



**HAL**  
open science

# Étude de l'effet de la pression atmosphérique, de la température et de l'humidité relative sur les urgences odontologiques algiques

Martin Lamandin

► **To cite this version:**

Martin Lamandin. Étude de l'effet de la pression atmosphérique, de la température et de l'humidité relative sur les urgences odontologiques algiques. Chirurgie. 2014. dumas-01097267

**HAL Id: dumas-01097267**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01097267>**

Submitted on 19 Dec 2014

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

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

Université de Bordeaux  
Collège des Sciences de la Santé  
UFR des Sciences Odontologiques

Année 2014

N°58

Thèse pour l'obtention du  
DIPLOME D'ETAT de DOCTEUR EN CHIRURGIE DENTAIRE

Présentée et soutenue publiquement

Par **Martin LAMANDIN**

Né le 22 août 1988 à Castres

le 15 décembre 2014

**ETUDE DE L'EFFET DE LA PRESSION ATMOSPHERIQUE,  
DE LA TEMPERATURE ET DE L'HUMIDITE RELATIVE SUR  
LES URGENCES ODONTOLOGIQUES ALGIQUES**

Directeur de thèse

**Elise ARRIVÉ**

Membres du Jury

|            |                |                                       |
|------------|----------------|---------------------------------------|
| Président  | M. J-C FRICAIN | Professeur des Universités            |
| Directeur  | Mme E. ARRIVÉ  | Maître de Conférences des Universités |
| Rapporteur | M. S. CATROS   | Maître de Conférences des Universités |
| Assesseur  | M. P. ROUAS    | Maître de Conférences des Universités |



# UNIVERSITE BORDEAUX

**Président**

M. Manuel TUNON de LARA

## **COLLEGE DES SCIENCES DE LA SANTE UNITE DE FORMATION ET DE RECHERCHE D'ODONTOLOGIE**

|   |                            |       |
|---|----------------------------|-------|
| <b>Directeur</b>  | M. Jean-François PELI      | 58-01 |
| <b>Directeur Adjoint – Chargé de la Formation initiale</b>      | M. Yves DELBOS             | 56-01 |
| <b>Directeur Adjoint – Chargé de la Recherche</b>               | M. Jean-Christophe FRICAIN | 57-02 |
| <b>Directeur Adjoint - Chargé des Relations Internationales</b> | M. Jean-François LASSERRE  | 58-02 |

### **ENSEIGNANTS DE L'UFR**

#### **PROFESSEURS DES UNIVERSITES**

|                 |          |   |       |
|-----------------|----------|---|-------|
| Mme Caroline    | BERTRAND | Prothèse dentaire                               | 58-02 |
| Mlle Marie-José | BOILEAU  | Orthopédie dento-faciale                        | 56-02 |
| Mme Véronique   | DUPUIS   | Prothèse dentaire                               | 58-02 |
| M. J-Christophe | FRICAIN  | Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique | 57-02 |

#### **MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES**

|                  |                |  |       |
|------------------|----------------|--|-------|
| Melle Elise      | ARRIVÉ         | Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale | 56-03 |
| Mme Cécile       | BADET          | Sciences biologiques   | 57-03 |
| M. Etienne       | BARDINET       | Orthopédie dento-faciale   | 56-02 |
| M. Michel        | BARTALA        | Prothèse dentaire  | 58-02 |
| M. Cédric        | BAZERT         | Orthopédie dento-faciale   | 56-02 |
| M. Jean-Pierre   | BLANCHARD      | Prothèse dentaire  | 58-02 |
| M. Christophe    | BOU            | Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale | 56-03 |
| Mlle Sylvie      | BRUNET         | Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique                      | 57-02 |
| M. Sylvain       | CATROS         | Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique                      | 57-02 |
| M. Stéphane      | CHAPENOIRE     | Sciences anatomiques et physiologiques                               | 58-03 |
| M. Jacques       | COLAT PARROS   | Sciences anatomiques et physiologiques                               | 58-03 |
| M. Reynald       | DA COSTA NOBLE | Parodontologie   | 57-01 |
| M. François      | DARQUE         | Orthopédie dento-faciale   | 56-02 |
| M. François      | DE BRONDEAU    | Orthopédie dento-faciale   | 56-02 |
| M. Yves          | DELBOS         | Odontologie pédiatrique  | 56-01 |
| M. Raphael       | DEVILLARD      | Odontologie conservatrice- Endodontie                                | 58-01 |
| M. Emmanuel      | D'INCAU        | Prothèse dentaire  | 58-02 |
| M. Bruno         | ELLA NGUEMA    | Sciences anatomiques et physiologiques                               | 58-03 |
| M. Dominique     | GILLET         | Odontologie conservatrice – Endodontie                               | 58-01 |
| M. Jean-François | LASSERRE       | Prothèse dentaire  | 58-02 |

|                  |           |  |       |
|------------------|-----------|--|-------|
| M. Yves          | LAUVERJAT | Parodontologie   | 57-01 |
| Mme Odile        | LAVIOLE   | Prothèse dentaire  | 58-02 |
| M. Jean-Marie    | MARTEAU   | Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique                      | 57-02 |
| Mme Javotte      | NANCY     | Odontologie pédiatrique  | 56-01 |
| Mme Dominique    | ORIEZ     | Odontologie conservatrice – Endodontie                               | 58-01 |
| M. Jean-François | PELI      | Odontologie conservatrice – Endodontie                               | 58-01 |
| M. Philippe      | POISSON   | Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale | 56-03 |
| M. Patrick       | ROUAS     | Odontologie pédiatrique  | 56-01 |
| M. Johan         | SAMOT     | Sciences biologiques   | 57-03 |
| Mlle Maud        | SAMPEUR   | Orthopédie dento-faciale   | 56-02 |
| M. Cyril         | SEDARAT   | Parodontologie   | 57-01 |
| Mlle Noélie      | THEBAUD   | Sciences biologiques   | 57-03 |
| M. Eric          | VACHEY    | Odontologie conservatrice – Endodontie                               | 58-01 |

### **ASSISTANTS**

|                      |                  |  |       |
|----------------------|------------------|--|-------|
| Melle Audrey         | AUSSEL           | Sciences biologiques   | 57-03 |
| M. Terence           | BARSBY           | Odontologie conservatrice – Endodontie                               | 58-01 |
| Mme Aurélie          | BARSBY-EL-KHODER | Prothèse dentaire  | 58-02 |
| Mme Mélanie          | BOES-HULLMAN     | Orthopédie dento-faciale   | 56-02 |
| M. Julien            | BROTHIER         | Prothèse dentaire  | 58-02 |
| Melle Caroline       | CHANE-FANE       | Orthopédie dento-faciale   | 56-02 |
| M. Mathieu           | CLINKEMAILLIE    | Prothèse dentaire  | 58-02 |
| M. Mathieu           | CONTREPOIS       | Prothèse dentaire  | 58-02 |
| M. Guillaume         | CRESTE           | Prothèse dentaire  | 58-02 |
| Mme Hélène           | DENOST           | Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale | 56-03 |
| M. Guillaume         | FENOUL           | Odontologie conservatrice – Endodontie                               | 58-01 |
| Mlle Geraldine       | FERRERO-MOURGUES | Orthopédie dento-faciale   | 56-02 |
| M. Nicolas           | GLOCK            | Sciences anatomiques et physiologiques                               | 58-03 |
| Melle Sandrine       | GROS             | Orthopédie dento-faciale   | 56-02 |
| Melle Olivia         | KEROUREDAN       | Odontologie conservatrice – Endodontie                               | 58-02 |
| Melle Amandine       | LAVAUD           | Odontologie pédiatrique  | 56-01 |
| Melle Alice          | LE NIR           | Sciences anatomiques et physiologiques                               | 58-03 |
| Mme Karine           | LEVET            | Prévention épidémiologie – Economie de la santé – Odontologie légale | 56-03 |
| Melle Maria-Gabriela | MARC             | Odontologie conservatrice – Endodontie                               | 58-01 |
| M. Matthieu          | MEYER            | Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique                      | 57-02 |
| Melle Darrène        | NGUYEN           | Sciences biologiques   | 57-03 |
| Melle Virginie       | PANNEREC         | Chirurgie buccale – Pathologie et thérapeutique                      | 57-02 |
| Melle Candice        | PEYRAUD          | Odontologie pédiatrique  | 56-01 |
| M. Jean-Philippe     | PIA              | Prothèse dentaire  | 58-02 |
| M. Mathieu           | PITZ             | Parodontologie   | 57-01 |
| M. Clément           | RIVES            | Odontologie conservatrice – Endodontie                               | 58-01 |
| M. François          | VIGOUROUX        | Parodontologie   | 57-01 |

---

## REMERCIEMENTS

---

A notre juge et président,  
**Monsieur le Professeur Jean-Christophe FRICAIN,**

- Professeur des Universités - Praticien Hospitalier à la Faculté de Chirurgie Dentaire de l'Université Bordeaux II
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Docteur en Sciences Odontologiques
- Maîtrise de Sciences Biologiques et Médicales D.E.A. Biologie Santé
- C.E.S. d'Odontologie Chirurgicale
- Directeur adjoint-Chargé de la recherche

BORDEAUX

Pour l'honneur que vous me faites en acceptant la présidence du jury de cette thèse,

Veillez trouver ici l'expression de mes plus sincères remerciements.

A notre juge et directrice,  
**Madame le Docteur Elise ARRIVÉ,**

- Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier
- Doctorat de l'Université Bordeaux 2 mention Sciences Biologiques et Médicales option Santé Publique
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- DU de Prise en charge du VIH et des hépatites virales
- DU de Santé communautaire
- Master en Épidémiologie
- DESS de Projets de santé en situation de développement
- Responsable de la sous-section Santé Publique

BORDEAUX

Je tiens à vous exprimer toute ma reconnaissance pour m'avoir accompagné tout au long de ce travail, pour votre disponibilité constante et vos conseils avisés.

Soyez assurée, Madame, de ma profonde gratitude.

A notre juge et rapporteur,  
**Monsieur le Docteur Sylvain CATROS,**

- Maître de Conférences des Universités - Praticien Hospitalier
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Ancien interne en odontologie

BORDEAUX

Je tiens à vous remercier d'avoir accepté de corriger et de juger ce travail. Veuillez accepter l'expression de ma profonde gratitude.

A notre juge,  
**Monsieur le Docteur Patrick ROUAS,**

- Maître de conférences des Universités – Praticien Hospitalier
- Docteur en Chirurgie Dentaire
- Docteur en Sciences Anthropologiques
- C.E.S : - Biologie Buccale  
- Odontologie conservatrice
- Master en Anthropologie biologique
- Référent universitaire en Radioprotection
- Chercheur permanent à temps partiel (LAPP, PACEA, UMR 5199)

BORDEAUX

Je vous remercie d'avoir accepté de siéger dans ce jury. Merci pour vos conseils et votre disponibilité dans l'élaboration du projet de cette thèse.

Veillez trouver par ce travail, l'expression de ma profonde reconnaissance.

À mes professeurs universitaires et hospitaliers, aux équipes soignantes, aux secrétaires et prothésistes du CHU de Pellegrin, de Saint André et de Robert Picqué, Merci à tous d'avoir partagé votre savoir et votre expérience durant ces belles années d'étude.

À mes parents **Jilou** et **Michou**, sans qui je ne serais (sans doute) pas là.

À **Sylvianie**, mon âme sœur, qui me supporte au quotidien, qui a tout fait pour me permettre de réussir, sans oublier de réussir soi-même, et dont je ne serai jamais assez reconnaissant,

À mon frère **Antoine**, qui a remué ciel et terre pour que cette thèse voit le jour.

À mes futurs confrères, qui ont toujours cru en mon potentiel :

- **Benoit E**, thésard parmi les critards, koala occasionnel, mangeur de tchoritzzo,
- Dr **Dorian D**, sauveteur de cabots par delà les continents, surfeur ascendant skinhead,
- **Fabien J**, futur PU-PH, DU de patho, option gavage nocturne de Big Mac, spé FIFA,
- Dr **Florent E**, ou « bouboule le bon vivant », œnologue passionné, MarioKarteur pro,
- **Romain N**, the funny guy, sait passer des gros dips avec classe comme personne,

À toute l'équipe du Pôle Santé de Fargues, qui m'encourage au quotidien dans l'exercice de l'art dentaire :

- **Philippe B** et **Ophélie G**, patrons gastronomes de choc
- **Anne, Estelle, Fathia, Jessica, Linda**, assistantes et collègues au top

À toute l'équipe Bouliguigui, au travers de l'Europe et du monde :

- **Benjamin P**, collectionneur iGeek invétéré, rosbeef à durée déterminée,
- **Gautier V**, manager sino-payrinois hors-paire, maniant le 5-3-1-2 comme personne,
- **Hadrien S**, lourd chilleur/acheteur, jamais avare d'encouragement : Allez là.
- **Pierre-Antoine S**, amateur de riz et de golf, castreur de maïs expatrié en Allemagne

À toute la famille pour votre soutien : Grand-Père, Mané, Mamie, Mémé, Anne, Denis, les Cousinsuts Nicolas, Mathieu et Laurène, Philippe, Dayami et Léo, Marc, Nathalie et Gabriel, Leslie, Gérard et Mégane.

À toute la famille Garcia : Bernard, Marie, Stéphane, Cyndie, Frédéric, Léonie, Jean-Brice et Paula.

---

---

# TABLE DES MATIERES

---

|   |           |
|---|-----------|
| <b>REMERCIEMENTS .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>TABLE DES MATIERES .....</b>                                       | <b>11</b> |
| <b>LISTE DES FIGURES .....</b>  | <b>14</b> |
| <b>LISTE DES TABLEAUX.....</b>  | <b>15</b> |
| <b>LISTE DES ABREVIATIONS.....</b>                                    | <b>15</b> |
| <b>1. INTRODUCTION .....</b>  | <b>16</b> |
| <b>2. CONTEXTE .....</b>  | <b>18</b> |
| 2.1 LES PHENOMENES METEOROLOGIQUES AGISSANT SUR LE CORPS HUMAIN ..... | 18        |
| 2.1.1. <i>La pression atmosphérique terrestre .....</i>               | <i>18</i> |
| 2.1.2 <i>La température.....</i>                                      | <i>19</i> |
| 2.1.3 <i>L'humidité relative et l'humidité absolue .....</i>          | <i>19</i> |
| 2.2 QUELQUES EXEMPLES DE MALADIES METEOROSENSIBLES .....              | 20        |
| 2.2.1 <i>Hypertension artérielle.....</i>                             | <i>20</i> |
| 2.2.2 <i>Infarctus du myocarde .....</i>                              | <i>21</i> |
| 2.2.3 <i>Migraines .....</i>  | <i>21</i> |
| 2.3 LES EFFETS DE L'ENVIRONNEMENT SUR LA SPHERE ORO-FACIALE .....     | 22        |
| 2.3.1 <i>Les barodontalgies.....</i>                                  | <i>22</i> |
| 2.3.2 <i>Exacerbation des douleurs .....</i>                          | <i>23</i> |
| <b>3. OBJECTIF .....</b>  | <b>26</b> |
| <b>4. METHODES .....</b>  | <b>27</b> |
| 4.1. SCHEMA D'ETUDE.....  | 27        |
| 4.2. POPULATION D'ETUDE .....   | 27        |

|   |           |
|---|-----------|
| 4.3. VARIABLES .....  | 28        |
| 4.3.1 Variable d'intérêt.....   | 28        |
| 4.3.2 Variables recueillies pour chaque patient.....  | 28        |
| 4.3.3 Variables météorologiques recueillies pour chaque jour .....  | 28        |
| 4.4. RECUEIL DES DONNEES .....  | 29        |
| 4.4.1 Les variables concernant les patients.....  | 29        |
| 4.4.2 Les données météorologiques .....   | 30        |
| 4.5. ANALYSE STATISTIQUE .....  | 31        |
| 4.5.1 Variation de la pression atmosphérique sur 24h .....  | 32        |
| 4.5.2 Variation de la pression atmosphérique par rapport à la pression atmosphérique<br>moyenne .....                     | 32        |
| 4.5.3 : Température moyenne quotidienne .....   | 32        |
| 4.5.4 Humidité relative moyenne.....  | 32        |
| <b>5. RESULTATS .....</b>   | <b>34</b> |
| 5.1 DESCRIPTION DES PARAMETRES METEOROLOGIQUES .....  | 34        |
| 5.1.1 Description de la variation des pressions atmosphériques par rapport à la veille :<br>.....                         | 34        |
| 5.1.2 Description de la variation des pressions atmosphériques par rapport à la pression<br>atmosphérique moyenne : ..... | 35        |
| 5.1.3 Description des températures moyennes quotidiennes .....  | 35        |
| 5.1.4 Description de l'humidité relative moyenne.....   | 36        |
| 5.2. DESCRIPTION DES ADMISSIONS POUR MOTIF D'URGENCE ALGIQUE DE LA SPHERE ORO-FACIALE<br>SUR L'ANNEE 2013 .....           | 37        |
| 5.2.1 Effet des paramètres météorologiques sur le nombre d'urgences dentaires tous<br>types confondus.....                | 39        |
| 5.2.2 Effet des paramètres météorologiques sur le nombre d'urgences dentaires de type<br>inflammatoire .....              | 40        |
| 5.2.3 Effet des paramètres météorologiques sur le nombre d'urgences dentaires de type<br>infectieux.....                  | 41        |
| <b>6. DISCUSSION.....</b>   | <b>42</b> |

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| <b>CONCLUSION .....</b>   | <b>45</b> |
| <b>BIBLIOGRAPHIE.....</b> | <b>46</b> |

---

## LISTE DES FIGURES

---

|   |    |
|---|----|
| <b>Figure 1 :</b> Mécanisme d'exacerbation de la douleur par effet de la pression atmosphérique.....                    | 25 |
| <b>Figure 2 :</b> Pressions atmosphériques relevées à Bordeaux, Agen et Bergerac au cours de l'année 2013.....          | 32 |
| <b>Figure 3 :</b> Variations des pressions atmosphériques par rapport à la veille au cours de l'année 2013.....         | 35 |
| <b>Figure 4 :</b> Pressions atmosphériques relevées à Bordeaux au cours de l'année 2013.....                            | 36 |
| <b>Figure 5 :</b> Températures moyennes quotidiennes au cours de l'année 2013.....                                      | 37 |
| <b>Figure 6 :</b> Humidité relative moyenne quotidienne au cours de l'année 2013.....                                   | 37 |
| <b>Figure 7 :</b> Distribution des admissions aux urgences en fonction du jour de la semaine.....                       | 38 |
| <b>Figure 8 :</b> Évolution des admissions aux urgences pour l'année 2013.....  | 39 |
| <b>Figure 9 :</b> Répartition des admissions aux urgences selon les saisons et le type d'urgence pour l'année 2013..... | 39 |
| <b>Figure 10 :</b> Répartition des admissions aux urgences selon leur type.....   | 40 |

---

## LISTE DES TABLEAUX

---

**Tableau 1** : Analyse univariée évaluant l'association entre les paramètres météorologiques et le nombre d'urgences dentaires algiques à l'HIARP en 2013, tous types confondus ..... 40

**Tableau 2** : Analyse univariée évaluant l'association entre les paramètres météorologiques et le nombre d'urgences dentaires algiques de type inflammatoire à l'HIARP en 2013 ..... 40

**Tableau 3** : Analyse univariée évaluant l'association entre les paramètres météorologiques et le nombre d'urgences dentaires algiques de type infectieux à l'HIARP en 2013..... 41

---

## LISTE DES ABREVIATIONS

---

**HIARP** : Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué

**HPa** : Hectopascal

**PA** : Pression(s) Atmosphérique(s)

---

# 1. INTRODUCTION

---

Le corps humain est un système complexe. Il est composé de différents organes qui possèdent chacun des rôles et des fonctionnements différents, mais qui ont un objectif commun : maintenir le corps en santé.

Pour y arriver, les organes ont la capacité d'adapter leur activité. Selon Jenicek et Cléroux, la « santé est un état de l'organisme qui en permet l'ajustement et le fonctionnement adéquat, compte tenu des conditions endogènes et des facteurs de l'environnement ».

En effet, le corps étant un « système ouvert » plongé dans son environnement, la modification de ce dernier entraîne des répercussions au niveau du milieu intérieur et l'organisme réagit afin de retrouver ses propriétés antérieures.

C'est le principe de l'homéostasie décrit par Claude Bernard.

Toutefois, si les modifications extérieures deviennent trop importantes, dans la durée ou dans l'intensité, les capacités d'adaptation peuvent alors être dépassées. L'équilibre est alors rompu et des dysfonctionnements entraînant des pathologies peuvent alors se révéler, ou potentialiser celles-ci, si les modifications sont moins importantes.

Il a ainsi été montré à de nombreuses reprises et pour de nombreuses pathologies que notre environnement, et notamment notre environnement météorologique, pouvait jouer un rôle majeur sur le déclenchement de celles-ci.

En effet, des liens ont pu être décrits entre le climat et la pression sanguine, les infarctus du myocarde, la mortalité ou les douleurs en général.

La pression atmosphérique est, elle, plus particulièrement liée avec la myopie, les thromboses veineuses profondes, l'anévrisme aortique infra-rénal, les troubles de la respiration lors du sommeil, les migraines, les douleurs articulaires ou les douleurs de la sphère orale.

Le lien entre la variation de pression et douleurs dentaires est notamment bien connu dans le domaine de l'aéronautique et de la plongée. On peut alors se demander si les conditions météorologiques ne peuvent pas également influencer la survenue de douleur dentaire et donc d'augmenter le nombre d'urgences dentaires.

En effet, le nombre de patients admis pour des urgences dentaires fluctue chaque jour. Ce flux de patients peut passer du simple au double sans raison apparente. Nous avons donc souhaité étudier la relation entre les variations de conditions météorologiques et le nombre d'urgences dentaires.

Notre propos s'organise en quatre parties : le contexte de la biométéorologie, les méthodes utilisées pour notre étude, suivies par la présentation de nos résultats, que nous discuterons dans une dernière partie.

---

## 2. CONTEXTE

---

Il a été montré, grâce à des études épidémiologiques, un effet du climat sur le déclenchement ou l'aggravation de nombreuses pathologies, mais des interrogations persistent encore sur les mécanismes physio-pathologiques en jeu.

Nous allons d'abord définir les principaux paramètres météorologiques, puis les pathologies générales sur lesquelles ils peuvent avoir un effet et notamment celles qui concernent la sphère orale.

### **2.1 Les phénomènes météorologiques agissant sur le corps humain**

#### **2.1.1. La pression atmosphérique terrestre**

Elle représente le poids de la colonne d'air de section unitaire s'étendant au dessus d'un point donné jusqu'au sommet de l'atmosphère. Elle est en moyenne de 1013 hPa au niveau de la mer mais elle subit des variations en permanence (1).

L'évolution de la pression atmosphérique suit d'abord un rythme circadien, indépendamment de l'évolution du temps : elle diminue pendant l'après-midi par réchauffement de l'atmosphère par le soleil, et augmente le matin et la nuit. Ces variations quotidiennes ne dépassent pas en moyenne 1 hPa.

La pression atmosphérique varie ensuite en fonction des perturbations atmosphériques : les dépressions (baisse de la pression) et anticyclones (augmentation de la pression) qui dépendent de nombreux facteurs.

Le poids de l'air sous lequel se trouve le corps humain varie donc en permanence en fonction de la météorologie, et cela va avoir des conséquences sur le fonctionnement du corps humain.

La pression évolue également avec l'altitude, mais ces variations verticales n'entrent pas dans le cadre de notre étude.

### 2.1.2 La température

La température exprime une grandeur physique (degré Celsius, degré Fahrenheit ou le Kelvin), et elle est la valeur la plus commune en météorologie. Elle traduit la sensation de chaud ou de froid.

L'Homme étant un homéotherme, la variation de la température va induire des réactions au niveau de l'organisme pour que celui-ci maintienne sa température. Il va donc soit produire de la chaleur, soit en perdre grâce à des échanges avec le milieu. L'ensemble de ces phénomènes se regroupe sous le terme de thermorégulation (2).

### 2.1.3 L'humidité relative et l'humidité absolue

Cette humidité relative est le rapport de la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air sur la quantité maximale possible. Elle s'exprime en pourcentage et varie théoriquement de 100% à 0% mais cette dernière valeur, qui correspond à un air totalement sec, n'est jamais atteinte dans la nature.

Cette valeur est à différencier de l'humidité absolue qui représente la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air. Elle s'exprime en gramme d'eau par mètre cube.

Cette vapeur d'eau est responsable de la formation des nuages, brouillards et précipitations.

Des échanges gazeux se produisent en permanence au niveau des poumons, et cette saturation de l'air en eau va avoir des répercussions sur ceux-ci. En effet, lors de ces échanges, l'eau contenue dans l'air va plus ou moins être absorbée au niveau des capillaires sanguins pulmonaires (3). Les flux osmotiques vont donc être modifiés et la proportion d'eau dans le plasma tend à varier. Le corps humain doit donc dans certaines conditions fournir un effort pour lutter contre la dilution du sang par excès de vapeur d'eau.

Après avoir étudié les phénomènes physiques que sont ces phénomènes météorologiques, nous allons voir quelles pathologies peuvent être influencées par celles-ci.

## **2.2 Quelques exemples de maladies météorosensibles**

De nombreuses études ont montré le lien entre les conditions météorologiques et des pathologies assez variées. Les mécanismes précis ne sont cependant pas encore connus pour toutes. Parmi ces pathologies on retrouve la myopie (4), les troubles nocturnes de la respiration (5), les thromboses veineuses profondes (6), les douleurs en général (7), l'augmentation de la mortalité (8-10), les douleurs articulaires (11), l'hypertension artérielle (12), les infarctus du myocarde (13) et les migraines (14,15). Ce sont ces trois dernières pathologies que nous allons décrire plus précisément.

### **2.2.1 Hypertension artérielle**

La tension artérielle semble être augmentée au cours de l'hiver chez les personnes atteintes d'hypertension. Morabito a en effet démontré que lors du changement de temps, et notamment du passage rapide d'un régime anticyclonique à un régime cyclonique, la pression artérielle tend à augmenter. Ce temps est généralement associé à une baisse des pressions atmosphériques et à une augmentation de l'humidité, de la couverture nuageuse et du vent. Dans cette étude épidémiologique, qui s'est déroulée à Florence (Italie) sur 540 sujets équipés de dispositifs d'enregistrement de leur pression artérielle pendant un hiver, on remarque donc un lien entre ces différentes variables du temps et l'augmentation des pressions artérielles (16). Ce lien n'est d'ailleurs pas encore clairement défini, mais il semblerait qu'il soit potentialisé par la baisse des températures durant l'hiver. Jehn et coll. ont établi que le froid ambiant agissait au niveau du nerf sympathique, ce qui augmente la résistance vasculaire périphérique et donc entraîne l'augmentation de la pression artérielle (17).

Par ailleurs, Modesti précise que les changements de pression artérielle ne varient pas de la même manière si l'on considère les changements de temps à court terme (d'un jour à l'autre) ou à long terme (saison entière) (18). Par le biais d'une revue de littérature, il conclut que les changements de climat à court terme jouent sur la pression

artérielle diurne, alors que les conditions climatiques saisonnières influencent la pression artérielle nocturne.

### 2.2.2 Infarctus du myocarde

Cette pathologie semble également suivre une évolution saisonnière (13). Elle subirait elle aussi l'influence du froid, ce qui agit sur le nerf sympathique, comme vu précédemment. Cette stimulation du nerf sympathique entraîne alors une vasoconstriction, qui entraîne une augmentation de la pression artérielle et de la charge de travail cardiaque. Chez un sujet sain, ces conséquences sont contrebalancées par une vasodilatation. En revanche, chez un patient présentant une coronaropathie, l'ischémie se trouve potentialisée par les effets de la stimulation du nerf sympathique par le froid (8). La pression atmosphérique aurait également une influence sur le déclenchement des infarctus du myocarde. Une étude épidémiologique de 10 ans menée à Lille a en effet démontrée l'augmentation des infarctus du myocarde lorsque la pression atmosphérique est inférieure, ou supérieure, de 10 mbar à 1016 mbar : respectivement une augmentation de 12% par rapport à la moyenne sur la période pour le premier cas et une augmentation de 11% pour le deuxième (9).

### 2.2.3 Migraines

La physiopathologie des migraines n'est pas encore totalement comprise de nos jours. Cependant, de multiples facteurs déclenchants ont pu être recensés : bruit, odeurs, lumière intense, pollution de l'air, l'alimentation, variations hormonales, facteurs psychologiques (stress, anxiété, surmenage), fatigue intense et enfin les conditions météorologiques (19). En effet, de nombreux patients migraineux disent pouvoir prédire le changement de temps en fonction de leurs migraines.

Kimoto et al. ont étudié ce phénomène et ont pu démontrer au cours de leur étude que le changement de pression atmosphérique au cours des 24 à 48H précédant la crise pouvait influencer la sévérité de la migraine et donc être un facteur exacerbant (20). Cette étude portait sur 28 patients migraineux de la région de Utsunomiya (Japon) et évaluait la fréquence de leurs crises migraineuses au travers d'un journal tenu une année complète. 64% des patients ont subi une crise migraineuse en rapport avec une baisse de pression atmosphérique au cours des deux jours précédents celle-ci.

### **2.3 Les effets de l'environnement sur la sphère oro-faciale**

Le lien entre l'environnement et la sphère oro-faciale est surtout décrit depuis la seconde guerre mondiale et l'avènement de l'aviation militaire. Dès 1940, on constate des phénomènes douloureux au niveau dentaire chez les pilotes de chasse. Ce constat a alors entraîné l'étude de ce phénomène et il semblerait que les composantes climatiques puissent agir de deux façons sur la sphère oro-faciale. La première agirait selon la théorie des barodontalgies, la deuxième en exacerbant les douleurs intéressant cette zone.

#### **2.3.1 Les barodontalgies**

Ce terme désigne les douleurs intéressant la sphère orale, dentaire ou non, causées par un changement de pression atmosphérique (21).

Ces phénomènes ont été décrits surtout dans les domaines de l'aviation et de la plongée (22). En effet, les variations de la pression atmosphérique y sont très importantes et l'étude de ces douleurs y est donc plus simple. Une étude menée à Bordeaux en 2010 sur du personnel navigant a d'ailleurs révélé que parmi les 1184 personnes ayant répondu au questionnaire, 74 (6,6%) ont déjà connu un épisode de barodontalgie au cours de leur carrière (23). Cependant, le mécanisme n'est pas encore clairement défini et plusieurs théories persistent.

La plus plausible porte le nom d'hypothèse mixte car elle est un compromis entre les différentes anciennes théories qui ne sont plus considérées comme justes si l'on suppose qu'elles agissent de façon autonome.

Cette théorie mixte suppose que toute lésion dentaire provoque une congestion sanguine intra-pulpaire. Si cette congestion dépasse un certain seuil, du fait des causes locales ou générales surajoutées, la douleur apparaîtra par compression des filets nerveux. L'augmentation de la pression atmosphérique augmenterait donc la pression déjà exercée par l'inflammation (24). Cela signifierait donc que pour une dent en hyperhémie pulpaire par exemple, l'augmentation de la pression atmosphérique serait susceptible de déclencher une pulpite.

Une autre théorie reste d'actualité : celle en rapport avec les fluides des tubulis dentinaires. Elle suppose que la variation de la pression atmosphérique va entraîner le déplacement de ces fluides, ce qui va entraîner l'irritation des fibres nerveuses et donc une douleur. Elle n'a toujours pas pu être vérifiée à ce jour.

Quelle que soit la théorie abordée, il semblerait que ces phénomènes intéressent dans la plupart des cas des dents qui présentent déjà une pathologie (25): infection péri-apicale aigue ou chronique, carie, restauration volumineuse ou défailante, kyste dentaire résiduel, sinusite ou une chirurgie récente. Cela vient du fait qu'une barodontalgie est plus un symptôme qu'une maladie à part entière, et elle ne fait que révéler une atteinte déjà présente (26).

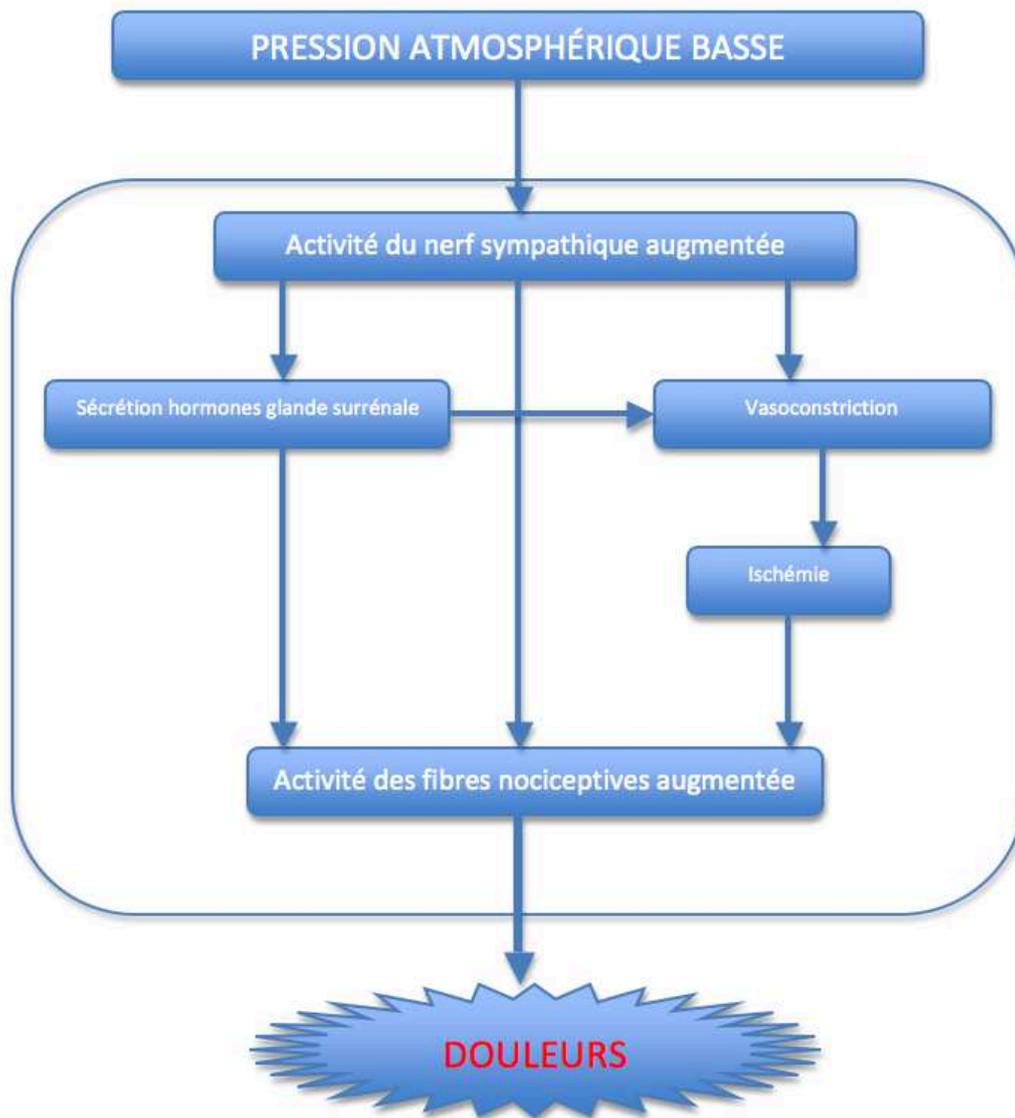
Les pressions mesurées lors d'un vol ou d'un exercice de plongée ne sont pas les mêmes que celles relevées au sol lors de l'arrivée d'un anticyclone ou d'une dépression atmosphérique. C'est également le cas pour les variations de pression. La pression exercée sur un pilote de chasse peut doubler en l'espace d'une seconde, ou décroître très vite chez le plongeur lors de sa remontée à la surface. Le record de variation de pression atmosphérique est une chute de 30 HPa en 12H, lors du passage de l'ouragan Lothar en 1999 (27). Mais elles varient rarement de plus d'1 HPa par heure.

### 2.3.2 Exacerbation des douleurs

L'autre moyen par lequel le climat pourrait avoir une influence sur la sphère orale est sur la perception de la douleur. En effet, Sato émet l'hypothèse que la douleur pourrait varier sous l'effet des changements de pression atmosphérique (28). Grâce à une étude comportementale sur des rats et des cochons d'Inde de laboratoire, il a démontré que les variations de températures et de pressions atmosphériques influençaient le comportement de ces animaux lorsqu'ils étaient atteints de douleurs et d'inflammations chroniques.

Le mécanisme n'est pas encore clairement défini, mais grâce à ces études sur les rats de laboratoire (28,29), on a pu dégager le mécanisme suivant : la diminution de la pression atmosphérique entraîne l'augmentation de l'activité du nerf sympathique. Cela entraîne une vasoconstriction (modérée), la sécrétion de catécholamines par les glandes surrénales et l'augmentation de l'activité des fibres nociceptives. Ces fibres sont

également activées par l'ischémie secondaire à la vasoconstriction et par les hormones surrénales (adrénaline et noradrénaline). La douleur se trouve alors potentialisée par ces actions combinées sur les fibres nociceptives (Figure 1). Ce mécanisme se mettrait en place dès une diminution de la pression atmosphérique de 20 HPa. Cette étude a été reproduite en simulant une baisse de pression atmosphérique similaire à celle ressentie lors de l'arrivée d'un cyclone (30) et confirme les mécanismes.



*Figure 1 : mécanisme d'exacerbation de la douleur par effet de la pression atmosphérique (28)*

L'organe susceptible de capter cette baisse de pression atmosphérique et d'induire une augmentation de l'activité du nerf sympathique se situerait dans l'oreille interne. En effet, il a été constaté chez le rat qu'en cas de lésion de cette oreille interne, les phénomènes d'aggravation de la douleur n'étaient plus observés.

Cette corrélation entre la douleur et la pression atmosphérique a été également étudiée chez l'homme grâce à des échelles visuelles analogiques (31) ou des questionnaires (32) et semblent confirmer le lien.

Cette relation a également été étudiée pour les douleurs chroniques engendrées par les troubles temporo-mandibulaires (33). Il a été constaté que pour certains patients, l'intensité ressentie de la douleur dépendait des conditions climatiques (pression atmosphérique, températures et humidité relative).

Le lien ne serait donc pas direct entre la dent et l'environnement mais ce dernier pourrait jouer sur la perception des pathologies touchant la sphère orale.

Cela est d'autant plus vrai pour l'effet de la température ambiante extérieure. En effet, Harvey a démontré que pour un air inspiré variant entre  $-30^{\circ}\text{C}$  et  $-40^{\circ}\text{C}$ , la température interne de la dent s'abaissait au minimum à  $22,8^{\circ}\text{C}$  pour une canine, et était plus élevée pour une molaire (34). La température extérieure ne joue donc pas directement sur l'organe dentaire.

Un autre lien supposé entre le climat et l'exacerbation des douleurs de la sphère orale a pu être identifiée par une étude épidémiologique (35). Celle-ci s'est intéressée à la fréquentation des urgences odontologiques selon les conditions climatiques. Elle démontre que plus la pression atmosphérique varie par rapport à la PA moyenne sur la période, plus l'affluence des urgences dentaires est élevée. Cependant cette étude est courte dans le temps (3 mois) et n'intéresse qu'une saison (l'hiver).

On constate donc que les échelles de grandeur ne sont pas les mêmes entre les exercices extrêmes (plongée ou avion) et les pressions atmosphériques quotidiennes. Il sera donc intéressant de vérifier si une même cause d'ordre de grandeur différente peut entraîner les mêmes effets.

---

## 3. OBJECTIF

---

L'effet de l'environnement sur le corps humain est donc décrit par de nombreuses publications. La sphère oro-faciale semble également concernée. Cependant, la plupart des publications concernent l'effet de la pression atmosphérique lors de conditions extrêmes, comme dans l'aviation ou en plongée, ou sur une durée faible (3 mois). Il serait donc intéressant d'étudier l'effet de l'environnement en odontologie dans un contexte normal, sur une durée plus longue. Or, la façon la plus simple de relever le déclenchement de douleurs importantes est d'étudier le nombre d'urgences odontologiques.

Nous nous sommes donc fixés l'objectif suivant :

Étudier l'effet de la pression atmosphérique, de la température moyenne et de l'humidité relative sur le nombre des urgences dentaires algiques (traumatiques et prothétiques exclues) et leur nature.

---

## 4. METHODES

---

### **4.1. Schéma d'étude**

Il s'agit d'une étude rétrospective basée sur l'extraction de données météorologiques et du registre des urgences odontologiques de l'Hôpital d'Instruction des Armées Robert Picqué (HIARP) à Villenave d'Ornon (33140) sur l'année 2013.

Cet hôpital a été choisi car il représentait le seul établissement hospitalier possédant un service d'urgences dentaires ouvert toutes les nuits de 18H à 8H dans la région de Bordeaux.

La durée de l'étude, l'année 2013, a été choisie pour observer l'évolution sur une année afin de suivre les variations sur les quatre saisons.

### **4.2. Population d'étude**

La population étudiée est représentée par les patients ayant consulté entre le 1<sup>er</sup> janvier 2013 et le 31 décembre 2013 le service d'urgences odontologiques de l'HIARP.

Les critères d'inclusion étaient :

- consultation pour un motif d'urgence odontologique algique

Étaient exclus :

- les mineurs, car les praticiens ne sont pas autorisés à les soigner
- les urgences d'origine traumatique
- les urgences d'origine prothétique.

Les patients ayant consulté pour ces deux motifs ont été exclus de l'étude car il nous semble très peu probable que les conditions météorologiques puissent jouer un rôle sur la survenue d'une agression ou sur la fracture d'une prothèse amovible. De plus

des études concernant la rétention de couronnes soumises à de grosses variations de pression atmosphérique ont démontré qu'il y avait un lien mais seulement lors de variations extrêmes et après de nombreux cycles (36).

### **4.3. Variables**

#### *4.3.1 Variable d'intérêt*

Nombre de patients présentant une urgence algique odontologique.

#### *4.3.2 Variables recueillies pour chaque patient*

- date de la consultation
- diagnostic de l'urgence
- numéro de la ou des dents causales.

Cette dernière variable n'a cependant pas pu être recueillie pour tous les patients : soit parce qu'elle n'était pas notée dans le registre, soit parce que l'urgence n'était pas en rapport avec une dent précise (ex : gingivite ulcéro-nécrotique).

#### *4.3.3 Variables météorologiques recueillies pour chaque jour*

- pression atmosphérique moyenne
- température moyenne
- degré hygrométrique moyen

Le lien le plus clairement établi dans la littérature est celui avec la pression atmosphérique mais nous avons décidé d'étudier les autres composantes du climat afin d'étudier leur possible corrélation avec le flux de patients car il est souvent constaté pour d'autres pathologies que le temps les influence par la combinaison de ces constantes et non par l'action isolée de chacune d'entre elles.

#### **4.4. Recueil des données**

##### *4.4.1 Les variables concernant les patients*

Elles ont été extraites des registres des urgences odontologiques de l'HIARP qui ont été mis à disposition. Lors de l'admission d'un patient pour les urgences odontologiques, celui-ci était accueilli par la secrétaire (puis une infirmière à partir de minuit) des urgences. Un feuillet de format A3 était rempli avec le nom, prénom, âge et adresse du patient. Ce feuillet était donné au binôme d'étudiants en odontologie afin d'y noter le diagnostic et les soins portés. Un exemplaire était ensuite donné au patient pour informer le dentiste prenant la suite de ses soins ce qui avait été réalisé, un autre était destiné au service administratif de l'HIARP et un dernier était transmis au service des consultations odontologiques de jour de l'hôpital.

Le diagnostic était également retranscrit à la main dans un cahier où étaient notés le nom du patient, le diagnostic et les soins apportés.

Le recueil des données a été réalisé dans ce cahier à l'aide du logiciel Excel.

Le diagnostic a été classé en fonction du type d'urgence :

- A : inflammatoire
- B : infectieuse
- C : divers

Cela a également permis d'étudier si l'effet de la météo joue plus un rôle sur un type d'urgence que sur un autre.

Les diagnostics relevés ont été triés de la façon suivante :

- dans la catégorie A : pulpite, gingivite, hyperhémie pulpaire, syndrome du septum, desmodontite, péricoronarite, cellulite séreuse, parodontite apicale aigue, alvéolite sèche, parodontite terminale, parodontite généralisée.

- dans la catégorie B : abcès parodontal, alvéolite suppurée, cellulite suppurée, péricoronarite suppurée, parodontite apicale aigue abcédée, péri-implantite suppurée, gingivite ulcéro-nécrotique, parodontite agressive.

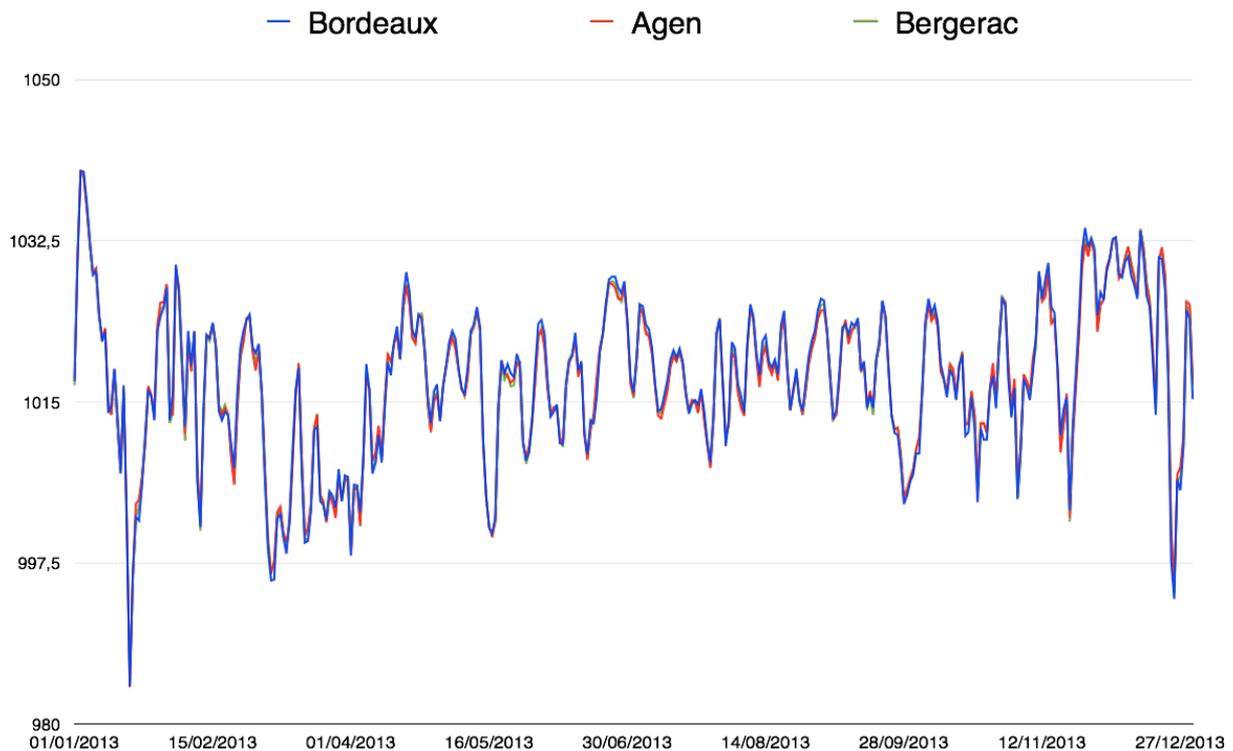
- dans la catégorie C : fracture coronaire et fracture corono-radulaire (ex : fracture d'une cuspside avec cavité sous-jacente sans réaction de la pulpe), blessure tissus mous, ulcération, contracture musculaire, syndrome dentinaire, hypersensibilité dentinaire, aphte, luxation ATM.

#### 4.4.2 Les données météorologiques

Elles ont été fournies par Météo France et ont été relevées dans leur station de Bordeaux-Mérignac (33700), station qui sert de référence pour toute la région bordelaise. Les données ont été obtenues sur <https://donneespubliques.meteofrance.fr> sous la forme de fichiers Excel, en accord avec Météo France, Direction Inter-Régionale Sud-Ouest, Division Études et Climatologie (Annexe 1).

Nous avons fait l'hypothèse que tous les patients ont été exposés aux mêmes conditions climatiques quelque soit leur zone de provenance, même s'ils ne venaient pas forcément que de l'agglomération bordelaise.

En effet, les pressions atmosphériques ne variaient pas ou très peu entre Agen, Bergerac et Bordeaux ; de l'ordre de quelques HPa au maximum. La figure 2 représente l'évolution des pressions atmosphériques dans ces trois villes au cours de l'année 2013.



*Figure 2 : Pressions atmosphériques relevées à Bordeaux, Agen et Bergerac au cours de l'année 2013*

Après calcul de notre part grâce au logiciel Excel®, sur l'année 2013, nous avons observé que les pressions atmosphériques entre Bordeaux et Agen avaient un coefficient de corrélation de 99%. La plus grosse différence de pressions quotidiennes était de -3,6 HPa.

Entre Bordeaux et Bergerac, le coefficient de corrélation était de 99% sur l'année 2013, et la plus grande différence de pressions atmosphériques entre les deux villes de -2,5 HPa.

#### **4.5. Analyse statistique**

Une analyse descriptive a été conduite et les fréquences et pourcentages ont été calculés pour les variables qualitatives et des moyennes, écart-types, médianes et quartiles ont été calculés pour les variables quantitatives.

À travers cette analyse statistique, nous avons cherché si le nombre des admissions aux urgences odontologiques variait selon les conditions de pressions atmosphériques, de températures moyennes et d'humidité relative. Or, on peut considérer qu'il existe deux types de variations de pressions atmosphériques.

#### 4.5.1 Variation de la pression atmosphérique sur 24h

Elle dépend donc des conditions antérieures. Ce phénomène étudié s'apparente à celui décrit en aviation ou en plongée, c'est-à-dire que l'on observe une variation de pression sur une durée précise. Celle-ci était de 24H dans notre étude. Nous avons donc calculé la variation de pression atmosphérique pour toute la période étudiée ainsi :

$$\text{Pression } J2 - \text{Pression } J1$$

Le but était de vérifier si une faible variation de PA, de l'ordre de quelques HPa par 24H, pouvait avoir une influence sur le déclenchement ou la perception d'une douleur dentaire motivant le patient à consulter.

#### 4.5.2 Variation de la pression atmosphérique par rapport à la pression atmosphérique moyenne

Elle ne dépend que de la valeur relevée pour le jour étudié. Ce n'est donc plus une situation en mouvement que l'on étudie mais une situation à un instant t, c'est à dire l'écart de la pression un jour J par rapport à une moyenne. Le but était d'évaluer si les urgences dentaires étaient plus propices à se déclencher sous de hautes ou de basses pressions atmosphériques. Nous avons donc étudié leur différence par rapport à la moyenne sur l'année 2013.

#### 4.5.3 : Température moyenne quotidienne

La température moyenne quotidienne représente la moyenne des températures relevées toutes les heures au cours de la journée.

#### 4.5.4 Humidité relative moyenne

L'humidité relative moyenne quotidienne représente la moyenne des humidités relatives relevées toutes les heures au cours de la journée.

Nous avons étudié l'effet de chaque paramètre météorologique sur le nombre d'urgences dentaires globalement, de type inflammatoire uniquement puis de type infectieux uniquement à l'aide d'une régression linéaire univariée et multivariée le cas échéant dans chaque cas. Les urgences classées dans le type « divers » n'ont pas été étudiées car ne correspondant pas à un type spécifique. Les paramètres associés au nombre d'urgences en univarié avec une p-value  $<0,1$  étaient inclus dans l'analyse multivariée ajustée sur le samedi qui est le jour regroupant le plus d'urgences. Le seuil de signification a été fixé à 0,05. Les analyses ont été réalisées avec le logiciel SAS version 9.3.

---

# 5. RESULTATS

---

## 5.1 Description des paramètres météorologiques

### 5.1.1 Description de la variation des pressions atmosphériques par rapport à la veille :

La variation moyenne entre deux jours consécutifs était de 3,7 HPa (+/- 5,03), la plus grande augmentation était de 17,1 HPa (soit une augmentation de 1,66%) et la plus grande diminution de 20,2 HPa (soit une diminution de 1,99%). Elle est représentée dans la figure 3.

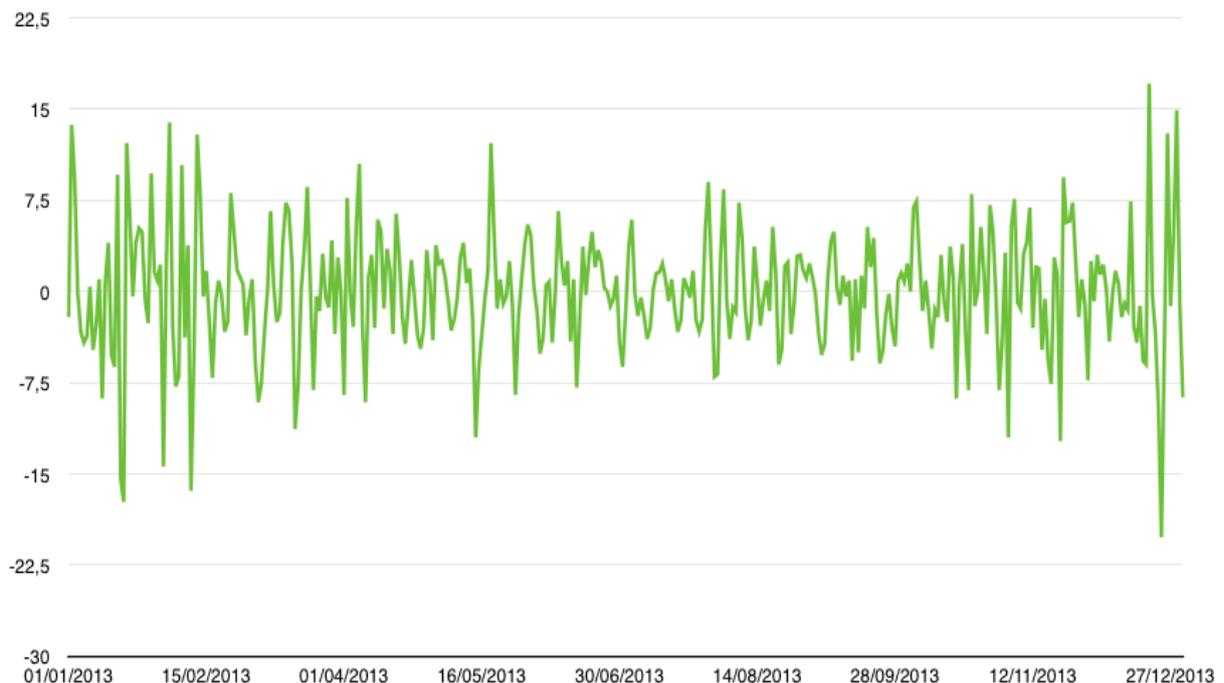


Figure 3 : Variations des pressions atmosphériques par rapport à la veille au cours de l'année 2013

### 5.1.2 Description de la variation des pressions atmosphériques par rapport à la pression atmosphérique moyenne :

Durant la période étudiée, la pression atmosphérique moyenne a été de 1017,3 HPa (+/- 8,46), et a évolué comme représentée dans la figure 4.

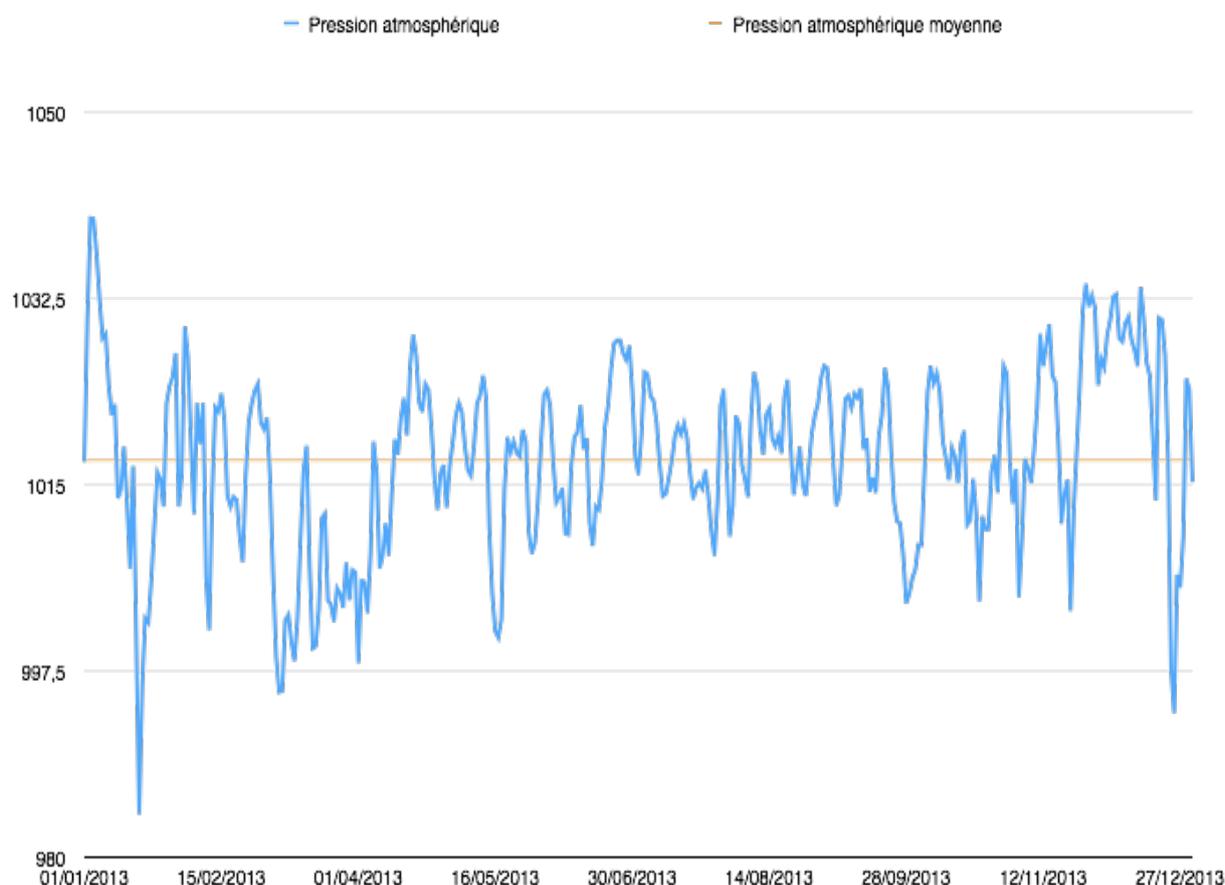
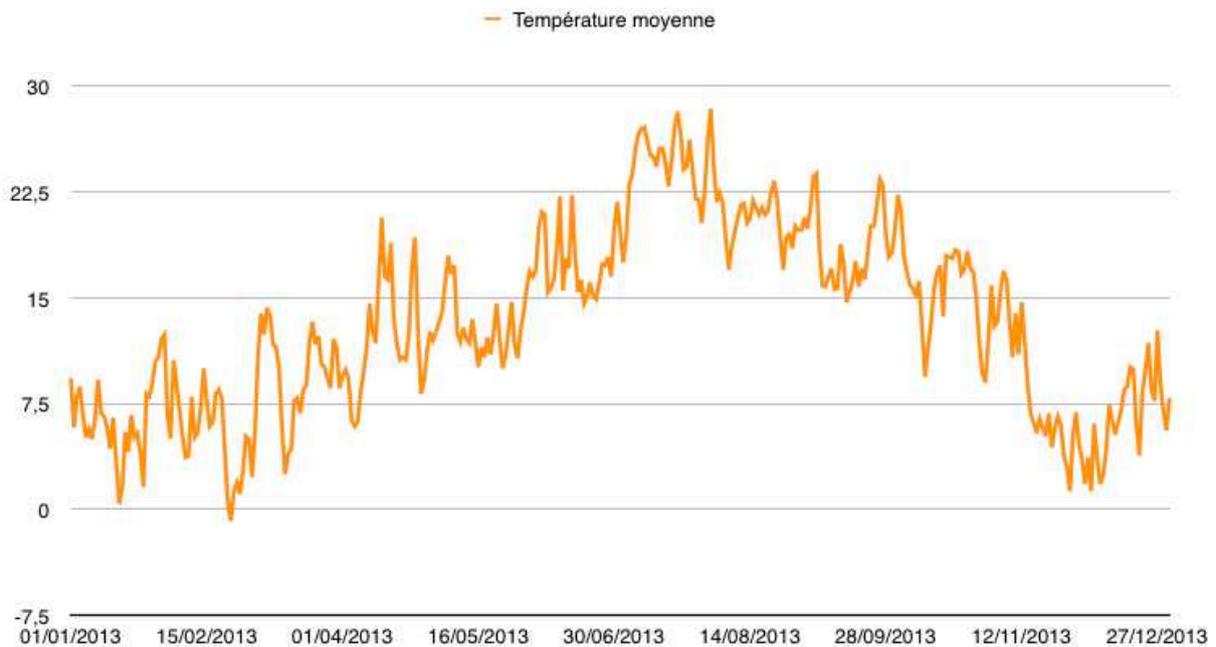


Figure 4 : Pressions atmosphériques relevées à Bordeaux au cours de l'année 2013

La différence positive la plus élevée de PA par rapport à la PA moyenne était de 22,8 HPa, et la plus grande différence négative de PA par rapport à la PA moyenne était de -33,2 HPa.

### 5.1.3 Description des températures moyennes quotidiennes

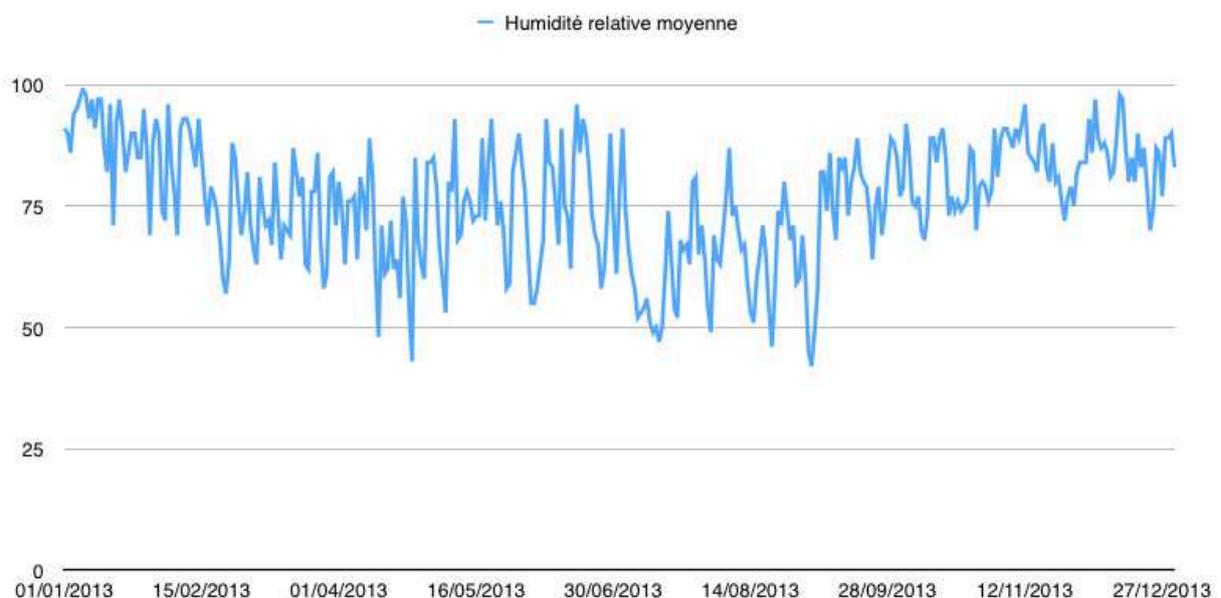
Le minimum relevé sur la période était de -0,8 degré Celsius, le maximum de 28,4° Celsius et la moyenne de 13,26° Celsius (+/-6,6). La température moyenne a évolué comme représenté dans la figure 5.



*Figure 5 : Températures moyennes quotidiennes au cours de l'année 2013*

#### 5.1.4 Description de l'humidité relative moyenne

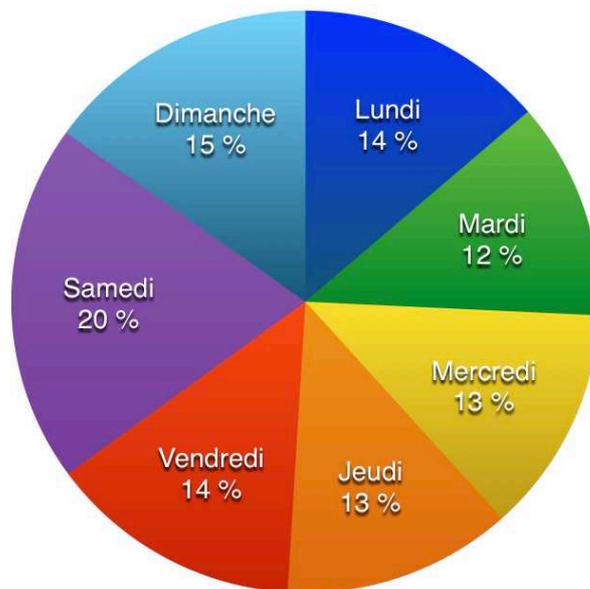
Son minimum sur la période était de -0,8 degré Celsius, son maximum de 28,4° Celsius et sa moyenne de 13,26° Celsius (+/-12,28). Elle a évolué comme décrit dans la figure 6.



*Figure 6 : Humidité relative moyenne quotidienne au cours de l'année 2013*

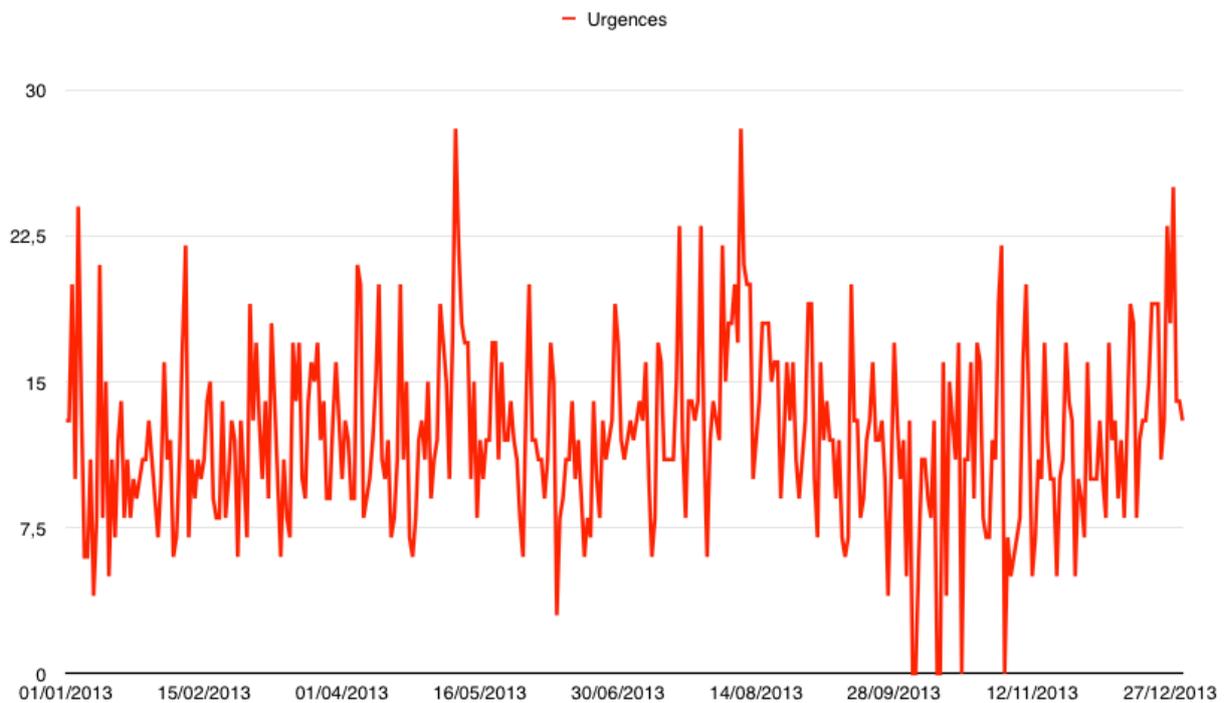
## 5.2. Description des admissions pour motif d'urgence algique de la sphère oro-faciale sur l'année 2013

Nous avons relevé 4447 admissions pour motif d'urgence algique bucco-dentaire sur l'année 2013, ce qui équivaut à une moyenne de 12 admissions par jour. Ces admissions étaient réparties en fonction du jour de la semaine comme décrit dans la figure 7. Le samedi était le jour de la semaine avec le plus d'urgence algique bucco-dentaire.

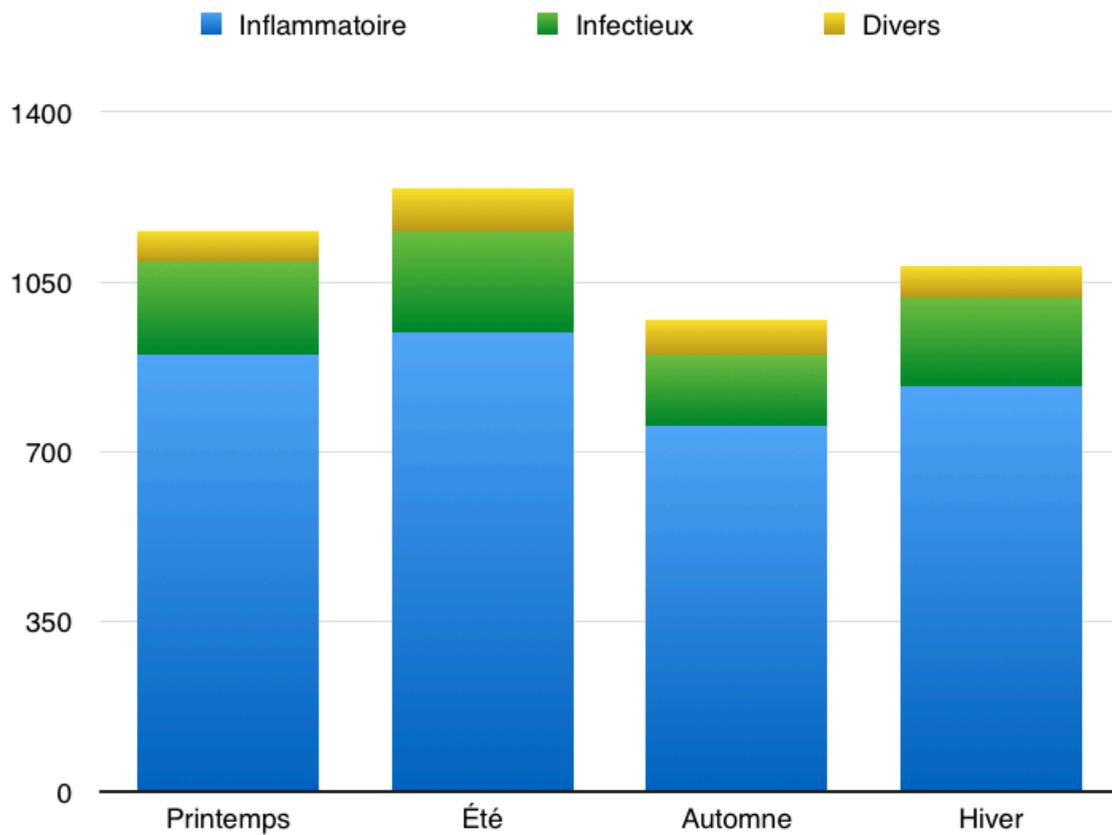


*Figure 7 : Distribution des admissions aux urgences en fonction du jour de la semaine*

La répartition des admissions au cours de l'année 2013 est représentée dans la figure 8 et la répartition selon les saisons est représentée dans la figure 9.

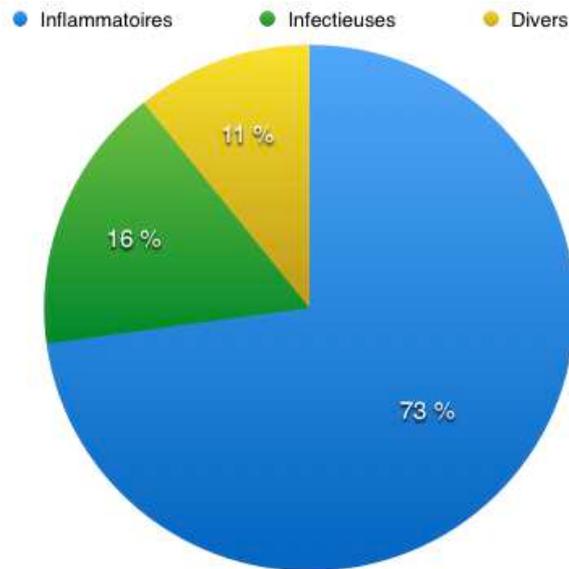


*Figure 8 : Évolution des admissions aux urgences au cours de l'année 2013*



*Figure 9 : Répartition des admissions aux urgences selon les saisons et le type d'urgence pour l'année 2013*

Sur ces 4447 admissions, les motifs des admissions ont été à 73% pour une urgence de type inflammatoire (n=3238), 16% de type infectieuse (n=731) et 11% de type « divers »(n=478)(Figure 10).



*Figure 10 : Répartition des admissions aux urgences selon leur type*

#### 5.2.1 Effet des paramètres météorologiques sur le nombre d'urgences dentaires tous types confondus

Nous n'avons pas observé d'association statistiquement significative entre les paramètres météorologiques et le nombre d'urgences dentaires (Tableau 1). Il y avait tout de même une tendance d'augmentation du nombre d'urgences avec la température (p=0,083). Après ajustement sur le jour de la semaine (samedi vs autres jours de la semaine), l'association était statistiquement significative ( $\beta=0,074$  ; [IC=0,009 ;0,138] ; p=0,024).

*Tableau 1 : Analyse univariée évaluant l'association entre les paramètres météorologiques et le nombre d'urgences dentaires algiques à l'HIARP en 2013, tous types confondus*

| <b>Variable</b>                           | <b><math>\beta</math></b> | <b>IC 95%</b>    | <b><math>\rho</math>-value</b> |
|---|---------------------------|------------------|--------------------------------|
| Différence de PA par rapport à la veille  | -0,030                    | [-0,123 ; 0,062] | 0,521                          |
| Différence de PA par rapport à la moyenne | 0,023                     | [-0,032 ; 0,079] | 0,405                          |
| Température moyenne                       | 0,062                     | [-0,008 ; 0,133] | 0,083                          |
| Humidité relative moyenne                 | -0,028                    | [-0,066 ; 0,010] | 0,144                          |

*5.2.2 Effet des paramètres météorologiques sur le nombre d'urgences dentaires de type inflammatoire*

Nous n'avons pas observé d'association statistiquement significative entre les paramètres météorologiques et le nombre d'urgences dentaires de type inflammatoire (Tableau 2).

*Tableau 2 : Analyse univariée évaluant l'association entre les paramètres météorologiques et le nombre d'urgences dentaires algiques de type inflammatoire à l'HIARP en 2013*

| <b>Variable</b>                           | <b><math>\beta</math></b> | <b>IC 95%</b>    | <b><math>\rho</math>-value</b> |
|---|---------------------------|------------------|--------------------------------|
| Différence de PA par rapport à la veille  | -0,015                    | [-0,088 ; 0,057] | 0,678                          |
| Différence de PA par rapport à la moyenne | 0,019                     | [-0,024 ; 0,062] | 0,391                          |
| Température moyenne                       | 0,014                     | [-0,041 ; 0,070] | 0,608                          |
| Humidité relative moyenne                 | -0,008                    | [-0,038 ; 0,021] | 0,587                          |

5.2.3 Effet des paramètres météorologiques sur le nombre d'urgences dentaires de type infectieux

Nous n'avons pas observé d'association statistiquement significative entre les paramètres météorologiques et le nombre d'urgences dentaires de type infectieux (Tableau 3) excepté pour l'humidité relative moyenne : une faible humidité était associée à un plus grand nombre d'urgence de type infectieux ( $p=0,004$ ). Ajustée sur le jour de la semaine, cette association persistait avec un  $\beta$  de  $-0,022$  ([IC= $-0,035$  ;  $-0,010$ ] ;  $p=0,001$ ).

*Tableau 3 Analyse univariée évaluant l'association entre les paramètres météorologiques et le nombre d'urgences dentaires algiques de type infectieux à l'HIARP en 2013*

| <b>Variable</b>                           | <b><math>\beta</math></b> | <b>IC 95%</b>     | <b><math>p</math>-value</b> |
|---|---------------------------|-------------------|-----------------------------|
| Différence de PA par rapport à la veille  | -0,004                    | [-0,037 ; 0,030]  | 0,816                       |
| Différence de PA par rapport à la moyenne | 0                         | [-0,020 ; 0,020]  | 0,999                       |
| Température moyenne                       | 0,015                     | [-0,010 ; 0,041]  | 0,234                       |
| Humidité relative moyenne                 | -0,020                    | [-0,034 ; -0,007] | 0,004                       |

---

## 6. DISCUSSION

---

Les résultats précédents nous indiquent :

- qu'il y avait une association entre la température et les urgences de tout type, après ajustement sur le jour de la semaine, avec une augmentation des admissions aux urgences quand la température augmente

- qu'il n'y avait pas d'association entre les conditions météorologiques et les urgences de type inflammatoire

- qu'il y avait une association entre les urgences de type infectieux et l'humidité faible,

- qu'il n'y avait pas de lien entre les variations de pression et le nombre d'admissions aux urgences.

L'association retrouvée entre les admissions de tout type et l'augmentation de la température peut s'expliquer par l'augmentation des consultations observées au cours des mois d'été (Figure 8) en raison du grand nombre de praticiens libéraux en congés. Ces mois d'été étant le plus souvent associés à des températures plus élevées que la moyenne (Figure 5), on retrouve donc une association statistique entre le nombre d'admissions au service de garde de l'HIARP et la température élevée. On peut toutefois ajouter une deuxième hypothèse à cette augmentation estivale. Elle est introduite par les études de Morabito et la notion de « conditions d'inconfort » (13). Il avance que plusieurs jours de froid ou de chaud consécutifs placeraient l'organisme dans une situation d'inconfort et donc plus vulnérable aux agressions extérieures.

En revanche, l'association entre la faible humidité et les urgences infectieuses en particulier ne s'explique pas spécialement.

Les résultats obtenus ne vont pas dans le même sens que ceux obtenus dans la littérature. Dans la plupart des publications établissant un lien entre les douleurs de la

sphère oro-faciale et les conditions climatiques (24,30,33,37,38), l'échelle de temps n'est pas la même que celle utilisée lors de notre étude. En effet, les phénomènes observés (augmentation de la douleur ou déclenchement d'une barodontalgie) sont étudiés après des variations de conditions rapides, et donc de l'ordre de l'heure, de la minute voire de la seconde. Or, il nous est impossible d'établir une échelle autre que quotidienne pour le relevé des urgences, et nous sommes donc obligés d'adapter les relevés météorologiques à celle-ci. L'étude de deux phénomènes n'évoluant pas à la même échelle de temps rend donc l'étude plus délicate.

De plus, la seule étude semblable à la nôtre a été réalisée sur une période plus courte (3 mois, janvier à mars en Autriche). La pression atmosphérique moyenne et la différence de pression journalière étaient équivalentes à celles retrouvées dans notre étude, mais contrairement à nous, les auteurs ont trouvé une association entre la variation absolue de pression atmosphérique journalière par rapport à la moyenne et le nombre d'urgences algiques (35). Cependant, nous pensons que leur interprétation peut être erronée car ils ont regardé la corrélation entre variation absolue de pression atmosphérique journalière par rapport à la moyenne et variation absolue du nombre d'urgence journalier par rapport à la moyenne : ils n'ont donc pas pris en compte le fait qu'il y ait eu plus ou moins d'urgences. Par ailleurs, ils ont inclus dans leur analyse les patients présentant une « douleur sévère » sans en préciser la définition, ce qui a pu sélectionner un échantillon spécifique.

Le choix de l'HIARP comme établissement de référence a également influencé notre étude. Il est celui qui nous a permis de recueillir la plus grande base de donnée possible, mais son mode de fonctionnement n'est pas sans conséquence.

La première cause est la multiplicité des intervenants. En effet, plus de 150 étudiants (externes de 6e année) se sont relayés au cours de l'année 2013 pour assurer la garde aux urgences odontologiques de l'HIARP. Deux étudiants peuvent diagnostiquer deux pathologies proches, mais différentes pour une même urgence (exemple : hyperhémie pulpaire et pulpite), selon leur expérience, ou la dénommer différemment. C'est pour atténuer ce problème de manque de standardisation que nous avons regroupé les urgences en quatre sous-catégories.

Il n'est pas non plus la représentation parfaite de toutes les consultations aux urgences car il n'est ouvert que la nuit, et il est donc censé accueillir soit les urgences les plus douloureuses, soit celles qui n'ont pas pu être soignées la journée. Il ne représente donc qu'un échantillon spécifique, les autres urgences étant prises en charge dans les centres hospitalo-universitaires ou dans les cabinets dentaires libéraux.

De plus, l'analyse a pu être biaisée par les jours de fermeture ou d'ouverture des autres sites hospitaliers ou cabinets libéraux. On a vu précédemment qu'au cours de l'été, il y a une augmentation des consultations sans doute due à la fermeture des cabinets libéraux. On retrouve également ce phénomène au cours des weekends ou des congés d'été. Toutes ces hausses soudaines de fréquentation peuvent altérer l'analyse statistique. Nous n'avons pas pu prendre en compte la hausse de fréquentation due aux congés d'été car ils sont étroitement corrélés aux paramètres météorologiques. Cependant, nous avons pu prendre en compte la hausse de fréquentation liée au weekend en ajustant sur le samedi (vs les autres jours), qui comptait le plus grand nombre d'urgences.

Pour finir, on peut se demander si le fait de prendre comme seul marqueur de l'effet des conditions climatiques le relevé des urgences était suffisant. En effet, elles sont peut-être susceptibles d'exacerber les douleurs dentaires, sans pour autant motiver une consultation en urgence. Il est possible que les personnes puissent s'auto-médiquer, et reporter la prise en charge de leur douleur dans le cadre d'un rendez-vous chez leur dentiste traitant.

---

# CONCLUSION

---

Notre étude n'a pas montré de relation entre la pression atmosphérique et le nombre et la nature des admissions des urgences odontologiques.

La variation de pression atmosphérique ne semble pas suffisante pour déclencher des urgences odontologiques, que ce soit par une baisse ou augmentation rapide, ou que ce soit par la valeur absolue de la PA, basse ou élevée. L'afflux aux urgences odontologiques de l'HIARP pourrait plutôt être influencé par des facteurs différents comme l'ouverture ou fermeture cabinets libéraux en relation avec la période estivale et donc la température.

L'effet de l'humidité sur une baisse d'urgence de type infectieux reste à expliquer.

Malgré les limites de notre étude, elle suggère que les conditions météorologiques ne sont pas un facteur déclenchant des urgences odontologiques algiques. Cependant, si l'on prend en compte toutes les études établissant un lien entre la douleur et les conditions météorologiques, il serait intéressant d'étudier le possible rôle de facteur exacerbant des douleurs odontologiques par le climat, qui passerait d'abord par la recherche d'indicateurs plus sensibles que la fréquentation des urgences odontologiques.

---

# BIBLIOGRAPHIE

---

1. Leduc R. Connaître la météorologie [Internet]. Presses de l'Université du Québec; 1985 [cited 2014 Feb 27].
2. Larrouy D, Ambib L, Richard D, Périlleux E. La thermorégulation. [Paris]: Nathan; 1995.
3. Besancenot J-P. Climat et santé. Presses Universitaires de France; 2001.
4. Fledelius HC. High atmospheric pressure and myopic shift in caisson workers. *The Lancet*. 2003 février;361(9355):362.
5. Doherty MJ, Youn CE, Haltiner AM, Watson NF. Do weather-related ambient atmospheric-pressure changes influence sleep disordered breathing? *J Clin Sleep Med JCSM Off Publ Am Acad Sleep Med*. 2010 Apr 15;6(2):152–6.
6. Kordzadeh A, Askari A, Panayiotopoulos Y. Atmospheric pressure and infra-renal abdominal aortic aneurysm rupture: a single observational study and a comprehensive review of literature. *Int J Surg Lond Engl*. 2013;11(6):458–62.
7. Macfarlane TV, McBeth J, Jones GT, Nicholl B, Macfarlane GJ. Whether the weather influences pain? Results from the EpiFunD study in North West England. *Rheumatology*. 2010 Aug 1;49(8):1513–20.
8. Braga ALF, Zanobetti A, Schwartz J. The effect of weather on respiratory and cardiovascular deaths in 12 U.S. cities. *Environ Health Perspect*. 2002 Sep;110(9):859–63.
9. Danet S, Richard F, Montaye M, Beauchant S, Lemaire B, Graux C, et al. Unhealthy effects of atmospheric temperature and pressure on the occurrence of myocardial infarction and coronary deaths. A 10-year survey: the Lille-World Health

Organization MONICA project (Monitoring trends and determinants in cardiovascular disease). *Circulation*. 1999 Jul 6;100(1):E1–7.

10. Von Mackensen S, Hoeppe P, Maarouf A, Tourigny P, Nowak D. Prevalence of weather sensitivity in Germany and Canada. *Int J Biometeorol*. 2005 Jan;49(3):156–66.

11. Turan SET ZA. Climatic Effects on Chest Pain, Headache, and Pain in Joint: Results from an Hospital at an Altitude of 1900 Meters. *Turk Klin J Med Sci*. 2012;32(2):389–93.

12. Modesti PA, Morabito M, Bertolozzi I, Massetti L, Panci G, Lumachi C, et al. Weather-related changes in 24-hour blood pressure profile: effects of age and implications for hypertension management. *Hypertension*. 2006 Feb;47(2):155–61.

13. Morabito M, Modesti PA, Cecchi L, Crisci A, Orlandini S, Maracchi G, et al. Relationships between weather and myocardial infarction: a biometeorological approach. *Int J Cardiol*. 2005 Dec 7;105(3):288–93.

14. Villeneuve PJ, Szyszkowicz M, Stieb D, Bourque DA. Weather and emergency room visits for migraine headaches in Ottawa, Canada. *Headache*. 2006 Jan;46(1):64–72.

15. Prince PB, Rapoport AM, Sheftell FD, Tepper SJ, Bigal ME. The effect of weather on headache. *Headache*. 2004 Jun;44(6):596–602.

16. Morabito M, Crisci A, Orlandini S, Maracchi G, Gensini GF, Modesti PA. A synoptic approach to weather conditions discloses a relationship with ambulatory blood pressure in hypertensives. *Am J Hypertens*. 2008 Jul;21(7):748–52.

17. Jehn M, Appel LJ, Sacks FM, Miller ER 3rd, DASH Collaborative Research Group. The effect of ambient temperature and barometric pressure on ambulatory blood pressure variability. *Am J Hypertens*. 2002 Nov;15(11):941–5.

18. Modesti PA. Season, temperature and blood pressure: A complex interaction. *Eur J Intern Med*. 2013 Oct;24(7):604–7.

19. Friedman DI, De ver Dye T. Migraine and the environment. *Headache*. 2009 Jun;49(6):941-52.
20. Kimoto K, Aiba S, Takashima R, Suzuki K, Takekawa H, Watanabe Y, et al. Influence of barometric pressure in patients with migraine headache. *Intern Med Tokyo Jpn*. 2011;50(18):1923-8.
21. Zadik Y. Barodontalgia. *J Endod*. 2009 avril;35(4):481-5.
22. Zadik Y. Barodontalgia: what have we learned in the past decade? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. 2010 avril;109(4):e65-e69.
23. Laval-Meunier F, Bertran P-E, Arrivé E, Paris J-F, Monteil M, Nguyen S, et al. Frequency of barodontalgia among military or civilian pilots and aircrew members. *Aviat Space Environ Med*. 2013 Oct;84(10):1055-60.
24. Kollmann W. Incidence and possible causes of dental pain during simulated high altitude flights. *J Endod*. 1993 Mar;19(3):154-9.
25. Robichaud R, McNally ME. Barodontalgia as a differential diagnosis: symptoms and findings. *J Can Dent Assoc*. 2005 Jan;71(1):39-42.
26. Zadik Y. Aviation dentistry: current concepts and practice. *Br Dent J*. 2009 Jan 10;206(1):11-6.
27. Météo France. Données publiques Météo France [Internet]. Available from: <https://donneespubliques.meteofrance.fr/>
28. Sato J. Weather change and pain: a behavioral animal study of the influences of simulated meteorological changes on chronic pain. *Int J Biometeorol*. 2003 Mar;47(2):55-61.
29. Sato J, Itano Y, Funakubo M, Mizoguchi H, Itoh M, Mori R. Low barometric pressure aggravates neuropathic pain in guinea pigs. *Neurosci Lett*. 2011 Oct 3;503(2):152-6.
30. Funakubo M, Sato J, Obata K, Mizumura K. The rate and magnitude of atmospheric pressure change that aggravate pain-related behavior of nerve injured rats. *Int J Biometeorol*. 2011 May;55(3):319-26.

31. Liu Y-C, Tseng F-L, Feng J-Y, Lam C-F, Tsai Y-C. Pain intensity and barometric pressure closely correlate in Southern Taiwan. *Acta Anaesthesiol Taiwanica Off J Taiwan Soc Anesthesiol*. 2006 Sep;44(3):147–52.
32. Shutty MS, Cundiff G, DeGood DE. Pain complaint and the weather: weather sensitivity and symptom complaints in chronic pain patients. *Pain*. 1992 May;49(2):199–204.
33. Edefonti V, Bravi F, Cioffi I, Capuozzo R, Ammendola L, Abate G, et al. Chronic pain and weather conditions in patients suffering from temporomandibular disorders: a pilot study. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2012 Feb;40 Suppl 1:56–64.
34. Harvey. Tooth temperature with reference to dental pain while flying. *Br Dent J*. 1943;75:221–8.
35. Kloss-Brandstätterl A, Hächll O, Leitgebl PC, Buchnerl A, Coassinl S, Rassel M, et al. Epidemiologic evidence of barometric pressure changes inducing increased reporting of oral pain. *Eur J Pain*. 2011 Sep;15(8):880–4.
36. Musajo F, Passi P, Girardello GB, Rusca F. The influence of environmental pressure on retentiveness of prosthetic crowns: an experimental study. *Quintessence Int Berl Ger* 1985. 1992 May;23(5):367–9.
37. Zadik Y. Dental barotrauma. *Int J Prosthodont*. 2009 Aug;22(4):354–7.
38. Borsook D. Neurological diseases and pain. *Brain*. 2012 Feb;135(2):320–44.

Vu, Le Président du Jury,

Date, Signature :

Vu, le Directeur de l'UFR des Sciences Odontologiques,

Date, Signature :

Vu, le Président de l'Université de Bordeaux,

Date, Signature :



**Martin Lamandin**

, Le 15 décembre 2014

Thèse pour l'obtention du DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR en CHIRURGIE DENTAIRE – n° 58

**Santé Publique**

**Etude de l'effet de la pression atmosphérique, de la température et de l'humidité relative sur les urgences odontologiques algiques**

**Résumé** : Le flux de patients admis au service des urgences dentaires fluctue chaque jour, ce qui peut sembler aléatoire. Cependant, il a été montré que notre environnement pouvait jouer un rôle sur de nombreuses pathologies, et notamment notre environnement météorologique. L'objectif de notre étude a été d'étudier l'effet de la pression atmosphérique, de la température et de l'humidité sur le nombre des urgences dentaires algiques et leur nature. Nous avons réalisé une analyse rétrospective des cas d'urgence algique qui se sont présentés au service des urgences dentaires de Robert Picqué en 2013, en corrélation avec les relevés de la station météorologique de Mérignac sur cette même période. Notre étude a montré une association entre la température et les urgences de tout type, ainsi qu'entre l'humidité et les urgences infectieuses. La variation de pression atmosphérique ne semblait pas suffisante pour déclencher des urgences odontologiques.

**Mots-clés** : Analyse rétrospective – Urgence odontologique – Douleur dentaire – Biométéorologie – Barodontalgie

**Study of the effect of atmospheric pressure, temperature and dampness upon painfull dental emergencies**

**Summary** : The number of patients admitted to the dental emergency ward varying from day to day, may be due to a random phenomenon. However, it has been showed that the environment and more specifically the meteorological environment, may have an impact on several pathologies. The purpose of this study was to assess the effect of the atmospheric pressure, the temperature, and the dampness on the number of painfull dental emergencies and to study their nature. We have carried out a retrospective analysis about the different emergencies seen at the dental emergency wards of Robert Picqué in 2013, related to the different parameters recorded at the meteorological station of Mérignac during the same time period. Our investigation showed an association between temperature and emergencies of any type, and between dampness and infectious emergencies. The variation of the atmospheric pressure did not seem to be sufficient to lead to dental emergencies.

**Keywords** : Restrospective studie – Dental emergency – Dental pain – Biometerology – Barodontalgia

Université de Bordeaux – Collège des Sciences de la Santé  
UFR des Sciences Odontologiques  
16-20 Cours de la Marne  
33082 BORDEAUX CEDEX