



ÉTUDE PRÉPARATOIRE POUR LA RÉVISION  
DU PLAN D'AMÉNAGEMENT URBAIN (PAU)

# Inventaire et diagnostic de l'état des lieux

RAPPORT 1

octobre 2020



## PARTENAIRES :



**La Municipalité de Sousse** intervient comme maître d'ouvrage du PDUI, au travers d'une Unité de gestion du projet (UGP) composée d'élu-e-s et d'agents techniques de la Ville. Des groupes de travail sont constitués pour chacune des quatre thématiques du PDUI avec l'ambition de faciliter l'acquisition de nouvelles compétences et la mise en oeuvre de nouveaux instruments.



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,  
de la formation et de la recherche DEFR  
**Secrétariat d'Etat à l'économie SECO**

**Le Secrétariat d'Etat à l'économie (SECO)** du Gouvernement suisse subventionne le PDUI à hauteur d'environ 7 millions de DT, contribue à sa bonne mise en oeuvre en lien avec les administrations centrales et facilite l'articulation avec les autres programmes qu'il finance.



Ministère des  
Affaires locales

### Le Ministère des Affaires Locales (MAL)

en sa qualité de tutelle des collectivités locales, appuie la mise en oeuvre du PDUI par des actions de sensibilisation et de réplication des résultats et des enseignements de la phase 1. Il facilite l'articulation du PDUI avec les autres programmes gouvernementaux.



**Les bureaux URBAPLAN • TRANSITEC • PLANAIR • INSER • SIDES,** constitués en Groupement, assurent une mission d'appui technique à la mise en oeuvre du PDUI et se voient confier la gestion des ressources financières du programme.

Cette mission se fait au travers d'un appui de proximité assuré par des experts tunisiens et des missions d'experts internationaux. Ces derniers facilitent le transfert de savoir-faire en matière de développement urbain intégré.

## CONTACTS :

### Unité de gestion du projet (UGP) du PDUI au sein de la municipalité de Sousse

M<sup>me</sup> Sarra KAROUI  
Présidente du PDUI

M. Moez NAIJA  
Coordinateur technique PDUI

### Représentation locale du Groupement

M. Aymen GHEDIRA  
Chef de projet résident

M. Baligh SOUILEM  
Expert énergie

### Responsables par thématiques au sein de la municipalité de Sousse

  
urbanisme  
M<sup>me</sup> Yosra JEMLI  
M<sup>me</sup> Yosra MECHMECH  
M. Majdi BEN GHZALA  
M<sup>me</sup> Wiem SMIDA

  
mobilité  
M. Ramzi Ben HASSINE  
M<sup>me</sup> Maissa JELASSI

  
énergie  
M. Nouredine DAGA  
M. Tarek BEN HASSINE

  
SIG  
M. Ali KHÉSSIBI  
M<sup>me</sup> Kaouther MEHDoui



volet urbanisme

ÉTUDE PRÉPARATOIRE POUR LA RÉVISION  
DU PLAN D'AMÉNAGEMENT URBAIN (PAU)

# Inventaire et diagnostic de l'état des lieux

RAPPORT 1

## COMMANDITAIRES :

### **Maître d'ouvrage**

Municipalité de Sousse

### **Ministère de tutelle**

Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement  
Gouvernement tunisien

### **Partenaire technique et financier**

Secrétariat d'État à l'économie (SECO)  
Gouvernement suisse

### **Appui a maîtrise d'ouvrage (AMO)**

Groupement URBAPLAN-TRANSITEC

#### URBAPLAN

Avenue de Montchoisi 21  
1006 Lausanne, Suisse  
[www.urbaplan.ch](http://www.urbaplan.ch)

#### TRANSITEC

Avenue Auguste-Tissot  
1006 Lausanne, Suisse  
[www.transitec.net](http://www.transitec.net)

## ÉTUDE :

### **Maître d'œuvre**

URBASMART  
Immeuble Sousse Tower Bloc B  
Bureau B13  
Sousse 4000, Tunisie

### **Direction de l'étude**

Kais EL JENZRI – Architecte ,Expert en Planification Urbaine  
chef de projet et coordonnateur de l'étude

Maher ZAOUÏ – Ingénieur ETP-Paris, Expert en Infrastructures  
et en Développement Urbain ,coordonnateur de l'étude

### **Experts impliqués**

Haythem BEN AMOR – Expert socioéconomiste

Ahmed BOUJARRA – Expert environnementaliste

assisté par

Slim ALOUËT -- Post-Doc, Cartographe-géomorphologue  
Leila LAHMAR -- Climatologue

### **Composition de l'équipe**

Manel MAKHLOUF -- Architecte, assistante technique du projet

Mohamed Anouar NEJI -- Stagiaire géomaticien

### **Crédits photographiques et cartographiques**

URBASMART

## TABLE DES MATIERES

I.	INTRODUCTION.....	4
1.	Contexte et Préambule.....	4
2.	Le territoire objet de l'Etude .....	4
3.	Structure du Rapport .....	5
II.	METHODOLOGIE .....	5
1.	Genèse de la méthodologie.....	5
2.	Collecte de données.....	6
3.	Méthode de l'inventaire.....	6
4.	La codification du territoire communal.....	7
III.	DONNEES SOCIO DEMOGRAPHIQUES ET ECONOMIQUES .....	8
1.	Préambule .....	8
a.	Objectif .....	8
b.	Méthode.....	8
2.	Principaux indicateurs socio-économiques .....	9
a.	Les dynamiques démographiques dans le contexte territorial de Sousse .....	10
b.	L'économie de Sousse .....	18
c.	Evolution des demandes et des offres d'emploi.....	20
d.	Le Tourisme .....	25
e.	L'industrie à Sousse : Vers « l'Industrie 4.0 ».....	25
IV.	DIAGNOSTIC SUR LA SITUATION DE L'ENVIRONNEMENT DANS LA COMMUNE DE SOUSSE.....	27
1.	Diagnostic sur la dynamique du littoral de la côte de Sousse.....	27
a.	L'état des lieux : à partir de la matière bibliographique .....	27
b.	L'Etat de l'Environnement côtier de la commune de Sousse et leur dynamique.....	32
2.	Diagnostic sur le risque d'inondation dans la commune de Sousse .....	47
a.	L'état des lieux sur les inondations dans la ville de Sousse.....	47
b.	Etapas, méthodes, outils utilisés et résultats obtenus.....	49

3.	Premiers éléments du diagnostic sur la qualité de l'air à Sousse ville .....	59
V.	Données sur la Situation Urbaine .....	65
1.	Préambule et Introduction de l'Atlas .....	65
2.	Contenu synthétique de l'Atlas .....	65
a.	Carte N°01 : Présentation Générale .....	66
b.	Carte N°02 : Découpage des classes et des cellules d'inventaire .....	66
c.	Carte N°03 : Hauteurs des Constructions .....	66
d.	Carte N°04 : Evolution et Etalement Urbains.....	66
e.	Carte N° 05 : Equipements Publics .....	66
f.	Carte N°06 : Le Réseau Routier .....	67
g.	Carte N°06.1 : L'Etat du Réseau Routier (Quartiers Riadh) .....	67
h.	Carte N°07 : Plan général d'évacuation des Eaux Usées .....	67
i.	Carte N° 08 : Plan général du réseau d'adduction en Eau Potable.....	67
j.	Carte N°09 : Terrains Non Bâtis .....	68
k.	Carte N°10 : Espaces Verts .....	68
l.	Carte N°11 : Modèle Numérique de Terrain .....	68
m.	Statistiques.....	68
n.	Carte N°12 : Organisation des Ecoulements – Inondations et Dynamique Littorale.....	69
3.	Tableaux Récapitulatifs des données et indices.....	69
VI.	Perspectives .....	70
1.	Quelques Pistes de réflexion sur l'utilité de ce travail.....	70
2.	Ce qui reste à faire pour le rapport 2 .....	70
a.	Collecte et production des données .....	70
b.	Analyses et interprétations.....	72
VII.	Bibliographie : .....	73
VIII.	ANNEXE .....	74

## LISTE DES ACRONYMES

MinAL : Ministère des affaires locales

SECO : Secrétariat d'État à l'économie suisse

APAL : L'Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral

CNCT : Centre National de cartographie et de télédétection

MEHI : Ministère de l'équipement de l'habitat et de l'infrastructure

RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitat

MNT : Modèle numérique de terrain

CRE : Commissariat régional de l'éducation.

CATU : Code de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme

INS : Institut National de statistique

PAU : Plan d'aménagement urbain

PAD : Plan d'aménagement de détail

QGIS : Quantum gis

SONEDE : Société nationale d'exploitation et de distribution des eaux

STEG : Société tunisienne de l'électricité et du gaz

VAN : Valeur actuelle nette

CIDCI : Centre d'innovation et de développement des compétences en Industrie.

ANPE : Agence Nationale de Protection de l'Environnement

CRDA : Commissariat Général au Développement Agricole

MEHAT : Ministère de l'Equipement, de l'Habitat et de l'Aménagement du Territoire

PDUI : Plan de Développement Urbain Intégré

# I. INTRODUCTION

## 1. CONTEXTE ET PRÉAMBULE

Le Secrétariat à l'Economie Suisse (SECO), en collaboration avec le Ministère des Affaires Locales (MinAL), et en appui à la Municipalité de Sousse, a financé le Programme de Développement Urbain Intégré (PDUI), dans le but d'initier une politique de planification urbaine durable, soucieuse de l'impact environnemental et social. Ce programme se traduit essentiellement par 4 Etudes Majeures en cours, (récemment complété par une cinquième) parmi lesquelles « l'Etude Préparatoire pour la révision du Plan d'Aménagement Urbain », objet de notre mission.

Cette approche « intégrée », prend en compte les dimensions physique, économique et sociale, en rompant avec l'ancienne vision sectorielle des territoires ; et à l'intégration horizontale entre les différents domaines de l'action publique ; s'est ajoutée, la nécessaire intégration verticale entre les différents niveaux de gouvernement et acteurs de la gouvernance territoriale.

Imprégnés de cet objectif, et conscients des insuffisances du PAU actuel tels que signifiées dans « L'étude d'évaluation des documents de planification urbaine en vigueur à Sousse », nous avons entrepris cette étude préparatoire pour la révision du PAU, en prévision de l'entrée en vigueur du nouveau CATU.

Le présent rapport constitue la première partie de cette phase initiale de « Diagnostic – Etat des Lieux ». Cette phase sera couronnée par rapport final de diagnostic (Rapport R2). En plus de présenter les premières données collectées, nous avons veillé à ce que ce rapport soit un **outil d'aide à la décision** pas seulement pour plusieurs services de la municipalité, mais aussi pour d'autres concessionnaires publics ou privés en relation avec le développement urbain de la ville.

Dans un souci de clarté, de facilité de lecture du territoire, nous avons opté pour une présentation sous forme de cartes thématiques se rapportant à la plus petite entité spatiale d'analyse : **Le quartier** (Pour l'urbanisme, les équipements publics, et les infrastructures) ou un groupement de quartiers (Pour l'environnement).

## 2. LE TERRITOIRE OBJET DE L'ETUDE

Le cadre réglementaire régissant le territoire objet notre étude se présente comme suit :

- Décret beylical le 16 juillet 1884 portant création de la commune de Sousse.
- Décret n° 83-207 du 3 mars 1983, relatif à la modification des limites du périmètre de la commune de Sousse.
- Décret n° 2008-3173 du 6 octobre 2008, portant approbation de la révision du plan d'aménagement urbain de la commune de Sousse.

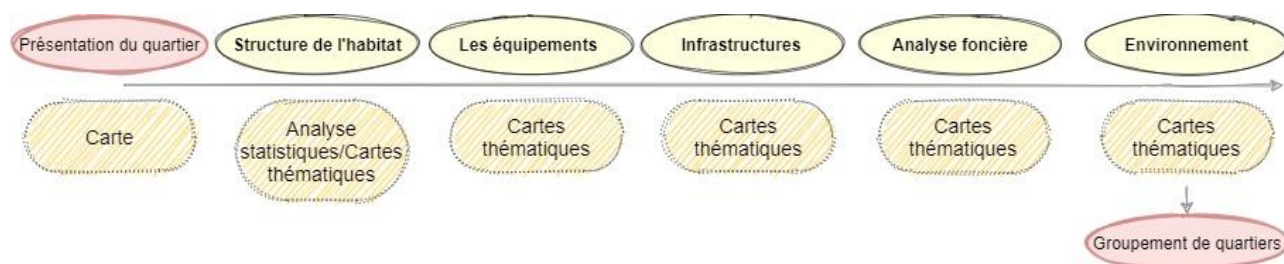


Conformément aux termes de référence, le quartier de « La Médina » ne fait pas partie du territoire objet de notre étude. Vu sa spécificité, il est régi par des dispositions particulières.

### 3. STRUCTURE DU RAPPORT

En fonction du thème étudié, eu égard aux données collectées et outils de travail disponibles à ce stade, le rapport se présente sous la forme qui suit :

- Un document illustrant par des graphiques, des courbes, des tableaux et des commentaires les données sociodémographiques, économiques et environnementales de la ville de Sousse.
- Un « **Atlas** », se présentant sous forme de cartes thématiques par quartier se rapportant aux thèmes de l'Urbanisme, à savoir : Structure de l'habitat et son évolution, Equipements publics, Infrastructures, Analyse foncière ainsi que l'Organisation des Ecoulements, des Inondations et de la dynamique littorale.



## II. METHODOLOGIE

### 1. GENÈSE DE LA MÉTHODOLOGIE

Les insuffisances constatées dans le PAU en vigueur, telles que relevées au quotidien par nos expériences de professionnelles et illustrées dans « L'étude d'évaluation des documents de planification urbaine en vigueur à Sousse », nous ont amené à repenser la méthode de diagnostic à suivre par notre étude.

Cherchant à nous rapprocher au plus près du vécu par le citoyen dans son quartier « **el Houma** » « الحومة » dans le dialecte tunisien, qui reste un repère d'identification très fort dans notre pays, nous avons décidé de travailler - lorsque cela est possible - au niveau de la plus petite entité spatiale de la ville : « Le quartier ».

## 2. COLLECTE DE DONNÉES

La première étape s'est traduite par des entretiens semi-directifs -préalablement préparés- avec des acteurs publics, des institutions étatiques et privées. L'échange approfondi avec nos interlocuteurs a souvent révélé des données insoupçonnées disponibles mais non exploitées.

Notre but était de collecter le plus d'informations possibles qui se rapportent de près ou de loin au diagnostic, étant convaincus que toute donnée peut servir dans cette étude multisectorielle.

Avec certaines administrations, l'échange a abouti à leur demander un traitement spécifique des données, afin que celles-ci puissent cadrer avec notre choix stratégique de travailler à l'échelle du quartier (exemple le cas de l'INS).

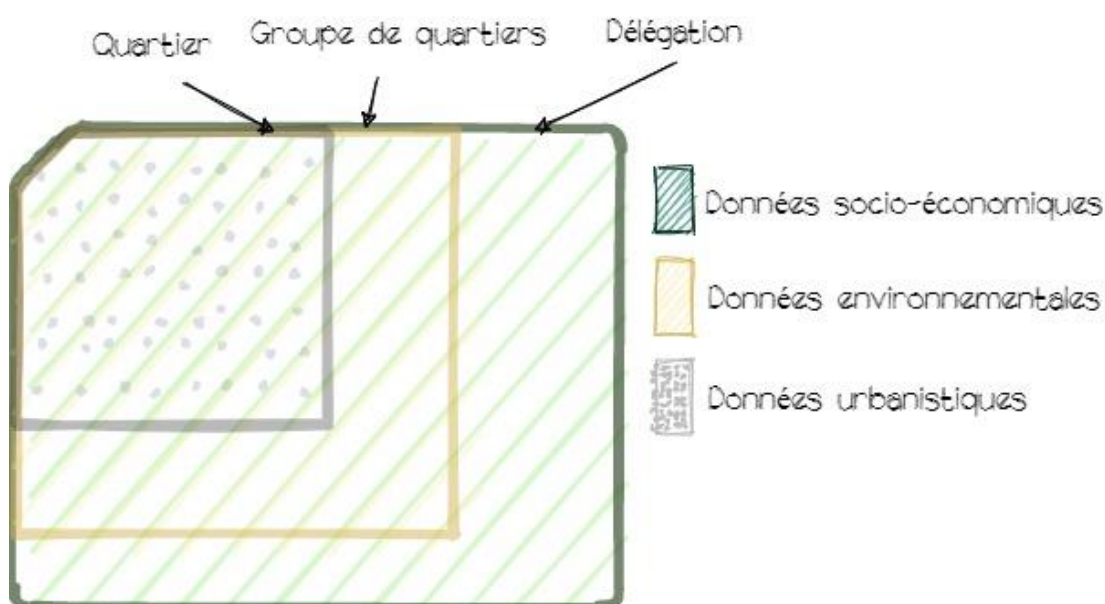
Ensuite les données collectées ont été traitées de plusieurs manières, chacune selon le format, la qualité et le temps de réponse des institutions concernées. Certaines nous étaient parvenues sous format papier, d'autres sous format Excel ou encore format Vecteur.

Le tableau en Annexe 4 synthétise l'ensemble de nos contacts lors de cette première Phase.

## 3. MÉTHODE DE L'INVENTAIRE

L'une des caractéristiques principales de cet inventaire est **l'emboîtement des échelles**. La complexité de la ville réside dans sa multiscalarité qui sera prise comme point de départ et méthode de cet inventaire. Les données seront inventoriées à différentes échelles selon le besoin, le caractère et la disponibilité de l'information.

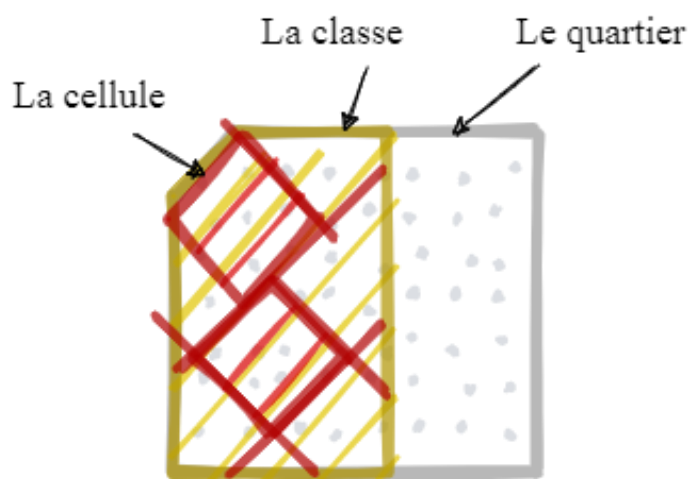
L'emboîtement des échelles/données est représenté par le schéma ci-dessous, expliquant dans un premier temps les différentes échelles lors de la **collecte et production** des données :



#### 4. LA CODIFICATION DU TERRITOIRE COMMUNAL

Pour la production de certaines cartes composant l'atlas des quartiers telles que la carte des hauteurs des bâtiments, la localisation des terrains non bâtis, les réserves foncières. Nous avons eu recours à un découpage encore plus fin expliqué par le croquis ci-dessus.

Chaque quartier est décomposé en classes et en cellules. La cellule correspond à l'**îlot**, la plus petite entité urbaine composant le quartier. Notre expérience avec l'INS, nous a permis d'échanger avec ses statisticiens et ses démographes, qui en superposant notre



découpage sur leurs cellules de recensement, ont pu nous fournir certaines données par « quartier » à savoir : La population, Le nombre de ménages ainsi que Le nombre de logements. Cet échange a montré tout l'intérêt que peut retirer les intervenants publics en harmonisant leurs cellules de comptage ou de recensement, afin d'avoir les états des lieux les plus précis et les plus fiables possibles.

La codification du territoire communal que nous avons adopté est conforme à la classification nationale des unités administratives. Ainsi tous les îlots de la ville seront précisément localisés codifiés. A titre d'exemple, nous citons le **siège de la municipalité de Sousse** qui occupe la cellule **31-51-54-06-06**, ce code se décompose comme suit :

31 : Code Gouvernorat de Sousse.

51 : Code de la Délégation Sousse Médina.

54 : Code Secteur M'Hamed Mâarouf.

06 : Code Classe.

06 : N° de l'îlot.

Il serait souhaitable que le **code « quartier »** soit introduit dans cette classification nationale, ainsi le siège de la municipalité de Sousse serait : 31-51-54-**02**-06-06 dans lequel **02** : Code quartier Centre-Ville (dans notre découpage proposé à la validation du Conseil Municipal).

### III. DONNEES SOCIO DEMOGRAPHIQUES ET ECONOMIQUES

#### 1. PRÉAMBULE

##### a. Objectif

Cette première Etape du diagnostic vise à **collecter les données quantitatives disponibles et actualisées** à l'échelle de la commune de Sousse pour pouvoir mettre en évidence ses spécificités sociodémographiques et économiques.

##### b. Méthode

Il ne s'agit pas ici de faire une étude sociodémographique complète mais bien d'identifier les points forts et les dysfonctionnements liés au plan d'urbanisme de la ville, à travers :

- **Les caractéristiques démographiques de la population** : l'âge et le sexe ;
- **Les caractéristiques économiques et sociales** : éducation, emploi, revenu, population étrangère...
- **Les conditions de vie** : logement, ...

Il s'agit principalement d'obtenir des indicateurs :

- **D'évolution** : cela permet de vérifier une augmentation, une diminution ou une stagnation ;
- **De comparaison** : cela permet de voir sur quels indicateurs se particularisent la commune.

Pour cela, le territoire étudié est comparé sur plusieurs niveaux : le quartier (selon la disponibilité des données), le secteur, la délégation, le gouvernorat, la moyenne nationale)

L'étude s'est basée essentiellement sur les données du RGPH (2014) et dans la mesure des disponibilités, nous avons utilisé les données les plus récentes (Données INS).

A partir de l'interprétation de ces données et de leur croisement avec l'état de la ville en termes d'infrastructure et d'équipements, et en nous basant sur des études qualitatives, il sera possible d'établir le profil sociodémographique et économique de la commune et par conséquent de **faire des hypothèses concernant les problématiques liées au plan d'aménagement.**

## 2. PRINCIPAUX INDICATEURS SOCIO-ÉCONOMIQUES

Indicateurs	Commune de Sousse	Gouvernorat	National
Superficie en km <sup>2</sup>	44.4	2788	163610
Nombre de délégations	4	16	274
Nombre de communes	-	18	350
Estimation de la population (janvier 2020)	247496	741698	11708370
Densité de la population 2019 (Hab./km2)	6020	266	72
Taux de Natalité 2019 (‰)	-	18.13	15.9
Taux de Mortalité 2019 (‰)	-	5.54	6.4
Taux d'accroissement Naturel 2019 (%)	1.09	1.28	1.36
Taux d'analphabétisme 10 ans et plus (RGPH 2014)	9.4	13.61	19.34
<b>Répartition de la population active (2014) :</b>			
Agriculture (%)	0,76	3,9	14,7
Industrie (%)	22,35	18,2	17,5
Services (%)	54,83	53,7	51,7
Taux d'activité (%) (RGPH 2014)	52.58	50.21	46.55
Taux de chômage (%) (RGPH 2014)	12.25	11.47	14.82
Taux d'Electrification (%)	-	99,9	99,8
Taux de desserte en Eau Potable (%)	-	99,9	98,1
Taux de Branchement au réseau ONAS M.Urb. (%)	-	97,2	86,2
Nombre d'habitants par Bureau Postal 2018 (mille)	19	14,1	11,2
Nombre d'entreprises industrielles (+10 emplois)	106	520	-
Nombre d'entreprises exportatrices	57	317	-

Tableau 1: Principaux indicateurs socio-économiques (Commune de Sousse)

## a. Les dynamiques démographiques dans le contexte territorial de Sousse

### i. Poids démographique et densité

La population de la commune de Sousse (prise pour ce thème de l'Etude comme la somme des 4 délégations) atteint 267 543 habitants au 1<sup>er</sup> janvier 2020 pour une densité de 6587 habitants au km<sup>2</sup>. Son poids démographique la place au 3<sup>ème</sup> rang des communes les plus peuplées de la Tunisie, derrière Tunis et Sfax.

Nous tenons à préciser ici que nous avons pris en considération le total des populations des quatre délégations de Sousse alors que réellement la commune de Sousse n'englobe pas la population résidant à Zouhour. Ce choix a été fait pour ne pas fausser les données à traiter par la suite (Ex : évolution de la population, pyramide des âges...) puisque les sources principales de nos données collectées sont le RGPH (2014) et l'INS qui adopte ce découpage administratif.

Le périmètre d'études est ainsi hétérogène, il est composé de plusieurs types de densité. Nous pouvons identifier 3 catégories:

- Une densité forte à Sousse Riadh avec 11556 habitants au km<sup>2</sup>.
- Une densité moyenne à Sousse Jawhara (7221 hab. /km<sup>2</sup>) et Sousse Médina (5914 hab. /km<sup>2</sup>)
- Une densité faible à Sousse Sidi Abdelhamid (3120 hab. /km<sup>2</sup>)

Délégation	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Médina	29 167	28 895	29 046	29 050	35 288	36 185	36 920	37 055	37 430	37 909
Riadh	56 218	58 420	61 079	63 532	64 532	66 173	70 297	70 713	73 373	74 307
Jawhara	75 121	77 760	81 062	84 064	86 517	88 717	89 192	96 134	98 623	99 877
Sidi Abdelhamid	53 666	55 160	57 157	58 926	52 787	54 129	54 537	54 770	55 193	55 450
<b>TOTAL</b>	<b>214 172</b>	<b>220 235</b>	<b>228 344</b>	<b>235 572</b>	<b>239 124</b>	<b>245 204</b>	<b>250 946</b>	<b>258 672</b>	<b>264 619</b>	<b>267 543</b>
<b>TOTAL GOUVERNORAT</b>	605 037	616 167	633 813	647 745	674 818	692 131	710 110	721 377	732 355	741 698
<b>TOTAL TUNISIE</b>	10 547	10 673	10 777	10 887	10 982	11 162	11 304	11 434	11 551	11 708
	100	800	600	800	476	700	483	994	448	370

Tableau 2: Population du Gouvernorat de Sousse par délégation de 2010 à 2019

Délégation	Habitant/km <sup>2</sup>
Sousse Médina	5914
Sousse Riadh	11556
Sousse Jawhara	7221
Sousse Sidi Abdelhamid	3120
<b>COMMUNE</b>	<b>6020</b>

Tableau 3 : Densités en Hab./Km<sup>2</sup> des 4 Délégations de Sousse

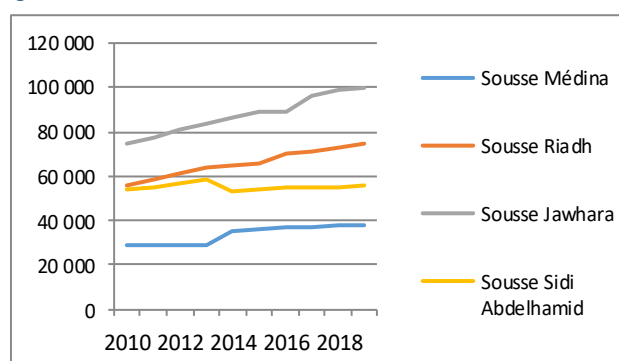


Figure 1 Evolutions démographiques comparées

## ii. Evolution de la population

Entre 2010 et 2020 le nombre d'habitants a évolué fortement par rapport à la moyenne nationale (le taux d'accroissement est le double de celui de la Tunisie pour les délégations Medina, Jawhara et Riadh).

Néanmoins, il existe une exception, celle de la délégation Sidi Abdelhamid qui enregistre une évolution moyenne de 0.45%.

On note par ailleurs, un fait marquant en 2014, à savoir un taux d'accroissement élevé dans la délégation Médina (21,47%) en contrepartie d'un taux négatif à la délégation Sidi Abdelhamid (-10,42%).

Délégation	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Taux d'accroissement annuel moyen
Sousse Médina	-0,93%	0,52%	0,01%	21,47%	2,54%	2,03%	0,37%	1,01%	1,28%	3,15%
Sousse Riadh	3,92%	4,55%	4,02%	1,57%	2,54%	6,23%	0,59%	3,76%	1,27%	3,16%
Sousse Jawhara	3,51%	4,25%	3,70%	2,92%	2,54%	0,54%	7,78%	2,59%	1,27%	3,23%
Sousse Sidi Abdelhamid	2,78%	3,62%	3,09%	-10,42%	2,54%	0,75%	0,43%	0,77%	0,47%	0,45%
TOTAL COMMUNE	2,83%	3,68%	3,17%	0,25%	2,08%	4,10%	1,78%	2,18%	1,09%	2,35%
TOTAL GOUVERNORAT	1,84%	2,86%	2,20%	4,18%	2,57%	2,60%	1,59%	1,52%	1,28%	2,29%
TOTAL TUNISIE	1,20%	0,97%	1,02%	0,87%	1,64%	1,27%	1,15%	1,02%	1,36%	1,17%

Tableau 4 : Taux d'accroissement de la population par délégation

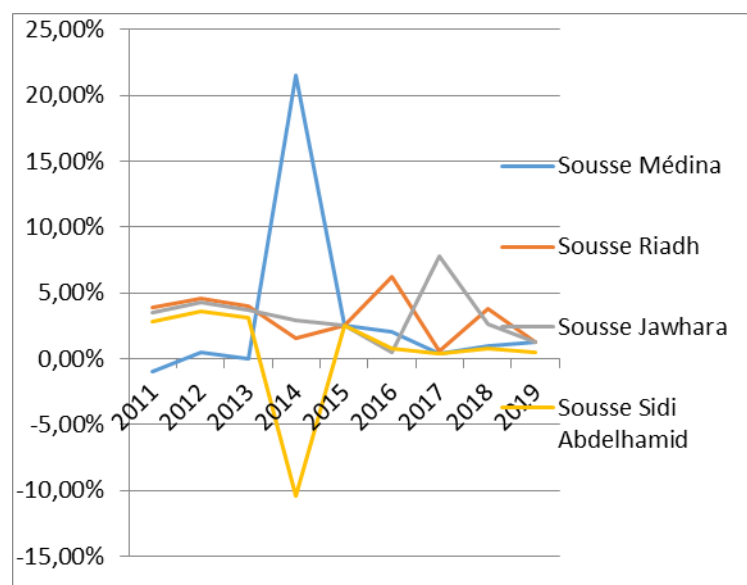


Figure 2 : Evolution annuelle du taux d'accroissement de la population

### iii. Croissance démographique intercensitaire entre 1984 Et 2014

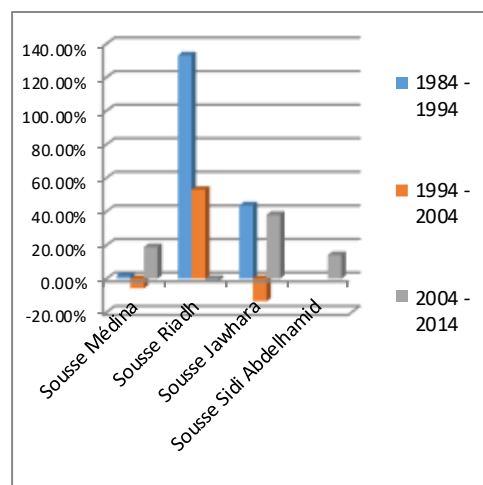
Délégation		Médina	Riadh	Jawhara	Sidi Abdelhamid	TOTAL COM.	TOTAL GOUV.	TOTAL TUNISIE
1984	H	15 748	9 418	25 731	0	-	164 145	3 545 796
	F	15 165	8 893	24 640	0	-	158 346	3 420 404
	Total	30913	18311	50371	0	-	322491	6966200
1994	H	16 126	22 263	36 300	0	-	215 872	4 445 412
	F	15 343	20 434	36 090	0	-	210 695	4 339 988
	Total	31469	42697	72390	0	-	426567	8785400
2004	H	14 791	33 769	31 691	23 382	103 633	273 615	4 965 347
	F	14 889	31 564	30 972	22 875	100 300	270 798	4 945 525
	Total	29680	65333	62663	46257	203933	544413	9910872
2014	H	17 632	33 114	43 080	26 746	120 572	338 802	5 472 251
	F	17 656	31 418	43 438	26 041	118 553	336 016	5 510 222
	Total	35 288	64 532	86 518	52 787	239 125	674 818	10 982 473

Tableau 5 : Répartition par genre (RGPH 1984/1994/2004/2014)

Délégation	1984 - 1994			1994 - 2004			2004 - 2014		
	H	F	Total	H	F	Total	H	F	Total
Sousse Médina	2,40%	1,17%	1,80%	-8,28%	-2,96%	-5,68%	19,21%	18,58%	18,89%
Sousse Riadh	136,39%	129,78%	133,18%	51,68%	54,47%	53,02%	-1,94%	-0,46%	-1,23%
Sousse Jawhara	41,07%	46,47%	43,71%	-12,70%	-14,18%	-13,44%	35,94%	40,25%	38,07%
Sousse Sidi Abdelhamid	-	-	-	-	-	-	14,39%	13,84%	14,12%
COMMUNE	-	-	-	-	-	-	16,35%	18,20%	17,26%
GOVERNORAT	31,51%	33,06%	32,27%	26,75%	28,53%	27,63%	23,82%	24,08%	23,95%
TUNISIE	25,37%	26,89%	26,11%	11,70%	13,95%	12,81%	10,21%	11,42%	10,81%

Tableau 6 : Taux d'accroissement intercensitaire entre 1984 et 2014

La commune de Sousse a connu une progression démographique importante entre 1984 et 2014, même si la tendance n'est pas homogène sur l'ensemble de la période. La progression est plus forte entre 1984 et 1994. Ceci est expliqué par **l'attractivité** de la ville pendant cette période de croissance économique. Cette augmentation de la population n'a pas été régulière pour les délégations. Ceci se manifeste surtout pour la délégation Riadh qui a connu une période de croissance faste entre 1984 et 1994 (133.18%) et un ralentissement sur la période 2004-2014 (-1.23%). Notons enfin le manque de





données concernant la délégation Sidi Abdelhamid pour la période 1984-2004 eu égard à sa récente date de création.

#### iv. Pyramide des âges de la commune de Sousse : Une population majoritairement à l'âge actif

Délégation		Sousse Médina	Sousse Riadh	Sousse Jawhara	Sousse Sidi Abdelhamid	TOTAL COMMUNE	TOTAL GOUVERNORAT	TOTAL TUNISIE
Population		35288	64532	86517	52787	239124	674818	10982476
60 ans et plus	Total	4400	4724	8401	4497	22022	64559	1249806
	%	12,47	7,32	9,71	8,52	9,21	9,57	11,38
50-59 ans	Total	4058	6686	9439	5036	25219	68478	132979
	%	11,5	10,36	10,91	9,54	10,55	10,15	1,21
40-49 ans	Total	4891	7234	11031	6725	29881	84299	1422231
	%	13,86	11,21	12,75	12,74	12,5	12,49	12,95
30-39 ans	Total	5554	11958	14180	9153	40846	110094	1731936
	%	15,74	18,53	16,39	17,34	17,08	16,31	15,77
20-29 ans	Total	6394	14145	17675	10051	48266	124873	1885691
	%	18,12	21,92	20,43	19,04	20,18	18,5	17,17
15-19 ans	Total	2431	4659	6471	3732	17294	52604	853338
	%	6,89	7,22	7,48	7,07	7,23	7,8	7,77
10-14 ans	Total	2445	4046	5684	3780	15955	49104	798426
	%	6,93	6,27	6,57	7,16	6,67	7,28	7,27
5-9 ans	Total	2484	4827	6316	4360	17987	55338	859928
	%	7,04	7,48	7,3	8,26	7,52	8,2	7,83
0-4 ans	Total	2625	6253	7319	5448	21646	64512	1011486
	%	7,44	9,69	8,46	10,32	9,05	9,56	9,21

Tableau 7 : Répartition de la population par âge et par délégation (RGPH 2014, INS)

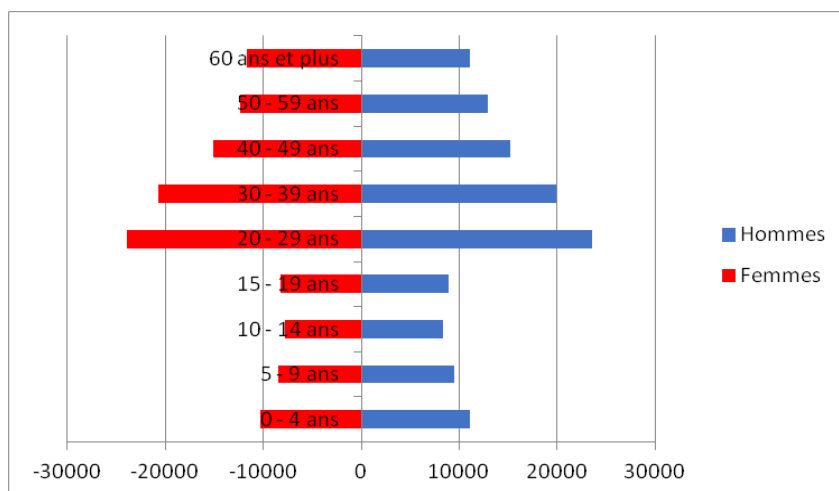


Figure 3: Pyramide des âges de la commune de Sousse (RGPH, 2014)

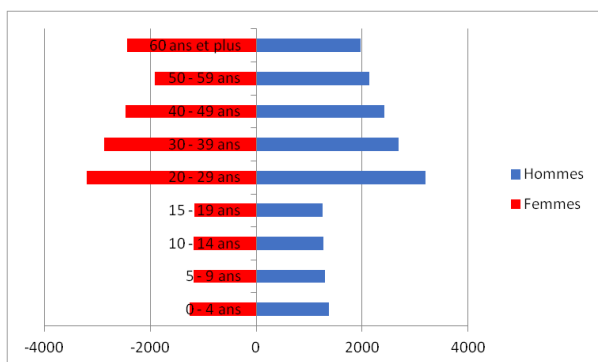
Le périmètre d'études est caractérisé par une forte proportion de la tranche d'âge 15-59 ans. Ainsi, plus que 65% de la population est à l'âge actif.

La classe d'âge 20-29 ans est fortement représentée (20.18%). Ceci s'explique

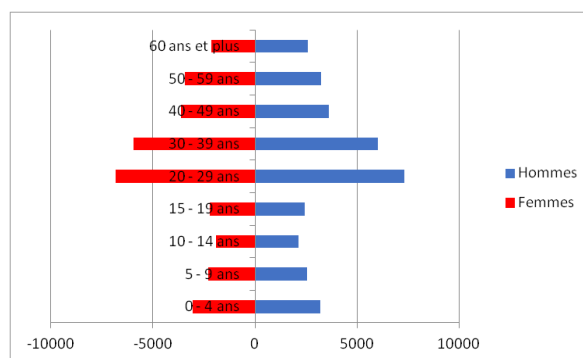
notamment par le positionnement de la ville de Sousse en tant que pôle universitaire important (30000 étudiants répartis entre 17 établissements universitaires étatiques et 13 privés)

Par ailleurs, la répartition est assez équilibrée entre les différentes délégations à l'exception de la délégation Sousse Médina qui possède la plus importante part de personnes âgées (60 ans et plus)

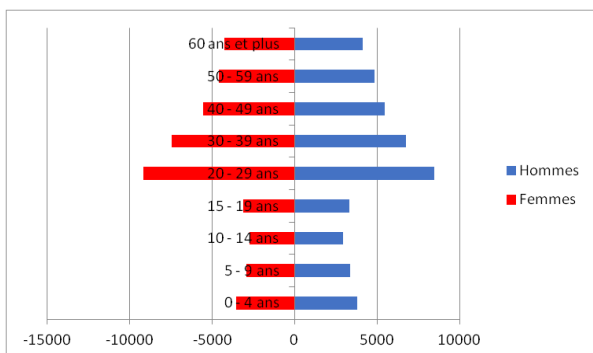
### Pyramide des âges des différentes délégations de la commune de Sousse



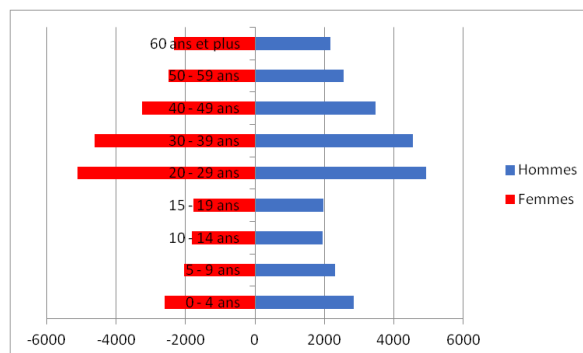
Sousse Médina



Sousse Riadh



Sousse Jawhara



Sousse Sidi Abdelhamid

## v. Solde migratoire selon les délégations de Sousse (entre 2009 et 2014)

Le solde migratoire est positif pour la commune de Sousse entre 2009 et 2014. Il est déterminant dans l'augmentation de la population, surtout pour Sousse Jawhara (Solde migratoire : + 7227). Toutefois, la délégation Médina a perdu des habitants pour la même période (-15471).

Délégation		Sousse Médina	Sousse Riadh	Sousse Jawhara	Sousse Sidi Abdelhamid	TOTAL COMMUNE	TOTAL GOUVERNORAT	TOTAL TUNISIE
<b>Mobilité générale</b>		7155	19983	18755	10669	<b>56562</b>	121750	1666036
<b>Migration au niveau des délégations</b>	<b>Entrants</b>	3881	9463	10918	6975	<b>31237</b>	55087	688277
	<b>Sortants</b>	19352	5091	3691	2078	<b>30212</b>	41591	688277
	<b>Solde migratoire</b>	-15471	4372	7227	4897	<b>1025</b>	13496	0
<b>Raisons de sortie (%)</b>	<b>Emploi</b>	16,91	10,67	8,43	7,46	-	14,68	17,17
	<b>Acquisition logement/ Amélioration des conditions de vie</b>	22,23	37,56	38,31	37,92	-	26,26	19,09
	<b>Mariage</b>	25,12	20,62	20,13	23,63	-	25,38	25,52
	<b>Accompagnement de la famille</b>	23,65	24,81	26,98	25,94	-	24,38	29,09
	<b>Etudes</b>	6,42	3,28	2,06	2,94	-	4,87	5,9
	<b>Autres</b>	5,67	3,06	4,09	2,11	-	4,44	3,23

Tableau 8: Migration interne (Entre 2009 et 2014)

Délégation	Migration internationale			Raisons d'émigration (%)					
	Immigrants	Emigrants	Solde migratoire	Emploi	logement et amélioration des conditions	Mariage	Accompagnement de la famille	Etudes	Autres
<b>Sousse Médina</b>	563	132	431	49	3,79	6,82	2,27	34,09	3,79
<b>Sousse Riadh</b>	377	464	-87	66,02	0,22	18,28	0,65	13,33	1,51
<b>Sousse Jawhara</b>	611	695	-84	56,12	0,86	10,79	0,29	30,65	1,29
<b>Sousse Sidi Abdelhamid</b>	113	223	-110	76,68	0,00	13,00	1,79	6,28	2,24
<b>TOTAL COMMUNE</b>	<b>1664</b>	<b>1514</b>	<b>150</b>	<b>62</b>	<b>1,22</b>	<b>12,22</b>	<b>1,25</b>	<b>21,09</b>	<b>2,21</b>
<b>TOTAL GOUVERNORAT</b>	<b>3289</b>	<b>4594</b>	<b>-1305</b>	<b>68,07</b>	<b>0,61</b>	<b>11,77</b>	<b>1,44</b>	<b>16,64</b>	<b>1,48</b>
<b>TOTAL TUNISIE</b>	<b>43643</b>	<b>65924</b>	<b>-22281</b>	<b>73,38</b>	<b>0,52</b>	<b>9,66</b>	<b>1,06</b>	<b>14,20</b>	<b>1,18</b>

Tableau 9: Migration Externe (Immigration et émigration) entre 2009 et 2014

## vi. Caractéristiques des ménages et du parc de logements

Délégation	Population	Nombre Logements	Nombre Ménages	Taille ménage
Sousse Médina	37 909	15148	10542	3,60
Sousse Riadh	74 307	20738	16868	4,41
Sousse Jawhara	99 877	29674	24033	4,16
Sousse Sidi Abdelhamid	55 450	15189	12969	4,28
<b>COMMUNE</b>	<b>247 496</b>	<b>80749</b>	<b>64412</b>	<b>3,84</b>

Tableau 10 : Taille des ménages (2019)

La taille de ménage pour la commune de Sousse est de 3.84 en 2019. Elle a baissé par rapport à 2014 (4.37).

Délégation	Nombre de Ménages	Mode de propriété			Mode d'occupation du logement		
		Propriétaire	Locataire	Autre	Auto construction	Achat	Autre
Sousse Médina	10542	51.81%	44.75%	3.45%	45.20%	11.58%	43.22%
Sousse Riadh	16868	50.55%	44.82%	4.63%	48.93%	36.65%	14.42%
Sousse Jawhara	24033	55.58%	40.34%	4.09%	70.87%	10.13%	19.01%
Sousse Sidi Abdelhamid	12969	59.13%	33.50%	7.37%	73.66%	5.54%	20.80%
<b>MOYENNE COMMUNE</b>	<b>64412</b>	<b>54.27%</b>	<b>40.85%</b>	<b>4.89%</b>	<b>59.67%</b>	<b>15.97%</b>	<b>24.36%</b>
<b>MOYENNE GOUVERNORAT</b>	171114	69.79%	25.20%	5.01%	69.29%	7.31%	23.40%
<b>MOYENNE TUNISIE</b>	2712974	77.23%	17.73%	5.04%	76.84%	7.63%	15.53%

Tableau 11 : Répartition des ménages selon le mode d'occupation le mode de propriété (%)

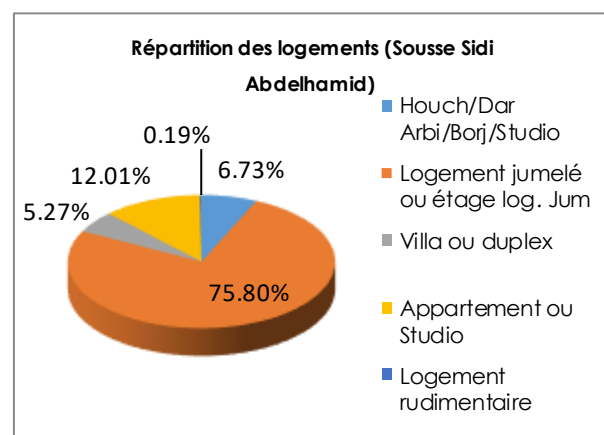
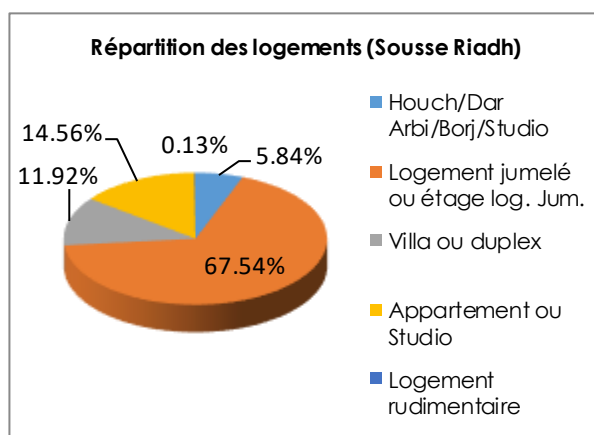
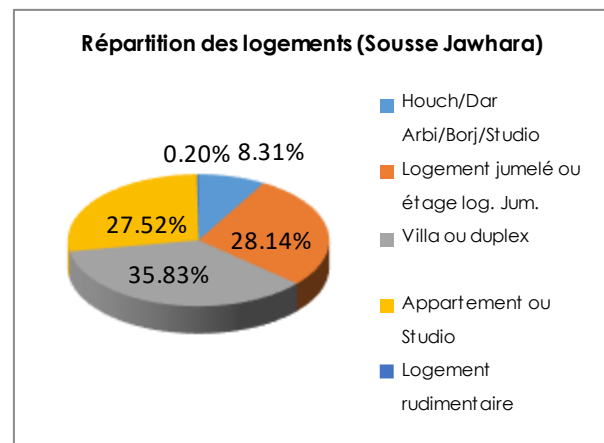
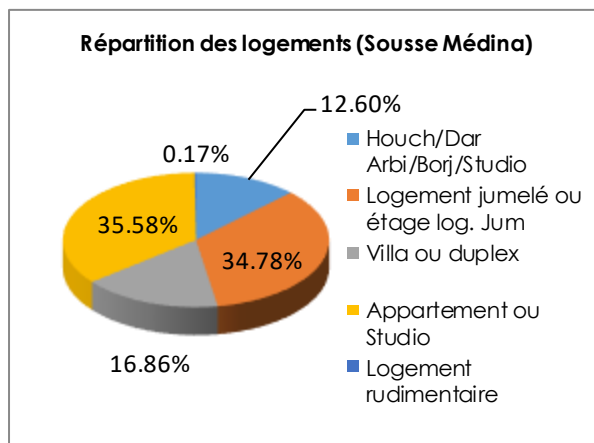
54.27% des ménages sont propriétaires de leurs logements. Ces logements sont construits en grande majorité par leurs propriétaires (+70% pour les délégations de Jawhara et Sidi Abdelhamid) alors que les logements achetés ne représentent en moyenne que 15.97% avec un taux élevé à Riadh (36.65%). Cela est dû à la présence des logements sociaux à des prix relativement accessibles.

On remarque en outre à Sousse Médina un taux élevé concernant le mode d'occupation du logement autre que suite à une auto construction ou un achat (43.22%) Ce taux peut s'expliquer par l'héritage et la succession.

Par ailleurs, les logements jumelés et les étages de logement jumelés dominent le parc de logements de la commune (51.560%), alors que les villas et duplexes sont implantés principalement dans la délégation de Sousse Jawhara (35.83%).

Délégation	Nombre de logements	Houch/Dar Arbi/Borj/Studio	Logement jumelé ou étage log. Jum.	Villa ou duplex	Appartement ou Studio	Logement rudimentaire
Sousse Médina	15148	12,60%	34,78%	16,86%	35,58%	0,17%
Sousse Riadh	20738	5,84%	67,54%	11,92%	14,56%	0,13%
Sousse Jawhara	29674	8,31%	28,14%	35,83%	27,52%	0,20%
Sousse Sidi Abdelhamid	15189	6,73%	75,80%	5,27%	12,01%	0,19%
<b>MOYENNE COMMUNE</b>	<b>80749</b>	<b>8,37%</b>	<b>51,56</b>	<b>17,47%</b>	<b>22,42%</b>	<b>0,17%</b>
<b>MOYENNE GOUVERNORAT</b>	<b>219373</b>	<b>23,95%</b>	<b>32,72%</b>	<b>28,46%</b>	<b>14,60%</b>	<b>0,27%</b>
<b>MOYENNE TUNISIE</b>	<b>3289901</b>	<b>26,72%</b>	<b>38,74%</b>	<b>26,52%</b>	<b>7,61%</b>	<b>0,41%</b>

Tableau 12 : Répartition des logements par type (%)



## b. L'économie de Sousse

### i. Activité et chômage

Délégation	Population 15 ans et plus	Actifs occupés	Chômeurs	Non Actifs	Taux d'activité	Taux de chômage
Sousse Médina	27732	12313	1297	14122	49,08%	9,53%
Sousse Riadh	49404	23110	3761	22533	54,39%	14,00%
Sousse Jawhara	67195	31009	3534	32652	51,41%	10,23%
Sousse Sidi Abdelhamid	39196	18249	3231	17716	54,80%	15,04%
<b>TOTAL COMMUNE</b>	<b>183527</b>	<b>84681</b>	<b>11823</b>	<b>87023</b>	<b>52,58%</b>	<b>12,25%</b>
<b>TOTAL GOUVERNORAT</b>	<b>505579</b>	<b>224730</b>	<b>29126</b>	<b>251723</b>	<b>50,21%</b>	<b>11,47%</b>
<b>TOTAL TUNISIE</b>	<b>8312231</b>	<b>3295965</b>	<b>573315</b>	<b>4442951</b>	<b>46,55%</b>	<b>14,82%</b>

Tableau 13 : Répartition de la population 15 ans et plus selon l'activité (RGPH, 2014)

Délégation	Population au chômage 15 ans et plus	20 - 24 ans	25 - 29 ans	30 - 34 ans	35 - 39 ans	40 - 44 ans	45 - 49 ans	50 - 59 ans	60 ans et plus
Sousse Médina	1297	19,74	32,54	18,35	9,02	6,01	3,86	3,78	1,23
Sousse Riadh	3761	23,36	30,61	20,14	8,34	3,99	2,39	2,87	0,74
Sousse Jawhara	3534	20,75	31,20	18,63	10,56	5,35	2,92	3,71	1,22
Sousse Sidi Abdelhamid	3231	23,00	27,52	16,50	8,85	5,60	3,62	3,90	0,99
<b>Total Commune</b>	<b>11823</b>	<b>21,7%</b>	<b>30,47%</b>	<b>18,41%</b>	<b>9,20%</b>	<b>5,24%</b>	<b>3,20%</b>	<b>3,56%</b>	<b>1,05%</b>

Tableau 14 : Répartition des chômeurs par groupe d'âge (%) 2014

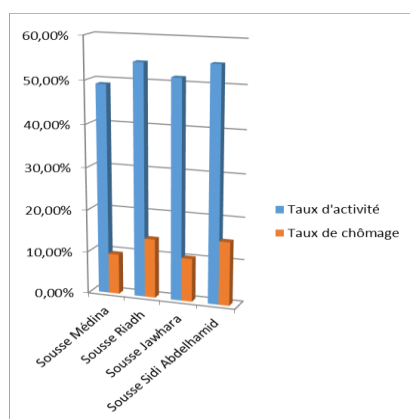


Figure 4: Taux d'activité et de chômage par délégation (RGPH, 2014)

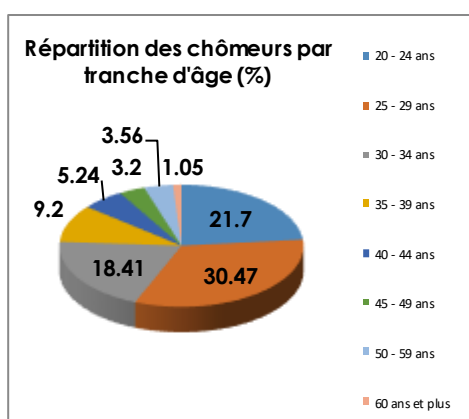


Figure 5 : Répartition des chômeurs par groupe d'âge (%)

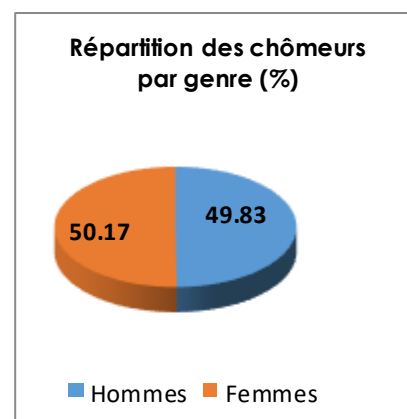


Figure 5.1 : Répartition de chômeurs par genre

Délégation	Population au chômage 15 ans et plus	Hommes		Femmes	
		Total	%	Total	%
Sousse Médina	1297	608	46,88%	689	53,12%
Sousse Riadh	3761	1854	49,30%	1907	50,70%
Sousse Jawhara	3534	1658	46,92%	1876	53,08%
Sousse Sidi Abdelhamid	3231	1771	54,81%	1460	45,19%
<b>Total commune</b>	<b>11823</b>	<b>5891</b>	<b>49,83%</b>	<b>5932</b>	<b>50,17%</b>

Tableau 15 : Répartition des chômeurs par genre (%) 2014

## ii. L'économie de Sousse : une identité tertiaire

Délégation	Agriculture/ Pêche	Industrie/ Energie	BTP	Services/ Transport	Commerce	Non déclaré
Sousse Medina	0,8	12,47	3,48	68,21	14,72	0,32
Sousse Riadh	0,45	29,15	9,48	46,51	14,19	0,22
Sousse Jawhara	0,5	15,99	7,04	63,13	13,03	0,32
Sousse Sidi Abdelhamid	1,31	31,78	11,31	41,46	13,93	0,20
<b>Total Commune</b>	<b>0,76</b>	<b>22,35</b>	<b>7,76</b>	<b>54,83</b>	<b>13,97</b>	<b>0,26</b>

Tableau 16: Répartition de la population active par type d'activité en % (2014)

L'économie de la commune de Sousse repose essentiellement sur les services, ainsi le secteur d'activité le mieux représenté est celui des « services et transports » qui emploie 54,83% de la population active. Il est suivi respectivement du secteur « industrie et énergie » (22,35%) puis le secteur du « commerce » (13,97%).

Ceci confirme l'**identité tertiaire de la ville**, surtout avec le lancement le technopôle « Novation City » en 2009 qui a pour mission le développement d'un environnement d'innovation dans le secteur mécatronique et de renforcer des activités à haute valeur ajoutée. Avec une superficie de 60 Ha, Novation City héberge actuellement 27 entreprises pour 600 salariés et prévoit d'évoluer en 2030 à 15 000 salariés, ce qui aura un impact important sur le plan d'urbanisme de cette partie de la ville.

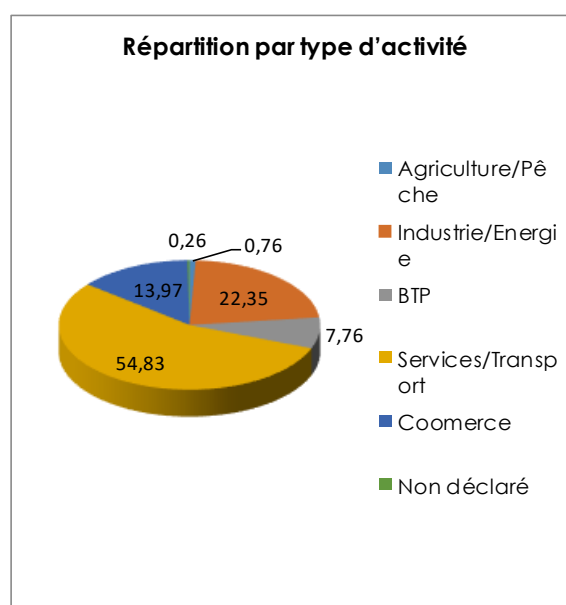


Figure 6: Répartition par type d'activité en % (2014)

## c. Evolution des demandes et des offres d'emploi

### i. Catégorie cadres

Délégation	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Sousse Medina	645	264	193	242	342	251	372	313	389
Sousse Riadh	71	48	27	31	63	43	63	62	71
Sousse Jawhara	181	113	92	149	132	144	153	268	209
Sousse Sidi Abdelhamid	220	91	137	119	131	198	249	152	121
<b>Total Commune</b>	<b>1117</b>	<b>516</b>	<b>449</b>	<b>541</b>	<b>668</b>	<b>636</b>	<b>837</b>	<b>795</b>	<b>790</b>

Tableau 17 : Offres d'emploi entre 2010 et 2018 (Catégorie cadres)

Délégation	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Sousse Medina	-59,07%	-26,89%	25,39%	41,32%	-26,61%	48,21%	-15,86%	24,28%
Sousse Riadh	-32,39%	-43,75%	14,81%	103,23%	-31,75%	46,51%	-1,59%	14,52%
Sousse Jawhara	-37,57%	-18,58%	61,96%	-11,41%	9,09%	6,25%	75,16%	-22,01%
Sousse Sidi Abdelhamid	-58,64%	50,55%	-13,14%	10,08%	51,15%	25,76%	-38,96%	-20,39%
<b>Total Commune</b>	<b>-53,80%</b>	<b>-12,98%</b>	<b>20,49%</b>	<b>23,48%</b>	<b>-4,79%</b>	<b>31,60%</b>	<b>-5,02%</b>	<b>-0,63%</b>

Tableau 18: Evolution annuelle des offres d'emploi

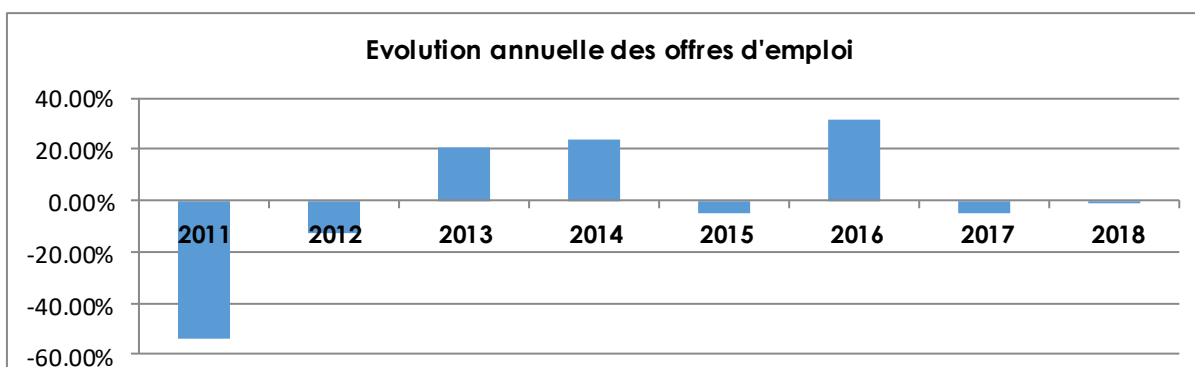


Figure 7: Evolution annuelle des offres d'emploi (Catégorie cadres)

Délégation	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Sousse Medina	1336	2632	2856	2170	2050	2035	2250	2005	1825
Sousse Riadh	1382	2375	2839	2173	2089	2050	2271	1869	1867
Sousse Jawhara	1175	2325	2561	2136	1841	1732	1957	1613	1457
Sousse Sidi Abdelhamid	447	770	925	700	696	764	829	664	627
<b>Total Commune</b>	<b>4340</b>	<b>8102</b>	<b>9181</b>	<b>7179</b>	<b>6676</b>	<b>6581</b>	<b>7307</b>	<b>6151</b>	<b>5776</b>

Tableau 19: Demandes d'emploi entre 2010 et 2018 (Catégorie cadres)



Délégation	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Sousse Medina	97,01%	8,51%	-24,02%	-5,53%	-0,73%	10,57%	-10,89%	-8,98%
Sousse Riadh	71,85%	19,54%	-23,46%	-3,87%	-1,87%	10,78%	-17,70%	-0,11%
Sousse Jawhara	97,87%	10,15%	-16,60%	-13,81%	-5,92%	12,99%	-17,58%	-9,67%
Sousse Sidi Abdelhamid	72,26%	20,13%	-24,32%	-0,57%	9,77%	8,51%	-19,90%	-5,57%
<b>Total Commune</b>	<b>86,68%</b>	<b>13,32%</b>	<b>-21,81%</b>	<b>-7,01%</b>	<b>-1,42%</b>	<b>11,03%</b>	<b>-15,82%</b>	<b>-6,10%</b>

Tableau 20: Evolution annuelle des demandes d'emploi

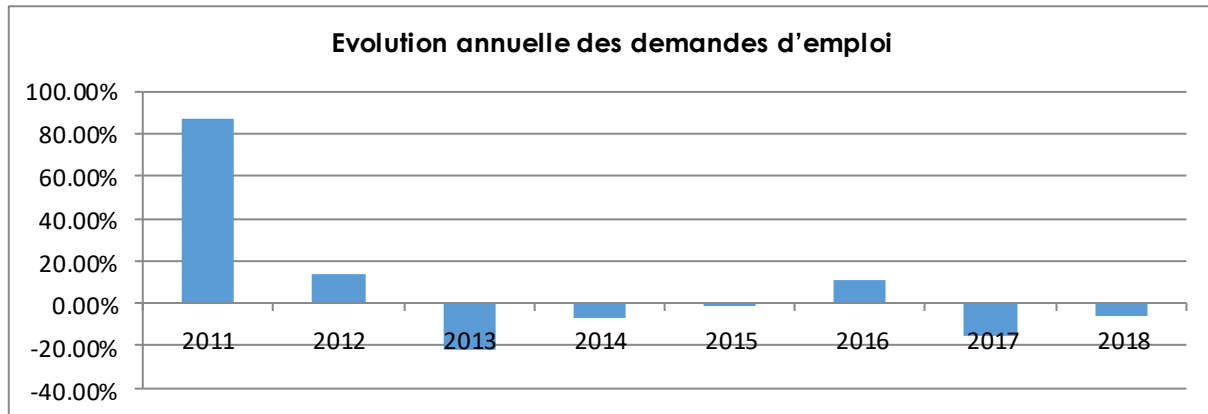


Figure 8: Evolution annuelle des demandes d'emploi (Catégorie cadres)

Délégation	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Sousse Medina	48,28%	10,03%	6,76%	11,15%	16,68%	12,33%	16,53%	15,61%	21,32%
Sousse Riadh	5,14%	2,02%	0,95%	1,43%	3,02%	2,10%	2,77%	3,32%	3,80%
Sousse Jawhara	15,40%	4,86%	3,59%	6,98%	7,17%	8,31%	7,82%	16,62%	14,34%
Sousse Sidi Abdelhamid	49,22%	11,82%	14,81%	17,00%	18,82%	25,92%	30,04%	22,89%	19,30%
<b>Total Commune</b>	<b>25,74%</b>	<b>6,37%</b>	<b>4,89%</b>	<b>7,54%</b>	<b>10,01%</b>	<b>9,66%</b>	<b>11,45%</b>	<b>12,92%</b>	<b>13,68%</b>

Tableau 21: Taux de Satisfaction des demandes d'emploi (Catégorie cadres)

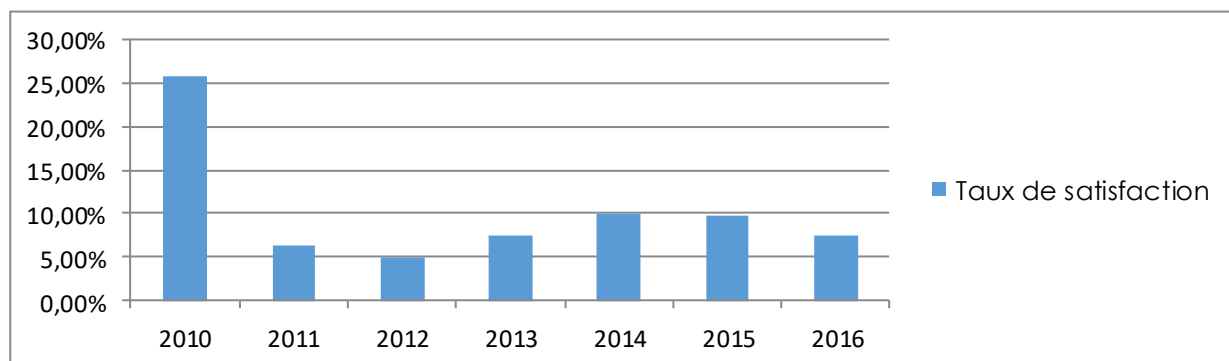


Figure 9: Taux de satisfaction des demandes d'emploi (Catégorie cadres)

Pour la période allant de 2010 à 2018, les demandes d'emploi dépassent largement les offres pour toutes les délégations. Le taux de satisfaction de ces demandes varie entre 4.89% (2012) et 25.74% (2010) ce qui représente un taux de satisfaction très faible.

Les demandes les plus élevées sont enregistrées par la délégation Riadh (et en second lieu Médina) alors que les offres les plus élevées sont enregistrées par la délégation Médina (suivie par la délégation Sidi Abdelhamid). Les taux de satisfaction les plus élevés sont enregistrés par la délégation Sidi Abdelhamid alors que les taux les plus faibles sont enregistrés à la délégation Riadh. Ceci est dû à la concentration relative des entreprises dans la zone industrielle de Sidi Abdelhamid et à l'absence d'entreprises ayant un potentiel de recrutement à Riadh.

## ii. Catégorie non cadres

Délégation	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Sousse Medina	1978	1091	1193	1598	1094	1169	1555	1160	1796
Sousse Riadh	164	294	192	139	176	135	146	150	227
Sousse Jawhara	577	651	728	514	495	482	537	738	771
Sousse Sidi Abdelhamid	2235	1417	2532	873	1748	1509	1566	1199	1623
<b>Total Commune</b>	<b>4954</b>	<b>3453</b>	<b>4645</b>	<b>3124</b>	<b>3513</b>	<b>3295</b>	<b>3804</b>	<b>3247</b>	<b>4417</b>

Tableau 22 : Offres d'emploi (Catégorie non cadres)

Délégation	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Sousse Medina	-44,84%	9,35%	33,95%	-31,54%	6,86%	33,02%	-25,40%	54,83%
Sousse Riadh	79,27%	-34,69%	-27,60%	26,62%	-23,30%	8,15%	2,74%	51,33%
Sousse Jawhara	12,82%	11,83%	-29,40%	-3,70%	-2,63%	11,41%	37,43%	4,47%
Sousse Sidi Abdelhamid	-36,60%	78,69%	-65,52%	100,23%	-13,67%	3,78%	-23,44%	35,36%
<b>Total Commune</b>	<b>-30,30%</b>	<b>34,52%</b>	<b>-32,74%</b>	<b>12,45%</b>	<b>-6,21%</b>	<b>15,45%</b>	<b>-14,64%</b>	<b>36,03%</b>

Tableau 23 : Evolution annuelle des offres d'emploi

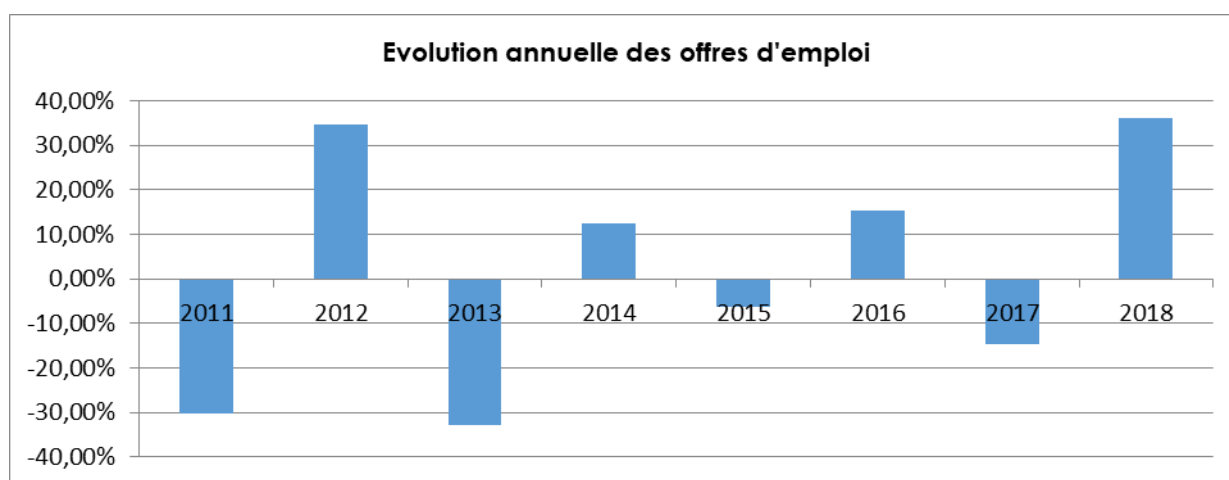


Figure 10: Evolution annuelle des offres d'emploi (Catégorie non cadres)

Délégation	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Sousse Medina	1641	4785	2192	2570	2484	4655	5093	4143	4067
Sousse Riadh	1563	4404	1622	1689	1596	3725	4106	3314	3630
Sousse Jawhara	2787	4989	2272	2306	1983	3850	4307	3299	3038
Sousse Sidi Abdelhamid	1466	2335	1475	1346	1235	2004	2357	1757	712
Total Commune	7457	16513	7561	7911	7298	14234	15863	12513	11447

Tableau 24 : Demandes d'emploi

Délégation	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Sousse Medina	191,59%	-54,19%	17,24%	-3,35%	87,40%	9,41%	-18,65%	-1,83%
Sousse Riadh	181,77%	-63,17%	4,13%	-5,51%	133,40%	10,23%	-19,29%	9,54%
Sousse Jawhara	79,01%	-54,46%	1,50%	-14,01%	94,15%	11,87%	-23,40%	-7,91%
Sousse Sidi Abdelhamid	59,28%	-36,83%	-8,75%	-8,25%	62,27%	17,61%	-25,46%	59,48%
Total Commune	121,44%	-54,21%	4,63%	-7,75%	95,04%	11,44%	-21,12%	-8,52%

Tableau 25 : Evolution annuelle des demandes d'emploi

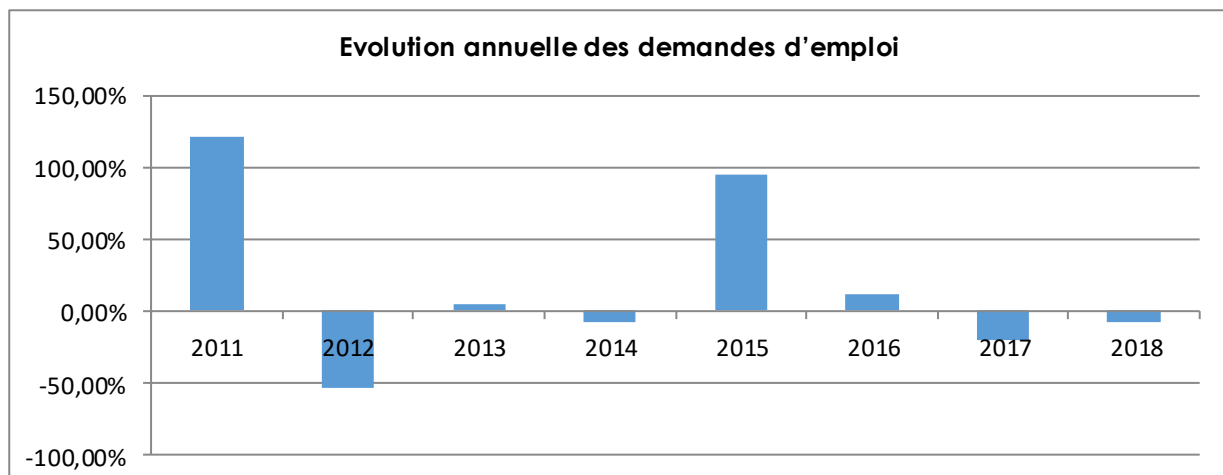


Figure 11 : Evolution annuelle des demandes d'emploi (Catégorie non cadres)

Délégation	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Sousse Medina	120,54%	22,80%	54,43%	62,18%	44,04%	25,11%	30,53%	28,00%	44,16%
Sousse Riadh	10,49%	6,68%	11,84%	8,23%	11,03%	3,62%	3,56%	4,53%	6,25%
Sousse Jawhara	20,70%	13,05%	32,04%	22,29%	24,96%	12,52%	12,47%	22,37%	25,38%
Sousse Sidi Abdelhamid	152,46%	60,69%	171,66%	64,86%	141,54%	75,30%	66,44%	68,24%	227,95%
Commune	66,43%	20,91%	61,43%	39,49%	48,14%	23,15%	23,98%	25,95%	38,59%

Tableau 26 : Taux de Satisfaction des demandes d'emploi (Catégorie non cadres)

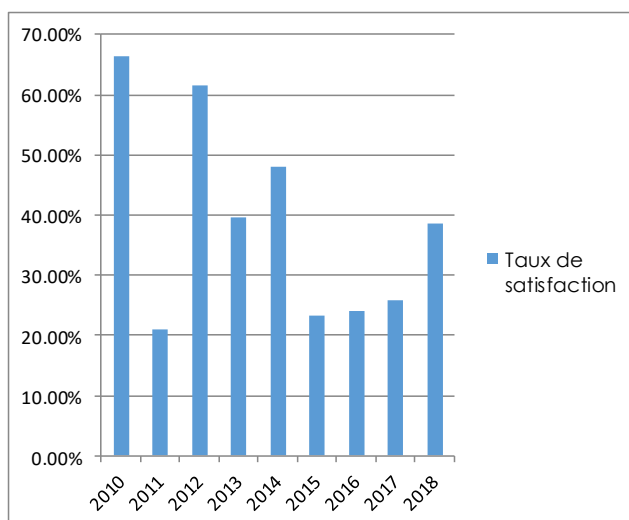


Figure 12 : Taux de satisfaction des demandes d'emploi (Catégorie non cadres)

Pour la période étudiée, les demandes d'emploi dépassent généralement les offres pour toutes les délégations à l'exception des délégations Sidi Abdelhamid (Années 2010 ; 2012 ; 2014 et 2018) et Médina (Année 2010).

Le taux de satisfaction des demandes varie entre 20.91% (2011) et 66.43% (2010). Ce taux dépasse largement celui de la catégorie « Cadres » ceci démontre le besoin des entreprises (qui sont pour la plupart des entreprises industrielles) se situe en main d'œuvre qualifiée.

Par ailleurs, les demandes les plus élevées sont enregistrées dans la délégation Médina (et en second lieu Jawhara) alors que les offres les plus élevées sont enregistrées dans la délégation Sidi Abdelhamid (suivie par la délégation Médina)

Les taux de satisfaction les plus élevés sont enregistrés dans la délégation Sidi Abdelhamid alors que les taux les plus faibles sont enregistrés dans la délégation Riadh. Ceci est expliqué par la localisation de la zone industrielle à Sidi Abdelhamid et au manque d'entreprises ayant un potentiel de recrutement à Riadh.

### iii. Indicateur de concentration d'emploi de la ville de Sousse

Délégation	Actifs occupés	Offres d'emploi	Indicateur de concentration d'emploi
Sousse Médina	12313	1436	11,66%
Sousse Riadh	23110	239	1,03%
Sousse Jawhara	31009	627	2,02%
Sousse Sidi Abdelhamid	18249	1878	10,29%
<b>COMMUNE</b>	<b>84681</b>	<b>4181</b>	<b>4,94%</b>

Tableau 27 : Indicateurs de concentration d'emploi

L'indicateur de concentration d'emploi permet d'apprécier l'attractivité d'un territoire. Il établit le rapport entre le nombre d'emplois offerts sur le territoire pour 100 actifs ayant un emploi.

À Sousse, cet indicateur demeure très faible (4.94%) avec une disparité entre les délégations (+10% à Médina et Sidi AbdelHamid et de 1% à 2% à Riadh et Jawhara). Ceci est expliqué par le caractère industriel ou résidentiel des délégations.

## d. Le Tourisme

Catégorie		Hôtels classées	Pensions hôtelières	Total Commune
Nombre d'unités hôtelières	2010	41	19	60
	2011	42	19	61
	2012	42	16	58
	2013	42	16	58
	2014	42	16	58
	2015	42	15	57
	2016	42	15	57
	2017	42	15	57
	2018	39	16	55
Capacité	2010	18978	1913	20891
	2011	19896	2273	22169
	2012	19885	1697	21582
	2013	19502	1697	21199
	2014	19422	1697	21119
	2015	18430	1753	20183
	2016	18430	1753	20183
	2017	18476	1717	20193
	2018	18223	1723	19946
<b>Total</b>		<b>18223</b>	<b>1723</b>	<b>19946</b>

Tableau 28: Evolution du nombre et la capacité des unités hôtelières

Le tourisme représente l'un des piliers de l'économie de la commune de Sousse. En 2014, il représente 6182 emplois directs et 18547 emplois indirects. Ainsi la ville s'est dotée d'une structure touristique qui offre plusieurs types d'hébergement avec une quarantaine d'hôtels de plusieurs catégories dont environ la moitié en 4 et 5 étoiles ainsi qu'une vingtaine de pensions.

Ces établissements sont construits essentiellement sur l'arrière plage et la plupart d'eux bénéficient de parcs aquatiques, de piscines et de jardins.

Cependant, depuis la révolution de 2011, une partie des établissements a fermé et le secteur est partiellement en berne à la suite des attentats qui ont frappé l'un des hôtels à El Kantaoui et

le musée du Bardo en 2015. Cette crise s'est accentuée cette année avec la pandémie COVID 19. Ainsi, nous nous retrouvons actuellement avec d'immenses bâtisses occupant de vastes terrains principalement au bord de la mer mais en état délabré et annonçant une crise sociale et économique grave sans aucune rentabilité socioéconomique.

## e. L'industrie à Sousse : Vers « l'Industrie 4.0 »

L'économie de la commune de Sousse dépend en grande partie d'un tissu industriel important, qui comprend 106 entreprises employant 12 658 salariés.

La zone la plus dynamique industriellement de la commune se trouve à Sidi Abdelhamid (76 entreprises pour 10653 employés)

Néanmoins, la commune de Sousse commence à s'orienter vers « l'Industrie 4.0 », en lançant en 2019 un Centre d'Innovation et de Développement des Compétences en Industrie 4.0 (CIDCI), par la Novation City en collaboration avec la coopération allemande.

Délégation	Zone industrielle	Superficie Aménagée (ha)	Lotissements vendus	
			Nombre de lotissements	Superficie en ha
Sousse Medina	-	-	-	-
Sousse Riadh	-	-	-	-
Sousse Jawhara	-	-	-	-
Sousse Sidi Abdelhamid	Sidi Abdelhamid 1	49	56	41.5
Abdelhamid	Sidi Abdelhamid 2	48	145	41.3
<b>Total Gouvernorat</b>	-	<b>97</b>	<b>201</b>	<b>187.5</b>

Tableau 29: Zones Industrielles (Superficies & Lotissements)

Délégation	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Sousse Medina	16	14	15	14	13	13	12	12	12
Sousse Riadh	13	13	11	9	8	8	8	7	9
Sousse Jawhara	26	20	20	20	17	12	12	12	9
Sousse Sidi Abdelhamid	72	72	69	73	70	74	80	79	76
<b>Total Commune</b>	<b>127</b>	<b>119</b>	<b>115</b>	<b>116</b>	<b>108</b>	<b>107</b>	<b>112</b>	<b>110</b>	<b>106</b>

Tableau 30 : Entreprises industrielles

Délégation	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Sousse Medina	1144	1102	1192	1141	1103	1107	1067	1074	1065
Sousse Riadh	1048	740	746	709	621	294	340	350	461
Sousse Jawhara	798	692	574	474	326	506	482	493	479
Sousse Sidi Abdelhamid	9607	9981	9929	9151	9559	10087	10010	9558	10653
<b>Total Commune</b>	<b>12597</b>	<b>12515</b>	<b>12441</b>	<b>11475</b>	<b>11609</b>	<b>11994</b>	<b>11899</b>	<b>11475</b>	<b>12658</b>

Tableau 31 : Total Employés (Entreprises industrielles +10 employés)

## IV. DIAGNOSTIC SUR LA SITUATION DE L'ENVIRONNEMENT DANS LA COMMUNE DE SOUSSE

### 1. DIAGNOSTIC SUR LA DYNAMIQUE DU LITTORAL DE LA CÔTE DE SOUSSE

#### a. L'état des lieux : à partir de la matière bibliographique

##### i. Mise au point

Cette mise au point a puisé dans la documentation scientifique et technique disponible et accessible. Un tri a été effectué pour ne retenir que les références à caractère scientifique et ou technique qui ont aidé à mieux cerner la dynamique de la côte de la commune de Sousse, l'état de son fonctionnement et sa morpho dynamique actuelle.

La matière bibliographique collectée est en effet riche et remonte au milieu des années 1980. C'est à Paskoff (1985) que nous devons la première description, caractérisation de l'état dynamique du littoral de Sousse, le long du linéaire compris entre el Kantaoui et Boujaâfar. Il souligne les signes de son démaigrissement au Sud du Cap d'el Kantaoui et corrèle ses manifestations à « une diminution de l'alimentation de la côte en matériaux terrigènes, en raison de la raréfaction des oueds qui débouchant dans la mer, p 165 ». Quant à la pro gradation des plages de Boujaâfar et de la corniche, il l'explique par les apports de l'Oued Blibène.

Ousselati (1994, 2004) traite de l'ensemble du linéaire de la côte de la commune de Sousse. Il examine à la fois ses aspects morphologiques et morpho dynamiques. Sur le plan morphologique, il distingue le linéaire Nord-Ouest de la ville du linéaire Sud-est. Il décompose le premier en deux segments, celui marqué par des plages relayées par une dune bordière épaisse de quelques centaines de mètres de largeur et pouvant atteindre une hauteur de 18m, sur la côte située de part et d'autre d'el Kantaoui, quant au second segment, il est caractérisé par une dune bordière « à peine marquée dans le paysage », sa « hauteur et sa largeur sont respectivement inférieures à 2 et 20m, p76 », il s'agit de la côte comprise entre l'hôtel Chehrazed et à Boujaâfar.

Sur le linéaire sud-est, il différencie deux secteurs : celui, situé au nord-ouest de la côte de Sidi Abdelhamid, et précise qu'il rappelle celui de Chott Mariem, où le bas de plage, peu large (1 à 2 décamètres), est relayé à l'intérieur par une dune bordière, peu haute (1-1.5m) et peu large (20-30m). Dans le second secteur, compris entre le marabout de Sidi Abdelhamid et l'exutoire d'Oued Hamdoun, la plage est secondée par une dune bordière formant un « bourrelet bien apparent dans le paysage...sa hauteur dépasse rarement 3 à 4 mètres et isole un paysage de sebkha et chott, p 77 ».

Après la différenciation morphologique de deux segments, l'auteur les oppose sur deux plans, celui de l'occupation humaine et de l'évolution morpho dynamique. La côte de Sidi Abdelhamid, pourtant « en grande partie inoccupée », montre les signes de l'avancée de la mer et de son aggravation au nord-ouest, sauf au contact de la jetée qui isole le bassin de

refroidissement de la centrale thermique, opposée à « la progression des sédiments arrachés à la côte de Sid Abdelhamid..., p79 », elle a permis à des phénomènes d'engraissement légers de générer une plage.

Les manifestations d'accélération du recul qu'il relève sont multiples et s'appuient sur plusieurs marqueurs : la dune bordière taillée en falaise sur son front par les eaux marines. Le second indice est le nid de mitrailleuse, qui a migré depuis la seconde guerre mondiale, du haut de plage à la limite du bas de plage en 1991 et s'est retrouvé en 2004 en mer et à une distance de douze mètres du rivage. L'autre signe d'aggravation est celui des maisons battues et tronquées par les vagues déferlantes. Cette accélération est attribuée à l'accentuation du « déficit sédimentaire dont le port de Sousse ... paraît être l'un des principaux facteurs..., p 79 ».

Sur la côte Nord-Ouest, si les changements morpho dynamiques de part et d'autre d'el Kantaoui sont attribués au dérèglement sédimentaire engendré par le port de plaisance, les signes de démaigrissement « jusqu'aux environs de l'embouchure d'Oued Blibène » sont reconnaissables, précise l'auteur, mais ne sont pas expliqués.

Dans une étude financée par l'Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral paru en 2008, le linéaire côtier nord de la commune de Sousse oppose sur le plan morpho dynamique deux segments, celui qui s'allonge de l'exutoire de l'Oued el Hammam aux marges nord de l'hôtel Hill Diar, l'autre de Hill Diar à l'amont de la jetée du port de Commerce de Sousse. Le premier segment montre des signes de faiblesse et de recul. Son démaigrissement est attesté par deux Bunkers de la seconde guerre mondiale, le premier se trouve à 100m de la rive droite de l'oued el Hammam au contact de la plage, il est déchaussé par les eaux marines, le second occupe le rivage de l'hôtel Royal Salem, est à 3m du trait de côte. En face de cet hôtel, les formes d'érosion sont spectaculaires et mettent en danger ses infrastructures.

Quant au second segment, il enregistre une permanence des phénomènes de progradation. Le rapport souligne que les études menées par Italconsult en 1979 notent l'absence de signes d'érosion et le développement des plages sur cette côte. La permanence de cette dynamique est attestée par Oueslati en 2004 qui souligne le développement des plages en largeur et en épaisseur de part et d'autre des rives de l'Oued Blibène.

L'étude publiée la même année (2012) et réalisée dans le cadre d'un Rapport de Pré Diagnostic sur l'Environnement de la ville de Sousse, procède à une décomposition de l'espace côtier de la commune en trois zones :

**La zone 1** est composée de plages « touristiques » larges de 10-25m, relayées par une dune bordière de 2 à 3m. Elle se prolonge sur un linéaire de 6.5 km, des limites nord de la commune aux rives d'Oued Blibène au sud. Les manifestations de sa dégradation sont qualifiées de faibles, entre autres par ce que « les installations hôtelières sont anciennes et ont hérité d'une assiette foncière qui a rarement dépassé les limites de la dune bordière, fixée actuellement par le DPM ».

**La zone 2** est l'assiette de la plage populaire, elle s'étend entre l'oued Blibène et le port de Sousse. Elle est classée pénestable où les modifications sont peu sensibles.



**La zone 3** appelée le littoral Sud de la ville. Sur son linéaire compris entre le port et le marabout de Sidi Abdelhamid, des manifestations d'instabilité très graves sont relevées. Le trait de côte a reculé remarquablement depuis 1963. Par contre, et depuis la mise en place du bassin de refroidissement de la centrale électrique (réalisation de 2 digues longues respectivement de 450 et 250 mètres) un important engraissement de la plage de Sidi Abdelhamid s'est produit.

Le rapport de la première phase-2012. (387p) élaboré par le bureau IHE a traité les différents aspects de fonctionnement des systèmes côtiers, de la caractérisation et évolution morpho dynamique, à l'analyse des sédiments qui les constituent, des hauts des plages aux avant-plages à des profondeurs variées (4-20m), à l'examen des biocénoses qui les composent, à la modélisation des houles qui contrôlent leurs dynamiques.

Pour le linéaire côtier nord de la ville de Sousse, le rapport propose un découpage en trois segments, le premier allant de la jetée nord du port de pêche à l'extrémité septentrionale de la ville (2.5km), il est appelé plage de la ville. Sa morphologie est partout celle d'une plage bordée par des structures en dur. Le second se prolonge de la fin de la promenade de la corniche Boujaâfar à l'hôtel el Ksar, il se caractérise par une plage plus large (30 à 70m) délimitée par une dune bordière, disparue sur le premier segment, car envahie par le boulevard de front de mer. Le troisième segment se prolonge de l'hôtel Ksar et surtout de Hill Diar à l'hôtel Royal Salem. Aujourd'hui, la plage est toujours peu étendue même là où le dispositif côtier n'a pas été défiguré par les aménagements récents.

Sur le plan morpho dynamique, il est relevé un caractère pénestable à instable pour le sous segment allant de la jetée du port antique qu'occupe l'hôtel Boujaâfar à la jetée du port actuel, mis en service en 1899 ; cette instabilité est à l'origine de l'effort fourni par la municipalité de Sousse pour assurer sa recharge artificielle. Le sous segment de plage Boujaâfar bénéficie par contre d'une bonne alimentation naturelle, assurée par le courant côtier et le blocage du processus de transit par la jetée du port punique.

Le second segment profite d'un apport abondant en sédiments, assuré respectivement par les courants côtiers et Oued Blibène. Deux marqueurs de cette abondance sont soulignés, la hauteur importante (50 cm) des microfalaises taillées dans le bas de plage à l'occasion des tempêtes et le développement de nebkas coalescentes sur le haut de la plage et leur développement sur quelques décamètres.

Le dernier segment et en raison de la forme de la côte, en promontoire est propice à la concentration et à la diffraction de l'énergie des vagues, la tendance naturelle à l'érosion fût accentuée par les « pratiques imprévoyantes précise le rapport, à savoir, la destruction de la dune bordière et les mutations rapides dans l'utilisation des terres de bord de mer...les constructions en dur sur une dune ou carrément sur la plage ». Le rapport considère les aménagements réalisés dans les secteurs adjacents et les ouvrages implantés en 2009 « pour protéger la plage de l'hôtel Salem condamnables », car en permettant aux plages de cet hôtel de se reconstituer, « ils ont pénalisé les plages des secteurs voisins, notamment du côté

méridional ». Il a considéré par ailleurs le linéaire qui sépare les hôtels Hill diar et Jinène le plus vulnérable.

Cette étude a mis en évidence par l'examen sédimentologique l'état d'équilibre ou de déséquilibre des plages analysés, elle a révélé une répartition granulométrique entre les unités de la plage inverses. Les sables fins à très fins ne se trouvent plus sur les hauts des plages comme ils le sont sur les côtes qui évoluent naturellement et sans déstabilisation par l'homme mais dans les fonds des avant-plages, suite à leur entrainement par les processus d'érosion marine. Sur le plan biocénétique, le rapport souligne deux faits, les premiers sont positifs, les seconds sont plutôt négatifs.

Les signes positifs : « Les herbiers de phanérogames couvrent des larges surfaces, en particulier dans la baie de Sousse. Les herbiers sont fréquentés par des nombreux bancs de sparillons (*Diplodis annularis*). La biodiversité demeure relativement importante. Les espèces de forte valeur patrimoniale sont présentes, en particulier *Alpheus dentipes*.

Les seconds sont négatifs « l'important épiphytisme résultant d'un « Epiphytisme traduisant un enrichissement en particules en suspension et ou en nutriments et en matière organique dissoute ou particulaire (eutrophisation), une concentrations importantes d'algues « cotonneuses » nitrophiles dans des nombreuses plages mises à nu au sein des herbiers et l'abondance et la forte fréquence de l'Algue *Caulerpa Taxifolia*...elle s'explique par des contraintes et des stress d'ordre chimique liée à l'eutrophisation des eaux de la côte de Sousse. La publication de Oueslati (2013), s'est intéressée aux effets de la tempête du 10 mars 2012 sur le linéaire côtier allant de Skanes à Chott Mariem. Grâce à trois séries d'observations : effectuées respectivement en 2011, avant la tempête, en 2012, juste à la suite de l'évènement et en 2013, une année après, l'auteur a pu non seulement photographier, quantifier l'ampleur des atteintes engendrées par la tempête sur les segments de la côte de Sousse, mais de relever la bonne résilience de certains segments et de répondre sur les sources de sédiments qui ont permis leur reconstitution et leur extension.

## ii. Le Bilan

### Les aspects positifs :

Nous sommes passés d'une connaissance limitée du segment nord de la côte de Sousse (1985) à une meilleure connaissance de l'ensemble du linéaire côtier de la commune de Sousse (1994-1999-2004). Jadis limités aux aspects morpho-dynamiques, les nouvelles publications ont permis d'éclairer les traits morphologiques et morpho-dynamiques de cette côte et de préciser les impacts des aménagements sur son fonctionnement et évolution.

La distinction des générations des dunes héritées du temps antique à médiéval, de celles, actuellement dynamiques et entretenant des liens actifs avec l'avant-plage et l'arrière plage a permis de dégager le poids et l'importance de l'évolution historique dans le remodelage des

paysages côtiers du Sahel de Sousse et de différencier : ceux devenus éléments du patrimoine naturel qui ne se renouvelle pas, de ceux qui se régénèrent aujourd'hui et continuent à évoluer sous l'effet des agents naturels et sociétaux .

La conservation des héritages est primordiale et même essentielle, dans ce contexte marqué par la pénurie des sédiments à l'échelle planétaire. Le fort rythme de l'érosion qu'enregistrent les côtes de Sousse nécessite une nouvelle stratégie. Ces héritages constituent en effet une réserve, un stock dans laquelle la nature pourra puiser pour entretenir les plages et les dunes actuelles, les supports de l'activité touristique, pilier de l'économie de la région. Ils sont importants également par ce qu'ils recèlent de vestiges et archives permettant de reconstituer l'histoire de la nature et des sociétés aux temps antique et médiéval, non seulement en Tunisie, mais sur toute la rive Sud de la Méditerranée.

Grâce à ces travaux, ils sont distingués aujourd'hui **les segments fragiles et vulnérables** (le promontoire limitant la commune de Sousse au nord et le saillant sur lequel se dresse le marabout de Sidi Abdelhamid sur la côte Sud), **des segments déstabilisés** et **pénalisés par les actions** imprévoyantes et aménagements en cours, (les linéaires côtiers situés au nord de l'Oued Blibène sur la côte nord de Sousse et sur la rive droite de l'Oued el Hallouf sur la côte sud) , enfin les segments qui ont bénéficié de ces évolutions ( l'amont des jetées du port punique sur la côte nord de Sousse et du bassin de refroidissement de la centrale thermique sur la côte sud).

Si les premiers travaux ont éclairé sur les liens et dynamiques du littoral le long de la ligne de rivage et du côté terre, les derniers ont révélé leur complexité plus grande, l'importance des liens qui les unit à la mer aux plans biotique et biocénotique et la résilience de certains segments.

### Les insuffisances :

Les segments de la côte sud nécessitent plus de travail sur les héritages qui les composent et les évolutions qu'ils ont subis. Leur connaissance aidera à cerner les dynamiques passées qu'ils ont enregistrées pour mieux se projeter dans l'avenir de nos éco-socio-systèmes côtiers.

Les liens dynamiques entre les différents segments de cette côte des rives sud d'Oued el Hammam au nord à Oued Hamdoun au sud nécessitent un travail de comparaison sur les rythmes de l'évolution au pas de temps pluri-décennal et centennal, avec les rythmes qui caractérisent son évolution aujourd'hui.

Une autre insuffisance est relevée, elle est liée au manque des travaux effectués avec ceux et celles qui ont la charge de gérer et d'exploiter le littoral sableux et la mer côtière. Un regard de l'intérieur est indispensable, le premier sur leurs archives respectives, le second sur la gestion et l'exploitation en cours et les perspectives.

## **b. L'Etat de l'Environnement côtier de la commune de Sousse et leur dynamique**

### **i. Outils et méthodes pour approcher les unités du système côtier de la commune de Sousse et leur dynamique**

Pour lire les dynamiques responsables des évolutions du sous-système côtier de la commune de Sousse, les réinterpréter, nous avons choisi de l'approcher en système ouvert, dont les variations temporelles et spatiales des flux d'énergie et de sédiments sont les facteurs déterminants de leur mobilité et des unités qui le composent (Coasta et al., 2005). Outre les liens qui les régissent longitudinalement et qui sont derrière les complémentarités qu'on relève entre les linéaires soumis à l'érosion et ceux soumis à l'accumulation, les autres formes d'échanges sont aussi importantes, celles que tissant les agents côtiers entre l'avant-plage, la plage et l'arrière plage. Celles sont aussi déterminantes pour l'équilibre dynamique du rivage.

Pour définir les contours de ses cellules et de ses unités, il est indispensable de connaître le bilan sédimentaire de la côte. Celui-ci est le résultat des variations des volumes des entrées et des sorties de sédiments le long de chaque linéaire côtier. Celles-ci peuvent être obtenues par des mesures consécutives à des levées topométriques à différentes dates, le travail sur de photos et des images ortho rectifiées qui permettant d'obtenir en plus des variations surfaciques, les variations altimétriques aussi bien en terre qu'en mer le long de ce que Psuty appelle Sand Sharing System (SSS), le système de partage de sédiments sableux entre les unités constitutives d'une côte sableuse.

Les documents cartographiques et les images satellitaires employés pour mener notre diagnostic occupent le centre la feuille topographique de Sousse (1/50.000). Ils ont fait l'objet d'un travail de géo référencement par le logiciel Erdas Imagin 8.5 .Ceux à grande échelle ont fait l'objet d'une action de mosaïcage. Le système de projection employé est UTM Zone 32 Shpéroïd Clark1880 Datum Carthage. Le support de référence exploité, pour corriger l'ensemble des supports est la mosaïque des feuilles de la commune de Sousse au 1/5.000 (1986), acquises des dans le cadre de ce projet. L'opération de mise en transparence des supports, permise par la fonction Blend qu'autorise le logiciel Erdas Imagin 8.5, est éloquente. Elle met en évidence les traits changeants et dynamiques des formes, des occupations, des aménagements et des paysages. 'Les fonctions Swipe et Blend permettent de comparer, croiser, recouper, contrôler la qualité des informations et préciser leur consistance et leur importance (**Fig.1**).



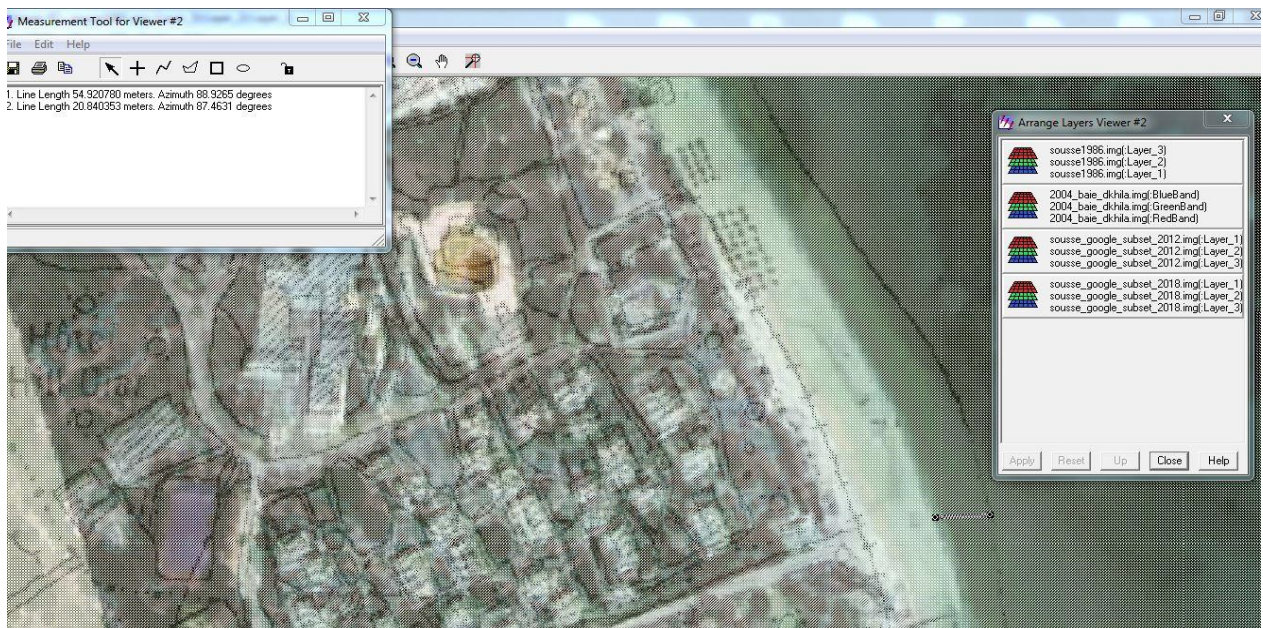


Figure. 1 : Illustration de l'utilisation des fonctions Swipe et Blend pour l'étude des tendances dynamiques du linéaire côtier.(Extrait sur un échantillon de la côte nord).

Le linéaire côtier est ensuite digitalisé avec une haute précision (Echelle : 1/2.000 à 1/700) en vue de relater les changements de tracé sur les prises de vues, de relever la variation à la fois de la longueur et de la largeur du trait de côte, les oppositions de dynamique et les complémentarités entre les linéaires et ceux qui gagnent au nord et au sud de la côte de Sousse. Ce travail a permis de mettre à jour l'information qui s'est arrêtée à 2012, de conforter et préciser une part des résultats obtenus, mais aussi de poser des questions sur le rôle négatif et fort déstabilisant du port sur la côte sud sur le plan morpho dynamique (Fig. 5, 6 et7).



Figure. 2 : Les plages qui gagnent sur la côte nord

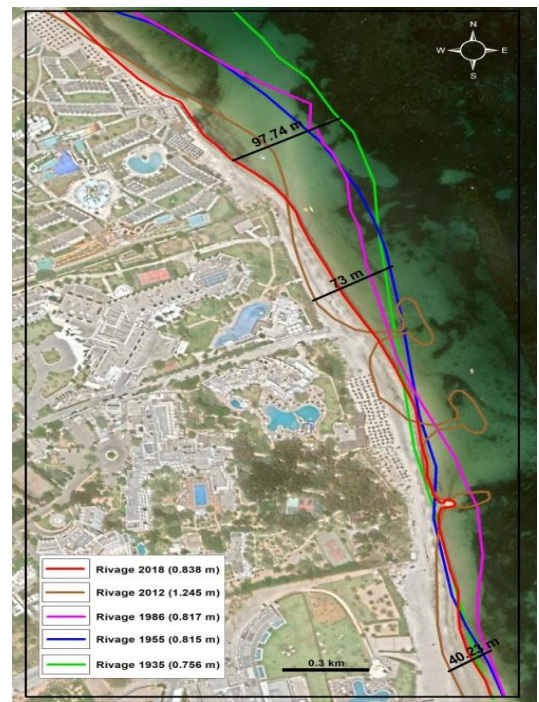


Figure. 3 les plages qui perdent sur la côte Nord

Grâce au logiciel Arc View 3.2, des bases de données multi-dates ont été produites et une cartographie dynamique est générée. Plus de 100 points ont été choisis pour le suivi de et la mesure de l'évolution de la ligne de rivage entre 1935 et 2018 sur un linéaire de 12.7 Km. Pour chacun des points, il est mesuré la largeur de la plage et de la dune de première ligne ainsi que sa variation entre deux dates (1935-1955, 1955-1986, 1986-2004, 2004-201 et 2012-2018). La marge d'erreur est de 2m pour les supports à haute résolution et de 6m pour les cartes au 1/50.000.

Une côte qui démaigrît de plus d'un mètre, après soustraction de la marge d'erreur, est une côte en démaigrissement et le linéaire qui lui correspond est celui de la sous unité de la cellule sédimentaire, soumise à l'ablation (les fonctions enlèvement arrachement de la matière piment sur ce linéaire. Les raisons peuvent être naturelles et ou artificielles).

Les linéaires qui enregistrent un gain de plus d'un mètre/an sont classées comme une côte qui engraisse et constituent la sous unité de la cellule sédimentaire qui fonctionne comme lieux d'accumulation. Les segments sur ces deux linéaires sont répertoriés à fort niveau d'ablation ou d'accumulation lorsque les valeurs de leurs variations sont supérieures à 2m/an et très forts quand elles atteignent 4-6m/an.

Quant aux linéaires côtiers qui enregistrent des variations faibles à nulles, jadis considérés en équilibre, car leur bilan sédimentaire est équilibré (les entrées sont équivalentes aux sorties légèrement inférieures ou supérieures, mais sans atteindre la valeur de 1 en positif ou en négatif), sont répertoriés dans le cadre de cette approche du littoral comme segments où la fonction transit prime.

Pour coordonner l'audit environnemental avec l'audit urbanistique, nous avons adopté le niveau d'analyse qui part du quartier et le découpage qui l'a suivi, défini à l'occasion de ce projet. Pour la présentation des résultats, on a procédé à un assemblage de quartiers pour permettre une vision qui permet l'intégration des quartiers sur la base de critères de fonctionnement et de liens qui les unissent à l'intérieur de la commune de Sousse. Si pour l'approche des manifestations et risques d'inondation qui sera développé dans la seconde partie de ce diagnostic sur l'évolution de l'environnement sur les côtes de Sousse, ce sont les rapports amont-aval qui sont privilégiés et l'unité de fonctionnement est le bassin versant.

Pour l'étude de la dynamique littorale, l'unité de fonctionnement est la cellule sédimentaire. Les quartiers sont regroupés sur la base de leur fonctionnement à l'intérieur de chaque cellule (ablation, transit et accumulation) et des liens qui les unissent. Ainsi, trois linéaires côtiers sont distingués : Le premier est celui de la zone touristique-Corniche, il se prolonge des limites nord de la commune de Sousse aux rives de l'Oued Blibène ; le second, appelé linéaire des quartiers du port, va de la jetée du port antique à la rive gauche de l'Oued el Hallouf, le dernier est celui de Sidi Abdelhamid, il s'étend de la rive sud de l'Oued Hallouf à la jetée nord de la station de refroidissement de la centrale thermique de Sousse Sud (**Fig.4**).



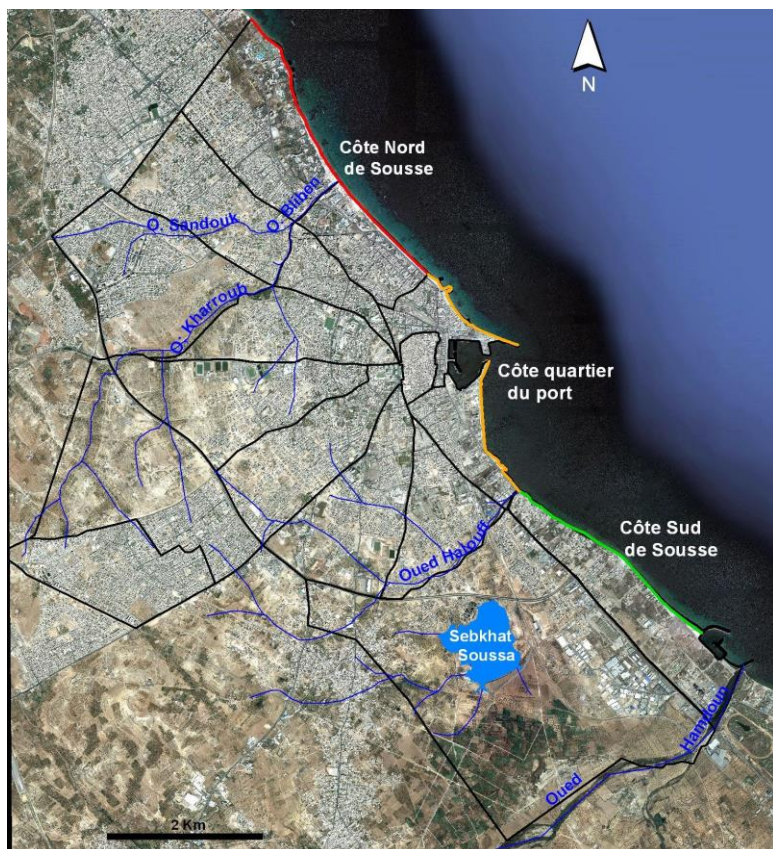


Figure. 4 : Carte de localisation des systèmes côtiers de

## ii. Résultats, discussion et conclusions

On procède à la présentation des résultats qui décrivent, caractérisent et quantifient sur deux pas de temps : ceux de la variation interannuelle et saisonnière et pluri décennale. Nous nous attarderons sur la période comprise entre 2012-2018, dans le souci de la mise à jour de l'information sur la dynamique du littoral acquise et qui s'est arrêté à 2012 que nous confortons par les observations que nous avons menées sur le terrain en 2020 en deux saisons, l'été et l'automne en cours. Nous discuterons parallèlement les résultats en les croisant avec ceux obtenus par les travaux antérieurs le long des différents segments examinés. Les linéaires seront présentés dans l'ordre de leur succession dans l'espace à savoir : le linéaire de la côte nord : il regroupe les quartiers de la zone touristique et de la corniche. Le linéaire des quartiers du port, en position centrale, s'étend de ce qui reste de la jetée du port antique en face de l'hôtel Boujaâfar à la rive nord de l'oued Hallouf, enfin la côte sud de Sid Abdelhamid, qui se prolonge de la rive sud de l'Oued Hallouf au bassin la station thermique. **(Fig.5)**

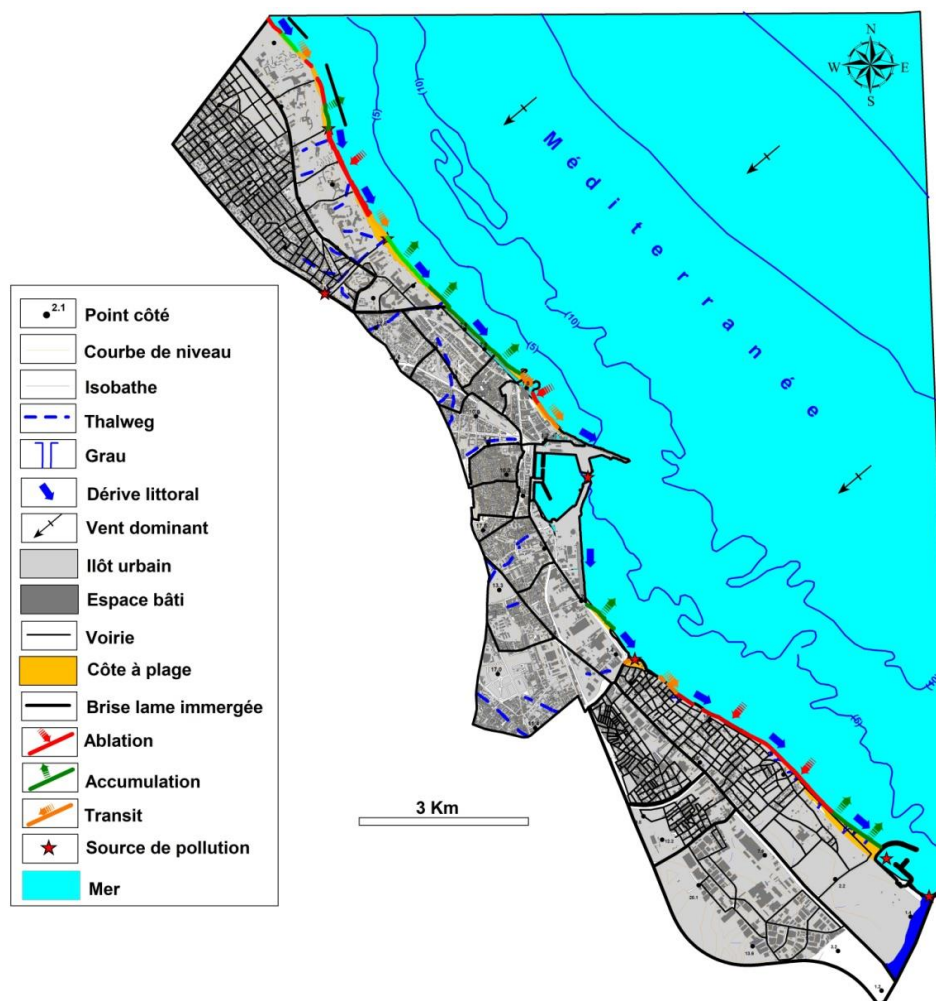


Figure. 5 : La dynamique littorale des côtes de la commune de Sousse

### La côte Nord de Sousse

Le saillant des Villas les pins, devenu l'espace qu'occupe les hôtels Thalassa, Royal Salem et Jinene, enregistre aujourd'hui une dynamique complexe. Il a fait effet l'objet de deux aménagements en dur. L'objectif recherché est de permettre sa protection contre le processus d'aggravation de l'érosion marine. La première opération d'aménagement a consisté en l'installation de deux brises lames et d'un épi entre 2009 et 2012. Le second, achevé en 2016, a procédé en un remplacement des aménagements en dur en surface par des brises lames immergées.

Si les premières brises lames ont permis d'édifier des tombolos au profit des plages de l'hôtel Royal Salem, leurs conséquences furent graves sur les plages des hôtels Jinen et Hill Diar. Le rapport réalisé pour l'APAL (2012) ne fût pas tendre, il « considère les aménagements réalisés dans les secteurs adjacents et les ouvrages implantés en 2009 « pour protéger la plage de l'hôtel Royal Salem condamnables », car en permettant aux plages de cet hôtel de se reconstituer, « ils ont pénalisé les plages des secteurs voisins, notamment du côté méridional ». Les photos prises en 2012, dans le cadre d'une activité de sensibilisation à la gravité de l'érosion marine à Sousse l'attestent





**Photos 1 et 2** relatant l'ampleur des atteintes enregistrées : le haut de la page est taillé en falaise et la largeur de la plage s'est réduite à quelques mètres. On relève par ailleurs les marques la tempête qui a sévi le 10 mars 2012.

Si l'aménagement a fractionné de nouveau la sous unité ablation du saillant en deux sous unités, l'une d'ablation et l'autre d'accumulation, il ne semble pas avoir réduit les impacts de l'érosion accélérée en 2012, puisque les segments plus au sud continuent à évoluer sous l'effet des processus d'ablation et de transfert. Les brises lames immergées ne paraissent pas la solution opportune. Le recul s'est accentué plus au sud. (Photos 3 et 4, 1<sup>er</sup> Octobre 2020)



**Photo 3** : les murs des bâtiments de l'hôtel Ksar, jadis à l'arrière de l'avant dune blanche et occupaient les fonds des Ouelja sont désormais confrontés à l'action déferlante des vagues



**Photo.4** Les hôteliers se défendent comme ils peuvent, ils élèvent des digues de sables, les tassent, les consolident par des gros blocs, élèvent les barbelés pour empêcher les pénétrations et les passages des intrus.

A l'aval et sur les deux rives de l'Oued Blibène, la tendance à l'accumulation continue. Elle reçoit par l'action de la dérive une partie des sables, des plages et dunes nouvellement érodées du linéaire soumis à l'érosion. Deux linéaires se distinguent, le premier est soumis à l'érosion et représente **41%** du segment côtier. Le second occupe les **59%** restants (Tableau.1)

Linéaire soumis au processus d'ablation et de transit	1.94	40.90
Linéaire soumis au processus d'accumulation	2.93	59.10
Total	4.87	100

**Tableau. 1** : Les tendances dynamiques sur la côte nord de Sousse

Si le bilan sédimentaire reste positif sur ce linéaire qui représente 59,10 % de cette côte, les manifestations d'atteinte à la qualité des eaux marines attestées par l'eutrophisation et par les processus d'épiphytisation de la végétation marine (**Apal, 2012**) paraissent aggravées par la détérioration des sables plages. Celles-ci sont devenues des réceptacles des eaux non traitées comme le souligne les photos 5 et 6 en face de l'hôtel el Hana.



**Photos 5 et 6** : les marques de pollution par les rejets des eaux pluviales sur la plage de la corniche (Sousse, le 01-10-2020).



## La côte des quartiers de port

Elle est la plus artificielle du linéaire côtier de la ville et occupe une position centrale. Son anthropisation est ancienne et remonte au temps antique. Foucher (1964) souligne l'épi en face de l'hôtel Boujaâfar, comme la limite de la jetée qui a isolé le bassin du port pendant l'Antiquité des vents du Nord. Sa jetée aurait selon la carte de localisation des vestiges antiques de la ville qu'il a retracés la même orientation que la jetée Nord du nouveau port inauguré en 1898. Son impact sur la dynamique littorale est ancien. La jetée de ce bassin a favorisé depuis le temps punique les phénomènes de pro gradation à son amont et les phénomènes de démaigrissement sur la côte sud. Les générations des dunes antiques et post-antique (M'rabet et Boujarra) sont développées sur la côte Nord et montrent un faible développement sur la côte sud. Ce contraste ne fût qu'accentuer. Les travaux d'agrandissement du port entre 1935 et 1955 ont remodelé le rivage)

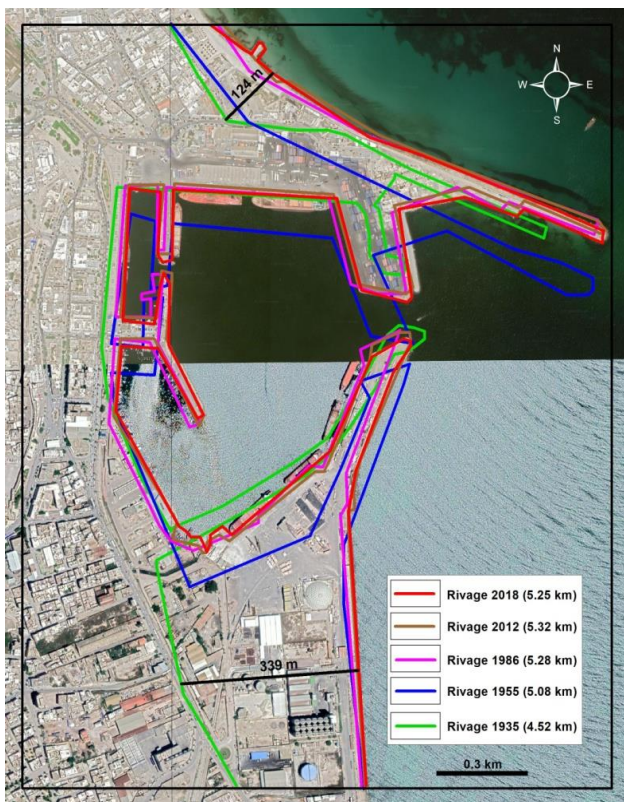


Figure. 6 : les remodelages du rivage par les travaux d'agrandissement de l'assiette du port et de la ville de Sousse

Sur le linéaire côtier central, la ville a gagné des terres sur la mer, plus de 300 mètres au sud et plus de 120 m au nord-ouest. Les épis et les brises lames ont permis de créer de nouvelles plages et de conforter leurs bilans sédimentaires. En raison de sa position en aval d'une dérive littorale monodirectionnelle et en amont d'un vestige de la jetée de son port antique, la plage de Boujaâfar continue à gagner des sédiments (Fig.7). Pour remédier à l'affaiblissement des apports dur la plage dite de « Bhar Ezzebla », un épi a été mis en place en 2016 et paraît contribuer à une extension de l'espace occupé par les plages



Photo 7

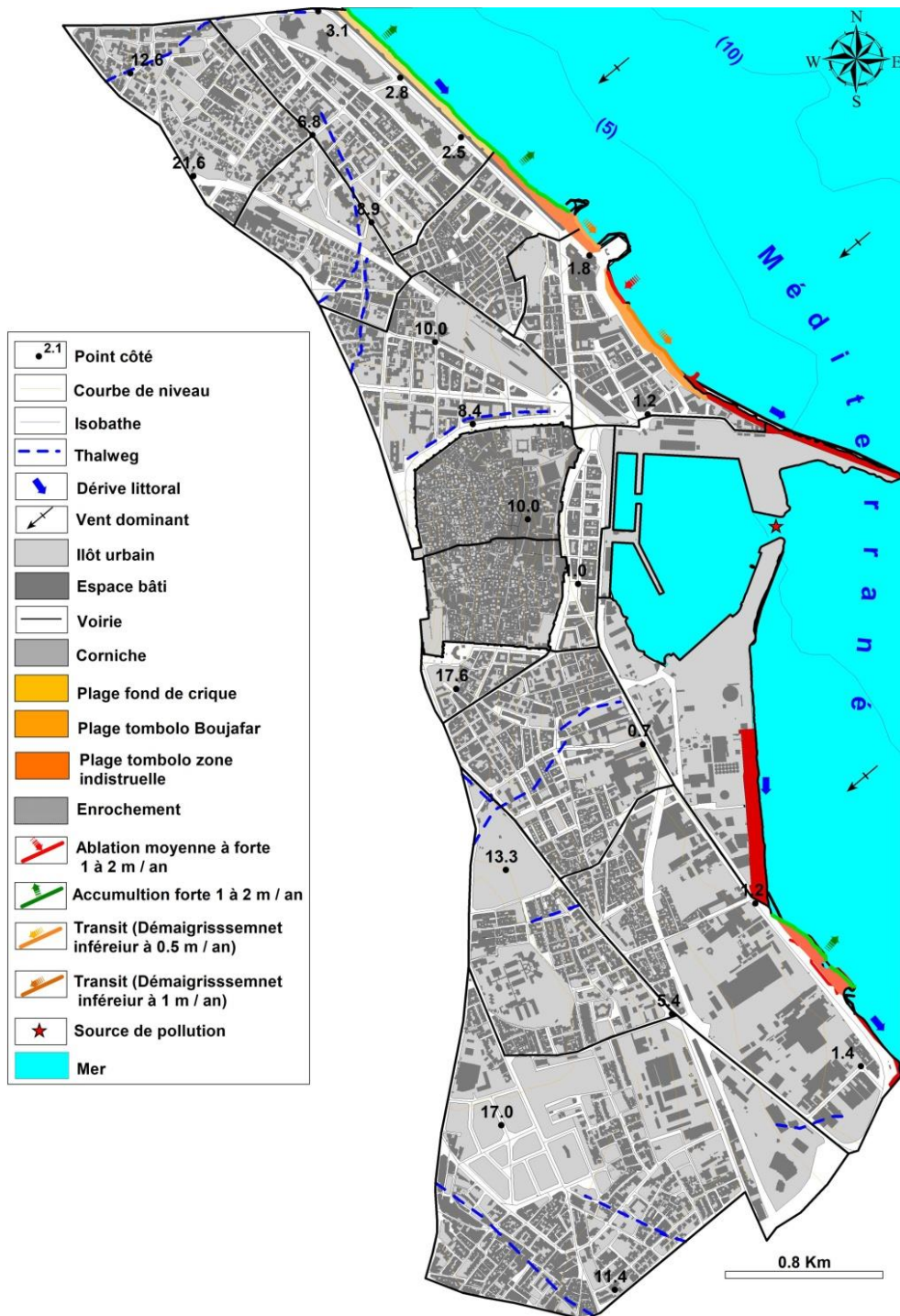


Figure. 7 : la dynamique du littoral des quartiers du port

Si les plages développées à l'amont des épis et de vestiges de la jetée du bassin antique sont saines, celles développées à l'amont des brises lames, implantées au début des années 1980 pour protéger la route et la zone industrielle de l'érosion marine, connaissent des sérieux problèmes environnementaux et pour deux raisons. Les plages des brises lames ne se renouvellent pas, les algues et la végétation marine qui s'y accumulent évoluent dans un milieu non aéré et dégagent



des gaz. Ces plages, du fait de leur position à l'aval des ouvrages de rejet, elles subissent les effets des eaux non traitées des établissements industriels contigus (**Photos n°8 et 9**).

Les enrochements sur la côte des quartiers du port s'allongent sur un linéaire de 4.48 Km, 82.65% de son linéaire est durci. Les plages ne s'allongent que 660 m, dont plus de la moitié sont confinées.



**Photos 8 et 9** : les rejets des entreprises industrielles : sources de l'aggravation de l'environnement côtier

### La côte Sud de Sidi Abdelhamid

Elle se prolonge sur un linéaire de 2.81 km, soit 33% du linéaire côtier sableux « naturel de la côte de Sousse ». Elle est la plus fragile, car elle est la plus basse. Ses altitudes sont nettement plus faibles que la côte nord. Les plages et les dunes sont de faible altitude (0.5-3m) sauf à l'amont de la jetée qui isole le bassin de refroidissement de la centrale thermique. Ses dunes, actuelles, prennent un développement en largeur (plusieurs décamètres) et en hauteur où l'altitude atteint 4m) en raison de leur position à l'aval d'une dérive active du nord et du nord-est (**Photos 10 et 11**)



**Photo 10** : Une plage peu large et du bâti soumis au déferlement des vagues (Environs du Marabout de Sidi Abdelhamid le 01-10-2020)



**Photo 11** : Une plage de quelques dizaines de mètres de large (20-30m), relayée par des avant-dunes formant un champ de nebkas coalescentes (Amont de la jetée de la station de traitement des eaux de la centrale thermique le 01-10-2020).



Un autre trait marque la morphologie de cette côte à plages, celle-ci présente un modelé de rides et de bâches. Les bâches communiquent avec les graus (passes qui assurent la communication entre la mer et la terre) sont responsables à l'arrière d'un paysages de marais salants (**photos 12, 13 et 14**) couverts par une végétation halophile dense, similaire à celui que nous voyons sur la côte d'Enfidha et Bouficha au nord d'el Medfoun et à Selloum. Cet aspect est souligné sur la carte de la dynamique littorale de ce linéaire (Fig.11) le nombre important des graus qui assurent la communication entre l'avant plage et l'arrière plage sur cette côte. En raison de ce trait, ce linéaire présente une vulnérabilité plus grande à l'élévation générale du niveau de la mer à l'échelle planétaire.



**Photos 12 et 13** : la plage formée d'une ride en face de laquelle se développe un sillon (bâche) qui communique avec le grau qui lui assure le lien avec l'arrière dune et les terres à l'intérieur



**Photo 14 :** le marais salant emprunté un chenal permettant le transit les eaux marines en provenance du grau. Relever l'envahissement par l'urbanisation de ce marais inondable lors des tempêtes.

Cette côte, malgré son cache originel et particulier, à environ deux kilomètres du centre-ville de Sousse est actuellement répulsive en raison des problèmes sérieux d'érosion marine et de dégradation environnementale, Ses eaux avaient été interdites à la baignade de 2009 à 2019. Le linéaire soumis aux processus d'ablation et de transit concerne plus de 79% de cette côte. Le linéaire enregistrant des phénomènes d'accumulation ne représente qu'un peu plus de 20% de ce linéaire côtier (Tab.2).

Linéaire soumis au processus d'ablation et de transit	2.23	79,35
Linéaire soumis au processus d'accumulation	0.58	20.65
Total	2.81	100

**Tableau. 2 : les tendances dynamiques sur la côte de Sidi Abdelhamid**

C'est la sous saturation générée par les brises lames au sud du port qui est qui à l'origine de l'aggravation des phénomènes érosifs sur cette côte selon Souayad et al (2011). Ces auteurs émettent en effet une explication différente de celle fournie par Oueslati en 1994 et 2004, qui considérait la sous saturation engendrée par le port comme la cause principale du recul sur cette côte. La corrélation entre l'action de mise en place des brises lames au début des années 1980, le développement des tombolos à leur arrière et l'accélération des phénomènes érosifs sur la côte sud est l'argument avancé par Souayad et al (2011) pour expliquer cette érosion sur la côte sur les marges nord et sud du marabout de Sidi Abdelhamid.



Le caractère marqué des phénomènes érosifs sur ce linéaire, entre 1935 et 1955 (**Fig.8**), atteste du rôle joué par le port dans la sous saturation de la dérive et donc dans l'activation de l'érosion sur la côte de Sid Abdelhamid, mais le rythme plus fort enregistré sur cette côte entre (1986-2012) peut conforter l'hypothèse avancée par Souyad (2011).

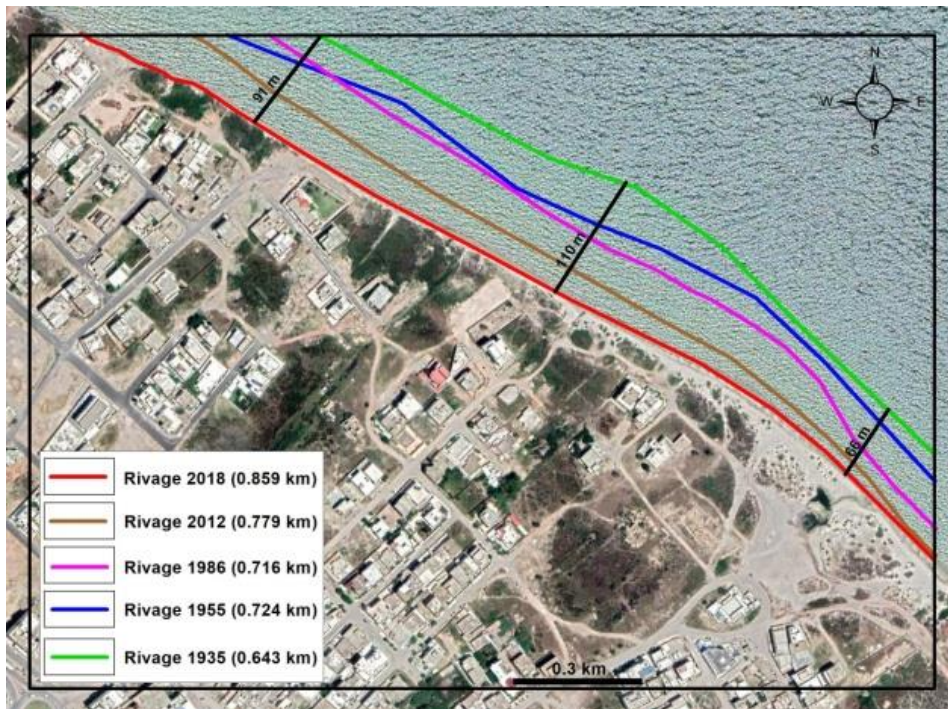


Figure. 8 : L'évolution du trait de côte sur le saillant de Sidi Abdelhamid

La côte sud de Sousse présente elle aussi deux segments à évolution différente, le premier au nord, il a enregistré par le passé comme par le présent une sous saturation de la dérive littorale et une érosion active. Par contre, à l'amont de la jetée du bassin, les phénomènes d'engraissement prédominent. Une deuxième cellule est identifiée sur la côte qui se prolonge du sud d'el Hallouf à la jetée de la station de refroidissement de la centrale thermique (**Fig.9 et Tab.3**).

	Unités	Longueur unité (km)	Longueur Unité (%)	Longueur cellule (km)	Cellule (%)
<b>Cellule</b>	<b>Ablation</b>	1.82	64.53	2.23	79.36
	<b>Transit</b>	0.41	14.53		
	<b>Accumulation</b>	0.58	20.56	0.58	20.64
<b>Total</b>		2.81	100	2.81	100

Tableau. 3 : Les unités de la cellule de la côte de Sidi Abdelhamid

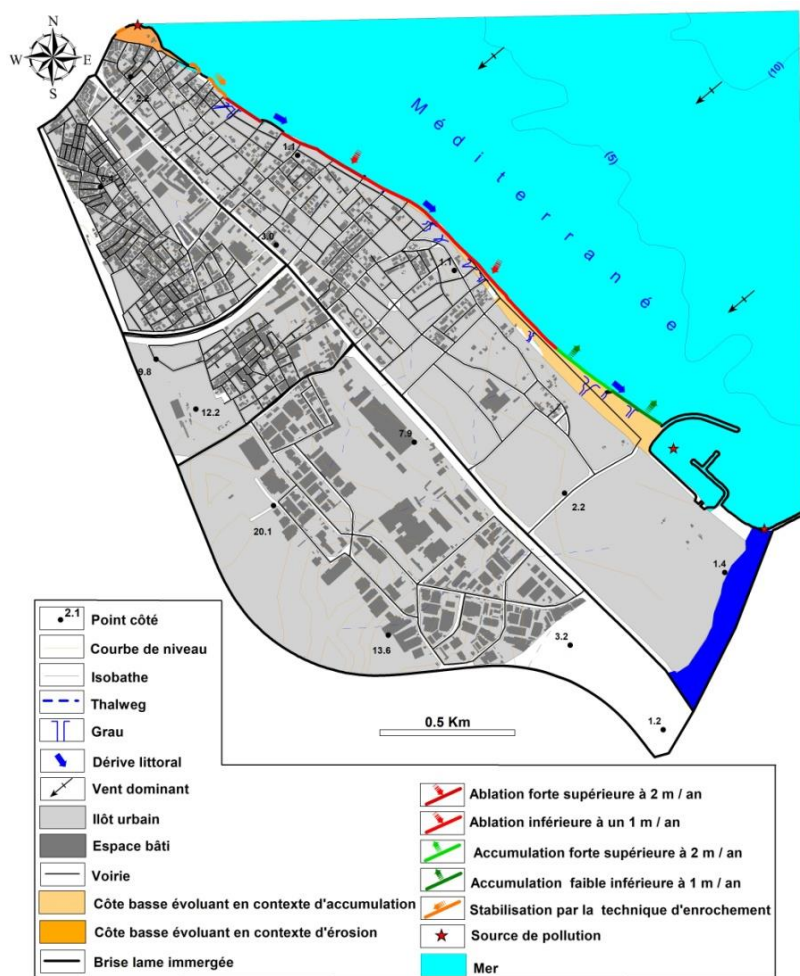


Figure n°9 : La dynamique littorale sur la côte de Sidi Abdelhamid

### Ce qu'il faut retenir :

La longueur du linéaire côtier de la commune de Sousse (sur le fond de 2018, sans prise en considération des rivages du bassin du port du commerce, des jetées du bassin de refroidissement, ni des rentrants et sortants imposés par les brises lames et les épis) se prolonge sur 12.11 kilomètres.

Deux cellules sur cette côte continuent à évoluer sous l'action des agents naturels transformés par l'action humaine, il s'agit de la côte nord qui va de la villa des pins aux rives de l'Oued Blibène au nord et de la côte sud de Sidi Abdelhamid. La troisième est artificielle et caractérise les quartiers du port.

Les phénomènes érosifs sur la côte de commune de Sousse concernent un linéaire de 4.16 km, soit 53 % de la cote sableuse.

Les atteintes à la qualité de l'environnement marin sont très sérieuses et doivent être prises en charge sérieusement.

## 2. DIAGNOSTIC SUR LE RISQUE D'INONDATION DANS LA COMMUNE DE SOUSSE

### a. L'état des lieux sur les inondations dans la ville de Sousse

Contrairement au volet sur la dynamique littorale sur les côtes de Sousse où la documentation scientifique et technique est abondante, celle consacrée aux inondations et au fonctionnement hydrologique dans la ville de Sousse est peu fournie. Le seul cours d'eau qui a bénéficié des mesures hydrologiques dans le Grand Sousse est l'Oued Laya el Hammam, où une station de mesure à Kalâa Sghira, dotée d'un limnigraphe, fournissait jusqu'aux années 2000 le relevé des données nécessaires à la mesure des débits. La dernière fois où ses données ont été exploitées était l'année exceptionnellement pluvieuse de 1995. Mais depuis, le suivi est devenu irrégulier pour s'arrêter au début des années 2000.

La matière sur les inondations se limite en effet à quatre sources : trois rapports fournis par la direction de l'hydraulique urbaine : l'Etude de protection contre les inondations de la ville de Sousse Sud soumis dans sa version finale au cours du mois de mai 2012, celle de protection contre les inondations de Sousse Nord, parue dans sa version définitive en octobre 2006, un rapport, paru en 2018 sur l'évacuation des eaux pluviales de la route touristique, acquis il y a quelques semaines et un article de l'universitaire Brahim Faouzi, paru en 2018, intitulé « Villes et inondations dans le Sahel tunisien : les enseignements des inondation de l'automne 2016 ».

Les 4 rapports techniques commandées respectivement en 2006, 2012 et 2016, pour répondre aux problèmes d'aggravation des manifestations d'inondation, n'ont pas traité les faits à l'origine du phénomène inondation. Ils ont examiné plutôt les moyens pour les prévenir en s'appuyant sur les modèles utilisés en hydrologie et hydraulique urbaine.

Sur les trois rapports, le premier a fourni une cartographie des zones inondées, le second, paru en 2018, a dessiné sur les images Google, les 10 voies, sujettes à des inondations pendant le mois de septembre 2016 (Extraits en annexe.1 et 2). L'étude consacrée à Sousse Sud n'a traité que le fonctionnement hydrologique à partir des modèles pour concevoir les ouvrages hydrauliques de protection.

Les études menées -2006, 2012, 2018- devaient répondre aux problèmes générés par les écoulements en milieu urbain, en différents lieux de la ville de Sousse, du centre hospitalo-universitaire, situé juste à l'aval d'un ouvrage hydraulique d'un affluent de chaâbet Essandouk, exposé à l'inondation, à la cité Hached et les quartiers qui lui sont contigus au nord, ou encore, certaines rues du lotissement de l'AFH qui se transforment en parcours des eaux des crues, à l'occasion des pluies intenses, et portent préjudices aux véhicules et aux passagers.

Brahim (2018) décrit les évènements pluvieux responsables des inondations dans ces termes « Sousse, capitale du Sahel a été l'une des villes les plus touchées par les inondations en 2016. Des voitures furent emportées. Les eaux ont inondé plusieurs quartiers et rues de la ville...elles ont

paralysé la circulation la soirée du 23 septembre et celle du 29 septembre 2016. Quelques voitures ont été emportées par l'eau. Plusieurs maisons et locaux commerciaux ou autres ont été envahis ou menacés par une tranche d'eau de plusieurs dizaines de décimètres voire de plus d'un mètre. Les lieux fortement touchés : le centre-ville, notamment les rues aux environs de la gare, le boulevard de Boujaafar, celui du 14 janvier dans la zone, touristique, le quartier de Souiss, Bab jedid et l'avenue Mohamed V à Sousse Sud.... ». Il a par ailleurs élaboré une carte des lieux fortement touchés par les inondations au mois de septembre 2016 (Fig.1)

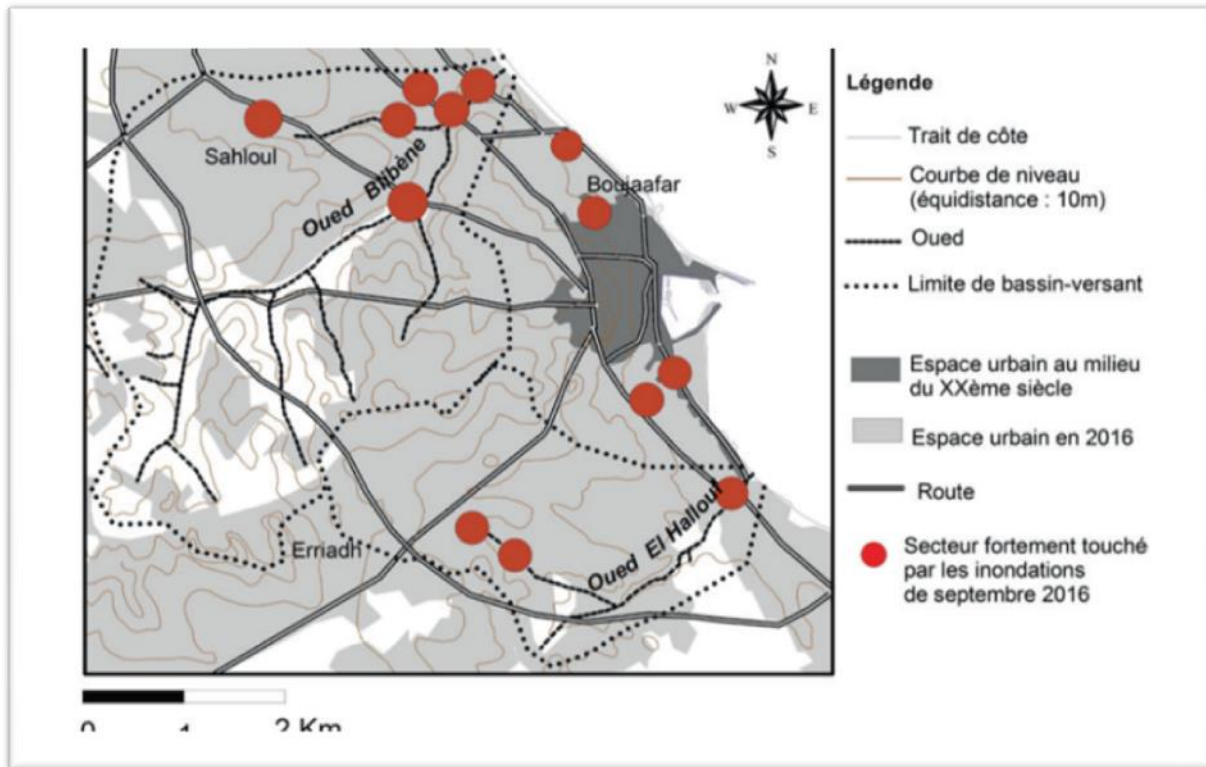


Figure. 1 : Carte des lieux fortement touchés par les inondations en septembre 2016 (Source : F.Brahim, 2018)

Les trois rapports n'ont pas analysé les pluies tombées lors de ces événements et les écoulements qui ont généré les inondations. Ils n'ont pas évalué les écoulements à partir de la restitution des profils en long et en travers des cours d'eau et les traces des crues le long de leurs parcours respectifs, ils ont proposé des restitutions des débits écoulés à partir des méthodes de calcul données par les modèles hydrologiques et hydrauliques afin de dimensionner les ouvrages qui devaient assurer l'évacuation et le drainage des eaux pluviales sans essais de calage aux faits déroulés.

Les rapports introduisent un découpage des bassins qui s'appuie sur le système de captage, drainage et rejet des eaux pluviales en milieu urbain. Le bassin des Oueds Kharroub- Blibène est subdivisé en 42 unités, celui d'Oued Hallouf en 22 unités. L'absence d'un texte qui éclaire sur les principes de découpage nuit à la bonne lecture de la cartographie des ouvrages, à la perception des liens qui les unissent et au fonctionnement hydrologique et hydraulique des milieux urbains examinés.



Ce n'est qu'à la suite de l'examen des annexes, parvenus dernièrement dans le dernier rapport, où sont précisés : la nature, la position, la fonction et l'état des ouvrages dans le bassin aval de Blibène, que le schéma hydraulique est devenu lisible à l'aval de la ville de sa côte nord. Mais en raison du retard dans l'acquisition de cette matière, et son absence dans les autres bassins de la ville, l'information sur le captage, l'acheminement et le rejet des eaux pluviales n'a pas pu être intégrée dans le présent rapport.

Les calculs hydrologiques et hydrauliques réalisés, nécessaires pour définir, dimensionner et préciser la nature des ouvrages, ou le dysfonctionnement de certains en place, ne sont pas exploitables pour saisir les rapports entre les pluies tombées et les écoulements générés dans les bassins étudiés. Il est utile de noter de l'absence des cartes isohyètes des pluies tombées lors des différents événements enregistrés entre 2006 et 2016.

Aucune carte dans les différents rapports sur les bassins étudiés des lames ruisselées et des volumes d'eau réellement écoulés, mais seulement des lames d'eau tombées, ruisselées et des écoulements simulés. Les données fournies ne restituent pas les fonctionnements observés, mais simulés, certes utiles pour préciser la nature et les dimensions des ouvrages de protection à mettre en place, mais insuffisants pour établir un diagnostic.

Le fractionnement de l'information sur les sous bassins étudiés n'a pas aidé à préciser la qualité de l'information introduite dans les modèles, particulièrement celle relative aux caractéristiques morphologiques des bassins étudiés, importants dans le calcul des lames ruisselées et des volumes écoulés simulés. Sur ces terrains où la dénivellation la plus forte est de 50 à 60m au plus, il est important de produire un modèle numérique de terrain qui exploite des fonds à grande et même à très grande échelle (1/5000 à 1/2000) et de haute précision.

Ceci ne signifie pas que ces travaux n'ont pas été réalisés suivant ces normes, mais aucune précision n'est fournie sur cet aspect, sauf le fond de plan d'aménagement de la ville, produit d'assemblage des cartes topographiques à l'échelle 1/5000 réalisées par l'Office de la Topographie et la Cartographie et publiés en 1986.

### **b. Etapes, méthodes, outils utilisés et résultats obtenus**

La première étape fût l'acquisition des supports à grande échelle (1/5000) pour monter l'assemblage des cartes qui couvrent les bassins versants des cours d'eau qui drainent la ville. Nous avons pu disposer grâce à l'Association des Recherches et des Etudes sur Sousse, d'une couverture topographique partielle des bassins des oueds Kharroub et Blibène à très grande échelle (1/2.000) qui remonte au temps colonial. L'exploitation et le traitement de ces deux supports par les outils de mise en place des Systèmes d'Information Géographique (Erdas Imagin 5.2, et Arc View 3.2) a permis de restituer une information altimétrique de détail, pour générer et produire un Modèle Numérique de Terrain de haute précision de la ville de Sousse. Par son biais, une bonne lecture de la topographie de l'arrière-pays de Sousse et de son littoral réaménagé, remodelé par sa paysannerie pour maîtriser l'eau de l'amont à l'aval, fût possible.

Les formes de dissection dans les terres meubles sont absentes, aussi bien sur les versants que dans les fonds des vallons, non par ce que les conditions naturelles ne permettent pas leur développement, où n'ont pas existé, mais par ce qu'elles ont été remodelées par l'action paysanne<sup>1</sup>. Tous les chemins de l'eau furent réaménagés<sup>2</sup>. La distance entre les courbes de niveau choisie est de deux mètres. Grâce à ce fond, nous avons restitué les limites des bassins versants avec précision et distingué dans l'espace de la commune neuf bassins versants (tab.1), trois concernent l'espace nord de la ville, il s'agit des bassins de Kharroub- Bliben, de Hofret Lahbess (quartier El habib), de Khezama. Ils couvrent 20.53 Km<sup>2</sup>. Les six autres (Oued Naouar, Sidi Abdelhamid, Hamdoun 1 et 2) occupent l'espace sud de la ville (24,7 Km<sup>2</sup>). Nous avons restitué par ailleurs le tracé des talwegs pour discerner les itinéraires de transit de l'eau dans les différents sous bassins alimentant les deux cours principaux qui drainent l'espace de la ville. Les lignes de partage des eaux qui séparent les sous bassins ont été aussi identifiées en vue de dégager les degrés différents de la dissection du relief (**Fig.2**). Quatre sous-systèmes hydrographiques sont distingués celui des écoulements aréiques, dont les eaux se perdent dans les dunes littorales (le bassin de Khezama), celui des écoulements exoréiques qui rejoignent le niveau de la mer (Oued Bliben, Oued Naouar, Oued Hallouf et les impluviums 1 et 2 d'Oued Hamdoun), enfin le système marécageux de Sidi Abdelhamid dont la particularité est sa double alimentation en eau. Il est en effet le réceptacle des eaux continentales qui transitent, à partir des lignes de hauteur occidentales dont les versants sont exposés à l'est, telles les eaux qui parviennent de la butte de Henachir Soussa au sud-est de la ville. La seconde source est celle des eaux marines qui parviennent à partir des graus qui sillonnent la plage et les dunes de Sidi Abdelhamid. Enfin le système endoréique de Sebkhât Soussa (**Fig.2**).

Bassin Versant	Superficie en km2
Bassin Oued Hallouf	9.04
Bassin kharroub Blibène	15.35
Sidi Abdelhamid	2.50
Bassin Oued Naouar	2.76
Hofret Hbess	3.34
Khezama	2.42
Sebkhât Soussa	4.02
Impluviums Hamdoun.1	1.31
Impluviums Hamdoun.2	4.49
<b>Total</b>	<b>45. 23</b>

<sup>1</sup> Un système d'aménagement hydro-agricole complexe et génial, qui capte les eaux de ruissellement pour les transformer en eau infiltrée utile pour les oliviers des fonds des Mankaâ, pour ses vergers qui s'alimentent des eaux des puits, captées dans une nappe rechargée par les tabis aménagées dans les fonds des vallons et vallons des oueds Maârouf, Kharroub, Chaâbet Sandouk, Bliben, au nord, Kacem, Jebli, Hallouf, au sud, devenus aujourd'hui, des sources d'inondation

<sup>2</sup> Non en fonction de ce qu'exigent les processus de concentration naturelle des eaux mais des sillons ouverts sur les pentes pour canaliser les eaux de ruissellement et les diriger vers les oliviers dans les fonds des vallons.

Pour montrer l'influence qu'exerce la voirie sur l'organisation des écoulements, nous avons croisé les thèmes : talwegs, dessin des pentes avec celui de la voirie. Les linéaires de la voirie qui transitent dans l'axe des talwegs et les terrains en pente sont classés : axes de concentration des eaux de ruissellement et cartographiés comme vecteurs d'acheminement rapide des eaux pluviales et participant de ces faits activement à l'inondation des zones en position aval.

Pour cerner les apports pluvieux mesurés, leurs transformations en eaux écoulées puis inondant la ville, nous avons, à partir des données pluviométriques de Sousse et des stations limitrophes, de tout le mois de septembre<sup>3</sup> (Tableau en Annexe 3), produit des cartes des isohyètes des journées les plus pluvieuses, particulièrement du 6, 13 et 14 septembre ainsi que de la moyenne des pluies pendant les mois de septembre. Ces cartes nous ont permis de localiser les foyers d'intensité pluviale et de déterminer les bassins et sous bassins qui ont le plus reçus d'apports en eau pendant les journées où se sont produites les inondations (**Figures 3,4 et 5**)

---

<sup>3</sup> Ces données nous ont été fournies en un temps record par le service de l'Arrondissement des Ressources en Eau du Commissariat Régional au Développement Agricole de Sousse, que les responsables régionaux trouvent ici l'expression de nos vifs remerciements. Une expression spéciale à Si Brahim Slim ingénieur à l'Arrondissement de Conservation des Eaux et des Sols de Sousse pour avoir activé le processus d'acquisition et de leur exploitation immédiate

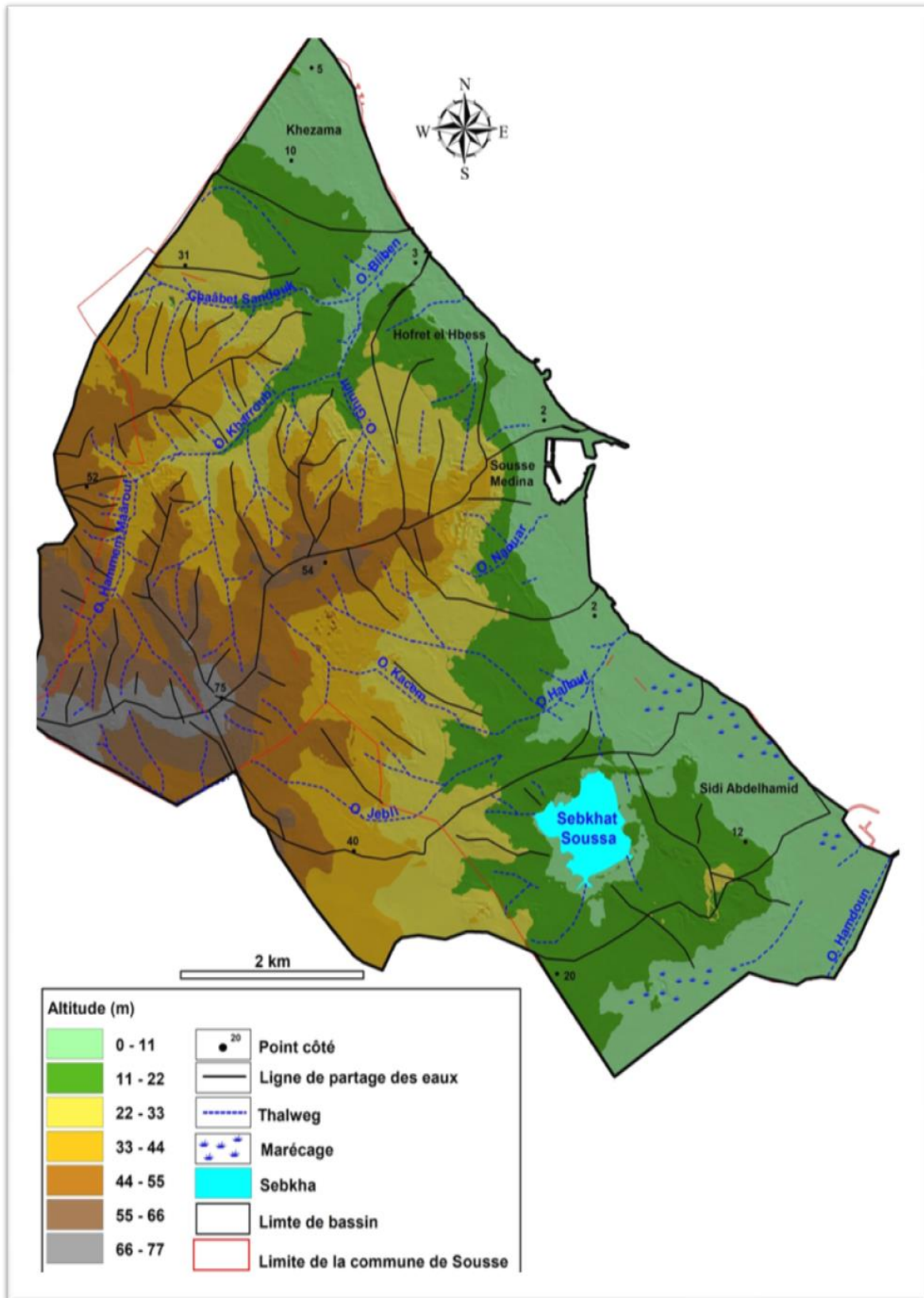


Figure. 2 : Le Modèle Numérique de Terrain de la commune de Sousse



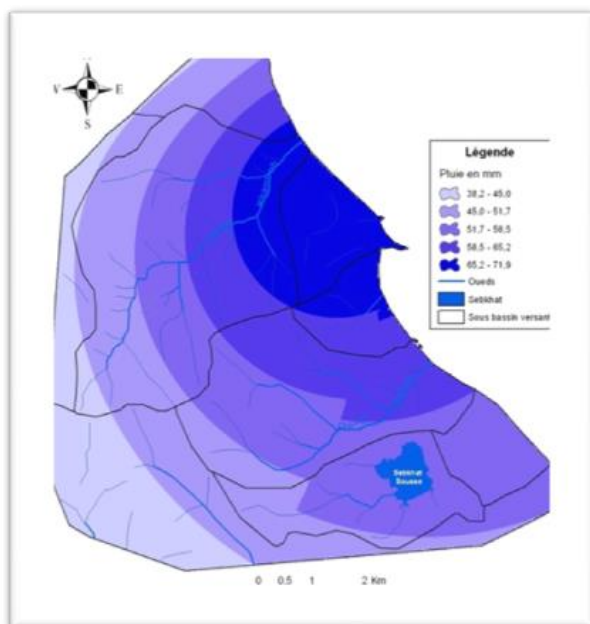


Figure 3: les pluies des journées du 6 et 13 septembre 2020

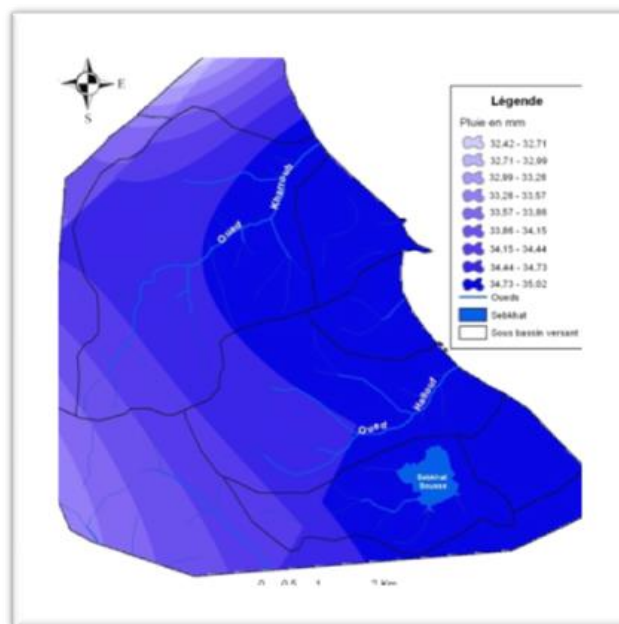


Figure 4: les pluies des journées du 6 et 13 septembre 2020

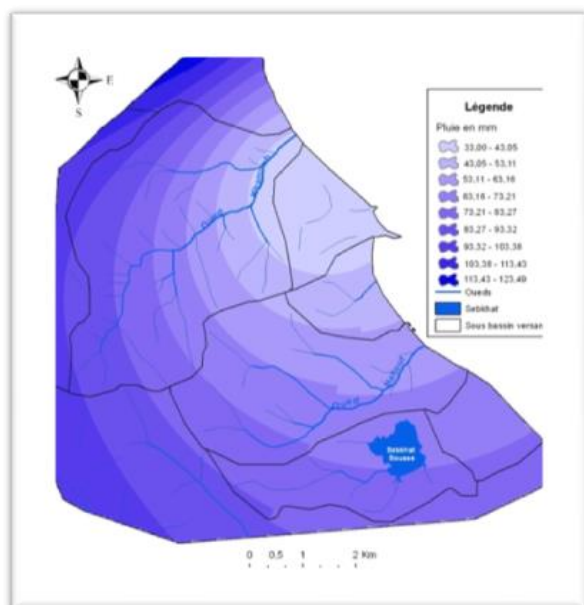


Figure 5 : les pluies des journées du 14 septembre 2020 et la moyenne des pluies pour le mois de septembre

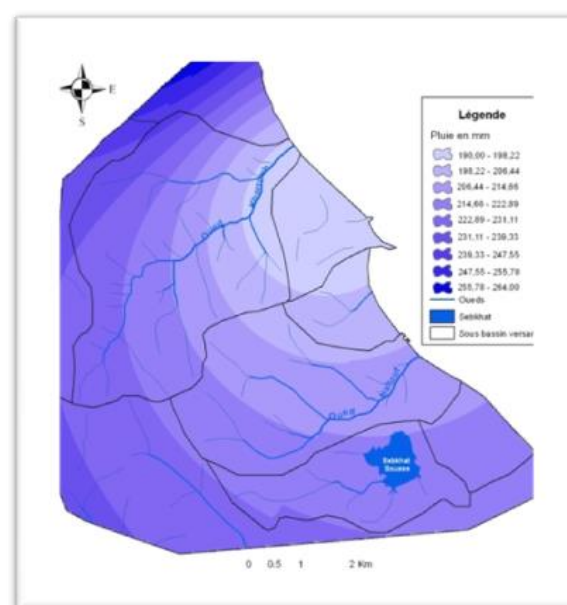


Figure 6

Si pour les journées du 6 et 13 septembre, ce sont les stations et les bassins à proximité immédiate du rivage qui ont enregistré les quantités des pluies les plus importantes, pour la journée du 14 septembre nous relevons un glissement vers les compartiments intérieurs des foyers orageux, ce sont les espaces amont des bassins qui ont enregistré les plus grandes quantités de pluies. La coïncidence entre les apports pluvieux les plus importants le 06 septembre et les espaces les plus urbanisés pendant cette journée pourrait être la raison de l'effet plus remarquable l'inondation. Ces constats sont préliminaires, car nous attendons la réception des pluies des stations Sud, situées dans le gouvernorat de Monastir, mais la pression du temps nous a empêchés de les

obtenir. Les données des stations gérées par l'Office National de la Météorologie Nationale ne sont pas, non plus parvenues. Leur réception nous permettra d'affiner et préciser nos cartes isohyètes. Celles-ci analysées à la lumière des événements pluvieux antérieurs à partir de 1995 nous aideront à suivre l'évolution du phénomène pluvieux et ses impacts en matière de manifestations de risque d'inondation dans l'espace de la ville.

Ces informations seront croisées avec celles du dépouillement de la matière fournie par les études de protection de la ville de Sousse contre les inondations de 2006-2018 sur les aspects : réseau de drainage des eaux pluviales, et du réseau ONAS pour étayer le diagnostic sur le registre de l'inondation de la ville.

### **i. L'Etape terrain**

Avec l'achèvement du travail sur les supports et la matière fournie par les différents services techniques, nous avons conduit deux missions de terrain à la suite des pluies tombées pendant le mois de septembre. La première avec le géomorphologue, cartographe, post-doc Slim Aliouet, membre de l'équipe travaillant sur la dynamique de l'environnement. Cette mission a permis de relever, localiser et photographier les espaces inondés de la ville pendant les deux événements<sup>4</sup>. La seconde a été effectuée avec les délégués et omdas des quatre délégations du gouvernorat de Sousse, pour préciser les contours des espaces inondés et obtenir plus de renseignements et informations sur les noms des lieux, des rues et du nombre des familles touchées<sup>5</sup>.

Les rendus photographiques (photos1-6) et cartographiques de ces actions sont finalisés à deux échelles, celui de l'Etat de l'environnement, de l'organisation des écoulements et des inondations par groupe de quartiers, déjà soumis par l'équipe du projet (l'Atlas numérique par quartier), celui intéressant l'ensemble de la commune est dans les documents joints (**Fig.7 et Tab.2**). Ces documents dégagent les faits suivants :

**Les inondations affectent les rives des oueds situées en contre bas des pentes longues** et les bas-fonds situés dans leur prolongement (Nord pour le bassin de l'Oued Kharroub et Sud pour l'Oued Hallouf.

Les axes de concentration des eaux de ruissellement suivent ces pentes (Tab.2). Une maîtrise des eaux le long de ses axes peut aider à réduire les inondations et leurs effets nuisibles.

**Les cours d'eau n'ont pas débordé lors du dernier événement mais n'étaient pas loin du débit de plein bord. Un retour des pluies la nuit du 14 au 15 septembre aurait été catastrophique.**

---

<sup>4</sup> A cette occasion, je ne peux manquer de remercier le président de l'Association AREMS, Si Khaled Aissa qui s'est déplacé lui aussi sur le terrain et a tenu à me faire part de ces photos prises sur le terrain pendant la journée du 06 septembre 2020.

<sup>5</sup> Que Madame Boudour Dhemaied déléguée d'Erriadh qui a non seulement répondu positivement, mais permis l'adhésion de ses collègues dans les délégations de Jaouhra, de Sidi Abdelhamid et de la Médina à cette collaboration pendant les journées du 17 et 18 septembre 2020.

C'est pourquoi l'installation de stations hydrométriques est recommandée, elle peut se faire dans le cadre d'un projet de partenariat entre le Commissariat Régional au Développement Agricole, la Municipalité et l'Université de Sousse. Elle est à intégrer dans un projet environnemental plus grand d'un Observatoire Environnemental Régional.

Pour saisir les facteurs d'ordre humain de l'amplification du phénomène inondation, un examen multi-dates de l'évolution de l'occupation des sols depuis 1986 a été mené. Le pas de temps pluri-décennal a été choisi pour dégager les changements de systèmes de valorisation des sols.



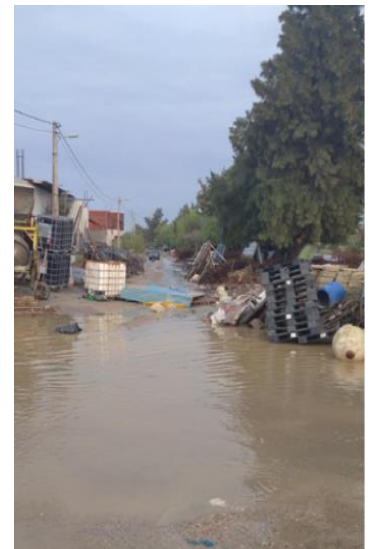
**Photo.2** Oued Kharroub après sa confluence avec Oued Ghenim (le 14-09-2020)



**Photo 3 :** La zone de confluence des oueds Jebli et Kacem le 06-09-2020  
Amont du bassin d'Oued Hallouf,



**Photo 4-5 :** Inondation des quartiers situés dans la confluence des oueds Jebli et Kacem (Bassin amont de l'Oued Kharroub) le 06-09-2020





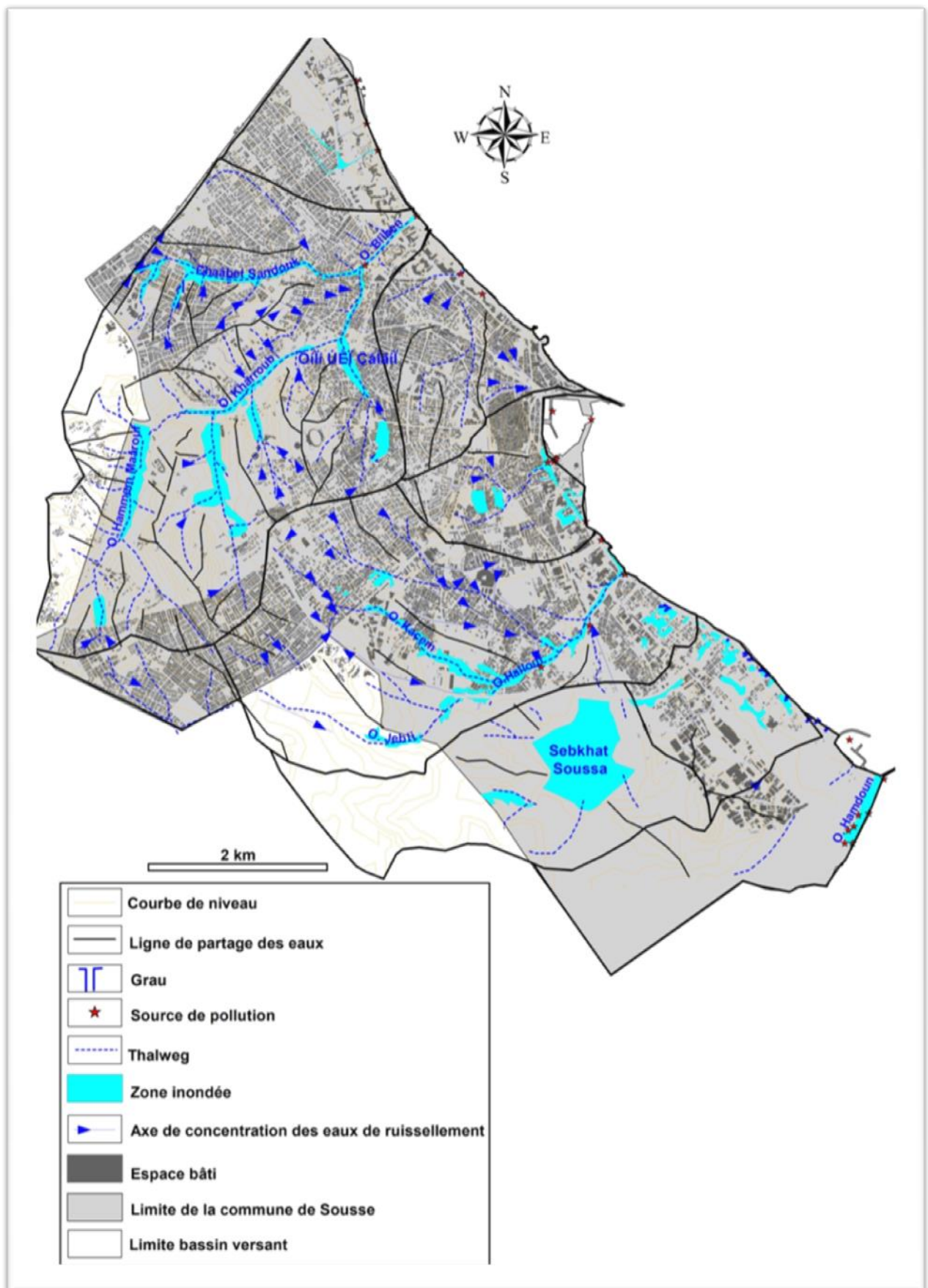


Figure. 7: Organisation des écoulements et inondations dans la commune de Sousse (mois de septembre 2020)

Bassin versant	Superficie en Km <sup>2</sup>	Surface inondée en Km <sup>2</sup>		Longueur des axes de concentration des eaux en Km	
		V.prin	V.affl	R.droite	R.gauche
Bassin Oued Hallouf	15.35	0.23	1.48	0.87	11.08
Bassin kharroub Bliben	9.04	0.19	0.79	5.33	13.65
Sidi Abdelhamid	2.50	1.27 (marais)		2.30	
Bassin Oued Naouar	2.76	0.13		0.76	
Hofret Hbess	3.34	-		2	
Khezama	2.42	0.01		-	
Sebkhat Soussa	4.02	0.95		-	
Impluviums Hamdoun.1	1.31	-		0.92	
Impluviums Hamdoun.2	4.49	0.10	-	-	
Total	45.23	1.79	3.26	36.86	

**Tableau.2 : les surfaces inondées et les axes de concentration des eaux de ruissellement**

Dans ce cadre des sites ont été choisis pour procéder à des zooms pour suivre les changements qui se produisent sur ce pas temps pluridécennal en matière d'occupation et de dynamique du cours d'eau. Le choix s'est porté sur deux fonds de vallées touchés et exposés au risque d'inondation, le premier dans la vallée d'Oued Sandouk au Nord de Sousse (Bassin Kharroub-Blibène), le second dans la vallée d'Oued Kacem à l'amont de l'Oued Hallouf au Sud.

La comparaison révèle que l'augmentation du risque n'est pas seulement liée à l'aléa climatique (caractère répété des événements pluvieux intenses depuis 1995), mais aussi à l'accélération du processus d'envahissement des fonds des vallées et des lits d'inondation des cours d'eau à l'aval, ainsi qu'aux modifications rapides enregistrées sur les versants. Ce processus a revêtu un caractère plus grave dans la vallée Sud. L'aménagement du lit paraît avoir accéléré la croissance du bâti. L'exposition au risque intéresse désormais une population plus grande et plus vulnérable (**Fig. 8 et 9**).

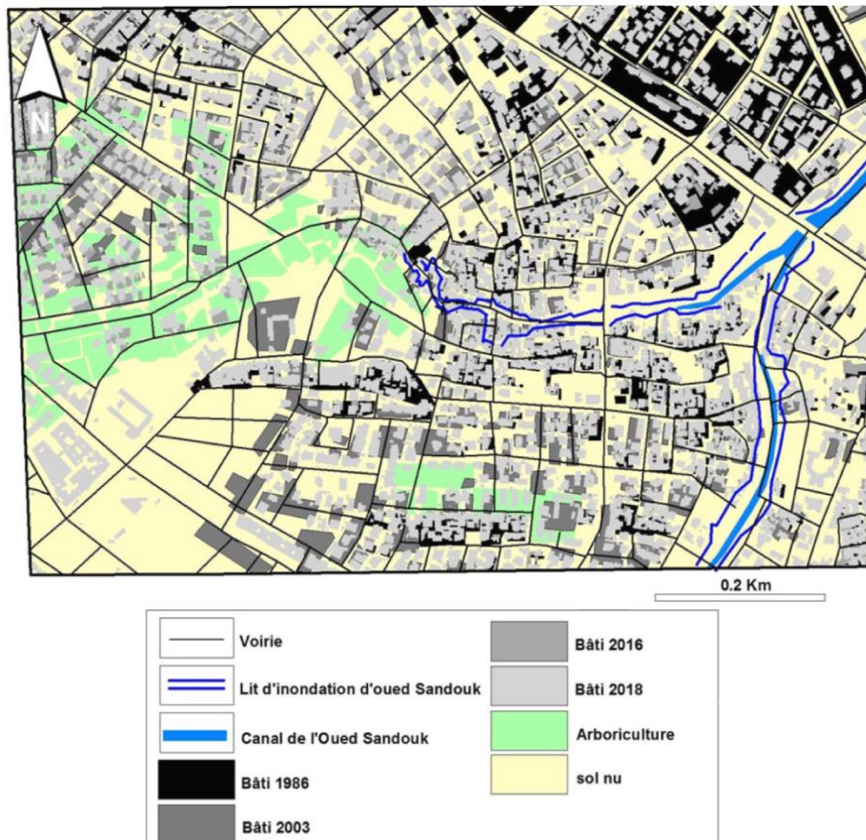


Figure. 8 : Accélération du rythme de l'occupation du fond de la vallée d'Oued Sandouk et augmentation du nombre de maisons construites dans le lit d'inondation entre 2003 et 2018 (Bassin versant d'Oued Blibène)

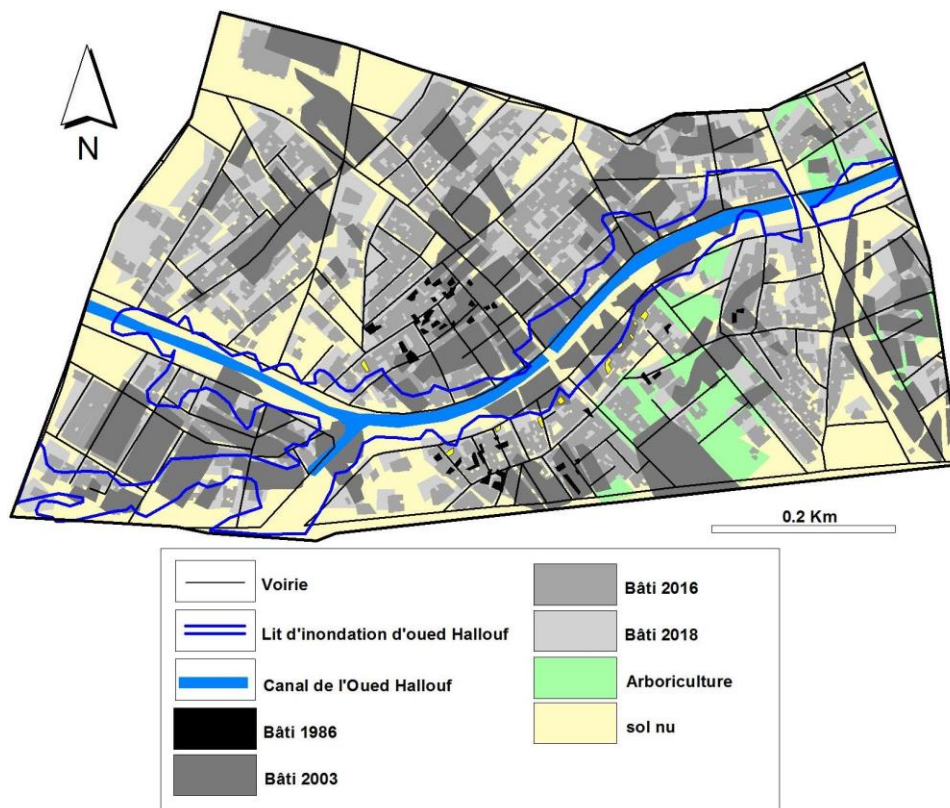


Figure. 9



### 3. PREMIERS ÉLÉMENTS DU DIAGNOSTIC SUR LA QUALITÉ DE L'AIR À SOUSSE VILLE

La réduction de la pollution atmosphérique ainsi que l'amélioration de la qualité de l'air, notamment dans les grandes villes, représente aujourd'hui un grand défi aussi bien pour les décideurs que la société civile. Ceci passe absolument par une évaluation scientifique bien fondée du niveau de pollution atmosphérique dans la ville en question. C'est, en fait, l'objectif de ce papier à travers lequel nous allons essayer d'établir un diagnostic de la qualité de l'air à Sousse ville.

#### i. Données et méthodes

Pour le grand Sousse, la seule station de mesure de la pollution atmosphérique, implantée est à l'hôpital Farhat Hached (plein centre-ville), elle n'a fonctionné que vers la fin de l'année 2005 (septembre) et parfois de façon discontinue notamment entre 2010 et 2014. Les principaux indicateurs de pollution atmosphérique mesurés sont les particules en suspension (PM10 et récemment PM 2.5), l'oxyde d'azote (NOx), le dioxyde de soufre (SO2) et le monoxyde de carbone (CO). Les séries des données sur la pollution atmosphérique détenues par l'Agence Nationale de Protection de l'environnement (ANPE) montrent beaucoup de lacunes qui s'étalent sur des jours, des semaines, des mois voire même des années particulièrement après 2011 suite à la destruction du réseau de surveillance lors de la révolution.

Une simple confrontation des concentrations atmosphériques recueillis pour les polluants pris en compte aux normes nationales et internationales (Tableau n°2) permet d'évaluer le niveau de pollution. Le tableau suivant montre les différences entre les valeurs guides retenues par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) pour quelques polluants atmosphériques et celles adoptées par l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE) en Tunisie.

Tableau n°2 : Polluants atmosphériques selon les normes nationales et internationales

Polluant atmosphérique	Normes tunisiennes (ANPE)	Normes internationales (OMS)
SO2	365 µg/m3/J	20 µg/m3/J
NO2	660µg/m3/h	200µg/m3/h
CO	40000µg/m3/h (40 g/m3/h)	30000µg/m3/h (30 g/m3/h)
O3	235 µg/m3/h	150 µg/m3/h
PM10	260 µg/m3/J	50 µg/m3/J

On discutera, dans ce qui suit, les résultats de l'application des deux types de normes.

#### ii. Résultats et discussion

##### Un niveau de pollution atmosphérique non négligeable

Les bulletins et les rapports de l'ANPE classent toujours Sousse comme une ville non polluée. En effet, au moins durant la période 2006-2007 pour laquelle nous disposons des données, on n'a enregistré aucun dépassement des seuils retenus pour les différents polluants mesurés. En réalité, si

le niveau de la pollution atmosphérique à Sousse, comme d'ailleurs pour la plupart des stations de mesure en Tunisie, paraît faible, c'est parce que les normes tunisiennes de la pollution de l'air sont portées à des seuils très hauts. Cependant, la confrontation des concentrations mesurées à la station de Sousse aux normes de l'OMS permet de voir que le niveau de la pollution atmosphérique dans cette ville est loin d'être négligeable, notamment en ce qui concerne la pollution particulaire. En effet, au cours des deux années considérées (2006 et 2007) et pour les différents polluants mesurés nous avons pu recenser 3 jours dont les concentrations moyennes en SO<sub>2</sub> dépassent le seuil 20µg/m<sup>3</sup>/J (normes de l'OMS) et 318 jours (soit 43% des jours) dont la concentration moyenne en PM<sub>10</sub> atteint ou dépasse 50 µg/m<sup>3</sup>/J (valeur guide retenue par l'OMS). La figure suivante permet de repérer les épisodes pollués enregistrés à Sousse entre janvier 2006 et décembre 2007.

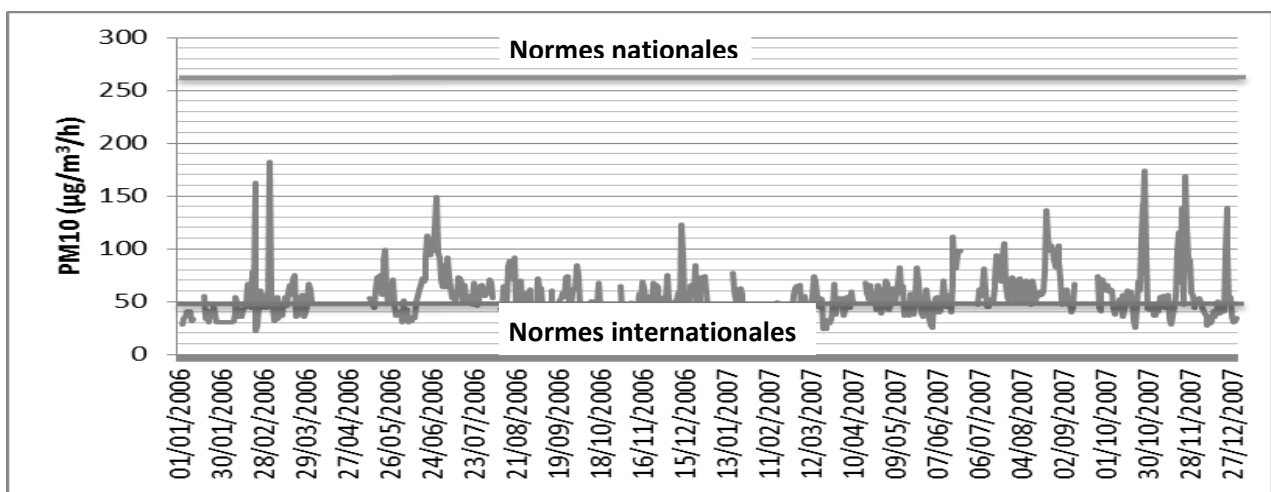


Figure 1 : Variation quotidienne des concentrations moyennes en PM<sub>10</sub> pour la station de Sousse (2006-2007)

La répartition mensuelle des jours de forte pollution particulaire (Figure 2) laisse apparaître que cette dernière s'accroît en été. Alors que, pendant l'hiver, la fréquence des jours pollués diminue clairement (Figure 2). L'impact sanitaire de cette pollution atmosphérique particulaire dépend de la taille et de la nature des particules en suspension dans l'air. Plus les particules sont fines (d'origine anthropique), plus elles sont dangereuses. Selon une étude menée aux Etats Unis et en Royaume Unis, une élévation des concentrations moyennes en PM<sub>10</sub> de +20µg/m<sup>3</sup> entraîne une hausse de la mortalité journalière de 0.6%. Alors qu'une augmentation du taux des PM<sub>2.5</sub> de +10µg/m<sup>3</sup> seulement pourrait être à l'origine d'une élévation de la mortalité journalière de 1.4% (Brook R.D, 2008).

Récemment (2020), l'ANPE entame des mesures régulières concernant les PM<sub>2.5</sub> à côté des PM<sub>10</sub>. Ce qui permettra de mieux étudier la pollution particulaire à Sousse.



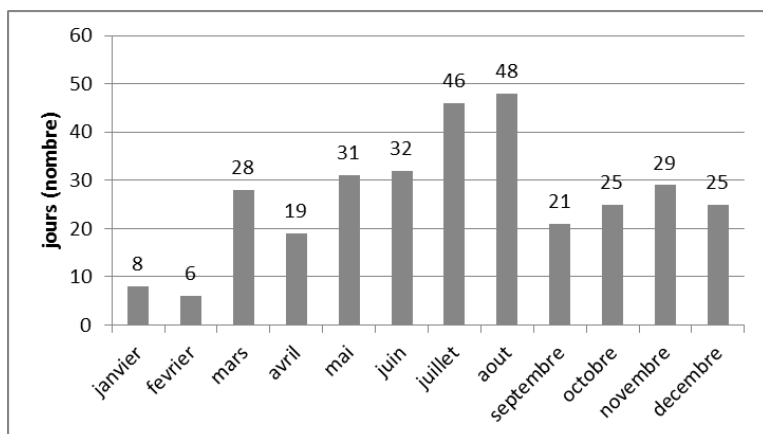


Figure 2 : Répartition mensuelle des jours dont la concentration moyenne quotidienne en PM10 dépasse 50µg/m3 (années 2006-2007)

Il va sans dire que les conditions atmosphériques influencent de près la dispersion et la concentration de ce polluant dans l'atmosphère. En effet, selon l'échelle de Beaufort les poussières commencent à s'envoler dans l'atmosphère à partir d'une vitesse du vent sup. ou égale à 5.5 m/s. Si nous nous référons à ce seuil, nous remarquons, sur la figure 3 que les types de temps dépressionnaires et venteux (vitesse entre 5.5 et 15 m/s) ont été associés à une pollution atmosphérique particulière élevée à Sousse et ont été enregistrés en dehors de la saison fraîche. Cependant, les types de temps calmes (vent de vitesse inf. à 5.5m/s) et pollués sont moins fréquents et ils sont enregistrés surtout pendant la saison hivernale. Ces pics de pollution particulière enregistrés par type de temps calme mettent l'accent sur le problème de ventilation dans les grandes villes.

La figure 3 permet de voir aussi que les types de temps très venteux (vent de vitesse sup. à 30 m/s) et pollués sont peu fréquents et apparaissent surtout en été et en intersaisons.

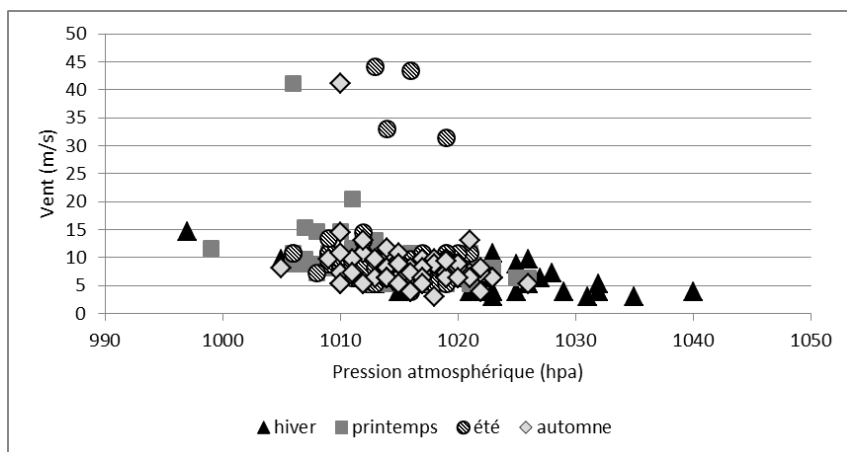


Figure 3 : Distribution des jours dont la concentration moyenne quotidienne en PM10 dépasse 50 µg/m3 selon la pression atmosphérique et la vitesse du vent à Sousse

Etant donné que le climat de la Tunisie centrale tend vers l'aridité, nous pouvons admettre que les pics de pollution particulière enregistrés pendant la saison chaude, particulièrement en été, pourraient être composés essentiellement de poussières naturelles. En effet, en été, la sécheresse

du sol ainsi que celle de l'atmosphère et la forte chaleur, peuvent favoriser le soulèvement des particules fines, à la fois, naturelles et anthropique. Par contre, en hiver, la hausse de l'humidité de l'air et du sol n'est pas propice au soulèvement de la poussière naturelle d'origine locale. Ceci plaide en faveur d'une pollution d'origine anthropique surtout. Les situations anticycloniques pendant cette saison ne sont pas propices à la dispersion de la pollution ; ce qui pourrait favoriser les pics.

Ainsi, en hiver et fort probablement, la pollution particulaire d'origine anthropique prédomine à Sousse surtout pendant les situations de temps calme, peu propice à la dispersion. Cette pollution atmosphérique anthropique pourrait être en relation avec le trafic routier que connaît la ville et qui depuis quelques décennies a enregistré, une croissance galopante.

En l'absence de données sur les PM1 (les particules anthropiques les plus fines et les nuisibles pour la santé), une éventuelle étude des données récentes sur les PM2.5 s'avère nécessaire. Dans le même sens, l'étude de la répartition des pics des admissions hospitalières pour pathologies respiratoires et cardiovasculaires par rapport aux pics de pollution atmosphérique pourrait nous aider à confirmer ou à rejeter cette hypothèse (nocivité de la pollution atmosphérique hivernale).

### Une nette concordance entre les pics de pollution atmosphérique et les poussées de problèmes sanitaires

Les problèmes de santé les plus souvent liés à la pollution atmosphérique sont les maladies respiratoires (asthme, bronchites, allergie...) et les maladies cardio-vasculaires (angor, infarctus de myocarde...). Une étude précédente menée à l'hôpital Farhat Hached de Sousse pour la même période 2006-2007 permet de repérer 21 jours à pics pour les admissions hospitalières pour pathologies respiratoires et cardiovasculaires (Un jour à pic des admissions hospitalières tels que nous le définissons ici est un jour dont l'effectif des admissions hospitalières pour pathologies respiratoires ou cardiovasculaires est supérieur ou égal à 3 admissions, sachant que la variation de l'effectif quotidien des admissions à l'hôpital Farhat Hached de Sousse, varie entre 0 et 4).

La figure suivante montre que ces pics des admissions hospitalières pour pathologies respiratoires et cardiovasculaires sont plus fréquents pendant la saison fraîche particulièrement les mois de novembre et février (8 jours sur un total de 21 jours de pic enregistrés).

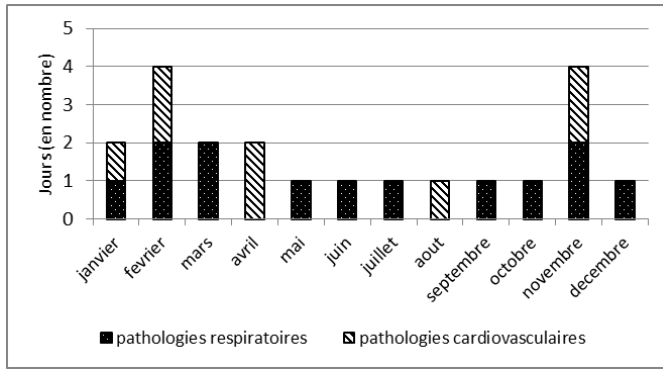


Figure 4 : Distribution mensuelle des jours à pic d'admission pour pathologies respiratoires et cardiovasculaires à l'hôpital Farhat Hached de Sousse (2006-2007)

L'étude de la variation des concentrations moyennes en PM10 pendant les 7 jours précédant les jours à pics des admissions hospitalières (Figure 5) permet de constater que la majorité des pics succèdent à des épisodes pollués parfois même fortement pollués à l'exemple des pics enregistrés le 28 juin 2006 et surtout les 2 pics de 2 novembre et 28 décembre 2007 (Figure 5). En effet, le seuil  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$  fut souvent largement franchi.

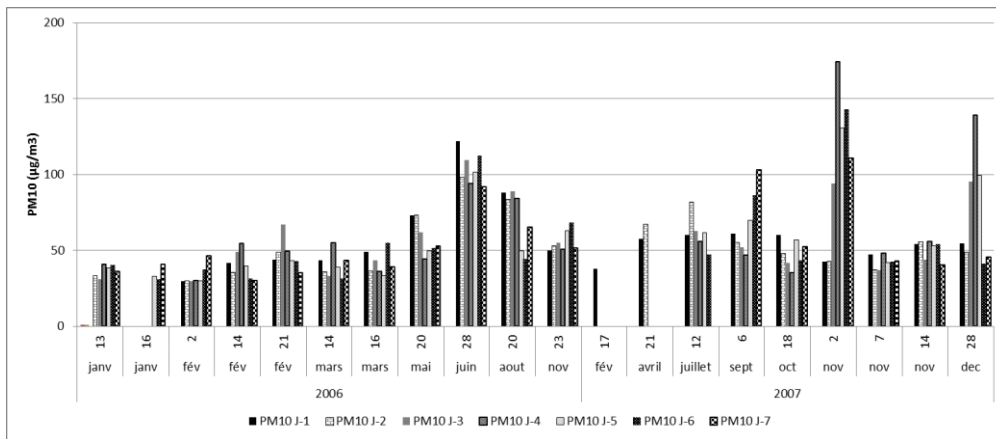


Figure 5 : Variation des concentrations moyennes en PM10 précédant les jours à pics des admissions hospitalières pour pathologies cardio respiratoires

Pour le pic de 2 novembre 2007, le graphique ci-dessous (Figure 6) permet de voir que ce pic de 3 admissions hospitalières observées au service de cardiologie de l'hôpital Farhat Hached fut précédé par des conditions thermiques loin d'être stressantes.

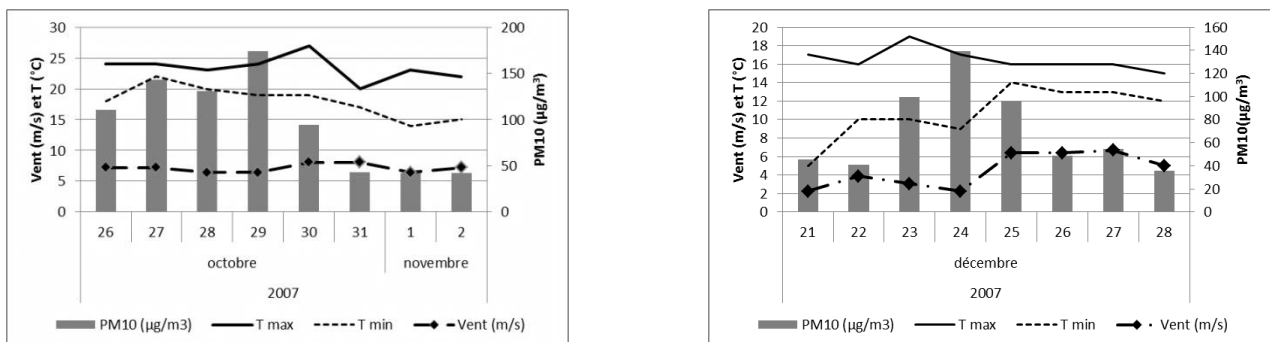


Figure 6 : Variation de la vitesse du vent, de la température et de la concentration de PM10 dans l'air précédant les deux pics d'admissions hospitalières du 2 novembre et 28 décembre 2007

En effet, malgré sa légère décroissance, la température et surtout la maximale, reste toujours supérieure à 20°C. Cependant, les concentrations moyennes quotidiennes en PM10 dépassent souvent 100µg/m<sup>3</sup> et atteignent le 29 octobre, par conditions synoptiques stables, des valeurs critiques (174µg/m<sup>3</sup>).

Pour le second pic observé le 28 décembre au service de pneumologie de l'hôpital Farhat Hached (3 admissions), quoique la température minimale atteigne un niveau très faible notamment le 21 décembre (jour-7), la température maximale demeure, durant toute la semaine précédant ce pic, supérieure à 16°C (température clémente). La faiblesse de la vitesse du vent en relation avec un champ barométrique anticyclonique ne fait que renforcer la sensation du confort thermique, mais ne favorise pas la dispersion de la pollution. L'examen de la variation quotidienne des concentrations atmosphériques en PM10 laisse apparaître que le niveau de pollution a dépassé les 100µg/m<sup>3</sup> entre le 23 et le 25 décembre.

Globalement, les conditions climatiques précédant ces deux pics de novembre et décembre 2007 ne montrent pas des conditions de stress climatique assez claires auxquelles on pourrait attribuer cette recrudescence des admissions hospitalières au service de cardiologie comme au service de pneumologie. Par contre, le niveau de pollution atmosphérique particulaire précédant ces deux pics fut exceptionnel. Les conditions synoptiques stables bloquent la ventilation du centre-ville favorisant ainsi des concentrations atmosphériques élevées en PM10 et probablement en PM2.5.

### **Ce qu'il faut retenir**

La pollution atmosphérique à Sousse est non négligeable, notamment en ce qui concerne les particules en suspension (PM10 et PM2.5). Le risque associé à cette pollution atmosphérique particulaire augmente pendant la saison fraîche notamment par type de temps calme.

Une étude plus minutieuse focalisant sur la variation saisonnière des particules les plus fines et les plus nuisibles pour la santé humaine ainsi que les quartiers les plus touchés par la pollution atmosphérique requiert des données plus récentes et plus exhaustives portant surtout sur les PM2.5, des mesures itinérantes particulièrement au voisinage des points incriminés dans le dégagement des polluants atmosphériques telle que la zone Sidi Abdelhamid, la briqueterie Zarrouk, les principaux axes routiers....Des démarches ont été entreprises avec la représentation régionale de l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement du Centre –est (Sousse). Nous sommes en attente de la réaction à l'échelle nationale pour obtenir des mesures effectuées par les stations itinérantes par le passé proche et à la recherche du montage d'une convention qui lierait la municipalité de Sousse, l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement et l'Université de Sousse. Son engagement à l'occasion de ce projet peut nous offrir un diagnostic qui passe de l'échelle de toute la ville à ses quartiers fortement exposés à la pollution de l'air. En présence de telles mesures l'évaluation de la qualité de l'air ainsi que la spatialisation de la pollution atmosphérique à Sousse ville serait plus facile à faire et surtout plus solide.

## V. DONNÉES SUR LA SITUATION URBAINE

### 1. PRÉAMBULE ET INTRODUCTION DE L'ATLAS

La base numérique qui a servi à créer notre Atlas sera mise à la disposition des services municipaux, elle leur sera d'une utilité certaine quant à l'exercice quotidien de leurs missions et viendra enrichir la base de données du service « SIG » mis en place et financé par le SECO, au sein de la municipalité de Sousse.

Le périmètre communal de la ville de Sousse tel que défini dans le Décret n° 83-207 du 3 mars 1983 englobe 58 quartiers en tout ayant une **surface globale de 4521 Ha**. Nous avons travaillé uniquement sur 54 quartiers, d'une superficie 3800 Ha, pour les raisons suivantes :

- Le quartier Médina - Conformément aux termes de référence - ne fait pas partie de notre étude, il est régi par des dispositions particulières.
- Les 2 quartiers « Menezeh » d'une superficie d'environ 24 Ha, et « Ezzaouia » d'une superficie d'environ 236 Ha, quoique faisant partie du périmètre communal de Sousse, sont gérés respectivement par les communes de « Kalâa Seghira » et « Zaouiet Sousse ».
- Le 58<sup>ème</sup> quartier est la zone classée « Na » selon le PAU actuellement en vigueur est officiellement une Zone Agricole.

Le quartier « Sahloul 2 » traité dans notre étude, contient une zone d'environ 25 Ha, qui appartient officiellement à la commune de Hammam Sousse mais est gérée par la ville de Sousse, et le quartier « Sahloul 4 », contient quant à lui une zone d'environ 26 Ha, qui appartient officiellement à la commune de Kalâa Sghira mais est gérée par la ville de Sousse.

La sectorisation de la commune que nous avons soumise à l'approbation du conseil municipal, a pris le soin d'avoir comme limites communales des voies publiques existantes (limites physiques clairement établies), afin de lever tout malentendu quant à l'appartenance de certains îlots voir certains lots à l'une ou l'autre des communes.

Il serait utile à notre avis, qu'à l'occasion de cette étude, une proposition de régularisation officielle, en concertation avec les communes limitrophes concernées, peut et doit être engagée par le conseil municipal, afin d'aboutir à cette clarification. D'ailleurs les responsables de la CNCT qui ont une vision plus globale sur ces sujets, nous ont paru sensibilisés à cette démarche, lors des multiples entretiens que nous avons eus avec eux.

### 2. CONTENU SYNTHÉTIQUE DE L'ATLAS

Nous procédons ci-dessous à une présentation succincte des contenus des cartes thématiques constituant l'Atlas des Quartiers de la ville de Sousse, qui est partie intégrante de ce rapport.

### **a. Carte N°01 : Présentation Générale**

Cette carte représente une image satellite récente (15 Juin 2020 Source Google Earth) du quartier, sa situation par rapport à la ville de Sousse, son périmètre, sa superficie, sa population 2020 (Source INS) ainsi que les nombres de ménages et de logements qui le composent (RGPH 2014).

### **b. Carte N°02 : Découpage des classes et des cellules d'inventaire**

Cette carte est l'illustration de classification nationale des unités administratives du quartier avec un tableau indiquant les identifiants relatifs au Gouvernorat, à la Commune, à l'Arrondissement, à la Délégation, au Secteur, à la Classe et à la Cellule qui correspond à un îlot (plus petit constituant spatial de la ville).

Le numéro de rôle Taxe est l'assemblage des identifiants (Délégation/Secteur/Classe) utilisé lors du recensement décennal des TB et des TNB au sein du service des Taxes de la municipalité.

### **c. Carte N°03 : Hauteurs des Constructions**

Cette carte illustre les hauteurs des bâtiments que nous avons choisi de classer en 3 catégories :

- Moins de 12 m pour les bâtiments en RDC+2 Etages maximum.
- Entre 12 et 18 m pour les bâtiments en RDC + 3 et C + 4 Etages.
- Plus 18 m pour les immeubles en plus de 4 étages.

Elle indique également les Densité Résidentielle et Densité d'Habitants.

Cette carte a été réalisée à partir de la Restitution de la Prise de Vue Aérienne 2016 de Sousse.

### **d. Carte N°04 : Evolution et Etalement Urbains**

Cette carte illustre deux périodes pour le bâti à Sousse :

- L'occupation du bâti au sol avant l'année 1997.
- L'occupation du bâti telle qu'elle a évolué entre 1998 et 2020.

A partir de la restitution du plan de la ville de 2016, nous avons réalisé une mise à jour en utilisant le support Google Earth pro et le logiciel Qgis, se rapportant aux nouvelles constructions entre 2017 et 2020. L'indice de l'évolution urbaine renseigne sur la dynamique du quartier pendant les dernières 22 années (1998-2020).

### **e. Carte N° 05 : Equipements Publics**

Cette carte permet de localiser les équipements tels que définis dans la grille du MEHI, selon le secteur concerné (Administration, Santé, Enseignement supérieur etc....).

Quant à la capacité, nous n'avons présenté à ce stade que les données recueillies à ce jour auprès du CRE, à savoir celle des équipements scolaires de base.

Nous avons opté d'intégrer la localisation des 107 sites GSM répertoriés à Sousse dans cette carte, afin d'illustrer le périmètre de sécurité de 100 m exigé par les deux circulaires suivantes :

- Des Ministères de la santé et des Technologies de la Communications du 31/07/2004



- N°33 du 23/10/2008 des Ministères de La santé, des Technologies de la Communication, de l'Intérieur et du développement local.

#### **f. Carte N°06 : Le Réseau Routier**

Après avoir mis à jour tout le réseau routier à l'intérieur du périmètre communal, au niveau du tracé et de la largeur, nous avons illustré les voiries selon 3 catégories de largeurs :

- Moins de 8 m : Réseau des routes et voies de desserte à l'intérieur du quartier.
- Entre 8 et 12 m : Réseau des routes et voies collectrices.
- Plus de 12 m : Réseau des Routes et voies principales.

Outre la surface du réseau viaire en Ha, ainsi que la proportion par rapport à l'ensemble du quartier en %, la carte indique la longueur totale de la voirie en Km (toutes largeurs confondues) ainsi que la densité du réseau routier.

#### **g. Carte N°06.1 : L'Etat du Réseau Routier (Quartiers Riadh)**

Le support numérique de ces cartes, nous a été fourni par la direction des travaux de la municipalité de Sousse. Elles se limitent au 5 quartiers de la délégation Sousse-Riadh.

Elles illustrent la nature de la couche de finition (Enrobé, Bicouche, Piste etc.), l'Etat de ce même réseau (Très Bon, Bon, Passable, etc.), ainsi que la part de chaque état dans le réseau de tout le quartier.

#### **h. Carte N°07 : Plan général d'évacuation des Eaux Usées**

Après avoir digitalisé tout le réseau des Eaux Usées à l'intérieur du périmètre communal, au niveau du tracé, du diamètre, et du matériau, nous avons illustré en 4 catégories de diamètres :

- Entre 150 et 200 mm : Réseau branchement.
- 250 mm : Réseau secondaire.
- Entre 300 et 500 mm : Réseau primaire.
- Entre 600 et 1600 mm : Réseau principal.

La carte illustre également la nature du matériau de la conduite (PVC, BA, AC, BC et PEHD), et indique la longueur totale du réseau dans le quartier ainsi que la densité du Réseau EU.

#### **i. Carte N° 08 : Plan général du réseau d'adduction en Eau Potable**

Après avoir digitalisé tout le réseau d'adduction en Eau Potable à l'intérieur du périmètre communal, au niveau du tracé, du diamètre, et du matériau, nous avons illustré en 4 catégories de diamètres :

- Entre 60 et 90 mm : Réseau branchement.
- Entre 100 et 160 mm : Réseau secondaire.
- Entre 200 et 315 mm : Réseau primaire.
- Entre 400 et 1250 mm : Réseau principal.

La carte illustre également la nature du matériau de la conduite (B, AC, E et F) et indique la longueur totale du réseau dans le quartier ainsi que la densité du Réseau SONEDE.

### **j. Carte N°09 : Terrains Non Bâtis**

Cette carte répertorie l'ensemble des Terrains Non Bâtis contenus dans le quartier (Hors Zones Vertes). Nous avons également indiqué la superficie totale de ces terrains, et nous avons adjoint à la densité d'habitants, l'indice de la réserve foncière et ce en prévision des décisions futures sur la densification ou non des quartiers.

### **k. Carte N°10 : Espaces Verts**

Cette carte répertorie l'ensemble des Zones Vertes contenus dans le quartier, selon :

- Le PAU en vigueur.
- Les PAD disponibles.
- Inventaire du service concerné à la municipalité de Sousse.

Nous avons également indiqué la superficie totale de ces zones, ainsi que l'indice des espaces verts/Hab. du quartier. Sachant que la norme internationale stipule un ratio de 15 m<sup>2</sup>/Hab. et Reykjavik est la ville la plus verte du monde avec 410.84 m<sup>2</sup>/Habitant.

### **l. Carte N°11 : Modèle Numérique de Terrain**

Cette carte indique les altitudes NGT du quartier avec un repérage des courbes de niveaux avec un intervalle de 5m.

### **m. Statistiques**

Nous avons porté sur ce document l'ensemble données recueillies auprès des services PB et Permis de lotir de la municipalité de Sousse. Un total de 5 courbes en est ressorti se rapportant toutes à la période 2008-2019 (depuis l'entrée en vigueur du nouveau PAU) :

- Courbe 1 : Le Nombre des Permis de Bâtir accordé par la municipalité dans le quartier, ainsi que la tendance qui y est constatée.
- Courbe 2 : La répartition des PB accordés par type (individuel, Collectif, Réhabilitation/Réaménagement/Reconstruction, Divers (Mosquée, Usine etc..) et Procédure Administrative (Renouvellement de PB)).
- Courbe 3 : Nous avons indiqué la surface totale autorisée en m<sup>2</sup> sur la période étudiée, la part que ça représente par rapport à toute la ville, la surface moyenne par PB dans le quartier ainsi que la répartition de cette surface selon le type (classés en 5 catégories).
- Courbe 4 : Elle indique le Nombre total des constructions autorisées dans le quartier, et la part de chaque type par rapport à l'ensemble (classés en 5 types).
- Courbe 5 : Nous avons représenté les arrêtés de lotir du quartier sur la période étudiée, ainsi que leur répartition en 5 catégories (Morcellement, Morcellement Foncier, Rectification, Lotissement et Copropriété).

## **n. Carte N°12 : Organisation des Ecoulements – Inondations et Dynamique Littorale**

La spécificité des thèmes étudiés nous a amené à présenter ces cartes d'une manière regroupée dans un ensemble de quartiers et non pas quartier par quartier comme les cartes précédentes.

En effet la logique des écoulements des eaux se traite par bassins versants, et c'est cette approche que nous avons retenu.

Ces cartes indiquent donc les principaux axes des écoulements naturels, les axes de concentration ainsi que les lignes de partage des eaux, et également une délimitation des zones inondables dans le groupe de quartiers considéré.

Pour les quartiers côtiers, nous avons en plus illustré la dynamique littorale, avec un repérage précis des zones d'accumulation, des zones d'ablation et des zones de transit.

Lorsque cela était utile, nous avons porté sur les cartes, les sources et les types de pollution constatées.

### **3. TABLEAUX RÉCAPITULATIFS DES DONNÉES ET INDICES**

Les tableaux qui suivent synthétisent l'ensemble des données, densités, indices et ratios figurant dans notre étude et se rapportant aux différents quartiers de la Ville. Nous avons regroupé ces quartiers par Arrondissements tels qu'ils existent aujourd'hui à Sousse.

Ville de Sousse \* : Nous avons enlevé de ces tableaux les quartiers de La Médina, les 2 quartiers Menezeh, Zaouiet non gérés par la commune, la Zone Na côté sud ainsi que les 2 quartiers Port Nord et Port Sud pour leurs spécificités urbaines. **(Cf. Annexe 5)**

## VI. PERSPECTIVES

### 1. QUELQUES PISTES DE RÉFLEXION SUR L'UTILITÉ DE CE TRAVAIL

1- Ce travail est une ébauche qui facilite l'accès à l'information sur la situation réelle de la ville, il contribue ainsi à la mise en œuvre de la politique de gouvernance locale en aidant à développer la participation citoyenne dans la gestion de la ville, volonté affichée par le PDUGL.

2- Ce travail a pour vocation d'être un outil d'aide à la décision pour les différents acteurs intervenants dans l'aménagement de la Ville. Outre le fait qu'il facilite le fonctionnement au sein d'une même institution, il permet une meilleure coordination entre intervenants pour le seul intérêt de la commune et de ses citoyens.

3- Le SIG avec ses multiples ressources, dont ce travail est un exemple, offre une opportunité et une chance que la Ville de Sousse se doit de saisir, et être parmi les premières à en tirer profit.

4- La variété d'information contenue dans ce rapport peut représenter un embryon de l'observatoire de la ville idée proposée dans la SDVS.

### 2. CE QUI RESTE À FAIRE POUR LE RAPPORT 2

#### a. Collecte et production des données

##### i. Sociodémographique et économique

- Compléter et actualiser les données disponibles (tels que les données sur les ménages, les revenus...), notamment à travers des études qualitatives qui vont porter entre autres sur les habitudes et comportements de la population, l'utilisation des équipements...

Affiner l'étude socioéconomique au niveau des nouveaux quartiers (notamment le quartier Hammam Mâarouf).

- Approfondir l'interprétation des données à travers un recoupement entre les différents volets traités.

- Développer la partie portant sur les différents équipements de la commune et analyser leur impact socio-économique.

- Mener des études distinctes pour déterminer la VAN (Valeur Actuelle Nette) socio-économique de quelques projets structurants qui peuvent avoir un impact très important sur le plan d'urbanisme de Sousse (Ex : Novation City, Le port)

- Analyser la rentabilité socio-économique réelle du secteur touristique, eu égard à son rôle prépondérant dans l'économie de la commune.

##### ii. Equipements

- Mettre à jour l'atlas en fonction d'équipements privés utiles pour l'analyse comparative à venir qui sera établie en fonction des besoins et la grille réglementaire.

### **iii. Infrastructures**

- Identifier puis localiser les points noirs et les dysfonctionnements sur les réseaux EU et Eaux potable.
- Produire la carte du réseau de collecte des Eaux Pluviales, la mettre en correspondance avec la carte N°12 déjà produite.
- Produire les cartes du réseau MT et du réseau Gaz de ville, de l'infrastructure numérique de la ville et de la collecte des déchets
- Terminer les cartes N°06.1 du reste des quartiers non encore traités.

### **iv. Analyse Foncière**

- Produire la carte des terrains appartenant au domaine de l'Etat et/ou à la commune.
- Prendre contact avec d'autres intervenants dans le domaine de développement urbain (ARRU, SNIT, SPROLS, AFH etc..) pour s'informer et sur leurs programmes d'intervention dans la ville.

### **v. Patrimoine historique et culturel**

- Réaliser l'Inventaire des éléments de valeur patrimoniale de la ville de Sousse.

### **vi. Environnement**

#### *En matière de dynamique littorale et de pollution de l'environnement côtier*

- Etablir des levés topométriques à l'intérieur des deux cellules sédimentaires identifiées pour dresser une carte de transit sédimentaire sur les côtes nord et sud de Sousse
- Achever la carte précisant la position des bornes du DDPM, à l'intérieur des deux cellules du système côtier sableux et des conflits qu'ils suscitent
- Réaliser une carte des rejets en milieu littoral et mer qui précise la nature des polluants, leurs volumes, leurs variations et leurs sources

Objectifs : Définir une stratégie qui sauvegarde le littoral de Sousse d'une dégradation irréversible

#### *En matière du risque d'inondation, d'évacuation des eaux pluviales, de pollution des lits et de leurs impacts*

- Compléter la carte du système d'évacuations des eaux pluviales
- Compléter la carte des rejets liquides et solides dans les cours d'eau et leurs sources respectives
- Réaliser les cartes isohyètes des évènements 2016 et 2020
- Dresser des profils en long et en travers dans les sections des cours d'eau d'el Kharroub, Bliben, Kacem et el Hallouf

Objectifs :

1. Reconstituer les fonctionnements des cours d'eau lors de ces deux crues, les comparer aux évènements simulés et dégager un bilan.



2- Dresser une carte des fonds des vallées les plus exposées à la menace

3 - Evaluer les impacts des rejets sur les risques d'inondation et de pollution des nappes et du milieu côtier

### En matière de pollution de l'air

-Etablir une carte qui spatialise les pollutions à l'intérieur des quartiers de la ville (Une condition est indispensable pour sa réalisation : mettre en place une convention avec l'ANPE pour que les stations itinérantes de mesure de la pollution soient mobilisées, pendant les mois prochains.).

### b. Analyses et interprétations

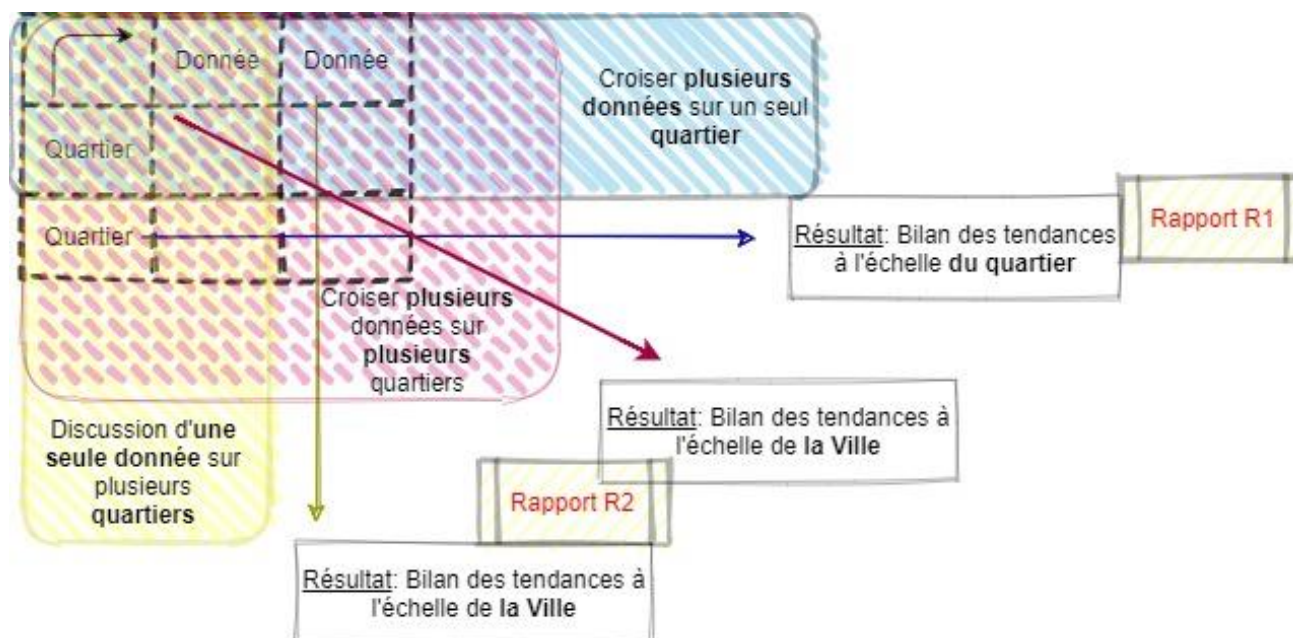
Dans un second temps, ces données seront croisées et interprétées.

Le croisement donnera une sorte de matrice composée des quartiers en lignes et des données ou thèmes en colonnes. Cette matrice sera interprétée dans plusieurs sens.

La lecture horizontale nous donnera un croisement de plusieurs thèmes/données pour chaque Quartier, le résultat de cette lecture est l'identité urbaine du quartier et les tendances de ce dernier sur les thèmes évoqués.

Un deuxième sens de lecture verticale mettra en lumière un seul thème sur la totalité des quartiers c'est à dire la commune, ou un ensemble de quartiers.

La lecture en diagonale de la matrice permettra de croiser plusieurs données sur plusieurs quartiers et permettra de jongler entre les échelles afin de dégager des tendances sur la ville.



L'ensemble de ces lectures croisées dynamiques nous révéleront l'état des lieux réel sur toutes les échelles spatiales (du quartier à la commune en passant par un ensemble de quartiers), et en rapport avec l'ensemble des thèmes étudiés (Urbanisme, Infrastructure, Environnement etc.) qui réunis définissent l'identité urbaine de la ville de Sousse.

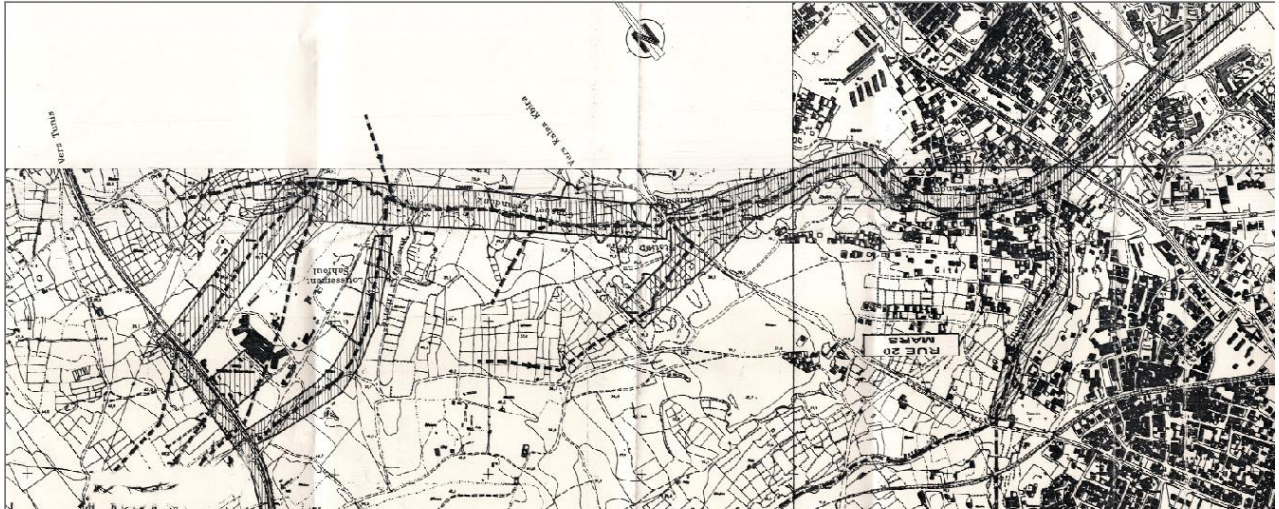
## VII. BIBLIOGRAPHIE :

- APAL (2012)** : Etude de protection du littoral de Sousse contre l'érosion marine. Rapport provisoire de la première phase. HE. Ministère de l'Environnement, 387p.
- M'rabet A. et Boujarra A. 1999** : Archéologie et géomorphologie : Les paysages du Sahel nord depuis l'Antiquité. In **Mrabet, A. (ed)**, du Byzacium au Sahel : Itinéraire historique d'une région tunisienne. Actes du colloque sur le sahel, Faculté des Lettres et Sciences Humaines de Sousse, décembre 1996, l'Or du Temps, Série Histoire, 1, pp. 83-96.
- Oueslati. A (1994)** : Les côtes de la Tunisie. Géomorphologie et environnement et aptitudes à l'aménagement. Faculté des Sciences Humaines et Sociales de Tunis, 387p
- Oueslati. A (2004)** : Littoral et aménagement en Tunisie, 534p
- Oueslati A (2013)**: The storm of March 10, 2012 in Sousse Skanès Coast (Eastern Tunisia): Geomorphological consequences and lessons for management.
- Letayef.K (2012)** : Stratégie de Développement de la Ville de Sousse Rapport de Pré Diagnostic Environnement (2012)
- Roland Paskoff (1985)** : Les plages de la Tunisie. Etudes sur leur évolution. 198p.
- Psuty N.P. 2004**: Coastal foredunes: A morphological basis for regional coastal dunes development.
- Brahim F (2018)** : Villes et risque d'inondation dans le Sahel tunisien : les enseignements des inondations de l'automne 2016, in Villes, milieux et territoires en Tunisie, Hommage à Ridha Lamine, pp 8-35.
- MEHAT (2006)** ; Etude de protection contre les inondations de la ville de Sousse Nord. Rapport global : Avant-projet détaillé. Version définitive
- MEHAT DHU (2012)** : Etude de protection contre les inondations de la ville de Sousse Sud. APD
- MHE (2018)** : Etude d'évacuation des eaux pluviales de la route touristique et de la zone des oliviers
- Souyad, Bardi I, Abdeljaouad S (2011)** : Impact des aménagements portuaires sur l'évolution du trait de côte au niveau du littoral de Sousse Sud, Conférence Méditerranéenne Côtière et Maritime EDITION 2, TANGER, MAROC (2011) Coastal and Maritime Mediterranean Conference Disponible en ligne – <http://www.paralia.fr> – Available online
- Brook RD, (2008)**: Cardiovascular effects of air pollution in *Clinical Science*, 115, pp.175-187.
- Filleul L., Medina S et Cassadou S. (2003)** : La pollution atmosphérique particulaire urbaine : de l'épidémiologie à l'impact sanitaire en santé publique, Revue d'épidémiologie et de santé publique, vol.51, n°5, pp. 527-542.
- Lahmar L. et Henia L., (2018)** : Pollution atmosphérique particulaire et santé à Sousse, XXI<sup>ème</sup> colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Sfax, pp. 122-127.
- Lahmar L., (2016)** : Climat et maladies cardio respiratoires à Sousse et Kairouan (Tunisie),PAF, Sarrebruck, 664p
- Organisation Mondiale de la Santé, (2005)** : Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air ([www.who.int/phe/health\\_topics/outdoorair\\_aqg/fr/](http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair_aqg/fr/)).

## VIII. ANNEXE

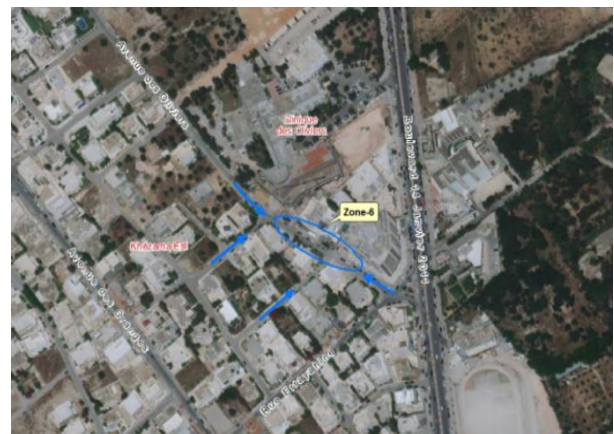
### Annexe.1 :

Extrait de la carte des zones inondables (Etude de protection contre les inondations de la ville de Sousse Nord (Rapport global : Avant-projet détaillé. Version définitive. Octobre 2006)



### Annexe.2

Extraits de la représentation des voies inondées pendant le mois de septembre 2016 (Etude d'évacuation des eaux pluviales de la route touristique et de la zone des oliviers. Municipalité de Sousse 2018.



### Annexe.3

دائرة الموارد المائية

المتدوية الجهوية للتنمية الفلاحية بسوسة

#### كميات الأمطار المسجلة خلال شهر سبتمبر 2020

النسبة المئوية المطري المتدوية الجهوية	عدد أيام المطر	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	المكان
466,8	40,7	190,0	12								2,5	0						33	35,0	23,0	0	0				72	8,5	9	4	3	سوسة	
716,9	41,5	297,5	12								2,5	0						157	30,0	26,0	0	11,0				40	21,0	4	2,5	4	حمام سوسة	
559,4	34,7	194,1	12								3	0						94	54,0	9,0	4,5	5,0				5,3	8,0	3	4,3	4	أكودة	
697,7	39,7	277,0	12								3	0						169	20,0	22,0	0	10,0				17	28,0	2	3	3	القلعة الصغرى	
464,0	41,7	193,5	12								3	0						113	30,0	7,0	0	3,0				0	21,0	8	4	4,5	القلعة الكبرى	
151,7	40,2	61,0	11								0							20,5	3,0	3,0	0	2,0				0	19,0	7,5	3	3	سيدي يوعلى	
261,5	34,8	91,0	12								5	0						40	1,0	12,0	0	7,0				5	15,0	0	6	0	هرقله	
230,8	35,1	81,0	12								5	0						21	0	0,0	0	2,0				0	21,0	24	5	3	كندار	
164,3	41,4	68,0	12								3	0						28	0	0,0	18,0	5,0				0	6,0	0	6	2	التنقيض	
88,5	33,9	30,0	12								3	7,5						3,5	0	0,0	0	8,0				0	7,0	0	1	0	يونيشيه	
662,6	37,2	246,5	12								2,5	0						99	37,5	4,0	0	4,0				33	36,0	11,5	17	2	مسافين	
377,4	42,0	158,5	12								3	0						16	0	2,0	0	3,0				0	35,0	54	44,5	1	سيدي الهاني	



Annexe.4

ID	المؤسسة	Administration	Nombre de visites	Temps de réponse	Qualité de l'information	Types/format de données	traitement des données primaires
1	الوكالة الولية	DOMAINE DE L'ETAT	1	lent	en cours	en cours	en cours
2	ديوان فيس الأراضي	OTC	1	rapide	bonne	entretien	Bibliographie
3	وكالة حماية و تهيئة التريط الساحلي	APAL	1	très rapide	bonne	rapport numérique	Bibliographie
4	بلدية سوسة	S. PB	5	Rapide	bonne	BD numérique	Tab excel
5	بلدية سوسة	S. Lot	5	moyen	moyenne	BD papier	Tab excel
6	بلدية سوسة	S. Tave	1	Rapide	bonne	BD numérique	tab excel / SIG
7	بلدية سوسة	S. Inf	1	Rapide	bonne	BD numérique	SIG
8	بلدية سوسة	S. patrimoine mun/ zite GSM	1	Rapide	bonne	BD papier	SIG
9	بلدية سوسة	S. Travaux	1	Très rapide	Bonne	BD numérique	SIG
10	المركة التونسية للكهرباء و الغاز	STEG/ elec	3	lent	en cours	en cours	en cours
11	المركة التونسية للكهرباء و الغاز	STEG/Gaz	2	moyen	moyenne	cartes scannées	en cours
12	الشركة الوطنية لإستهلاك و توزيع المياه	SONIEDE	2	Rapide	Bonne	réseau numérique	SIG
13	الديوان الوطني للتجهيز	OINAS	4	Rapide	moyenne	cartes scannées	SIG
14	اصصالات تونس	TUNISIE TELECOM	2	très lent	en cours	en cours	en cours
15	أوريبو	OOREDOO	4	très lent	en cours	en cours	en cours
16	أورنج	ORANGE	4	très lent	en cours	en cours	en cours
17	المعهد الوطني للأحصاء	INS	2	moyen	bonne	excel	excel
18	الأرشيف الوطني للتونس	Archives	1	Rapide	Moyenne	Papier	Bibliographie
19	وزارة التجهيز و الإسكان: إدارة المياه المرابية	DHU	2	moyen	bonne	rapport papier	Bibliographie
20	وزارة التجهيز و الإسكان: إدارة المياه المرابية	DU	1	lent	en cours	en cours	en cours
21	المدونية الجهوية للتربية و التعليم		1	Rapide	bonne	rapport papier	SIG/ excel
22	الإدارة الجهوية للتربية		2	Rapide	bonne	Rapport papier	excel
23	الوكالة الجزائرية للسكنى	AFH	2	Rapide	bonne	réseau numérique	SIG
24	وكالة التجهيز و التجهيز المرابي	ARRU	1	Rapide	bonne	réseau numérique	SIG
25	الغاب التكنولوجي	TECHNOPOLE	1	Rapide	bonne	rapport numérique	excel
26	جامعة سوسة	UNIVERSITE DE SOUSSE	1	Rapide	moyenne	rapport papier	excel/SIG
27	المركز الوطني لرسم الخط والاستثمار عن بعد	CHICT	3	moyen	bonne	cartes scannées	SIG
28	معدنية المدينة	Délégation El Medina	1	Très rapide	Bonne	Constat sur terrain	SIG
29	معدنية جوهرة	Délégation Jowhra	1	Très rapide	Bonne	Constat sur terrain	SIG
30	معدنية سيدي عبد الحميد	Délégation Sidi Abdelhamid	1	Très rapide	Bonne	Constat sur terrain	SIG
31	معدنية الرياض	Délégation El Riadh	1	Très rapide	Bonne	Constat sur terrain	SIG
32	وحدة الصيدلة و الدواء	Direction de la pharmacie et des médicaments	1	Très rapide	Bonne	BD numérique	SIG
33	ديوان الخدمات الجامعية بالوسط	COUC	2	Lent	Moyenne	BD numérique	en cours
34	الوكالة الوطنية لحماية المحيط	ANIPE	3	Très lent	Moyenne	Bd numérique	Tableau
35	المدونية الجهوية للتربية الثالثة	CFDA	1	Rapide	Bonne	numérique	SIG



## Annexe.5

Nom du Quartier	Centre ville	Centre Ville europeen	Trocadero	Ibn El Jazzar	Cappaci Grande	El Habib	Monvielle	Corniche	Turki	Jawhara	Sfaya	Khezema Oued Bibene	Zone Touristique	Khezema Est	Khezema Ouest	Arron. Khezema	Ville de Sousse *
code du Quartier	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Population 2014	190	596	735	533	1285	1947	848	1651	2072	2221	3986	2310	285	10170	13914	42743	<b>197813</b>
Population 2020	214	672	829	670	1449	2196	1066	1862	2337	2793	5012	2905	321	11473	17498	51297	<b>237864</b>
Nombre des Ménages 2014	66	250	253	171	543	692	298	704	755	704	1224	657	119	3522	4393	14351	<b>58456</b>
Nombre de Logements 2014	107	591	442	206	932	842	381	1209	1286	864	1592	794	255	4782	5173	19456	<b>73474</b>
Surface du Quartier (Ha)	10	24	29	13	15	18	11	33	24	21	42	22	149	176	214	801	<b>3763</b>
Perimètre du Quartier (Km)	1,9	2,8	3,0	2,2	2,1	1,8	1,4	2,6	2,2	2,0	3,0	2,5	8,3	6,7	6,4	16,8	<b>37,4</b>
Surface des ilots (Ha) <b>SI</b>	4	13	19	9	8	12	8	20	18	16	30	16	117	126	158	572	<b>2358</b>
Nombre des ilots <b>NI</b>	17	39	32	7	61	15	10	29	26	27	63	34	10	176	288	834	<b>3687</b>
Surface des terrains non bâtis (Ha) <b>TNB</b>	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	4	3	1	28	37	78	<b>560</b>
Indice de la réserve Foncière (%) <b>IRF</b>	0	1	2	0	1	0	2	6	11	5	13	19	1	22	23	14	<b>24</b>
Densité Résidentielle (log/Ha) <b>DR</b>	30	47	23	22	118	72	50	60	73	53	54	50	2	38	33	34	<b>31</b>
Surface des Voiries (Ha) <b>SV</b>	6	8	11	3	6	6	3	11	7	5	12	7	10	50	56	199	<b>932</b>
Proportion des Surfaces des Voiries (%) <b>PSV</b>	63	32	36	25	39	33	29	33	28	24	28	30	7	28	26	25	<b>25</b>
Extension Urbaine (Ha) <b>EXU</b>	0,0	0,3	0,3	0,5	0,8	1,2	0,9	1,3	2,4	1,2	4,8	3,0	5,2	17,2	24,5	63,7	<b>335,4</b>
Indice de l'Evolution urbaine(97-20) % <b>IEU</b>	-1	3	4	15	13	28	28	15	36	15	58	66	30	59	74	42	<b>68</b>
Occupation au Sol en 1997 (Ha) <b>OS</b>	3	8	7	3	6	4	3	9	7	8	8	5	17	29	33	151	<b>495</b>
Occupation au Sol en 2020 (Ha) <b>OS</b>	3	8	8	4	7	6	4	10	9	9	13	8	23	46	58	215	<b>830</b>
Long.Réseau ROUTIER (Km) <b>RR</b>	3	5	7	1	6	3	3	8	6	5	10	6	7	37	53	159	<b>659</b>
1.Densité du Réseau Routier (Km/Ha) <b>DRR1</b>	0,32	0,22	0,23	0,07	0,36	0,19	0,23	0,23	0,24	0,23	0,25	0,25	0,05	0,21	0,25	0,20	<b>0,18</b>
2.Densité du Réseau Routier 2 (Km/100 habi	1,49	0,81	0,85	0,14	0,40	0,16	0,24	0,42	0,26	0,18	0,21	0,20	2,25	0,33	0,31	0,31	<b>0,28</b>
long.Réseau ONAS (Km) <b>REu</b>	3,3	6,0	4,8	2,9	5,6	4,9	2,9	7,7	4,5	4,6	6,8	3,7	3,6	25,6	34,3	121,2	<b>436,7</b>
Densité du Réseau ONAS(Km/Ha) <b>DREu</b>	0,34	0,25	0,16	0,23	0,36	0,28	0,27	0,23	0,18	0,22	0,16	0,17	0,02	0,15	0,16	0,15	<b>0,12</b>
Long.Réseau SONEDE (Km) <b>RAEp</b>	3	5	5	3	6	5	4	8	7	4	12	6	6	34	39	145	<b>572</b>
Densité du Réseau SONEDE(Km/Ha) <b>DRAEp</b>	0,29	0,22	0,17	0,20	0,37	0,27	0,36	0,25	0,28	0,18	0,28	0,25	0,04	0,19	0,18	0,18	<b>0,16</b>
Densité Habitant (Nbre Hab/Ha) <b>Dhab</b>	22	28	28	53	94	125	99	57	96	132	121	130	2	65	82	64	<b>63</b>
Surface Espaces Verts (m²) <b>Sv</b>	812	16585	10837	12879	279	12551	0	917	0	0	4627	0	0	18960	13605	92052	<b>514628</b>
Ratio Espaces Verts/hab. (m²/Hab.)	3,79	24,68	13,07	19,22	0,19	5,72	0,00	0,49	0,00	0,00	0,92	0,00	0,00	1,65	0,78	1,79	<b>2,16</b>

Nom du Quartier	Sahloul 2	Sahloul 1	Sahloul 3	Sahloul 4	Hmadet Douik	Oued Ghnim	Oued Kharoub	Caserne	Cite Ezzahra	Souafa	Bouhsina	Ethaamir	Faculte	Boukhzar	Cité 9 avril	Bouhsina Nord	Arrondissement Jawhara	Ville de Sousse*
code du Quartier	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32		
Population 2014	3751	5785	4619	1047	495	5672	2635	1553	4693	6904	3791	3881	4896	2522	3094	0	55338	197813
Population 2020	4717	7275	5809	1316	622	7133	3313	1953	5902	8682	4767	4880	6157	3171	3891	0	69588	237864
Nombre des Ménages 2014	1169	1835	1396	308	141	1556	843	506	1500	1834	1118	1152	1499	869	812	0	16538	58456
Nombre de Logements 2014	1500	2208	1715	368	145	1994	1058	738	1917	2171	1412	1429	1870	1138	954	0	20617	73474
Surface du Quartier (Ha)	44	81	61	150	12	113	39	44	109	49	38	50	43	53	103	74	1062	3763
Perimètre du Quartier (Km)	3,4	4,7	3,3	5,5	2,3	6,0	2,7	2,8	4,8	3,0	2,7	3,0	2,8	3,1	4,4	3,7	14,0	37,4
Surface des ilots (Ha) SI	31	58	42	81	8	74	31	35	86	36	30	31	31	38	73	41	725	2358
Nombre des ilots NI	53	86	76	117	20	177	31	21	55	95	54	66	64	75	123	73	1186	3687
Surface des terrains non bâtis (Ha) TNB	2	4	2	33	3	37	3	3	8	3	2	8	8	18	31	36	201	560
Indice de la réserve Foncière (%) IRF	7	7	5	40	45	50	10	9	9	8	7	25	24	48	42	89	28	24
Densité Résidentielle (log/Ha) DR	49	38	41	5	19	27	35	21	22	60	47	47	60	30	13	0	28	31
Surface des Voiries (Ha) SV	14	22	19	38	5	38	8	9	23	13	8	19	12	15	30	33	306	932
Proprtion des Surfaces des Voiries (%) PSV	31	28	31	25	37	34	21	21	21	27	21	39	28	28	29	44	29	25
Extension Urbaine (Ha) EXU	10,5	13,1	16,6	13,4	1,6	11,1	2,9	3,9	8,6	5,2	1,3	6,3	7,6	8,7	9,8	0,2	120,8	335,4
Indice de l'Evolution urbaine(97-20) % IEU	253	116	731	1116	181	96	28	45	45	40	15	66	127	321	210	65	105	68
Occupation au Sol en 1997 (Ha) OS	4	11	2	1	1	12	10	9	19	13	8	10	6	3	5	0	115	495
Occupation au Sol en 2020 (Ha) OS	15	24	19	15	2	23	13	12	28	18	10	16	14	11	14	1	235	830
Long.Réseau ROUTIER (Km) RR	10	17	14	22	4	32	7	7	16	14	7	13	11	13	19	16	220	659
1.Densité du Réseau Routier (Km/Ha) DRR1	0,23	0,20	0,23	0,14	0,29	0,28	0,19	0,15	0,15	0,29	0,19	0,27	0,25	0,24	0,18	0,21	0,21	0,18
2.Densité du Réseau Routier 2 (Km/100 habitants)	0,22	0,23	0,25	1,69	0,58	0,46	0,23	0,35	0,28	0,17	0,16	0,28	0,18	0,42	0,49	0,00	0,32	0,28
long.Réseau ONAS (Km) REu	9,1	12,6	13,4	16,5	1,3	10,3	6,1	6,2	12,6	9,6	5,6	9,4	6,8	4,1	4,3	0,0	127,9	436,7
Densité du Réseau ONAS(Km/Ha) DREu	0,21	0,16	0,22	0,11	0,11	0,09	0,16	0,14	0,12	0,20	0,15	0,19	0,16	0,08	0,04	0,00	0,12	0,12
Long.Réseau SONEDE (Km) RAEp	10	16	15	24	2	22	7	7	22	12	8	11	9	11	12	1	189	572
Densité du Réseau SONEDE(Km/Ha) DRAEp	0,23	0,20	0,25	0,16	0,17	0,19	0,19	0,17	0,20	0,25	0,21	0,21	0,20	0,21	0,12	0,01	0,18	0,16
Densité Habitant (Nbre Hab/Ha) Dhab	107	90	95	9	51	63	85	44	54	176	125	98	142	60	38	0	66	63
Surface Espaces Verts (m²) Sv	1206	13027	42167	87055	0	0	0	0	17880	8755	0	864	0	0	7657	21618	200229	514628
Ratio Espaces Verts/hab. (m²/Hab.)	0,26	1,79	7,26	66,15	0,00	0,00	0,00	0,00	3,03	1,01	0,00	0,18	0,00	0,00	1,97	NC	2,88	2,16

Nom du Quartier	Medina Porte Sud	Cappaci piccolo	Bir Chobbek	Koudiet Malek	Ibn Khalidoun	Souisse	Ghodrane	Jeunes	Aouinet	Oued Sidi Kacem	Matar	Ksibet Echât	Essalem (Batiment)	Sidi AbdeIhamid	Zone Industrielle	Arrondissement Sidi Abdelhamid	Ville de Souss*
code du Quartier	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47		
Population 2014	600	3288	4194	3166	3107	2008	8293	4735	4551	3173	7186	5805	1077	3406	6	54595	<b>197813</b>
Population 2020	715	3709	4630	3495	3430	2265	9156	5228	5024	3503	7934	6409	1189	3760	7	60454	<b>237864</b>
Nombre des Ménages 2014	199	1064	1077	839	894	571	2110	1248	1289	850	1691	1475	272	905	1	14485	<b>58456</b>
Nombre de Logements 2014	294	1423	1324	991	1097	718	2457	1368	1509	911	1950	1591	277	1321	1	17232	<b>73474</b>
Surface du Quartier (Ha)	11	32	33	28	31	53	87	40	39	91	153	69	46	243	196	1150	<b>3763</b>
Perimètre du Quartier (Km)	2,0	2,2	2,3	2,2	2,6	3,4	4,4	2,7	2,7	4,0	6,0	3,5	3,0	11,2	6,5	19,9	<b>37,4</b>
Surface des ilots (Ha) <b>SI</b>	7	22	24	21	24	41	62	30	28	67	101	46	36	173	151	833	<b>2358</b>
Nombre des ilots <b>NI</b>	16	73	60	53	43	20	114	66	58	53	228	102	35	129	12	1062	<b>3687</b>
Surface des terrains non bâtis (Ha) <b>TNB</b>	0	2	1	2	1	6	19	4	6	31	53	11	8	68	51	263	<b>560</b>
Indice de la réserve Foncière (%) <b>IRF</b>	4	8	6	12	5	14	31	15	22	46	52	24	22	39	34	32	<b>24</b>
Densité Résidentielle (log/Ha) <b>DR</b>	40	64	55	48	46	18	39	46	53	14	19	34	8	8	0	21	<b>31</b>
Surface des Voiries (Ha) <b>SV</b>	4	10	9	7	7	12	25	10	11	24	52	22	11	70	45	317	<b>932</b>
Proprtion des Surfaces des Voiries (%) <b>PSV</b>	35	30	26	24	22	23	28	26	27	26	34	33	24	29	23	28	<b>25</b>
Extension Urbaine (Ha) <b>EXU</b>	1,1	0,9	1,6	1,5	1,5	-0,5	0,4	4,2	4,2	6,0	16,0	7,7	6,0	5,6	28,4	84,7	<b>335,4</b>
Indice de l'Evolution urbaine(97-20) % <b>IEU</b>	44	7	18	20	20	-3	2	32	48	58	213	54	267	45	253	52	<b>68</b>
Occupation au Sol en 1997 (Ha) <b>OS</b>	3	13	9	8	7	18	25	13	9	10	7	14	2	12	11	163	<b>495</b>
Occupation au Sol en 2020 (Ha) <b>OS</b>	4	14	11	9	9	18	26	17	13	17	23	22	8	18	40	247	<b>830</b>
Long.Réseau ROUTIER (Km) <b>RR</b>	2,9	8,5	6,2	5,6	7,3	4,9	18,1	9,7	9,2	12,4	37,5	15,0	6,5	32,6	6,9	183,3	<b>658,6</b>
1.Densité du Réseau Routier (Km/Ha) <b>DRR1</b>	0,26	0,27	0,19	0,20	0,24	0,09	0,21	0,24	0,24	0,14	0,25	0,22	0,14	0,13	0,04	0,16	<b>0,18</b>
2.Densité du Réseau Routier 2 (Km/100 habitants) <b>DRR2</b>	0,42	0,24	0,14	0,17	0,22	0,22	0,20	0,19	0,19	0,37	0,49	0,24	0,56	0,90	98,60	0,30	<b>0,28</b>
long.Réseau ONAS (Km) <b>REu</b>	1,3	7,7	6,6	5,2	4,5	7,0	14,3	7,2	6,1	6,2	19,2	8,6	2,3	7,6	10,6	114,4	<b>436,7</b>
Densité du Réseau ONAS(Km/Ha) <b>DREu</b>	0,11	0,24	0,20	0,19	0,15	0,13	0,16	0,18	0,16	0,07	0,13	0,13	0,05	0,03	0,05	0,10	<b>0,12</b>
Long.Réseau SONEDE (Km) <b>RAEp</b>	3	9	8	7	7	6	13	9	10	7	24	12	4	16	15	148	<b>572</b>
Densité du Réseau SONEDE(Km/Ha) <b>DRAEp</b>	0,25	0,27	0,26	0,24	0,22	0,11	0,15	0,23	0,25	0,08	0,15	0,17	0,09	0,06	0,07	0,13	<b>0,16</b>
Densité Habitant (Nbre Hab/Ha) <b>Dhab</b>	63	117	142	127	112	43	105	129	128	39	52	93	26	15	0	53	<b>63</b>
Surface Espaces Verts (m²) <b>Sv</b>	3438	4946	1198	0	0	0	0	4029	794	0	11683	14409	0	105766	0	146263	<b>514628</b>
Ratio Espaces Verts/hab. (m²/Hab.)	4,81	1,33	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,16	0,00	1,47	2,25	0,00	28,13	0,00	2,42	<b>2,16</b>

	Riadh 2	Riadh 3	Riadh 1	Riadh 4	Riadh 5	hammam Maarouf	Arrondissement Riadh	Ville de Sousse*
Nom du Quartier								
code du Quartier	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>53</b>		
Population 2014	10188	7533	6660	8896	7793	4067	45137	<b>197813</b>
Population 2020	12760	9430	8341	11141	9760	5093	56525	<b>237864</b>
Nombre des Ménages 2014	3344	2307	1958	2406	2085	982	13082	<b>58456</b>
Nombre de Logements 2014	3959	2856	2287	2906	2983	1178	16169	<b>73474</b>
Surface du Quartier (Ha)	68	62	40	52	114	413	750	<b>3763</b>
Perimètre du Quartier (Km)	3,9	3,7	2,7	3,8	5,1	8,9	11,2	<b>37,4</b>
Surface des ilots (Ha) <b>SI</b>	43	44	27	34	80	0	228	<b>2358</b>
Nombre des ilots <b>NI</b>	128	102	103	126	146	0	605	<b>3687</b>
Surface des terrains non bâtis (Ha) <b>TNB</b>	2	1	1	1	12	0	18	<b>560</b>
Indice de la réserve Foncière (%) <b>IRF</b>	5	3	4	4	15	0	8	<b>24</b>
Densité Résidentielle (log/Ha) <b>DR</b>	92	65	84	85	37	0	71	<b>31</b>
Surface des Voiries (Ha) <b>SV</b>	26	18	13	18	34	0	109	<b>932</b>
Proprtion des Surfaces des Voiries (%) <b>PSV</b>	37	29	32	35	30	0	15	<b>25</b>
Extension Urbaine (Ha) <b>EXU</b>	6,5	7,0	2,5	8,4	26,8	15,0	66,2	<b>335,4</b>
Indice de l'Evolution urbaine(97-20) % <b>IEU</b>	35	41	17	64	74979	737	100	<b>68</b>
Occupation au Sol en 1997 (Ha) <b>OS</b>	19	17	15	13	0	2	66	<b>495</b>
Occupation au Sol en 2020 (Ha) <b>OS</b>	25	24	18	22	27	17	132	<b>830</b>
Long.Réseau ROUTIER (Km) <b>RR</b>	21	19	13	19	25	0	96	<b>659</b>
1.Densité du Réseau Routier (Km/Ha) <b>DRR1</b>	0,31	0,30	0,32	0,36	0,22	0,01	0,13	<b>0,18</b>
2.Densité du Réseau Routier 2 (Km/100 habitants) <b>DRR2</b>	0,17	0,20	0,16	0,17	0,26	0,05	0,17	<b>0,28</b>
long.Réseau ONAS (Km) <b>REu</b>	18,0	12,6	10,5	13,7	18,4	0,0	73,2	<b>436,7</b>
Densité du Réseau ONAS(Km/Ha) <b>DREu</b>	0,26	0,20	0,26	0,26	0,16	0,00	0,10	<b>0,12</b>
Long.Réseau SONEDE (Km) <b>RAEp</b>	19	15	12	15	28	0	90	<b>572</b>
Densité du Réseau SONEDE(Km/Ha) <b>DRAEp</b>	0,28	0,25	0,30	0,29	0,25	0,00	0,12	<b>0,16</b>
Densité Habitant (Nbre Hab/Ha) <b>Dhab</b>	186	153	207	213	85	12	75	<b>63</b>
Surface Espaces Verts (m²) <b>Sv</b>	18574	15207	9039	8586	24678	0	76084	<b>514628</b>
Ratio Espaces Verts/hab. (m²/Hab.)	1,46	1,61	1,08	0,77	2,53	0,00	1,35	<b>2,16</b>