles en plâtre, celui-ci est souvent gaspillé par les étudiants. Malgré sa faible empreinte carbone à l'utilisation, le plâtre issu du gypse demande une extraction dans des bassins puis un passage en four et broyage qui consomme une grande quantité d'énergie. De plus, comme tout matériel utilisé, son transport et sa livraison émet des quantités importantes de GES. Ainsi, l'achat de matériaux et matériels doit se faire au travers de commandes groupées réduisant les trajets de livraison.

Pour limiter l'utilisation de matières premières, des travaux pratiques avec utilisation de simulateurs numériques pourraient être envisagés. Une banque de données avec

de nombreuses situations cliniques et la possibilité de réaliser les traitements virtuellement assurerait une formation approfondie avec un impact écologique réduit. Un bilan carbone avec prise en compte du cycle de vie des équipements est cependant nécessaire pour évaluer les bénéfices à cette transition. En effet, le matériel informatique permet de réduire l'utilisation de matières premières mais une quantité importante d'énergie et de nombreux serveurs de stockages polluants sont alors nécessaires (65).

En 2019, 4% des émissions de GES étaient d'origine numérique, englobant leur production et utilisation. Les évolutions numériques souvent avancées comme une solution aux enjeux écologiques, mais ils ne sont pas sans impact carbone.

2.3.3.7 Affiches proposées

Une affiche synthétique a été réalisée pour être placée au sein de la faculté de chirurgie dentaire et publiée sur les réseaux sociaux. Elle propose des actions simples pour réduire l'impact écologique du quotidien d'un étudiant en chirurgie dentaire.



ÉCORESPONSABILITÉ DE L'ÉTUDIANT EN ODONTOLOGIE



COURS

- PRISE DE NOTES SUR L'ORDINATEUR
 - LIMITER LES IMPRESSIONS
- EMPRUNTER DES LIVRES À LA BIBLIOTHÈQUE OU PRIVILÉGIER LA SECONDE MAIN



TRAJETS

- PRIVILÉGIER
 - VÉLO ET MARCHÉ
 - TRAIN
- TRANSPORTS EN COMMUN
- COVOITURAGE



QUOTIDIEN

- LIMITER L'UTILISATION DU CHAUFFAGE ET DE LA CLIMATISATION
- ÉTEINDRE LES LUMIÈRES
 - ÉCONOMISER L'EAU
 - TRIER SES DÉCHETS
- NE PAS CÉDER À LA FAST-FASHION



TP

- LIMITER LES CONSOMMABLES
- ÉTEINDRE LES LUMIÈRES INUTILES
- ÉTEINDRE L'ORDINATEUR APRÈS UTILISATION
- NE PAS GASPILLER L'EAU



SOIRÉES

- PRIVILÉGIER
 - ÉCOCUPS
- BOUTEILLES EN VERRE
- ALCOOL BIOLOGIQUE
- TRANSPORTS EN COMMUNS



C'EST UNE TRISTE CHOSE DE SONGER QUE LA NATURE PARLE ET QUE LE
GENRE HUMAIN N'ÉCOUTE PAS. — VICTOR HUGO

2.4 Publications sur les réseaux sociaux

2.4.1 Consommation d'eau et d'énergie

2.4.1.1 *Les différents consommateurs*

La production et la consommation d'énergie émettent des GES, polluent l'eau, l'air et sol. De plus, l'extraction des matières premières nécessaires à sa production détruit des habitats naturels. Indispensable à notre vie, l'énergie est utilisée dans tous les aspects de notre quotidien.

Le chauffage des habitats peut utiliser plusieurs types de matières premières. Le fuel et le charbon, anciennement les plus répandus, sont les émetteurs les plus importants, suivis par le gaz, moins cher que les deux premiers mais émettant tout autant de GES.

Un chauffage à source électrique par électrothermie ou utilisation dans des systèmes type pompe à chaleur aura un bilan carbone lié à sa source de production d'électricité, soit centrale nucléaire, soit gaz naturels, ou encore par combustibles organiques ou géothermie. L'électricité provenant de sources renouvelables, c'est-à-dire dont le renouvellement naturel est assez rapide (ne pas être considéré épuisable à l'échelle humaine), est à privilégier. L'énergie solaire, éolienne et la biomasse sont trois types d'énergies renouvelables (66).

Les climatisations ont des effets néfastes sur l'environnement par leurs consommations en énergie mais aussi leurs émissions de GES. Dans les zones de températures élevées, la consommation d'énergie pour refroidir les lieux de vie est importante et s'accompagne d'émissions importantes de GES. De plus, les gaz réfrigérants sont extrêmement nocifs pour la planète. L'air chaud rejeté dans la nature perturbe l'équilibre de la biodiversité (67).

L'eau potable est une source limitée souvent gaspillée et surconsommée. La baisse des niveaux des nappes phréatiques ainsi que les périodes de sécheresses de plus en plus tôt chaque année sont des signes d'alertes. Les eaux usées rejetées dans les océans et rivières nuisent à la faune et la flore. De plus, la raréfaction de l'eau induit un appauvrissement de la biodiversité planétaire. La production et distribution de l'eau douce est un important consommateur d'énergies. Par ailleurs, la purification de l'eau et son assainissement demande l'utilisation de nombreux produits chimiques nocifs pour l'environnement (68).

La consommation en eau et énergie d'un cabinet dentaire dépend de sa surface, du type de pratique et du nombre de patients journaliers. Les sources principales de consommation sont l'équipement dentaire tel que le fauteuil, le compresseur et le système de stérilisation, le chauffage et la climatisation ainsi que l'éclairage.

2.4.1.2 Réduire la consommation

L'impact planétaire de l'utilisation des systèmes de chauffage peut être réduit par l'utilisation de sources renouvelables, la mise en place de systèmes efficaces comme les pompes à chaleur, l'isolation thermique des bâtiments, l'installation de radiateurs économes ou encore l'utilisation de l'énergie solaire pour chauffer l'eau. De plus, il est nécessaire de limiter la surconsommation avec un thermostat réglé à 21°C maximum, chaque degré supplémentaire équivaut à 7% d'énergie consommée en plus (69).

La conception bioclimatique et l'isolation des bâtiments permettent de réduire l'utilisation des systèmes de climatisations. L'utilisation de stores et de techniques de ventilation sont aussi à privilégier. Les climatiseurs doivent être entretenus régulièrement pour limiter les risques de fuites. Par ailleurs, des systèmes économes en énergies tels que des climatiseurs réversibles ou des pompes à chaleur doivent être privilégiés avec éventuellement un système de minuterie pour réduire son utilisation. Dans les zones à climat chaud, l'adaptation des horaires de travail aux heures les plus fraîches représente une solution pour limiter la consommation énergétique.


La consommation d'électricité peut être limitée par l'utilisation d'ampoules LED, de détecteurs de présence pour l'éclairage, les achats d'équipements à basse consommation, limiter les modes veilles des équipements, etc (70).

L'utilisation de l'eau dans la pratique dentaire est plus qu'omniprésente. Il est cependant important d'éviter de verser des produits nocifs dans celle-ci, de privilégier le gel hydroalcoolique, contrôler les potentielles fuites et encourager les patients à ne pas laisser couler l'eau lors du brossage des dents. Par ailleurs, des systèmes avec des régulateurs de débit et une récupération de l'eau de pluie pour l'évacuation des toilettes peuvent être mis en place (71).

2.4.1.3 Propositions d'affiches

Une affiche est proposée pour les chirurgiens-dentistes dans l'objectif de réduire leur consommation d'eau et d'énergie selon quatre points clés.

RÉDUIRE NOTRE CONSOMMATION D'EAU ET D'ÉNERGIE



CHAUFFAGE :

- UTILISER DES SOURCES RENOUVELABLES (MISE EN PLACE D'UNE POMPE À CHALEUR)
 - ISOLATION THERMIQUE DES BÂTIMENTS
 - INSTALLATION DE RADIATEURS ÉCONOMES
- LIMITER LA TEMPÉRATURE, 1° SUPPLÉMENTAIRE ÉQUIVAUT À 7% D'ÉNERGIE EN PLUS

CLIMATISEUR :

- PRIVILÉGIER LE RAFFRAICHISSEMENT NATUREL AVEC UNE AÉRATION LORS DES HEURES FRAICHES
 - ENTRETENIR RÉGULIÈREMENT POUR ÉVITER LES FUITES
- PRIVILÉGIER LES CLIMATISEURS RÉVERSIBLES MOINS ÉNERGIVORES
- DANS LES ZONES DE CLIMAT CHAUD, ADAPTER LES HORAIRES DE TRAVAIL

CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ :

- UTILISER DES AMPOULES LED
- METTRE EN PLACE DES DÉTECTEURS DE PRÉSENCE POUR L'ÉCLAIRAGE
 - ACHETER DES ÉQUIPEMENTS À BASSE CONSOMMATION
- ÉTEINDRE LES ÉQUIPEMENTS ET NE PAS LES LAISSER EN VEILLE

CONSOMMATION D'EAU:

- LIMITER LES CONTAMINATIONS AVEC DES PRODUITS TOXIQUES
- CONTRÔLER LES SYSTÈMES RÉGULIÈREMENT POUR ÉVITER LES FUITES
- ENCOURAGER LE PATIENT À NE PAS LAISSER L'EAU COULER LORS DU BROSSAGE

2.4.2 Pollution de l'air

2.4.2.1 Généralités

La pollution de l'air est un enjeu majeur en chirurgie-dentaire où de nombreuses sources de pollution sont présentes. Parmi celles-ci, nous pouvons citer les aérosols des activités de soins, les vapeurs, les produits d'entretien, ... Les conséquences sont importantes quant à la pollution environnementale mais aussi l'exposition chronique et prolongée du personnel. En effet, les chirurgiens-dentistes et assistantes dentaires sont à risque plus élevé de présenter des allergies, de l'asthme, des pathologies cardiovasculaires mais aussi des cancers bronchiques.

Pour limiter la pollution atmosphérique en milieu de soins, il faut tout d'abord identifier les produits chimiques dangereux à l'aide des pictogrammes de dangers.



Figure 9 : Les pictogrammes de danger (72).

Il faut ensuite adopter une démarche de réduction, substitution et suppression. Si la suppression et substitution ne sont pas possibles, il faut se tourner vers la réduction. La réduction de la pollution se fait par un renouvellement efficace de l'air, les mesures de protection individuelles et collectives tout en respectant l'environnement avec une ventilation naturelle et une VMC efficace.

L'association française de normalisation (AFNOR) a mis en place des Ecolabels en lien avec la norme ISO 14024 pour les produits d'hygiène, de beauté, le textile, le

meublier, l'alimentaire, les jouets, la papeterie, ... Cependant, aucun écolabel n'est à ce jour disponible pour les médicaments et dispositifs médicaux (73).

L'écolabel européen



NF Environnement



Der Blaue Engel



Nordic Swan



Figure 10 : Ecolabels reconnus en France (74).

2.4.2.2 Publication

Une affiche est proposée pour informer et guider les praticiens sur la pollution de l'air et les moyens pour se protéger.

Pollution de l'air en chirurgie-dentaire

POURQUOI ?

LES CHIRURGIENS-DENTISTES ET ASSISTANTES DENTAIRES SONT À RISQUE PLUS ÉLEVÉ DE PRÉSENTER DES ALLERGIES, DE L'ASTHME, DES PATHOLOGIES CARDIOVASCULAIRES MAIS AUSSI DES CANCERS BRONCHIQUES

COMMENT ?

- RENEUVELLEMENT EFFICACE DE L'AIR
- PROTECTIONS INDIVIDUELLES AVEC DES MASQUES ADAPTES AU TYPE D'ACTIVITÉ
- CHOIX DE PRODUITS MÉNAGERS ÉCOLOGIQUES

2.4.3 Les perturbateurs endocriniens et nanomatériaux

2.4.3.1 Généralités et constats

Les perturbateurs endocriniens et les nanomatériaux représentent des nouvelles menaces de santé publique et environnementale.

En effet, l'effet nocif des perturbateurs endocriniens est désormais admis. Ceux-ci peuvent être reprotoxiques (75), mais peuvent aussi causer des cancers, un défaut du

développement neurologique et/ou sexuel et des maladies métaboliques chez l'Homme (76). De plus, et malgré des doses souvent minimales, un effet cocktail est décrit. Chaque substance peut potentialiser une autre et avoir des répercussions sur la santé humaine et ce à long terme, voire au niveau transgénérationnel (77).

En odontologie, les bisphénols A sont présents dans certains matériaux utilisés en dentisterie restaurative. Cependant, même si aucune preuve scientifique n'a démontré son éventuelle toxicité cette substance est tout de même considérée comme potentiellement dangereuse, particulièrement dans le milieu buccal avec les phénomènes d'hydrolyse (78).

Les perturbateurs endocriniens sont classés selon :

- Type d'activité hormonale
- Effets sanitaires ou organe cible
- Composition moléculaire
- Secteur économique ou les usages industriels

Ils sont inscrits sur la liste des substances extrêmement préoccupantes (SVHC) par l'agence européenne des produits chimiques (ECHA), qui se décompose en trois sous-catégories :

- liste I : substances identifiées comme perturbatrices endocriniennes au niveau de l'Union européenne,
- liste II : substances en cours d'évaluation pour les propriétés perturbatrices endocriniennes sous une législation européenne,
- liste III : substances pour lesquelles une autorité nationale participante a évalué les propriétés perturbatrices endocriniennes, sur base de preuves scientifiques (79).

Les nanoparticules, de plus en plus utilisées pour leurs propriétés, ont le pouvoir de passer les barrières biologiques telles que la barrière placentaire. Celles-ci pourraient avoir des effets inflammatoires, altérer les fonctions respiratoires, cardiovasculaires ou neurologiques. Les risques étant encore mal connus sur l'Homme et l'environnement, leurs effets délétères sont malgré tout suspectés. Ils sont présents dans de nombreux matériaux utilisés en odontologie tel que les matériaux de prévention, cosmétiques, et régénération tissulaire mais aussi dans certains dispositifs médicaux.

Une déclaration de mise sur le marché française est obligatoire à partir d'un seuil minimal de 100 g/an de substance à l'état de nanoparticules par le fabricant, l'importateur ou le distributeur (38).

Une étude réalisée sur des rats a démontré l'effet néfaste des perturbateurs endocriniens sur la minéralisation amélaire. En effet, il a été retrouvé que l'exposition au bisphénol A durant des périodes critiques pourrait être en lien avec l'hypominéralisation molaire et incisive (MIH) (80).

2.4.3.2 Publication

Une proposition d'affiche est réalisée pour informer sur les perturbateurs endocriniens ainsi que leurs effets prouvés sur le corps humain.

PERTURBATEURS ENDOCRINIENS

C'EST QUOI ?

PERTURBATEURS ENDOCRINIENS = MOLÉCULES CHIMIQUES HORMONO-MIMÉTIQUES CAUSANT DES ANOMALIES PHYSIOLOGIQUES.
EXEMPLES: BISPHÉNOL A, AGENTS IGNIFUGES BROMÉS, PHTALATES, ...

C'EST OÙ ?

- NOURRITURE
- BOISSONS
- PRODUITS COSMÉTIQUES
- SOLVANTS ET DÉTERGENTS
- PEINTURES
-

QUELS SONT LES EFFETS SUR L'HOMME ?

- CANCERS
- TROUBLES DE LA REPRODUCTION
- DÉFAUT DE DÉVELOPPEMENT NEUROLOGIQUE
- MALADIE MÉTABOLIQUE
-

NOTA BENE:

- UN EFFET COCKTAIL A ÉTÉ DÉMONTRÉ, CHAQUE SUBSTANCE PEUT POTENTIALISÉ UNE SECONDE
- DES EFFETS TRANSGÉNÉRATIONNELS PEUVENT ÊTRE RETROUVÉS

3. Proposition et création d'une séance de travaux dirigés (TD) de sensibilisation à la transition écologique

3.1 Création de la séance de travaux dirigés (TD)

La demande des étudiants concernant des formations à la sensibilisation aux enjeux environnementaux est inversement proportionnelle à l'offre de formation existante. En effet, seules 11% des formations universitaires incluent les enjeux climatiques de façon obligatoire dans leur cursus (28).

L'objectif de systématiser les modules sur les enjeux écologiques a été étudié par le Shift Project dont un rapport a été publié en 2019. Cette association française créée en 2010, souhaite transformer l'économie et la libérer de la contrainte carbone tout en éclairant les instances sur la transition énergétique.

Les formations post-bac étant diverses, un enseignement transversal est difficilement imaginable. De plus, le manque d'enseignants qualifiés pour encadrer ce module dans l'ensemble des disciplines complique la mise en place individuelle de formations.

Enseigner les questions environnementales fait pourtant partie du socle de culture générale qu'il est important de connaître au 21^e siècle.

De plus, une note spécifique concernant les formations de santé a été rédigée dans ce rapport du Shift Project :

« La prise en compte des enjeux climat-énergie par les professionnels de santé apparaît essentielle pour assurer leur mission alors que s'amorce un changement climatique qui plonge l'ensemble de l'humanité dans une zone de tous les dangers. Elle apparaît également stratégique pour augmenter les moyens et l'efficacité des politiques énergétiques et climatiques, et donc protéger la santé des personnes et des populations actuelles et futures. En concertation avec différents acteurs et institutions universitaires et sanitaires, The Shift Project souhaite proposer un état des lieux de cette prise en compte et formule des propositions pour leur pleine intégration au travers du développement de la formation en « santé climat » des professionnels de santé (28) ».

3.2 Objectifs

Cette séance de travaux dirigés a plusieurs objectifs :

- Sensibiliser les étudiants aux enjeux écologiques et environnementaux
- Comprendre l'impact de la pratique de la chirurgie dentaire sur l'environnement
- Proposer des solutions pour limiter les émissions de GES et l'empreinte écologique de la chirurgie-dentaire

Les étudiants de dernière année constituent le public cible. En effet, à l'approche de la pratique autonome et avec toutes les connaissances acquises lors des années d'études, l'étudiant est mature et curieux d'élargir son panel de connaissances. Une durée de deux heures a été choisie pour ce travail dirigé.

3.3 Organisation

La séance de TD se divise en deux temps. Le premier est un jeu de cartes et de réflexion collégiale dans l'objectif de construire un cabinet dentaire écoresponsable. Le second est un quizz interactif au travers de la plateforme Wooclap sur la gestion du cabinet de chirurgie-dentaire au quotidien. Il s'organise tel que :

	Étapes	Temps estimatif
Accueil	- Explication des objectifs du TD	5 minutes
Premier jeu	- Énonciation des règles du jeu - Formation des groupes de 4 à 5 étudiants - Distribution des cartes	10 minutes
	- Réflexion en groupe et choix des cartes	15 minutes
	- Mise en commun et discussion avec exposé des tableaux de réponses, échange avec les étudiants sur leurs choix	20 minutes
Quizz	- Énonciation des modalités du quizz : accès via téléphone portable ou ordinateur, questions libres avec réponses sous forme de mots clés, 1 minute maximum pour répondre	5 minutes
	- Réalisation du quiz, question par question avec débat et explications	20 minutes
Fin du TD	- Recueil des avis, réponses aux questions	5 à 10 minutes

3.4 Jeu « Construire un cabinet de chirurgie-dentaire écoresponsable »

3.4.1 Règles du jeu

3.4.1.1 Objectifs

Les objectifs sont :

- Sensibilisation à la complexité de création d'un cabinet de chirurgie-dentaire
- Réflexion et prises de décisions dans une optique économe et écologique

3.4.1.2 Mise en place

Chaque participant choisit les collaborateurs avec lesquels il va construire son cabinet écoresponsable. Une fois son équipe constituée le jeu peut démarrer.

3.4.1.3 Matériel

Chaque groupe se verra distribuer un jeu de cartes. Les cartes sont divisées en catégories diverses distinguées par un code couleur.

3.4.1.4 Aperçu du déroulement d'une partie type

Les étudiants discutent et choisissent une carte par catégorie pour créer leur cabinet. Chaque proposition équivaut à une action à impact écologique plus ou moins important, ainsi qu'à un coût estimatif. Un budget initial leur est alloué et ne doit pas être dépassé à la fin de la partie. Chaque carte possède une valeur de points représentant son impact écologique (plus les points sont élevés meilleure est la solution écologiquement), qui ne sera révélée qu'à l'issue de la partie

3.4.1.5 Vainqueur

Une fois l'ensemble des décisions prises par les groupes, une mise en commun est réalisée. A l'issue de celle-ci, les points associés à chaque carte seront révélés ainsi que leurs avantages et inconvénients. Un bonus de 5 points est attribué au groupe avec le budget le plus bas. L'équipe ayant rassemblé le plus de points tout en respectant le budget sera vainqueur.

3.4.1.6 Mise en situation

« Heureux diplômés de la faculté de Chirurgie-dentaire de l'Université de Strasbourg, vous souhaitez développer votre activité dans la région. Pour cela, plusieurs décisions vous incombent. Vous disposez d'une formidable équipe et d'un budget de 400 000€ pour construire votre cabinet de 100m². Votre principal objectif est de réduire au maximum votre impact écologique tout en respectant votre budget. Bonne chance. »

3.4.2 Cartes du jeu

L'écoconstruction associe développement urbain et industriel avec la protection environnementale.

3.4.2.1 Localisation

Le choix de la localisation du cabinet de chirurgie dentaire est essentiel. En effet, après les médicaments, le transport des personnes et des matériaux représente la deuxième catégorie émettrice de GES dans le secteur de la santé. De même, le respect de l'environnement demande de limiter la destruction des écosystèmes lors de la planification.

Cartes (recto/verso) :



Correction :

Propositions	Coût	Avantages	Inconvénients	Points
Neudorf : rénovation d'un appartement préexistant	310 000€	<ul style="list-style-type: none"> - Accessibilité en transports en commun pour les patients, personnels et autres (un tramway consomme en moyenne 62 fois moins de CO₂ que la voiture) - Proximité avec des laboratoires de prothèses 	<ul style="list-style-type: none"> - Coût - Transformation d'un existant 	30
Reichstett : terrain constructible entouré de parcelles bâties	280 000€	<ul style="list-style-type: none"> - Accessibilité correcte en transports en commun pour les patients, personnels et autres - Relative proximité avec des laboratoires de prothèses - « Dent creuse », terrains non bâtis à faible apport pour les écosystèmes 	<ul style="list-style-type: none"> - Coût moyen - Taille de parcelle limitée - Rareté - Construire nécessite 40 fois plus de matériaux que la rénovation 	15
Brumath : terrain constructible en périphérie de la ville	260 000€	<ul style="list-style-type: none"> - Coût - Choix illimité dans la construction 	<ul style="list-style-type: none"> - Accessibilité réduite en transports en commun pour les patients, personnel et autres - Destruction des écosystèmes - Construire nécessite 40 fois plus de matériaux que la rénovation 	5

(81–84)

3.4.2.2 Construction du bâtiment

3.4.2.2.1 Type de construction

La coordination des soins dans les maisons de santé, qui regroupent différentes professions médicales et paramédicales, améliore l'accès aux soins des populations tout en abordant une activité médicale libérale plus écoresponsable (85).

Cartes (recto) :



Correction :

Propositions	Coût	Avantages	Inconvénients	Points
Maison de santé (5 spécialités)	35 000€	<ul style="list-style-type: none"> - Mutualiser les prises de rendez-vous réduisant les émissions lors des transports - Ergonomie et utilisation de l'espace optimisées - Partage des coûts 	<ul style="list-style-type: none"> - Liberté d'action - Nécessité de coordination pluridisciplinaire 	5
Cabinet avec 3 associés	60 000€	<ul style="list-style-type: none"> - Ergonomie et utilisation de l'espace optimisées - Partage des coûts - Regroupement des transports liés aux commandes de matériel, de livraison de prothèses, ... 	<ul style="list-style-type: none"> - Transport et mobilité des patients et du personnel 	3

Cabinet individuel	80 000€	- Liberté de choix et autonomie	- Transport et mobilité des patients, du personnel, des commandes de matériel, de livraison de prothèses, ...	1
---------------------------	---------	---------------------------------	---	----------

(83)

3.4.2.2.2 Fondations

La décarbonation du secteur de la construction est un important objectif gouvernemental. En effet, la réglementation RE 2020 requiert des efforts écologiques concernant le choix des matériaux. Elle fait suite à la réglementation thermique RT qui fixe une limite de consommation énergétique des bâtiments neufs et se durcira en 2025, 2028 et 2031. Les matériaux d'un bâtiment neuf représentent à ce jour plus de 60% des émissions de CO₂ (86).

Cartes (recto) :



Correction :

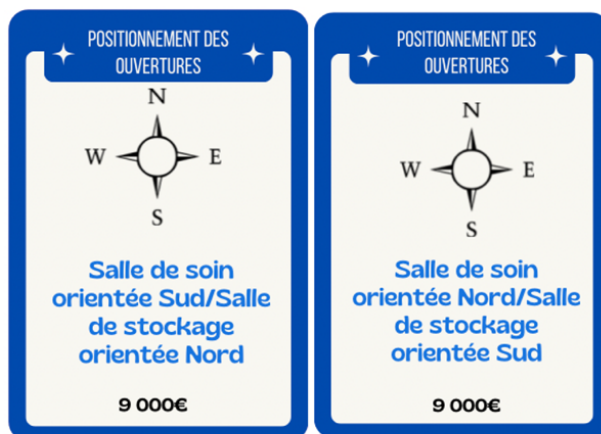
Propositions	Coût	Avantages	Inconvénients	Points
Bâti à ossature bois	35 000€	<ul style="list-style-type: none"> - Production avec peu d'émissions de GES - Le bois est un puits de carbone (Chaque mètre cube peut stocker jusqu'à 800 kilos de CO₂.) - Matériau local - Coût en voie de réduction avec démocratisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Coût - Déforestation 	10
Bâti à ossature acier	25 000€	<ul style="list-style-type: none"> - Matériaux issus des synergies industrielles (économie circulaire) - Durabilité (l'acier ne s'altère pas) et résistance - Recyclable (acier recyclable à 100%) - Rapidité et flexibilité de fabrication 	<ul style="list-style-type: none"> - Traitement thermique et production énergivore - L'acier et le béton sont responsables ensemble de 8% des émissions totales de GES de la planète - Besoin de fondations bétons conséquentes 	6
Bâti à structure béton/ciment	30 000€	<ul style="list-style-type: none"> - Coût - Accessibilité de la ressource 	<ul style="list-style-type: none"> - Production énergivore (cuisson dans four à température extrêmes) - Recyclage difficile - L'acier et le béton sont responsables ensemble de 8% des émissions totales de GES de la planète 	3

(85)(87-89)

3.4.2.2.3 Positionnement des ouvertures

L'optimisation du projet architectural permet d'utiliser efficacement les différents éléments naturels pour réduire quotidiennement la consommation énergétique (90).

Cartes (recto) :



Correction :

Propositions	Coût	Avantages	Inconvénients	Points
Salle de soins orientée Sud/Salle de stockage orientée Nord	9 000€	<ul style="list-style-type: none"> - Chauffage limité en hiver - Éclairage naturel 	<ul style="list-style-type: none"> - Nécessite un système de stores ou de climatisation en été 	5
Salle de soins orientée Nord/Salle de stockage orientée Sud	9 000€	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de climatisation en été 	<ul style="list-style-type: none"> - Limite l'utilisation du chauffage - Faible éclairage naturel 	3

(83) (91)

3.4.2.2.4 Isolation

L'isolation du sol au plafond est capitale pour l'efficacité thermique et permet de réaliser des économies d'énergie. Elle doit être de qualité tout en étant biosourcée pour réduire au maximum son impact environnemental.

Cartes (recto) :



Correction :

Propositions	Coût	Avantages	Inconvénients	Points
Isolants biosourcés (ouate de cellulose ou paille)	10 000€	<ul style="list-style-type: none"> - Faible impact écologique - Excellence isolation thermique - Régulateur d'humidité naturel 	<ul style="list-style-type: none"> - Densité (perte de m²) - Coût - Impact environnemental augmenté hors filières en circuits courts 	5
Isolants minéraux (laine de verre)	5 000€	<ul style="list-style-type: none"> - Bon rapport performance/prix - Ininflammable - Bon résistance thermique 	<ul style="list-style-type: none"> - Peu écologique (chauffage à haute température et 3 à 8 fois plus d'énergie nécessaire pour la production que les isolants biosourcés) - Durée de vie limitée 	3

Isolants synthétiques (polystyrène, mousse phénolique, polyuréthane)	2 000€	<ul style="list-style-type: none"> - Coût - Bon isolant thermique - Durée de vie longue 	<ul style="list-style-type: none"> - Production à base de produits pétroliers - Mauvaise résistance au feu 	1
---	--------	--	--	----------

(83,92)

3.4.2.3 Finitions

3.4.2.3.1 Revêtement mural

La peinture sans métaux lourds, solvants et conservateurs nocifs est à privilégier pour la santé environnementale et des personnes. Par ailleurs, les peintures classiques peuvent dégager des composés organiques volatils (COV) toxiques qui sont retrouvés dans l'air plusieurs semaines à plusieurs mois après la pose (93).

Cartes (recto) :



Correction :

Propositions	Coût	Avantages	Inconvénients	Points
Peinture biosourcée	1 000€	<ul style="list-style-type: none"> - Origine végétale et composition naturelle - Préservation de la qualité de l'air intérieur (moins de 1g/L composés organiques volatiles COV) 	<ul style="list-style-type: none"> - Limite de choix pour les pièces à forte humidité - Coût 	4
Peinture minérale	800€	<ul style="list-style-type: none"> - Coût - Accessibilité 	<ul style="list-style-type: none"> - Issu de la pétrochimie 	3
Revêtement par plaque PVC	600€	<ul style="list-style-type: none"> - Coût 	<ul style="list-style-type: none"> - Issu de la pétrochimie - Recyclage 	1

(83,93)

3.4.2.3.2 Revêtement de sols

Le choix de revêtements des sols est réglementé en chirurgie-dentaire, en effet le sol doit résister à de nombreuses contraintes physiques mais aussi chimiques avec les niveaux de désinfection élevés. Les normes UPEC sont :

- « U : usure due aux effets de la marche
- P : poinçonnement dû au mobilier fixe ou mobile.
- E : comportement à l'égard de l'eau.
- C : résistance aux agents chimiques (94) »

Cartes (recto) :



Correction :

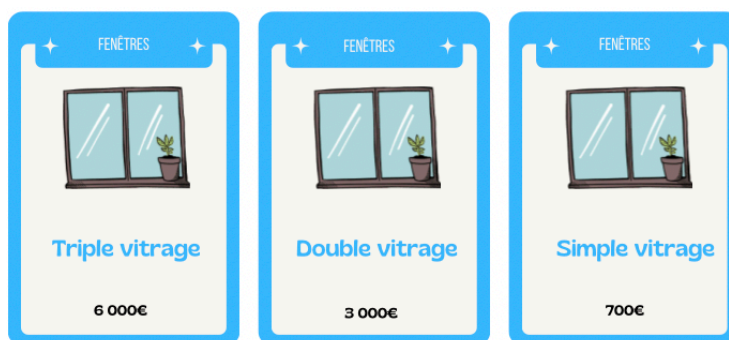
Propositions	Coût	Avantages	Inconvénients	Points
Linoléum	4 000€	<ul style="list-style-type: none"> - Faible impact écologique - Absence de phtalates - Origine végétale majoritaire 	<ul style="list-style-type: none"> - Résiste mal à un haut niveau de désinfection chimique 	5
Carrelage	12 000€	<ul style="list-style-type: none"> - Pérenne et résistant 	<ul style="list-style-type: none"> - Joints poreux limitant l'hygiène - Cuisson du carrelage lors de la production 	3
PVC	3 000€	<ul style="list-style-type: none"> - Coût - Accessibilité 	<ul style="list-style-type: none"> - Contient des phtalates 	1

(83,95)

3.4.2.3.3 Fenêtres

Le choix du type de vitrage s'insère dans la démarche d'efficacité thermique et d'économie énergétique.

Cartes (recto) :



Correction :

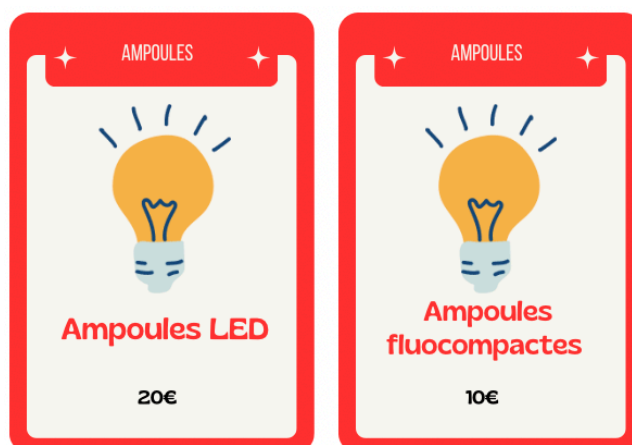
Propositions	Coût	Avantages	Inconvénients	Points
Triple vitrage	6 000€	<ul style="list-style-type: none"> - Isolation thermique et sonore optimale 	<ul style="list-style-type: none"> - Coût 	5
Double vitrage	3 000€	<ul style="list-style-type: none"> - Isolation thermique satisfaisante 		3
Simple vitrage	700€	<ul style="list-style-type: none"> - Coût 	<ul style="list-style-type: none"> - Faible isolation thermique et sonore 	1

(96,97)

3.4.2.3.4 Éclairage

A plus faible échelle, le choix des ampoules reste important dans l'efficacité énergétique.

Cartes (recto) :



Correction :

Propositions	Coût	Avantages	Inconvénients	Points
Ampoules diodes électroluminescentes (LED)	20€	<ul style="list-style-type: none"> - Basse consommation, efficacité énergétique - Durée de vie 30 à 50 fois supérieure aux ampoules incandescentes - Coût réduit par la durée de vie 	<ul style="list-style-type: none"> - Prix d'achat 	5
Ampoules fluocompactes	10€	<ul style="list-style-type: none"> - Basse consommation 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de mercure pour la fabrication - Durée de vie 	2

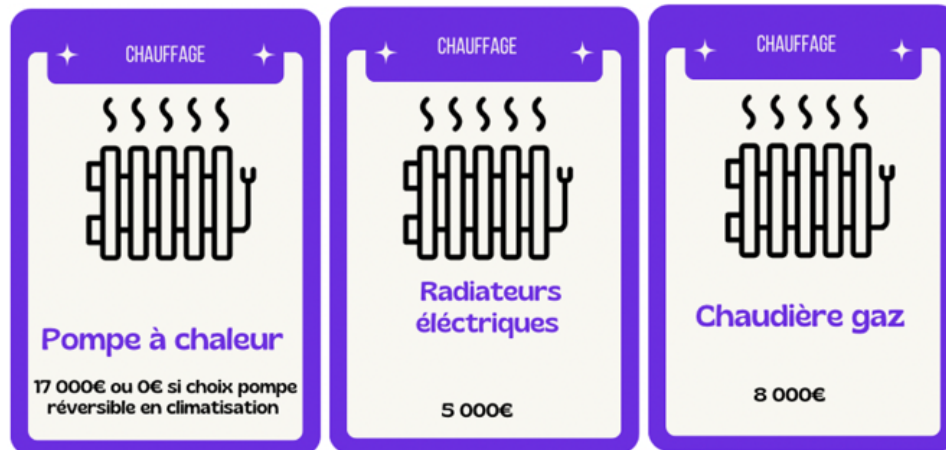
(83,98)

3.4.2.4 Gestion de l'air et de l'énergie

3.4.2.4.1 Chauffage

Le chauffage est un pôle important de consommation énergétique et de coût pour tout habitat. Le choix du mode chauffage est d'une importance capitale et ne doit être négligé.

Cartes (recto) :



Correction :

Propositions	Coût initial	Avantages	Inconvénients	Points
Pompe à chaleur	17 000€	<ul style="list-style-type: none"> - Efficacité élevée (production d'énergie trois fois plus importante que la consommation) - Réduction des émissions de GES (l'énergie utilisée est l'électricité fortement décarbonée en France) - Simplicité d'installation - Pas de rejet à l'environnement - Pompe à chaleur réversible fusionne chaudière et climatisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Coût - Volume sonore de la partie extérieure 	10

Radiateurs électriques	5 000€	<ul style="list-style-type: none"> - Coût initial - Faible impact environnemental en France 	<ul style="list-style-type: none"> - Coût d'utilisation - Efficacité énergétique et consommation 	6
Chaudière gaz	8 000€	<ul style="list-style-type: none"> - Efficacité énergétique - Coût d'installation modéré - Coût d'utilisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Impact environnemental - Fin de la politique incitative 	3

(83,99,100)

3.4.2.4.2 Climatisation

La demande croissante de climatisation des bâtiments induit une surconsommation d'énergie. Indispensable en cabinet de chirurgie-dentaire, le choix le plus écoresponsable est à privilégier.

Cartes (recto) :



Correction :

Propositions	Coût initial	Avantages	Inconvénients	Points
Climatisation naturelle (aération par les fenêtres et gestion avec des stores)	0 €	<ul style="list-style-type: none"> - Impact environnemental - Coût - Pas d'installations requises 	<ul style="list-style-type: none"> - Baisse du confort - Nécessite une architecture propice (protection thermique par végétalisation des façades extérieures) 	10

			<ul style="list-style-type: none"> - Nécessite un climat tempéré ou une adaptation des horaires de travail (prendre en compte les éléments climatiques) - Rythme de ventilation à adapter selon l'activité professionnelle 	
Pompe à chaleur réversible	25 000€ (frais unique si choix de chaudière pompe à chaleur)	<ul style="list-style-type: none"> - Efficacité élevée (production d'énergie trois fois plus importante que la consommation) - Réduction des émissions de GES (l'énergie utilisée est l'électricité fortement décarbonée en France) - Simplicité d'installation - Pas de rejet dans l'environnement - Fusionne chaudière et climatisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Coût - Volume sonore de la partie extérieure - Impact environnemental faible mais existant - Entretien rigoureux nécessaire 	7

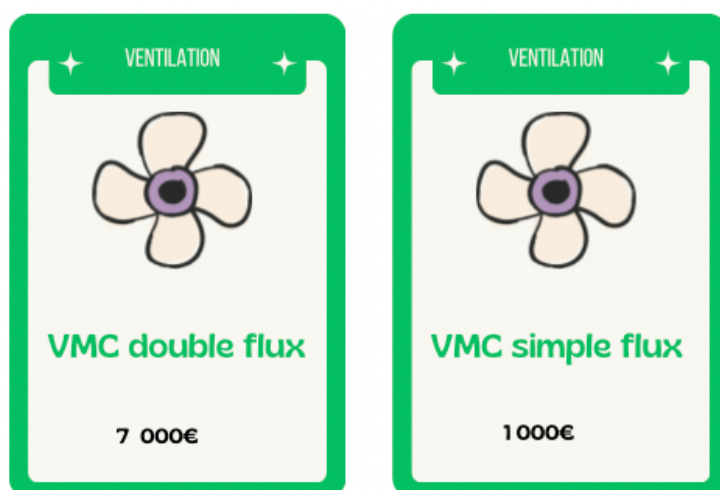
<p>Souffleur</p>	<p>9 000€</p>	<p>- Confort</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Consommation énergétique très élevée - Coût d'installation et d'utilisation élevés - Impact environnemental important - Entretien rigoureux nécessaire en raison des risques de fuites des fluides frigorigènes 	<p>2</p>
-------------------------	---------------	------------------	--	-----------------

(83,100)

3.4.2.4.3 Ventilation

La qualité de l'air dépend entièrement du système de ventilation obligatoire dans les bâtiments. Celle-ci doit permettre de réduire la pollution ambiante tout en limitant les déperditions thermiques.

Cartes (recto) :



Correction :

Propositions	Coût	Avantages	Inconvénients	Points
VMC à double flux	7 000€	<ul style="list-style-type: none">- Inertie thermique efficace (échange de chaleur réduisant les déperditions thermiques)	<ul style="list-style-type: none">- Coût d'installation et d'utilisation- Consommation énergétique- Entretien rigoureux nécessaire pour limiter les recontaminations de l'air	3
VMC simple flux	1 000€	<ul style="list-style-type: none">- Coût	<ul style="list-style-type: none">- Déperditions thermiques importantes- Entretien rigoureux nécessaire pour limiter les recontaminations de l'air	1

(83,101)

3.4.2.5 Annexe

Les points attribués à chaque carte sont pondérés par l'importance de l'action et ses répercussions environnementales. Par ailleurs, les coûts affichés ne sont qu'à titre informatifs, ils ont été déterminés selon une estimation pour ajouter une contrainte au jeu.

3.4.3 Conclusion du jeu

Ce jeu doit permettre aux étudiants d'apporter une réflexion argumentée et spontanée à leurs prises de décisions. Les arguments et discussions autour des avantages et inconvénients doivent venir spontanément dans le débat avant et après mise en commun.

3.5 Quizz « Gestion quotidienne écoresponsable d'un cabinet de chirurgie dentaire »

3.5.1 Objectifs

Après avoir réfléchi à la construction d'un cabinet écoresponsable, il est nécessaire d'étudier la gestion quotidienne des problématiques environnementales au sein de la structure. En effet, construire un cabinet écoresponsable n'est pas une finalité. Il faut pouvoir ensuite mettre en place une gestion raisonnable et raisonnée des ressources, en accord avec ses collaborateurs et patients, pour que le cabinet dentaire de demain prenne part aux efforts collectifs nécessaires à un avenir plus durable.

3.5.2 Questions

3.5.2.1 *Les déchets*

Les déchets constituent une source significative de nuisances environnementales pour un cabinet dentaire.

D'abord, certains matériaux utilisés comme le métal ou la céramique sont difficiles à recycler. Il en va de même pour les résines composites qui peuvent contenir des éléments nocifs contaminant l'eau et les sols.

L'utilisation abondante de matériels jetables induit une production importante de déchets de natures diverses (102).

Les DASRI constituent la catégorie la plus délétère pour l'environnement à cause du traitement particulier qu'ils nécessitent. Par exemple, les gants en polyvinyle, une fois incinérés, rejettent des toxines polluantes dans l'air. Des contenants DASRI réutilisables peuvent être envisagés pour réduire le volume de ces déchets.

Pour réduire l'impact des déchets, le tri est une solution peu contraignante à appliquer au quotidien du cabinet. Une motivation et une organisation du personnel sont cependant essentielles.

Les sachets de stérilisation non-souillés peuvent être recyclés. Selon l'Eco-dentistry Association, 1,7 milliards de pochettes sont utilisées par an aux États-Unis (103). Une alternative réutilisable permettrait de réduire considérablement ce volume. L'Association Dentaire de France a estimé, en 2012, que 160 millions de pompes à salive, serviettes de protection et plateaux jetables étaient jetés par an (104).

Il est également important de noter que tout ce qui est recyclable n'est pas forcément recyclé. Certains produits comme les gobelets en carton doivent être traités séparément à cause de la couche d'imperméabilisation dont ils sont couverts. De plus, le recyclage des objets ne peut se faire que selon un nombre de cycles bien précis.

Pour réduire significativement les déchets produits, la réflexion doit se porter en amont. Comme le dit l'adage, « Le meilleur déchet est celui qui n'est pas produit ». L'éco-conception doit devenir un critère important lors du choix d'un produit.

Les produits réutilisables avec un cycle de vie optimisé et des commandes groupées sont à privilégier.

Enfin, la gestion des stocks avec une bonne rotation et une prise en compte des dates de péremption permet par ailleurs de limiter le gaspillage.

La démarche des 5R est à adopter :

- Refuser : les échantillons, les publicités et catalogues avec un stop pub, les goodies, ...
- Réduire : les emballages, l'usage unique, ...
- Réutiliser : achat de seconde main, dons caritatifs, ...
- Recycler : trier efficacement
- Repenser : gestion du planning, pratique clinique, ...

(83)

Comment réduire la quantité de déchets produite par un cabinet ?

La réponse correcte était

- Réutilisable
- Grouper les commandes
- Tri sélectif
- Stop-pub
- Réduire les emballages
- Achat de seconde main
- Gestion des stocks efficace

0%
des participant(e)s ont répondu correctement

3.5.2.2 Les transports


Les transports représentent le second poste d'émissions de GES dans le secteur de la santé.

Les transports en rapport avec l'activité du cabinet dentaire sont nombreux en comptant les mobilités des patients et du personnel, les livraisons des commandes de matériel et des travaux prothétiques, ...

Une organisation de travail efficace permet de réduire à l'essentiel les émissions en lien avec les mobilités. Le regroupement des rendez-vous et des commandes permet de diminuer le nombre de trajets des patients et d'envoi de colis. De même, il est nécessaire d'informer les patients sur les possibilités de mobilités douces, avec les pistes cyclables environnantes, de transports en commun et de covoiturage (81). Dans cette même optique, le choix d'un laboratoire de prothèse local est capital (85).

La télémédecine est avancée, par certains, comme une solution. Cependant, une utilisation réfléchie est nécessaire. Si celle-ci permet aux patients de ne pas se déplacer et limite donc la pollution, la télédentisterie est un concept faiblement applicable. En effet, sans examen clinique aucun diagnostic ne peut être posé et surtout quasiment aucun traitement ne peut être proposer à distance.

Comment limiter les émissions de gaz à effet de serre liées aux transports ?



La réponse correcte était

- Laboratoire de prothèse local
- Regrouper les commandes
- Informers les patients sur les possibilités de mobilités douces (transports en commun, pistes cyclable,..)
- Adopter un planning écologique en regroupant les actes

3.5.2.3 Consommation d'énergies

Derrière les transports, la consommation d'énergie représente le troisième poste le plus émetteur de GES dans la santé.

Réduire la consommation d'énergie débute à l'achat des équipements, ceux-ci devant être le moins énergivores possible. Pour cela, des affiches énergétiques sont désormais obligatoires, classant les équipements de A à G. Cependant, cette classification ne s'applique pas aux matériels spécifiques à la chirurgie-dentaire (105).

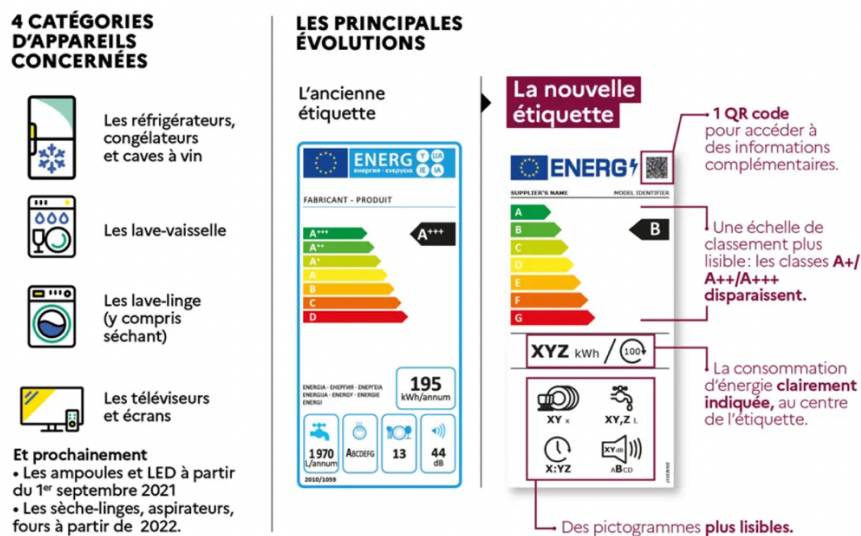


Figure 13 : La nouvelle étiquette de l'affichage énergétique, ADEME (106).

Dans la sélection de l'équipement de stérilisation, il faut privilégier une taille de modèle appropriée à l'activité. Si l'équipement est trop petit, un trop grand nombre de cycles est nécessaire. A l'inverse, s'il est trop grand, les cycles ne sont pas optimisés avec des charges à moitié vides. L'utilisation de l'énergie solaire pour le fonctionnement de l'autoclave pourrait également représenter une solution durable même si elle est très onéreuse.

Le mode veille, trop souvent utilisé, représente une déperdition énergétique importante. Ainsi, si un équipement n'est pas utilisé, il est essentiel de l'éteindre. De même, la mise en place de détecteurs de mouvements permet de réduire la consommation liée aux éclairages (83).



3.5.2.4 Consommation d'eau

Si la consommation d'eau n'est pas directement liée aux émissions de GES, sa gestion durable s'impose dans le cadre d'un cabinet éco-responsable.

Le choix des équipements en lien avec l'étiquette énergie, comme vu précédemment, est essentiel. Par ailleurs, des équipements supplémentaires peuvent être ajoutés comme un mitigeur, un système de récupération de l'eau de pluie pour les toilettes, une chasse d'eau à double flux ou un robinet à déclenchement automatique.

De plus, un système d'aspiration sec plus bruyant, plus volumineux et plus coûteux mais n'utilisant pas eau peut être privilégié.

Dans les hôpitaux, les blanchisseries peuvent mettre en place un système de recyclage de l'eau pour fortement réduire la quantité utilisée.

Au quotidien les écogestes sont à mettre en place :

- Régler les équipements sur leur mode « éco »
- Ne pas laisser couler l'eau lors du brossage des dents ou du savonnage sous la douche
- Programmer une maintenance régulière pour repérer les fuites d'eau

(83)



3.5.2.5 Sobriété numérique

L'institut du numérique responsable évalue la part du numérique à 5% des émissions de GES mondiale. De nombreuses actions peuvent être mises en place au quotidien pour réduire ces émissions (107):

- Limiter le stockage de données : les serveurs utilisés consomment des quantités importantes d'énergies, notamment pour la ventilation ;
- Visionner les vidéos en faible résolution : la quantité d'énergie peut varier du simple au double en fonction de la résolution utilisée (108);
- Utiliser un moteur de recherche écoresponsable, afin de limiter l'influence des GAFAs (Google, Apple, Facebook, Amazon), grand émetteur de GES ;
- Limiter l'utilisation du mode veille (83)

La dématérialisation de la profession avec la digitalisation des pratiques médicales est souvent annoncée comme solution aux enjeux environnementaux. Cependant, l'étude du cycle de vie des équipements avec les espaces de stockages regroupés en « data center » représente un poids écologique considérable.



3.5.2.6 Sobriété chimique

La sobriété chimique a pour objectif de réduire le nombre de produits chimiques et leur toxicité associée.

Pour commencer, il est important d'établir des procédures de nettoyage limitant les rejets de polluants chimiques. Les protocoles d'entretien d'un cabinet de chirurgie-dentaire sont règlementés et strictement encadrés. Ainsi, il est important de les respecter et de limiter la sur-qualité.

Ensuite, le praticien doit opter pour les produits écolabellisés respectant les normes de bactéricidie, fongicide et virucide requises et limitant leur impact écologique (109). Il est également important de sensibiliser et de former l'équipe soignante aux risques chimiques. La démarche réduction – substitution- suppression est la clé de la sobriété chimique (85).

Autre point important, limiter les prescriptions de médicaments permet de réduire les excréments dans le système d'assainissement par les patients. Le cycle de vie d'un médicament est reconnu comme extrêmement polluant, les rejets humains devenant écotoxiques. De plus, de nombreux médicaments restent inutilisés, ce gaspillage est d'autant plus dommageable que de nombreuses populations n'y ont pas accès.

Par ailleurs, l'antibiorésistance en croissance constante est une menace mondiale environnementale et de santé publique. Les prescriptions doivent être raisonnées et suivre les recommandations régulièrement mises à jour par l'ANSM. Un collectif du Grand-Est a mis en place une liste de recommandations concernant l'antibiothérapie curative :

- « La prescription antibiotique doit être systématiquement associée à un geste thérapeutique, même différé

- Une monothérapie est indiquée en 1^{ère} intention, sauf cas particuliers
- L'antibiotique recommandé en 1^{ère} intention est l'amoxicilline, sauf en cas d'allergie
- Les associations de molécules d'antibiotiques, sauf cas particuliers, sont réservées à l'échec d'une monothérapie (réévaluée à 48H)
- La durée de traitement des antibiotiques recommandée en odontologie est de 7 jours, sauf pour l'azithromycine (3 jours) (110). »



3.5.2.7 Prévention, santé bucco-dentaire et éthique de soins

La prévention primaire est essentielle à la réduction de l'impact écologique de notre profession. L'éducation des patients sur les facteurs de risques est capitale.

En effet, aucune émission liée aux soins n'est produite si ces derniers ne sont pas indiqués et donc non réalisés. Par ailleurs, s'il y a nécessité de soins, les traitements non invasifs avec respect de l'économie tissulaire maximale sont à privilégier.

De plus, les patients doivent être sensibilisés aux gestes écoresponsables du quotidien comme ne pas laisser couler l'eau lors du brossage des dents, ne pas gaspiller inutilement le dentifrice ou encore le recyclage de leurs produits d'hygiène bucco-dentaire. Par ailleurs, il est important d'éclairer les patients sur leurs choix. En effet, de nombreux produits sont vendus comme écologiques mais ne sont adaptés aux besoins hygiéno-diététiques, comme les recettes de « dentifrice maison » sans fluor (83).



3.5.3 Conclusion du quizz

En réduisant l'impact écologique de notre quotidien au cabinet de chirurgie-dentaire, nous apportons notre part dans la sauvegarde planétaire. Il est essentiel de sensibiliser les étudiants à la diversité des axes d'actions. Par ailleurs, cette approche ne doit pas être vue comme une contrainte mais comme une valorisation de notre travail. En effet, la réputation auprès des patients ne peut qu'en être améliorée.

3.6 Conclusion du travail dirigé

L'objectif de ce TD est de faire réfléchir par eux même les étudiants sur une problématique concrète. L'argumentation spontanée et les problématiques jusque-là jamais exposées éveillent leur curiosité.

Conclusions

L'enjeu écologique moderne découle d'une prise de conscience forcée par des dérèglements et accidents climatiques. Aux catastrophes écologiques d'origine humaine comme les marées noires et la déforestation s'ajoutent aujourd'hui des événements qui trouvent leurs origines dans l'activité économique et industrielle incontrôlée de l'homme durant les dernières décennies. Le changement climatique issu de cette activité excessive a désormais atteint un niveau qualifié de non-retour. Les scientifiques alertent sur l'importance d'agir sans délai et de manière forte pour limiter les catastrophes pressenties pour la fin du siècle. Ces mêmes chercheurs ont démontré que la santé environnementale et la santé des populations sont en étroite relation (concept de « One Health »). De ce fait, les efforts portés par chacun, et en tous lieux ne concernent plus seulement la pollution ou le réchauffement climatique, mais s'intègrent dans une mission de préservation de la population mondiale. Dans cette optique, le chirurgien-dentiste, par son rôle d'acteur de la santé publique, doit désormais plus que jamais s'intégrer dans cette vision globale en assurant la prévention bucco-dentaire dans un environnement écoresponsable.

Les années 70, avec la création du jour de la Terre et la conférence de Stockholm, sont considérés comme les années créatrices du mouvement écologiste. Dans cette décennie a été publié le premier rapport alarmiste sur la croissance économique des Trente Glorieuses. On attendra seulement en 1987 pour que le terme de développement durable soit défini dans le rapport Brundtland, inspiré de son prédécesseur, le rapport Meadows. Suivront alors quatre Sommets internationaux -Rio 1992, Kyoto, Johannesburg et Rio 2012- pour discuter des objectifs et démarches à suivre mondialement. C'est en 2015, avec la COP21 et les Accords de Paris, que les premiers accords juridiquement contraignants sont acceptés.

La création du ministère de l'Environnement en 1971, la création de l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie en 1990 et la promulgation de nombreuses lois depuis le début des années 2000 démontrent l'engagement de la France dans cette problématique.

À partir de ce constat, l'intégration des problématiques environnementales dans les cursus universitaires relève d'une urgence. En effet, comme toute notion de culture générale, les étudiants doivent y être sensibilisés. Par ailleurs, l'émergence récente et croissante d'engagements étudiants doit être soutenue et encouragée.

Ce travail de thèse, en continuité du travail réalisé en 2022 par Mme Léa Pieri, propose plusieurs actions de sensibilisation, d'information et d'éducation en rapport avec la diversité des leviers d'actions écologiques en Odontologie. Conscientiser les enseignants, les étudiants, les soignants et les patients à cette problématique par un plan de communication par affichage au sein de la Faculté de Chirurgie Dentaire constitue un premier jalon dans cette perspective.

De nombreuses affiches ont été proposées sur divers sujets comme la consommation d'eau et d'énergie. En effet, immuable à notre pratique médicale et nos vies modernes, l'eau et les énergies sont des ressources centrales dans les problématiques environnementales. De même, la gestion des déchets, partie immergée de l'iceberg, est capitale. Le principe des 4 R, Repenser – Réduire – Réutiliser – Recycler, doit servir de guide. Le second point primordial est de sensibiliser le chirurgien-dentiste sur l'utilisation courante dans notre métier de certains produits à haut pouvoir polluant comme le mélange équimolaire d'oxygène et de protoxyde d'azote (MEOPA). Ce médicament très performant dans l'aide à la prise en charge des patients à besoins spécifiques est cependant, à doses élevés ou récurrentes, dangereux pour la santé et la planète. De même, la pollution de l'air en milieu dentaire est une problématique souvent relevée, avec des conséquences sur la santé des professionnels comme de l'asthme ou des maladies cardio-respiratoires. De plus, sujet émergent de notre société, les perturbateurs endocriniens sont désormais, et en lien avec les nombreux travaux de recherches, décrits comme extrêmement nocifs.

Le second objectif de ce travail de Thèse consistait en la création d'une séance de travaux dirigés ayant pour objectif de cibler les réflexions autour du cabinet de chirurgie-dentaire de sa phase de construction à son exploitation quotidienne. La construction est un domaine très réglementé, cependant les nombreuses propositions qui s'offrent au chirurgien-dentiste ne sont pas toutes équivalentes écologiquement et financièrement. Nous avons proposé une mise en situation sous forme de jeu

permettant à l'étudiant de s'interroger et de se projeter dans le futur. En effet, il est demandé par groupes de plusieurs étudiants de choisir la localisation de son futur cabinet libéral, le type de cabinet, l'isolation, le type de chaudière, la climatisation, la peinture, le recouvrement des sols, etc... La hiérarchisation des décisions est essentielle, car souvent pour des questions budgétaires, la solution idéale n'est pas réalisable. Les décisions à fort impact écologique doivent être trouvées et privilégiées par rapport aux actions à plus faible impact, pour s'assurer de respecter le budget alloué. En définitive, le futur professionnel de santé doit intégrer l'écoresponsabilité dans sa gestion quotidienne. Les économies d'énergies et d'eau se cumulent avec la gestion de la pollution de l'air, l'éthique de soin, l'organisation du planning, les commandes et la gestion de stock, tout comme les choix des partenaires comme le laboratoire de prothèse, sont le fondement même de l'orientation future de notre métier. Ces sujets de la vie courante du cabinet sont abordés dans la seconde partie du travail dirigé au travers d'un quizz.

Sur la base de cette étude, il serait intéressant de mettre en place les propositions émises, aussi bien pour l'information et la sensibilisation que dans la mise en place d'une unité d'enseignement durant le cursus des études en Odontologie. L'enseignement a le pouvoir de poser des balises pour amorcer les orientations futures du monde et aider les Hommes à appréhender ces évolutions.



SIGNATURE DES CONCLUSIONS

Thèse en vue du Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

Nom - prénom de l'impétrant : WENDLING Emma

Titre de la thèse : RÉDUCTION DE L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE, ENJEU MAJEUR DU XXI^e SIÈCLE : ACTIONS AU SEIN DU PÔLE DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE BUCCO-DENTAIRES ET DE LA FACULTÉ DE CHIRURGIE DENTAIRE ROBERT FRANK DE STRASBOURG

Directeur de thèse : Professeur Sophie JUNG

VU
Strasbourg, le : **10 JAN. 2024**
Le Président du Jury,

Professeur S. JUNG

VU **11 JAN. 2024**
Strasbourg, le :
Le Doyen de la Faculté
de Chirurgie Dentaire de Strasbourg,

Professeur F. MEYER

BIBLIOGRAPHIE

1. Gobeil M. Comment le Jour de la Terre à vu le jour ... il y 45 ans. [Internet]. Radio-Canada; 2015. Disponible sur: <https://ici.radio-canada.ca/amp/716506/jour-terre-histoire-evenement>
2. Jour De La Terre [Internet]. JourDeLaTerre.ca; Disponible sur: <https://jourdelaterre.org/qc/>
3. Fouché P. Jour de la Terre: qu'est-ce que c'est et d'où ça vient ? [Internet]. Disponible sur: <https://positivr.fr/mais-au-fait-d-ou-ca-vient-le-jour-de-la-terre/?amp=1>
4. Meadows D, Meadows D, Behrens W. The limits to growth [Internet]. A Potomac associates book.; 1972. Disponible sur: <http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf>
5. Jancovici JM. Rapport du Club de Rome - Donella Meadows, Denis Meadows, Jorgen Randers et William W. Behrens III - 1972 [Internet]. 2009. Disponible sur: <https://jancovici.com/recension-de-lectures/societes/rapport-du-club-de-rome-the-limits-of-growth-1972/>
6. Golla M. Il y a 50ans, le rapport Meadows alertait sur les limites planétaires [Internet]. Novethic; 2022. Disponible sur: <https://www.novethic.fr/amp/actualite/economie/isr-rse/il-y-a-50-ans-le-rapport-meadows-alertait-sur-les-limites-planetaires-150665.html>
7. Garnier C. Stochkolm conférence de 1972 [Internet]. Encyclopedia Universalis; Disponible sur: <https://www.universalis.fr/encyclopedie/conference-de-stockholm/>
8. Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, du 3 au 14 juin 1992, Rio de Janeiro [Internet]. Nations Unies; Disponible sur: <http://www.vedura.fr/developpement-durable/cadre/rapport-brundtland>
9. Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment Stockholm. 1972.
10. Du Chélas P. Conférence de Stockholm de 1972 [Internet]. Green Hired; 2022. Disponible sur: <https://greenhired.fr/conference-de-stockholm-de-1972/>
11. Le rapport Brundtland pour le developpement durable. [Internet]. GEO; 2017. Disponible sur: <https://www.geo.fr/environnement/le-rapport-brundtland-pour-le->

developpement-durable-170566

12. Greenwashing Economy [Internet]. Rapport Brundtland; Disponible sur: <http://www.vedura.fr/developpement-durable/cadre/rapport-brundtland>
13. Le Rapport Brundtland, la définition du développement durable. [Internet]. Verdura; Disponible sur: <http://www.vedura.fr/developpement-durable/cadre/rapport-brundtland>
14. Sommet de la Terre à Rio en 1992 [Internet]. Verdura; Disponible sur: <http://www.vedura.fr/developpement-durable/cadre/rapport-brundtland>
15. Objectifs et vision de la conférence Rio+20 [Internet]. Nations Unies; Disponible sur: <http://www.vedura.fr/developpement-durable/cadre/rapport-brundtland>
16. Patz J, Grabow M, Limaye V. Future Climate Extremes and Health. 2014.
17. Daniel F. Conférence de Kyoto [Internet]. Disponible sur: <http://www.vedura.fr/developpement-durable/cadre/rapport-brundtland>
18. Mettre la croissance économique au service du développement social et de la protection de l'environnement: le défi de Johannesburg [Internet]. Nations Unies; Disponible sur: <https://press.un.org/fr/2002/ENVDEV667.doc.htm>
19. Le Sommet de Johannesburg: Une vue d'ensemble [Internet]. Nations Unies; Disponible sur: <http://www.vedura.fr/developpement-durable/cadre/rapport-brundtland>
20. Deléage J. Johannesburg sommet de (26 août-4 sept. 2002). [Internet]. Universalis; Disponible sur: <https://www.universalis.fr/encyclopedie/sommet-de-johannesburg/>
21. Khor M. Conférence Rio+20 [Internet]. Rio20; 2012. Disponible sur: <http://rio20.net/fr/documentos/conference-rio20-pendant-et-apres/>
22. Qu'est-ce que la COP21? Quel bilan pour la conférence internationale sur le climat Paris 2015? [Internet]. Agence parisienne du climat; 2018. Disponible sur: <https://www.apc-paris.com/COP-21>
23. La conférence de Paris ou COP21 [Internet]. Ministère de l'Europe et des affaires étrangères; 2020. Disponible sur: <https://www.diplomatie.gouv.fr/fr/politique-etrangere-de-la-france/climat-et-environnement/la-lutte-contre-les-changements-climatiques/la-conference-de-paris-ou-cop21/>
24. COP 21 : Quel bilan ? Les objectifs sont-ils remplis ? Selectra; 2022.

25. Comprendre le GIEC [Internet]. Ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires; 2022. Disponible sur: <https://www.ecologie.gouv.fr/comprendre-giec>
26. Fit for 55 : un nouveau cycle de politiques européenne pour le climat [Internet]. Ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires; 2021. Disponible sur: <https://www.ecologie.gouv.fr/fit-55-nouveau-cycle-politiques-europeennes-climat>
27. Steffen W, Richardson K, Rockström J, Cornell SE, Fetzer I, Bennett EM, et al. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*. 13 févr 2015;347(6223):1259855.
28. Vorreux C, Berthault M, Renaudin A. Mobiliser l'enseignement supérieur pour le climat, former les étudiants pour décarboner la société. The Shift Project; 2019.
29. The Shift Project, Kernec M, Prioux A. Décarboner la santé pour soigner durablement. Décarboner la santé pour soigner durablement; 2023 avr 18; Zoom.
30. 4e rapport sur la mise en oeuvre de la Stratégie nationale de développement durable 2003-2008. 2006.
31. Connaissance des énergies [Internet]. Grenelle de l'environnement; 2017. Disponible sur: <http://www.vedura.fr/developpement-durable/cadre/rapport-brundtland>
32. Franke 2030.
33. Stratégie nationale bas-carbone. Ministère de la transition écologique et solidarité;
34. Journal officiel de la République française (JORF) [Internet]. République française, Légifrance.; Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr>
35. Accès aux soins, développement durable : deux enjeux d'avenir pour le dentaire. 2022.
36. Coronavirus et environnement: quelle sortie de crise ? GreenPeace;
37. L'écologie - le nouveau pilier de la performance globale du cabinet dentaire. Dentiste Zen & accompli;
38. Nalbone G, Cicoella A, Laot-Cabon S. Perturbateurs endocriniens et maladies métaboliques : défi majeur en santé publique. *Santé Publique Bucur*. 4 avr 2013;25(1):45-9.
39. Mauduit C, Florin A, Amara S, Bozec A, Siddeek B, Cunha S. Effets à long terme des perturbateurs endocriniens environnementaux sur la fertilité masculine. *Gynécologie*

Obstétrique Fertilité. 1 oct 2006;34(10):978-84.

40. Souvet P. Présentation de l'Association Santé Environnement France par le mot du Président de l'association. [Internet]. Association Santé Environnement France; Disponible sur: <https://asef-asso.fr/nous-connaître/>
41. Pierri L. Empreinte écologique de la pratique de la chirurgie dentaire: évaluation des connaissances et de la sensibilisation des étudiants de la Faculté de Chirurgie-Dentaire de Strasbourg. 2022.
42. Bayard J. LES RÉSEAUX SOCIAUX, un media d'information a part entière ? 01 Juin 2014 [Internet]. Disponible sur: <http://conseil-de-l'ordre-des-journalistes-france.com/index.php/article/31-les-reseaux-sociaux-un-media-d-information-a-part-entiere>
43. Botherel AH, Brenel A, Clavan J, Diaw F. Tri des déchets d'activité de soins Filière DAOM [Internet]. Réseau national de prévention des infections associées aux soins; 2014. Disponible sur: https://www.cpias.fr/nosobase/recommandations/cclin_arlin/cclinParisNord/2014_HAD_DAOM_CClinPN.pdf
44. LE CHEMIN ET LE TRAITEMENT DES ORDURES MÉNAGÈRES [Internet]. Syndiat Mixte de Traitement et de Valorisation des déchets ménagers; Disponible sur: <https://seroc14.fr/traiter/traitement-ordures-menageres/?cn-reloaded=1&cn-reloaded=1>
45. Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, Ministère de la Transition énergétique. Tri des déchets [Internet]. 2022. Disponible sur: <https://www.ecologie.gouv.fr/tri-des-dechets>
46. Douard F. L'unité de méthanisation territoriale Agrivalor à Ribeauvillé. Bio Énerg. 8 févr 2012;
47. Petithuguenin JL. TOUT SAVOIR SUR LE RECYCLAGE DU VERRE [Internet]. Paprec; Disponible sur: <https://www.paprec.com/fr/solutions/les-matieres-que-nous-valorisons/verre/>
48. Élimination des déchets d'activités de soins à risque infectieux [Internet]. Ministère de la santé et de la prévention; 2021. Disponible sur: <https://sante.gouv.fr/soins-et-maladies/qualite-des-soins-et-pratiques/securite/article/elimination-des-dechets-d-activites-de-soins-a-risque-infectieux>

49. Ministère de la santé et des sports, Binder P, Bruneau C, Deseny J, Di Guardia J marc. Déchets d'activité de soins à risques. Comment les éliminer ? 2009 déc.
50. Trois éco-organismes chargés de la collecte et du recyclage des cartouches d'encre usagées [Internet]. Gouvernement français, Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion territoriale; 2018. Disponible sur: <https://www.ecologie.gouv.fr/trois-eco-organismes-charges-collecte-et-du-recyclage-des-cartouches-d-encre-usagees>
51. Recyclage des médicaments : pourquoi et comment les rapporter à la pharmacie [Internet]. l'Assurance maladie, ameli.fr; 2022. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/bas-rhin/assure/sante/medicaments/utiliser-recycler-medicaments/recyclage-medicaments-pourquoi-comment-apporter-pharmacie>
52. Gestion et traitement des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) [Internet]. Ministère de l'Economie des finances et de la souverineté industrielle et numérique; 2023. Disponible sur: <https://www.economie.gouv.fr/cedef/dechets-equipements-electriques-electroniques-deee>
53. Pourquoi et comment recycler les textiles usagés ? [Internet]. ConsoGlobe; 2022. Disponible sur: <https://www.consoglobe.com/recyclez-textiles-usages-3305-cg>
54. Butschli J. Sharps Compliance launches waste conversion process [Internet]. Packaging World; 2010. Disponible sur: <https://www.packworld.com/design/materials-containers/article/13347365/sharps-compliance-launches-waste-conversion-process>
55. Terracycle fondation. TERRACYCLE [Internet]. 2023. Disponible sur: <https://www.terracycle.com/fr-FR/#@46.43945823018682:2.0516999531444124zoom:5>
56. Définition, sources d'émissions et impacts du protoxyde d'azote [Internet]. Agence de la transition écologique; 2021. Disponible sur: <https://expertises.ademe.fr/professionnels/entreprises/reduire-impacts/reduire-emissions-polluants/dossier/protoxyde-dazote-n2o/definition-sources-demissions-impacts-protoxyde-dazote>
57. Gaz à effet de serre : qu'est-ce que le protoxyde d'azote ? [Internet]. GEO; 2018. Disponible sur: <https://www.geo.fr/environnement/gaz-a-effet-de-serre-quest-ce-que-le-protoxyde-dazote-193486>
58. Passeron J, Guilleux A, Guillemot M, Langlois E, Pillière F. Protoxyde d'azote lors de

l'utilisation du MEOPA en milieu de soin. INRS;

59. Sécurité d'emploi des MEOPA (oxygène et protoxyde d'azote) : les règles indispensables à connaître [Internet]. VIDAL; 2016. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/actualites/20018-securite-d-emploi-des-meopa-oxygene-et-protoxyde-d-azote-les-regles-indispensables-a-connaître.html>
60. Green waves Sorbonne. Guide de l'étudiant.e écoresponsable – tome 1, l'alimentation durable. 2018 avr.
61. La fast-fashion: être tendance mais à quel prix? [Internet]. Green wave Sorbonne; 2021. Disponible sur: <https://greenwavesorbonne.wordpress.com/2021/01/23/la-fast-fashion-etre-tendance-mais-a-quel-prix/>
62. Kenigswald M. Comment préparer ses examens de manière écoresponsable? Le Figaro Étudiant; 2022.
63. Cissé J. Étudiant et écolo : le guide des astuces à petit budget [Internet]. Le Kaba; 2022. Disponible sur: <https://www.lekaba.fr/article/etudiant-et-ecolo-le-guide-des-astuces-a-petit-budget-1>
64. Guide de l'étudiant-e sage-femme éco-responsable [Internet]. ANESF; 2019. Disponible sur: http://anesf.com/wp-content/uploads/2018/08/GESF-ecoresponsable_SP_201908.pdf
65. Le guide de l'étudiant écoresponsable [Internet]. Vie de CEGEP; Disponible sur: <https://cegepoutaouais.qc.ca/wp-content/uploads/2021/05/Guide-de-letudiant-ecoresponsable.pdf>
66. Dusanter C. QUEL EST L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU CHAUFFAGE ? Que Choisir ? [Internet]. 10 mars 2023; Disponible sur: <https://www.choisir.com/energie/articles/124022/quel-est-limpact-environnemental-du-chauffage>
67. LA CLIMATISATION : VERS UNE UTILISATION RAISONNÉE POUR LIMITER L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT [Internet]. ADEME, Agence de transition écologique; 2021. Disponible sur: <https://presse.ademe.fr/2021/06/la-climatisation-vers-une-utilisation-raisonnee-pour-limiter-limpact-sur-lenvironnement.html>
68. L'eau, une ressource à préserver [Internet]. 2023. Disponible sur:

<https://agirpouurlatransition.ademe.fr/particuliers/eau-ressource-a-preserver>

69. Apetogbor C. « Se chauffer à 19 °C » : d'où vient la recommandation gouvernementale en pleine crise énergétique ? Le Monde. 7 oct 2022; Disponible sur:

https://www.lemonde.fr/planete/article/2022/10/05/se-chauffer-a-19-degres-d-ou-vient-la-recommandation-gouvernementale-pour-faire-face-a-la-crise-energetique_6144437_3244.html

70. 20 solutions pour réduire sa consommation d'électricité [Internet]. Agence de la transition écologique; 2022. Disponible sur:

<https://agirpouurlatransition.ademe.fr/particuliers/maison/economies-denergie/20-solutions-reduire-consommation-deelectricite>

71. Préoccupations actuelles des dentistes en devenir [Internet]. La gestion du cabinet dentaire; 2019. Disponible sur: <https://www.la-gestion-du-cabinet-dentaire.fr/environnement-et-developpement-durable-1>

72. Saintilan M. Connaître les pictogrammes de danger. L'Internaute [Internet]. 8 sept 2020; Disponible sur: <https://www.linternaute.com/bricolage/magazine/2513217-attention-a-bien-utiliser-vos-produits-menagers-pour-eviter-tout-accident-domestique/2513235-pictogrammes-dangers>

73. AFNOR Certification [Internet]. Association française de normalisation; Disponible sur: <https://certification.afnor.org/marque/ecolabel-europeen>

74. Les produits écolabels [Internet]. Ministère de la Transition écologique et solidaire; 2023. Disponible sur:

https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/17_Produits%20écolabellisés_juin2017.pdf

75. Bonde JP, Flachs EM, Rimborg S, Glazer CH, Giwercman A, Ramlau-Hansen CH, et al. The epidemiologic evidence linking prenatal and postnatal exposure to endocrine disrupting chemicals with male reproductive disorders: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod Update*. déc 2016;23(1):104-25.

76. Haverinen E, Fernandez MF, Mustieles V, Tolonen H. Metabolic Syndrome and Endocrine Disrupting Chemicals: An Overview of Exposure and Health Effects. *Int J Environ Res Public Health*. 10 déc 2021;18(24):13047.

77. Kabir ER, Rahman MS, Rahman I. A review on endocrine disruptors and their

- possible impacts on human health. Environ Toxicol Pharmacol. juill 2015;40(1):241-58.
78. Löfroth M, Ghasemimehr M, Falk A, Vult von Steyern P. Bisphenol A in dental materials - existence, leakage and biological effects. Heliyon. mai 2019;5(5):e01711.
79. Barouki R. Perturbateurs endocriniens. Un enjeu d'envergure de la recherche [Internet]. INSERM; 2018. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/dossier/perturbateurs-endocriniens/>
80. Jedeon K, Marciano C, Loiodice S, Boudalia S, Canivenc Lavier MC, Berdal A, et al. Enamel hypomineralization due to endocrine disruptors. Connect Tissue Res. août 2014;55 Suppl 1:43-7.
81. La mobilité en 10 questions [Internet]. ADEME, Agence de transition écologique; 2020. Disponible sur: librairie.ademe.fr
82. Prix m2 immobilier à Strasbourg en juillet 2023 (67000) [Internet]. Le Figaro; 2023. Disponible sur: <https://immobilier.lefigaro.fr/prix-immobilier/strasbourg/ville-67482>
83. Baras A, Rocher P. Démarche écoresponsable au cabinet dentaire, grille d'aide à la mise en oeuvre : enjeux, outils et pistes de réflexion. Association dentaire française. 2021.
84. Consommation de ressources, construire ou renover ? [Internet]. ADEME, Agence de transition écologique; 2020. Disponible sur: librairie.ademe.fr/
85. Maisons de santé pluriprofessionnelles [Internet]. Ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires; 2022. Disponible sur: <https://www.ecologie.gouv.fr/maisons-sante-pluriprofessionnelles>
86. Da Veiga L. Construction : « Par rapport au béton, le bois est sans comparaison » Interview de François Consigny, Architecte et ingénieur civil des Ponts et Chaussées. Les échos [Internet]. 10 mai 2023; Disponible sur: <https://www.lesechos.fr/thema/articles/construction-par-rapport-au-beton-le-bois-est-sans-comparaison-1941967>
87. Buildings N. Comparaison entre les bâtiments en acier et les structures en bois [Internet]. 2021. Disponible sur: <https://norsteelbuildings.com/fr/comparaison-entre-les-batiments-en-acier-et-les-structures-en-bois/>
88. Tableau comparatif entre une construction de maison en ossature bois et une maison

en béton. [Internet]. POBI Industrie; Disponible sur:

<https://medias.pobi.fr/files/media/pobi/pobi-tableau-comparaison-bois-beton.pdf>

89. Baptiste. Maison ossature en bois ou en béton : laquelle choisir ? [Internet]. Maison-in; 2019. Disponible sur: <https://maison-in.fr/construire/maison-ossature-en-bois-ou-en-beton-laquelle-choisir/>

90. Où placer les ouvertures de ma maison bioclimatique ? [Internet]. Ma Maison Écologique; Disponible sur: <https://www.ma-maison-ecologique.com/placer-ouvertures-ma-maison-bioclimatique/>

91. Bâtiment économe en énergie [Internet]. ADEME, Agence de transition écologique; Disponible sur: librairie.ADEME.fr/

92. Faire info-énergie [Internet]. 2020. Guide des matériaux isolants pour une isolation efficace et durable. Disponible sur: infoenergie69-grandlyon.org/wp-content/uploads/sites/68/2018/12/guide_isolant-bd.pdf

93. 5 choses à savoir sur la peinture écologique [Internet]. Quelle énergie, Par Effy; Disponible sur: <https://www.quelleenergie.fr/economies-energie/eco-travaux/peinture-ecologique>

94. Comment bien choisir le revêtement de sol d'un cabinet dentaire ? [Internet]. La Maison des travaux; 2016. Disponible sur: <https://lamaisondetravaux-pro.com/renovation/renover-mon-cabinet-medical/info-conseils/comment-bien-choisir-le-revetement-de-sol-d-un-cabinet-dentaire>

95. Guide d'installation des cabinets dentaires. Aspects réglementaire et conseils, Dossier de l'ADF. Association dentaire française, ADF; 2017.

96. Double ou triple vitrage : Impact Ecologique [Internet]. Quelle énergie, Par Effy; Disponible sur: <https://www.quelleenergie.fr/economies-energie/fenetres-double-triple-vitrage/impact-ecologique>

97. Écohabitation [Internet]. 2012. SIMPLE, DOUBLE OU TRIPLE VITRAGE ? Disponible sur: <https://www.ecohabitation.com/guides/2663/simple-double-ou-triple-vitrage/>

98. Guide pratique choisir son éclairage [Internet]. ADEME, Agence de transition écologique; 2019. Disponible sur: librairie.ademe.fr

99. Electricité verte: un outil pertinent pour les entreprises ? [Internet]. Carbone 4; 2018. Disponible sur: carbone4.com/wp-content/uploads/2018/12/Publication-Electricité-verte.pdf
100. Performance énergétique- énergies renouvelables [Internet]. ADEME, Agence de transition écologique; 2020. Disponible sur: ademe.fr/entreprises-monde-agricole/performance-energetique-energies-renouvelables/dossier/lenergie-hopitaux-cliniques-agir
101. La ventilation [Internet]. ADEME, Agence de transition écologique; 2019. Disponible sur: ademe.fr
102. La réduction des déchets hospitaliers en pratique [Internet]. C2DS; 2013. Disponible sur: has-sante.fr/uploads/docs/application/pdf/2013-07/reduction_dechets_hospi.pdf
103. Dental Office Waste [Internet]. Eco- dentistry association; 2016. Disponible sur: <https://ecodentistry.org/green-dental-professionals/dental-office-waste/>
104. Développement durable en cabinet dentaire, Livret du Congrès. Association dentaire française, ADF; 2013.
105. L'étiquette énergie pour l'équipement de la maison [Internet]. ADEME, Agence de transition écologique; 2020. Disponible sur: ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-etiquette-energie-equipement-maison.pdf
106. La nouvelle étiquette énergie [Internet]. ADEME, Agence de transition écologique; 2021. Disponible sur: <https://infos.ademe.fr/magazine-mars-2021/faits-et-chiffres/la-nouvelle-etiquette-energie/>
107. La face cachée du numérique [Internet]. ADEME, Agence de transition écologique; 2021. Disponible sur: librairie.ademe.fr
108. Lean ICT - Rapport pour une sobriété numérique [Internet]. Shift Project; 2018. Disponible sur: theshiftproject.org/article/pour-une-sobriete-numerique-rapport-shift/
109. Les écolabels pout un niveau d'exigence élevé en termes de qualité écologique des produits et services [Internet]. C2DS; 2017. Disponible sur: c2ds.eu/ecoos-labels-niveau-dexigence-eleve-termes-de-qualite-ecologique-produits-services/
110. DENTIBIO-RÉSIST, LES CHIRURGIENS-DENTISTES DU GRAND EST S'ENGAGENT : 6 recommandations. Dentibio résist;

WENDLING (Emma) - : Réduction de l'empreinte écologique, enjeu majeur du XXI^e siècle : actions au sein du pôle de Médecine et de Chirurgie bucco-dentaires et de la Faculté de Chirurgie dentaire Robert Frank de Strasbourg

(Thèse : 3^{ème} cycle Sci.Odontol. : Strasbourg : 2024 ; N°9)
N°43.22.24.09

Résumé :

L'enjeu majeur du XXI^e siècle pourrait bien être le réchauffement climatique. Si les effets sont déjà visibles, la hausse des températures prévue par le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) aura des conséquences irréversibles dans le futur. Sans actions de réduction des émissions de gaz à effet de serre, l'impact sera majeur sur les générations futures. Dans ce contexte, le chirurgien-dentiste doit désormais réduire l'impact environnemental de sa pratique tout en préservant la qualité des soins et le respect des règles d'hygiène.

L'objectif de ce travail de thèse, qui s'inscrit dans la continuité de la thèse réalisée par Mme Léa Pieri en 2022, est de proposer des actions concrètes de sensibilisation, d'éducation et de modification des comportements des étudiants au sein du pôle de Médecine et de Chirurgie bucco-dentaires (MCBD) et de la Faculté de Chirurgie dentaire Robert Frank de Strasbourg.

Dans une première partie, nous décrivons le contexte international ainsi que les réglementations françaises en termes de transition écologique. La seconde partie portera sur des actions de communications variées et ciblées de sensibilisation à cette thématique au sein du pôle de MCBD et de la Faculté de Chirurgie dentaire. Enfin, dans une dernière partie, nous proposerons une séance de TD consacrée à la future pratique des étudiants de la Faculté de Chirurgie dentaire intégrant les préoccupations environnementales.

Mots clés : Chirurgie dentaire, Empreinte écologique, Responsabilité environnementale, Transition écologique

Me SH : Green Dentistry, Ecological footprint, Environmental responsibility, Dental waste management

Jury :

Président : Professeur JUNG Sophie
Assesseurs : Professeur OFFNER Damien
Docteur BOLENDER Yves
Docteur STRUB Marion

Coordonnées de l'auteur :

Adresse postale :
E. WENDLING
148 Avenue du Rhin
67100 STRASBOURG

Adresse de messagerie : emmawendling@sfr.fr