

UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE DE LILLE 2

FACULTE DE CHIRURGIE DENTAIRE

Année de soutenance : 2018

N°:

THESE POUR LE
DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement le 23 octobre 2018

Par Marie BASQUIN

Née le 7 Août 1988 à Lille – France

DÉMARCHE ARCHITECTURALE DANS LA CONCEPTION D'UNE UNITÉ MOBILE DE
SOINS DENTAIRE

JURY

Président : Monsieur le Professeur Guillaume PENEL

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Philippe ROCHER

Assesseurs : Monsieur le Docteur François DESCAMP

Madame le Docteur Céline CATTEAU

ACADEMIE DE LILLE

UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE LILLE 2

FACULTE de chirurgie dentaire

PLACE DE VERDUN

59000 LILLE

Président de l'Université : Pr. J-C. CAMART
Directeur Général des Services : P-M. ROBERT
Doyen : Pr. E. DEVEAUX
Vice-Doyens : Dr. E. BOCQUET
Dr. L. NAWROCKI
Pr. G. PENEL
Responsable des Services : S. NEDELEC
Responsable de la Scolarité : M. DROPSIT

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'U.F.R.

PROFESSEURS DES UNIVERSITES :

P. BEHIN Prothèses
T. COLARD Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
E. DELCOURT-DEBRUYNE Professeur Émérite Parodontologie
E. DEVEAUX Dentisterie Restauratrice Endodontie
Doyen de la Faculté
G. PENEL Responsable du Département de **Biologie Orale**

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

K. AGOSSA Parodontologie
T. BECAVIN Dentisterie Restauratrice Endodontie
A. BLAIZOT Prévention, Épidémiologie, Économie de la Santé,
Odontologie Légale.
P. BOITELLE Prothèses

F. BOSCHIN	Responsable du Département de Parodontologie
E. BOCQUET	Responsable du Département d' Orthopédie Dento-Faciale
C. CATTEAU	Responsable du Département de Prévention, Épidémiologie, Économie de la Santé, Odontologie Légale
A. de BROUCKER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
M. DEHURTEVENT	Prothèses
T. DELCAMBRE	Prothèses
C. DELFOSSE	Responsable du Département d' Odontologie Pédiatrique
F. DESCAMP	Prothèses
A. GAMBIEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
F. GRAUX	Prothèses
P. HILDELBERT	Responsable du Département de Dentisterie Restauratrice Endodontie
C. LEFEVRE	Prothèses
J.L. LEGER	Orthopédie Dento-Faciale
M. LINEZ	Dentisterie Restauratrice Endodontie
G. MAYER	Prothèses
L. NAWROCKI	Responsable du Département de Chirurgie Orale Chef du Service d'Odontologie A. Caumartin - CHRU Lille
C. OLEJNIK	Biologie Orale
P. ROCHER	Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
L. ROBBERECHT	Dentisterie Restauratrice Endodontie
M. SAVIGNAT	Responsable du Département des Fonction-Dysfonction, Imagerie, Biomatériaux
T. TRENTESAUX	Odontologie Pédiatrique
J. VANDOMME	Responsable du Département de Prothèses

Réglementation de présentation du mémoire de Thèse

Par délibération en date du 29 octobre 1998, le Conseil de la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université de Lille 2 a décidé que les opinions émises dans le contenu et les dédicaces des mémoires soutenus devant jury doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'ainsi aucune approbation, ni improbation ne leur est donnée.

Remerciements

Aux membres du jury,

Monsieur le Professeur Guillaume PENEL

Professeur des Universités - Praticien Hospitalier

Sous-Section Sciences Biologiques

- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Doctorat de l'Université René DESCARTES (PARIS V)
- C.E.S d'Odontologie Chirurgicale
- Habilité à Diriger des Recherches
- Vice-Doyen Recherche de la Faculté de Chirurgie Dentaire
- Responsable de la Sous-Section Sciences Biologiques

*Vous m'avez fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse et j'en suis ravie.
Au-delà de ce travail, votre gentillesse et votre rigueur m'ont accompagnée tout au long de
mes études.*

*Soyez assuré de ma sincère reconnaissance, et veuillez trouver dans ces quelques mots
l'expression de mon profond respect envers vous.*

Monsieur le Docteur Philippe ROCHER

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Sciences Anatomiques

- Docteur de Chirurgie Dentaire
- Docteur en Odontologie de l'Université de Lille2
- Maîtrise des Sciences Biologiques et Médicales
- Diplôme d'Etudes Approfondies de Génie Biologique et Médicale – option Biomatériaux
- Diplôme Universitaire de Génie Biologique et Médicale
- Certificat d'Études Supérieures de Biomatériaux

*Vous m'avez fait l'honneur de diriger ce travail et je vous en suis très reconnaissante.
Il aura fallu du temps pour que cette thèse prenne forme, mais vous avez accepté que je
soumette un sujet original et je vous en remercie.
Votre réactivité et vos compétences m'ont permis d'avancer sereinement lors de ce travail.
Soyez assuré de mon profond respect.*

Monsieur le Docteur François DESCAMP

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Section Réhabilitation Orale

Département Prothèses

- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales
- Maîtrise Universitaire de Pédagogie des Sciences de la Santé
- Diplôme d'Etude Supérieures Spécialisées Education et Santé
- Diplôme d'Etudes Approfondies Sciences de l'Education
- Diplôme Universitaire de CFAO clinique

A ma grande surprise, je n'ai pas eu besoin de t'enivrer (ou plutôt nous enivrer !!) pour que tu acceptes de faire partie du jury. Ma santé s'en félicite !

Je te remercie de m'avoir pris sous ton aile, en D1, j'ai pu assimiler le fonctionnement du cabinet et admirer tes belles blouses colorées !

Je te souhaite encore de belles années à la fac et au cabinet, mais surtout plein de bonheur à toi, Axelle et les bambins.

Madame le Docteur Céline CATTEAU

Maître de Conférences des Universités – Praticien Hospitalier des CSERD

Sous - Section Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé et Odontologie Légale

- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Responsable de la Sous - Section Prévention, Epidémiologie, Economie de la Santé et Odontologie Légale
- Coordonnateur inter-région du DES de Médecine Bucco-Dentaire
- Docteur de l'Université d'Auvergne – Discipline Odontologie
- Master II Recherche « Santé et Populations », Spécialité Evaluation en Santé et Recherche Clinique – Université Claude Bernard, Lyon I
- Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales – Université Lille 2
- Formation à la sédation consciente par administration de MEOPA pour les soins dentaires – UFR d'Odontologie de Clermont-Ferrand
- Formation certifiante « concevoir et évaluer un programme éducatif adapté au contexte de vie d'un patient » - CERFEP Lille

Vous avez accepté avec gentillesse et spontanéité de siéger au sein de ce jury et je vous en remercie.

Je vous suis très reconnaissante de la disponibilité et de l'écoute que vous m'avez accordées pour l'accomplissement de ce travail.

Je tiens à vous exprimer mon profond respect et ma sincère gratitude.

Table des abréviations

ASN	Autorité de sûreté nucléaire
DASRI	Déchets d'activités de soins à risques infectieux et assimilés
ERP	Etablissement recevant du public
GCS	Groupement de coopération sanitaire
PCR	Personne compétente en radioprotection
PMR	Personne à mobilité réduite
PTAC	Poids total autorisé en charge
PUI	Pharmacie à usage intérieur
SIH	Service inter-hospitalier
UMSD	Unité mobile de soins dentaires
VUL	Véhicule utilitaire léger

Table des matières

Table des abréviations	11
Table des matières	12
Introduction.....	14
1 Introduction sur le concept de cabinet dentaire mobile	15
1.1 Définition	15
1.2 Historique	15
1.2.1 Chirugiens ambulants	15
1.2.2 Service dentaire de l'US Army pendant la seconde guerre mondiale ...	16
1.2.3 Association Bus social dentaire	17
1.2.4 Bus Handident PACA	18
1.3 Législation de cette pratique médicale	19
2 Les prérequis nécessaires à la conception d'un cabinet dentaire	20
2.1 Obligations et recommandations.....	20
2.2 Répartition des espaces selon les intervenants	20
2.2.1 Le patient	20
2.2.2 Le praticien.....	20
2.2.3 L'assistante dentaire	20
2.2.4 La secrétaire	21
2.3 Les pièces nécessaires du cabinet	21
2.4 Les différentes zones fonctionnelles du cabinet.....	21
2.4.1 Zone clinique et paraclinique	21
2.4.1.1 Zone active	21
2.4.1.2 Zone semi active.....	22
2.4.2 Zone administrative, accueil, repos.....	22
2.4.2.1 Zone semi active.....	22
2.4.2.2 Zone passive	22
2.5 Analyse des trajets du personnel et des patients.....	22
2.6 Communication	22
2.7 Respects des normes, lois et réglementations.....	23
2.7.1 Sécurité incendie.....	23
2.7.2 Accessibilité aux personnes à mobilité réduite (PMR)	23
2.7.3 Obligations du praticien employeur	23
2.8 La radioprotection.....	24
2.9 Gestion des déchets.....	24
2.10 Informatique	25
2.11 Réseaux de distribution.....	25
2.11.1 Eau.....	25
2.11.2 Air comprimé	26
3 Conception et optimisation architecturale d'une UMSD.....	27
3.1 Intérêt du projet	27
3.2 Le véhicule	27
3.2.1 Les différents types de véhicules	27
3.2.1.1 Véhicule utilitaire léger (VUL)	27
3.2.1.2 Poids lourd.....	28
3.2.2 Choix du véhicule	28
3.2.2.1 Le VUL Renault Master de 30m3	28
3.2.2.2 Caractéristiques de la carrosserie	29
3.2.3 Transformation du véhicule de base	30
3.2.3.1 Accès.....	30

3.3	Alimentations.....	31
3.3.1	Eau.....	31
3.3.2	Air comprimé	31
3.3.3	Electricité.....	31
3.4	Agencement intérieur et optimisation de l'espace.....	31
3.4.1	Salle d'attente	31
3.4.2	Salle de soin.....	32
3.4.3	Salle de stérilisation	33
3.4.3.1	Objectifs.....	33
3.4.3.2	Organisation rationnelle.....	33
3.4.3.3	Zone humide et zone sèche	33
3.5	Aménagement du cabinet dentaire	35
3.5.1	Le fauteuil.....	35
3.5.2	L'unit.....	35
3.5.3	Éclairage/ Luminosité.....	36
3.5.4	L'équipement radiographique intra-buccal	36
3.5.5	Informatique	37
3.5.6	Aménagement du mobilier	37
3.5.6.1	Meubles bas	38
3.5.6.2	Plan de travail.....	38
3.5.6.3	Meubles hauts	39
3.5.7	Equipement/accessoires périphériques	39
3.5.8	Instrumentation	39
3.5.8.1	Bacs et Cassettes (Tubs and Trays).....	39
3.5.8.2	Instruments rotatifs et d'endodontie	40
3.5.8.3	Petit matériel et consommables	40
3.5.9	Revêtements intérieurs	40
3.5.10	Sécurité incendie.....	41
3.6	Esquisse du projet et réalisation des plans	42
3.6.1	Les différentes zones fonctionnelles	43
3.6.2	Trajets des différents intervenants	43
3.6.2.1	Praticien.....	43
3.6.2.2	Patient.....	44
3.6.2.3	Patient à mobilité réduite	45
3.6.3	Trajet du matériel	46
3.6.4	Plan de zonage de radioprotection	47
3.7	Questions ouvertes et réflexions	47
3.7.1	Logistiques	47
3.7.2	Professionnels.....	48
3.7.3	Techniques	49
4	Conclusion	51
	Références bibliographiques	52
	Table des illustrations.....	55

Introduction

Le 13 octobre 2017, le premier ministre Edouard Philippe a présenté, le plan du gouvernement pour garantir l'égal accès aux soins dans les territoires. D'après ce rapport, il est stipulé que pour environ 8% de la population (5,3 millions de personnes), l'accès aux soins ne serait pas garanti.

En effet, la mauvaise répartition des professionnels de santé sur le territoire, leur démographie déclinante (nombreux départ à la retraite), les créations de cabinets de groupe ainsi que le vieillissement de la population sont diverses raisons expliquant une accessibilité aux soins difficile.

L'objectif de ce plan ministériel est de faciliter l'initiative territoriale qui touche au quotidien des Français pour permettre l'accès de tous à des soins de qualité, en prônant de nouvelles pratiques. (1)

Dans son rapport de mai 2003, le sénateur Charles Descours suggère la création de plateaux techniques mobiles, bus ou camions aménagés, qui respectent les normes de sécurité sanitaire. Ils peuvent ainsi desservir les maisons de santé, les maisons de retraite ou des centres spécialisés pour personnes handicapées. Ce type d'installation paraît également adapté aux problématiques du monde rural, en conciliant proximité pour la population, et rentabilité pour les professionnels, ainsi qu'un exercice plus collectif. Un dispositif similaire peut être imaginé pour l'ensemble des professions utilisant un plateau technique. (2)

Ainsi, les unités mobiles de soins dentaires (UMSD) semblent être une solution particulièrement adéquate pour permettre un maillage géographique du territoire français, et réintégrer les populations isolées en rupture avec le système de soins français.

D'autre part, tout en prenant en compte de nombreuses normes à respecter (telles que la sécurité, l'accessibilité aux personnes handicapées, ou encore les règles d'asepsie), l'agencement du cabinet est fondamental pour assurer l'efficacité et l'efficience de l'exercice du professionnel de santé. Or la contrainte spatiale qu'impose une UMSD, oblige l'architecte médical à repenser cet espace de soin par rapport un cabinet dentaire traditionnel.

La problématique soulevée par cette thèse est l'optimisation spatiale et fonctionnelle d'une UMSD, compte tenu de ces différents impératifs.

Après avoir évoqué quelques projets ponctuels d'UMSD existantes en France, un rappel sera fait quant aux obligations à respecter pour la réalisation d'un tel projet. Nous détaillerons ensuite, les différentes étapes de la conception de l'UMSD ; de l'acquisition du véhicule à son aménagement intérieur. Enfin, nous discuterons et proposerons des solutions alternatives dans la création de ce projet.

1 Introduction sur le concept de cabinet dentaire mobile

1.1 Définition

Un service de soins dentaires mobile est une forme de dentisterie « itinérante », qui utilise les bus, camions ou vans. Le cabinet dentaire est inclus dans le véhicule, permettant le travail d'une équipe médico-dentaire en son sein. Le caractère mobile de l'unité de soin va permettre l'accès aux soins à une population en marge de l'offre de soins dentaires. On retrouve par exemple ce type d'exercice aux Etats-Unis ou au Canada, en raison de l'étendue géographique de ces deux pays. (3)

1.2 Historique

1.2.1 Chirurgiens ambulants

La plus ancienne des peintures de dentistes ambulants date de 1680 environ et est peinte par un hollandais, Gerrit Berckheide (1638-1698). (4)



Illustration 1 : peinture de Gerrit Berckheide, 1680 environ (4)

Cette œuvre nous montre une scène de théâtre montée à l'aide de tréteaux, sur lesquels montaient les patients et où jouaient des acteurs employés par le dentiste lui-même. De nombreux spectateurs assistent à la fois au spectacle et aux soins dentaires.

Du XVII^{ème} au XVIII^{ème} siècle, l'univers des soignants était constitué à la fois de charlatans, d'empiriques, mais aussi d'experts pour les dents, reçus par les communautés de chirurgiens. Ces derniers sont sédentaires ou itinérants. (5)

Quentin Tarantino dans son film « Django Unchained » (2012), met en scène le docteur King Schultz, dentiste ambulante, voyageant avec sa roulotte, dans les années 1850.



Illustration 2 : « Dental Wagon » du film « Django Unchained » (6)

1.2.2 Service dentaire de l'US Army pendant la seconde guerre mondiale

En 1901, devant l'Association Dentaire Américaine, le Dr John Sayre Marshall, fondateur du Service dentaire de l'US Army, affirmait qu'un « soldat qui souffre des dents ne peut pas conserver longtemps son état général en bonne santé. Le devoir de tout dentiste américain est de réhabiliter sa bouche afin qu'il retourne au front le plus rapidement possible pour servir son pays. » (7)

C'est pourquoi, lors de la seconde guerre mondiale en Normandie, le corps dentaire de l'Armée américaine a établi deux services :

- Sur le front, en arrière des troupes suivaient des véhicules aménagés
- En arrière du front, étaient installées des cliniques spécialisées.

Les effectifs au sein de l'armée américaine pendant cette période étaient de 8 000 000 d'individus environ. L'armée américaine recruta plus de 15 000 chirurgiens-dentistes afin d'obtenir 1 dentiste pour 500 hommes environ.

Les équipes mobiles

Les équipes mobiles disposaient de 33 camions, aménagés en cabinet dentaire qui se déplaçaient sur toute la ligne de front, en Europe. Ils étaient suivis de 30 camions aménagés en laboratoire de prothèse.



Illustration 3: Camion dentaire pendant la Seconde Guerre Mondiale (7)

1.2.3 Association Bus social dentaire

Face au renoncement aux soins buccodentaires de plus en plus important, en France et notamment en Ile-de-France, le conseil national de l'Ordre a décidé, en 1995, d'initier une opération pilote. Le projet consistait à dispenser des soins dentaires ambulatoires pour les personnes en situation précaire, en région parisienne. Ainsi, l'association Bus Social Dentaire est créée le 15 octobre 1996, qui a en charge l'organisation des soins d'urgence et le fonctionnement du bus dentaire. (8)

A l'origine, il s'agissait d'un ancien camion de la médecine du travail, qui fut réaménagé en cabinet dentaire itinérant. Son ergonomie difficile et ses pannes répétitives vont amener l'association à changer de véhicule. Ainsi, en 2002, grâce notamment au soutien financier de la ville de Paris, l'association se dote d'un nouveau véhicule et d'un plateau technique récent (radio numérique, fauteuil dentaire, etc.).

L'association a comme pour objectifs principaux de promouvoir et de favoriser l'état de santé et les capacités d'accès aux soins bucco-dentaires des patients en situation sociale fragile (personnes désocialisées, isolées...). Ces objectifs sont remplis par un traitement immédiat de l'urgence dentaire et en se rendant au plus près des populations concernées. Il réalise également des opérations de dépistages bucco-dentaire, de prévention et d'information auprès de ces populations.

En 2016, le Bus social dentaire a comptabilisé 2019 consultations, pour 332 vacations, réalisés tour à tour par 35 chirurgiens-dentistes bénévoles. Le reste du personnel du bus dentaire est constitué de deux assistantes dentaires, une coordinatrice chargée de piloter et de gérer l'association, et d'un chauffeur de bus.

Caractéristiques techniques du bus :



Les caractéristiques techniques du bus dentaire

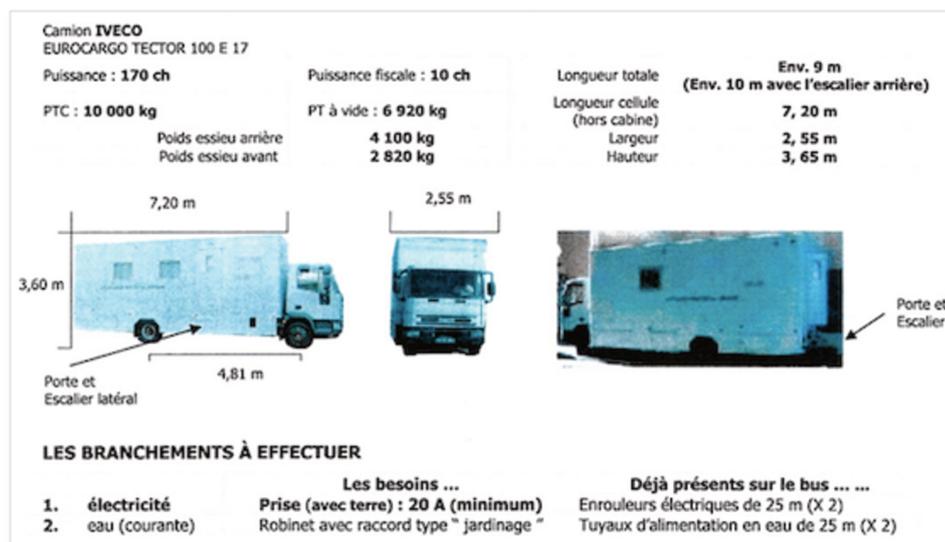


Illustration 4 : Les caractéristiques du bus social dentaire (9)

Il est à noter que le bus n'est pas doté de hayon élévateur pour des raisons financières. Il ne permet donc pas l'accès aux personnes handicapées.

1.2.4 Bus Handident PACA

Handident Paca est une association créée en 2005, qui organise et facilite l'accès aux soins bucco-dentaires des personnes accueillies dans les établissements médico-sociaux, en fédérant des chirurgiens-dentistes au sein d'un réseau de soins en région PACA. (10)

Ses missions principales consistent à :

- Limiter l'évolution des pathologies dentaires des personnes handicapées.
- Lutter contre l'exclusion et la discrimination des personnes handicapées en leur ouvrant l'accès aux soins bucco-dentaires.

Le Réseau Handident Paca connaît un rapide développement, mais certains patients lourdement handicapés restaient exclus du système de soins en raison de leurs difficultés à se déplacer. C'est ainsi que le Bus Handident PACA a été créé en 2010.

Le Bus Handident PACA est un cabinet dentaire mobile, accessible aux personnes handicapées, disposant d'un équipement moderne, conforme aux normes d'un centre de santé :

- Un fauteuil dentaire adapté aux difficultés de positionnement des patients.
- Un dispositif MEOPA
- Un équipement radiologique numérique (radiographies intra-buccales et panoramiques).
- Une chaîne d'asepsie permet d'assurer la stérilisation des instruments et leur traçabilité dans le Bus.
- Une zone bureau informatisée permettant la gestion administrative
- Un hayon élévateur spécifique assurant l'accessibilité du cabinet dentaire aux personnes à mobilité réduite.

En 2016, 310 vacations d'une demi-journée ont été réalisées dans les établissements médico-sociaux de la région. 1562 personnes handicapées ont été soignées dans le bus. Douze chirurgiens-dentistes ont participé à tour de rôle, assistés par une assistante dentaire. L'activité du bus représente 44% de l'activité de soins du réseau Handident PACA.

1.3 Législation de cette pratique médicale

Selon l'article R.4127-274 du Code de santé publique, il est stipulé que « l'exercice habituel de l'art dentaire hors d'une installation professionnelle fixe conforme aux dispositions définies par le présent code de déontologie est interdit. Toutefois, des dérogations peuvent être accordées dans l'intérêt de la santé publique par les conseils départementaux, notamment pour répondre à des actions de prévention, à des besoins d'urgence, ou encore à des besoins permanents de soins à domicile. Les conseils départementaux, en liaison avec les autorités compétentes, vérifient la conformité de ces interventions avec les principes généraux du présent code de déontologie. » (11)

Ainsi, l'exercice habituel de la chirurgie dentaire dans une unité mobile est, du fait de son caractère itinérant, interdit par le code de déontologie. Toutefois, la création d'une unité comme réponse à un problème de santé publique peut être autorisée par les conseils départemental et régional des chirurgiens-dentistes.

Selon l'article R.4127-270 du Code de santé publique (12), le lieu habituel d'exercice d'un chirurgien-dentiste est celui de la résidence professionnelle au titre de laquelle il est inscrit au tableau du conseil départemental.

Un chirurgien-dentiste exerçant à titre libéral peut exercer son activité professionnelle sur un ou plusieurs sites distincts de sa résidence professionnelle habituelle :

- Lorsqu'il existe dans le secteur géographique considéré une carence ou une insuffisance de l'offre de soins préjudiciable aux besoins des patients ou à la permanence des soins ;
- Lorsque les investigations et les soins qu'il entreprend nécessitent un environnement adapté, l'utilisation d'équipements particuliers, la mise en œuvre de techniques spécifiques ou la coordination de différents intervenants.

Le chirurgien-dentiste prend toutes dispositions pour que soient assurées sur tous ces sites d'exercice la réponse aux urgences, la qualité, la sécurité et la continuité des soins.

Cet article signifie qu'il est possible pour un chirurgien-dentiste de demander l'ouverture d'un lieu d'exercice distinct, et de partager son temps entre un cabinet dentaire et un autre site de pratique qui pourrait être un bus dentaire, avec l'aval du conseil départemental de l'ordre.

2 Les prérequis nécessaires à la conception d'un cabinet dentaire

2.1 Obligations et recommandations

Il n'existe pas d'obligations d'ordre général en ce qui concerne l'organisation d'un cabinet dentaire sauf pour les déchets d'activités de soins à risques infectieux et assimilés (DASRI), la radioprotection et en cas d'embauche de personnel.

L'aménagement d'un cabinet dentaire doit être organisé autour des personnes qui y travaillent quotidiennement, aussi bien qu'autour des patients qui s'y rendent, tout en conciliant les contraintes techniques.

Un cabinet ergonomique permet des déplacements sans obstacle, aussi bien dans les zones cliniques et para cliniques, afin de faciliter les accès aux différents équipements et matériels, que dans les zones administratives, d'accueil et d'attente. (13)

2.2 Répartition des espaces selon les intervenants

2.2.1 Le patient

Le patient est sensible à l'espace, l'ambiance, l'hygiène du cabinet ainsi qu'aux bruits (des instruments et des autres patients en cours de soins) et odeurs (des produits utilisés). Tous ces éléments ont un impact important sur son état psychologique, son état de stress et d'anxiété ainsi que sur l'image qu'il porte du cabinet.

La zone d'accueil/d'attente doit être réfléchie en fonction du patient afin de diminuer son stress (espace disponible, température, coloris des murs, lecture).

Un accès adapté aux patients à mobilité réduite doit être prévu également. (14)

2.2.2 Le praticien

Le cabinet dentaire dans son ensemble est le premier outil de travail du praticien. Ainsi, il est primordial d'aménager le cabinet en un lieu convivial et ergonomique.

Le fauteuil est le point crucial du cabinet, où le praticien passe la majorité de son temps. Cet espace doit donc être organisé le plus ergonomiquement possible pour une meilleure activité du praticien.

Le praticien est en contact avec le patient seulement dans la salle de soins et éventuellement au bureau.

Il doit rester au maximum dans la zone « propre » du cabinet.

2.2.3 L'assistante dentaire

Son rôle est important. Elle accueille le patient, optimise la gestion des stocks, aide le praticien au fauteuil, procède au nettoyage et à la stérilisation du matériel.

C'est elle qui parcourt le plus de distance en une journée. Son efficacité sera fonction de la rapidité des trajets et des gestes qu'elle aura à effectuer et donc de l'optimisation des locaux. Tout doit être pensé pour limiter la perte de temps et augmenter la facilité des gestes et des déplacements. (15)

2.2.4 La secrétaire

Elle est la première interlocutrice à l'arrivée au cabinet. Elle a un rôle essentiel dans la gestion des rendez-vous, des dossiers, de l'encaissement et du standard téléphonique.

2.3 Les pièces nécessaires du cabinet

L'organisation du cabinet dentaire se fait autour des différentes pièces qui le composent. Certaines pièces sont incontournables, alors que d'autres, dépendent de la superficie utile des locaux et des commodités supplémentaires voulues par le chirurgien-dentiste. (13)

L'agencement « minimal » pour un cabinet d'omni pratique optimisé en exercice seul est :

- Accueil/Secrétariat
- Salle d'attente
- Salle de soins
- Salle de stérilisation
- Local technique
- Zone stockage des DASRI
- Toilettes publiques

Lorsque du personnel est employé, il est nécessaire de rajouter :

- WC privé
- Salle de repos/restauration

2.4 Les différentes zones fonctionnelles du cabinet

Leur détermination est indispensable à tout projet de conception de cabinet dentaire.

Elles sont divisées en deux groupes distincts :

- Zone clinique et paraclinique
- Zone administrative, accueil, repos

Cette séparation permet à la fois un meilleur respect des normes d'hygiène, et ainsi la réduction des risques de contaminations croisées ; ainsi qu'une meilleure ergonomie, réduisant les trajets et le stress de l'équipe soignante. (13)

2.4.1 Zone clinique et paraclinique

2.4.1.1 Zone active

Cette zone est le siège d'une grande activité ; il s'agit de l'unité de production du cabinet dentaire. Elle comporte essentiellement la salle de soins et la salle de stérilisation. La salle de radiographie, le laboratoire et le local technique (si son emplacement n'est pas à l'extérieur du

cabinet) peuvent y être adjoints éventuellement.

Les rapports de cette zone active avec les autres doivent être profondément étudiés afin d'y assurer des transitions correctes.

2.4.1.2 Zone semi active

Elle regroupe les pièces où l'activité est moins intense, moins stressante, soit le bureau et la salle de stockage.

2.4.2 Zone administrative, accueil, repos

2.4.2.1 Zone semi active

Elle est matérialisée par le secrétariat, véritable nœud de communication du cabinet où l'activité peut être parfois incessante. Elle correspond à la partie centrale de la zone administrative ; où convergent tous les trajets obligatoires.

L'accueil doit :

- Permettre un contrôle de déplacement du patient
- Autoriser la communication entre le patient et la réceptionniste

2.4.2.2 Zone passive

L'activité est moindre dans cette zone, dont le but premier est de s'asseoir et se reposer.

Elle comporte la salle d'attente et la salle de repos du personnel.

La salle d'attente doit être à proximité immédiate de l'entrée et de l'accueil.

2.5 Analyse des trajets du personnel et des patients

Les caractéristiques de base de tout trajet au sein du cabinet doivent autant que possible :

- Être les plus linéaires possibles
- Être les plus courts possibles
- Ne pas revenir sur eux-mêmes
- Ne pas se croiser (trajets patient/assistante/praticien)
- Passer par les zones les plus faciles d'accès

L'analyse des parcours répétés, des trajets obligatoires permet de les optimiser au maximum, et réduisant ainsi la fatigue et le stress.

Le préalable à cette analyse est la définition de l'emplacement du secrétariat, des salles de soin et de stérilisation.

Concernant les trajets du praticien ; ce dernier doit pouvoir avoir la possibilité de sortir de la salle de soin par une autre porte que celle empruntée par le patient et d'éviter ainsi de passer devant le secrétariat. Sans quoi, le praticien se verrait très souvent interpellé et ainsi retardé.

2.6 Communication

Le cabinet dans sa globalité est la carte de visite du praticien. Il est donc un élément important de communication.

Lorsqu'un patient vient au cabinet, tous ses sens sont en éveil, dont deux particulièrement anxiogènes : l'ouïe (bruits de la turbine, aspiration, ultrasons) et l'odorat (eugénol, résine, ...)
La conception spatiale doit tenir compte de ses facteurs, ce qui contribuera à une satisfaction inconsciente de nos patients. (14)

2.7 Respects des normes, lois et réglementations

Un cabinet dentaire est un établissement recevant du public (ERP) de type U : « établissement de soins sans hébergement de 5^{ème} catégorie pouvant recevoir moins de 100 personnes. » (16)

2.7.1 Sécurité incendie

Les ERP de 5^{ème} catégorie dont l'effectif théorique est de moins de 20 personnes doivent respecter les obligations suivantes (17) :

- Installation alarme incendie avec avertisseurs sonores
- Respect des tenues au feu des murs, cloisons, plafonds, sols et escaliers
- Respect des normes de l'ensemble des installations électriques
- Largeur des dégagements et couloirs supérieure à 0,90m
- Signalisation sorties et affichage moyens de secours
- Mise en place d'au moins un extincteur spécifique
- Protection des locaux présentant des risques particuliers (réserves, archives, compresseurs)

2.7.2 Accessibilité aux personnes à mobilité réduite (PMR)

En tant que ERP, le cabinet dentaire doit être accessible aux personnes handicapées.

Est réputé accessible aux personnes handicapées tout établissement ou installation offrant à ces personnes, notamment à celles qui se déplacent en fauteuil roulant, la possibilité, dans des conditions normales de fonctionnement, de pénétrer dans l'établissement ou l'installation, d'y circuler, d'en sortir et de bénéficier de toutes les prestations offertes au public en vue desquelles cet établissement ou cette installation a été conçue. (17)

Les obligations :

- Cheminements extérieurs avec rampes depuis la limite de la propriété de -5% avec les traçages au sol spécifiques
- Dégagements et couloirs d'une largeur supérieure à 1,40 m avec une aire de retournement d'au moins 1,50m de diamètre
- WC accessible avec une aire de retournement d'au moins 1,50 m de diamètre
- Espaces d'accueil adaptés avec une partie de la banque d'accueil d'une hauteur de 0,80m maximum
- Marches antidérapantes avec garde-corps adaptés si escalier
- Ascenseur à disposition si projet à l'étage en respectant les normes d'accessibilités

2.7.3 Obligations du praticien employeur

Les articles R.232-2-1 et R.232-10 relatifs à l'inspection du travail exigent respectivement

l'aménagement de vestiaires et de lavabos destinés au personnel et l'interdiction de laisser les travailleurs prendre leur repas dans les locaux affectés au travail. Il est ainsi de plus en plus commun de rencontrer dans les cabinets dentaires une salle pour le personnel. (18) (19)

2.8 La radioprotection

L'aménagement d'une installation de radiologie doit satisfaire aux règles fixées par la norme NF C15-160 de mars 2011 qui relèvent exclusivement de la compétence des constructeurs et des installateurs de matériel de radiologie, par les décisions techniques de l'ASN. La PCR conseille l'employeur et l'installateur pour l'application de ces règles.

Elle concerne les installations fixes pour la production et l'utilisation de rayonnements X fonctionnant sous une tension inférieure ou égale à 600 kV.

La conformité des installations comprend également le respect des règles de la norme électrique NF C15-100 (section des fils d'alimentation, protection du circuit, appareil de coupure, qualité et continuité de la mise à terre, ...) qui relèvent de la compétence des électriciens professionnels sous contrôle de l'installateur agréé.

Concernant l'aménagement d'un véhicule avec un générateur à rayons X fixe, aucune surface minimale n'est imposée sinon celle due à l'encombrement de l'appareil et à la circulation autour de l'appareil. Par contre, les protections radiologiques mises en place doivent être conçues de façon à respecter l'article R. 1333-11 du code de la santé publique ainsi que les articles R. 4451-6, R. 4451-7 et R. 4451-8 du code du travail, relatifs à l'exposition des personnes aux rayonnements ionisants. Notamment, en dehors du camion (parois externes), la zone sera une zone "publique" non réglementée (< 1mSv/an). Par conséquent, les parois de la salle de soin doivent être isolées par des feuilles de plomb. (20)

2.9 Gestion des déchets

L'article R. 4127-269 du Code de la santé publique impose à tout chirurgien-dentiste d'assurer la gestion des déchets issus de son activité de soin dans le respect de la réglementation en vigueur.

Un contrat de collecte doit être signé avec un collecteur-transporteur agréé pour les déchets à risques et un autre pour le recyclage des déchets d'amalgame.

Il doit prévoir la mise à disposition des conteneurs nécessaires, spécifiques à chaque type de déchets, identifiés et conformes aux normes en vigueur. En fonction du poids des déchets produits, le praticien est soumis à une périodicité de collecte.

Il existe une obligation, pour le praticien, de trier ses déchets dès leur production et les placer immédiatement dans le conteneur spécifique agréé, en distinguant les déchets à risque :

- Les coupants, piquants
- Les déchets contaminés à risque infectieux
- Les déchets d'amalgame secs
- Les boues d'amalgame issues des séparateurs (obligatoire sur chaque unit)
- Les autres déchets non souillés assimilables aux ordures ménagères.

Dans le cas d'une unité de soin mobile, il y a nécessité d'un local extérieur dédié à l'entreposage des déchets, en particulier pour les DASRI. (21)

2.10 Informatique

L'informatique au cabinet est avant tout un outil de gestion (patientèle/comptabilité) pour le praticien et l'assistante. Dès le stade de conception, il est important de faire appel à un prestataire de service ayant des références dans le milieu de l'odontologie, pour planifier l'intégration du réseau de câblage, du serveur. Ce prestataire assumera les diverses manipulations informatiques requises tout le long de la vie du cabinet.

Dans le cas d'un praticien ayant plusieurs écrans, un seul ordinateur est utilisé comme serveur pour le réseau.

Pour limiter l'encombrement de l'espace, un ordinateur portable est à privilégier. Sa connexion aux périphériques se fera par Wifi. Les périphériques de première nécessité sont une souris et une imprimante, non filaires de préférence.

Le chirurgien-dentiste se doit de réfléchir à l'intégration cohérente, hygiénique et ergonomique des matériels informatiques. Il doit également différencier les écrans à vocation de communication, visibles par les patients, de ceux à vocation de travail, non visibles par ces derniers.

L'accès à internet est incontournable pour la télétransmission, la sauvegarde des données chez un prestataire et autres échanges de données. Il est nécessaire de prévoir une connexion très haut débit type ADSL ou fibre. (22)

2.11 Réseaux de distribution

2.11.1 Eau

En ce qui concerne le circuit de distribution de l'eau au cabinet dentaire, il n'existe pas d'obligations autres que celles d'utiliser de l'eau potable. Cependant, si de l'eau chaude est disponible, les installations et systèmes de chauffage doivent répondre à certaines obligations. La température de l'eau ne doit pas excéder 60°C aux points de puisage pour éliminer tout risque de brûlure. (13)

L'évacuation des eaux usées doit satisfaire à certaines obligations notamment en ce qui concerne la récupération des déchets amalgames dentaires humides :

- La mise en place d'un séparateur d'amalgame est obligatoire pour tous les cabinets dentaires publics, ou privés depuis le 07 avril 2001
- Les résidus récupérés par le séparateur doivent être régulièrement éliminés afin que le rendement initial de l'appareil soit maintenu
- Les effluents liquides contenant des résidus d'amalgames sont évacués dans le réseau d'eaux usées après passage dans un séparateur d'amalgame, qui, quelles

que soient les conditions de débit, retient 95% au moins en poids de l'amalgame contenu dans les eaux.

- Le séparateur d'amalgame doit être placé au plus près de la confluence des sources de rejet.

2.11.2 Air comprimé

L'air est utilisé pour le fonctionnement des compresseurs, des systèmes d'aspirations et des autoclaves de classe B. En ce qui concerne le circuit de distribution de l'air au cabinet dentaire, il n'existe pas d'obligation de traitement spécifique de l'air utilisé. Les obligations portent sur les conditions d'installation, d'utilisation et de maintenance des compresseurs.

L'air dans les circuits des compresseurs nécessite une surveillance. L'air produit doit être sec. Le compresseur doit être situé dans un local sec et tempéré, exempt de poussières. La température ambiante ne doit pas tomber au-dessous de 5°C (pour éviter les condensations et les dommages liés par le gel.) Au-delà de 35°C, il est recommandé de placer une ventilation forcée et de placer le compresseur dans la veine de celle-ci.

Le compresseur doit être facile d'accès pour permettre entretien et réparations.

Son choix se fera selon différents critères (capacité, niveau sonore, encombrement...). (23)

3 Conception et optimisation architecturale d'une UMSD

3.1 Intérêt du projet

L'UMSD, par la contrainte spatiale qu'elle impose, oblige son architecte à optimiser au mieux les espaces qui lui sont disponibles. La salle de soins, bien que dans un espace réduit, doit disposer de tout le matériel nécessaire pour que le chirurgien-dentiste puisse dispenser des soins de qualité aux patients.

Les trajets du personnel médical et des patients, ainsi que la gestion du matériel souillé et des déchets liés à l'activité de soins, afin qu'ils n'altèrent pas l'hygiène au sein de la zone de soins.

Ainsi, l'espace réduit que confère l'UMSD ne doit pas diminuer la qualité des soins dispensés par le praticien à ses patients, ni les conditions d'hygiène de la salle de soins.

3.2 Le véhicule

La réalisation d'une unité de soin mobile va reposer sur plusieurs choix, dont le plus fédérateur est celui du choix du véhicule. En effet, celui-ci par sa taille va conditionner l'espace de travail disponible aux futurs praticiens ainsi que leur mode/type d'exercice.

L'obtention du véhicule peut se faire de deux façons. Soit on convertit un véhicule construit initialement pour une autre utilisation, soit on fabrique spécialement un véhicule pour en faire un cabinet dentaire itinérant.

Convertir un véhicule déjà existant va engendrer des difficultés techniques. Le matériel sera moins adapté ce qui va augmenter le coût de fabrication.

Tandis que la construction d'un véhicule spécial en vue d'un cabinet dentaire itinérant va permettre de penser à l'ergonomie intérieure, aux nécessités de fonctionnement (électricité, eau, ...)

3.2.1 Les différents types de véhicules

Les véhicules permettant un volume minimal pour la conception d'une unité de soin mobile sont les véhicules utilitaires légers et les poids lourds. (24)

3.2.1.1 Véhicule utilitaire léger (VUL)

On appelle utilitaire léger, un véhicule dont le poids total autorisé en charge (PTAC) n'excède pas 3,5 tonnes (Art. R311-1 du Code de la route), c'est-à-dire le poids du véhicule à vide et avec son chargement.

Un véhicule dont le PTAC est supérieur à 3,5 tonnes correspond à la catégorie des poids lourds.

Les VUL constituent des unités légères et maniables :

- Ne nécessite pas de permis de conduire spécial
- Grande maniabilité
- Pas de restriction horaire de conduite
- Cout au mètre carré aménagé moindre

- Accessibilité totale aux zones intra urbaines

Un VUL ne nécessite pas de permis de conduire spécial, peut être conduit à toutes heures et n'importe où. Cependant, il ne dispose pas de grands volumes.

3.2.1.2 Poids lourd

Un véhicule dont le PTAC est supérieur à 3,5 tonnes correspond à la catégorie des poids lourds. Ils constituent un éventail plus large de solutions :

- Bonne manœuvrabilité jusqu'à 7,5m de carrosserie, au-delà un ensemble articulé sera plus maniable
- Accessibilité aux zones intra urbaines possible dans certaines conditions
- Longueur carrossable jusqu'à environ 10m
- Grande gamme de produits et de configurations de 5T à 26T, du 4x2 au 8x8
- Installation possible d'extensions pour accroître le volume des aménagements
- Grande liberté dans le choix des aménagements et des fonctions
- Jusqu'à 50 m² une fois déployé

Un bus ou un camion possèdent de plus grands volumes, mais nécessitent un permis spécial type poids lourd pour être conduits. De plus, ils sont plus difficilement maniables dans les zones rurales.

3.2.2 Choix du véhicule

Mon projet consiste à adapter l'UMSD aux problématiques du monde rural, et ainsi de recréer un maillage géographique du territoire français.

Il s'agit de concevoir un camion dentaire pouvant être acquis par n'importe quel chirurgien-dentiste.

Dans ce contexte, il me paraît fondamental d'opter pour un véhicule ne nécessitant pas de permis spécial et étant le plus volumineux possible. C'est le cas du VUL.

3.2.2.1 Le VUL Renault Master de 30m³

Le VUL le plus volumineux sur le marché est le Renault Master de 30m³. (25)(26)

Il comporte deux parties :

- Une partie cabine à l'avant avec trois places assises.
- Une partie arrière destinée au transport des marchandises

Cette dernière se présente sous la forme d'un caisson tôle voire vitré.

La partie du véhicule dédiée au pilotage et celle dédiée au chargement sont séparées par une cloison.

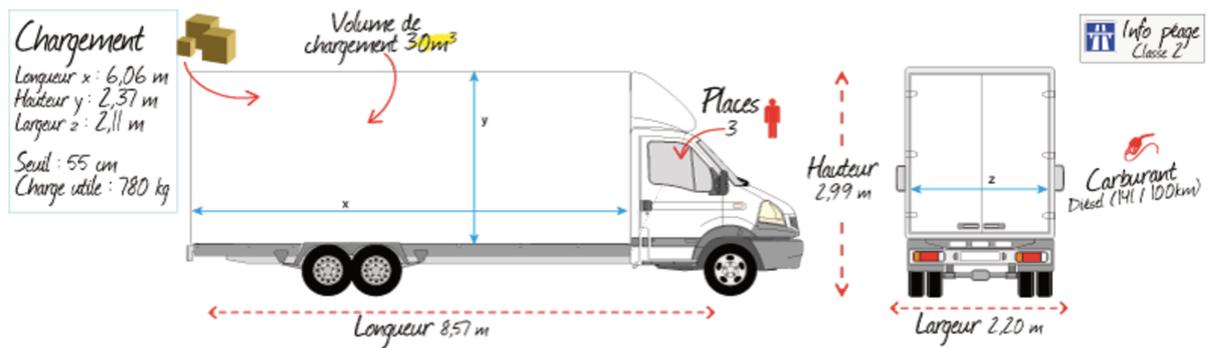


Illustration 5: Descriptif du Renault Master 30m3 (26)

Ses dimensions extérieures sont :

Longueur : 8,57m ; largeur : 2,20m ; Hauteur : 2,99m

Ses dimensions intérieures sont :

Longueur : 6,06m ; largeur : 2,11m ; Hauteur : 2,37m

3.2.2.2 Caractéristiques de la carrosserie

La liaison cabine/caisse :

Selon les préconisations Renault, la carrosserie de la cabine et de la caisse sont mécaniquement solidaires.

Les parois latérales :

Elles ont une épaisseur de 45mm. Elles sont composées de contreplaqué posé sur une charpente en polyester armé. Ce matériau permet une bonne isolation thermique.

Les surfaces extérieures et intérieures sont lisses.

Le toit ou pavillon :

C'est une pièce moulée en un seul élément venant recouvrir les parois latérales, assurant ainsi une parfaite étanchéité. Elle est composée d'un isolant de 70mm protégé à l'intérieur d'une peau. Cette structure intègre les passages de câbles (éclairage, climatisation, ...)

Plancher :

Il est étanche et porteur, composé en tôle d'acier renforcé d'un contreplaqué de 10mm d'épaisseur permettant la fixation des différents équipements dentaires au sol et le support du revêtement du sol.

Capucine profilée :

Elle se situe au-dessus de la cabine, elle est en polyester moulé et permet d'améliorer l'aérodynamisme du véhicule. Elle offre un volume de rangement étanche, accessible depuis l'intérieur.

3.2.3 Transformation du véhicule de base

3.2.3.1 Accès

a) Les portes

L'accès principal du cabinet dentaire est situé à l'arrière du véhicule. Elle ouvre sur la salle d'attente. Elle est équipée d'un hayon élévateur pour permettre l'accessibilité des personnes à mobilité réduite. La porte a une largeur de 900 mm, afin d'assurer un passage aisé.

Le second accès est situé sur le côté. Il est accessible depuis la salle de soin, que le patient emprunte à sa sortie.

Ce sont toutes deux des portes battantes s'ouvrant vers l'extérieur. Elles sont réalisées avec le même matériau que celui des parois latérales. Elles sont composées de :

- Poignées d'ouverture intérieures et extérieures avec fermeture extérieure par serrure à clé et intérieur par verrou
- Arrêt de porte à 90° débrayable
- Rampe fixée sur la face interne de la porte

Les montées et descentes dans le véhicule sont facilitées par un marchepied, de deux marches, coulissant électrique en dessous de chaque porte. Pour des raisons de sécurité, ces marches pieds se ferment automatiquement lorsque l'on met le contact du véhicule.

b) Le hayon élévateur

Le véhicule peut recevoir des personnes à mobilité réduite, car il est équipé d'un hayon élévateur et d'un espace intérieur suffisant pour manœuvrer.

Il est installé à l'arrière du véhicule. Il se range facilement dans une cassette sous le plancher de la caisse du véhicule. Cette solution permet de préserver l'accès par la porte arrière, et ne prend pas d'espace à l'intérieur du véhicule.

L'élévateur se range hydrauliquement ; la pointe de la plateforme, la rampe de passage et les rambardes de sécurité sont déployées manuellement.

La fine plateforme (seulement 20 mm d'épaisseur), permet aux personnes en chaise roulante d'accéder au véhicule avec un minimum d'effort.

La cassette est équipée, sur toute sa largeur, d'une marche en aluminium avec un revêtement antidérapant pour aider les opérateurs à monter et descendre du véhicule en toute sécurité.

Les dimensions de la plateforme sont de 1260mm de long pour 800 mm de large. La capacité de levage est de 300 kg. Quant à la plateforme, elle pèse 170 kg. Elle se commande par un boîtier à distance.

Deux béquilles manuelles actionnées par manivelle sont placées à l'arrière du véhicule afin d'éviter tout mouvement dérangeant lorsque les personnes circulent dans le véhicule.

Un témoin lumineux reporté au tableau de bord de la cabine de conduite permet de visualiser

le non relevage des béquilles avant le démarrage du véhicule.

c) Les ouvertures

Chaque pièce du cabinet dentaire comporte des baies vitrées en verre teinté afin d'apporter de la lumière naturelle.

Sur les portes d'accès, les ouvertures sont fixes tandis que sur les côtés, elles sont semi coulissantes.

3.3 Alimentations

L'alimentation en eau, air comprimé et électricité doit permettre le bon fonctionnement du cabinet dentaire.

3.3.1 Eau

Dans la salle de stérilisation, sous le plan de travail de la zone humide, sont disposés deux réservoirs de grande capacité (30L minimum). L'un est rempli d'eau propre et l'autre récupère les eaux usées. Une trappe placée à l'extérieur permet le remplissage du premier réservoir, ainsi que la vidange des eaux usées du second réservoir.

3.3.2 Air comprimé

Un compresseur insonorisé fournit l'air sec au fauteuil.

Il est installé dans un compartiment accessible depuis l'extérieur, situé à l'arrière droit du véhicule, à proximité du groupe électrogène.

3.3.3 Electricité

Le véhicule doit être raccordé à un réseau électrique avec une entrée importante.

Les lieux de stationnement du véhicule doivent pouvoir alimenter l'unité de soin dans le cas où le véhicule ne délivre pas lui-même son électricité.

3.4 Agencement intérieur et optimisation de l'espace

3.4.1 Salle d'attente

Elle est située à l'arrière du véhicule, elle est accessible depuis l'entrée principale. Comme précisé précédemment, un hayon élévateur permet aux personnes à mobilité réduite d'accéder sans encombre au cabinet dentaire. De plus, le diamètre d'1m40 de l'espace d'accueil permet le retournement d'un fauteuil roulant.

Cet espace est équipé d'une banquette de deux assises sur coffre et d'un dossier. Son emplacement facilite les déplacements. Les assises sont relevables pour accéder aux éléments techniques dissimulés dans le coffre, soient les batteries, chargeur et convertisseur.

Un présentoir de prospectus/magazines est fixé sur le mur à droite de l'entrée.

L'éclairage est non agressif, pouvant permettre la lecture. Il y est à la fois naturel et artificiel. En effet, la porte d'accès est agrémentée d'une vitre ainsi que la paroi à gauche de l'entrée. Ainsi quand le patient est assis sur la banquette, il peut regarder vers l'extérieur.

Une cloison délimite la salle d'attente de la salle de soins. Elle est équipée d'une porte coulissante d'une largeur de 1m03, pour faciliter l'accès à la salle de soin et les potentielles manœuvres nécessaires pour une personne en fauteuil roulant.

3.4.2 Salle de soin

Cette pièce est l'élément central du cabinet, à haut risque de contamination. Elle est accessible aux personnes handicapées.

La salle de soin est séparée de la salle d'attente et de la salle de stérilisation par des cloisons de 10 cm d'épaisseur, plombées sur toutes leurs hauteurs de 2mm, selon la norme NF C15-160.

On y accède par des portes coulissantes depuis les pièces annexes, d'1m03 de largeur, coté salle d'attente et de 0m63 ou 0m73 depuis la salle de stérilisation.

Une porte latérale dans la salle de soin permet au patient de ressortir du véhicule sans repasser par la salle d'attente.

L'éclairage y est à la fois naturel par les ouvertures et artificiel par le plafonnier.

Les équipements et instrumentations de soins sont les mêmes que dans un cabinet fixe afin d'assurer tous types de diagnostics et traitements dans les meilleures conditions d'hygiène. Le choix des installations et leur agencement sont pensés en vue d'optimiser l'espace et de s'adapter aux exigences d'un espace plus restreint. Son aménagement va être conditionné par l'emplacement entre autres du fauteuil et de l'unit. En effet, leur bon fonctionnement nécessite l'installation d'une ligne électrique, d'une arrivée d'eau et d'un écoulement. Ainsi, leurs situations respectives vont à la fois conditionner :

- Les trajets du praticien, de l'assistante et du patient
- L'emplacement du ou des portes de la salle de soin
- Les dimensions de la salle de soin
- L'installation électrique au plafond

Le matériel technique doit permettre de faire face à toute situation clinique et en particulier d'urgence. Il doit intégrer de façon générale les critères d'hygiène :

- Le siège et le dossier du fauteuil doivent être lisses, lessivables, résistants aux agressions chimiques
- Les divers cordons doivent être lisses, faciles à nettoyer
- Les tablettes doivent être lisses et résistantes aux agressions chimiques
- Le système d'aspiration doit être démontable
- Les commandes à pédales ou par touches sans relief sont à privilégier
- Le scialytique doit comporter des poignées pouvant recevoir une protection jetable à usage unique

3.4.3 Salle de stérilisation

La salle de stérilisation est un élément majeur du cabinet. Elle se situe dans la zone active où le risque infectieux est élevé.

La stérilisation se fait directement à bord du véhicule. Une pièce y est dédiée, à l'avant de la caisse du véhicule, accessible par une porte coulissante depuis la salle de soins.

Ainsi, sur le plan ergonomique, on optimise les trajets du personnel permettant un gain de temps et une diminution des risques de contamination croisée.

Dans cette configuration, le stockage de la majorité des instruments en salle de stérilisation peut avoir son importance surtout si des plateaux pré préparés sont utilisés.

Il faut privilégier au maximum l'intégration des équipements dans le mobilier, et automatiser autant que possible chaque étape du cycle de stérilisation.

3.4.3.1 Objectifs

Le but premier de cette salle est d'atteindre un niveau optimal de stérilisation des instruments et de prévenir les risques de blessures du personnel y œuvrant.

Les patients attendent un respect rigoureux des normes d'hygiène. La salle de stérilisation est la matérialisation des efforts entrepris pour protéger les patients.

Elle peut être visible par les patients mais elle ne doit pas leur être accessible librement.

3.4.3.2 Organisation rationnelle

L'organisation de la salle de stérilisation respecte un ordre logique facilitant ainsi le travail de l'assistante et limitant le brassage bactérien et le risque de blessure.

La chaîne de stérilisation se décompose en six étapes clés ; à chaque étape doit correspondre un emplacement bien déterminé dans cette pièce. (27) (28)

- La **pré désinfection** : immersion dans un bac de décontamination ; de préférence ce bac doit être placé en salle de soins
- Le **rinçage** à l'eau dans l'évier
- Le **nettoyage** : dans la cuve à ultrasons et/ou au laveur-désinfecteur.
- Le **séchage** : dans une cuve de séchage ou sur une partie du plan de travail si celui-ci est manuel
- Le **conditionnement** : à l'aide de la soudeuse
- La **stérilisation** : à l'autoclave
- Le **stockage** : dans les placards de la zone sèche

3.4.3.3 Zone humide et zone sèche

La salle de stérilisation est divisée en deux zones :

- Une zone humide, à son extrémité droite
- Une zone sèche contre la paroi de la cabine du véhicule.

a) La zone humide :

On y réceptionne les plateaux souillés.

Elle comporte :

- Les poubelles et autres containers
- Le bac de pré-désinfection
- Un évier
- Le laveur-désinfecteur et/ou la cuve à ultrasons
- La cuve de séchage

Les meubles, sous la paillasse, renferment un conteneur DASRI (déchets d'activités de soins à risques infectieux), une poubelle pour les autres déchets, les réservoirs d'eau, les produits nécessaires au nettoyage des surfaces de soins. Sur la paillasse est logé un évier. A sa droite, est posé un bac de décontamination, et à sa gauche, une cuve à ultrasons.

La poubelle est enfermée dans une porte battante par commande à genoux.

L'évier est composé d'un bac en inox large (les résines s'infiltrant, la céramique est fragile), sans trop pleins et avec une tuyauterie PVC démontable et désinfectable.

Le mitigeur idéal est à mono commande chromé avec douchette intégrée sur le flexible. Il se commande au pied par un déclencheur inclus dans la plinthe du meuble.

b) La zone sèche :

Elle accueille les matériels propres et secs.

Les équipements principaux de cette zone sont :

- Une soudeuse de sachets
- Un autoclave de type B conforme à la norme NF EN 13060, indispensable à la stérilisation de dispositifs médicaux creux et fins, ou de structure complexe.

Elle dispose d'une surface de travail non encombrée pour permettre le tri et la mise sous sachet des instruments, la préparation des plateaux d'examens, cassettes ou encore réapprovisionnement des Tubs.

L'autoclave est posé sur le plan de travail, avec un tiroir en dessous permettant le stockage du consommable lié à cet équipement.

Le plan de travail est en composite, peu salissant et sur lequel les rayures ne se distinguent que très peu.

Les meubles bas offrent des tiroirs volumineux en bas, et des plus petits en remontant vers le plan de travail.

Les meubles hauts offrent quant à eux des portes vitrées sablées, permettant le stockage des plateaux et des cassettes emballés. Un placard est dédié à la trousse de premier secours. L'adjonction d'un bandeau lumineux sous ces placards est très appréciable en termes de confort visuel.

La présence de l'autoclave et du nettoyeur à ultrasons dans cette pièce impose la présence

d'extracteur d'air.

Face à la porte coulissante, une penderie dans un placard permet au praticien d'entreposer ses affaires personnelles.

3.5 Aménagement du cabinet dentaire

3.5.1 Le fauteuil

Le choix du fauteuil est primordial car c'est l'outil de travail principal du chirurgien-dentiste. (29)(30)(31)

Le fauteuil doit être le plus ergonomique possible et avoir des dimensions raisonnables. Son positionnement nécessite une étude rigoureuse pour éviter toute perte de place. Pour des raisons pratiques, le fauteuil n'est pas muni d'un crachoir. L'unit et le scialytique sont solidaires du fauteuil et doivent pouvoir être immobilisés pour les trajets.

Le plus adapté semble être un fauteuil à trois plans articulés sur socle et formé d'un siège, d'un dossier et d'une tête réglable.

Le mécanisme de levage entre le socle et le fauteuil est actionné par une commande au pied. Il permet de monter, de descendre le fauteuil, et d'incliner le dossier, adaptant ainsi la position du patient. Des positions programmables sont disponibles.

L'alimentation électrique est fournie par le circuit 220 volts, grâce à une prise électrique située au mur.

3.5.2 L'unit

Le terme « unit » est issu de l'anglais « unite » qui signifie réunir. Il s'agit donc de la réunion des différents instruments dynamiques qui sont rendus actifs par 3 sources d'énergie : air, eau, électricité, tels que les instruments rotatifs (la turbine et le contre angle), mais aussi la seringue air-eau et le détartreur à ultrasons.

Il existe 3 possibilités de préhension des instruments (30) :

- Les units trans-thoraciques à fouets
- Les units trans-thoraciques à cordons pendants
- Les units "garage" (appelés aussi Wall mount) et les carts

L'unit de type trans-thoracique à fouets, disposant d'une tablette servant à poser l'instrumentation lors des soins et d'un écran pour visualiser les radiographies, est le plus adapté dans notre projet.

L'arrivée d'eau est assurée soit, par une bouteille connectée au fauteuil ou par le réservoir d'eau situé dans la salle de stérilisation sous l'évier. Quant à l'évacuation des eaux usées, elle se fait via le moteur d'aspiration équipé d'un séparateur d'amalgame et chemine jusqu'au réservoir

d'eaux usées.

Un compresseur insonorisé fournit l'air sec au fauteuil.

3.5.3 Éclairage/ Luminosité

Les conditions d'un bon éclairage dans un cabinet dentaire sont décrites dans les normes ISO 9680, DIN 67505 et EN12464-1.

Elles seront effectives quand tous les besoins fondamentaux seront satisfaits, à savoir :

- Le confort visuel
- La performance visuelle, en particulier dans des circonstances difficiles
- La sécurité

La salle de soins doit disposer d'un éclairage d'ambiance naturel et/ou artificiel reproduisant la lumière du jour. Il doit être indépendant de celui de l'unité.

L'usage d'un scialytique seul est quant à lui, exclu.

Le plafonnier est placé perpendiculaire à la longueur du fauteuil, au-dessus de la tête, afin d'uniformiser l'éclairage dans toute la pièce. Il est alimenté par l'installation électrique 12volts. Il reproduit la lumière du jour.

3.5.4 L'équipement radiographique intra-buccal

On distingue trois types d'appareils selon les caractéristiques du support :

- Générateur mobile sur roulettes, indépendant du fauteuil : à proscrire de par son encombrement
- Fixation au plafond : abandonnée
- Fixation murale : privilégiée, de préférence sur le mur situé derrière les opérateurs. L'accès au cône et au capteur numérique est immédiat.

Le positionnement du bras articulé supportant le générateur est étudié pour ne pas gêner l'équipe opératoire et le matériel situé dans la zone de travail.

Le bras doit permettre la radiographie de toutes les dents de la cavité buccale.

La radiographie argentique n'est pas privilégiée ici car elle n'est pas conforme à l'optimisation de l'espace.

Le générateur de rayons X est installé à droite du fauteuil du patient. Il est fixé au mur à l'aide d'un renfort. (Masse importante du générateur surtout en porte à faux).

Son bras articulé permet un positionnement facile et précis dans l'espace. Il est sanglé au mur lors des déplacements du véhicule.

Le capteur radio numérique est connecté par bluetooth à l'ordinateur. Il se range directement sur un support fixé au bras articulé du générateur.

Le contenu radiographique se doit d'être visualisé instantanément au fauteuil, par le praticien

et le patient, à l'aide d'un écran mural ou intégré à l'unit.

L'alimentation électrique provient du circuit de 220V et la ligne est protégée par un disjoncteur différentiel de 30mA avec une mise à la terre du matériel.

3.5.5 Informatique

L'installation informatique supporte le logiciel de gestion des patients, la réception de la radiologie numérique et la télétransmission des feuilles de soins.

L'ordinateur et l'écran ne font qu'un et sont directement intégrés à l'unit pour gagner de l'espace. Le clavier est intégré au plan de travail pour un gain d'espace et une facilité d'entretien.

Un lecteur de carte vitale SESAM permettra une télétransmission des feuilles de soins grâce à une connexion internet à bord du véhicule (par une borne wifi ou 3G) ou différée.

3.5.6 Aménagement du mobilier

Les meubles et le plan de travail sont situés à l'arrière du fauteuil dentaire pour permettre au praticien d'avoir un accès direct aux instruments et matériels.

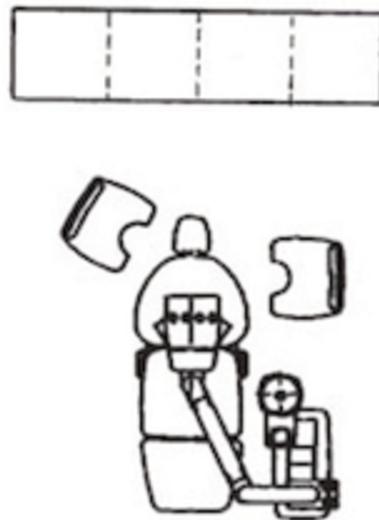


Illustration 6: Configuration arrière du mobilier (32)

Dans la zone de travail au fauteuil, le mobilier comprend trois parties :

- Partie haute : les rangements
- Partie médiane : les plans de travail,
- Partie basse : les tiroirs recevant les matériels périphériques (accessoires et consommables) et/ou d'aspiration

Le praticien évolue en moyenne dans 3 m² : tout doit être facilement accessible. Il ne doit avoir ni à se pencher, ni à se baisser. Tout déplacement accroît la fatigue, la perte de temps et les

risques de contamination croisée.

Le mobilier doit être constitué de matériaux non poreux, lessivables, exempts de joints, résistants aux agressions chimiques. Ses formes doivent être simples, exemptes d'angles vifs pour un meilleur entretien.

3.5.6.1 Meubles bas

L'espace entre le mobilier et la tête du fauteuil en position midi mesure de 55 cm à 60cm. Ceci correspond à la position de travail la plus courante. (31)(32)

La profondeur type des caissons de meubles droits est de 50cm.

Leur position est à portée de main, et en position médiane des emplacements de l'assistante et du praticien, permettant à ce dernier la saisie de matériels périphériques avec le minimum de gymnastique en cas d'absence d'assistance.

La totalité du tiroir doit être accessible lorsqu'il est ouvert. Il doit être aménagé et compartimenté.

Les meubles peuvent être personnalisables afin de permettre un rangement optimal. On peut ainsi y intégrer un clavier ou encore une tablette escamotable afin d'y poser des instruments ou préparer des ciments.

Un premier meuble de rangement se situe sous le plan de travail. Ce mobilier permet de ranger dans une série de tiroirs la petite instrumentation de dentisterie, tels que les fraises, les seringues.

Il accueille de plus les matériaux consommables, comme les composites, les amalgames ou les cartouches d'anesthésie.

Ce meuble dispose aussi de trois tirettes, où sont placés le support du Tub, et le vibreur à amalgame, pour un meilleur accès.

A l'extrémité gauche, sous le plan de travail, une tablette permet de ranger le clavier de l'ordinateur.

La poubelle est quant à elle placée dans un compartiment situé à droite du meuble, sous le robinet, fermé par une porte

3.5.6.2 Plan de travail

Les plans de travail sont à une hauteur de 78 à 90 cm par rapport au sol, selon la taille du praticien afin que les avant bras soient légèrement sous l'horizontale passant par le coude. (13) (32)(33)

Les plans de travail doivent être facilement entretenus (nettoyés et désinfectés) et doivent résister aux liquides utilisés en cabinet.

Le plan de travail est en un seul tenant, avec des bords arrondis. Un lavabo en inox y est intégré

formant un ensemble sans raccords. L'eau du lavabo provient du réservoir d'eau et est acheminée par une pompe.

L'angle du plan de travail à proximité de la porte d'accès à la salle de stérilisation est arrondi afin de faciliter les déplacements du praticien.

Il est recommandé d'adjoindre au plan de travail, un dossier remontant sur le mur, évitant éclaboussures et autres pertes de matériel pouvant se loger entre le caisson et le mur.

Des prises électriques à clapet sont disposées au-dessus du plan de travail, ainsi qu'un passe câbles en partie arrière.

L'adjonction de bandeaux à leds sous le plan de travail contribue, outre son côté esthétique, à éclairer la rangée haute des tiroirs ouverts. (33)

3.5.6.3 Meubles hauts

Un second ensemble de rangement fixé au mur est situé au-dessus du plan de travail. (32)

Ces étagères reçoivent les Tubs et Trays (voir ci-dessous), les distributeurs d'essuie-mains, de gobelets, de gants, afin de désencombrer, décharger le plan de travail.

Elles sont équipées de deux portes translucides coulissantes, que l'on verrouille à chaque déplacement, évitant ainsi la chute de leurs contenus.

3.5.7 Equipement/accessoires périphériques

a) Évier :

L'évier doit être placé en extrémité du plan de travail. Une protection murale, étanche et lavable est à prévoir ainsi que l'installation d'un distributeur de savon liquide à recharge jetable et de décontaminant pour les mains, de part et d'autre de l'évier. (13) (32)

Le système de distribution d'eau doit être automatisé à l'aide d'une pédale de commande en plinthe du meuble avec électrovannes internes de coupure.

Le robinet infrarouge est moins privilégié car il se déclenche à la moindre récupération d'objet dans l'évier.

b) Poubelle :

Idéalement, il convient de jeter les déchets dans la salle de stérilisation, dans des containers sélectifs. Sinon, il est recommandé d'utiliser soit :

- Poubelle inox ou chromée avec commande au pied, indépendante du meuble.
- Poubelle sous l'évier, avec porte basculante à commande au genou ou par pédale.

3.5.8 Instrumentation

3.5.8.1 Bacs et Cassettes (Tubs and Trays)

Le système des bacs et cassettes consiste à utiliser des plateaux cliniques pré préparés, regroupant tous les instruments nécessaires à l'exécution d'un acte donné. En effet, il est prouvé que dans 95 à 98% des cas, ce sont toujours la même instrumentation et les mêmes produits qui sont mis en œuvre pour un acte donné. (29)

Il s'agit à la fois de regrouper dans la cassette tous les instruments nécessaires à un acte opératoire, et de regrouper dans le bac tout le consommable nécessaire au même acte. (34) (29) La cassette et le bac correspondant à l'acte sont placés sur les plans de travail. Tout le matériel se retrouve dans ces 2 conteneurs, évitant au praticien et à l'assistante de rechercher des instruments dans les tiroirs.

Les solutions de rangements ergonomiques des cassettes et bacs sont diverses :

En placard mural, dans le meuble en position 12h ou sur le plan de travail arrière, posé ou inclus dans une tirette.

a) La cassette

La cassette se présente comme un ensemble de deux plateaux perforés en métal ou en plastique autoclavables, formant couvercle et support. Ils sont ajourés pour faciliter la stérilisation à l'autoclave.

Une cassette doit être assez grande pour contenir le nombre d'instruments nécessaires à un acte et d'une taille suffisante qui permette son insertion dans l'autoclave.

Les instruments utilisés de manière occasionnelle doivent être emballés individuellement et placés dans un tiroir accessible en salle de soins et prévu à cet effet.

b) Le bac

Le bac est un conteneur de couleur en plastique ou en métal qui regroupe tout le consommable nécessaire à un acte. Il n'est pas nécessaire de le stériliser ; les éléments sortis sont simplement désinfectés et remis à leur place.

Les consommables volumineux telles que les matériaux à empreintes ne doivent pas être placés dans les Tubs, mais dans un tiroir accessible.

3.5.8.2 Instruments rotatifs et d'endodontie

Des séquenceurs et des clips porte-fraises avec indicateurs de couleur en téflon de la même couleur que celle de la cassette sont recommandés pour les fraises et les instruments d'endodontie.

3.5.8.3 Petit matériel et consommables

Le cabinet possède l'ensemble des produits nécessaires à la réalisation des soins. On y trouve un vibreur à amalgame, une lampe à photopolymériser, turbines et contre angle, insert à ultrasons, matériels de chirurgie, instruments

Produits consommables (gants, matériaux d'obturation, matériaux à empreinte, cotons salivaires...) et produits d'entretien.

3.5.9 Revêtements intérieurs

Il n'existe pas de réglementation mais on recommande que les revêtements soient facilement lessivables pour une meilleure hygiène.

a) Les murs :

Ils sont recouverts de matériaux faciles à entretenir, lessivables, comportant un isolant phonique afin de ne pas entendre les bruits en provenance de la salle de soins.

Les couleurs sont chaleureuses, non criardes et apaisantes.

b) Le sol :

Le revêtement doit être adapté à un usage intensif, résistant à l'usure et aux agressions chimiques, facile à nettoyer, non glissant, non bruyant et permettant un déplacement aisé aux personnes à mobilité réduite, tout en étant esthétique.

c) Le plafond :

Il doit avoir un bon coefficient d'isolation phonique et d'entretien facile.

3.5.10 Sécurité incendie

Un extincteur de 2kg à poudre est installé dans la salle de soin.

3.6 Esquisse du projet et réalisation des plans

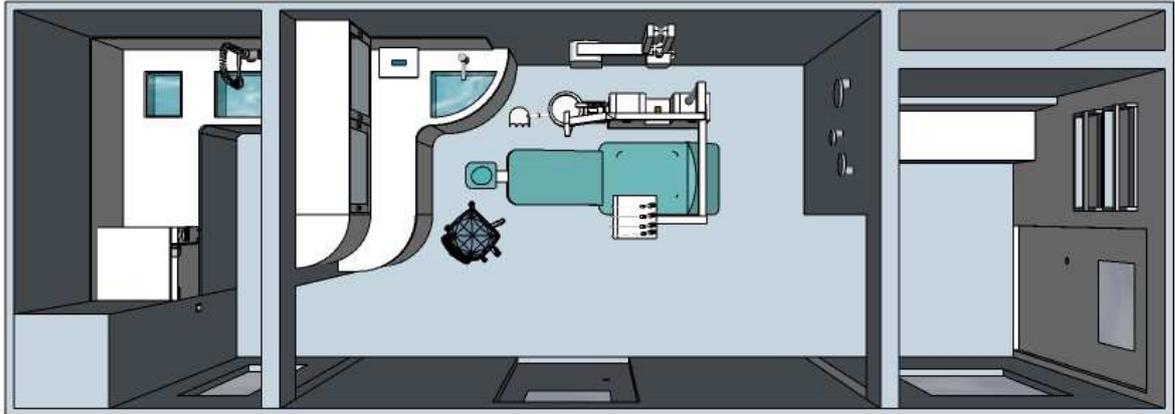


Illustration 7 : Vue du dessus du projet à l'aide du logiciel SketchUp.

L'installation d'un lieu de soins dans un espace réduit implique des aménagements fonctionnels et une ergonomie optimale.

Le véhicule est divisé en trois zones distinctes cloisonnées.

A l'arrière du véhicule, la salle d'attente : 1,40 m x 1,80 m = 2,52m²

Salle de soin : 3,10m x 2,12m = 6,57m²

A l'avant du véhicule : 1,30m x 2,12m = 2,76m²

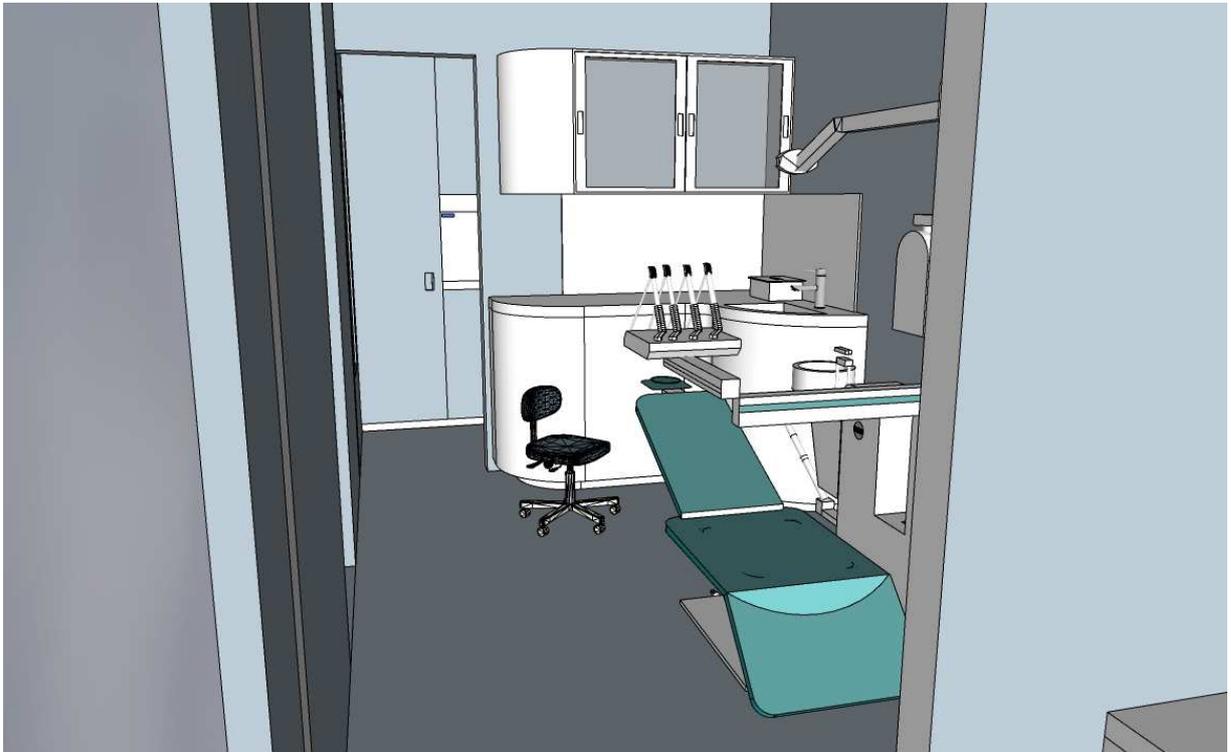


Illustration 8 : Vue 3D de la salle de soins depuis la salle d'attente

3.6.1 Les différentes zones fonctionnelles

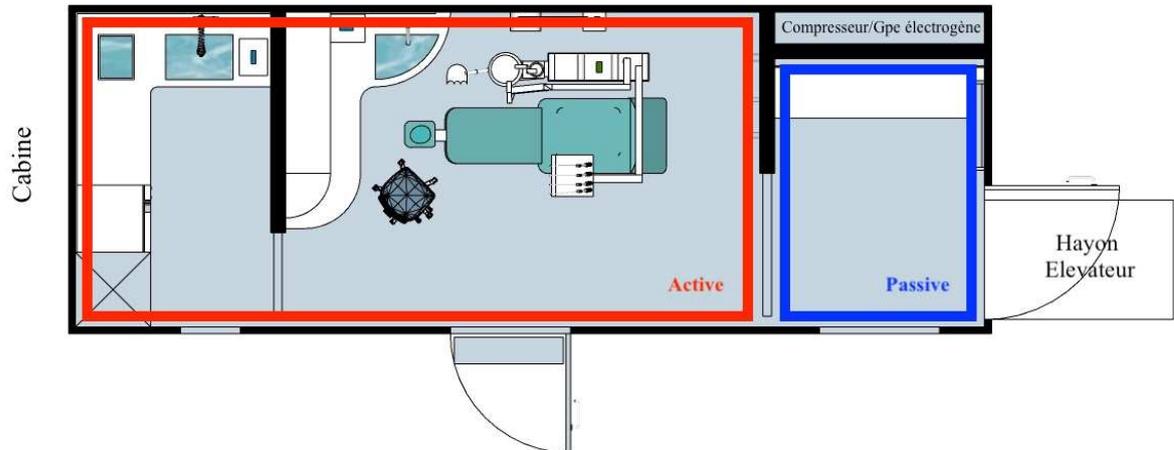


Illustration 9 : Plan des différentes zones fonctionnelles de l'UMSD

La zone active regroupe la salle de soin et la salle de stérilisation. Elles sont séparées par une cloison de 10 cm d'épaisseur. La transition se fait par une porte coulissante de 90cm de largeur.

La zone passive est matérialisée par la salle d'attente. Cette salle est à proximité directe de l'entrée et est séparée de la salle de soin par une cloison.

3.6.2 Trajets des différents intervenants

3.6.2.1 Praticien

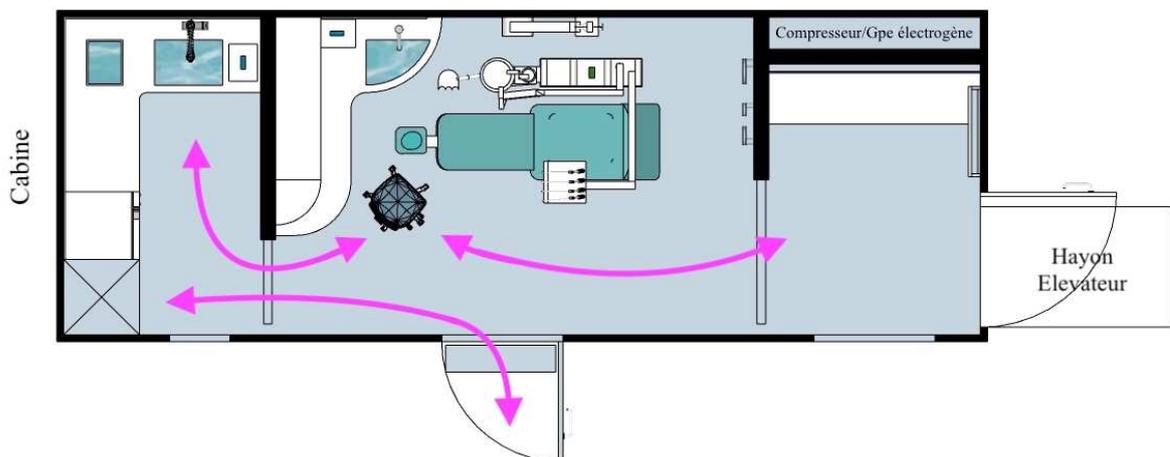


Illustration 10 : Plan explicitant les trajets du praticien lors de son activité

Le praticien ou l'assistant dentaire entre et sort du camion dentaire par la porte latérale du camion dentaire. Il accède ainsi directement à la salle de soin. Il entpose ses affaires personnelles dans un placard dédié, situé dans la salle de stérilisation.

Il va chercher le patient en salle d'attente et en fin de soins, il le raccompagne à la sortie, qui est à proximité directe du fauteuil dentaire. Puis, il dépose son plateau avec ses instruments

souillés, soit directement en salle de stérilisation ou dans un bac de décontamination présent sur le plan de travail. Ainsi ses trajets sont courts et réduits, afin de limiter la fatigue et optimiser son temps de travail.

Bien que l'espace soit restreint, la participation d'un assistant dentaire à l'activité est envisageable. Les trajets du praticien seront concentrés entre la salle de soin et la salle d'attente pour accueillir les patients, tandis que l'assistant participera aux soins si nécessaires, et gèrera le matériel souillé et les déchets au niveau de la salle de stérilisation.

3.6.2.2 Patient

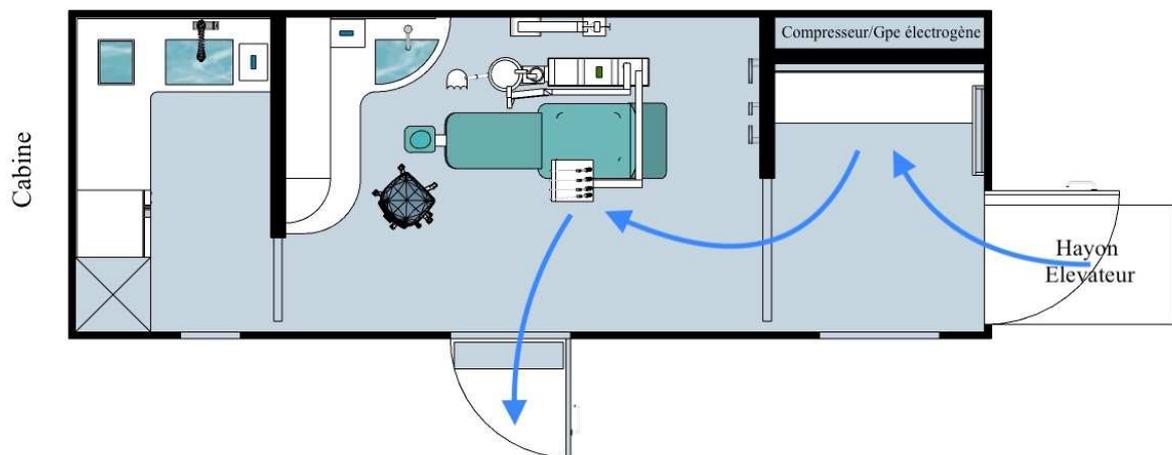


Illustration 11 : Plan explicitant le trajet du patient au cours de sa consultation

Le patient entre directement dans la salle d'attente par la porte arrière du véhicule, en grimpant deux marches (situées au niveau du hayon élévateur sur le schéma).

Une banquette de deux assises permet au patient d'attendre la venue du praticien.

Il chemine dans la salle de soin à travers une porte coulissante. Une patère fixée dans la cloison de séparation permet au patient d'accrocher ses affaires personnelles. A la fin du soin, le patient emprunte la porte latérale pour sortir du camion dentaire. Ainsi, il ne repasse pas par la salle d'attente. Cela permet de fluidifier les déplacements de la patientèle et ainsi de désengorger la salle d'attente.

3.6.2.3 Patient à mobilité réduite

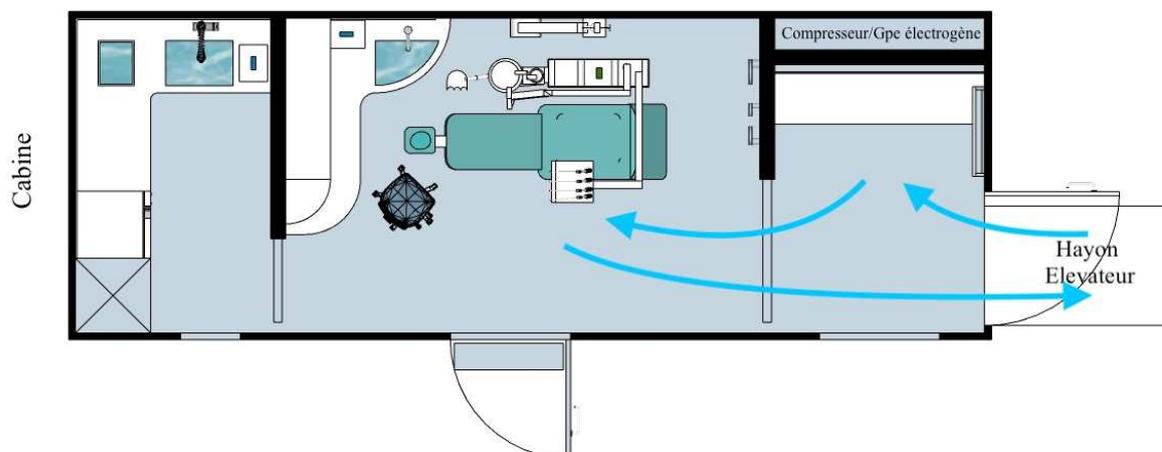


Illustration 12 : : Plan explicitant le trajet du PMR au cours de sa consultation

Comme le patient précédent, il accède directement à la salle d'attente en empruntant le hayon élévateur à partir de la porte arrière du véhicule. Si le patient est en fauteuil roulant, la profondeur de la salle d'attente lui permet de pivoter dans cet espace et ainsi de faire un demi-tour sur lui-même. Il entrera en marche arrière dans la salle de soin pour faciliter son transfert sur le fauteuil dentaire ainsi que sa sortie à la fin des soins.

Etant donné, que la porte latérale n'est pas équipée d'un hayon élévateur, le patient en fauteuil roulant est contraint d'emprunter le même accès qu'à son entrée.

3.6.3 Trajet du matériel

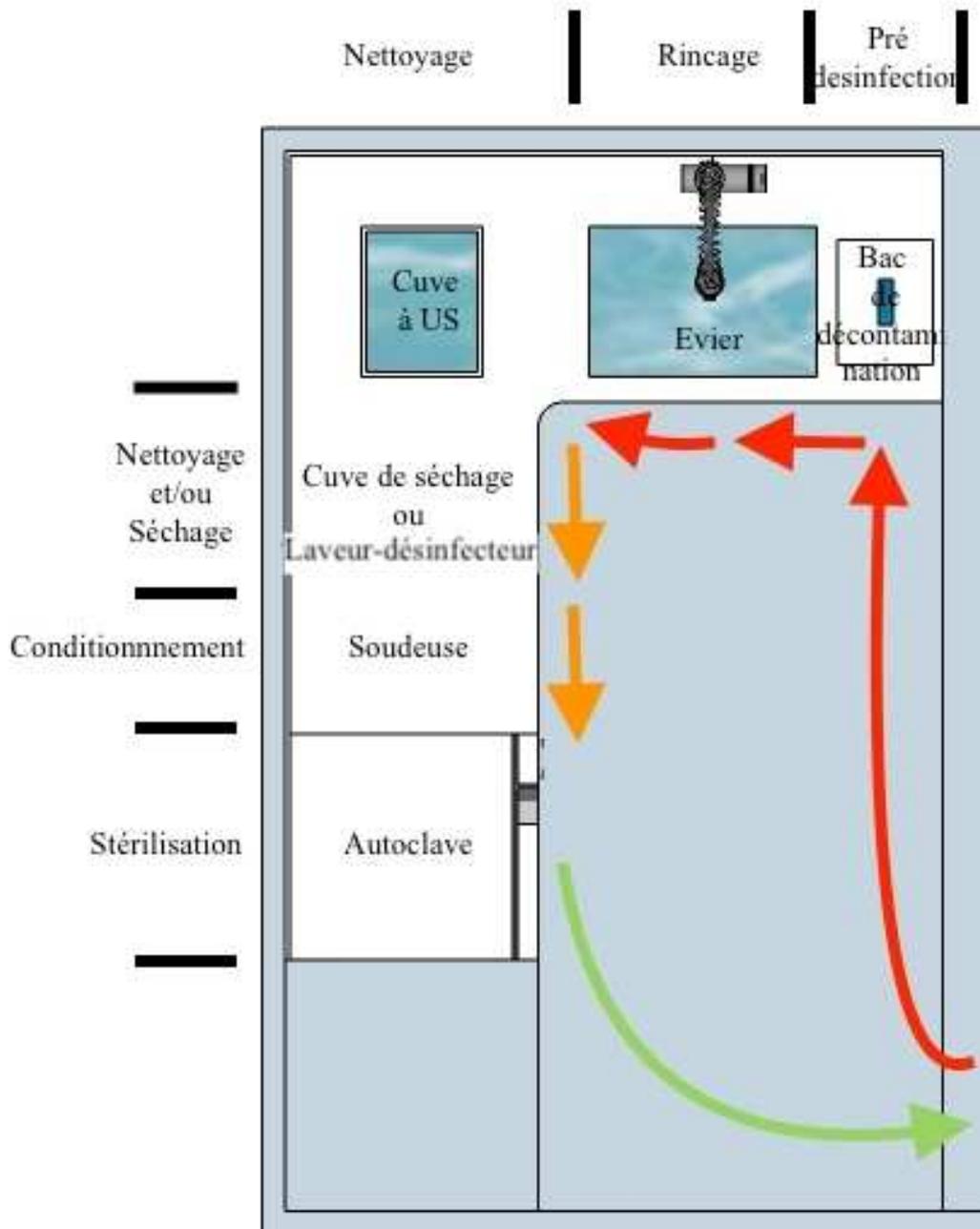


Illustration 13 : Schéma du cycle de stérilisation au sein de la salle de stérilisation

À l'issue de la séance de soins, le matériel stérilisable souillé suit le cycle de décontamination et de stérilisation habituel, identique à celui d'un cabinet dentaire classique :

- Pré-désinfection : dans le bac de décontamination
- Rinçage : dans l'évier
- Nettoyage : dans la cuve à ultrasons
- Nettoyage/séchage
- Conditionnement : mis sous sachets hermétiques
- Stérilisation : réalisé par l'autoclave

3.6.4 Plan de zonage de radioprotection

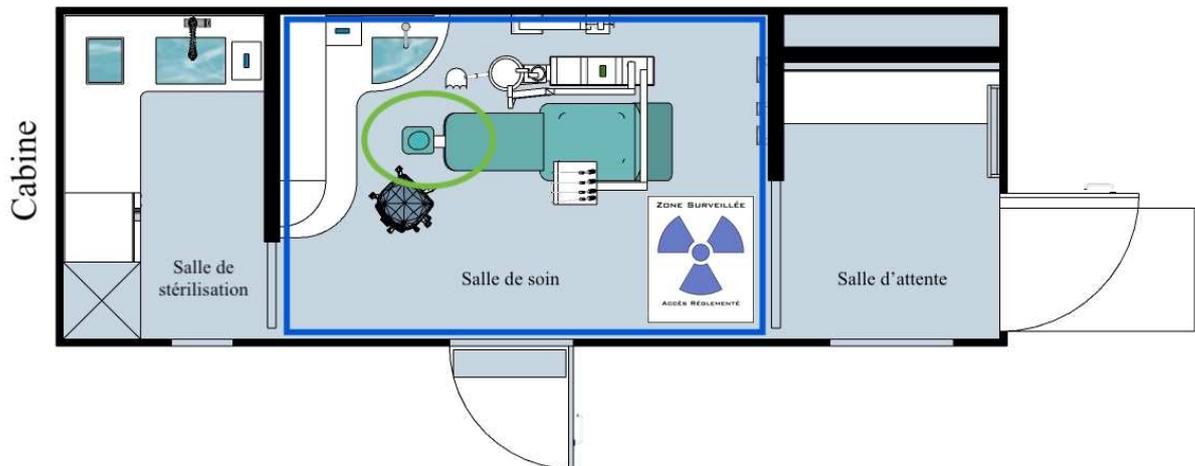


Illustration 14 : Plan de zonage de radioprotection

La salle de soin étant équipée d'un générateur, doit être délimitée en zone surveillée. Une affiche signifiant « Zone surveillée » est à disposer à chaque entrée de la salle de soins.

La zone surveillée, explicitée par le rectangle en bleu sur le schéma, correspond à la zone dans laquelle les travailleurs sont susceptibles d'être exposés aux rayons ionisants, dans des conditions normales de travail, à une dose efficace supérieure à 1 mSv par an.

La zone contrôlée, signifiée par l'ovale vert sur le schéma, correspond à l'espace de travail autour de la source dans lequel les travailleurs sont susceptibles d'être exposés, dans des conditions normales de travail, à une dose efficace supérieure à 6 mSv par an (35).

3.7 Questions ouvertes et réflexions

Bien que les unités dentaires mobiles soient une bonne alternative aux cabinets traditionnels dans l'installation à long terme, il persiste certaines interrogations quant à la mise en œuvre de ce type de projet.

3.7.1 Logistiques

- Mise en sécurité du matériel dentaire lors des déplacements du véhicule (36)

L'équipement dentaire du camion est constitué principalement de meubles que l'on ouvre à l'aide de tiroirs ou de placards, un fauteuil dentaire équipé d'un scialytique, d'un unit trans-thoracique et le bras articulé du générateur radiographique.

Tous ses équipements doivent pouvoir être immobilisés lors des trajets du véhicule au risque de provoquer des dégâts matériels.

Les possibilités sont diverses et variées. Les équipements peuvent être sanglés, attachés, fermés, verrouillés, aimantés.

Cependant, de part, le nombre important de tiroirs ou placards nécessaires à l'équipement du camion dentaire, il paraît compromettant pour le praticien d'installer des serrures sur chacun d'eux. Pour faciliter le confort du praticien, la pose d'électro aimants sera privilégiée. Cela consiste à fixer derrière chaque tiroir un électro aimant ainsi qu'une plaque métallique ferreuse vissée à l'arrière du tiroir. Ainsi lors de la mise en contact du véhicule, tous les tiroirs seront verrouillés par électromagnétisme.

Quant aux bras articulés du fauteuil ou de l'équipement radiographique, un sanglage sera le plus adapté.

- Stockage et inactivité du camion dentaire

Un plateau technique dentaire nécessite pour fonctionner, d'un apport en eau, en air et en électricité.

Lorsque le camion est en arrêt pour une longue période ou en hiver, lorsque les températures deviennent basses voire négatives, il y a quelques précautions à prendre pour éviter tout dommage du véhicule.

En effet, les périodes répétitives de gel peuvent entraîner des démarrages difficiles voire le gel des canalisations et ainsi l'annulation de plusieurs vacations. Ainsi, le réseau d'eau doit pouvoir être mis hors gel l'hiver.

Il sera donc nécessaire de vidanger et nettoyer les réservoirs d'eaux (eaux propres et eaux usées), de purger l'ensemble des robinets et de les laisser ouverts.

- Un accès sécurisant au camion dentaire pour le patient (37)

Les lieux de stationnement du camion doivent pouvoir alimenter l'unité de soin en électricité, pour pouvoir fonctionner, et doivent pouvoir garantir également un stationnement pour le patient ainsi que sa sécurité pour se rendre jusqu'au véhicule.

Il faudra préférer des espaces où le revêtement est horizontal et sans ressaut. Car toute dénivellation risquerait de causer une gêne, une difficulté voire un danger aux usagers en fauteuil roulant. Une pente de plus de 5 % sur plusieurs mètres peut entraîner une perte d'indépendance des personnes en fauteuil roulant manuel. De nombreuses autres personnes à mobilité réduite subiront une gêne comparable.

3.7.2 Professionnels

- Le poste d'assistante dentaire peut-il être supprimé afin d'optimiser l'ergonomie de la zone de soin ?

Les missions de l'assistante dentaire au cabinet sont diverses : accueillir les patients, veiller à l'hygiène du matériel, répondre au téléphone, tenir l'agenda, suivre les stocks....

Tout dentiste opérant seul doit assurer simultanément toutes ces fonctions, tout en soignant les patients. Cela peut générer un surcroît de stress et limiter la concentration du praticien sur la réalisation des traitements en bouche.

Cependant, le praticien peut faire appel à un service de secrétariat téléphonique pour déléguer une partie de ses tâches quotidiennes, telles que les appels, les prises de rendez-vous. Cette solution contraint le praticien à effectuer lui-même une partie des tâches restantes mais elle permet de faciliter davantage les déplacements du praticien et du patient au sein du véhicule.

3.7.3 Techniques

- Intérêt médical de l'installation de matériels complémentaires

De part, la surface restreinte du véhicule, l'équipement dentaire proposé de la salle de soin dans ce projet se limite à un fauteuil et son unit, une radiographie endobuccale et un plan de travail. Ainsi, l'installation d'une radiographie panoramique n'est pas une priorité à mon sens pour un praticien exerçant l'omni pratique.

Cependant, certains équipements sont indispensables pour le confort de la pratique de certaines spécialités rencontrées en dentisterie, telles que l'orthodontie. En effet, si cette activité est appliquée au projet, elle requiert entre autres :

- Une radiographie panoramique 3D
- Une empreinte optique et imprimante 3D ou un contact privilégié avec un laboratoire équipé

Ces équipements se rajoutent à ceux nécessaires en dentisterie omni pratique et exigent de l'espace dans la salle de soins pour leur bon fonctionnement.

Dans notre projet, la radiographie panoramique pourrait être intégrée au pied du fauteuil dentaire et serait fonctionnelle en position de repos du fauteuil. L'espace dédié aurait pour dimension 850mm de large et 2110mm de profondeur.

Quant au laboratoire de prothèse, il pourrait s'insérer en fin de zone sèche dans la salle de stérilisation.

- Comment agrandir la surface de la salle de soin ?

Les pièces incontournables d'un cabinet dentaire sont la salle de soin, la salle de stérilisation et la salle d'attente. Cependant, le caractère mobile du cabinet et sa surface limitée nous incitent à penser l'organisation différemment.

En effet, si la totalité de la surface de la caisse du véhicule était dédiée à la salle de soin, les équipements dentaires pourraient être plus nombreux et ainsi, la prise en charge du patient plus complète. On pourrait y installer à titre d'exemples, une radiographie panoramique, du matériel CFAO (la caméra optique et son usineuse),

Pour se faire, il y aurait nécessité d'aménager un espace d'accueil, propice, en dehors du véhicule dans les zones d'interventions. En période estivale, l'aménagement d'un espace d'attente (quelques chaises sous un pare-soleil) à proximité immédiate du véhicule pourrait être envisageable. Mais le reste de l'année, cette solution paraît fortement compromise. Cependant, si le camion dessert des institutions privées ou publiques telles que des maisons de retraite, des EPHADs, des écoles, ... alors l'espace d'attente s'effectuerait au sein même des établissements desservis.

En ce qui concerne la stérilisation, celle-ci pourrait être réduite au maximum au sein de la salle de soin en effectuant uniquement la pré-désinfection à l'aide d'un bac de décontamination. Les dispositifs médicaux utilisés seraient ensuite stérilisés dans un cabinet dentaire secondaire ou au sein d'une Pharmacie à Usage Intérieur (PUI).

En effet, l'article L.3114-6 du Code de Santé Publique permet aux PUI « d'assurer tout ou une partie de la stérilisation des dispositifs médicaux pour le compte d'un autre établissement ou (...) pour les professionnels de santé et les directeurs de laboratoire d'analyses de biologie médicale exerçant en dehors des établissements de santé ».

Ainsi, une PUI d'un Service Inter Hospitalier (SIH) ou d'un Groupement de Coopération Sanitaire (GCS) peut être sollicitée par une clinique, un laboratoire d'analyses, une infirmière libérale, un dentiste libéral... (38)

Un local extérieur à la structure dentaire serait également nécessaire pour le stockage des déchets accumulés.

Cette solution semble davantage coûteuse et demande davantage d'organisation.

- Comment prendre en charge un patient dans l'incapacité de se déplacer ?

Depuis le 1^{er} mars 2013, la norme NF EN 1865 prévoit que les accès puissent permettre le passage d'un brancard, de dimensions 1,97m x0,57m.

Dans le projet présenté ci-dessus, l'accès principal se situant à l'arrière du véhicule respecte les dimensions en vigueur. Cependant la porte d'entrée, se situe à 55 cm du sol. Un patient lambda montera dans le véhicule à l'aide du marche-pied alors qu'un patient en fauteuil roulant actionnera le hayon élévateur escamotable sous le véhicule. Les dimensions de la plateforme, de 1260mm de long pour 800 mm de large, sont compatibles avec celles d'un fauteuil roulant standard mais ne permet pas d'accueillir un brancard.

Une solution alternative pourrait permettre la prise en charge des patients se trouvant dans l'incapacité de se déplacer. Il s'agirait d'un kit de soin transportable présent à bord du véhicule qui permettrait au praticien d'aller vers le patient afin de prodiguer les premiers soins.

4 Conclusion

Le cabinet dentaire est l'outil de travail du chirurgien-dentiste. La plus grande rigueur dans la planification, la conception et la réalisation du cabinet est donc essentielle pour le bien être du praticien dans son exercice quotidien et pour les patients qui s'y rendent.

Ainsi, chaque détail doit être pensé afin d'obtenir un espace de travail ergonomique respectant les impératifs d'hygiène et de sécurité.

Un cabinet dentaire, esthétique, confortable et fonctionnel, conçu dans le respect des règles ergonomiques engendrera une atmosphère propice à l'épanouissement de chacun, un exercice productif et une satisfaction auprès des patients.

Dans un véhicule aménagé, la surface est restreinte. Les espaces de travaux et d'accueil disponibles sont limités et les déplacements plus difficiles. La capacité du véhicule peut être vite saturée. Intégrer un cabinet dentaire complet et fonctionnel à un véhicule constitue donc un défi particulier afin d'optimiser au mieux l'espace disponible.

L'ergonomie et la fonctionnalité étudiées du véhicule permettent aux personnes de se déplacer sans obstacle, avec un accès facile aux différents équipements et matériels pour le praticien limitant ainsi sa fatigue.

L'unité mobile de soins dentaires doit comporter un équipement moderne dans un cadre confortable semblable à l'équipement d'un cabinet traditionnel. L'espace disponible étant limité, ce projet questionne également sur le matériel minimal strictement nécessaire à la pratique de l'art dentaire.

Sa conception devra lui permettre d'évoluer au cours du temps, afin de pouvoir s'adapter en permanence aux nouvelles techniques, aux nouvelles technologies et surtout aux nouvelles obligations en termes d'hygiène, d'ergonomie, ou encore sur le plan écologique.

Enfin, le travail dans des zones sous dotées ou reculées sur le plan géographique, impose un exercice essentiellement pluridisciplinaire, d'omni pratique, limitant toutes spécialisations. Cependant, on peut facilement imaginer l'adaptation de ce type de véhicule pour une pratique orthodontique dans un cadre scolaire.

Références bibliographiques

1. Accès territorial aux soins - Système de santé et médico-social - Ministère des Solidarités et de la Santé [Internet]. Accès territorial aux soins. [cité 9 févr 2018]. Disponible sur: <http://solidarites-sante.gouv.fr/systeme-de-sante-et-medico-social/acces-territorial-aux-soins/>
2. DESCOURS Charles. Propositions en vue d'améliorer la répartition des personnels de santé sur le territoire [Internet]. 2003 [cité 11 nov 2017]. Disponible sur: <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/034000383.pdf>
3. Lee EE, Thomas CA. Mobile and portable dentistry: alternative treatment services for the elderly. *Spec Care Dentist*. 2001;21(4):153–155.
4. BARON Pierre. IAHD 2000 [Internet]. Les spectateurs dans les peintures anciennes représentant des scènes dentaires. [cité 30 janv 2018]. Disponible sur: <http://www.biusante.parisdescartes.fr/sfhad/iahd/iahd06f.htm>
5. SFHAD [Internet]. Histoire de la Société française d'histoire de l'art dentaire, SFHAD. [cité 30 janv 2018]. Disponible sur: http://www.biusante.parisdescartes.fr/sfhad/cab_txt01.htm
6. Django Unchained - Dentist Wagon [Internet]. [cité 2 févr 2018]. Disponible sur: <http://design-newyork.com/blog/wp-content/uploads/2013/01/tooth.jpg>
7. Riaud X. Le service dentaire de l'US Army pendant la Seconde Guerre Mondiale. [cité 5 janv 2018]; Disponible sur: <http://www.histoire-medecine.fr/seconde-guerre-mondiale/service-dentaire-americain-clystere.pdf>
8. Association Bus Social Dentaire [Internet]. A
8. Association Bus Social Dentaire [Internet]. Accueil. [cité 30 janv 2018]. Disponible sur: <http://busdentaire.fr/>
9. La Logistique [Internet]. Association Bus Social Dentaire. [cité 2 févr 2018]. Disponible sur: <http://busdentaire.fr/index.php/retour-sur-action/la-logistique>
10. Handident [Internet]. Handident PACA. [cité 14 déc 2017]. Disponible sur: <http://handidentpaca.fr/>
11. Legifrance. Code de la santé publique - Article R4127-274 [Internet]. Code de la santé publique. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000006913081&cidTexte=LEGITEXT000006072665&dateTexte=>
12. Legifrance. Code de la santé publique - Article R4127-270 [Internet]. Code de la santé publique. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006072665&idArticle=LEGIARTI000006913077&dateTexte=&categorieLien=cid>
13. Philippe ROCHER, Guy CERF, Thierry DRAUSSIN, Stéphanie FERRAND, Sylvie GERMANY, André LANET, Robert REGARD. Guide d'installation des cabinets dentaires - Aspects réglementaires et conseils. Paris; 2007.
14. Binhas E. Dessine moi un cabinet dentaire–La conception architecturale des locaux. *Cah L'ADF*. 1998;1.
15. Edmond BINHAS. L'assistante dentaire : une alliée indispensable ? [Internet]. LEFILDENTAIRE magazine dentaire. 2010 [cité 7 mai 2018]. Disponible sur:

- <https://www.lefildentaire.com/articles/conseil/management/l-assistante-dentaire-une-alliee-indispensable/>
16. Ministère des affaires sociales et de la santé. Les locaux des professionnels : réussir l'accessibilité. [cité 7 déc 2017]; Disponible sur: https://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/Reussir_accessibilite_0.pdf
 17. Anezin R. Concevoir un projet architectural : démarches, conception et exemples exceptionnels. Fil Dent [Internet]. nov 2011 [cité 21 janv 2018];67. Disponible sur: http://www.lefildentaire.com/images/stories/Pratique/Ergonomie_materiel/lfid67_novembre_2011_concevoir%20projet_10_21.pdf
 18. Legifrance. Code du travail - Article R232-2-1 [Internet]. Code du travail. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006072050&idArticle=LEGIARTI000006806891>
 19. Legifrance. Code du travail - Article R232-10-1 [Internet]. Code du travail. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006072050&idArticle=LEGIARTI000006807014&dateTexte=&categorieLien=cid>
 20. ASN. Présentation des principales dispositions réglementaires de radioprotection applicables en radiologie médicale et dentaire (Mise à jour d'octobre 2016) [Internet]. [cité 15 nov 2017]. Disponible sur: <https://www.asn.fr/Reglementer/Guides-de-l-ASN/Presentation-des-principales-dispositions-reglementaires-de-radioprotection-applicables-en-radiologie-medecale-et-dentaire>
 21. ONCD. Déchets [Internet]. 2012 [cité 4 févr 2018]. Disponible sur: <http://www.ordre-chirurgiens-dentistes.fr/chirurgiens-dentistes/securisez-votre-exercice/materiel-et-materiaux/dechets.html>
 22. BLANC Georges. Quelques clés pour une informatique "sereine" [Internet]. LEFILDENTAIRE magazine dentaire. 2010 [cité 2 févr 2018]. Disponible sur: <https://www.lefildentaire.com/articles/pratique/ergonomie-materiel/quelques-cles-pour-une-informatique-sereine/>
 23. BLANC Georges. Les clés pour bien choisir et utiliser un compresseur [Internet]. LEFILDENTAIRE magazine dentaire. 2010 [cité 2 févr 2018]. Disponible sur: <https://www.lefildentaire.com/articles/pratique/ergonomie-materiel/les-cles-pour-bien-choisir-et-utiliser-un-compresseur/>
 24. Toutenkamion. Nos Solutions de Mobilité [Internet]. Nos Solutions de Mobilité. [cité 15 nov 2017]. Disponible sur: <http://www.toutenkamion.com/fr/presentation/nos-solutions-de-mobilite.html>
 25. Location Camion 30m3 | Véhicule Idéal [Internet]. [cité 26 janv 2018]. Disponible sur: <https://www.vehicule-ideal.com/vehicules/camions/30m3>
 26. Calypso Locations - Fiche technique Master 30 m3 [Internet]. [cité 26 janv 2018]. Disponible sur: <http://www.calypso-locations.fr/Utilitaires/master30.aspx>
 27. BINHAS Edmond. Stérilisation : les enjeux d'une approche globale [Internet]. LEFILDENTAIRE magazine dentaire. 2007 [cité 2 févr 2018]. Disponible sur: <https://www.lefildentaire.com/articles/pratique/ergonomie-materiel/sterilisation-les-enjeux-dune-approche-globale/>

28. Direction générale de la santé - Ministère de la santé et des solidarités. Guide de prévention des infections liées aux soins en chirurgie dentaire et en stomatologie. 2e Édition [Internet]. juill 2006 [cité 2 févr 2018]; Disponible sur: https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_de_prevention_des_infections_liees_aux_soins_en_chirurgie_dentaire_et_en_stomatologie.pdf
29. Binhas E, Ginisty J, Sigismond P. La gestion globale du cabinet dentaire: Volume 1: L'organisation technique. Initiatives Sante; 2015.
30. FOXY E. Sur quels critères choisir son équipement ? [Internet]. LEFILDENTAIRE magazine dentaire. 2010 [cité 2 févr 2018]. Disponible sur: <https://www.lefildentaire.com/articles/pratique/ergonomie-materiel/sur-quels-criteres-choisir-son-equipement/>
31. Guillaume. Synthèse de « L'organisation du cabinet dentaire » de Robert Maccario [Internet]. La gestion du cabinet dentaire. 2017 [cité 3 janv 2018]. Disponible sur: <http://la-gestion-du-cabinet-dentaire.fr/synthese-de-lorganisation-cabinet-dentaire-de-robert-maccario/>
32. BLANC Georges. Quelques clés pour le renouvellement de son mobilier de cabinet [Internet]. LEFILDENTAIRE magazine dentaire. 2010 [cité 2 févr 2018]. Disponible sur: <https://www.lefildentaire.com/articles/pratique/ergonomie-materiel/quelques-cles-pour-le-renouvellement-de-son-mobilier-de-cabinet/>
33. BLANC Georges. Invitation au dépoussiérage du cabinet [Internet]. LEFILDENTAIRE magazine dentaire. 2011 [cité 2 févr 2018]. Disponible sur: <https://www.lefildentaire.com/articles/pratique/ergonomie-materiel/invitation-au-depoussierage-du-cabinet/>
34. BINHAS Edmond. Simplification du travail dans la pratique dentaire quotidienne [Internet]. LEFILDENTAIRE magazine dentaire. 2010 [cité 2 févr 2018]. Disponible sur: <https://www.lefildentaire.com/articles/conseil/organisation/simplification-du-travail-dans-la-pratique-dentaire-quotidienne/>
35. Rayonnements ionisants. Démarche de prévention - Risques - INRS [Internet]. [cité 8 sept 2018]. Disponible sur: <http://www.inrs.fr/risques/rayonnements-ionisants/demarche-de-prevention.html>
36. Verrouillage automatique des placards sur la route [Internet]. [cité 9 mai 2018]. Disponible sur: <http://forum-camping-car.fr/camping-car/468/placards-verrouillage-automatique.html>
37. Ministère du logement et de la ville. Circulaire interministérielle n°DGUIHC 2007-53 du 30/11/2007 relative à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation. [cité 7 févr 2018]; Disponible sur: http://www.vaucluse.gouv.fr/IMG/pdf/annexe8__cle54f169.pdf
38. FAQ – Société Française des Sciences de la Stérilisation [Internet]. [cité 9 mai 2018]. Disponible sur: <http://www.sf2s-sterilisation.fr/category/faq/>

Table des illustrations

<i>Illustration 1 : peinture de Gerrit Berckheide, 1680 environ (4)</i>	15
<i>Illustration 2 : « Dental Wagon » du film « Django Unchained » (6)</i>	16
<i>Illustration 3: Camion dentaire pendant la Seconde Guerre Mondiale (7)</i>	16
<i>Illustration 4 : Les caractéristiques du bus social dentaire (9)</i>	18
<i>Illustration 5: Descriptif du Renault Master 30m3 (26)</i>	29
<i>Illustration 6: Configuration arrière du mobilier (32)</i>	37
<i>Illustration 7 : Vue du dessus du projet à l'aide du logiciel SketchUp.</i>	42
<i>Illustration 8 : Vue 3D de la salle de soins depuis la salle d'attente</i>	42
<i>Illustration 9 : Plan des différentes zones fonctionnelles de l'UMSD</i>	43
<i>Illustration 10 : Plan explicitant les trajets du praticien lors de son activité</i>	43
<i>Illustration 11 : Plan explicitant le trajet du patient au cours de sa consultation</i>	44
<i>Illustration 12 : : Plan explicitant le trajet du PMR au cours de sa consultation</i>	45
<i>Illustration 13 : Schéma du cycle de stérilisation au sein de la salle de stérilisation</i>	46
<i>Illustration 14 : Plan de zonage de radioprotection</i>	47

Démarche architecturale dans la conception d'une unité mobile de soins dentaires /
BASQUIN Marie. - p. 55 : ill. 14 ; réf. 38.

Domaines : Ergonomie-Gestion ; Hygiène

Mots clés Rameau: Conception et construction ; Design architectural ; Cabinets dentaires ; Cabinets dentaires – Hygiène ; Camion -- Personnalisation

Mots clés FMeSH: Conception et construction de locaux ; Gestion de cabinet dentaire ; Gestion des déchets ; Confort du patient ; Cabinets médicaux ; Véhicules motorisés

Résumé de la thèse :

La conception architecturale du cabinet dentaire et son aménagement sont cruciaux dans l'optimisation de son fonctionnement. Le confort du personnel, la gestion du matériel et des déchets, ou encore la qualité des soins dispensés en dépendent.

L'unité mobile de soins dentaires (UMSD), aussi appelée bus ou camion dentaire, permet de favoriser l'accès aux soins dentaires des populations en marge de cette offre, ou encore de mener des actions de prévention ou de dépistage bucco-dentaires. Leur utilisation en France est encore très disparate.

L'UMSD, par la contrainte spatiale qu'elle impose, nécessite de repenser l'architecture et l'aménagement du cabinet dentaire, afin d'en optimiser le fonctionnement, ou encore de respecter les normes en vigueur.

JURY :

Président : **Monsieur le Professeur Guillaume PENEL**

Directeur de thèse : **Monsieur le Docteur Philippe ROCHER**

Assesseurs : **Monsieur le Docteur François DESCAMP**

Madame le Docteur Céline CATTEAU