

المملكة المغربية
ⵜⴰⴳⴷⴰⵢⵜ ⵏ ⵍⵎⵎⵓⵔ
Royaume du Maroc



Secrétariat d'Etat auprès du Ministre de l'Energie,
des Mines et du Développement Durable,
Chargé du Développement Durable

DPR/DPLP/SPPA

كتابة الدولة لدى وزير الطاقة والمعادن
والتنمية المستدامة المكلفة بالتنمية المستدامة
ⵜⴰⴳⴷⴰⵢⵜ ⵏ ⵍⵎⵎⵓⵔ ⵏ ⵍⵎⵎⵓⵔ ⵏ ⵍⵎⵎⵓⵔ
ⵜⴰⴳⴷⴰⵢⵜ ⵏ ⵍⵎⵎⵓⵔ ⵏ ⵍⵎⵎⵓⵔ ⵏ ⵍⵎⵎⵓⵔ

PROGRAMME NATIONAL DE L'AIR (PNAir)

Rapport pré-définitif

Juillet 2018



7, Rue Jabal Tazakka, appt. N°2
1ère étage, Agdal – Rabat
Tél: 05 37 68 29 24

Sommaire

ABREVIATIONS ET ACRONYMES	6
CHAPITRE 1 : PREAMBULE ET SPECIFICITES DE LA LUTTE CONTRE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE	10
CHAPITRE 2 : CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE ET LIEN AVEC L'ETAT DES LIEUX DE LA POLLUTION DE L'AIR AU MAROC.....	13
CHAPITRE 3 : EFFORTS DEPOSES POUR LA SURVEILLANCE, LE CONTROLE ET LA LUTTE CONTRE LA POLLUTION DE L'AIR AU MAROC	19
3.1. ETUDES SUR LES CADASTRES DES EMISSIONS ATMOSPHERIQUES	23
3.2. ETUDES ECO-EPIDEMIOLOGIQUES	24
3.2.1. Cas des études épidémiologiques réalisées au Maroc	24
3.3. PROGRAMME « AIR CLIMAT »	26
3.4. CADRE REGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL	27
3.5. APPUIS FINANCIERS.....	29
3.6. PROJETS DE DEVELOPPEMENT	31
CHAPITRE 4 : BENCHMARK DU RESEAU DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR	32
1- EQUIPEMENTS ET ORGANISATION DU RESEAU DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR DANS DIFFERENTS PAYS	32
1.1.1. France	32
1.1.2. Espagne 2018.....	36
1.1.3. Belgique	40
1.1.4. Royaume Uni.....	42
1.1.5. Egypte	43
1.1.6. Tunisie	45
1.1.7. Jordanie.....	46
1.1.8. Liban.....	48
1.1.9. Turquie	49
2- PLACE DES CAPTEURS INDIVIDUELS « LOW COST » AU NIEAU DU RESEAU DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR.....	50
2.1. <i>Avantages et inconvénients d'un réseau de surveillance par stations fixes et mobiles</i>	<i>51</i>
2.1.1. <i>Avantages.....</i>	<i>51</i>
2.1.2. <i>Inconvénients.....</i>	<i>51</i>
2.3. <i>Evolution et tendances actuelles des réseaux de surveillance de la qualité de l'air.....</i>	<i>51</i>
2.3.1. <i>Politique rigoureuse de gestion de la qualité.....</i>	<i>51</i>
2.3.2. <i>Boucher les « trous » entre stations.....</i>	<i>52</i>
2.4. <i>Sous-stations simplifiées</i>	<i>52</i>
2.4.1. <i>Capteurs à cellules électrochimiques</i>	<i>53</i>
2.4.2. <i>Capteurs à oxydes métalliques semi-conducteurs (MOX)</i>	<i>54</i>
2.4.3. <i>Mesurage des concentrations de poussières par diffusion de la lumière</i>	<i>57</i>
2.4.4. <i>Quel avenir ? Quel vision ?</i>	<i>60</i>
CHAPITRE 5 : PLAN D'ACTIONS DU PNAIR	61
VOLET 1 - RENFORCEMENT ET EXTENSION DU RESEAU NATIONAL DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR	63
1.1. LES ACQUIS	63
1.2. LES INSUFFISANCES	63

LE DIAGNOSTIC DU RESEAU ET L'EVALUATION DE SON FONCTIONNEMENT DATENT DU MAI 2017 ONT SUSCITE LES INFORMATIONS SUIVANTES :	63
1.3. ACTION 1 – EXTENSION DU RESEAU A TOUTES LES GRANDES AGGLOMERATIONS DE PLUS DE 200 000 HABITANTS A ECHEANCE 2030	65
1.4. ACTION 2 – ACCELERER LA MISE EN PLACE DES COMITES REGIONAUX DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR (CRSQA)	81
1.5. ACTION 3 – RENFORCER LES CAPACITES DU COMITE NATIONAL ET DES COMITES REGIONAUX DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR	84
1.6. ACTION 4 – ELARGIR LA MISE EN PLACE DU DISPOSITIF DE SURVEILLANCE ECO-EPIDEMIOLOGIQUE DES EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE A D'AUTRES REGIONS	87
1.7. ACTION 5 – ENCOURAGER ET DEVELOPPER LA RECHERCHE APPLIQUEE A L'AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR	92
VOLET 2 – REDUCTION DES REJETS ATMOSPHERIQUES	95
2.1. ACTION 6 – POURSUIVRE LA MISE EN PLACE DES PLANS DE DEPLACEMENT URBAINS	95
2.2. ACTION 7 – RENFORCER LES CAPACITES DU CENTRE NATIONAL D'ESSAIS ET D'HOMOLOGATION (CNEH)	97
2.3. ACTION 8 – RENFORCER LE CONTROLE LIE AUX COMBUSTIBLES PETROLIERS	99
2.4. ACTION 9 – RENFORCER L'APPUI FINANCIER AU RENOUVELLEMENT DES TAXIS ET DES VEHICULES DE TRANSPORT DES MARCHANDISES DE PLUS DE 15 ANS	102
2.5. ACTION 10 – ELABORER LES DIRECTIVES POUR LA CONFORMITE DU SECTEUR INDUSTRIEL AUX EXIGENCES REGLEMENTAIRES EN MATIERE DE LIMITATION DES EMISSIONS	104
2.6. ACTION 11 – APPUYER L'UTILISATION RATIONNELLE DE L'ENERGIE DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL	107
2.7. ACTION 12 – APPUYER FINANCIEREMENT LE SECTEUR INDUSTRIEL POUR LA REDUCTION DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE	109
VOLET 3 - RENFORCEMENT DU CADRE REGLEMENTAIRE	113
3.1. LES ACQUIS	113
3.2. LES INSUFFISANCES	113
3.3. ACTION 13 – REVISION DU DECRETS N° 2-97-377 DU 28 JANVIER 1998 COMPLETANT L'ARRETE DU 24 JANVIER 1953 SUR LA POLICE DE LA CIRCULATION ET DU ROULAGE	113
3.4. ACTION 14 - ELABORER DES ARRETES RELATIFS AUX VALEURS LIMITES SPECIFIQUES AUX POLLUANTS ATMOSPHERIQUES GENERES PAR LES SECTEURS D'ACTIVITES INDUSTRIELLES	117
3.5. ACTION 15 – ELABORER LE CADRE LEGISLATIF RELATIF AUX VALEURS LIMITES D'EMISSION DES POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANTS (POPS) GENERES PAR LE SECTEUR INDUSTRIEL	120
3.6. ACTION 16 – RENFORCER LE CONTROLE DES EMISSIONS ATMOSPHERIQUES DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL	124
VOLET 4 - RENFORCEMENT DE LA COMMUNICATION ET DE LA SENSIBILISATION	130
4.1. ACTION 17 – RENFORCER LES ACTIONS D'INFORMATION, DE COMMUNICATION ET DE SENSIBILISATION	130
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	133
BIBLIOGRAPHIE	135
ANNEXES :	136
ANNEXE 1 : REPARTITION DES STATIONS EXISTANTES – PROPOSEES ET A ACQUERIR	137
ANNEXE 2 : BUDGET GLOBAL DE L'ACTION 1 SUR LA PERIODE 2018-2030	158

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : CONCENTRATION EN SO ₂ DANS L’ATMOSPHERE A CASABLANCA	14
FIGURE 2 : EVOLUTION DU PARC AUTOMOBILE DU MAROC.....	15
FIGURE 3 : EVOLUTION DU PARC AUTOMOBILE NATIONAL (SOURCE : METL 2014).....	15
FIGURE 4 : EVOLUTION DE LA PRODUCTION INDUSTRIELLE 2010-2017	16
FIGURE 5 : EVOLUTION DE LA PRODUCTION INDUSTRIELLE PAR GRAND SECTEUR 2010-2014.....	17
FIGURE 6 : REPARTITION DE LA PRODUCTION EN 2014	18
FIGURE 7 : REPARTITION DES STATIONS FIXES DE MESURE DE LA QUALITE DE L’AIR (SOURCE : DMN).....	19
FIGURE 8 : EVOLUTION DU RESEAU NATIONAL DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L’AIR.....	20
FIGURE 9 : ETAT DU RESEAU DE MESURE DE LA QUALITE DE L’AIR A MAI 2017 (SOURCE DMN	22
FIGURE 10 : RESEAU DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L’AIR AU NIVEAU DES REGIONS EN FRANCE.....	34
FIGURE 11 : REPARTITION DES ORGANISMES (AASQA) DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L’AIR AU NIVEAU DES REGIONS EN FRANCE	35
FIGURE 12 : RESEAU DE SURVEILLANCE DE QUALITE DE L’AIR DE L’ESPAGNE EN 2018.....	38
FIGURE 13 : NOMBRE DE STATIONS EN FONCTION DU NOMBRE DE POPULATION DES COMMUNAUTES	39
FIGURE 14 : RESEAU DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L’AIR AU NIVEAU DES REGIONS DE LA BELGIQUE EN 2014	40
FIGURE 15 : RESEAU DE SURVEILLANCE DE QUALITE DE L’AIR DE L’EGYPTE EN 2014	43
FIGURE 16 : RESEAU DE SURVEILLANCE DE QUALITE DE L’AIR EN TUNISIE	45
FIGURE 17 : RESEAU DE SURVEILLANCE DE QUALITE DE L’AIR DE LA JORDANIE.....	47
FIGURE 18 : RESEAU DE SURVEILLANCE DE QUALITE DE L’AIR DU LIBAN	49
FIGURE 19 : EXEMPLE DE PREDICTION DES CONCENTRATIONS DE NO ₂ COMPAREES A DES MESURES SUR LE TERRAIN. REFERENCE (6)	55
FIGURE 20 : REponses de 9 capteurs differents a diverses concentrations en polluants. REFERENCE (7)	56
FIGURE 21 : MESURE DES POUSSIERES PAR DIFFUSION D’UN RAYONNEMENT LUMINEUX.....	57
FIGURE 22 : SITE DE TYPE TRAFIC, DONNEES HORAIRES	59
FIGURE 23 : SITE DE FOND URBAIN (LYON CENTRE), DONNEES HORAIRES.....	59
FIGURE 24 : NOMBRE DE STATIONS EXISTANTES EN 2018 ET NOMBRE DE STATIONS QUI DEVRAIENT ETRE EN 2030	67
FIGURE 25 : DIFFERENTES OPTIONS POSSIBLES POUR LE DIMENSIONNEMENT DU RESEAU NATIONAL DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L’AIR (RNSQA)	68
FIGURE 26 : REPARTITION AU NIVEAU NATIONALE DES STATIONS FIXES EXISTANTES EN 2018 ET DES STATIONS A ACQUERIR A ECHEANCE 2021.....	71
FIGURE 27 : CARTES DE REPARTITION NATIONALE DES STATIONS FIXES EXISTANTES ET DES STATIONS A ACQUERIR A ECHEANCE 2025	72
FIGURE 28 : CARTES DE REPARTITION NATIONALE DES STATIONS FIXES EXISTANTES EN 2018 ET DES STATIONS A ACQUERIR A ECHEANCE 2030.....	74
FIGURE 29 : CHRONOGRAMME DE L’ACTION 1.....	80
FIGURE 30 : CHRONOGRAMME ACTION 2	83
FIGURE 31 : CHRONOGRAMME ACTION 3.....	86
FIGURE 32 : CHRONOGRAMME ACTION 4.....	91
FIGURE 33 : CHRONOGRAMME ACTION 5.....	94

FIGURE 34 : CHRONOGRAMME ACTION 8	101
FIGURE 35 : CHRONOGRAMME ACTION 9.....	103
FIGURE 36 : CHRONOGRAMME ACTION 10.....	106
FIGURE 37 : CHRONOGRAMME ACTION 11	108
FIGURE 38 : CHRONOGRAMME ACTION 12.....	112
FIGURE 39 : CHRONOGRAMME ACTION 13.....	116
FIGURE 40 : CHRONOGRAMME ACTION 14.....	119
FIGURE 41 : CHRONOGRAMME ACTION 15.....	123
FIGURE 42 : CHRONOGRAMME ACTION 16.....	127

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : AGE DES STATIONS DE MESURE DE LA QUALITE DE L'AIR (SOURCE : DMN)	21
TABLEAU 2 : CADASTRES DES EMISSIONS ATMOSPHERIQUES	23
TABLEAU 3 : PROJETS DE FOURS A GAZ	31
TABLEAU 4 : RECAPITULATIF DE NOMBRE ET TYPE DE STATIONS DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR EN ESPAGNE EN 2018	37
TABLEAU 5 : NOMBRE DE STATIONS PAR TYPE DE ZONE	41
TABLEAU 6 : NOMBRE DE STATIONS PAR REGION 2014	42
TABLEAU 7 : RREPARTITION DU RESEAU DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIE EN EGYPTTE POUR L'ANNEE 2016	44
TABLEAU 8 : NOMBRE DE STATIONS DES GOUVERNORATS	48
TABLEAU 9 : SYNTHESE D'UN CERTAIN NOMBRE D'INFORMATIONS ISSUES DE LA REFERENCE (3)	50
TABLEAU 10 : AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE TROIS TYPES DE CAPTEURS. REFERENCE (3).....	54
TABLEAU 11 : COMPARAISON DES PRINCIPALES QUALITES DES DEUX TYPES DE CELLULE. REFERENCE (5)	54
TABLEAU 12 : PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES DEUX APPAREILS	58
TABLEAU 13 : NOMBRE DE STATIONS EXISTANTES, EXIGEEES ET A ACQUERIR AU NIVEAU DE TOUTES LES REGIONS	66
TABLEAU 14 : COMPARAISON DES 3 OPTIONS POUR LE DIMENSIONNEMENT DE RNSQA (NOMBRE DE STATIONS ET BUDGET).....	69
TABLEAU 15 : STATIONS A ACQUERIR 2018-2021	70
TABLEAU 16 : STATIONS A ACQUERIR 2022-2025	71
TABLEAU 17 : STATIONS A ACQUERIR 2026-2030	73
TABLEAU 18 : RECAPITULATIF DU RESEAU NATIONAL DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR (RNSQA)6- BUDGET D'ACQUISITION DES STATIONS (OU AUTRES EQUIPEMENTS DE MESURE)	75
TABLEAU 19 : BUDGET D'ACQUISITION DES NOUVELLES STATIONS PAR ANNEE	76
TABLEAU 20 : EVOLUTION DU NOMBRE DE STATIONS A ACQUERIR ET LEURS BUDGETS	77
TABLEAU 21 : BUDGET TOTAL DES PRESTATIONS DE L'ACTION 1	78
TABLEAU 22 : NOMBRE MINIMUM ET NOMBRE MAXIMUM DE STATIONS PRISES EN COMPTE POUR LA CONSTRUCTION DES INDICATEURS D'EXPOSITION A LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE, PAR ZONE D'ETUDE ET PAR POLLUANT INDICATEUR	88
TABLEAU 23 : DESCRIPTION DES 8 VILLES	88
TABLEAU 24 : NOUVELLES NORMES DES VEHICULES AU MAROC	98
TABLEAU 25 : ESTIMATION DU BUDGET GLOBAL DU PNAIR AUX DIFFERENTES ECHEANCES	132

ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

AASQA	: Association Agrée de Surveillance de la Qualité de l'Air
ANN	: Réseaux de Neurones Artificiels
APC	: Association des professionnelles des cimentiers
APP	: Agence du Partenariat pour le Progrès
ARS	: Agence Régionale de santé
BAT	: Best Available Techniques
BG	: Budget global
BTX	: Benzène, Toluène, Xylène
C6H5-CH3	: Toluène
C6H6	: Benzène
C8H10	: Xylène
Cd	: Cadmium
CH4	: Méthane
CITEPA	: Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique
CNEH	: Centre National d'Essais et d'Homologation
CNRST	: Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique
CNSQA	: Comité National de Surveillance de la Qualité de l'Air
CO	: Monoxyde de carbone
CO2	: Dioxyde de carbone
COV	: Composés Organiques Volatils
COVNM	: Composés Organiques Volatils Non Méthaniques
CRA	: Comité Régional de l'Air
CRSQA	: Comité Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air
CuO	: Oxyde de cuivre
CVT	: Centre Visite Technique
DCCBEV	: Direction des Changements Climatiques, de la Diversité Biologique et de l'Economie Verte
DCEEAJ	: Direction du Contrôle, de l'Evaluation Environnementale et des Affaires Juridiques

DEA	: Direction de l'Eau et de l'Assainissement
DEFRA	: Department for Environment, Food and Rural Affairs
DELCM	: Direction de l'Epidémiologie et de Lutte Contre les Maladies
DGCL	: <u>Direction Générale des Collectivités Locales</u>
DMN	: Direction de la Météorologie Nationale
DPCC	: Direction du Partenariat, de la Communication et de la Coopération
DPLP	: Division du programme de la lutte contre la pollution
DPR	: Direction des Programmes et Réalisations
DRE	: Direction régional de l'environnement
DREAL	: Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DRIEE	: Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie
EIE	: Etudes d'impacts sur l'environnement
EMEP	: The European Monitoring and Evaluation Programme
EPA	: Environmental Protection Agency
FMVI	: <u>Fondation Mohammed VI pour la Protection de l'Environnement</u>
FNEDD	: Fonds National de la protection de l'Environnement et du Développement Durable
FODEP	: Fonds de Dépollution Industrielle
GES	: Gaz à effet de serre
GIZ	: Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (<u>Agence allemande de coopération internationale</u>)
GR	: Gendarmerie Royale
HCNM	: Hydrocarbures Non Méthaniques
HCT	: Hydrocarbures Totaux
HF	: <u>Fluorure d'Hydrogène</u>
IMANOR	: Institut Marocain de Normalisation
IMT	: Institut Mines-Télécom
INERIS	: Institut national de l'environnement industriel et des risques
ISO	: International Organization for Standardization
ISSEP	: Institut scientifique de service public
KfW	: Kreditanstalt für Wiederaufbau (Cooperation Financiere Allemand)
LCSQA	: Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air
LED	: Light-Emitting Diode

LIDE	: Ligne directrice de contrôle des émissions atmosphérique
LNE	: Laboratoire National de l'Environnement
LNESP	: <u>Laboratoire National des Etudes et de Surveillance de la Pollution</u>
MDH	: Million de Dirhams
MEDDE	: Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie
MEMDD	: Ministère de l'Energie, Mines et du Développement Durable
METL	: Ministère de l'Équipement et du Transport et de la Logistique
MI	: Ministère de l'Intérieur
MIICEN	: Ministère de l'Industrie, de l'Investissement, du Commerce et de l'Economie
MOS	: Metal Oxide Semiconductor
MPS	: Particules en Suspension
MS	: Ministère de la Santé
MVDIH	: Mécanisme Volontaire de Dépollution Industrielle Hydrique
MW	: Méga Watt
NAAQS	: National Ambient Air quality Standards
NH3	: Ammoniac
NOx	: Oxyde d'Azote Numérique
O3	: Ozone
OCP	: Office Chérifien des Phosphates
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
ONCF	: Office National des Chemins de Fer
ONE	: Office National de l'Électricité (ONEE-branche électricité)
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
Op	: Option
PA	: Pollution atmosphérique
Pb	: Plomb
PCA	: Analyse en composantes principales
PDU	: Plan du Déplacement urbain
PIB	: Produit Intérieur Brut
PM10	: Particules en Suspension (Particulate Matter) 10
PNAir	: Programme National de l'Air
PNAQA	: Plan National d'Amélioration de la Qualité de l'Air
PNERI	: Programme National d'Efficacité des Ressources dans l'Industrie

POPs	: Polluants Organiques Persistants
QA	: Qualité de l'Air
QA/QC	: Assurance Qualité et Contrôle Qualité
R/D	: Recherche et Développement
<u>RNSA</u>	: Réseau National de Surveillance Aérobiologique
RNSQA	: Réseau National de Surveillance de la Qualité de l'Air
RSQA	: Réseau de Surveillance de la Qualité de l'Air
Sc	: Scénario
SDAU	: Schéma directeur d'aménagement urbain
SDL	: Société de développement local
SEAES	: Secrétariat d'Etat chargé de l'Artisanat et de l'Economie Sociale
SEDD	: Secrétariat Etat chargé du Développement Durable
SEESRS	: Secrétariat d'Etat chargé de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
SITS	: State Implementation Plans
APC	: Association des professionnelles des cimentiers
SnO2	: Dioxyde d'étain
SO2	: Dioxyde de soufre
T	: Température
TCAM	: Taux de Croissance Annuel Moyen
VLE	: Valeurs Limites d'Emissions
ZnO	: Oxyde de Zinc

CHAPITRE 1 : PREAMBULE ET SPECIFICITES DE LA LUTTE CONTRE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

Les grandes villes marocaines, à l’instar des grandes métropoles internationales, ont connu un important développement urbain et industriel durant les vingt dernières années. Ce développement a permis certes, de booster le tissu productif, de générer d’importantes opportunités d’emplois pour des centaines de milliers de familles, mais parfois au détriment de la qualité de l’environnement, et particulièrement de la qualité de l’air.

La pollution atmosphérique concerne surtout les grandes agglomérations qui regroupent à la fois des sources mobiles et fixes de pollution, qui sont générées respectivement par le transport et les installations industrielles et énergétiques.

Cette pollution a des impacts majeurs notamment sur :

1. la santé humaine et le cadre de vie ;
2. la faune, la flore, les écosystèmes et les habitats ;
3. les activités agricoles ;
4. les matériaux et les bâtiments (patrimoine historique) ;
5. l’environnement global (destruction de la couche d’ozone, pluies acides, réchauffement climatique, etc...).

En 2012, selon l’OMS 3,7 millions de décès trouvant leur origine dans des événements liés à la pollution de l’air, alors qu’en 2014 le chiffre annoncé a atteint 7 millions de décès.

Le coût de la dégradation environnementale pour la société marocaine a été évalué, pour l’année 2014, à près de 32,5 milliards de dirhams équivalant à 3,52% du PIB, représentant près de 960 dirhams/habitant/an. Le coût de la dégradation de l’air est évalué à 9,7 milliards de dirhams équivalant à 1,05% du PIB.

Afin de lutter contre ce fléau, qui constitue désormais une priorité de la politique nationale en matière de protection de l’environnement, le Maroc a procédé, depuis déjà plusieurs années, à la caractérisation de la pollution dans certaines villes et à mettre en exergue l’impact négatif qu’elle présente sur la santé publique et l’environnement (écosystèmes et bâti).

Dans ce sens, plusieurs actions ont été réalisées par différents intervenants ; Secrétariat Etat chargé du Développement Durable (SEDD), Fondation Mohammed VI pour la Protection de l’Environnement, Ministère de l’Intérieur (MI), Secrétariat d’Etat auprès, du Ministre de l’Equipement, du Transport, de la Logistique et de l’Eau, Chargé du Transport (METLE), Ministère de la Santé (MS), Ministère de l’Industrie, du Commerce, de l’Investissement et

de l'Economie Numérique (MCINET), Gendarmerie Royale (GR), Ministre de l'Energie, des Mines et du Développement Durable, Département de l'Energie et des Mines (DEM), Secrétaire d'Etat Chargée de l'Artisanat et de l'Economie Sociale Auprès du Ministre du Tourisme, du Transport Aérien, de l'Artisanat et de l'Economie Sociale.

Compte tenu de l'urgence de mettre en place un tel Programme National de l'Air (PNAir) pour améliorer la qualité de l'air, le présent Le programme sera mis en œuvre selon trois échéances :

- ✚ Une première étape **de 2018 à 2021** qui constitue la première étape du PNAir, destiné à remédier aux problématiques les plus urgentes (renforcement du réseau de suivi de la qualité de l'air, organisation de la gouvernance régionale de la gestion de la qualité de l'air liée à la régionalisation avancée, expérimentations de certaines procédures et bonnes pratique, renforcer le système de contrôle et d'accompagnement de toutes les actions en faveur de l'amélioration de la qualité de l'airetc).
- ✚ Une deuxième étape allant de **2022 à 2030**, sensée prendre le relai de la première étape et mettre en œuvre de façon opérationnelle les moyens définis et expérimentées dans la première étape ceci avec deux échéances clés :
 - i) Une échéance d'évaluation à la fin de la première étape en 2021 et réajustement/révision de certaines actions en cas de besoin ;
 - ii) Une évaluation à mi-parcours en 2025 pour examiner et valider les actions accomplies de 2021 à 2025.

Le Programme National de l'AIR (PNAir) constitue le pendant du PNA (Programme National d'Assainissement liquide) et du PNDM (Programme National des Déchets Ménagers). Cependant, la similitude ne peut être que superficielle. La seule similitude ne peut résider que dans la nécessaire coopération entre les différentes administrations pour une meilleure mutualisation des moyens humains, techniques et financiers. Du point de vue technique, le milieu « air » est très différent des milieux eaux et sols ; des spécificités bien particulières qu'il faut prendre en compte et qui sont listées ci-après :

- ✚ L'air est, apparemment et pour le moment, un élément **inépuisable et gratuit**. Cependant la minceur de la pellicule d'air qui entoure le globe est surprenante voire inquiétante ;
- ✚ La **complexité** de la physique et de la chimie de l'atmosphère est difficilement imaginable ;
- ✚ Contrairement aux rejets liquides et aux déchets solides, la pollution de l'air est le plus souvent **invisible, impalpable et insidieuse** ;
- ✚ La pollution de l'air met toujours en jeu des phénomènes **très rapidement variables** dans le temps et dans l'espace ;

- + La réduction des rejets gazeux chargés de polluants **ne peut se faire qu'au niveau de chaque source de polluants**, que ces sources soient fixes ou mobiles. Il en résulte que contrairement aux rejets liquides et solides qui peuvent être traités au niveau des stations d'épuration (STEP) et au niveau des décharges, il n'est pas possible pour les rejets gazeux de mutualiser ou de mettre en commun les efforts de réduction des rejets.
- + Il en résulte que des **possibilités d'organisation** telles que des délégations de service public, des concessions, des régies ne peuvent pas être mises en œuvre. Par contre certaines actions techniques bien définies peuvent être sous traitées avec un contrôle rigoureux de l'autorité en charge de ces actions ; c'est le cas de la surveillance de la qualité de l'air.
- + Les problématiques étant ubiquitaires et assez semblables d'un « pollueur » à un autre (combustions, déplacements, consommations d'énergie, etc...), il est possible et recommandable, pour les responsables des émissions de polluants, de mutualiser leurs efforts de connaissances, d'information, d'échanges, de recherche/développement, en vue de mutualisation des moyens, d'échanges d'expériences et des bonnes pratiques.
- + La pollution de l'air est principalement le fait des **combustions** (véhicules à moteur thermique, chaudières, procédés industriels ou artisanaux, etc...), d'où l'intérêt indiscutable de **lier « pollution atmosphérique », « changement climatique » et « économie d'énergie »**.
- + Les polluants sont des matériaux solides, liquides ou gazeux qui sont toujours véhiculés dans un gaz porteur (l'air, les gaz de combustion, etc...) toujours turbulent. **Les prélèvements d'échantillons sont toujours très difficiles** que ce soit au moment du rejet dans l'atmosphère ou dans l'air ambiant ;
- + Les concentrations des polluants les plus courants dans l'atmosphère sont de l'ordre de quelques dizaines de $\mu\text{g}/\text{m}^3$, c'est-à-dire **quelques dizaines de milliardièmes de g/g d'air** d'où des performances exceptionnelles demandées à des appareils de mesure destinés à fonctionner sur le terrain dans des conditions toujours difficiles ;
- + Le contrôle et la mesure de la pollution de l'air nécessitent des moyens techniques très pointus et coûteux, d'où la nécessité **d'optimiser les différentes actions** et d'agir sur toute sorte de **levier** qui permettrait de réduire les émissions de polluants de façon significative (PDU, efficacité énergétique, comportement des citoyens, les habitudes de consommation et de déplacement, ...).

CHAPITRE 2 : CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE ET LIEN AVEC L'ETAT DES LIEUX DE LA POLLUTION DE L'AIR AU MAROC

La pollution de l'air a constamment progressé au cours des 20 dernières années en raison notamment de la croissance démographique, de l'urbanisation rapide conjuguée à l'industrialisation, et à la croissance de la flotte automobile.

En effet, sous l'effet des facteurs sociaux et économiques, le taux d'urbanisation a cru pour atteindre 60,3% en 2014 contre 55,1% en 2004. Les prévisions futures, prévoient un taux d'urbanisation de 68,5% en 2050.

A cet égard, la population urbaine qui n'excédait pas 3,4 millions en 1960 a déjà quintuplé en 54 ans, atteignant près de 20,43 millions selon le recensement de 2014. La population urbaine ne cessera d'augmenter pour franchir le cap de 23,5 millions dès 2025 et atteindre 28,3 millions vers 2050.

Le secteur des transports, tous modes confondus, représente environ 5% du PIB. Il emploie 10% de la population active urbaine et absorbe près de 38% de la consommation nationale d'énergie. Le parc automobile a également connu une évolution relativement importante ces dernières années. Ainsi, la flotte automobile globale a évolué d'environ 5% entre 2013 et 2014, avec des taux d'évolution respectifs de 4,7% et de 4,3% pour les véhicules utilitaires et les véhicules touristiques.

Aujourd'hui, le parc automobile total représente officiellement près de 3,5 millions de véhicules immatriculés, un chiffre relativement remarquable au niveau du Royaume. Mais il est important de rappeler que les polluants sont émis par les véhicules en circulation et non par ceux qui ont disparu de la circulation depuis, quelquefois, fort longtemps. Le parc automobile en circulation n'est pas connu mais une récente étude (Guide méthodologique pour la réalisation de cadastres d'émissions de polluants atmosphériques) permet d'estimer que le parc automobile en circulation pourrait être de 50 à 60 % du parc immatriculé depuis les années 1965/70, soit environ 2 millions de véhicules.

Depuis quelques décennies, plusieurs actions ont été réalisées qui consistent à réduire les émissions atmosphériques (SO₂, NO_x, CO, COV, CO₂, Poussières) en agissant sur :

- ✚ **Les caractéristiques physico-chimiques et la qualité des carburants.** La réduction de la concentration en soufre dans l'essence et le gasoil a été une action particulièrement efficace pour réduire les concentrations en SO₂ dans l'air ambiant. Actuellement, dans les zones urbaines situées en dehors de l'influence des centrales thermiques et des zones industrielles, les données de qualité de l'air jugées fiables montrent que ces niveaux sont au niveau du seuil de détection des analyseurs, c'est-à-dire qu'ils respectent parfaitement les normes de qualité de l'air. (Fig 1 ci-dessous).

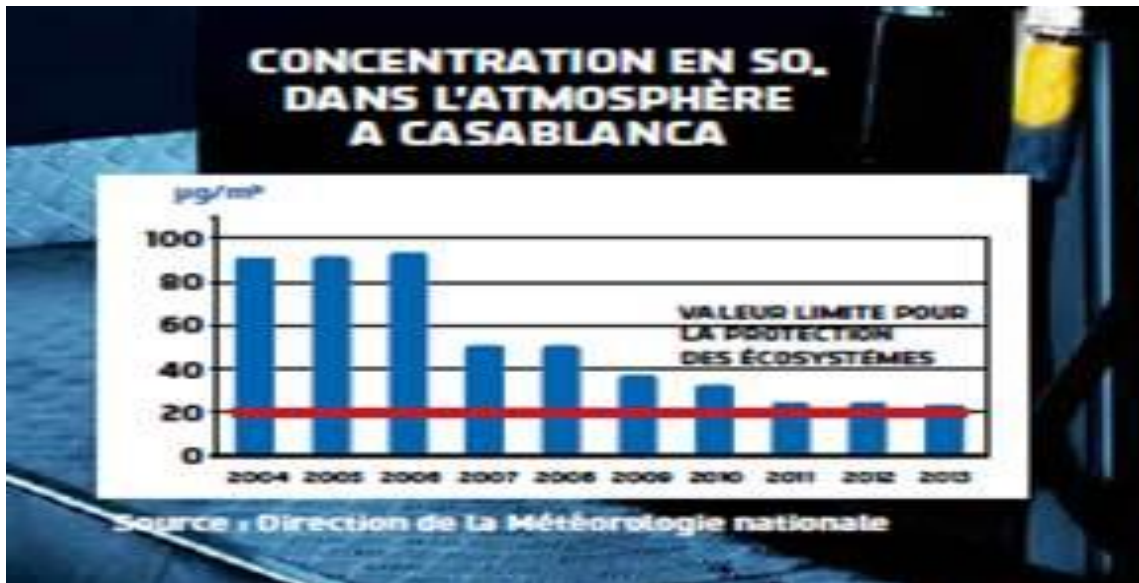


Figure 1 : Concentration en SO₂ dans l'atmosphère à Casablanca

- ✚ **Le parc automobile** par le contrôle des rejets gazeux des véhicules et l'incitation au renouvellement des véhicules les plus polluants. Cependant, les contrôles techniques périodiques réalisés dans les CVT mériteraient un renforcement des contrôles concernant la pollution atmosphérique. Une amélioration de la qualité des contrôles conduirait probablement à une réduction des émissions des polluants liés au réglage des moteurs (NO_x, CO, COV, Poussières).
- ✚ **Le développement des transports en commun moins polluants.** Transports en site propre, tramways, etc...

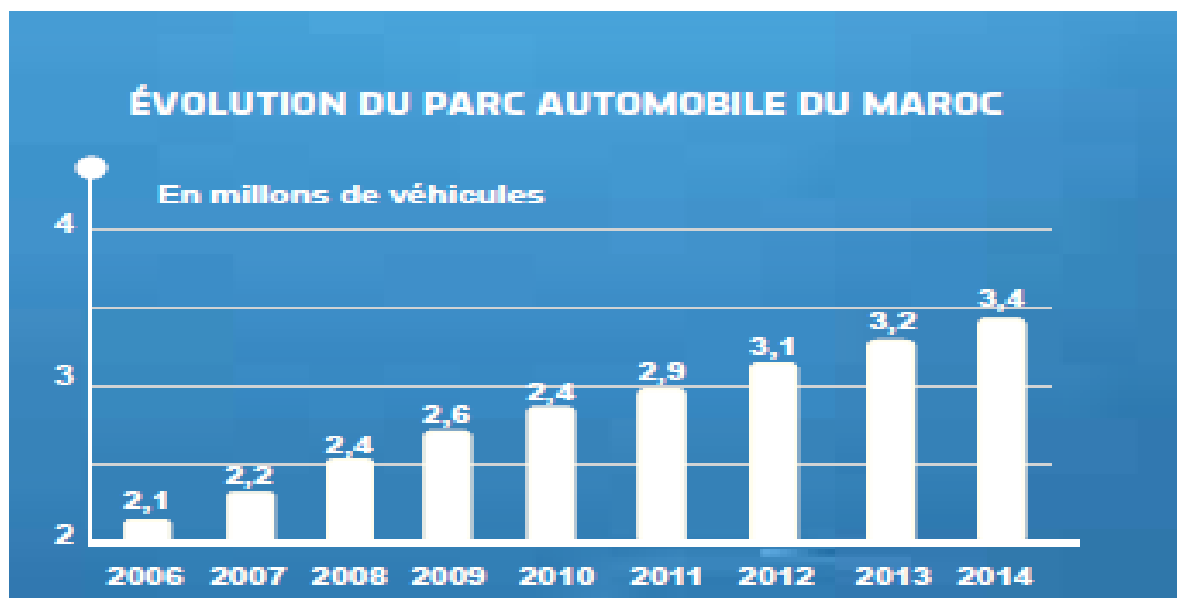


Figure 2 : Evolution du Parc Automobile du Maroc

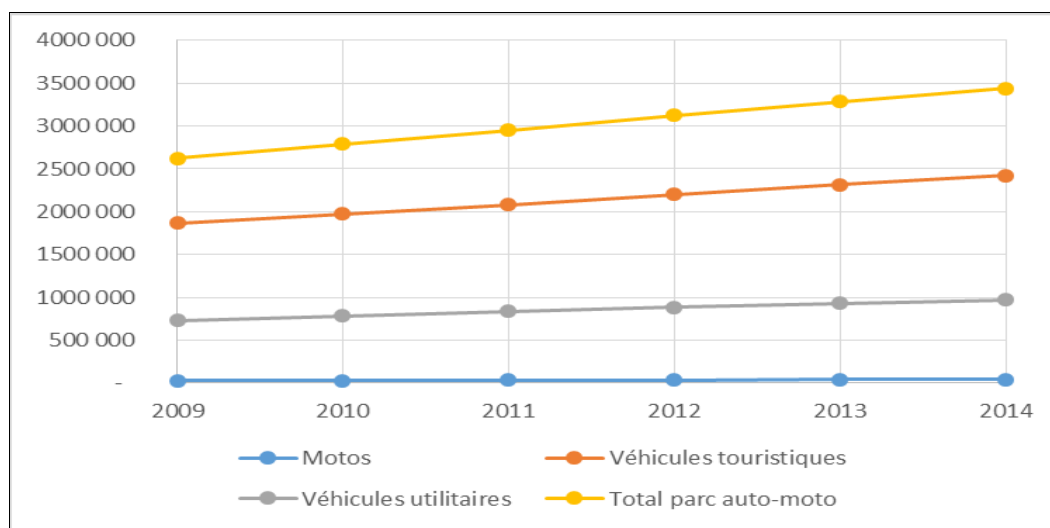


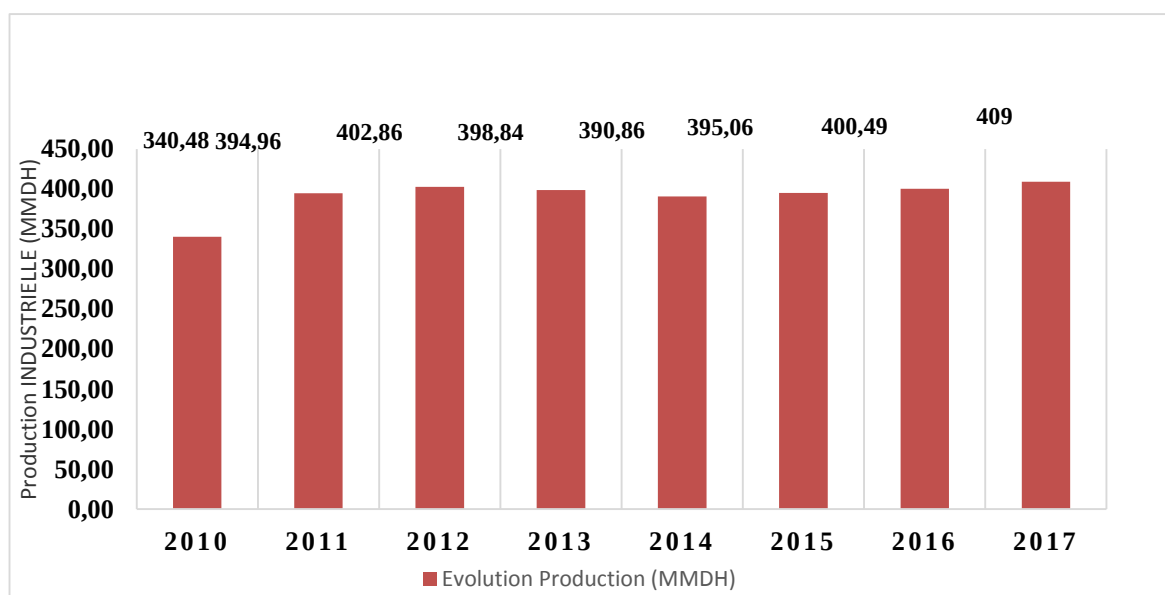
Figure 3 : Evolution du Parc automobile national (Source : METL 2014)

Le développement du secteur industriel, devient une priorité, pour le développement de notre économie nationale, dont la croissance s'est accentuée ces dernières années.

Néanmoins ce développement industriel a certes des conséquences en matière de rejets polluants liquides, solides et notamment atmosphériques.

La production industrielle a enregistré une hausse importante au niveau de tous les secteurs industriels de 2010 à 2017, soit +58,62 MMDH :

- De 2010 à 2012 et de 2014 à 2017, au total, il y a eu une hausse de la production. Les baisses les plus importantes ont été observées de 2012 à 2014. [1] et [2]
- De 2010 à 2012, on observe une importante augmentation de la production de l'ordre de 62,38 Milliard de dhs (MMDH). Par la suite une diminution va s'accroître de 2012 à 2014 de l'ordre 12 MMDH. De 2014 à 2017, la production industrielle est passée de 390,86 MMDH en 2014 à 409 en 2017, soit une augmentation de 18,14 MMDH. (voir figure 4 ci-dessous).



Source : de l'année 2010 à 2014 : Observatoire Marocain de l'Industrie, [2] (voir bibliographie).

Figure 4 : Evolution de la production industrielle 2010-2017

De l'année 2015-2017 : HCP [1] (voir bibliographie).

Les industries chimiques et para-chimiques prédominent la production industrielle qui est passée de 140,839 MMDH à 158,748 MDH entre 2010 et 2014, à savoir qu'elle a enregistré une importante hausse entre en 2011 suivie par une légère augmentation en 2012, et un recul de 2012 à 2014 à cause de la baisse des prix de phosphates.

Les industries Agro-alimentaires sont classées en deuxième rang du secteur industriel en termes de production, elle est passée de 95,64 MMDH en 2010 à 105,197 MMDH en 2014, même si une légère baisse a été enregistrée en 2014 après des augmentations consécutives entre 2010 et 2013.

La production des industries des Textiles et du Cuir ont baissé entre 2010 et 2014 de 26,137 MMDH à 24,055 soit (-2,082 MMDH, -2% moyenne annuelle). La technologie de secteur est principalement basée sur les équipements électriques et automatiques, donc il peut être

considéré comme étant le secteur le moins polluant en termes d'émissions atmosphérique malgré son importance en termes de chiffre d'affaire (figure 5).

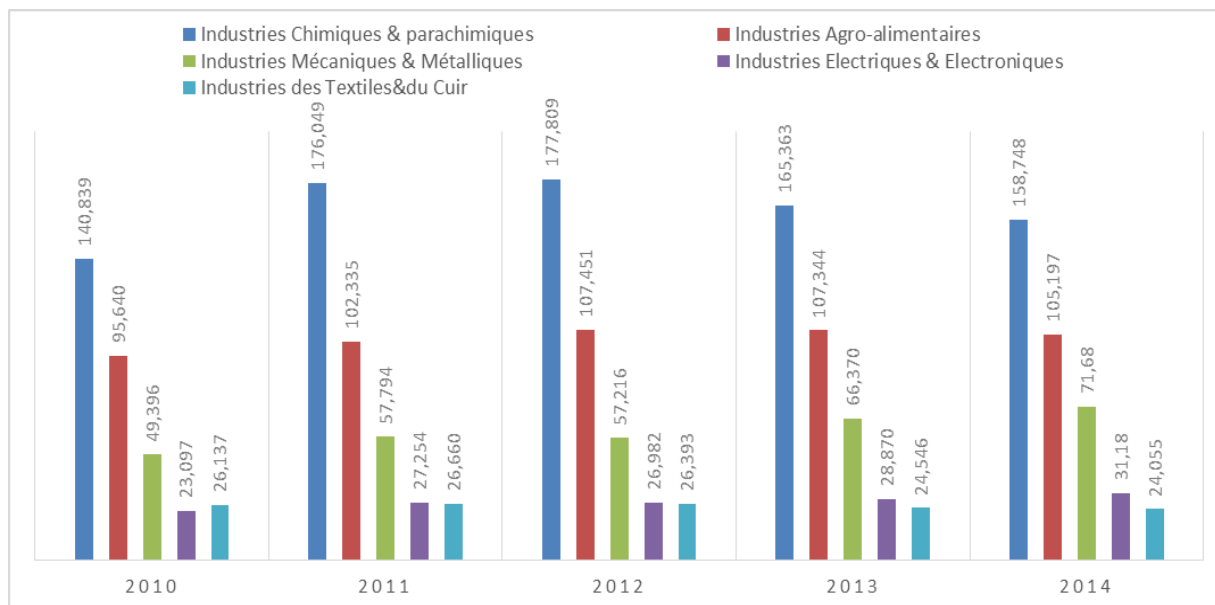


Figure 5 : Evolution de la production industrielle par grand secteur 2010-2014

La production industrielle a enregistré 390,86 MMDH en 2014, le secteur des industries chimiques & para-chimiques prédomine la production avec un chiffre d'affaire de 158,748 MMDH, suivi par le secteur des industries agro-alimentaires avec un chiffre d'affaire de 105,197 MMDH, qui ont contribué respectivement par une part de 41% et 27 % de la production totale industrielle nationale en 2014 suivis respectivement du secteur des industries métalliques & mécaniques et du secteur des industries électriques et électroniques et enfin du secteur des industries textiles & du cuir (figure 6).

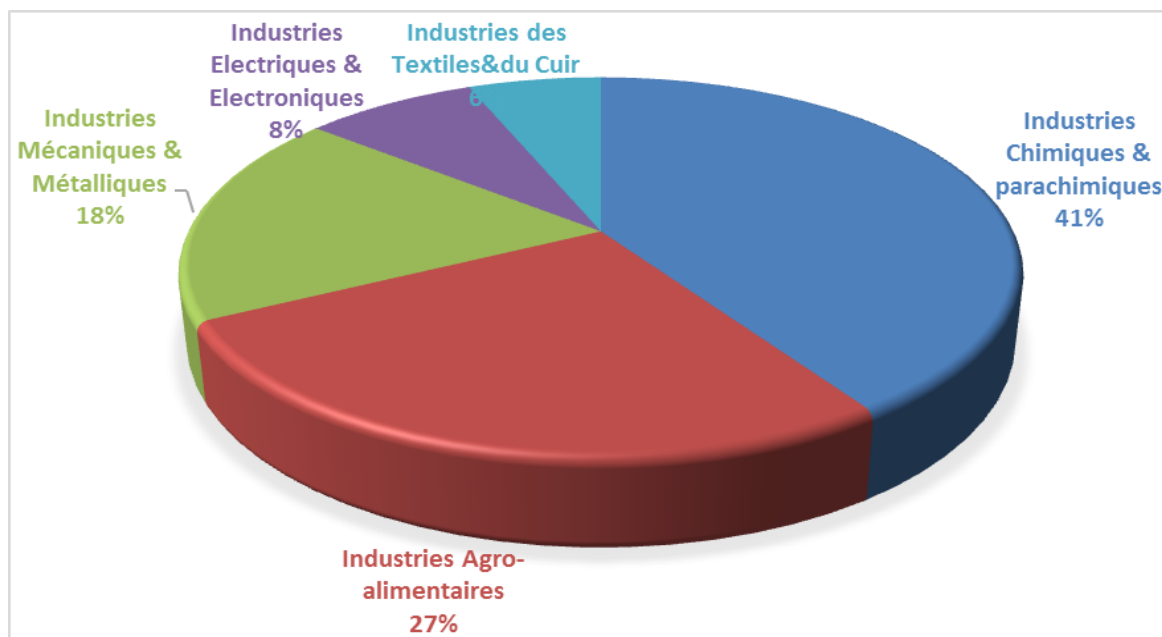


Figure 6 : Répartition de la production en 2014

L'efficacité énergétique est également un gisement à exploiter, son impact est positivement important sur la réduction des émissions atmosphériques. Plusieurs actions ont été entreprises en particulier l'avènement du code d'efficacité énergétique dans le bâtiment, l'installation des chauffe-eau solaire, la génération des audits énergétiques dans l'industrie, la promotion de l'utilisation des lampes à basse consommations et la création d'un comité national de l'efficacité énergétique dans le domaine de construction a été adopté en novembre 2014.

CHAPITRE 3 : EFFORTS DEPLOYES POUR LA SURVEILLANCE, LE CONTROLE ET LA LUTTE CONTRE LA POLLUTION DE L'AIR AU MAROC

3.1. RESEAU NATIONAL DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR

En 2008, la gestion de toutes les stations de mesure de la qualité de l'air existantes à l'époque a été confiée à la Direction de la Météorologie Nationale (DMN) dans le cadre d'un mémorandum signé entre cette dernière et le Département de l'Environnement. Actuellement, le Maroc est doté d'un Réseau National de Surveillance de la Qualité de l'Air (RNSQA) constitué de 29 stations installées au niveau de 15 villes du Royaume (7 régions) : Casablanca-Mohammedia (13), Rabat (1), Salé (1), Kénitra (1), El Jadida (2), Safi (1), Tanger (1), Fès (1), Marrakech (3), Agadir (1), Essaouira (1), Khouribga (1), Settat (1) et Benslimane (1).

Ces stations ont pour objectif de mesurer la qualité de l'air, d'en surveiller les évolutions à court terme et à long terme et d'en informer le public, les autorités locales et les décideurs.

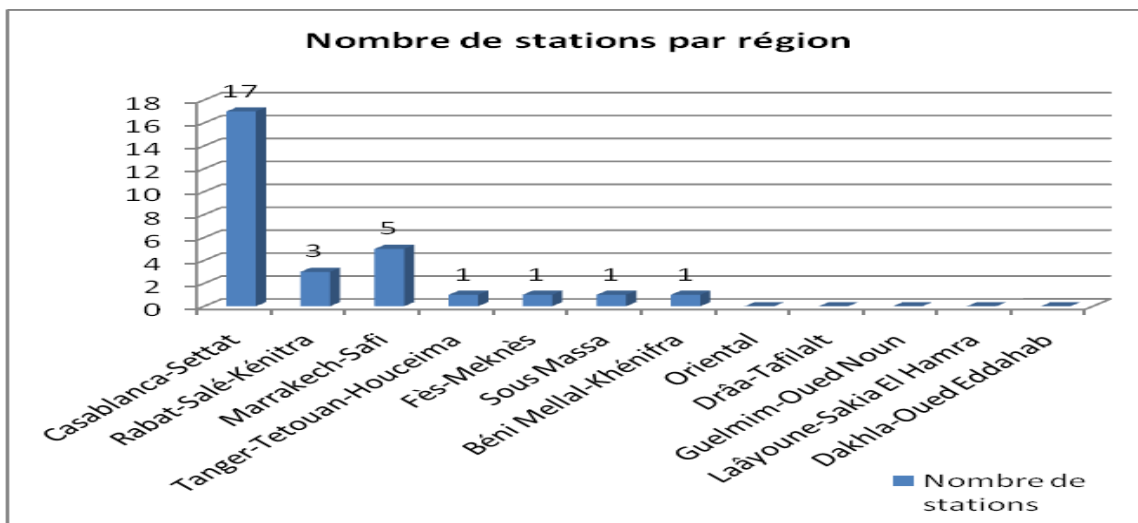


Figure 7 : Répartition des stations fixes de mesure de la qualité de l'air (Source : DMN)

Les stations existantes mesurent presque toutes les concentrations des polluants atmosphériques suivants : dioxyde de soufre (SO₂), oxydes d'azote (NO_x), monoxyde carbone (CO), particules en suspension (MPS), ozone (O₃), méthane (CH₄), composés organiques volatils (COVNM), benzène (C₆H₆), toluène (C₆H₅-CH₃) et xylène (C₈H₁₀). Le nombre des polluants mesurés peut être considéré comme considérable. Certains analyseurs pourraient être déplacés ou, être remplacés par des mesures épisodiques à l'aide d'un labo mobile. **Sur la quinzaine d'années d'existence du réseau, on note l'absence d'une**

optimisation de la répartition des types de polluants mesurés. Mais il importe de préciser qu'une telle optimisation nécessite une bonne connaissance des sources de polluants, donc de disposer de cadastres d'émissions et de modélisation de bonne qualité. Or, actuellement, la qualité des cadastres d'émissions – la modélisation afférente à ces cadastres doit être renforcé (Voir paragraphe 3.1 ci-après).

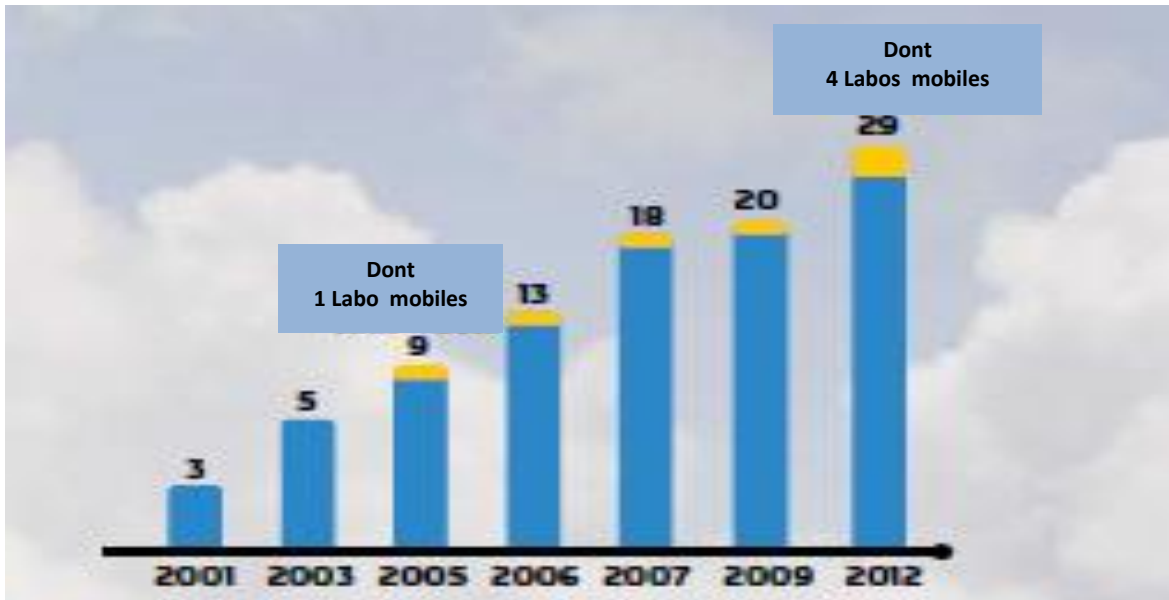


Figure 8 : Evolution du Réseau National de Surveillance de la Qualité de l'Air

Beaucoup de ces stations connaissent actuellement des difficultés de fonctionnement du fait, notamment, de leur âge, mais elles connaissent également des problèmes de maintenance (pas de contrats de maintenance depuis février 2017 du fait de contraintes budgétaires). Enfin, l'étalonnage des appareils et les opérations de validation des données de mesure ne présentent pas de garanties de fiabilité et de qualité suffisantes. Si bien que l'on peut avoir des doutes sur la fiabilité des opérations de surveillance de la qualité de l'air réalisées jusqu'à présent.

N°	Ville	Station	Date de mise en service	Age
1	Casablanca	CAS-Wilaya	2003	14
2	Casablanca	CAS-Zrektouni	2004	13
3	Casablanca	CAS-DerbSultan	2006	11
4	Casablanca	CAS-Sidi Othmane	2005	12
5	Casablanca	CAS-Ain Sebaa (ONCF)	2004	13
6	Casablanca	CAS-Hay Hassani	2013	4
7	Casablanca	CAS-Ain Chok	2013	4
8	Casablanca	CAS-Bernoussi	2013	4
9	Casablanca	CAS-Bouskoura	2013	4
10	Casablanca	CAS-AînSebâa	2013	4
11	Mohammedia	MHD-AinHarouda	2013	4
12	Mohammedia	MHD-Préfecture	2001	16
13	Mohammedia	MHD-AIAlia	2006	11
14	ElJadida	JAD-Jorf lasfar	2006	11
15	El-Jadida	JAD-Municipalité	2006	11
16	Rabat	RBT-Wilaya	2004	13
17	Salé	SAL-Château d'eau-Rédal	2006	11
18	Kénitra	Kénitra	2006	11
19	Marrakech	MRK-Daoudiate	2010	7
20	Marrakech	MRK-Mhamid	2009	8
21	Marrakech	MRK-Jamâa Lafna	2009	8
22	Tanger	TAN-Wilaya	2009	8
23	Fès	FES-Centre Ville	2009	8
24	Agadir	AGD-Abattoir	2010	7
25	Safi	SFI-Laarissa	2006	11
26	Essaouira	ESR-Prefecture	2010	7
27	Khouribga	KRB-Préfecture	2013	4
28	Benslimane	BSM-Benslimane	2013	4
29	Settat	SET-Municipalité	2013	4

Tableau 1 : Age des stations de mesure de la qualité de l'air (Source : DMN)

Le financement des stations fixes du réseau actuel de mesure de la qualité de l'air est comme suit :

- (13) Stations ont été financées par le Ministère de l'Intérieur/DGCL dans le cadre du programme "Air Climat" de la Fondation Mohammed VI pour la Protection de l'Environnement ;
- (5) Stations et acquises par le SEDD ;
- (9) Stations acquises par la DMN ;
- (2) Stations acquises par la Région du Casablanca-Settat.

Suite à un diagnostic effectué par la DMN en mai 2017, l'état du réseau est relaté dans la figure suivant :

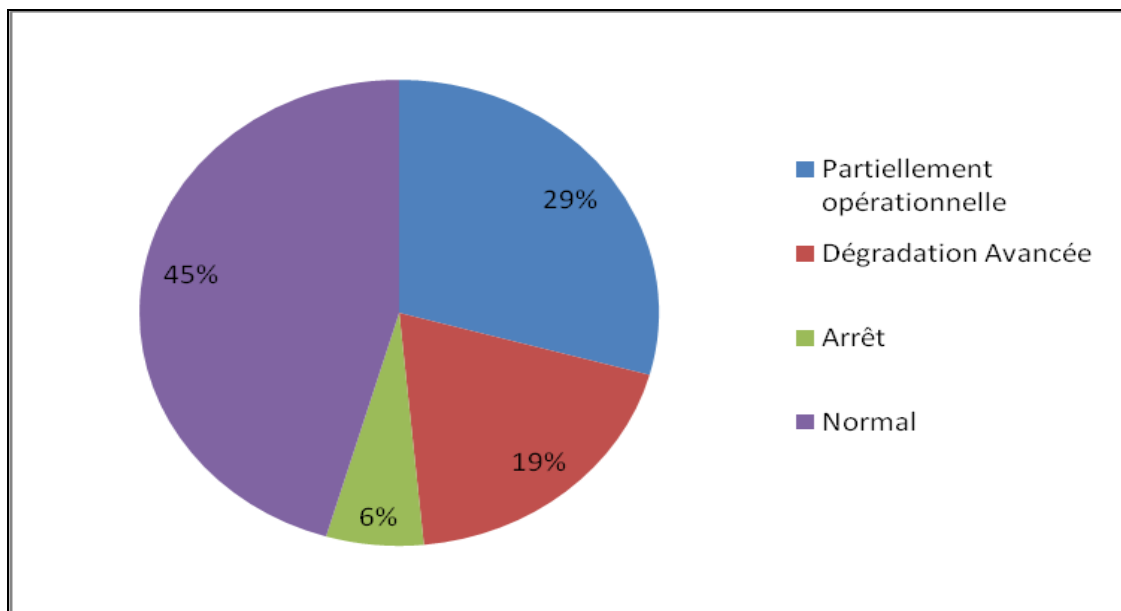


Figure 9 : Etat du Réseau de mesure de la qualité de l'air à mai 2017 (Source DMN)

Le dispositif de surveillance est composé, aussi, de cinq labos mobiles, constitués des analyseurs des polluants suivants : CO, SO₂, O₃, PM₁₀, NO_x, certains disposent également des analyseurs des BTX, des HCT/HCNM et des Odeurs, T, Humidité, Direction et la vitesse du vent :

- (1) labo mobile acquis par la Fondation Mohammed VI pour la Protection de l'Environnement avec l'appui financier de la DGCL en 2005.
- (1) labo mobile acquis par la DMN en 2013.
- (2) labos mobiles pour la mesure de la qualité de l'air ambiant acquis par le Laboratoire National des Etudes et de la Surveillance de la Pollution relevant du SEDD

en 2014 et en 2016 et (1) un autre labo mobile pour la mesure des émissions atmosphériques acquis en 2012.

3.1. ETUDES SUR LES CADASTRES DES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES

Dans le cadre de ses actions gouvernementales de gestion de l'environnement et plus particulièrement en matière d'amélioration de la qualité de l'air, le SEDD a fait réaliser des études de cadastres des émissions atmosphériques dans les grandes villes du Royaume par un certain nombre de bureaux différents. La disponibilité de ces cadastres décrivant la répartition spatiale et l'évolution temporelle des émissions atmosphériques constitue un outil d'information primordial permettant l'aide à la décision pour l'implantation de réseaux de surveillance de la qualité de l'air, pour caractériser la qualité de l'air et contribuer à fixer les stratégies de lutte contre la pollution. Les objectifs de ces études sur les cadastres étaient les suivants :

- Etablir un cadastre des émissions atmosphériques au niveau local ;
- Elaborer la cartographie de la qualité de l'air en mettant en œuvre un modèle de dispersion des polluants ;
- Réaliser une étude prospective des tendances des émissions ;
- Elaborer un plan d'action pour la réduction des émissions atmosphériques et l'amélioration de la qualité de l'air ;
- Mettre en place une base de données sur les émissions atmosphériques.

Provinces / Préfectures	Polluants Atmosphériques pris en compte dans l'inventaire	Type de sources d'émissions
Casablanca, Mohammedia, Mediouna et Nouaceur	SO ₂ , NO _x , CO, CO ₂ , MPS, CH ₄ , COVNM, HF, NH ₃ , C ₆ H ₆ et métaux lourds (Pb, Cd).	• Grandes Sources Ponctuelles • Sources Linéaires • Sources Surfiques
El Jadida et Safi		
Rabat, Salé et Temara		
Tanger et Tétouan		
Marrakech et d'Essaouira		
Benslimane, Khouribgua et Settat		
Béni Mellal, Fquih Ben Saleh et Azilal		
Séfrou, Moulay Yaâcoub et Boulemane		
Kénitra, Sidi Slimane et Sidi Kacem		

Tableau 2 : Cadastres des émissions atmosphériques

La réalisation de ces cadastres s'est avérée très difficile par suite de la pauvreté des sources d'information disponibles et du manque de sensibilisation des détenteurs d'informations qu'ils soient industriels ou partenaires des services de l'Administration. De plus, les efforts en matière d'utilisation de méthodes d'inventaires adaptées au contexte marocain et de gestion de la qualité ont été insuffisantes lors de la réalisation des dites études.

Pour l'actualisation de ces cadastres et l'amélioration des techniques d'élaboration des cadastres et des travaux de modélisation, dans le cadre d'une étude de la mise en place de systèmes de modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques en cours de réalisation par le groupement AZAD ENVIRONNEMENT et NUMTECH, le SEDD est en train de mettre en place un système intégré et performant « Etude pour la mise en place de systèmes de modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques pour le compte de la Direction des Programmes et des Risques », système qui a été testé avec succès sur Marrakech et Safi par le groupement.

Ce système intégré est basé :

- d'une part sur la mise au point d'une **méthodologie de réalisation de cadastres qui soit innovante, cohérente** et prenant pleinement en compte les spécificités marocaines (**AZAD Environnement**). Un effort particulier a été fait pour une gestion rigoureuse de la Qualité. Le niveau de qualité des cadastres réalisés est donc au moins aussi élevé que le niveau de qualité de la modélisation, ce qui n'a pas été le cas dans les études sur les cadastres antérieurs.
- d'autre part sur l'utilisation d'une **modélisation à la pointe de la technologie** actuelle (**NUMTECH**).

Cette étude va donc permettre de : (i) se doter d'un outil national capable de compiler l'ensemble des données des cadastres existants et mis à jour périodiquement (ii) donner des réponses aux exigences réglementaires en fournissant des cartographies de l'impact d'un ou de plusieurs scénarios de réduction des émissions sur la qualité de l'air au voisinage du site concerné par l'étude et (iii) proposer des pistes d'amélioration de la qualité de l'air et orienter les politiques de gestion de la qualité de l'air en se basant sur des outils opérationnels de modélisation.

3.2. ETUDES ÉCO-ÉPIDÉMIOLOGIQUES

3.2.1. Cas des études épidémiologiques réalisées au Maroc

Deux études éco-épidémiologiques ont été également réalisées à l'échelle régionale et ont démontré l'existence de relations significatives entre les niveaux de pollution atmosphérique et les atteintes à la santé de la population.

a- Etude Casa-Airpol (Année 1999)

Cette étude avait pour objectif principal d'évaluer l'impact de la pollution atmosphérique sur la santé de la population à Casablanca. Elle a permis de montrer des relations statistiquement significatives entre, d'une part, le niveau de pollution atmosphérique mesuré par les teneurs en particules fines de type "fumées noires", et d'autre part, la mortalité, les consultations pour conjonctivites chez les plus de 5 ans et les infections respiratoires chez les enfants de moins de 5 ans. L'observation de ces relations s'est faite en prenant en compte les facteurs confondants, notamment les données météorologiques.

b- Etude Mohammedia-Airpol (Année 2001)

Cette étude avait pour objectif général de mesurer les relations à court terme entre les polluants atmosphériques, d'une part, et les crises d'asthme et les symptômes respiratoires, d'autre part, dans une population d'enfants asthmatiques. Les résultats de cette étude ont confirmé l'impact sanitaire de la pollution atmosphérique sur la population urbaine au Maroc et en particulier sur les enfants asthmatiques, bien que les niveaux moyens des pollutions soient relativement bas.

c- Etude « Eco-épidémiologique au Grand Casablanca »

La Fondation Mohammed VI pour la Protection de l'Environnement a lancé, dans le cadre de son programme « Air Climat », et en partenariat avec le Ministère de la Santé, une étude éco-épidémiologique sur la région du Grand Casablanca, la région la plus urbanisée et industrialisée dans le Royaume.

Cette étude, réalisée par un groupe d'experts nationaux, a souligné la corrélation existante entre la pollution atmosphérique et son impact sur la santé de la population. Les résultats ont été présentés officiellement lors de la cérémonie du 11 février 2016, sous la présidence effective de Son Altesse Royale, la Princesse Lalla Hasnaa, et au cours de laquelle un accord de partenariat a été signé avec les principaux acteurs du secteur (le Ministère de la Santé, le Secrétariat d'Etat chargé du développement durable, la Direction Générale des Collectivités Locales, La Direction de la Météorologie Nationale ainsi que la Wilaya et Région de Casablanca-Settat). Ce partenariat permettra à terme de mettre à la disposition des décideurs un dispositif opérationnel pour gérer la surveillance éco-épidémiologique.

L'engagement du SEDD, dans ce cadre, consiste à mettre à la disposition de ce dispositif de surveillance éco-épidémiologique, les données et les informations dont il dispose et à appuyer l'opérationnalisation de l'arrêté (29 octobre 2014) fixant les seuils d'information, les seuils d'alerte et les modalités d'application des mesures d'urgence relatives à la surveillance de la qualité de l'air au niveau de la région, en collaboration avec le comité régional

permanant présidé par le Wali de la région. Un appel d'offres est en cours de lancement à ce sujet.

d- Points saillants de l'étude éco-épidémiologique

La comparaison des niveaux des polluants dans les trois zones de l'étude a montré que les niveaux de SO₂ et de particules PM₁₀ les plus élevés se situaient à Ain Sebâa- Sidi Bernoussi, tandis que le niveau de NO₂ était plus élevé à Casablanca. Ce résultat est cohérent avec l'importance du trafic automobile dans Casablanca et la concentration de l'activité industrielle dans l'activité industrielle dans la région Ain Sbâa-Sidi Bernoussi.

L'étude a permis de noter 1 563 393 événements de morbidité ou mortalité au total de Nov. 2011 à oct. 2013. Ci-dessous quelques évènements clés :

-  Une corrélation significative entre les consultations chez les adultes et enfants et la concentration de polluants,
-  Une corrélation entre la mortalité non accidentelle et les niveaux de polluants atmosphérique,
-  Chez l'enfant de moins de 5 ans, l'étude a montré que l'augmentation du niveau de polluants (passage du 1^{er} quartile au 3^e quartile) a entraîné une augmentation significative de la moyenne des consultations totales. A Ain Sebâa – Sidi Bernoussi, les consultations pour pneumonie vont augmenter par 38% pour l'O₃ et 13% pour le NO₂. Les consultations pour pneumonie sévère, asthme et prescription des bronchodilatateurs vont augmenter de 13% à 32% pour les particules PM₁₀ et le SO₂.

En effet, les données de l'étude constituent une base solide pour la mise en place d'un système de surveillance éco-épidémiologique pour la qualité de l'air de dimension nationale, avec ses déclinaisons régionales. Cette plateforme permettra de mettre en place un dispositif d'alerte pour protéger la santé des populations.

3.3. PROGRAMME « AIR CLIMAT »

Dans le cadre du programme "Air Climat", lancé par la Fondation Mohammed VI pour la Protection de l'Environnement avec l'appui du SEDD, la DGCL et la DMN, des projets pilotes d'accompagnement en matière de gouvernance dans le domaine de la qualité de l'air au niveau de régions pilotes sont en cours de réalisation : Marrakech-Safi, Rabat-Salé-Kénitra et Souss-Massa. L'objectif principal de ces projets est de doter les territoires de plans de gestion de la surveillance de la qualité de l'air conformes et adaptés au contexte régional, renforcer les capacités des acteurs locaux et les outiller pour en assurer le suivi.

Ces projets ont démarré en 2014 par la Région pilote de Marrakech-Safi. Plusieurs ateliers de formation ont été réalisés, un plan d’action a été proposé à la Région pour la mise en place d’une structure technique régionale de gestion de la qualité de l’air.

D’autre part, la Fondation Mohammed VI pour la Protection de l’Environnement a lancé une étude stratégique sur le système de surveillance de la qualité de l’air au Maroc. Cette réflexion vise la création d’une synergie entre le système de gestion de la qualité de l’air adopté au niveau national et le niveau territorial, en tenant compte des objectifs de la régionalisation avancée et des nouvelles prérogatives des conseils régionaux. Cette étude est achevée dans sa 1ère tranche relative au diagnostic et l’analyse de l’état du système de surveillance de la qualité de l’air au niveau national

Il est à signaler qu’un protocole d’accord de surveillance de la qualité de l’air est en cours d’élaboration par la Fondation Mohammed VI pour la Protection de l’Environnement et les différents acteurs locaux concernés par la qualité de l’air. A ce propos, le SEDD a exprimé sa volonté de contribuer au financement du développement et au renforcement du réseau de mesure de la qualité de l’air en matière d’entretien, de maintenance et de réparation, d’acquisition de nouvelles stations et en formation des gestionnaires du dit réseau constitué par l’équipe technique qui sera mise en place au niveau régional et le comité régional de suivi de la qualité de l’air.

3.4. CADRE RÉGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL

En vue de pallier aux insuffisances législatives et réglementaires en matière de lutte contre la pollution atmosphérique, le SEDD a renforcé le dispositif réglementaire par plusieurs textes législatifs permettant une meilleure protection de l’air. Il s’agit notamment de :

-  La loi n° 13-03 relative à la lutte contre la pollution de l'air.
-  Le décret n° 2-97-377 du 28 janvier 1998 complétant l'arrêté du 24 janvier 1953 sur la police de la circulation et du roulage (Gaz d’échappement) des véhicules.
-  Le décret n° 2-09-286 du 8 décembre 2009 fixant les normes de qualité de l’air et les modalités de surveillance de l’air.
-  Le décret n°2-09-631 du 6 juillet 2010 fixant les valeurs limites de dégagement d’émissions ou de rejets de polluants dans l’air émanant de sources de pollution fixes et les modalités de leur contrôle.
-  Le décret n° 2-12-172 fixant les prescriptions techniques relatives à l’élimination et aux procédés de la valorisation des déchets par incinération.
-  L’arrêté relatif aux seuils de vigilance, d’information, d’alertes et les mesures d’urgence soit l’arrêté n° 3750-14 du 4 moharrem 1436 (29 octobre 2014) fixant les seuils d’information, les seuils d’alerte et les modalités d’application des mesures d’urgence relatives à la surveillance de la qualité de l’air

- ✚ L'arrêté conjoint n°1653-14 du 08 mai 2014 (8 rejeb 1435) fixant les conditions et les modalités de calcul de l'indice de qualité de l'air.
- ✚ Le décret n°2-14-782 du 30 rejeb 1436 (19 mai 2015) relatif à l'organisation et aux modalités de fonctionnement de la police de l'environnement.

Aussi, dans le cadre de l'application de la loi n°13-03 relative à la lutte contre la pollution de l'air, le décret n°2-09-286 du 8 décembre 2009 fixant les normes de qualité de l'air et les modalités de surveillance de l'air, indique dans ses articles 13 et 14 qu'un Comité National et de Surveillance de la Qualité de l'Air (CNSQA) doit être institué. Ce CNSQA a pour missions de :

- ✚ Veiller à l'établissement du programme national de protection et de surveillance de la qualité de l'air ;
- ✚ Assurer la coordination et l'harmonisation entre les comités permanents de suivi et de surveillance de la qualité de l'air institués au niveau des régions ;
- ✚ Donner son avis sur les seuils d'information, les seuils d'alerte et les mesures d'urgence sur la base des données fournies par les réseaux de surveillance ;
- ✚ Fixer la procédure de collecte des données, de validation, d'échange et de diffusion de l'information relative à la qualité de l'air ;
- ✚ Proposer les substances polluantes à surveiller autres que celles prévues à l'article 5 dudit décret ;
- ✚ Définir les procédés et moyens d'information de manière permanente de la population sur la qualité de l'air, notamment sur les niveaux de concentration des substances polluantes dans l'air ;
- ✚ Veiller à l'élaboration d'un rapport annuel sur la qualité de l'air au niveau national.

A cet effet, le CNSQA a été mis en place en février 2013 et le secrétariat permanent est assuré par le SEDD. Ce comité présidé par l'autorité gouvernementale chargée de l'environnement est composé des représentants des départements concernés : Secrétariat Etat chargé du Développement Durable (SEDD), Fondation Mohammed VI pour la Protection de l'Environnement (FM6E), Ministère de l'Intérieur (MI), Secrétariat d'Etat auprès, du Ministre de l'Equipeement, du Transport, de la Logistique et de l'Eau, Chargé du Transport (METLE), Ministère de la Santé (MS), Ministère de l'Industrie, du Commerce, de l'Investissement et de l'Economie Numérique (MCINET), Gendarmerie Royale (GR), Ministre de l'Energie, des Mines et du Développement Durable, Département de l'Energie et des Mines (DEM), Secrétaire d'Etat Chargée de l'Artisanat et de l'Economie Sociale Auprès du Ministre du Tourisme, du Transport Aérien, de l'Artisanat et de l'Economie Sociale.

Et conformément aux articles 11 et 12 du décret n°2-09-286 du 8 décembre 2009, dans chaque région où est installé un réseau de surveillance de la qualité de l'air, un comité permanent de suivi et de surveillance de la qualité de l'air (CRSQA) est institué. Il a pour mission de :

- ✚ Désigner les lieux et les endroits de mise en place des stations fixes ou mobiles et de veiller au bon fonctionnement de ces stations ;
- ✚ Procéder à la collecte des données relatives à la qualité de l'air conformément aux procédés fixés par le comité national ;
- ✚ Informer la population de manière permanente sur la qualité de l'air sur la base de l'indice de qualité de l'air ;
- ✚ Proposer au comité national de l'air prévu à l'article 13 dudit décret les actions et mesures à mener visant l'amélioration de la qualité de l'air ;
- ✚ Proposer aux autorités locales des programmes d'amélioration de la qualité de l'air au niveau régional ;
- ✚ Assister le gouverneur ou le wali concerné pour l'application des mesures d'urgence prévues à l'article 7 dudit décret ;
- ✚ Elaborer un rapport annuel sur la qualité de l'air dans la région qui est adressé au wali de la région concernée et au Comité National de Suivi et de Surveillance de la Qualité de l'Air.

Actuellement, cinq Comités Régionaux de Suivi et de Surveillance de la Qualité de l'Air (CRA) ont été créés au niveau des Régions de : Casablanca-Settat, Marrakech-Safi, Rabat-Salé-Kénitra, Souss-Massa et Béni Mellal-Khénifra.

3.5. APPUIS FINANCIERS

Afin d'appuyer les efforts en matière de lutte contre la pollution atmosphérique, le SEDD a mobilisé des subventions à travers le Fonds de Dépollution Industrielle (FODEP) et le Fonds National de la protection de l'Environnement et du Développement Durable (FNEDD).

Le FODEP a été mis en place dans la cadre de la coopération Maroc-allemande depuis 1998 et il a été alimenté par un don (KfW) de 24 Millions € sur 3 lignes de financement (FODEP I : 9 M€, FODEP II : 10 M€ et FODEP III : 5 M€).

Le FODEP intervient dans le financement de projets de dépollution atmosphérique, liquide et solide à travers des subventions de 20 % à 40 % sous forme de don.

Pour le cas de la dépollution atmosphérique, les subventions apportées par le FODEP sont comme suit :

- Don 40 % : les projets en aval du procédé industriel qui permettent de réduire la pollution à travers la mise en place d'installations de traitement ou d'élimination des rejets gazeux aux seins des entreprises industrielles.
- Don de 20 % : les projets intégrés au procédé industriel qui visent en plus de la dépollution industrielle des économies de ressources (eau, énergie, etc.),
- Pour le secteur traditionnel et artisanal, un guichet potier a été mis en place dans le cadre du FODEP qui subventionne à hauteur de 40 % l'acquisition des fours à gaz en remplacement des fours traditionnels.

96 projets ont été agréés dans le cadre du FODEP depuis son démarrage en 1999, pour un montant global de 708 MDH dont la contribution du FODEP est de 270 MDH (sous forme de dons). Pour le traitement de la pollution atmosphérique, 18 projets ont été financés avec un montant global de 59 MDH dont 22 MDH sous forme de dons.

Les projets concernant la lutte contre la pollution atmosphérique, financés dans le cadre du FODEP ont consisté à la mise en place :

- Des dépoussiéreurs au niveau des cheminées ;
- Des chaudières à biomasse en remplacement des chaudières à fuel ;
- Des systèmes de lavages des gaz polluants ;
- Des fours électriques en remplacement des fours à fuel.

Par ailleurs et dans le cadre de la loi des finances de 2007, un compte d'affectation spécial intitulé «Fonds National pour la protection de l'Environnement et le Développement Durable» (FNEDD) a été créé et amender le 31 décembre 2012. L'objectif de ce fonds est le financement des opérations afférentes à la protection et la mise en valeur de l'environnement.

Dans ce cadre et afin de réduire les impacts négatifs de la pollution atmosphérique générés par le secteur de la poterie, une ligne de financement a été mise en place pour le financement à hauteur de 40% sous forme de don, le remplacement des fours traditionnels polluants par des fours à gaz modernes.

La première action a été réalisée en partenariat avec l'Agence du Partenariat pour le Progrès (APP). La contribution du SEDD est de 4 MDH pour l'acquisition de 20 fours à gaz répartis comme suit : 7 fours à Fès et 13 fours à Marrakech.

D'autres actions ont été initiées avec les provinces et associations professionnelles et concernent les provinces et préfectures suivantes :

Bénéficiaire	Montant de la contribution (DH)
Province de Zagoura (Tamkrout)	2 000 000,00
Province d'El Jadida (Douar Lahchalfa)	3 000 000,00
Préfecture de Salé (Oulja)	4 000 000,00
Préfecture de Marrakech (Douar Draoua / Commune Agafaye)	1 320 000,00
Total	10 320 000,00

Tableau 3 : Projets de fours à gaz

3.6. PROJETS DE DÉVELOPPEMENT

D'autres actions ont été réalisées au niveau national et ils ont contribué à l'amélioration de la qualité de l'air, tels que :

❖ Amélioration de la qualité des carburants :

Une action d'envergure a été engagée dans ce sens par les pouvoirs publics à partir d'Avril 2002 en substituant l'essence plombée et le gasoil 10 000 ppm par l'essence sans plomb et par le gasoil 10 ppm. Cette action a contribué à l'amélioration de la qualité de l'air et elle a diminué significativement les émissions de certains polluants : SO₂, NO_x, COV, CO₂ et CO.

❖ Renforcement du système d'incitation financière pour rajeunir la flotte automobile :

Des programmes de subventionnement pour le renouvellement des parcs « transport routier de marchandises et mixte » et des « grands taxis » ont été mis en place respectivement par le METLE et le MI. Ces deux programmes ont fait l'objet d'incitations financières au rajeunissement des parcs véhicules vétustes dédiées au transport de marchandises routiers mais également à la catégorie des grands taxis.

❖ Projets de développement de transports de masse dans les villes du Royaume :

Dans le cadre des projets de développement de transports de masse dans les villes du Royaume, des actions ont été réalisées au niveau de la majorité des villes du Royaume, tels que :

- ✚ Amélioration de l'offre de transport en commun (bus, tramway, etc.) et encourager leur utilisation à travers une politique tarifaire ;
- ✚ Mise en place des ronds-points giratoires aux feux de circulation ;
- ✚ Amélioration de la signalisation afin de fluidifier la circulation et éviter les congestions; etc

CHAPITRE 4 : BENCHMARK DU RESEAU DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR

Préambule

La réalisation d'un benchmark correspond à l'évaluation d'une situation en la comparant à d'autres situations similaires dans d'autres lieux ou d'autres instances. Un benchmark ne peut jamais être exhaustif mais il doit être suffisamment représentatif pour être utile. Dans ce cadre du PNAir relatif au dimensionnement et l'organisation d'un réseau de surveillance de la QA, on propose de traiter deux volets principaux i) Un benchmark de l'organisation et des moyens de surveillance de la qualité de l'air dans un certain nombre de pays ii) Place et rôle des capteurs individuels « Low cost » en matière de mesure et suivi de la QA.

1- EQUIPEMENTS ET ORGANISATION DU RÉSEAU DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR DANS DIFFÉRENTS PAYS

Ce premier volet du benchmark relatif aux équipements et l'organisation du réseau de surveillance de la qualité de l'air, concerne quelques pays avancés et des pays émergents similaires au Maroc.

1.1.1. France

La FRANCE est une République avec de très nombreux niveaux administratifs (au niveau métropolitain) : les régions (18), les départements (101), les arrondissements (342), les cantons (4055), les communes (36681), les intercommunalités (2145), les collectivités à statut particulier (Paris, Lyon Marseille, Corse) et peut-être même prochainement les métropoles (3).

La loi sur l'air reconnaît à chacun le droit de respirer un air que ne nuise pas à sa santé. Aussi, le Code de l'Environnement (Article L. 221-1 à L. 221-6) prévoit une surveillance de la qualité de l'air sur l'ensemble du territoire. Pour cela, au sein du ministère chargé de l'environnement, le bureau de la qualité de l'air confie sa mise en œuvre dans chaque région à des organismes agréés : les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) réunies au sein de la Fédération ATMO-France. Le rôle essentiel de ces organismes est l'information du public sur la qualité de l'air ambiant.

Le Ministère de la transition écologique et de la solidarité qui anime le dispositif français de surveillance de la qualité de l'air, élabore également les politiques de surveillance de la qualité de l'air à mettre en œuvre en liaison avec le Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air (LCSQA).

Le **LCSQA** assure la coordination technique du dispositif de surveillance (article L.221-1 du code de l'environnement). Il répond aux attentes du bureau de la qualité de l'air et des Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) en réalisant les développements techniques nécessaires à la surveillance de la qualité de l'air, l'analyse des résultats et l'appui méthodologique à cette surveillance. Le LCSQA a été créé par l'accord cadre du 9 octobre 1995, avant de devenir Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS LCSQA) le 13 décembre 2005.

Le LCSQA est en cours de réalisation d'une étude de grande envergure en collaboration avec les AASQA pour la comparaison des résultats de mesures des capteurs avec ceux des réseaux fixes de référence.

La surveillance de la qualité de l'air est réalisée En France sur le terrain par des stations fixes de mesure, près de **630 en 2016**. Ces stations peuvent suivre un ou plusieurs polluants, en continu de manière automatique ou par des prélèvements suivis d'analyses en laboratoire. Toutes les grandes villes sont dotées de systèmes de surveillance et un indice de qualité de l'air est calculé chaque jour dans plus d'une centaine d'agglomérations. Sur les zones dont le niveau de pollution ne justifie pas la présence de stations fixes, ou pour procéder à des études, des campagnes de mesures ponctuelles peuvent être menées.

Le réseau national de surveillance de la qualité de l'air est géré par 12 Associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA) (figure 10 ci-dessous), dans le cadre de la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (Laure) du 30 décembre 1996.

Le dispositif de surveillance de la qualité de l'air assure la surveillance de la qualité de l'air extérieur et l'information auprès du public. Cette surveillance est réalisée sur tout le territoire par 26 associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AASQA) qui emploient environ 430 personnes.

Ces organismes sont constitués sous forme d'associations « loi 1901 », dont l'organe délibérant doit associer des représentants des quatre collèges suivants :

-  services de l'État (DREAL/DRIEE/DEAL, ARS),
-  collectivités territoriales (Conseil régional, Conseil général, intercommunalité, communes...),
-  établissements contribuant à l'émission des substances surveillées (industriels locaux, Chambre de commerce et d'industrie, Chambre d'agriculture...),
-  personnalités qualifiées (médecins, scientifiques, chercheurs, associations écologiques, associations de consommateurs, associations de représentants de santé...).

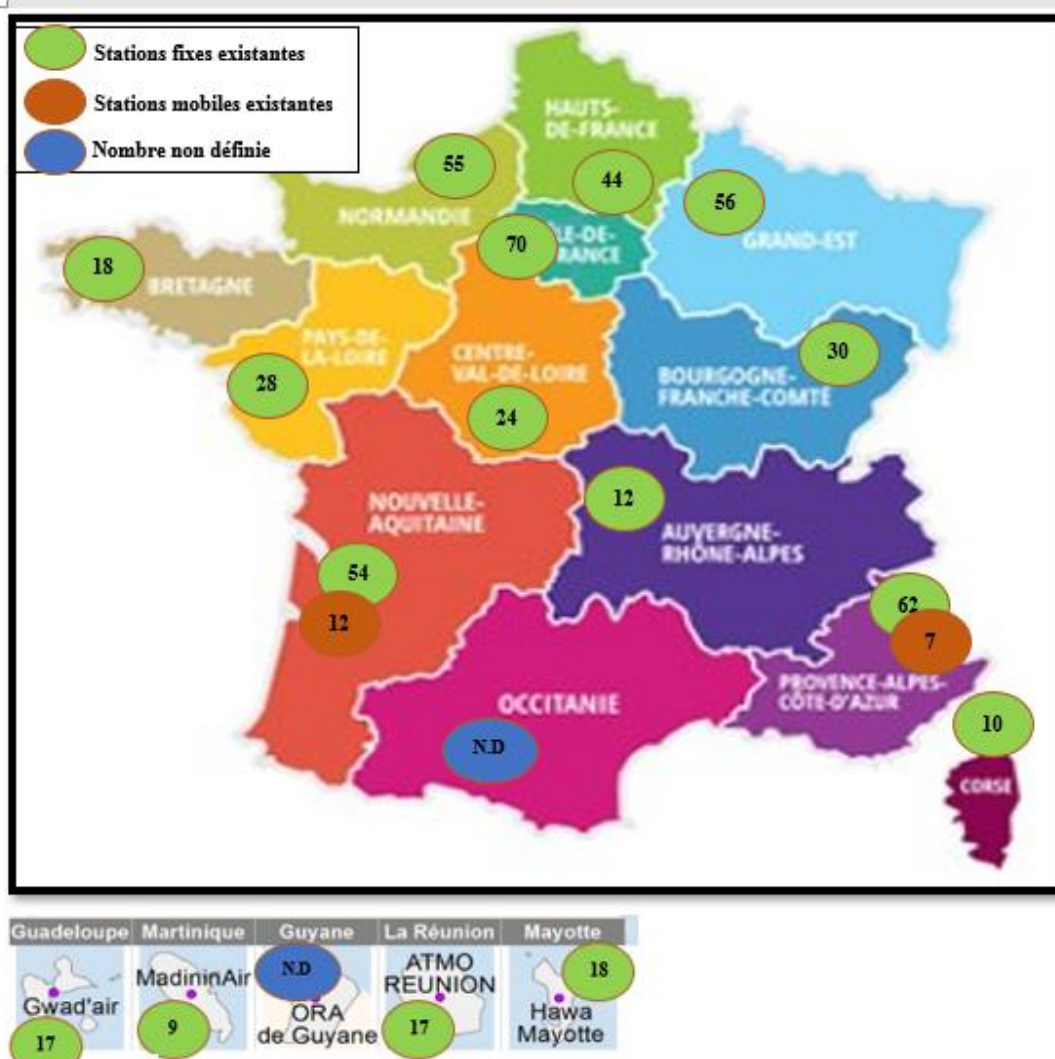


Figure 10 : Réseau de surveillance de la qualité de l'air au niveau des régions en France

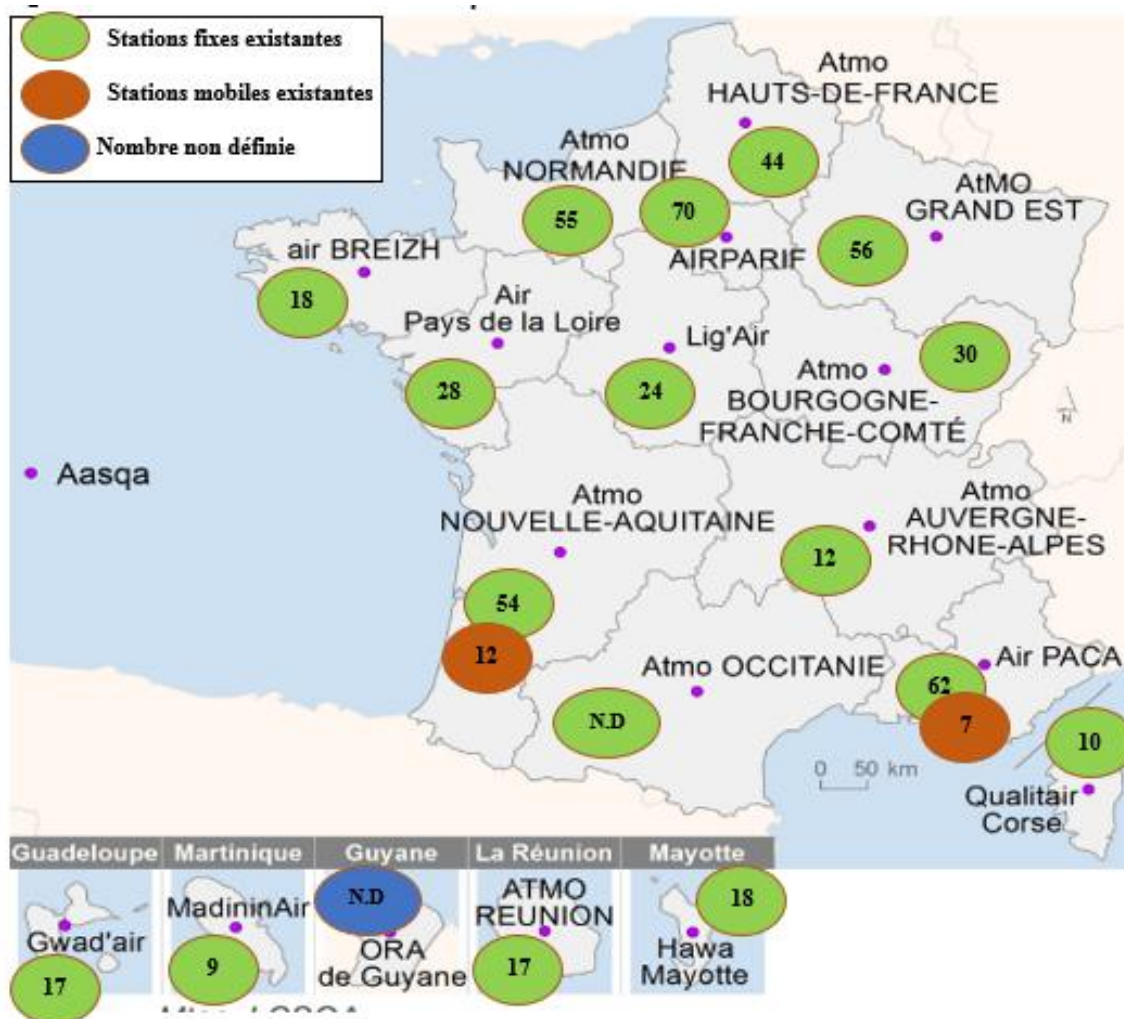


Figure 11 : Répartition des organismes (AASQA) de surveillance de la qualité de l'air au niveau des régions en France

Les AASQA, de par l'originalité de leur structure, constituent des lieux de concertation, d'études et des sources d'information essentiels à la connaissance des mécanismes locaux de pollution atmosphérique. **La composition multipartite de ces structures est une garantie de transparence et de crédibilité des informations diffusées.** Plusieurs missions de base sont dévolues aux AASQA et définies notamment dans le Code de l'Environnement. Parmi ces missions, on retrouve :

- la mise en œuvre de la **surveillance** et de l'**information** auprès du public sur la qualité de l'air ;
- la diffusion des **résultats** et des **prévisions** ;
- la transmission immédiate aux préfets des informations relatives aux dépassements ou prévisions de **dépassements des seuils d'alerte et de recommandations**.

Les directives européennes et la législation nationale préconisent la surveillance de treize polluants : dioxyde de soufre (SO₂), dioxyde d'azote (NO₂), particules inhalables (PM₁₀ et PM_{2,5}), plomb (Pb), ozone (O₃), benzène (C₆H₆), monoxyde de carbone (CO), arsenic (As), cadmium (Cd), nickel (Ni), mercure (Hg) et parmi les hydrocarbures aromatiques polycycliques, le benzo(a)pyrène. La réglementation concernant l'air ambiant comporte des

Il existe quatre grands types de stations en France :

- ✚ Stations de fond rural : stations de surveillance de l'exposition de la végétation, des écosystèmes naturels et de la population à la pollution atmosphérique de « fond », notamment photochimique, dans les zones rurales ;
- ✚ Stations de fond urbain : stations de suivi du niveau d'exposition de la majorité de la population aux phénomènes de pollution dits de « fond » dans les centres urbains et à leurs périphéries ;
- ✚ Stations situées à proximité du trafic routier : stations de mesure implantées dans des zones représentatives des niveaux de concentrations les plus élevés auxquels la population située à proximité d'une infrastructure routière est susceptible d'être exposée ;
- ✚ Stations situées à proximité d'industries : stations de mesure des concentrations dans des zones représentatives des niveaux les plus élevés auxquels la population riveraine d'une source fixe est susceptible d'être exposée, par des phénomènes de panache ou d'accumulation.

1.1.2. Espagne 2018

L'Espagne est divisée en 17 communautés autonomes qui sont divisées en provinces puis en municipalités :

Le réseau national de surveillance de la qualité de l'air dispose de 634 stations réparties sur 16 communautés autonomes, Le nombre de stations de la communauté Asturias n'est pas déterminé.

Catalogne dispose du plus grand réseau communautaire dans le pays avec 126 stations qui représentent 19,86% de l'ensemble du réseau national. La communauté La Rioja dispose du plus petit réseau communautaire avec 5 stations, Ce nombre de stations peut être expliqué par la faible densité de population de cette communauté.

Les stations fixes représentent 98,89% du réseau national de surveillance de la qualité de l'air avec un nombre de 627 stations fixes, il n'existe que 5 stations mobiles au niveau national, dont 2 stations à Aragon, 2 stations à Estrémadure et une station à Cantabria.

Communauté	Nombre de population en 2016	Nombre de stations total en 2018	Types de stations utilisées
Andalousie	8 405 303	86	Non déterminé
Aragon	1 318 738	26	22 stations fixes 2 stations mobile 2 capteurs mobiles
Asturias	1 041 026	Non déterminé	Non déterminé
Baléares	1 135 633	21	Stations fixes
Canaries	2 135 722	52	Stations fixes
Cantabria	582 548	12	11 stations fixes 1 station mobile
Castille-La Manche	2 049 147	11	11 stations fixes
Castille-et-León	2 454 858	67	Stations fixes
Catalogne	7 408 853	126	Non déterminé
Valence	4 933 051	46	Non déterminé
Estrémadure	1 085 115	8	6 stations fixes 2 stations mobiles
Galice	2 720 544	52	52 stations fixes
Madrid	6 424 843	50	Stations fixes
Murcie	1 466 507	8	Stations fixes
Navarre	637 540	10	Stations fixes
Pays Basque	2 164 144	54	Stations fixes
La Rioja	312 815	5	Stations fixes
Total	46 445 828	634	

Tableau 4 : Récapitulatif de nombre et type de stations de surveillance de la qualité de l'air en Espagne en 2018

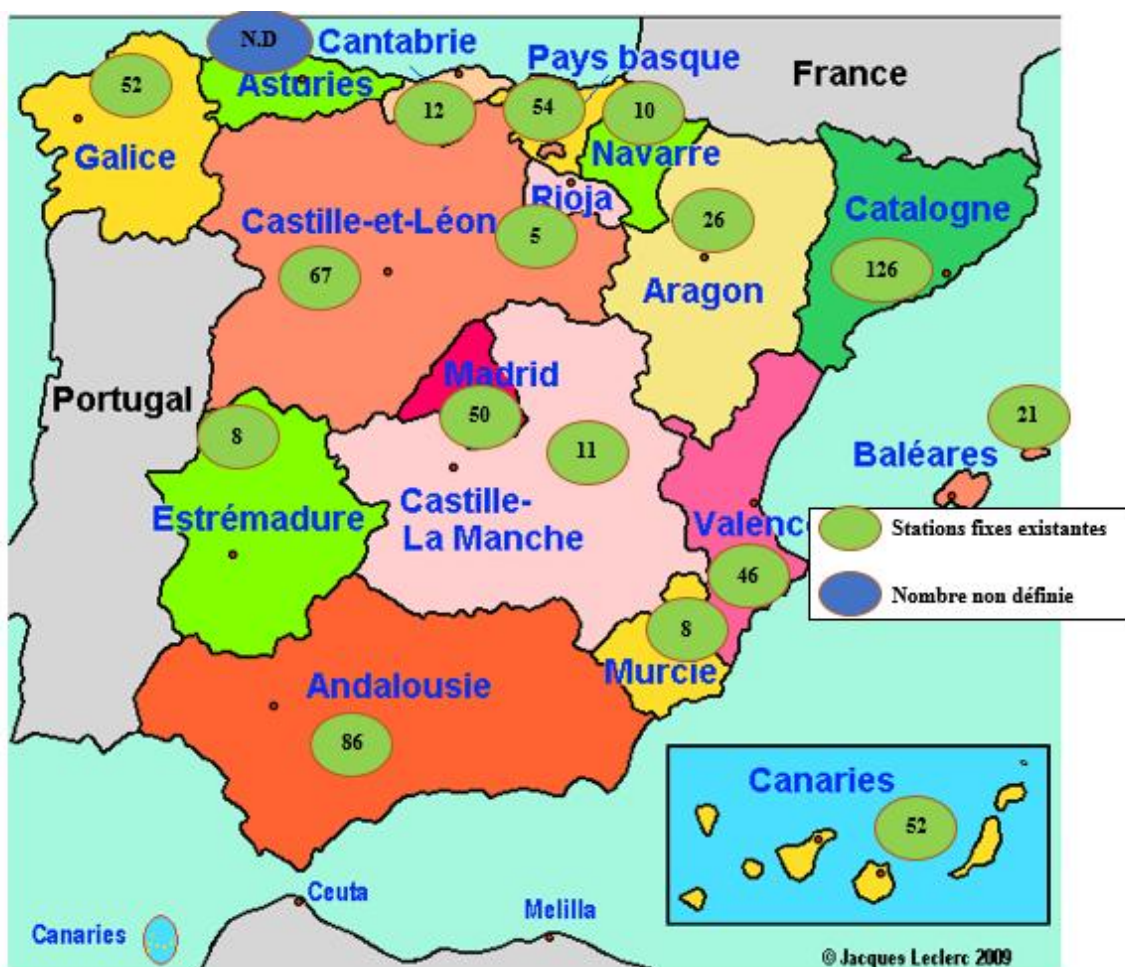


Figure 12 : Réseau de surveillance de qualité de l'air de l'Espagne en 2018

Le graphe ci-dessous montre l'évolution du nombre de stations en fonction du nombre de population de chaque communauté, la fonction n'est pas purement linéaire, mais généralement on peut confirmer que le nombre de stations a été déterminé en prenant en compte le nombre de population globale de chaque province. (Voir graphe ci-dessous).

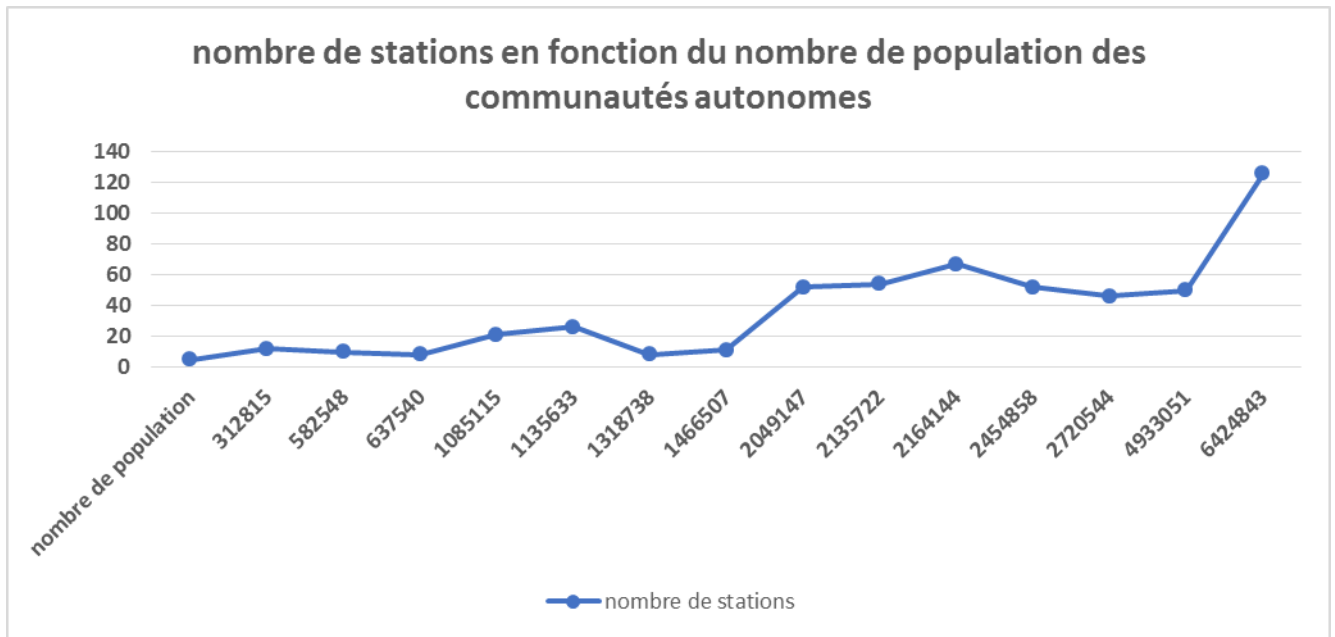


Figure 13 : nombre de stations en fonction du nombre de population des communautés

Dans certaines communautés autonomes, le réseau de surveillance de la qualité de l'air est géré par état et le secteur industriel qui émet les polluants dans l'atmosphère :

- ✚ La communauté Aragon : le réseau est géré par 4 organismes, dont 2 sont public : **le gouvernement Aragon, conseil municipale de Saragosse** ils contrôlent les stations de fond, de trafic, les capteurs manuels et les unités mobiles, les 2 autres organismes privés sont **la centrale thermique Teruel**, et **la centrale thermique à cycle combiné Castelnou** et les 2 autres qui gèrent stations sont industrielles
- ✚ Communauté Baléares : parmi 21 stations fixes de la communauté, 7 stations sont gérées par le **ministère l'Agriculture et de la Pêche, de l'Alimentation et de l'Environnement**, 12 stations sont gérées par la société de production de l'électricité **Empresa Nacional de Electricidad S.A** à cause des centrales thermiques, et 2 stations installées autour d'une décharge et de l'hôpital qui sont probablement gérées par le gouvernement de la communauté de Baléares.
- ✚ Communauté Canaries: parmi 52 stations fixes de la communauté, 17 stations sont gérées par le **ministère l'Agriculture et de la Pêche, de l'Alimentation et de l'Environnement**, et le **ministère de la santé**, 30 stations sont gérées par la société de production de l'électricité **Empresa Nacional de Electricidad S.A** et 2 stations installées autour d'une décharge et de l'hôpital qui sont probablement gérées par le gouvernement de **la communauté de Baléares**.

Pour les autres communautés autonomes, c'est état qui prend en charge totalement le contrôle du réseau de surveillance de la qualité de l'air. ceci peut être expliqué par le manque des zones industrielles et les centrales thermiques dans ces communautés.

Dans la communauté Castille-et-León, Le réseau de surveillance de la qualité de l'air comptant 67 stations est installé selon le critère suivant :

- ✓ 28 stations : pour la protection de la santé humaine,
- ✓ 7 stations : pour la protection de la végétation
- ✓ 32 stations : pour la protection de l'ozone

1.1.3. Belgique

La Belgique est divisée en 3 régions, qui sont divisées en provinces :

- la Région wallonne
- la Région flamande
- la Région de Bruxelles-Capitale

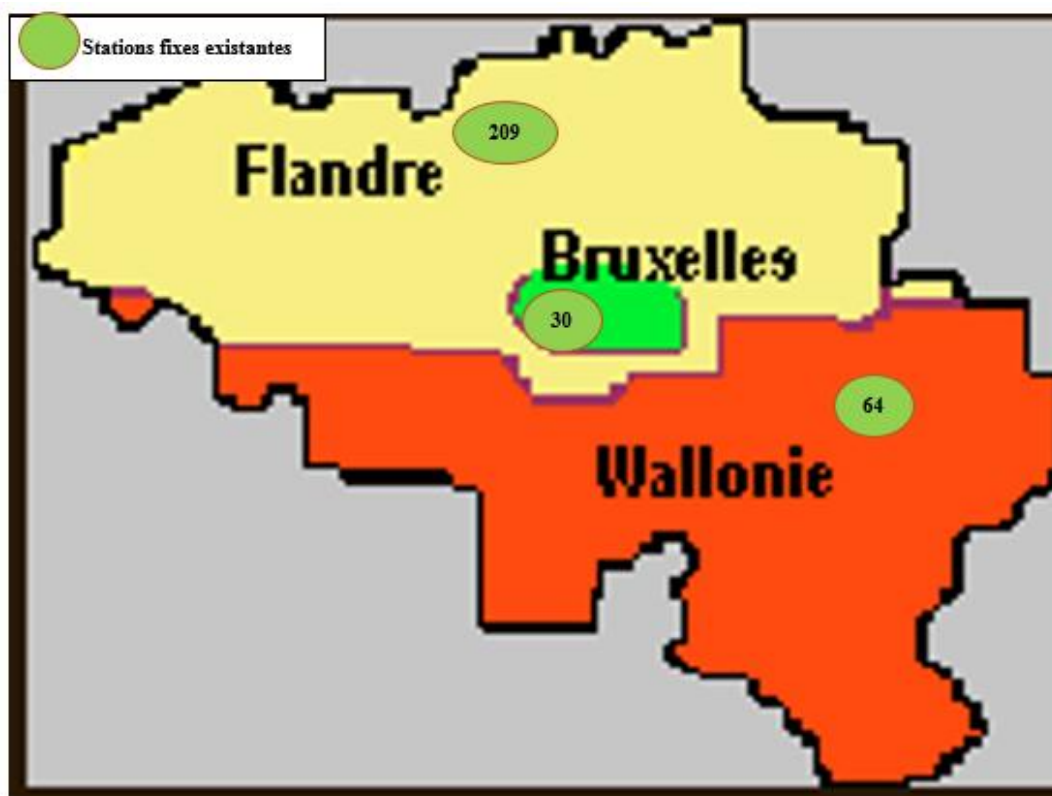


Figure 14 : Réseau de surveillance de la qualité de l'air au niveau des régions de la Belgique en 2014

Les trois Régions belges sont confrontées à la pollution de l'air. Pour contrôler la qualité de l'air, chaque Région a développé son propre réseau de stations de mesure :

- ✚ La Région wallonne a confié à l'Institut scientifique de service public (ISSEP) la mission de mesurer la qualité de l'air sur le territoire wallon.
- ✚ Bruxelles Environnement : Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement (IBGE) évalue la qualité de l'air de la Région de Bruxelles-Capitale.
- ✚ En Flandre : la "Vlaamse Milieumaatschappij" (VMM) mesure la qualité de l'air.

En Belgique, les stations mesurent 4 polluants: PM 10 ; PM 2,5 ; NO₂ et O₃ et SO₂. Le milieu urbain est prioritaire en terme du nombre de stations pour mesurer les concentrations de PM 10 ; PM 2,5 ; O₃ et SO₂, le réseau est plus dense au niveau du milieu urbain. La mesure des concentrations des polluants émises par le transport est la moins importante. (voir tableau ci-dessous).

Type de zone	PM 10	PM 2,5	NO ₂	O ₃	SO ₂
Urbain	27	Non défini	23	14	Non défini
Rural	12	Non défini	19	19	Non défini
Trafic	7	Non défini	12	4	Non défini
autre	17	Non défini	36	5	Non défini
Total	66	37	100	42	58

Tableau 5 : Nombre de stations par type de zone

La majorité des stations de chaque polluant sont installées en Flamande. Si on prend le PM 10 par exemple : 66 stations sont installées en Belgique, dont 54 stations à Flamande, 7 stations à Wallon et 5 stations à Bruxelles.

On note également dans le cas de la Belgique une corrélation entre la densité du réseau la densité de la population, Flamande à la plus grande densité d'habitants suivie par la Wallonne et puis Bruxelles-Capitale.

Région	Nombre de population 2015	PM 10	PM 2,5	NO ₂	O ₃	SO ₂	TOTAL
Flamande	6 444 127	56	25	75	20	33	209
Wallonne	3 589 744	7	7	15	15	20	64
Bruxelles-Capitale	1 175 173	3	5	10	7	5	30
Total	11 209 044	66	37	100	42	58	303

Tableau 6 : Nombre de stations par région 2014

1.1.4. Royaume Uni

Au **ROYAUME UNI**, les collectivités locales ont un rôle clef dans la surveillance de la qualité de l'air. Elles doivent surveiller la QA et en cas de dépassement de normes, elles doivent déclarer des zones de gestion de la QA dans lesquelles des plans d'action doivent être mis en œuvre (zones dites LAQM).

Il existe un réseau national automatique composé de 127 stations, financé par le ministère chargé de l'environnement (DEFRA). Une moitié environ de ces stations de ce réseau appartient aux collectivités locales. Elles sont intégrées dans le réseau national. Les collectivités qui les exploitent bénéficient des financements et procédures d'assurance qualité offertes par le niveau national. Dans la plupart des cas, les stations du réseau national sont exploitées par les collectivités locales.

La vocation du réseau national est de suivre la pollution de fond en zone urbaine et rurale sur le long terme. Alors que les stations locales non intégrées au réseau national sont mises en œuvre par les collectivités locales pour répondre à des besoins spécifiques locaux. Il y aurait environ 1000 stations au total au Royaume Uni.

Lorsque le DEFRA identifie une station locale intéressante pour le suivi national à long terme, il essaye de l'intégrer au niveau national en partenariat avec les collectivités locales.

Le DEFRA est responsable et finance le réseau national. Il sous-traite les programmes d'assurance qualité et la maintenance à des organismes privés, universitaires ou à des CL.

Le DEFRA produit des guides nationaux techniques pour aider les CL dans leur tâche.

1.1.5. Egypte

La République arabe d'Égypte est divisée en 7 régions qui sont divisées en 27 gouvernorats. Chaque gouvernorat a sa capitale suivie par des centres administratifs.

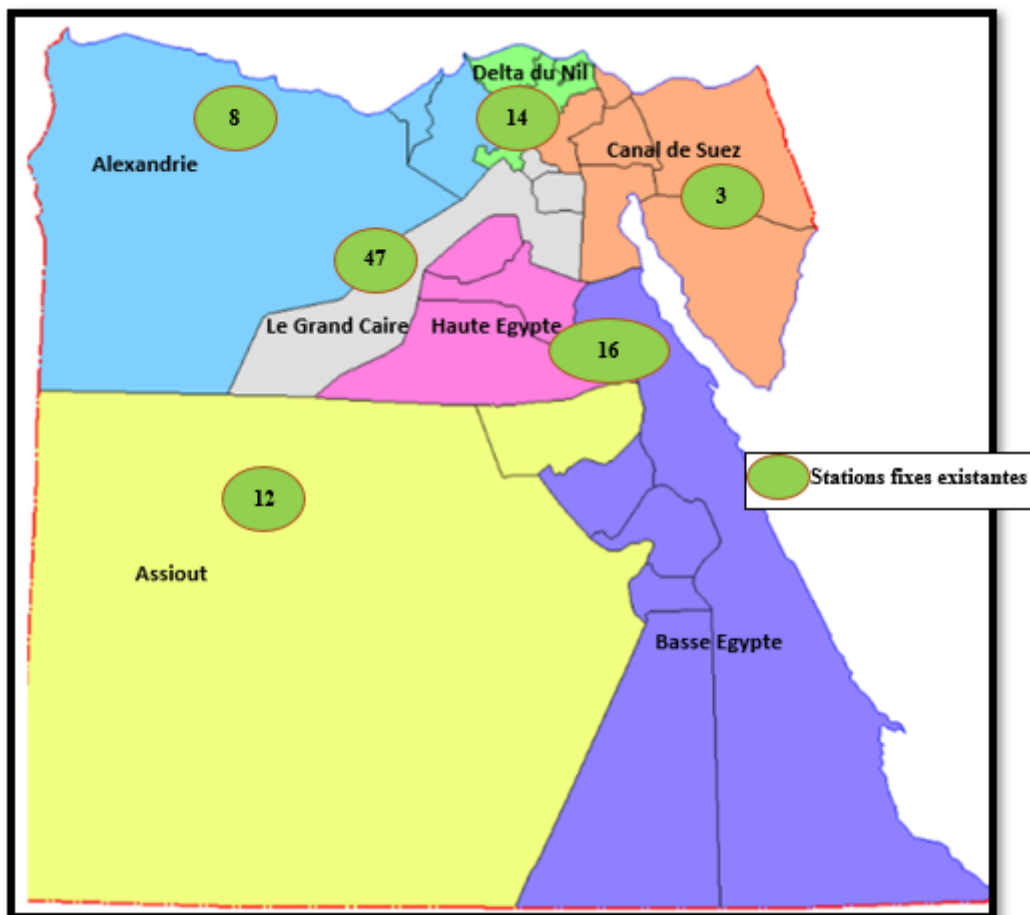


Figure 15 : Réseau de surveillance de qualité de l'air de l'Égypte en 2014

Le réseau de surveillance de la qualité de l'air qui fonctionne sous la responsabilité du ministère de l'environnement est un outil indispensable pour collecter et analyser les données sur la qualité de l'air pour fournir des interprétations claires et correctes sur la qualité de l'air dans les sites où sont implantées les stations. Le réseau de surveillance de la qualité de l'air dispose de 90 stations distribuées sur toutes les régions du pays (voir le tableau ci-dessous).

Le tableau ci-dessous représente la répartition du réseau de surveillance de la qualité de l'air en Égypte, à savoir les régions Haute Égypte, Basse Égypte et Assiout sont regroupées dans une seule colonne sous le nom Assaïd,

- ✚ Répartition géographique : les 90 stations sont réparties comme suit :
 - ✓ Le Grand Caire : 47 stations

- ✓ Alexandrie : 8 stations
- ✓ Delta du Nil : 14 stations
- ✓ Assaïd : 16 stations
- ✓ Canal de Suez : 3 stations
- ✓ 2 laboratoires mobiles

Répartition en fonction du site

Le réseau de surveillance de la qualité de l'air est réparti comme suit suivant le site d'installation :

- ✓ Zones industrielles : 19 stations
- ✓ Milieux urbains et résidentiels : 36 stations
- ✓ Trafic routier à forte densité : 10 stations
- ✓ Milieu périurbain : 1 station
- ✓ Milieux mixtes à plusieurs activités : 22 stations
- ✓ 2 laboratoires mobiles

Le gouvernement égyptien priorise les stations fixes (98 stations), par contre il existe 2 laboratoires mobiles.

Site d'installation	Le Grand Caire	Alexandrie	Delta du Nil	Assaïd	Canal de Suez	Total
Zones industrielles	8	3	4	3	1	19
Milieux urbains et résidentiels	14	4	8	9	1	36
Trafic routier à forte densité	9	-	-	1	-	10
Milieu périurbain	-	-	-	-	1	1
Milieux mixtes à plusieurs activités	16	1	2	3	-	22
Laboratoires mobiles	-	-	-	-	-	2
Total	47	8	14	16	3	90

Tableau 7 : Répartition du réseau de surveillance de la qualité de l'air en Egypte pour l'année 2016

1.1.6. Tunisie

Le réseau National de Surveillance de la Qualité de l'Air est composé de 30 stations fixes de mesure de la qualité de l'air ambiant pour une population de d'une dizaine de millions d'habitants, réparties sur l'ensemble du territoire tunisien qui sont toutes raccordées au poste central installé au super site de l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE) (au parc El Mourouj).

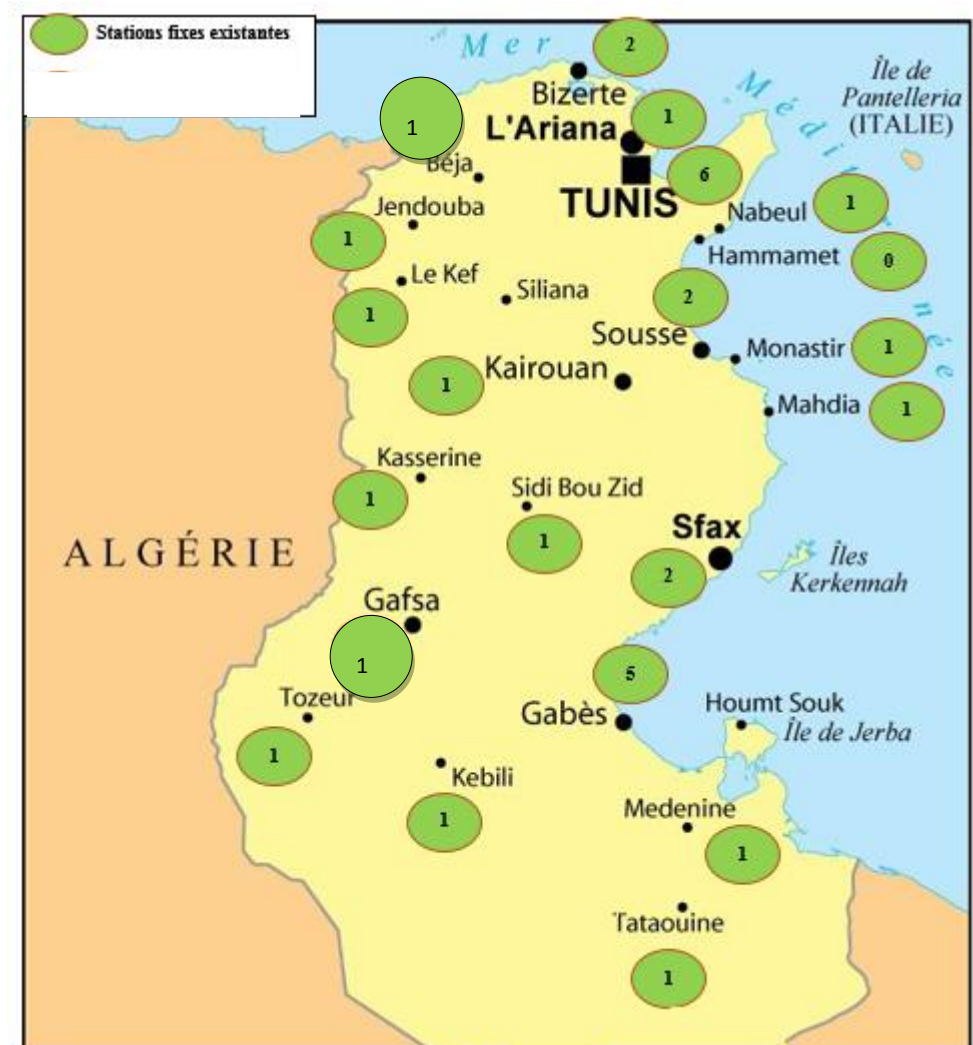


Figure 16 : Réseau de surveillance de qualité de l'air en Tunisie

Les stations sont équipées par différents analyseurs et appareils de mesures des polluants comme le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, les particules solides, le monoxyde de carbone et l'ozone. Ils comportent aussi des appareils de mesures météorologiques. L'air extérieur est prélevé d'une manière uniforme et continue puis analysé et les résultats sont archivés à l'ANPE.

Les stations de mesure sont choisies sur la base de critères précis et chiffrés. Une liste de critères permet de classer une station de mesure parmi 7 types : urbaine, périurbaine, rurale régionale, rurale nationale, industrielle, trafic, observation et qui peuvent être regroupées en 5 groupes :

- 1) les stations urbaines et périurbaines
- 2) les stations trafic
- 3) les stations industrielles
- 4) les stations rurales
- 5) les stations d'observation

En plus des différentes stations fixes, le réseau dispose d'un bus-laboratoire mobile permettant l'analyse des polluants classiques (O₃, NO_x, SO₂ et PS) et la mesure des paramètres météorologiques (température, pression atmosphérique, vitesse et direction du vent).

Le laboratoire mobile permet des interventions souples et rapides pour estimer la qualité de l'air dans les zones non encore équipées de stations fixes. Il peut être utilisé, à la demande des collectivités ou des municipalités, pour caractériser la qualité de l'air ambiant dans une région donnée.

1.1.7. Jordanie

La Jordanie est divisée en 12 gouvernorats (muhafaza). Chaque gouvernorat est divisé en villes et villages

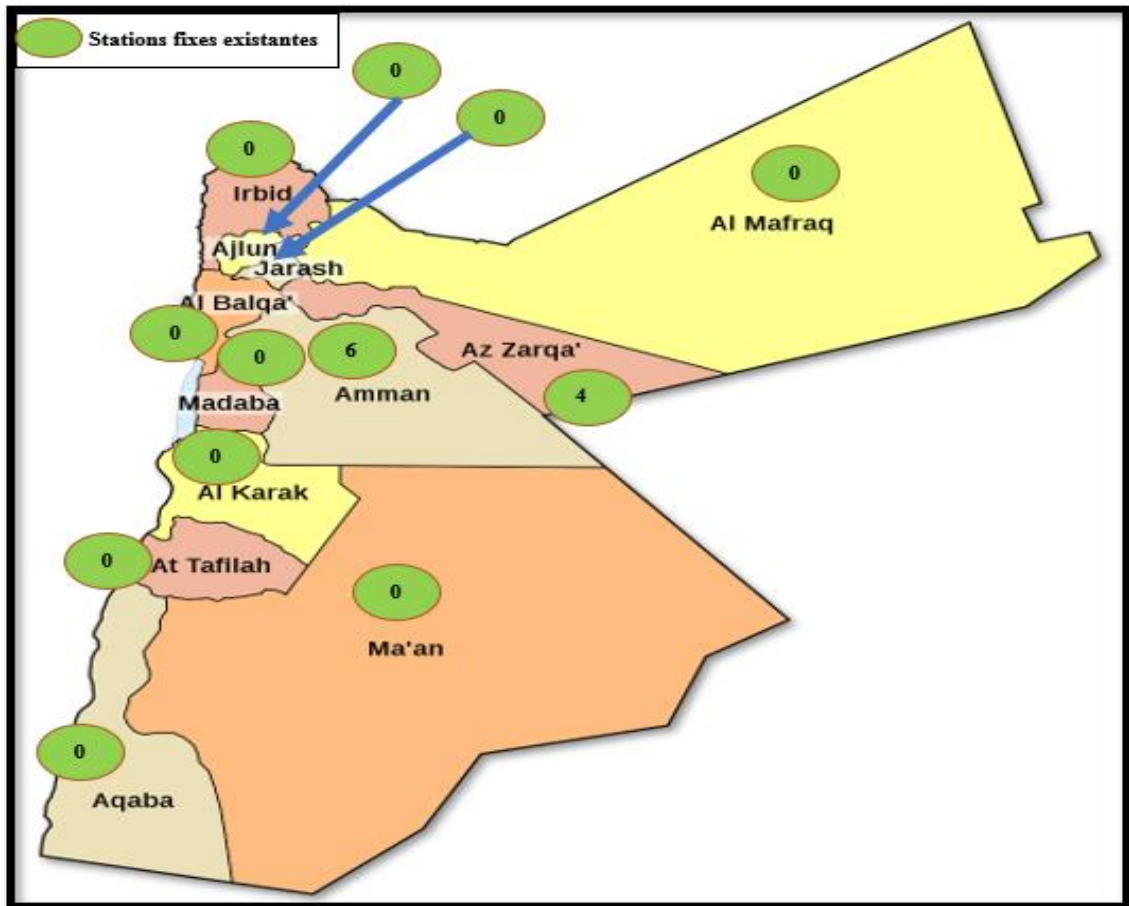


Figure 17 : Réseau de surveillance de qualité de l'air de la Jordanie

Le réseau de la surveillance de la qualité de l'air en Jordanie dispose de 13 stations, réparties seulement sur 3 gouvernorats : Amman, Irbid et Az Zarqa'. (voir la figure ci-dessous).

Le réseau de surveillance de la qualité de l'air est réparti pour chaque gouvernorat comme suit :

Amman : le gouvernorat de Amman qui contient la capitale administrative de Amman, dispose de 6 stations installée comme suit :

- 1 station : poste de Amman
- 1 station : la ville industrielle du roi abdellah 2/Sahab,
- 1 station : les jardins du roi Hussein
- 1 station : dans la région qui s'appelle MARKA MAHATA, où sont installés la gare du train et l'aéroport.
- 1 station : complexe du Nord/Tabtour
- 1 station : l'avenue de l'université jordanienne

Irbid : le gouvernorat est localisé au nord d'Amman, (la capitale) du pays. Le gouvernorat d'Irbid a la deuxième plus grande population en Jordanie après drâa et la densité de population la plus haute dans le pays.

- 1 station :Jardin el yarmouk/ wadi roumam
- 1 station : Charii Albareha
- 1 station :Ville Sportive El Hassan

Az Zarqa' : localisé à l'est du capital Amman. Le gouvernorat du Az Zarqa est la troisième plus grande gouvernorat après Amman et Irbid en termes de population. Et le Gouvernorat Az Zarqa', comme il grandit, renforce l'activité commerciale d'urbain, industriel, agricole, où beaucoup d'installations industrielles importantes la raffinerie de pétrole thermique le Centre Al-hussein.

- 1 station : Wadi alhajar
- 1 station : Les usines1
- 1 Station : Ecole primaire Ibn Alanbari
- 1 station : Ecole primaire Oum Charik

Gouvernorat	Nombre de stations
Amman	6
Irbid	3
Az Zarqa'	4

Tableau 8 : Nombre de stations des gouvernorats

1.1.8. Liban

Le réseau de la surveillance de la qualité de l'air au Liban dispose de 5 stations situées comme suit :

- ✓ 1 station à HADATH,
- ✓ 1 station à BEIRUT,
- ✓ 1 station à ZAHLE,
- ✓ 1 station à SIDON,
- ✓ 1 station à BAALBEK.

Le réseau de la surveillance de la qualité de l'air sera renforcé par l'ajout de 5 stations :

- ✓ 1 station à TYRE,
- ✓ 1 station à BEIRUT,
- ✓ 1 station à ZAHLE,
- ✓ 1 station à SIDON,
- ✓ 1 station à BAALBEK.

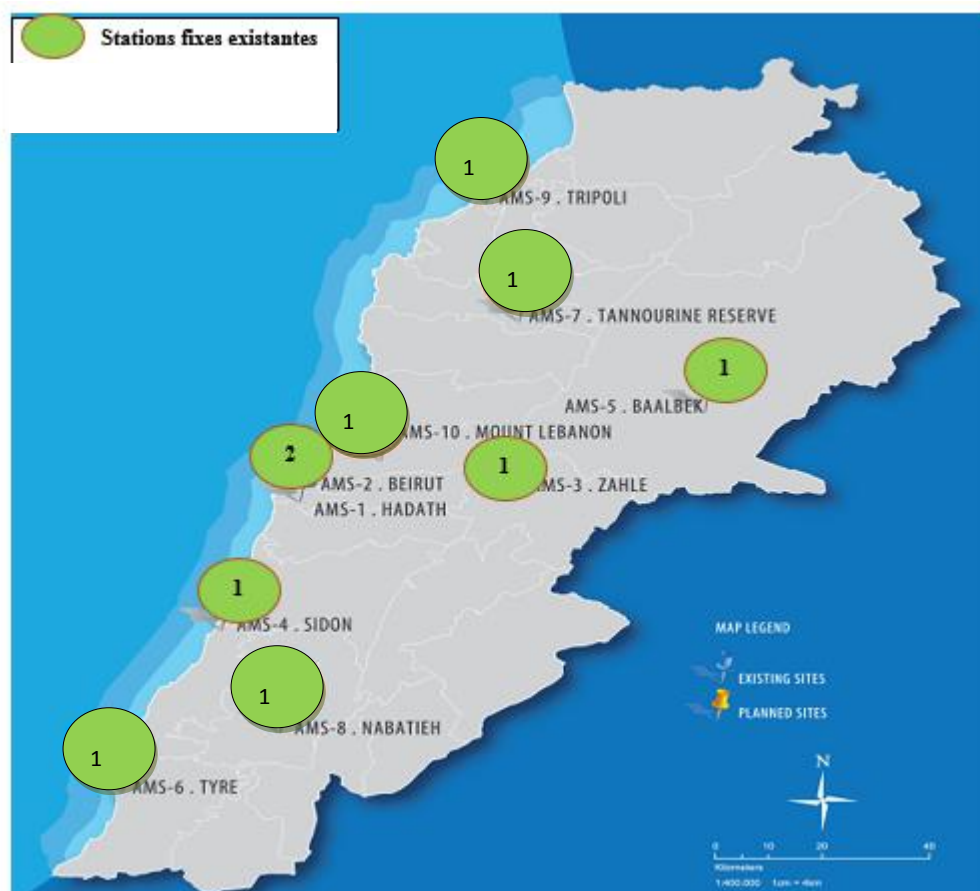


Figure 18 : Réseau de surveillance de qualité de l'air du Liban

1.1.9. Turquie

En 2008 a été publiée un arrêté relatif à la surveillance et la gestion de la qualité de l'air ambiant. Cet arrêté précise les normes de qualité de l'air ainsi que les conditions de surveillance de la qualité de l'air en définissant des zones et des agglomérations dans lesquelles la qualité de l'air devait être surveillée.

Les polluants surveillés sont : SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀, Pb, benzène, CO, Ozone, arsenic, cadmium, Nickel et benzopène. Ce sont pratiquement les polluants devant être surveillés dans le cadre de la directive européenne. Toutes les stations doivent mesurer les poussières (PM et SO₂, les paramètres météorologiques : vent en vitesse et direction, température, humidité).

En 2011, il y avait 116 stations opérationnelles dans 81 provinces et à partir de 2011, dans le cadre des activités du Marmara Clean Air Center en coopération avec l'UBA en Allemagne, 39 stations supplémentaires sont maintenant opérationnelles.

Le tableau 9 ci-dessous récapitule un ensemble d'informations relatives à la surveillance de la qualité de l'air. On note que le critère du nombre de stations fixes par nombre d'habitants est variable d'un pays à l'autre, et d'une région à l'autre.

	Territoire national								Territoire régional, land, etc...					
	Allemagne	Autriche	Espagne	France	UK	Norvège	Suisse	USA	Bad Wurtemberg	Styrie	Catalogne	Canton Geneve	Ile de France	Rhone Alpes
Population (milliers)	82000	8300	46000	63000	62000	4100	7700	307000	10,75	1,2	7,3	0,45	11,7	6
Réseau national	non	oui	non	non	oui	oui	oui	non						
Nombre de stations fixes														
Réseau national		8			143	10	16							
Réseau nat + local	?	197	?	750	1000	50	100	100 millions	41	41	140	7	51	78
Stations/100000 hab		2,37		1,19	1,61	1,06	1,3		0,38	3,42	1,92	1,55	0,44	1,3
Moyens mobiles														
Réseau nat		non			?	1	non							
Réseau local									armoires	2	3	2	5	10
Ressources humaines réseau national														
Pour gestion réseau						4	15,5							
Pour surveillance générale		12			10	23	28							
Ressources humaines réseau local														
Pour gestion réseau										17	11	4,5	55	65
Pour surveillance générale									125		33	17		
Ressources financières pour réseau nat		Fonc 1 M€ Inv 300 k€			1 M€ hors salaires	?	Fonc 1,1 M€ Inv 600 k€							

Tableau 9 : Synthèse d'un certain nombre d'informations issues de la référence (3)

2- PLACE DES CAPTEURS INDIVIDUELS « LOW COST » AU NIEAU DU RESEAU DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR

Le réseau de surveillance de la qualité de l'air qui est proposé dans le PNAIR (80 à 100 stations selon les scénarios retenus) est basé sur la mise en place et l'utilisation de matériels de mesurage et de méthodes qui sont rigoureusement homologués et normalisés. Ces matériels et ces méthodes ont fait leurs preuves depuis bien des années dans de nombreux réseaux du monde. Il est également prévu que ce réseau soit exploité par un personnel rigoureux et parfaitement formé. A tout instant, selon la Loi, un tel réseau doit être considéré comme Le réseau de référence.

On rappelle que la représentativité spatiale d'une station est typiquement de l'ordre de quelques hectares (peut-être Quelques Km²) et que la représentativité temporelle est l'heure.

2.1. Avantages et inconvénients d'un réseau de surveillance par stations fixes et mobiles

2.1.1. Avantages

Un tel réseau de mesure est typiquement représentatif du principe de recherche et de mise en œuvre des meilleurs moyens techniquement disponibles et économiquement supportables (BAT Best Available Techniques en anglais). Les résultats obtenus ont une forte probabilité d'être justes à quelques pourcents près et le détail de ces informations liées à la qualité doit être connu du Laboratoire de l'Environnement en charge de l'assistance aux différents réseaux régionaux. Compte tenu des techniques employées et des précautions prises, les résultats sont donc en principe **indiscutables**. Ce qui n'empêche pas que des organisations citoyennes peuvent penser pouvoir apporter la contradiction, et c'est leur droit dans une démocratie, en utilisant des matériels et des méthodes moins sophistiquées et généralement moins coûteuses. Le dialogue et l'information réciproque doivent alors être la règle.

2.1.2. Inconvénients

Un réseau de surveillance par stations fixes ne peut pas physiquement couvrir la totalité d'un territoire, il y a des « trous » entre les stations fixes. La densité des stations recommandée dans l'Union Européenne est de 2 stations par 100000 habitants. *Cette recommandation est le résultat de la recherche pragmatique d'un optimum technico-économique suite à de nombreuses années d'expérience et de pratique dans de nombreux pays.* L'usage de stations mobiles peut occasionnellement et temporairement remédier à cet inconvénient mais ce n'est pas une panacée. De même la mise en place d'un réseau temporaire de « tubes passifs » ne peut être également qu'une aide temporaire à condition de bien exploiter les résultats afin de tenir compte de la représentativité temporelle des résultats qui est la semaine (ou la quinzaine de jours) et non l'heure.

2.3. EVOLUTION ET TENDANCES ACTUELLES DES RÉSEAUX DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR

2.3.1. Politique rigoureuse de gestion de la qualité

Afin de consolider l'avantage présenté précédemment, tous les réseaux dignes de ce nom renforcent les aspects de normalisation des méthodes, d'homologation des matériels, de formation des personnels exploitants et de contrôle des pratiques et des résultats de mesurage. Tous les réseaux s'engagent dans la mise en place de politiques rigoureuses de gestion de la qualité (QA/QC : Assurance Qualité et Contrôle Qualité).

2.3.2. Boucher les « trous » entre stations

Deux tendances voient actuellement le jour : la modélisation d'une part et l'usage de « sous-stations simplifiées » plus ou moins rudimentaires d'autre part.

La **modélisation** à l'échelle géographique couverte par le réseau est maintenant largement utilisée dans beaucoup de réseaux européens. Cette modélisation nécessite auparavant l'élaboration de cadastres d'émissions dont la qualité soit au moins aussi bonne que la qualité des modèles de dispersion mis en œuvre. Ce volet a été développé dans l'étude en cours de réalisation par le groupement AZAD ENVIRONNEMENT et NUMTECH.

L'usage de **sous-stations simplifiées** consiste à placer des appareils simples et peu coûteux en de nombreux points judicieusement choisis dans les « trous » du réseau de référence. Ces « sous-stations simplifiées » peuvent également être mobiles, soit qu'elles sont placées sur un véhicule (Tramway, bus, véhicules de police, Flotte de véhicules d'un prestataire de la ville, cas d'une société de maintenance d'Energie sur la ville de Paris, ... etc) soit qu'un individu volontaire transporte lui-même une micro-station. Dans ce dernier cas, il y a un aspect « collaboratif » puisque les données transmises par Smartphone pourraient contribuer à compléter les données mesurées par le réseau de référence. Dans tous les cas, il y a un capteur de mesure associé à un système de traitement et de transmission des données. Compte tenu des moyens matériels disponibles actuellement, les aspects informatiques et de communication ne semblent pas poser de problèmes ; il n'en est pas de même pour les capteurs. On donne ci-après quelques indications sur ces appareils.

2.4. SOUS-STATIONS SIMPLIFIÉES

Attention, ces « sous-stations simplifiées » ne doivent pas être confondues avec les « mini ou micro stations de surveillance » de la qualité de l'air qui sont des stations à part entière, stations qui ont pu être considérablement miniaturisées mais qui n'en gardent pas moins les caractéristiques météorologiques des stations du réseau de référence.

En ce qui concerne les sous-stations simplifiées, les progrès aidant, trois types de capteurs qui ne sont pas réellement des nouveautés, sont actuellement développées chez certains fournisseurs de matériel. Il s'agit de capteurs qui n'ont pas fait l'objet de normalisation ISO. Il s'agit de :

- mesurage de certains polluants gazeux à l'aide de cellules électrochimiques ;
- mesurage de certains polluants gazeux à l'aide de cellules à oxydes métalliques (MOS Metal Oxide Semiconductor) ;
- mesurage des concentrations en poussières par diffusion d'un rayonnement lumineux.

Les deux premiers capteurs à l'aide de cellules ont en commun le fait qu'un paramètre électrique (conductivité, résistivité, etc...) d'une **couche mince d'un matériau spécifique en**

contact avec une atmosphère chargée de polluants varie en fonction de la concentration en polluants.

Le capteur par diffusion d'un rayonnement lumineux par des particules fines n'est rien d'autre que celui qui est utilisée dans les **détecteurs de fumée** rendus obligatoires dans certains pays.

Ces trois types de capteurs, du fait de leur simplicité de principe, peuvent donner lieu à la commercialisation de matériels souvent ultra-portables et quelquefois très peu coûteux.

2.4.1. Capteurs à cellules électrochimiques

Selon la référence (3), ces cellules ne sont pas renommées pour leur spécificité, c'est-à-dire que certains autres polluants que celui pour lequel la cellule est prévue viennent interférer la mesure. Pour des raisons de déplacement de charges électriques, ces cellules à électrolyte solide doivent être chauffées jusqu'à 800 °C. Les cellules peuvent avoir des problèmes de sensibilité, de reproductivité et de précision. L'étalonnage est difficile et doit être fait relativement fréquemment. De plus comme tous les détecteurs à effet de surface, la surface sensible est sujette à des variations dues à l'humidité, à la température, aux poussières, voire même à certaines molécules qui peuvent détruire la surface. La durée de vie de la cellule n'est pas très longue mais le faible coût de celle-ci autorise son remplacement fréquent. Il n'empêche que malgré ces inconvénients, ces appareils, manipulés avec soin, précaution et discernement peuvent, dans certaines applications, donner toute satisfaction. Ces appareils sont couramment utilisés comme appareils portables en hygiène du travail, ils sont actuellement très rarement utilisés dans des réseaux de surveillance de la qualité de l'air.

On trouvera ci-après le tableau 9 extrait de la référence (3) relatif aux avantages et inconvénients de trois types de capteur avec cellule. Dans ce tableau, le capteur à cellule électrochimique est appelé « Electrolyte solide ». Le capteur capacitif est également un capteur à cellule basé sur les variations d'une capacité électrique en présence de polluants, ce capteur n'est pas utilisé en pollution atmosphérique. Le capteur « Résistif à semi-conducteur » est le MOS (Metal Oxide Semiconductor).

Type de Capteur	Grandeur mesurée	Avantages	Inconvénients	Limite de détection
Electrolyte solide	Tension ou courant	- Miniaturisation - Résistance aux chocs thermiques et pression - Variation linéaire du signal - Temps de réponse faible	- Etalonnage nécessaire - Complexité d'utilisation - Durée de vie limitée (2 ans) - coût élevé (~100€)	10-20 ppm
Capacitif	Capacité	- Simplicité d'implémentation - Faible coût (<10€) - Faible consommation électrique - Miniaturisation - Temps de réponse rapide - Longue durée de vie	- Système de mesure complexe - Forte interférence avec l'eau - Manque de sélectivité	~10 ppb
Résistif – semi-conducteur	Résistance ; Conductance	- Miniature - Faible coût (< 20€) - Faible consommation électrique - Facilité d'utilisation - Grande sensibilité - Temps de réponse faible - Large gamme de gaz détectables	- Faible sélectivité - Durée de vie limitée (~2 ans) - Dépendance à la température - Problèmes de dérive	10 ppb à 1 ppm

Tableau 10 : Avantages et inconvénients de trois types de capteurs. Référence (3)

De même, en consultant la référence (2), on trouve le tableau 11 ci-dessous :

Caractéristique	Capteur semi-conducteur	Cellule électrochimique
Sensibilité	++	+
Sélectivité	-	+
Stabilité	+	--
Précision	+	+
Temps de réponse	++	-
Durabilité	+	-
Portabilité	++	-

Tableau 11 : Comparaison des principales qualités des deux types de cellule. Référence (5)

2.4.2. Capteurs à oxydes métalliques semi-conducteurs (MOX)

Le principe de base ressemble à celui des cellules électrochimiques si ce n'est que la surface sensible est ici une surface mince recouverte d'un oxyde métallique ; le plus classique d'entre eux est l'oxyde d'étain (SnO_2), mais on rencontre également ZnO , CuO , etc.... La présence de gaz oxydants ou réducteurs (polluants gazeux portés par l'air ambiant) occasionne des réactions d'oxydo-réduction catalytiques à la surface de la couche mince mettant en jeu des ions. Ces réactions bouleversent les équilibres électriques et, en conséquence, la conductivité électrique. La cellule semi-conductrice doit être portée à 300 ou 400 °C. De plus comme tous les détecteurs à effet de surface, la surface sensible est

sujette à des variations dues à l'humidité, à la température, aux poussières. La durée de vie de la cellule n'est pas très longue mais le faible coût de celle-ci autorise son remplacement fréquent. Voir les tableaux 10 et 11.

Dans l'état actuel du développement technique de ces appareils, il paraît utile de distinguer deux cas :

a – Appareils simplistes équipés d'une seule cellule semi-conductrice et censés mesurer un seul polluant.

Pour le moment, malgré de nombreux travaux portant sur le type de métal, la façon dont la couche sensible est fabriquée, les conditions de chauffage, etc..., les caractéristiques électriques de la couche semi-conductrice sont surtout sensibles à la présence d'un polluant défini mais également, mais dans une moindre mesure, à d'autres polluants et ceux-ci sont nombreux et variés dans une atmosphère urbaine ou industrielle polluée. La sélectivité n'est donc pas assurée. Même en utilisant des techniques de traitement du signal sophistiquées telles qu'elles seront présentées dans la référence (2), de tels appareils ne peuvent pas être utilisés en réseau car, pour les faibles concentrations, la marge d'incertitude est du même ordre de grandeur que la concentration mesurée ; pour les fortes concentrations les concentrations prédites risquent de surestimer les concentrations (Figure 19).

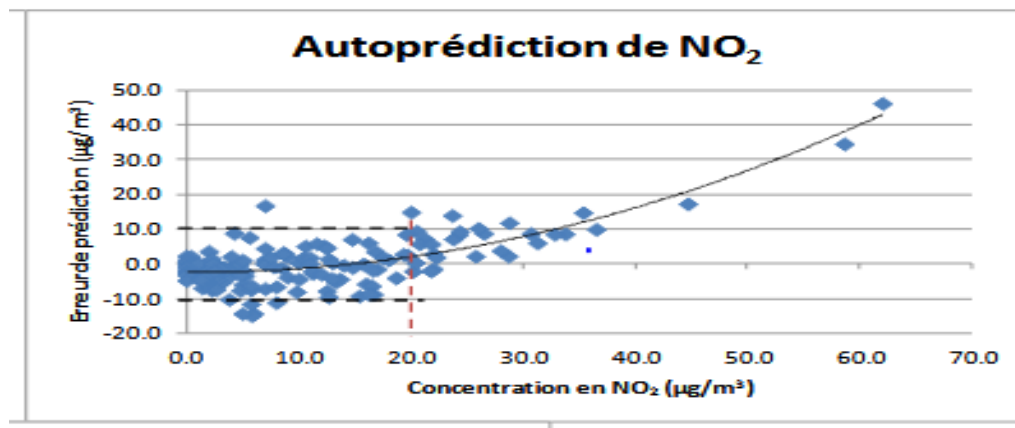
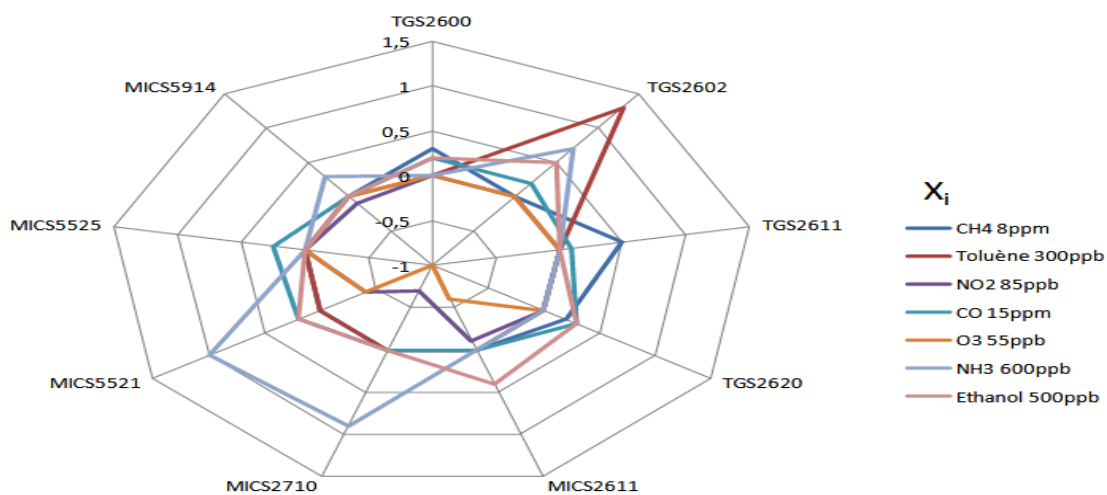


Figure 19 : Exemple de prédiction des concentrations de NO₂ comparées à des mesures sur le terrain. Référence (6)

Même en se comportant de façon très tolérante, il faut donc oublier ce type de matériel pour des mesures en réseau. Ce qui n'empêche pas de nombreuses sociétés de commercialiser des appareils manuels extrêmement peu coûteux (environ 100 €, voire moins). Ces appareils doivent être considérés, pour la plupart d'entre eux, comme des gadgets donnant l'illusion à tout citoyen de connaître à chaque instant le niveau de pollution de l'air qu'il respire et, ainsi, l'illusion de pouvoir gérer sa propre exposition aux polluants de l'air.

b – Ensemble multi-capteurs

La référence (7) a étudié 9 capteurs commercialisés par des sociétés ayant pignon sur rue. Chacun de ces capteurs est en principe sensible à un polluant cible connu. Ces capteurs ont été installés en parallèle au même endroit en laboratoire et soumis à des polluants connus en type et en concentrations. Le résultat est indiqué par la figure 20 ci-dessous.



**Figure 20 : Réponses de 9 capteurs différents à diverses concentrations en polluants.
Référence (7)**

On observe que chaque capteur présente une sensibilité maximale pour l'un des polluants appelé « polluant cible », mais il présente une sensibilité non nulle pour d'autres polluants. Le traitement de l'ensemble des données fournies par cet ensemble multi-capteurs devient alors extrêmement complexe. Les **méthodes linéaires simples** ne sont pas applicables car les réponses ne sont pas linéaires. Les méthodes telles que **l'analyse en composantes principales (PCA)** conviennent et fournit une visualisation sur la corrélation entre les variables et la séparation des groupes de classe s'il en existe. L'analyse en composantes principales peut être utilisée comme méthode de prétraitement de données dans les cas complexes afin de simplifier les modélisations. Enfin, la méthode qui semble la mieux adaptée est l'utilisation de **Réseaux de Neurones Artificiels (ANN)**.

Les références (8) et (9) de l'EPA présentent un nombre impressionnants de capteurs avec leurs caractéristiques. Elles donnent de précieuses recommandations sur le choix de ces capteurs en fonction de l'usage que l'on en fait. Elles mettent également en garde contre les risques de non-sélectivité vis-à-vis d'un polluant cible et recommandent simplement d'étalonner l'appareil avant usage.

2.4.3. Mesurage des concentrations de poussières par diffusion de la lumière

La méthode par diffusion d'un rayonnement lumineux par des particules fines n'est rien d'autre que celle utilisée dans les **détecteurs de fumée** rendus obligatoires dans certains pays. Le principe est extrêmement simple et l'usage de LED infrarouge autorise la fabrication d'appareils miniaturisés, solides et peu coûteux.

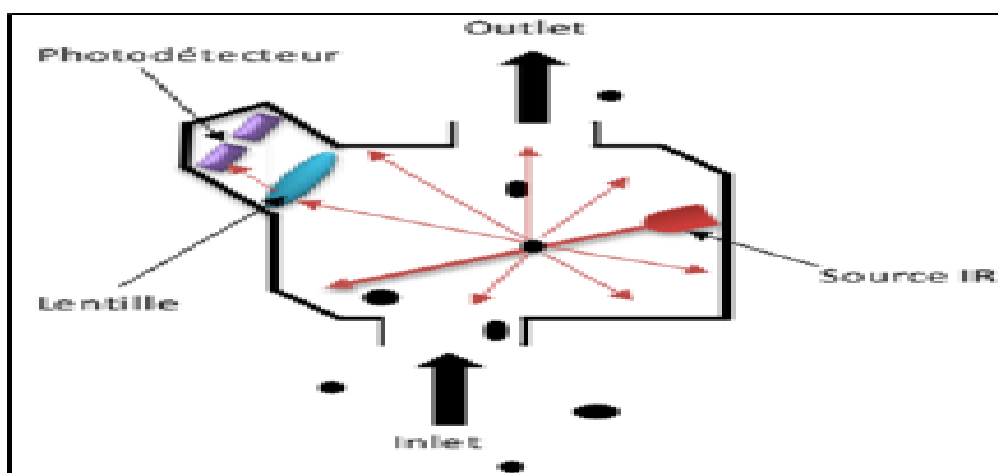


Figure 21 : Mesure des poussières par diffusion d'un rayonnement lumineux

Autant les limitations et interrogations relatives aux cellules électrochimiques et à oxydes métalliques sont d'ordre technologique, autant les limites d'usage des appareils par diffusion de la lumière sont liées à des principes physiques. Ce principe physique est la diffusion (et l'absorption) de la lumière par des particules solides ou liquides, diffusion qui est régie par la théorie de MIE. La diffusion de la lumière et sa quantification en termes de $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de gaz porteur dépendent d'un grand nombre de paramètres : spectre granulométrique des particules, forme des particules, famille cristallographique, couleur, indice de réfraction, nature chimique, densité, etc...autant de paramètres que l'on ne connaît que rarement a priori. Il en résulte que ces appareils peuvent donner des résultats identiques avec des populations de particules complètement différentes.

Ces appareils ne fournissent donc qu'un indice et non une valeur en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pour une population de poussières caractéristique d'un site de mesure de la qualité de l'air, un étalonnage sur site est nécessaire avec les particules réellement présentes. Cet étalonnage est relativement lourd et complexe et est, par conséquent, rarement fait. De plus, sur un site donné, les caractéristiques physico-chimiques des particules peuvent varier selon l'heure du jour (pointes de trafic automobile), la saison (pollens), les conditions météorologiques, etc...

La référence (9) s'est efforcée de comparer les résultats de deux appareils (appelés **e-PM** dans le texte) : AQ SENSE et AQ FEEL avec les résultats d'un analyseur TEOM normalisé CEN sur un site du réseau ATMO en France. Les deux tableaux ci-dessous présente les principales caractéristiques de ces deux appareils :

: Spécificités des capteurs de particules

Spécificités	AQ-Sense	AQ-FEEL
Alimentation	Secteur ou batterie (autonomie de 10 jours)	Secteur ou batterie (recharge par panneau solaire)
Périodicité de mesure standard	Sur secteur : 5 min Sur batterie : 30 min	Sur secteur : 7 min Sur batterie : 10 / 15 min en fonction de la période de transmission des données
Echantillonnage horaire maximal	80%	57%
Transmission des données	Réseau local	Réseau distant
Besoins spécifiques	Ordinateur + collecteur de données radiofréquence à une portée suffisante	Réseau GSM pour que les capteurs communiquent
Etudes visées	Atmo – AuRA	Air PACA

Caractéristiques générale des e-PM

Paramètre	PM _{2,5}	PM ₁₀
Gamme de mesure quantitative ¹	0 – 100 µg/m ³	0 – 200 µg/m ³
Limite de détection (taille)	1 µm	
Limite de détection (concentration)	2 µg/m ³	
Précision	25%	15%
Température d'utilisation	-5°C à 50°C	
Hygrométrie d'utilisation	0 – 95 % pour T > 0°C et 0 – 70 % pour T < 0°C	
Aérosol de calibration	Sable d'Arizona A1	

¹ Qualitatif au-delà de la gamme

Tableau 12 : Principales caractéristiques des deux appareils

On notera que ces appareils ne sont pas sensibles aux particules dont le diamètre est inférieur à 1 micron, or ce sont celles-là qui sont en principe les plus nocives.

Deux types de comparaisons ont été faites :

- Site de type trafic, données horaires – Figure 22
- Site de fond urbain (Lyon centre), données horaires – Figure 23

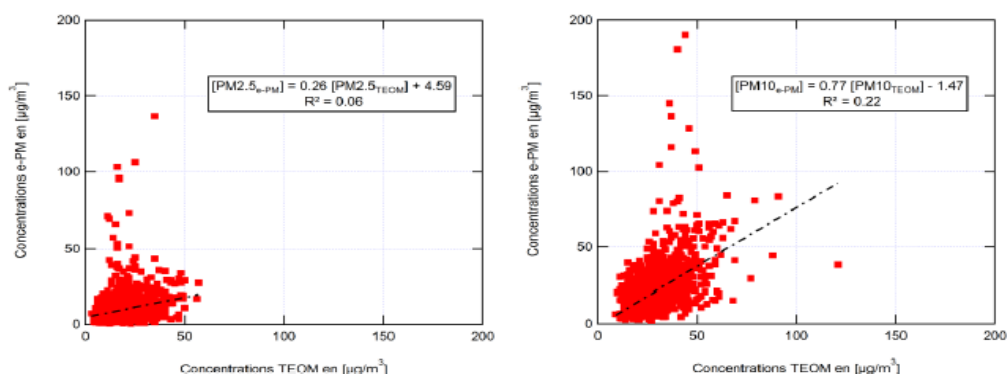


Figure 22 : Site de type trafic, données horaires

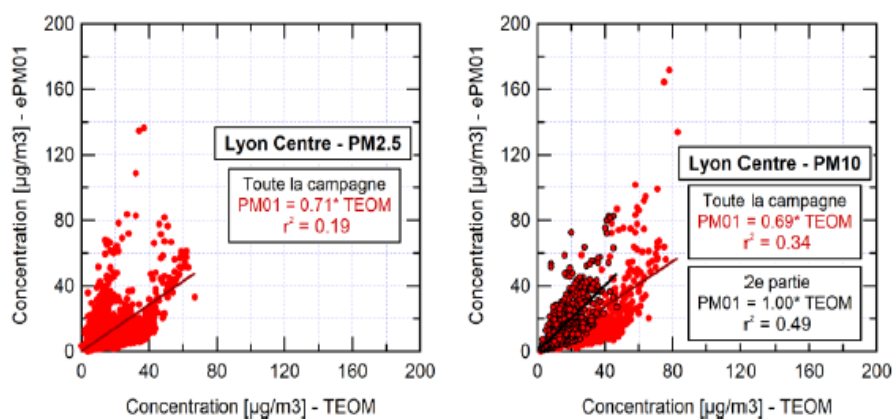


Figure 23 : Site de fond urbain (Lyon centre), données horaires

Deux remarques :

- ✚ Les coefficients R^2 sont assez décourageants, 0.06 à 0.49
- ✚ La référence ne commente pas l'allure caractéristique de ces nuages de points (en particulier la Figure 22, PM2.5) où on observe clairement la présence d'au moins deux familles de particules. Il serait donc intéressant de pousser cette étude et de voir la qualité de la corrélation en fonction de l'heure de la journée.

A la suite de cette campagne de mesure, Atmo Auvergne-Rhône-Alpes va déployer une vingtaine de capteurs e-PM afin de **densifier le réseau de mesures des particules** dans l'agglomération lyonnaise. Conformément aux conclusions de l'évaluation, ce déploiement devra respecter plusieurs phases :

-  **Avant la campagne (1 semaine) :** Réalisation d'une intercomparaison de tous les e-PM sur une période minimale d'une semaine sur un site équipé d'un analyseur de référence (TEOM FDMS). Cette étape vise à valider la reproductibilité initiale du lot de micro-capteurs.
-  **Pendant la campagne (1 an) :** Déploiement d'une vingtaine d'e-PM avec le maintien d'une intercomparaison entre e-PM et TEOM sur deux sites de typologies différentes et équipés de TEOM.
-  **Au bout de 6 mois et après la campagne (1 semaine) :** Réalisation d'une intercomparaison de tous les e-PM sur une période minimale d'une semaine sur un site équipé d'un analyseur de référence (TEOM FDMS). Cette étape vise à vérifier la reproductibilité des e-PM et d'évaluer l'impact de l'encrassement de micro-capteurs (notamment ceux utilisés en proximité automobile).

ATMO Auvergne ne dit pas comment les données de ces appareils vont être traitées et utilisées pour compléter le réseau de référence actuel. Il ne s'agit donc que d'une campagne expérimentale.

2.4.4. Quel avenir ? Quel vision ?

En effet, la mise en parallèle de ces outils avec le réseau de référence est le seul moyen à l'heure actuelle de les qualifier. Leur fiabilité pose encore question, selon des échanges avec des responsables des réseaux de surveillance de la QA (AIR PACA, ATMO Grand Est, ...) en France le traitement de la mesure devra encore se développer avant d'atteindre la finesse des analyseurs des stations fixes.

Pour le Maroc, la mise en place d'un réseau officiel de référence selon les normes est incontournable pour renforcer et capitaliser les efforts réalisés en matière de gestion, de maintien et de validation des données. Néanmoins, il est vivement recommandé d'organiser durant la première étape du PNAIR à échéance 2021, une veille technologique et lancer des expérimentations de mise en place et de comparaison des nouveaux outils de mesures en parallèle avec le renforcement du réseau de stations fixes.

Ces expérimentations peuvent être réalisées dans le cadre de coopération bilatérale avec des pays partenaires et aussi dans le cadre de coopération entre régions du Maroc et d'autres régions dans le monde.

CHAPITRE 5 : PLAN D' ACTIONS DU PNAir

La mise en œuvre du plan d'actions pour la lutte contre la pollution de l'air est scindée en deux parties :

- Une première phase étalée sur la période 2018-2021, qui constitue la première étape du PNAir, destiné à remédier aux problématiques les plus prioritaire pour l'amélioration de la qualité de l'air par la mise en place des actions prioritaires constituant le socle pour bâtir un Programme National de l'Air efficient et une vision claire à échéance 2030 en matière de réseau de surveillance et des différentes actions à mettre en œuvre.
- Une deuxième phase allant de **2022 à 2030**, sensée prendre le relai de la première étape et mettre en œuvre de façon opérationnelle les moyens définis et expérimentées au niveau de la première phase, ceci avec deux échéances clés :
 - ✓ Une échéance d'évaluation à la fin de la première étape (PNAQA) en 2021 et réajustement/révision de certaines actions en cas de besoin ;
 - ✓ Une évaluation à mi-parcours en 2025 pour examiner et valider les actions accomplies de 2021 à 2025.

Le Plan d'actions comporte 17 actions réparties sur quatre volets :

-  **Volet 1** : Renforcement et extension du réseau de surveillance de la qualité de l'air
-  **Volet 2** : La réduction des rejets dans l'atmosphère
-  **Volet 3** : Le renforcement du cadre juridique
-  **Volet 4** : La communication et la sensibilisation

Chaque volet est initié par des informations rappelant les **acquis** (ce qui a été fait dans le passé et qui est actuellement opérationnel) et les **insuffisances** (ce qui ne marche pas de façon satisfaisante et qui doit être remplacé, modifié et amélioré dans le cadre du présent plan d'actions)

Chaque action est présentée selon la structure suivante :

- ✓ Justifications et objectifs ;
- ✓ Opérations à réaliser ;
- ✓ Entité responsable
- ✓ Partenaires
- ✓ Délai de réalisation
- ✓ Coûts et sources de financement ;
- ✓ Impact économique.

Le présent Plan d'actions est basé sur trois piliers fondamentaux dont le choix résulte des insuffisances observées et des objectifs à atteindre (améliorer la qualité de l'air) :

LA MESURE : Le Maroc connaît un fort déficit de mesurage dans le domaine de la pollution atmosphérique. La mesure de la qualité de l'air, mesure des émissions et mesure des effets sur la santé de la population. La mesure est avant tout un outil de connaissance qui est la pierre angulaire de la surveillance, du contrôle, de la concertation et de l'information.

LE CONTROLE : Le Maroc a également un fort déficit de contrôle, contrôle de l'application de la réglementation et de son respect et contrôle du respect des engagements pris. Ce contrôle ne peut réellement être efficace que s'il est basé sur la mesure de grandeurs bien choisies. Le contrôle doit être associé à la concertation. Un contrôle sans concertation est inutile par contre le contrôle associé à la concertation est enrichissant et gage de progrès.

LA FORMATION ET LA SENSIBILISATION : Des efforts sont actuellement en cours de déploiement mais ceux-ci doivent être poursuivis de façon persévérante, voire même amplifiés

VOLET 1 - RENFORCEMENT ET EXTENSION DU RESEAU NATIONAL DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR

Le Maroc a le mérite de prendre en considération le suivi de la mesure de la qualité de l'air depuis plus de 20 ans, ceci par la mise en place d'un réseau de mesure de la qualité de l'air, initié par le Département de l'environnement (SEDD actuel), puis poursuivi par la DMN depuis 2008 jusqu'à ce jour avec l'appui de la Fondation Mohammed VI pour la Protection de l'Environnement et le Ministère de l'intérieur.

La mise en place de ce réseau de surveillance de la qualité de l'air a permis aux différents intervenants d'acquérir une expérience non négligeable en matière de gestion et de suivi de la QA, cependant des insuffisances demeurent. Ci-dessous de manière synthétique les acquis et les insuffisances au niveau du réseau actuel.

1.1. LES ACQUIS

- Un réseau de surveillance de la qualité de l'air (RNSQA) géré par la DMN, moyennant un mémorandum d'une durée d'application de 2 ans et signé en 2018.
- Ce réseau est en fonctionnement depuis 2008, constitué de 29 stations, avec une densité des stations un peu plus grande au niveau du Grand CASABLANCA (13 stations),
- Une plate-forme de prévision de la qualité de l'air **Urbain Air** est opérationnelle à Casablanca,
- Une réglementation relative à la qualité de l'air et au fonctionnement du réseau de surveillance a été édictée depuis 2003. Cette réglementation doit être étoffée.
- Une expérience relative en matière de gestion du réseau de surveillance

1.2. LES INSUFFISANCES

Le diagnostic du réseau et l'évaluation de son fonctionnement datent du Mai 2017 ont suscité les informations suivantes :

- Seulement 45 % des stations sont opérationnelles ;
- Environ 29 % des stations sont partiellement opérationnelles ;
- 19 % stations sont fortement dégradées et nécessiterait leur remplacement ;
- 6 % sont arrêtées ;
- Le fonctionnement du réseau de mesure est affecté par le non accomplissement des opérations de maintenance et d'étalonnage causé par l'absence des contrats de

maintenance. En effet, 25% des stations n'était pas couvert par des contrats de maintenance au cours de la période de réalisation de cette étude ;

- L'information relative au suivi de la qualité de l'air et au respect des normes de la qualité de l'air est incertaine et aléatoire. Il n'est pas prévu que le public soit tenu informé ;
- Cinq Comités Régionaux de Suivi et de Surveillance de la Qualité de l'Air (CRA) ont été créés au niveau des Régions de : Casablanca-Settat, Marrakech-Safi, Rabat-Salé-Kénitra, Souss-Massa et Béni Mellal-Khénifra ;
- Seul le Grand CASABLANCA dispose d'une étude épidémiologique ;
- Insuffisance en matière de formation et de recherche et développement dans le domaine de la pollution de l'air.

Pour le renforcement de ce volet relatif au réseau de surveillance de la qualité de l'air qui constitue la pierre angulaire du PNAir, 5 actions principales sont proposées permettant d'apporter des solutions aux insuffisances et de renforcer les acquis.

- + Action 1: Doter toutes les grandes agglomérations de plus de 200 000 habitants des stations fixes de mesure de la qualité de l'air à échéance 2030.
- + Action 2 : Accélérer la mise en place des comités régionaux de suivis et de surveillance de la qualité de l'air (CRA) dans toutes les régions du Royaume.
- + Action 3 : Renforcer les capacités du comité national et des comités régionaux de suivi et de surveillance de la qualité de l'air.
- + Action 4 : Elargir la mise en place du dispositif de surveillance éco-épidémiologique des effets de la pollution atmosphérique à d'autres régions du Royaume
- + Action 5 : Encourager et développer la Recherche et développement en matière de qualité de l'air.

1.3. ACTION 1 – EXTENSION DU RÉSEAU A TOUTES LES GRANDES AGGLOMÉRATIONS DE PLUS DE 200 000 HABITANTS A ÉCHÉANCE 2030

1 - JUSTIFICATIONS ET OBJECTIFS

La décision de l'extension du réseau et son renforcement constitue une opportunité pour asseoir une gouvernance efficiente et améliorer l'efficacité et la fiabilité du réseau actuel. L'organisation actuelle basée sur une gestion totale du réseau par la DMN constitue une première expérience à partir de laquelle il faudrait tirer les conclusions pour renforcer les acquis et remédier aux insuffisances.

La gestion de la surveillance ne sera plus assurée par la DMN. Le principe de la nouvelle organisation de la gestion de la qualité de l'air est le suivant : la gestion de la surveillance de la qualité de l'air, sera régionalisée en suivant les principes de la régionalisation avancée.

Suite aux discussions entamées sur le montage institutionnel pour la gestion du système de surveillance de la qualité de l'air au niveau National, il a été proposé de confier la gestion du Réseau de surveillance de la qualité de l'air aux Régions du Royaume en partenariat avec le SEDD/DRE. A ce propos, un protocole d'accord est en cours d'élaboration par la Fondation Mohammed VI pour la Protection de l'Environnement.

Et conformément aux articles 11 et 12 du décret n°2-09-286 du 8 décembre 2009, dans chaque région où est installé un réseau de surveillance de la qualité de l'air, un comité permanent de suivi et de surveillance de la qualité de l'air est institué. Le Wali, prendra toutes les mesures nécessaires pour réduire les émissions de polluants dans le cadre de la politique nationale du SEDD et en prenant en compte, si nécessaire, les spécificités de la Région.

La maintenance et l'entretien des stations ainsi que les opérations d'étalonnage des appareils et des procédures de validation des données seront assurées au niveau régional. Afin d'optimiser les coûts et d'augmenter l'efficacité et la cohérence de l'ensemble ainsi constitué, le LNE pourrait veiller à la cohérence et l'harmonisation des méthodes de validation et d'étalonnage. Dans une phase intérimaire, certaines tâches comme l'entretien et la maintenance pourront faire l'objet d'une sous-traitance dument contrôlée par le gestionnaire du réseau avec un objectif à moyen terme d'internalisation de ces actions dans le futur.

L'extension du réseau national et sa gestion seront progressives, c'est l'objet de l'action n°1 qui définit le budget et les tâches à réaliser jusqu'en 2030 et comme pour toutes les actions, deux échéances intermédiaires une en 2021 et une en 2025.

En effet, Le renforcement et le développement du RNSQA sera effectué dans le cadre du PNAIR mené par le SEDD en collaboration avec les différents départements et partenaires. Ce renforcement sera consacré à renouveler, maintenir et optimiser le dit réseau objet de l'action 1.

2– DETERMINATION DU NOMBRE DE STATIONS PAR VILLE (PROVINCE/PREFECTURE)

Dans cette partie nous allons déterminer le nombre de stations qui devraient être installées entre 2018 et 2030.

En se basant sur les prévisions de projection de la population marocaine au niveau des préfectures, et provinces en 2018, 2021 (court terme), 2025 (moyen terme) et 2030 (long terme), nous avons pu déterminer et proposer le nombre de stations nécessaires pour couvrir tout le Royaume (tableaux 1 à 13, annexe 1) en utilisant le critère annoncé dans la SNDD qui consiste à doter toutes les agglomérations de plus de 200 000 habitants d'un réseau de surveillance de la qualité de l'air

Le programme de renforcement du RNSQA sera réalisé entre 2018 et 2030 en 3 échéances :

-  2018-2021 (court terme)
-  2022-2025 (moyen terme)
-  2026-2030 (long terme)

Pour le respect du critère stipulé dans la SNDD, le RNSQA doit disposer de 75 stations en 2018 au lieu de 29 stations qui existent. Ce nombre devrait augmenter respectivement à 83, 91, 101 pour 2021, 2025, 2030. (Tableau 13). Pour atteindre ces chiffres, il faut acquérir 46, 54, 62 et 72 respectivement en 2018, 2021, 2025 et 2030.

Année	2018				2021			2025			2030		
Stations	Stations existantes	Stations exigées par le critère	Stations à acquérir en 2018	Total des stations à acquérir	Stations exigées par le critère	Stations à acquérir entre 2019 et 2021	Total des stations à acquérir entre 2018 et 2021	Stations exigées par le critère	Stations à Acquérir entre 2022 et 2025	Total des stations à acquérir entre 2018 et 2025	Stations exigées par le critère	Stations à Acquérir entre 2026 et 2030	T Total des stations à acquérir
	29	75	46	46	83	8	54	91	8	62	101	10	72

Tableau 13 : Nombre de stations existantes, exigées et à acquérir au niveau de toutes les régions

La répartition détaillée des stations existantes en 2018 et stations proposées aux différentes échéances 2021, 2025 et 2030 par ville sont indiquées dans l'annexe au niveau des tableaux 1 à 19.

La répartition des stations existantes en 2018, exigées par le critère et à acquérir au niveau national à échéance 2030 est représentée par une carte au niveau de la figure 23 ci-dessous.

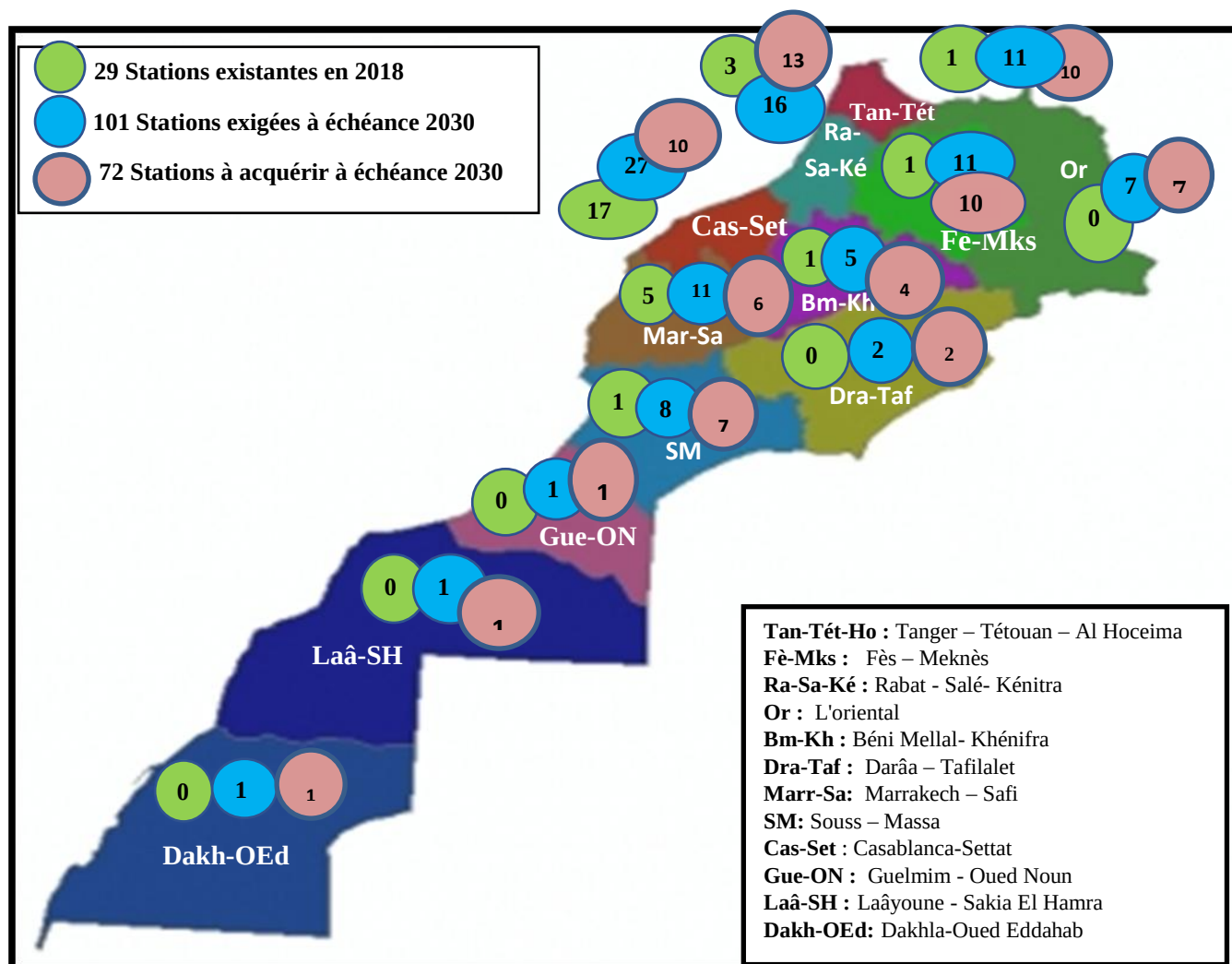


Figure 24 : Nombre de stations existantes en 2018 et nombre de stations qui devraient être en 2030

3– DIMENSIONNEMENT DU RESEAU NATIONAL DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR (RNSQA)

Dans le paragraphe précédent, le tableau ci-dessus entre que pour respecter le critère des 200 000 habitants, le réseau national doit disposer de 75 stations fixes au lieu de 29 stations dès 2018 et de 83, 91, 101 stations respectivement en 2021, 2025 et 2030. Donc il faut acquérir 46, 54, 62 et 72 respectivement en 2018, 2021, 2025 et 2030.

Pour respecter le critère de 200 000 habitants, Trois options sont envisagées pour dimensionner le réseau :

- ❖ Option 1 : Respect du critère de la SNDD à échéance 2021,
- ❖ Option 2 : Respect du critère de la SNDD à échéance 2025,
- ❖ Option 3 : Respect du critère de la SNDD à échéance 2030.

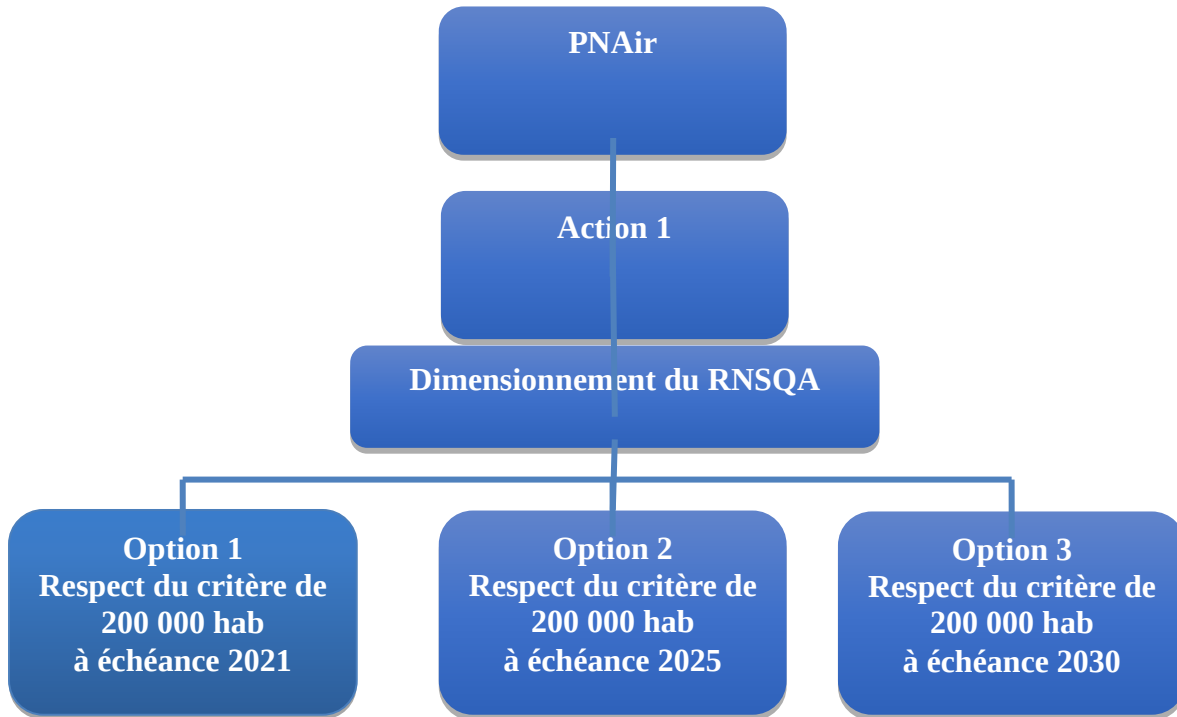


Figure 25 : Différentes options possibles pour le dimensionnement du réseau national de surveillance de la qualité de l'air (RNSQA)

Les 3 options possibles ont le même objectif qui est d'atteindre 101 stations à l'horizon de 2030, donc acquérir 72 stations à cette même année. Mais ce qui les distingue c'est la date butoir pour le respect du critère (une station de mesure pour 200 000 habitants). En effet en fonction de la date butoir fixée (figure a):

- Pour l'option 1: le nombre de station à acquérir à échéance 2021 sera de 54 stations entre 2018 et 2021 à raison de 13,5 stations par an. Entre 2022 et 2030. 18 stations devront être acquises. Le total de stations à acquérir entre 2018 et 2030 est de 72.
- Pour l'option 2 : le nombre de stations à acquérir sera de 62 stations entre 2018 et 2025 à raison de 7,75 stations par an à échéance 2025. 10 stations devront être acquérir entre 2026 et 2030. Le total de stations à acquérir entre 2018 et 2030 est de 72.

- Pour l'option 3: le nombre de stations à acquérir sera de 72 stations à échéance 2030, à raison de 5,54 stations par an.

Les 3 options et leurs budgets respectifs sont présentés dans le tableau 14 ci-dessous.

Option	Option 1		Option 2		Option 3	
Echéance	Nombre de stations à acquérir	Budget d'acquisition (MDH)	Nombre de stations à acquérir	Budget d'acquisition (MDH)	Nombre de stations à acquérir	Budget d'acquisition (MDH)
2018	13,5	20,25	7,75	11,625	5,54	8,31
2018-2021	54	81	31	46,5	22,15	33,23
2018-2025	62	93	62	93	44,31	66,46
2018-2030	72	108	72	108	72	108

Tableau 14 : Comparaison des 3 options pour le dimensionnement de RNSQA (Nombre de stations et budget)

Il est difficile de respecter l'application de ce critère de la SNDD qui stipule l'acquisition d'une station pour chaque 200 000 habitant pour les échéances 2021 et 2025. Nous avons donc retenu que l'option qui consiste à doter à échéance 2030 toutes les agglomérations d'un réseau de surveillance avec une station par 200 000 habitants, ceci à raison de 5 stations par an jusqu'en 2023 et 6 stations par an pour les sept dernières années.

Ce tableau représente aussi le budget nécessaire pour l'acquisition des stations pour les trois options.

5– PROPOSITION DE DIMENSIONNEMENT DU RESEAU DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR AU NIVEAU DES REGIONS

Dans le cadre du PNAir, et selon le critère basé sur les projections des populations, un nombre de stations fixes de mesure doit être installées au niveau des différentes régions.

La répartition de ces stations au niveau national est représentée sous forme de tableaux ci-dessous (Tab 15, 16 et 17) et des cartes qui montrent le nombre de stations existantes en 2018 et à acquérir aux différentes échéances 2021, 2025 et 2030 par les figures ci-dessous (Fig 26, 27, 28).

Le récapitulatif de ces tableaux et ces cartes est représenté au niveau du tableau 16 à la fin de ce paragraphe.

La répartition de ces stations au niveau des régions est représentée au niveau des tableaux (1 à 13) (voir annexe) et au niveau des figures (1 à 12) représentées sous forme de cartes (voir annexe).

Pour la répartition des stations au niveau des régions, nous avons suivi la priorisation suivante :

- + A échéance 2021, Les régions pilotes : Marrakech-Safi, Rabat-Sale-Kenitra, Souss-Massa,
- + A échéance 2025, les Régions prioritaires : Tanger-Tétouan-Al Hoceima, Fès-Meknès.
- + A échéance 2030, les Autres régions restantes : Béni Mellal- Khénifra, Casablanca-Settat L'oriental, Darâa – Tafilalet, Laâyoune - Sakia El Hamra, Dakhla-Oued Eddahab, Guelmim-Oued-Noun.

Région	Stations à acquérir à échéance 2030	Stations à acquérir entre 2018 et 2021	2018	2019	2020	2021
Marrakech – Safi	6	6	5	1	-	-
Rabat – Salé - Kénitra	13	13	-	4	5	4
Souss – Massa	7	1	-	-	-	1
Total		20	5	5	5	5

Tableau 15 : Stations à acquérir 2018-2021

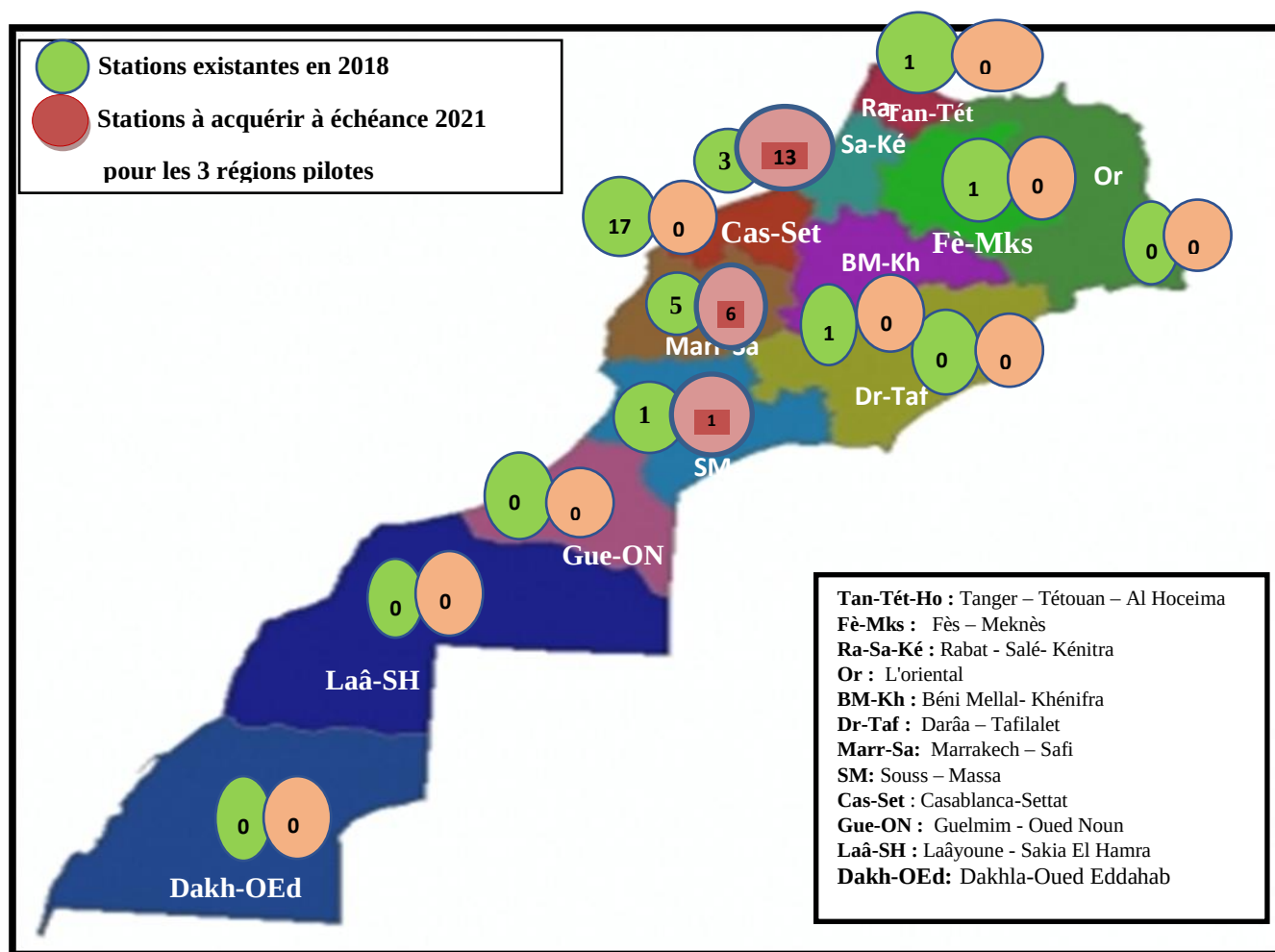


Figure 26 : Répartition au niveau nationale des stations fixes existantes en 2018 et des stations à acquérir à échéance 2021

Région	Stations à acquérir à échéance 2030	Stations à acquérir entre 2022 et 2025	2022	2023	2024	2025
Souss – Massa	7	6	5	1	-	-
Tanger – Tétouan – Al Hoceima	10	10	-	4	6	-
Fès – Meknès	10	6	-	-	-	6
Total		22	5	5	6	6

Tableau 16 : Stations à acquérir 2022-2025

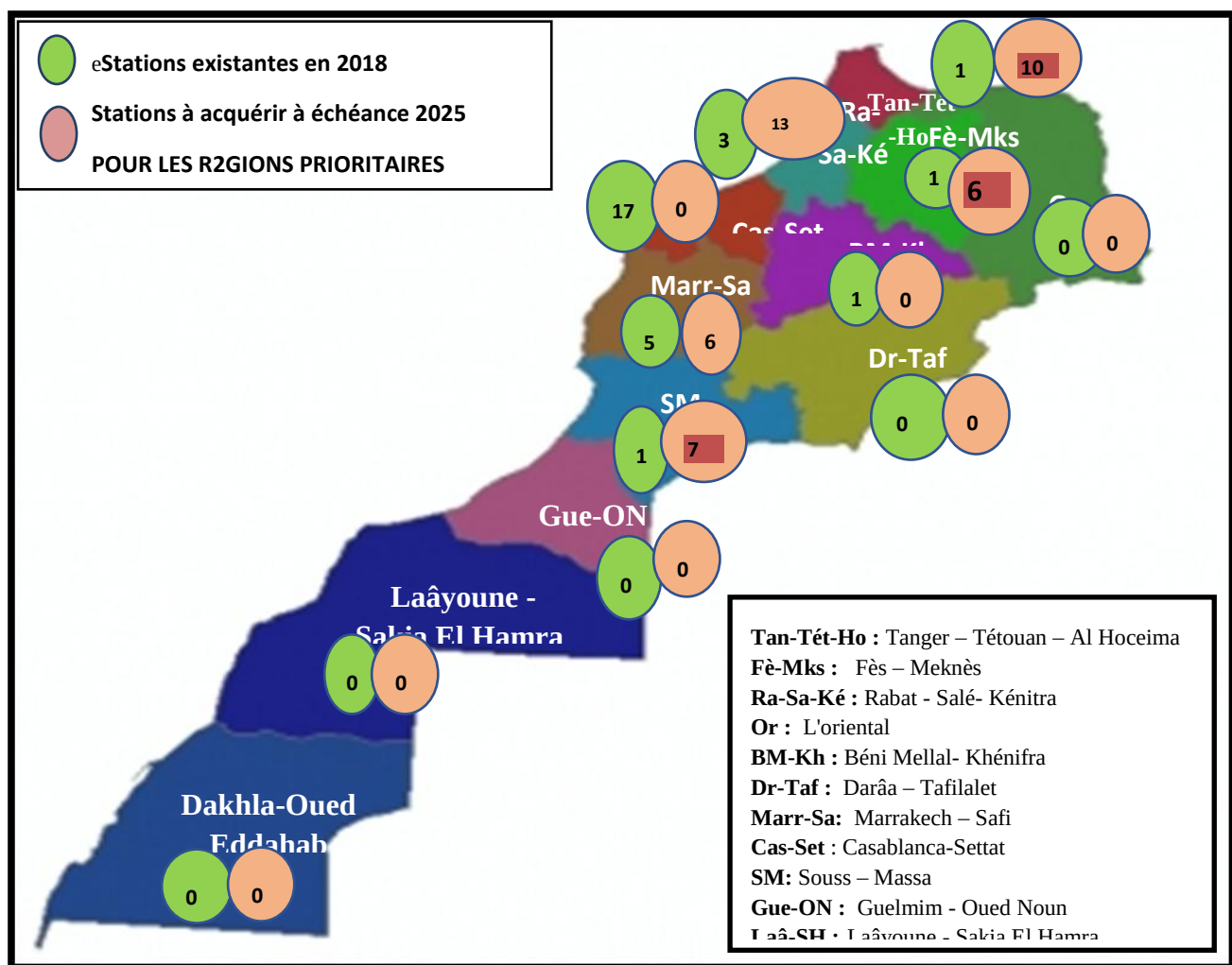


Figure 27 : Cartes de répartition nationale des stations fixes existantes et des stations à acquérir à échéance 2025

Région	Stations à acquérir à échéance 2030	Stations à acquérir entre 2026 et 2030	2026	2027	2028	2029	2030
Fès-Meknès	10	4	4	-	-	-	-
Béni Mellal-Khénifra	4	4	2	2	-	-	-
L'oriental	7	7	-	4	3	-	-
Casablanca-Settat	10	10		-	3	6	1
Darâa – Tafilalet	2	2	-	-	-	-	2
Laâyoune - Sakia El Hamra	1	1	-	-	-	-	1
Dakhla-Oued Eddahab	1	1	-	-	-	-	1
Guelmim - Oued Noun	1	1	-	-	-	-	1
Total		28	6	6	6	6	6

Tableau 17 : Stations à acquérir 2026-2030

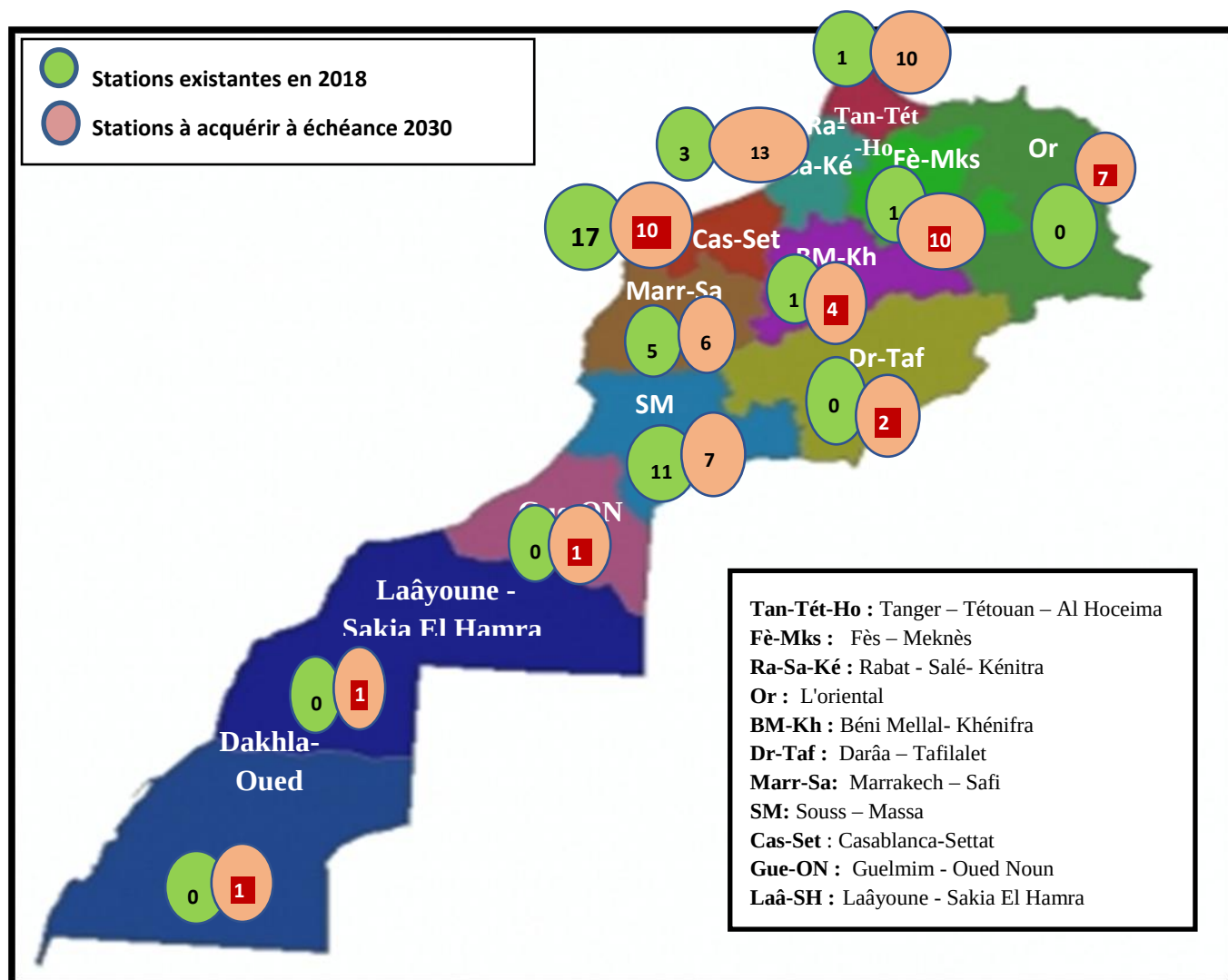


Figure 28 : Cartes de répartition nationale des stations fixes existantes en 2018 et des stations à acquérir à échéance 2030

Région	Nombre de stations existantes en 2018	Nombre de stations exigé à échéance 2030	Nombre de stations à acquérir à échéance 2030	Proposition d'étalement pour installer les stations à acquérir
Marrakech – Safi	5	11	6	La région de Marrakech – Safi aura son quota pour l'acquisition 06 stations au bout des 2 premières années réparties successivement de la manière suivante, 5 et 1.
Rabat – Salé - Kénitra	3	16	13	La région de Rabat-Salé-Kénitra aura son quota pour l'acquisition 13 stations entre la deuxième année et la quatrième année réparties

Région	Nombre de stations existantes en 2018	Nombre de stations exigé à échéance 2030	Nombre de stations à acquérir à échéance 2030	Proposition d'étalement pour installer les stations à acquérir
				successivement de la manière suivante, 4, 5 et 4.
Souss – Massa	1	8	7	La région de Souss - Massa aura son quota pour l'acquisition 7 stations entre la 4 ^{ème} année et la 6 ^{ème} année du PNAir, répartis successivement de la manière suivante, 1, 5 et 1.
Tanger – Tétouan – Al Hoceima	1	11	10	La région de Tanger – Tétouan – Al Hoceima aura son quota pour l'acquisition de 10 stations entre la 6 ^{ème} année et la 7 ^{ème} année du PNAir, répartis successivement de la manière suivante 4 et 6.
Fès – Meknès	1	11	10	La région de Fès – Meknès aura son quota pour l'acquisition de 10 stations entre la 8 ^{ème} année et la 9 ^{ème} année du PNAir, répartis successivement de la manière suivante 6 et 4.
Béni Mellal- Khénifra	1	5	4	La région de Béni Mellal- Khénifra aura son quotas pour l'acquisition de 4 stations dans la 9 ^{ème} année et la 10 ^{ème} année du PNAir, répartis successivement de la manière suivante, 2 et 2.
L'oriental	0	7	7	La région de L'oriental aura son quotas pour l'acquisition de 7 stations dans la 10 ^{ème} année et la 11 ^{ème} année du PNAir, répartis successivement de la manière suivante, 4 et 3.
Casablanca-Settat	17	27	10	La région de Casablanca-Settat aura son quotas pour l'acquisition de 11 stations entre la 11 ^{ème} année et la 13 ^{ème} année du PNAir, répartis successivement de la manière suivante 3, 6 et 1.
Darâa – Tafilalet	0	2	2	La région de Darâa – Tafilalet aura son quota pour l'acquisition de 2 stations dans la 13 ^{ème} année du PNAir.
Laâyoune - Sakia El Hamra	0	1	1	La région de Laâyoune - Sakia El Hamra aura son quota pour l'acquisition de 1 station dans la 13 ^{ème} année du PNAir.
Dakhla-Oued Eddahab	0	1	1	La région de Dakhla-Oued Eddahab aura son quota pour l'acquisition de 1 station dans la 13 ^{ème} année du PNAir.
Guelmim - Oued Noun	0	1	1	La région de Guelmim - Oued Noun aura son quota pour l'acquisition de 1 station dans la 13 ^{ème} année du PNAir.
Total	29	101	72	

Tableau 18 : Récapitulatif du Réseau National de Surveillance de la Qualité de l'Air (RNSQA)

6- BUDGET D'ACQUISITION DES STATIONS (OU AUTRES EQUIPEMENTS DE MESURE)

Pour la détermination du budget nécessaire pour la mise en place du réseau de surveillance (équipement et prestations afférentes), nous n'avons traité que l'option 3 qui consiste à équiper toutes les agglomérations du Royaume selon le critère, une station pour 200 000 habitants à échéance 2030. Ce critère est utilisé à titre indicatif pour une répartition équilibrée entre les régions. Il est important de préciser que lors de l'installation des stations ou tout autre équipement de mesure, d'intégrer d'autres critères pour une meilleure optimisation du réseau de surveillance de la QA.

Pour des raisons pratiques et en raison du manque de recul et de références avérées en matière d'utilisation des moyens de mesures autres que les stations fixes, le budget estimé dans ce programme est basé sur le coût d'acquisition des stations fixes.

En fonction de l'évolution des technologies et de la maturité des autres moyens de mesure (Laboratoires mobiles, capteurs isolés, ...), le budget alloué aux stations fixes pourrait être utilisé pour l'acquisition des nouveaux moyens de mesure. Cette substitution sera réalisée au fur et à mesure de la mise en œuvre du PNAir en se basant sur des expérimentations et des études pilotes comparatives démontrant la fiabilité de ces moyens de mesures

Année	Nombre de stations acquises	Coût annuel d'acquisition des stations (MDH)
2018	5	7,5
2019	5	7,5
2020	5	7,5
2021	5	7,5
2022	5	7,5
2023	5	7,5
2024	6	9
2025	6	9
2026	6	9
2027	6	9
2028	6	9
2029	6	9
2030	6	9
Total	72	108

Tableau 19 : Budget d'acquisition des nouvelles stations par année

Le tableau 20, ci-dessous montre l'évolution du nombre de stations à acquérir et leur budget d'acquisition entre 2018 et 2030 :

- A échéance 2021, il faut acquérir 20 stations avec un budget de 30 MDH ;
- A échéance 2025, il faut acquérir 44 stations avec un budget de 66 MDH ;
- A échéance 2030, il faut acquérir 72 stations avec un budget de 108 MDH.

Echéance	Nombre de stations à acquérir	Budget d'acquisition (MDH)
2018-2021	20	30
2018-2025	44	66
2018-2030	72	108

Tableau 20 : Evolution du nombre de stations à acquérir et leurs budgets

5-BUDGET DES DIFFERENTES PRESTATIONS DE L'ACTION 1 RELATIVES AUX RSQA

Le renforcement et l'extension du RNSQA et sa mise en œuvre est accompagné par la réalisation 5 prestations :

- Acquisition des nouvelles Stations ;
- Renouvellement des stations ;
- Entretien et maintenance des stations ;
- Assistance technique, accompagnement et installation ;
- Fonctionnement, Supervision, Collecte, Exploitation, Prévision, Moyen de fonctionnement, Location de terrain Et gardiennage.

L'estimation globale du renforcement et de l'extension du réseau national de surveillance de la qualité de l'air est de 462,17 MDH (tableau 21), Cette estimation est répartie comme suit :

- ❖ Acquisition des nouvelles stations : **108 MDH**; (Tableau 14 annexe)
- ❖ Renouvellement des stations : **76,8 MDH**; (Tableau 15 annexe)
- ❖ Entretien et maintenance des stations : **145,13 MDH**; (Tableau 16 annexe)
- ❖ Assistance technique, accompagnement et installation : **3,24 MDH**; (Tableau 17 annexe)
- ❖ Charges du fonctionnement, supervision, collecte, exploitation, prévision, moyen de fonctionnement, location de terrain et gardiennage : **129 MDH**; (Tableau 18 annexe).

Année	Acquisition des nouvelles stations (MDH)	Renouvellement des stations (MDH)	Entretien et maintenance (MDH)	Assistance technique, accompagnement et installation (MDH)	Fonctionnement, supervision, collecte, exploitation, prévision, moyen de fonctionnement, location de terrain et gardiennage (MDH)	Total (MDH)
2018	7,5	15,6	3,6	0,225	5,1	32,025
2019	7,5	4,8	3,38	0,225	5,85	21,755
2020	7,5	3,6	2,93	0,225	6,6	20,855
2021	7,5	0	6,98	0,225	7,35	22,055
2022	7,5	0	9,23	0,225	8,1	25,055
2023	7,5	10,8	9,45	0,225	8,85	36,825
2024	9	0	11,03	0,27	9,75	30,05
2025	9	0	12,38	0,27	10,65	32,3
2026	9	0	15,53	0,27	11,55	36,35
2027	9	0	16,88	0,27	12,45	38,6
2028	9	21,6	16,88	0,27	13,35	61,1
2029	9	10,8	18,23	0,27	14,25	52,55
2030	9	9,6	18,68	0,27	15,15	52,7
Total	108	76,8	145,13	3,24	129	462,17

Tableau 21 : Budget total des prestations de l'action 1

6 - OPERATIONS A REALISER POUR LA MISE EN ŒUVRE DE L'ACTION 1 RELATIVE AU RENFORCEMENT DU RESEAU

- Réalisation d'un **diagnostic complet du réseau de surveillance actuel** de la QA (équipements, fonctionnement, traitement de données, etc...).
- En complément du diagnostic précédent ; réalisation d'une évaluation relative **uniquement à la qualité et à la validité des données** de concentrations horaires mesurées dans le réseau jusqu'à ce jour. Les leçons à tirer de cet audit permettant d'éviter certaines insuffisances du passé (faible fiabilité de l'ensemble des stations du réseau actuel et faible taux de validité des données mesurées).
- En coopération avec le LNE, **formation de ces personnels** techniques dans les domaines de la pollution atmosphérique, de la validation des données, du traitement des données, du stockage et de la diffusion des données, ainsi que des procédures d'information et d'alerte.

- **Opérationnalisation des trois réseaux régionaux pilotes** (MARRAKECH-SAFI, RABAT-SALE-KENITRA, SOUSS MASSA), en fin de 2021, **audit du fonctionnement** des sous-réseaux des trois régions pilotes et lancement des réseaux des autres régions sous la responsabilité du **SEDD/MI/Régions**.

3 - Entité responsable : SEDD/MI/Régions.

4 - Partenaires : FMVI, DGCL, Wilaya, commune, DMN

5 - Délais de réalisation : 2018 – 2030

6 - Coût et sources de financement

7 - Impact socio-économique

L'impact socio-économique est certainement positif car il concerne l'information et la communication

Cette action est capitale, elle constitue les fondements pour la réussite du PNAir.

Partenaires: Secrétariat d'Etat Chargé du Développement Durable, Ministère de l'interieur (Direction Générale des Collectivités Locales et Wilayas), Régions du Royaume et Fondation Mohammed VI pour la protection de l'environnement, Secrétariat d'Etat Chargé de l'Eau (DMN).

[illegible]

Figure 29 : Chronogramme de l'action 1

1.4. ACTION 2 - ACCÉLÉRER LA MISE EN PLACE DES COMITÉS RÉGIONAUX DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR (CRSQA)

La mise en place *des CRSQA* est uniquement une opération administrative, elle ne nécessite pas le lancement d'une campagne de mesure. La nature de cette action est différente de celle de l'action 3 ci-après consacrée à « l'opérationnalisation » des comités, CNSQA et CRSQA.

1 - Justifications et objectifs

Les CRSQA sont seulement en cours de création dans chacune des régions du Royaume

Dans chacune des trois régions pilotes (MARRAKECH-SAFI, RABAT-SALE-KENITRA ET SOUSS-MASSA) l'objectif de l'action est d'accompagner les régions pilotes en matière de gouvernance locale de la qualité de l'air. Puis cet accompagnement sera étendu progressivement aux autres régions et, en priorité, aux régions suivantes : TANGER TETOUAN AL HOCEMA, FES-MEKNESS, voire L'ORIENTAL.

La région du Grand CASABLANCA est déjà relativement opérationnelle en matière de gouvernance, l'effort portera sur la consolidation des acquis en la matière.

Cet accompagnement est uniquement d'ordre administratif : le SEDD saisit officiellement les Walis des régions afin d'entamer les démarches nécessaires.

2 – Opérations à réaliser

- Dans chaque région, organisation d'un **atelier de lancement** destiné à informer et sensibiliser les acteurs concernés au niveau de la région sur ledit projet ;
- Dans chaque comité régional, constitution de **l'équipe technique** et établissement
- Elaboration d'un programme de renforcement des capacités des acteurs locaux et de sensibilisation à l'éducation et au développement durable dans les établissements d'éducation (notamment les écoles). **Cette opération est à mettre en lien avec l'action 17 au niveau du volet IV. Il est à préciser que ce renforcement des capacités des membres du CRSQA est différent de la formation des personnels techniques qui gèrent les stations. La formation de ces derniers est une formation en très petit assemblée et elle est très spécialisée et approfondie**
- Organisation d'ateliers régionaux pour la présentation des résultats et proposition d'un plan d'action adapté au contexte régional.

3 - Entité responsable : Ministère de l'Intérieur et DGCL/DEA

4 - Partenaires : Wilayas, Communes, Conseils régionaux, Ministère de l'Intérieur (DGCL/DEA) ; Fondation Mohammed VI pour la Protection de l'Environnement, SEDD.

5 - Délais de réalisation : 2018 – 2021 (voir figure 8).

6 - Coût et sources de financement : **6,1 MDH** : prévu dans le cadre de la Convention de partenariat relative à l'Education à l'Environnement et au Développement Durable signée entre la DGCL et la Fondation en 2013 pour un montant global de **12 MDH**.

Un budget prévisionnel mis en place par la DEA/DGCL de 8 MDH jusqu'en 2022, ce budget est destiné à l'achat des stations, maintenance et renforcement des capacités.

7 - Impact socio-économique

L'impact socio-économique est certainement positif car il concerne l'aspect organisationnel et institutionnel du Plan. Il permet d'optimiser les dépenses en matière de surveillance et de lutte contre la pollution atmosphérique.

Il permet de créer des synergies entre les différents départements et secteurs d'activités.

Action N° 2 : Accélérer la mise en place des Comités Régionaux de suivi et de surveillance de la qualité de l’Air (CRA) dans toutes les régions du Royaume.

Organisme responsable: Ministère de l’Intérieur/DGCL/DEA.

Partenaires: Fondation Mohammed VI pour la Protection de l’Environnement, Secrétariat d’Etat chargé du Développement Durable, Direction de la Météorologie Nationale et Régions du Royaume.

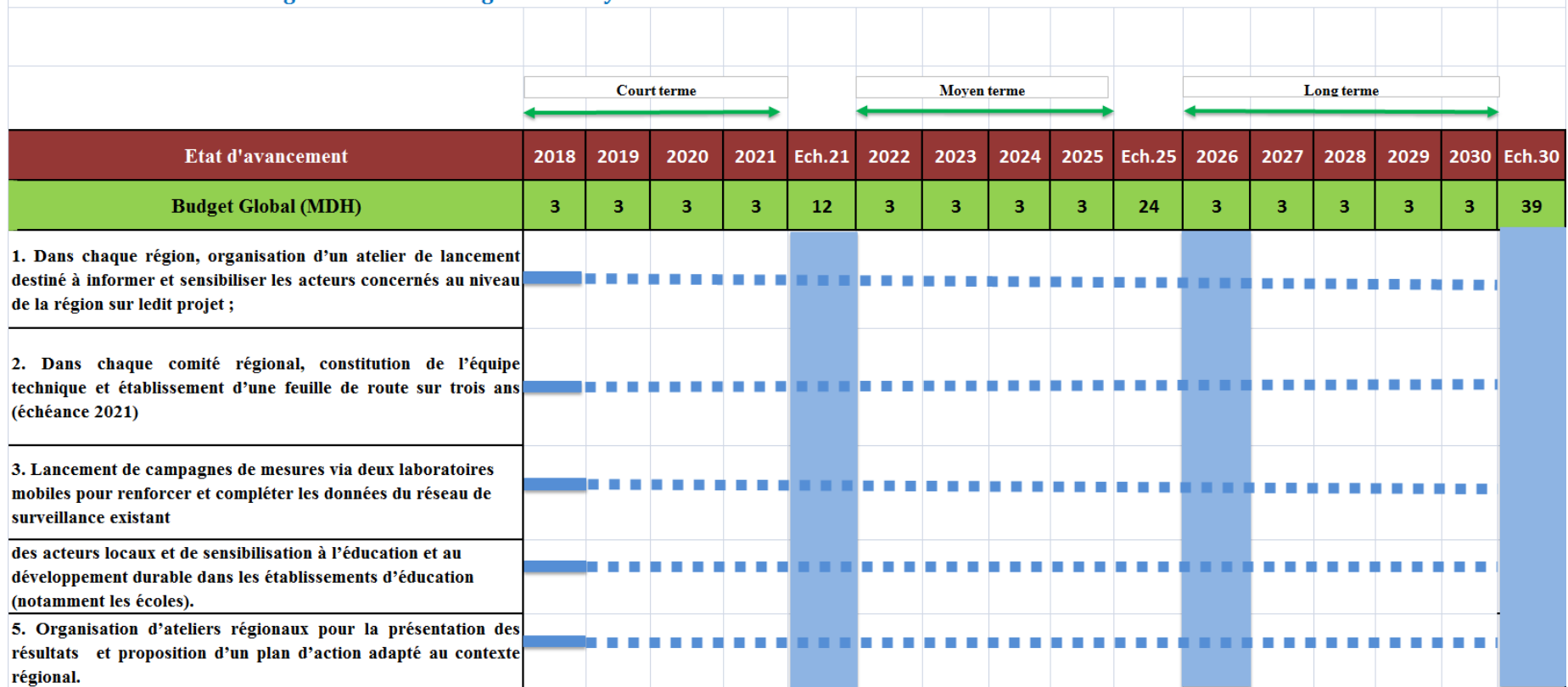


Figure 30 : Chronogramme Action 2

1.5. ACTION 3 – RENFORCER LES CAPACITÉS DU COMITÉ NATIONAL ET DES COMITÉS RÉGIONAUX DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L’AIR

Il s’agit plutôt ici dans l’action 3 « d’opérationnalisation » des comités (*CRSQA et CNSQA*). Cet état d’opérationnalisation est effectif à partir du moment où les membres des Comités ont été formés et où ils sont capables d’assurer leurs missions : ils peuvent mettre au point des procédures, élaborer des rapports annuels, informer, proposer des plans d’actions, ...etc.

1 - Justifications et objectifs

Après la mise en place des comités régionaux (Action 2), cette action a pour objectif de rendre **effectivement opérationnels** le Comité National de Suivi de la Qualité de l’Air ainsi que les Comités Régionaux de Suivi de la Qualité de l’Air tant en ce qui concerne la formation des participants dans le domaine complexe de la pollution atmosphérique que dans la réalisation des missions qui leur sont confiée et plus précisément : l’élaboration de rapports nationaux et régionaux sur la qualité de l’air et l’application de l’arrêté fixant les seuils d’information, les seuils d’alerte et les modalités d’application des mesures d’urgence.

Une étude en cours lancée en 2017 relative à la surveillance de la qualité de l’air a pour objectifs :

- ✚ L’élaboration du rapport national et des rapports régionaux annuels sur la qualité de l’air conformément aux articles 12 et 13 définis dans le décret n°2-09-286 du 8 décembre 2009 fixant les normes de qualité de l’air et les modalités de surveillance de l’air.
- ✚ Opérationnalisation de l’arrêté n° 3750-14 du 4 moharrem 1436 (29 octobre 2014) fixant les seuils d’information, les seuils d’alerte et les modalités d’application des mesures d’urgence relatives à la surveillance de la qualité de l’air.
- ✚ Alimentation des bases de données nationale et régionales en matière d’informations sur la qualité de l’air.
- ✚ Exploitation des résultats du réseau de surveillance de la qualité de l’air.
- ✚ Mise à la disposition des décideurs des données et des éléments pour l’aide à la prise de décision en matière de qualité de l’air.
- ✚ Proposition des pistes d’amélioration de la qualité de l’air et orientation des politiques de gestion de la qualité de l’air.
- ✚ Renforcement de la capacité des Directions Régionales de l’Environnement et des services concernés en transfert des compétences.

2 – Opérations à réaliser

Dans l'attente des résultats de l'étude de 2017 en cours, les opérations à réaliser ci-dessous paraissent nécessaires :

- Fixer la procédure de collecte des données, de validation, d'échange et de diffusion de l'information relative à la qualité de l'air. Alimenter les bases de données régionales et nationales
- Appuyer le comité national et les comités régionaux de suivi et de surveillance de la qualité de l'air à l'élaboration des rapports sur la qualité de l'air conformément aux articles 12 et 13 définis dans le décret n°2-09-286 du 8 décembre 2009 fixant les normes de qualité de l'air et les modalités de surveillance de l'air.
- Activer l'application de l'arrêté fixant les seuils d'information, les seuils d'alerte et les modalités d'application des mesures d'urgence relatives à la surveillance de la qualité de l'air.
- Renforcer les moyens d'information, de communication et de sensibilisation sur la qualité de l'air (Voir l'action 1 du volet IV).

3 - Entité responsable : SEDD/DPR/DPLP/SPPA

4 - Partenaires :

Interne : Direction du Contrôle, de l'Evaluation Environnementale et des Affaires Juridiques, Direction de l'Observation, des Etudes et de la Planification, Direction du Partenariat, de la Communication et de la Coopération et Division du Budget et des Affaires Générales.

Externe : Ministère de l'Intérieur (Directeur de l'Eau et de l'Assainissement et Wilaya des Régions concernées), Ministère de l'Equipement, du Transport et de la Logistique, Ministère de l'Industrie, du Commerce et des Nouvelles Technologies, Département de l'Energie et des Mines, Direction de la Météorologie Nationale,

5 - Délais de réalisation : 10 mois en 2018 (étude en cours)

6 - Coût et sources de financement : 1.7 millions de MDH Dh

7 - Impact socio-économique.

Le choix et la mise en œuvre des seuils d'urgence associés à d'éventuelles restrictions d'émettre (industrie et transports) ont un impact très fort, négatifs à court terme et positif à long terme.

Action N° 3 : Renforcer les capacités du Comité National et des Comités Régionaux de suivi et de Surveillance de la Qualité de l’Air.

Organisme responsable: Secrétariat d’Etat chargé du Développement Durable/DPR.

Partenaires: Fondation Mohammed VI pour la Protection de l’Environnement, Minsitère de l’Intérieur, Direction de Métrologie Nationale et Régions du Royaume

	Court terme					Moyen terme						Long terme						
																		
Etat d'avancement	2018	2019	2020	2021	Ech.21	2022	2023	2024	2025	Ech.25	2026	2027	2028	2029	2030	Ech.30		
Budget Global (MDH)	1,7				1,7	1					2,7	1						3,7
1. Fixer la procédure de collecte des données, de validation, d'échange et de diffusion de l'information relative à la qualité de l'air.																		
2. Appuyer le comité national et les comités régionaux de suivi et de surveillance de la qualité de l'air à l'élaboration des rapports sur la qualité de l'air conformément aux articles 12 et 13 définis dans le décret n°2-09-286 du 8 décembre 2009 fixant les normes de qualité de l'air et les modalités de surveillance de l'air.																		
3. Activer l'application de l'arrêté fixant les seuils d'information, les seuils d'alerte et les modalités d'application des mesures d'urgence relatives à la surveillance de la qualité de l'air.																		
4. Renforcer les moyens d'information, de communication et de sensibilisation sur la qualité de l'air (Voir l'action du volet IV).																		

Figure 31 : Chronogramme Action 3

1.6. ACTION 4 – ELARGIR LA MISE EN PLACE DU DISPOSITIF DE SURVEILLANCE ÉCO-ÉPIDÉMIOLOGIQUE DES EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE À D'AUTRES RÉGIONS

1 – Justifications, objectifs

A l'instar de la première étude éco-épidémiologique qui a été réalisée par la Fondation Mohammed VI pour la Protection de l'Environnement au niveau de la Région Casablanca-Settat, qui vise l'évaluation de l'impact sanitaire de la pollution de l'air et la mise en place d'un dispositif de surveillance éco-épidémiologique, il est proposé de prévoir des moyens financiers et techniques en partenariat avec les départements concernées afin de dupliquer cette action à d'autres régions du Royaume pour déterminer le Risque Relatif (RR) spécifique à la région en question.

Les objectifs sont les suivants :

- Développer la surveillance éco-épidémiologique relative à la pollution de l'air ;
- Développer la connaissance sur les impacts sanitaires de la pollution de l'air ;
- Développer l'expertise nationale en matière d'évaluation d'impact sanitaire de la pollution de l'air ;
- Développer des actions de communication, sensibilisation et information des populations.

La mise en œuvre du PNAir constitue une opportunité pour la généralisation de ces études épidémiologiques au niveau des autres régions du Royaume. Néanmoins la réalisation de ces études nécessite des données relatives à la qualité de l'air.

En effet la réalisation de ces études est un processus de longue haleine qui doit se construire dans le temps et de manière progressif et en fonction des spécificités de chaque région en matière de disponibilité des données et des urgences en matière d'exposition des populations aux impacts des pollutions atmosphériques.

A titre indicatif et de manière non exhaustive, nous avons pris le cas d'une étude au niveau de 8 villes en France.

Au cours de l'étude "Relations à court terme entre les niveaux de pollution atmosphérique et les admissions à l'hôpital dans huit villes françaises" (10) réalisée dans le cadre du Programme de surveillance de l'air et de la santé (Psas) qui vise à analyser liens à court terme entre les niveaux de 4 indicateurs de pollution atmosphérique (NO₂, O₃, PM₁₀ et PM_{2,5}) et les admissions hospitalières pour causes respiratoires et cardio-vasculaires, dans 8 agglomérations françaises (Bordeaux, Le Havre, Lille, Lyon, Marseille, Paris, Rouen et Toulouse).

Un nombre de stations minimale et maximale a été déterminé pour suivre les concentrations des 4 polluants atmosphériques dans 8 villes (tableau 22).

Indicateur	PM ₁₀		PM _{2,5}		NO ₂		O ₃	
	Nb. mini	Nb. maxi	Nb. mini	Nb. maxi	Nb. mini	Nb. maxi	Nb. mini	Nb. maxi
Bordeaux	4	4	-	-	4	4	7	7
Le Havre	2	3	2	2	2	3	2	3
Lille	5	6	2	2	4	5	5	6
Lyon	2	3	-	-	3	4	3	4
Marseille	3	3	1	2	6	6	6	6
Paris	7	9	1	4	12	15	8	11
Rouen	1	2	2	2	3	4	5	6
Toulouse	1	2	1	2	3	5	3	5

Tableau 22 : Nombre minimum et nombre maximum de stations prises en compte pour la construction des indicateurs d'exposition à la pollution atmosphérique, par zone d'étude et par polluant indicateur

Ce nombre dépend de plusieurs critères, le nombre de population, la superficie, les conditions météorologiques d'une ville (tableau 23).

Zone	Communes (nombre)	Surface (km ²)	Population (effectif)	Proportion âgée de moins de 15 ans (%)	Proportion âgée de 65 ans et plus (%)
Bordeaux	22	334	604 238	15,5	15,7
Le Havre	18	183	254 653	19,4	15,1
Lille	87	612	1 090 151	21,7	12,2
Lyon	19	230	963 248	17,3	15,1
Marseille	8	442	910 307	17,0	18,6
Paris	124	762	6 164 418	17,3	13,8
Rouen	43	356	447 661	18,0	15,1
Toulouse	51	530	670 713	15,9	13,7

Source : Insee, RP 1999.

Tableau 23 : Description des 8 villes

2 - Opérations

- Mise en place des dispositifs de surveillance éco-épidémiologique des effets de la pollution de l’air dans 2 régions à l’échéance 2019, avec un objectif de doter les trois régions pilotes Marrakech-Safi, Souss Massa, Rabat-Kénitra de dispositifs opérationnels à l’échéance 2021 (première étape du PNAir). Les, 4 autres régions prioritaires à l’échéance 2025 : Tanger Tetouan Al Hoceima, FES-Meknes, L’oriental et Beni Mellal Khenifra Azilal, suivi des autres régions du Sud à l’échéance 2030 pour doter toutes les régions du Royaume de ces dispositifs opérationnels.
- Renforcement des capacités des professionnels de la santé en matière de : i) Connaissance et de maîtrise des effets sanitaires de la pollution de l’air ; ii) Modalités de collecte et de partage des données sanitaires, iii) Développement des actions de communication, sensibilisation et information des populations.

Entité responsable : Ministère de la Santé / DELM

Partenaires : Ministère de l’Intérieur, SEDD, Fondation Mohammed VI pour la Protection de l’Environnement, Régions, DMN

Délais de réalisation : 2018 – 2019 : finalisation du dispositif au niveau du Grand CASABLANCA.

Coût et sources de financement : Sources non identifiées. Pour équiper les autres régions à l’instar du Grand CASABLANCA, le budget doit être mobilisé dans le cadre du PNAIR en partenariat avec les régions.

Un budget estimé à 1.4 MDH pour deux régions pour les actions de sensibilisation et de formation qui pourrait être des étapes préliminaires de préparation du lancement du projet de mise en place du dispositif.

En effet pour la duplication de ce dispositif au niveau des autres régions, il est recommandé de réaliser une étude de faisabilité pour chaque région avant le démarrage du projet.

En se basant sur l’étude réalisée au niveau du Grand CASABLANCA, le budget qui a été mobilisé pour la mise en place du dispositif et toutes les opérations afférentes y compris l’achat de quelques stations s’élève à 5,5 MMDH. En effet l’étude de faisabilité doit s’appuyer sur le projet du Grand CASABLANCA pour capitaliser cette expérience et pour mutualiser les moyens.

Pour l’échéancier de mise en œuvre dans les autres régions (voir chronogramme en annexe) qui illustre la mise en place du dispositif au niveau de toutes les régions d’ici 2030 en commençant par les régions les plus prioritaires dans l’ordre suivant : RSM, RABAT-KENITRA, Marrakech-Safi (Echéance 2021) Tanger-Tétouan-Al Hoceima, Fes-Meknes, Oriental, Béni-Mellal-Khénifra-Azilal, (Echéance 2025) puis régions du Sud (échéance 2030).

Impact socio-économique

Cette action a un impact socio-économique positif notable. Elle permet d'évaluer l'impact sanitaire de la pollution de l'air et mettre en place des dispositifs de surveillance éco-épidémiologique destinés à mieux protéger la population contre les risques sanitaires liés à la pollution de l'air.

Action N° 4 : Elargir la mise en place du dispositif de surveillance éco-épidémiologique des effets de la pollution atmosphérique à d'autres Régions du Royaume.

Ministère responsable: Ministère de la Santé/DELM.

Partenaires: Fondation Mohammed VI pour la Protection de l'Environnement, Secrétariat d'Etat Chargé du Développement Durable, Ministère de l'Intérieur (Direction Générale des Collectivités Locales et les Wilayas), Régions du Royaume et Direction de la Météorologie Nationale.

	Court terme					Moyen terme					Long terme					
	2018	2019	2020	2021	Ech.21	2022	2023	2024	2025	Ech.25	2026	2027	2028	2029	2030	Ech.30
Etat d'avancement																
Budget Global (MDH)	2,50	2,50	1,25	1,25	7,50	2,50	2,50	2,50	2,50	17,50	2,50	2,50	2,50	2,50	0,00	27,50
1. Mise en place des dispositifs de surveillance éco-épidémiologique des effets de la pollution de l'air dans 2 régions à l'échéance 2019. 2. Renforcement des capacités des professionnels de la santé. 3. Développement des actions de communication, sensibilisation et information des populations.																
	Région Marrakech-Safi Région Souss Massa	Région Rabat-Salé Kénitra				Région Fès-Meknes Région Tanger- Tétouan-Al Houceima	Région l'Oriental Région Beni-mellal- Khénifra				Région Darâa – Tafilalet Région Guelmim - Oued	Région Lâayoune-Sakia El Hamra Région Dakhla-Oued Eddahab				

Figure 32 : Chronogramme Action 4

1.7. ACTION 5 - ENCOURAGER ET DÉVELOPPER LA RECHERCHE APPLIQUÉE A L'AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR.

1 - Justifications et objectifs

Les thèmes de recherche appliquée peuvent être les suivants :

- La compréhension des mécanismes physico-chimiques de la pollution de l'air, l'identification et le suivi des polluants émergents et spécifiques par région (Exemple pesticides dans les zones agricoles, polluants spécifiques de zones industrielles, ...) et l'étude des mécanismes de transfert de polluants à longue distance,
- Le développement de nouveaux modèles de prévision et de nouveaux outils de surveillance de la qualité de l'air adaptés au contexte national, à titre indicatif, le développement de capteurs en complément, voire substitution d'une grande partie des stations fixes qui sont coûteuses et limitées en termes de couverture optimale d'un territoire.
- L'identification d'émissions de polluants atmosphériques en lien avec les différents secteurs d'activité et la proposition des solutions pour leur réduction,
- L'identification et le traitement de l'impact sanitaire et environnemental de la pollution atmosphérique,

2 – Opérations

Organisation d'appel à projet en recherche appliquée dans les domaines suivants :

- Développer les connaissances relatives aux caractéristiques socio-économiques des forces motrices (industrie, transports, énergie, agriculture, assainissement solide et liquide, ménages) afin de faciliter la réalisation de cadastres des émissions et la construction de stratégies de réduction des émissions.
- Technologies de réduction des émissions de polluants dans l'atmosphère et de mesurage de ces émissions.
- Technologies de mesure des concentrations de polluants dans l'atmosphère.
- Technologies de modélisation de la pollution atmosphérique dans certains cas particuliers marocains.
- Connaissance des impacts des polluants atmosphériques sur la santé et l'environnement en prenant compte des spécificités marocaines.
- Recherches sur les synergies existant entre Pollution atmosphérique, changement climatique et économies d'énergie

3 - Entités responsables : Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique

4 - Partenaires (internes & externes) : Les universités, les centres, les laboratoires et les instituts de recherche

5 - Durée (mois) : 36 mois par appel à projet

6 - Coût : 30 millions de Dirhams par appel a projet (10 M MAd par an) Le CNRST organise les appels à projet sur une période de trois ans

Source de financement : Non identifiée.

7 – Impact socio-économique.

L'impact socio-économique de la R/D est toujours positif à moyen/long terme, voire à court terme dans certains cas. Les thèmes des appels à projet doivent être construits en concertation avec les partenaires et en réponses à des problématiques régionales et nationales en apportant des solutions concrètes.

Le domaine de la pollution de l'air est très complexe et couteux en termes de mesures, suivi, équipements, La Recherche dans ce domaine pourrait jouer un rôle important pour accompagner les régions dans le domaine de la qualité de l'air par la mobilisation des moyens techniques et humains académiques disponibles (Création de cursus dans le domaine de la qualité de l'air, expérimentation et validation d'équipement/ méthodes de mesures, développement de logiciels, ...).

Action N° 5 : Encourager et développer la recherche appliquée.

Ministère responsable: Ministère de l'Éducation Nationale, de la Formation Professionnelle, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique/Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique.

Partenaires: Direction de la Météorologie Nationale, Secrétariat d'Etat chargé du Développement Durable et Institutions national et Internationales, etc.

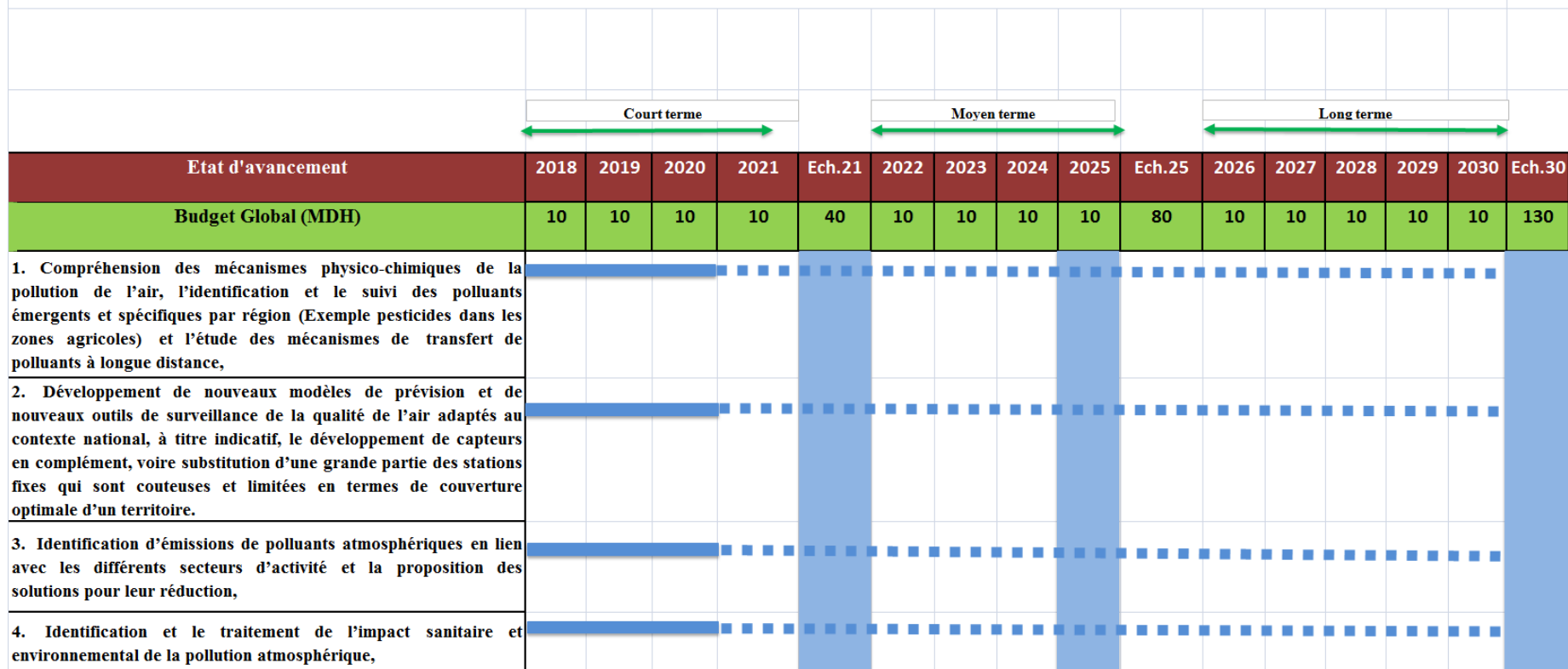


Figure 33 : Chronogramme Action 5

VOLET 2 – REDUCTION DES REJETS ATMOSPHERIQUES.

Les acquis

- ✚ Un arsenal juridique composé de lois, décrets et arrêtés en matière de lutte contre la pollution atmosphérique (voir chapitre 3 paragraphe 3-5) ;
- ✚ Réduction des teneurs en plomb et en soufre dans les carburants ;
- ✚ Incitations financières (voir chapitre 3 paragraphe 3-6).

Insuffisances

- ✚ Insuffisances notoires en matière de mesurage qu'il s'agisse des émissions ou de la qualité de l'air. Adage chinois de Lao-Tseu : « On ne peut vaincre un ennemi (pollution atmosphérique) que si on le connaît parfaitement bien » ;
- ✚ Connaissance insuffisante des sources d'émissions fixes et mobiles faute de moyens mis en œuvre pour établir des données statistiques de base (bilans énergie national et régionaux, émissions des sources fixes, enquêtes parc de véhicules en circulation, etc...) ;
- ✚ Insuffisances des échanges et relations entre l'administration et les industriels. Les échanges et partenariat avec les cimentiers est un exemple à renforcer et à dupliquer avec les autres secteurs émetteurs (ONEE, branche Electricité, OCP, sidérurgie, céramique, briqueterie, agroalimentaire, ...) ;
- ✚ Faiblesse, voire absence, de moyens humains et financiers dédiés au contrôle des émissions de polluants atmosphériques et de l'application de la réglementation ;
- ✚ Textes d'application des textes législatifs à renouveler et à renforcer.

2.1. ACTION 6 – POURSUIVRE LA MISE EN PLACE DES PLANS DE DÉPLACEMENT URBAINS

Cette action est très importante en termes de réduction de la pollution atmosphérique générée par les transports et participe de manière significative à réduire l'impact de l'exposition des populations aux effets de la PA, ceci par le biais des aménagements réalisés dans l'espace urbain. En effet le Ministère de l'Intérieur en coopération avec les collectivités territoriales ont mis en place une Stratégie Nationale des Déplacements Urbains qui a pour objectifs :

- ✚ Le renforcement du cadre institutionnel et des capacités des Collectivités Locales en termes de planification et de gestion des déplacements urbains ;
- ✚ Le développement des infrastructures et des services de transports publics pour améliorer la mobilité ;

-  L'amélioration de la gestion de la voirie, de la circulation et du stationnement et l'utilisation optimale de l'espace public pour réduire la congestion et dissuader l'usager de la voiture particulière ;
-  L'intégration de la dimension sociale dans les programmes de développement du transport urbain pour faciliter et généraliser l'accès à l'emploi et aux services ;
-  Le développement de projets de déplacements urbains à impact positif sur l'environnement en vue de réduire la consommation de l'énergie et d'améliorer la qualité de l'air.

Cette stratégie s'est concrétisée par le lancement du Programme MOBILISEYOURCITY AU MAROC : « LES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES S'ENGAGENT DANS UNE POLITIQUE DE MOBILITÉ URBAINE DURABLE »

Perspectives 2016-2026 :

-  Développement des Sociétés de Développement Locales (SDL).
-  Nouvelle génération de DSP ...
-  Mise en œuvre des PDU actuels récents ...
-  Nouvelle génération de PDU (Hiérarchisé avec les SDAU, etc.)
-  Financement pour les réseaux de bus ...
-  Etablissement de ressources financières pérennes (au niveau local et national, etc.)
-  Développement de formations spécifiques (Agences Urbaines, Master II Mobilité urbaine CODATU-INAU-CNAM-Université Senghor) ...
-  Réalisation d'un guide PDU ...
-  Développer un centre de connaissance, ...
-  Création d'observatoires de la mobilité
-  Bus électriques (Marrakech, et ailleurs, etc.) ...
-  Favoriser le développement de nouvelles technologies (Transport par câble, véhicules électriques, etc.)

Autres Perspectives de synergies MYC Valorisation du REMATP comme espace de i) Benchmarking et partage des données existantes, ii) Analyse sur les pratiques courantes (ex. élaboration et suivi des PDU), Réflexion sur défis communs (ex. comptabilisation / atténuation des émissions GES dans le TP) iii) Prospection / pilotage de pratiques innovantes (ex. intégration dimension climatique, mise en place d'observatoires mobilité urbaine) iv) Formation / professionnalisation (sur nouvelles méthodologies de planification / gestion / suivi etc.) v) Dialogue horizontal (entre villes) et vertical (niveaux local, national et

international) sur les approches fructueuses et infructueuses vi) Echange et diffusion des pratiques capitalisées et pilotées.

Recommandation : Une grande partie des points cités ci-dessus ont un impact positif sur la réduction des émissions atmosphériques et leurs impacts sur la santé des populations. En effet pour renforcer le rôle des PDU en matière d'amélioration de la qualité de l'air, il est recommandé d'intégrer dans le CPS un volet dédié à la prise en compte de la composante air et son lien avec les changements climatiques au niveau de tous les PDU de la deuxième génération

Le budget sera déterminé en fonction des résultats de l'étude pilote en cours sur les GES, au niveau de CASABLANCA par la DGCL cette étude pourra être généralisée aux autres régions du Maroc et programmée dans le cadre du PNAir.

2.2. ACTION 7 - RENFORCER LES CAPACITÉS DU CENTRE NATIONAL D'ESSAIS ET D'HOMOLOGATION (CNEH)

1 - Justifications et objectifs

Cette action a pour objectif de renforcer le CNEH en moyens humains et de poursuivre la contribution que peut avoir ce centre dans deux directions :

- Aider à la définition d'une nouvelle réglementation relative aux émissions de polluants par le trafic automobile,
- Elaborer des bases de données des informations et données relatives en priorité à la connaissance du parc automobile en circulation et les kilométrages moyens parcourus par catégorie de véhicule.

Depuis plusieurs années, le CNEH reçoit en ligne toutes les informations relatives aux contrôles effectués dans le CVT. Parmi ces informations figurent les caractéristiques techniques des véhicules, ce qui devrait permettre d'accéder à une bonne connaissance du **parc automobile en circulation** par catégorie de véhicule, par âge, par type de carburant, par puissance fiscale, par masse (pour les poids lourds).

Puisqu'il y a mesurage des émissions de polluants lors des contrôles, cette même base de données contient également des informations utiles sur l'état des véhicules en termes **d'émissions de CO** (pour les véhicules à essence) et **d'opacité** (pour les véhicules diesel). Ces données sont évidemment essentielles pour asseoir une nouvelle réglementation qui soit la plus réaliste et applicable possible (lien avec l'action 13 concernant la révision du décret n°2-97-377 du 28 janvier 1998 relatif à la pollution due aux gaz d'échappement).

2 - Opérations

Les actions d'homologation et de contrôle technique des véhicules constituent un maillon important dans la chaîne de la sécurité routière. Plusieurs projets et mesures ont été lancés en vue d'améliorer le secteur routier sous l'angle de la réduction de la pollution atmosphérique.

Les principales opérations sont les suivantes :

- Renforcer le CNEH en moyens humains de haut niveau capables de traiter les informations en provenance des CVT et en particulier, les informations liées à la pollution de l'air,
- Création d'un service dédié à l'environnement,
- Création d'un laboratoire national d'essais et de tests des véhicules et de leurs accessoires sous l'angle de la lutte contre la pollution atmosphérique.
- Révision à la hausse des contrôles techniques
- Création d'une taxe anti-pollution,
- Renforcement des normes de dépollution à l'horizon 2022, ces normes fixent les seuils à ne pas dépasser pour chaque élément des émissions polluantes du véhicule, (Les oxydes d'azote (NOx), Le monoxyde de carbone (CO), Les hydrocarbures (HC), les hydrocarbures non méthaniques (HCNM), et les particules (PM). Chaque véhicule doit respecter ces normes lors du processus de l'homologation par le Ministère de l'Équipement, du Transport, de la Logistique et de l'Eau.

Le tableau ci-dessous illustre les changements qui vont être adoptés pour chaque catégorie de véhicule à l'horizon 2022 :

Tableau 24 : Nouvelles normes des véhicules au Maroc

Catégorie véhicule	de Genre de véhicules correspondants	Norme actuelle	Norme à l'horizon 2022
M, N	Véhicules destinés au transport des personnes et au transport des marchandises	Euro 4	Euro 6b
L	Cyclomoteurs, motocycles, tricycles et quadricycles	Euro 2, euro 3 (selon la cylindrée ou le nombre de roues)	Euro 3, Euro 4 ((selon la cylindrée ou le nombre de roues)
T	Véhicules agricoles	Stage II ou Tiers II	Stage III-A

3 - Entité responsable : Ministère de l’Équipement et des Transports

4 - Partenaires : SEDD/DPR, LNE

5 - Délais de réalisation : 2018 – 2022.

6 - Coût et sources de financement : Non identifié

7 - Impact socio-économique.

Toute augmentation des contraintes liées à la réduction de la pollution atmosphérique par les véhicules (conception des véhicules et contrôles techniques) a un impact socio-économique considérable en matière de réduction de la pollution atmosphérique de manière significative et un impact positif sur la sécurité routière.

2.3. ACTION 8 – RENFORCER LE CONTRÔLE LIÉ AUX COMBUSTIBLES PÉTROLIERS

1 – Justifications et objectifs

Conscient des incidences positives d’un carburant plus propre sur la qualité de l’air ainsi que sur la préservation de l’environnement et de la santé des citoyens, le Maroc a déployé d’importants efforts aussi bien en matière de contrôle de la qualité des produits pétroliers qu’en matière d’amélioration des spécifications desdits produits. Ainsi donc, les carburants ont vu leurs caractéristiques fortement évoluer ces dernières années. Ces évolutions concernent principalement le passage au super sans plomb et la réduction de la teneur en soufre dans le gasoil, qui était de 50 ppm en 2007 et qui, à partir de 2015, est de 10 ppm. Aussi et conformément à la réglementation en vigueur, les produits pétroliers doivent être conformes aux caractéristiques correspondant à leur dénomination (propriété physique ou chimique : couleur, viscosité, acidité, caractéristiques de combustion, etc.). A noter que lesdites caractéristiques font l’objet de contrôle au niveau des laboratoires du Département de l’Énergie et des Mines et ce, conformément à des méthodes d’essais et normes internationales.

Il y a lieu de signaler qu’une approche combinée visant l’amélioration des carburants et des véhicules moins polluants contribuerait à la réduction de certaines émissions polluantes dans l’atmosphère. A cet effet, la qualité des véhicules et des carburants devraient être pris en compte comme un seul système pour pouvoir tirer profit de la politique de contrôle des émissions.

Par ailleurs, l’objectif de cette action est de renforcer le contrôle de la qualité des carburants et plus précisément :

- Mettre à la disposition des consommateurs, des produits pétroliers liquides conformes par rapport aux spécifications réglementaires.
- Renforcer les capacités des laboratoires du Département de l’Énergie et des Mines pour être à même d’augmenter la capacité d’analyse des échantillons des

produits pétroliers et de réduire les délais moyens de délivrance des résultats d'analyses.

- Asseoir une base juridique et réglementaire pour l'exercice et le renforcement des activités de contrôle de la qualité des produits pétroliers.
- Contribuer à la réduction des émissions polluantes liées à la qualité des produits pétroliers.

2 – Opérations

Les opérations suivantes sont à prévoir :

- Accentuer les efforts en matière de réalisation des programmes annuels de contrôle de la qualité des produits pétroliers liquides au niveau de différentes régions du Royaume.
- Renforcer les capacités des laboratoires chargés de l'analyse des produits pétroliers.
- Elaborer les textes d'application de la loi n° 67-15 modifiant et complétant la loi n° 1-72-255 du 22 février 1973 sur l'importation, l'exportation, le raffinage, la reprise en raffineries et en centre emplisseur, le stockage et la distribution des hydrocarbures.

Autres opérations recommandées ayant un impact positif sur la contribution à la réduction des émissions atmosphériques :

- Inspection des installations de combustion de puissance inférieure à quelques t/h de vapeur en même temps que le contrôle des appareils à pression et vérifier le combustible effectivement brûlé. Gasoil, fuel lourd ou mélange des deux combustibles ?
- Création d'un organisme (subventionné et contrôlé par l'Etat) dédié à l'information, au conseil, et à la formation des techniciens (« chauffeurs ») en charge du fonctionnement des installations de combustion dans les entreprises industrielles. Une telle action serait gratuite, volontaire de la part de l'entreprise, faite sur place et n'aurait aucun caractère répressif. Une telle action qui rappellerait les audits énergie concernerait non seulement la pollution atmosphérique mais également les économies de combustibles.

3 - Entité responsable : Département de l'Energie et des Mines (DEM)

4 - Partenaires : SEDD DPR, LNE

5 - Délais de réalisation : Programme annuel / 2018 – 2030.

6 - Coût et sources de financement : A définir ultérieurement.

7 - Impact socio-économique : Positif à long terme.

ACTION 8 : RENFORCER LE CONTROLE LIE AUX COMBUSTIBLES PETROLIERS.

Organisme responsable: **Département de l'Energie et des Mines.**

Partenaires: **Secrétariat d'Etat Chargé du Développement Durable, Ministère de l'Equipeement du Transport et de l'Eau et Minsitère de l'Intérieur.**

	Court terme					Moyen terme					Long terme					
	2018	2019	2020	2021	Ech.21	2022	2023	2024	2025	Ech.25	2026	2027	2028	2029	2030	Ech.30
Etat d'avancement																
Budget Global (MDH)	Non identifié															
1. Augmentation du nombre de points de vente contrôlés et du nombre d'échantillons prélevés et analysés. Quatre unités annexes au laboratoire de Casablanca ont été créées à Agadir, Marrakech, Tanger et Meknès et seront bientôt opérationnelles (travaux en cours).																
2. Révision de la loi n° 1-72-255 du février 1973 sur l'importation, l'exportation, le raffinage, la reprise en raffinerie et en centre emplisseur, le stockage et la distribution des hydrocarbures (travaux en cours)																
3. Inspection des installations de combustion de puissance inférieure à quelques t/h de vapeur en même temps que le contrôle des appareils à pression et vérifier le combustible effectivement brûlé. Gasoil, fuel lourd ou mélange des deux combustibles ?																

Figure 34 : Chronogramme Action 8

2.4. ACTION 9 – RENFORCER L’APPUI FINANCIER AU RENOUVELLEMENT DES TAXIS ET DES VÉHICULES DE TRANSPORT DES MARCHANDISES DE PLUS DE 15 ANS

Le Fonds d’accompagnement des réformes du transport urbain prévoit d'accorder 700 millions de dirhams d'aides en 2017 dans le cadre des deux programmes de renouvellement du parc des taxis. L'objectif est de toucher 8.500 véhicules.

Le rythme de renouvellement des taxis s’est accélérer en 2017 pour atteindre 700 millions de dirhams contre 600 millions pour 2016.

Ce sont les taxis de première catégorie (grands taxis) qui devraient s’accaparer la plus grosse part de ce budget. En effet, le Fonds s’est fixé pour objectif de renouveler 6.500 véhicules pour atteindre un parc de 20.000 taxis renouvelés depuis le lancement du programme en 2015.

Pour ce qui est des taxis de seconde catégorie (petits taxis), il est prévu d’accompagner 2.000 taximen, et d'atteindre ainsi un nombre de 12.000 taxis renouvelés.

Si ces objectifs sont atteints, 45% du parc des grands taxis seront en bon état, contre une part de 37% pour les petits taxis.

Un budget de 2,5 milliards de dirhams devrait être mobilisé durant les trois exercices 2017, 2018 et 2019.

Pour le renouvellement des véhicules de plus de 15 ans, le Ministère des transports mobilise un budget de 150 MDH par an (voir répartition du budget entre taxis et véhicules de plus de 15 ans - chronogramme Action 9).

Action N° 9 : Renforcer l'appui financier au renouvellement des taxis et des véhicules de transport des marchandises âgés de plus de 15 ans.

Ministère responsable: Ministère de l'Intérieur/DCGL/DEA.

Partenaires: Ministère de l'Equipeement, de la Logistique et de l'Eau, Ministère de l'Economie et des Finances et Constructeurs et distributeurs des véhicules neufs.

	Court terme					Moyen terme					Long terme					
Etat d'avancement	2018	2019	2020	2021	Ech.21	2022	2023	2024	2025	Ech.25	2026	2027	2028	2029	2030	Ech.30
Budget Global (MDH)	950	950	950	950	3800	Non identifié										
1. Renouvellement des taxis de plus de 15 ans. (800 MDH/an)																
2. Renouvellement des véhicules de transport de marchandises de plus de 15 ans. (150 MDH)																

Figure 35 : Chronogramme Action 9

2.5. ACTION 10 – ELABORER LES DIRECTIVES POUR LA CONFORMITÉ DU SECTEUR INDUSTRIEL AUX EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES EN MATIÈRE DE LIMITATION DES EMISSIONS

1 - Justification et objectifs

La situation actuelle montre que la majorité des industriels ne disposent pas des équipements conformes pour la surveillance administrative des rejets de polluants dans l'atmosphère (chaudière et cheminée réglementées, appareils d'autocontrôle, plateformes de prélèvement d'échantillons, etc...), ainsi que des procédures à suivre pour la mise en place des mesures appropriées à court terme pour le respect des exigences environnementales aux seins de leurs entreprises en matière de la pollution atmosphérique.

Parmi les possibilités de contrôle, la plus courante est le mesurage des flux ou des concentrations de polluants avant rejet dans l'atmosphère, c'est-à-dire à la cheminée. Compte tenu des phénomènes physiques et chimiques qui interviennent dans les carnaux et la cheminée, ces mesures sont toujours complexes et difficiles et doivent suivre de façon stricte des normes publiées par IMANOR, l'organisme marocain de normalisation. La totalité des conditions de mesurage doit être transcrite dans le rapport de mesurage à toutes fins utiles ultérieures (vérification par un inspecteur à l'occasion de contrôles, procédure judiciaire, plaintes, etc...).

On profitera du fait que cette action concerne la cheminée pour **réviser les règles de calcul des hauteurs des cheminées** nouvelles. Ces règles sont très anciennes et obsolètes à l'heure où on peut facilement modéliser la dispersion des polluants de façon approchée et simple. Evidemment, il n'est aucunement question de remplacer les cheminées existantes sauf cas particulier.

Des directives à établir vont permettre aux secteurs industriels de mettre en place un ensemble de recommandations (ou de textes réglementaires ou de normes) permettant de répondre aux exigences en matière de contrôle et de surveillance des rejets de polluants dans l'atmosphère.

On inclura dans cette action tout ce qui concerne **l'homologation des appareils de mesurage** ainsi que la **certification des laboratoires** invités à faire ces mesures, sujets très important pour garantir la fiabilité et l'objectivité des résultats.

Dans ce sens, et pour anticiper sur la réglementation, le SEDD devra prendre des mesures d'urgence avec des objectifs axés sur des résultats, en partenariat avec les Fédérations, Associations professionnelles, Zones industrielles. Ces mesures d'urgence engagent chaque partie à réaliser des actions pour la mise à niveau environnementale des entreprises permettant la réduction de la pollution atmosphérique. Pour ce faire, il est important d'élaborer des contrats de branche, des accords environnementaux ou des conventions de partenariat en concertation avec les Fédérations, Associations professionnelles concernés.

Ces mesures permettront de mettre en place des modalités de partenariat (Appui financier, accompagnement des industries à se doter des équipements d'atténuation de la pollution atmosphérique : filtres, appareils autocontrôle) et de se conformer aux exigences en matière des prélèvements des échantillons gazeux (plate-forme, point de prélèvement, cheminées réglementées). Ces opérations de mise à niveau concernent à titre d'exemple le dimensionnement approprié des cheminées des sites industriels, qui a un fort impact sur le niveau de dispersion atmosphérique, ainsi que la mise en place des installations de traitement et d'élimination de la pollution atmosphérique.

2 - Opérations

Les opérations liées à cette action sont les suivantes (travaux en cours) :

- Etablir un diagnostic et un état des lieux des émissions atmosphériques et du dispositif de contrôle et de surveillance de la pollution atmosphérique émise au niveau du secteur industriel.
- Elaborer des directives pour la conformité du secteur industriel vis-à-vis des exigences réglementaires en matière de contrôle du respect des valeurs limites de rejet dans l'atmosphère.
- Elaborer des contrats de Branche avec les associations et fédérations industrielles actives ou les gestionnaires des zones industrielles.
- Elaborer une nouvelle procédure de calcul des hauteurs des cheminées
- Elaborer les conditions d'homologation des matériels de mesurage et de certification des laboratoires ou des organismes amenés à effectuer ces mesures

3 - Entité responsable : SEDD/DPR/DPLP/SPPA

4 - Partenaires :

- **Interne** : Direction du Contrôle, de l'Evaluation Environnementale et des Affaires Juridiques, Direction de l'Observation, des Etudes et de la Planification, Direction du Partenariat, de la Communication et de la Coopération et Division du Budget et des Affaires Générales.
- **Externe** : Ministère de l'Intérieur (Directeur de l'Eau et de l'Assainissement et Wilaya des Régions concernées), Ministère de l'Industrie, du Commerce et des Nouvelles Technologies, Département de l'Energie et des Mines, Direction de la Météorologie Nationale,

5 - Délais de réalisation : 7 mois en 2018 (Etude en cours).

6 - Coût et sources de financement : 2 millions de Dh (BG) par échéance.

7- Impact socio-économique : Cette action va demander des investissements investissement à la charge des industriels, d'où augmentation des coûts de production dans certains secteurs.

Action N° 10 : **Elaborer les directives pour la conformité du secteur industriel aux exigences réglementaires en matière le respect de la qualité de l'air.**

Organisme responsable: **Secrétariat d'Etat chargé du Développement Durable/DPR.**

Partenaires: **Ministère des Mines, de l'Energie et du Développement Durable, Ministère de l'Industrie, du Commerce et de l'Economie Numérique et Associations et Fédérations industrielles actives.**

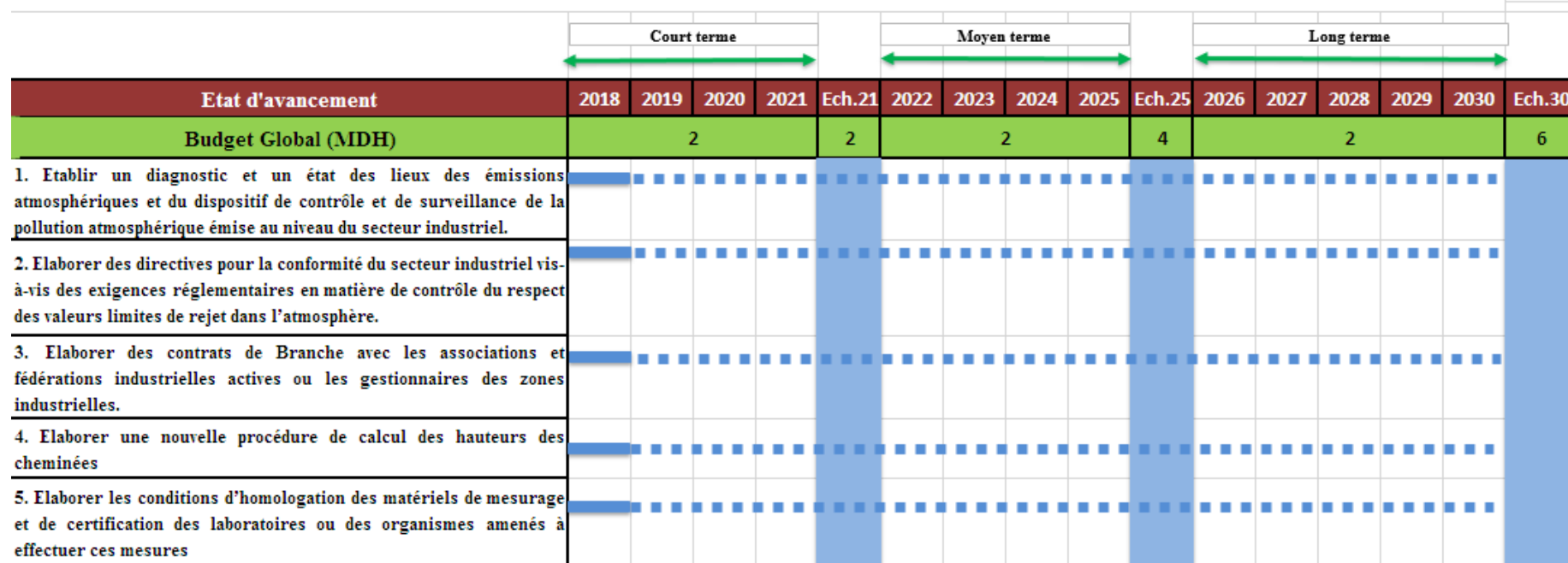


Figure 36 : Chronogramme Action 10

2.6. ACTION 11 – APPUYER L’UTILISATION RATIONNELLE DE L’ÉNERGIE DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL

1 – Justifications et objectifs

Cette action s’inscrit dans l’application des mesures d’économie d’énergie retenue dans le plan d’action de mise en œuvre de la stratégie nationale d’efficacité énergétique en vue de réduire la consommation énergétique de secteur industriel d’au moins 15% à l’horizon 2030.

Aussi, le Programme National d’Efficacité des Ressources dans l’Industrie (PNERI) est un outil initié par le SEDD avec l’appui de la coopération technique allemande (GIZ), afin de promouvoir les actions de l’efficacité des ressources et de la prévention des pollutions au sein des entreprises industrielles.

2 – Opérations

Ce Programme est reparti sur trois volets :

- Identification des secteurs d’activité et des branches industriels prioritaires et proposition d’un plan d’action pour la mise en œuvre : Ce volet est en cours de finalisation et 3 secteurs ont été identifiés prioritaires (Industrie de textile et Cuire, Industrie de la Chimie et Parachimie et l’industrie Agroalimentaire).
- Elaboration d’un plan d’action pour l’efficacité énergétique et des ressources au niveau des zones industrielles et le développement des projets collectifs pour la mise à niveau environnementale des zones industrielles.
- Encouragement de l’entrepreneuriat dans les projets d’efficacité des ressources.

A ces trois opérations s’ajoute la dernière opération de l’action 8 :

- Création d’un organisme (subventionné et contrôlé par l’Etat) dédié à l’information, au conseil, et à la formation des techniciens (« chauffeurs ») en charge du fonctionnement des installations de combustion dans les entreprises industrielles. Une telle action serait gratuite, volontaire de la part de l’entreprise, faite sur place et n’aurait aucun caractère répressif. Une telle action qui rappellerait les audits énergie concernerait non seulement la pollution atmosphérique mais également les économies de combustibles.

ACTION 11: Appuyer l'utilisation rationnelle de l'énergie dans le secteur industriel.

Organisme responsable: Ministère de l'Industrie, de l'Investissement, du Commerce et de l'Economie Numérique.

Partenaires: Secrétariat d'Etat Chargé du Développement durable et Ministère de l'Economie et des Finances, Ministère de l'Energie, des Mines et du Développement Durable et les Associations et Fédérations industrielles.

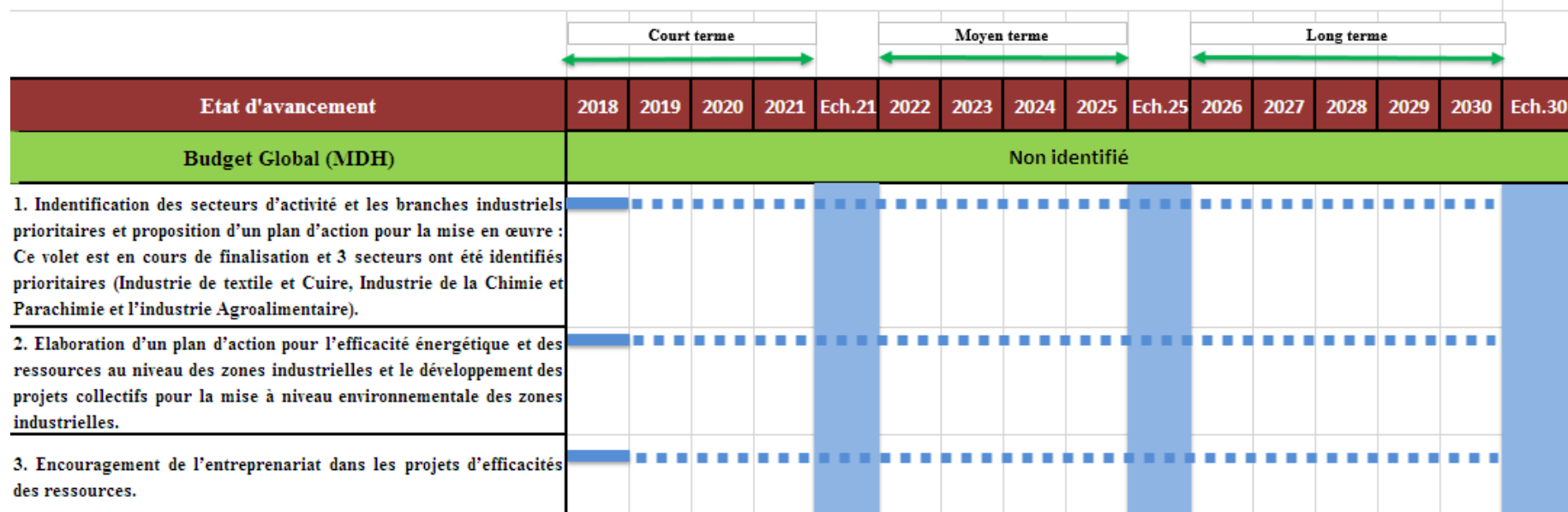


Figure 37 : Chronogramme action 11

2.7. ACTION 12 – APPUYER FINANCIÈREMENT LE SECTEUR INDUSTRIEL POUR LA RÉDUCTION DE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE

Afin de permettre au SEDD de continuer à financer la mise à niveau du secteur industriel et artisanal, deux actions prioritaires s'avèrent importantes pour atteindre les objectifs, à savoir :

FONDS DE DEPOLLUTION INDUSTRIELLE (FODEP)

Depuis sa mise en place en 1997, le FODEP est considéré comme le seul outil de mise à niveau environnementale des entreprises nationales. Il assure le financement à hauteur de 40% sous forme de don pour les projets de dépollution atmosphérique.

Etant donné que tous les crédits affectés initialement à ce fonds ont été programmés et que sa clôture est prévue pour fin 2017, il est nécessaire de présenter une requête auprès du bailleur de ce fonds, en l'occurrence la KfW, pour la mise en place d'une 4^{ème} ligne de financement et introduire la requête comme besoin prioritaire lors des négociations mixtes avec le Gouvernement Allemand. Il est à signaler que dans le cadre du FODEP tunisien, la KfW a accordé récemment une 4^{ème} ligne de financement pour la continuité de cet instrument.

Aussi, des requêtes peuvent être transmises également à d'autres bailleurs de fonds souhaitant participer à la mise à niveau environnementale dans le secteur industriel au Maroc.

Il est à souligner que la première ligne de ce fonds comprenait une partie crédit pour les industriels et que les remboursements de ces crédits sont toujours disponibles au niveau de la Caisse Centrale de Garantie qui gère la partie financière de ce fonds. Des contacts sont en cours avec cet organisme pour s'assurer du montant exact qui pourra être mobilisé. Ce montant pourra être affecté entièrement aux projets de dépollution atmosphériques dans le secteur industriel.

FONDS NATIONAL POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET LE DEVELOPPEMENT DURABLE (FNEDD)

Dans le cadre du FNEDD, et à lumière de l'expérience du Mécanisme Volontaire de Dépollution Industrielle Hydrique (MVDIH), qui a été réservée à la lutte contre la pollution liquide, une ligne de financement est à mettre en place pour la mise en œuvre du PNAir. Cette ligne pourra être dotée par le budget général du SEDD.

1 - Justifications et objectifs

Cette action a pour objectif :

- Faciliter l'accès des entreprises aux instruments de financement existants, notamment le fonds vert pour le climat.
- Appuyer les PME, les PMI et le secteur artisanal pour la dépollution industrielle (y compris les émissions atmosphériques)
- Soutenir l'accès aux financements Climatiques, et autres mécanismes d'appui mis en place dans le cadre de la coopération multilatérale et bilatérale en relation avec la lutte contre la pollution de l'air.
- Mobiliser les bailleurs de fonds pour une nouvelle ligne de financement de la dépollution industrielle

2 - Opérations

Les principales opérations sont les suivantes :

- **Mettre à plat l'état actuel des connaissances en matière de rejet de polluants** par le secteur industriel (y compris les grands émetteurs l'OCP, l'ONE, les cimentiers). Il s'agit de réaliser un inventaire national qui ne concernerait que l'industrie. Cet état des lieux doit permettre de proposer des priorités et d'établir une feuille de route pour la mise en conformité par rapport à la réglementation nationale.
- Mettre en place un cadre de **partenariat** avec les différentes fédérations et associations professionnelles concernées par les émissions atmosphériques, et élaboration d'un **plan d'action spécifique à chaque secteur**.
- **Information et formation** des différents acteurs sur les différents aspects liés à la lutte contre la pollution atmosphérique (réglementation, Gestion, Planification, ... Etc).
- Intégrer des **projets de lutte** contre la pollution de l'air dans les programmes de coopération.
- **Diffuser les modalités** d'accès aux financements internationaux.

Il est évident que les inspecteurs de l'environnement en contact avec les industriels et qui connaissent bien leurs besoins de réduction des émissions doivent être impliqués dans cette action pour apporter les synergies nécessaires.

3 - Entité responsable : SEDD/DPCC

4 - Partenaires :

Interne : DPR, DCEEAJ.

Externe : Ministre de l'Energie, des Mines et du Développement Durable, Ministère de l'Economie et des Finances, Ministère de l'Industrie, de l'Investissement, du Commerce et de l'Economie Numérique et les Associations et Fédérations industrielles.

5 - Délais de réalisation : 4 années à partir de 2018

6 - Coût et sources de financement : 5 millions de MDH par an.

Action N° 12 : Appuyer financièrement le secteur industriel.

Organisme responsable: Secrétariat d'Etat chargé du Développement Durable/DPR.

Partenaires: Ministère de l'Energie, des Mines et du Développement Durable, Ministère de l'Economie et des Finances, Ministère de l'Industrie, de l'Investissement, du Commerce et de l'Economie Numérique et les Associations et Fédérations industrielles.

	Court terme					Moyen terme					Long terme					
	2018	2019	2020	2021	Ech.21	2022	2023	2024	2025	Ech.25	2026	2027	2028	2029	2030	Ech.30
Etat d'avancement																
Budget global (MDH)	5	5	5	5	20	Non identifié										
1. Mettre à plat l'état actuel des connaissances en matière de rejet de polluants par le secteur industriel (y compris les grands émetteurs l'OCP, l'ONE, les cimentiers). Il s'agit de réaliser un inventaire national qui ne concernerait que l'industrie. Cet état des lieux doit permettre de proposer des priorités et d'établir une feuille de route pour la mise en conformité par rapport à la réglementation nationale.																
2. Mise en place d'un cadre de partenariat avec les différentes fédérations et associations professionnelles concernées par les émissions atmosphériques, et élaboration d'un plan d'action spécifique à chaque secteur.																
3. Information et formation des différents acteurs sur les différents aspects liés à la lutte contre la pollution atmosphérique (réglementation, Gestion, Planification, etc).																
4. Intégration des projets de lutte contre la pollution de l'air dans les programmes de coopération.																
5. Diffusion des modalités d'accès aux financements internationaux.																

Figure 38 : Chronogramme Action 12

3.1. LES ACQUIS

En termes de réglementation, on note l'existence d'un arsenal juridique *de* lutte contre la pollution atmosphérique constitué par un ensemble de lois, décrets, arrêtés liés directement à la pollution de l'air et d'autres indirectement liés à la pollution de l'air (voir paragraphe 3-5 du chapitre 3).

3.2. LES INSUFFISANCES

- Absence de textes importants tels que celui relatif à la limitation des émissions de polluants par les installations de combustion.
- Absence de textes réglementaires sectoriels.
- Déficit important de contrôle de l'application de ces textes et de respect des contraintes imposées malgré la création récente d'une unité d'inspecteurs de l'environnement.

3.3. ACTION 13 – RÉVISION DU DÉCRETS N° 2-97-377 DU 28 JANVIER 1998 COMPLÉTANT L'ARRÊTÉ DU 24 JANVIER 1953 SUR LA POLICE DE LA CIRCULATION ET DU ROULAGE

1 - Justifications et objectifs

Au Maroc, les indicateurs fixés par le décret n° 2-97-377 du 28 janvier 1998 concernent le monoxyde de carbone (co) pour les véhicules essences (4,5%) et l'opacité (70%) pour les véhicules diesels. Les enquêtes effectuées révèlent un taux de conformité supérieure à **57%** malgré l'état du parc national qui représente une source de pollution mobile importante. A cet effet, il est important de revoir à la baisse les indicateurs fixes dans le dit décret.

En 1998, le décret n° 2-97-377 du 28 janvier 1998 complétant l'arrêté du 24 janvier 1953 sur la police de la circulation et du roulage a été publié au bulletin officiel. Ce décret a pour objet de prévenir la pollution due au gaz d'échappement des véhicules. Il stipule que les véhicules automobiles fonctionnant à l'essence ou au gasoil doivent être conçus, construits, réglés, entretenus, alimentés, utilisés et conduits de façon à ne pas provoquer d'émission de fumée ou de gaz dépassant les valeurs de 4,5% de monoxyde de carbone et de 70% d'opacité.

Cependant, ces normes sont restées inchangées depuis 1998 malgré la rénovation avérée du parc automobile national ; ces normes sont dépassées. Ainsi, l'action proposée vise à harmoniser les normes marocaines avec celles de l'union européenne en ajoutant également d'autres paramètres pris en compte dans le contrôle des gaz d'échappement des véhicules.

Pour le parc de véhicules existants, cette nouvelle réglementation se doit d'être réaliste et adaptée à l'état actuel du parc automobile marocain dans le domaine de la pollution atmosphérique. Les prérequis sont les suivants :

- Le parc automobile en circulation doit être connu
- Les émissions actuelles (CO et opacité) mesurées lors des contrôles périodiques dans les CVT doivent être également connues par catégorie de véhicule, par type de carburant, par gamme de puissance fiscale, par masse des véhicules et par âge.

Pour les véhicules neufs importés ou construits au Maroc, des normes devant s'apparenter aux normes EURO européennes doivent être édictées.

Dans tous les cas, une étude approfondie des impacts socio-économiques des décisions prises doit être faite.

La contribution du CNEH est par conséquent très importante et indispensable tant en ce qui concerne les bases de données que les moyens de contrôle des véhicules dans les CVT et l'homologation des véhicules (Voir action 7)

10. Opérations

Les principales opérations sont les suivantes :

- **Traitement des données** présentes dans la base de données du CNEH relatives aux contrôles des CVT pour en déduire, d'une part le parc automobile en circulation et, d'autre part, les valeurs des émissions moyennes actuelles des véhicules de ce parc par catégorie de véhicule, par type de carburant, par gamme de puissance fiscale, par masse des véhicules et par âge.
- **Pour les véhicules existants**, rassembler les informations techniques et socio-économiques permettant d'étudier la faisabilité de réduire ces valeurs d'émissions soit en exigeant des réglages adéquates, soit en mettant à la casse les véhicules les plus âgés.
- **Définir des mesures d'accompagnement** indispensables incitant les propriétaires de véhicules déficients à procéder aux opérations précédentes.

3 - Entité responsable : SEDD DCEEAJ

4 - Partenaires :

Interne : DPR, DPCC et Laboratoire National de l'Environnement

Externe : Ministère de l'Équipement, du Transport, de la Logistique et de l'Eau **et le CNEH**

5 - Délais de réalisation : 6 mois à partir de 2018

6 - Coût et sources de financement : 200 000 Dh

7 - Impact socio-économique : Le surcoût de renouvellement des véhicules est à la charge des propriétaires.

Action n°13 : Réviser le décret n° 2-97-377 du 28 janvier 1998 relatif à la pollution due aux gaz d'échappement.

Minsitère responsable: Secrétariat d'Etat chargé du Développement Durable/DCEEAJ.

Partenaires: Ministère de l'Equipeement, du Transport, de la Logistique et de l'Eau et Associations et Fédérations industrielles actives.

	Court terme					Moyen terme					Long terme					
	2018	2019	2020	2021	Ech.21	2022	2023	2024	2025	Ech.25	2026	2027	2028	2029	2030	Ech.30
Etat d'avancement																
Budget global (MDH)	0,2	Non identifié			0,2	Non identifié										
1.harmoniser les normes marocaines avec celles de l'union européenne en ajoutant également d'autres paramètres pris en compte dans le contrôle des gaz d'échappement des véhicules. (2018- 6mois)																
2. Traiter les données présentes dans la base de données du CNEH relatives aux contrôles des CVT pour en déduire, d'une part le parc automobile en circulation et, d'autre part, les valeurs des émissions moyennes actuelles des véhicules de ce parc par catégorie de véhicule, par type de carburant, par gamme de puissance fiscale, par masse des véhicules et par âge.																
3. Pour les véhicules existants, rassembler les informations techniques et socio-économiques permettant de réduire ces valeurs moyennes soit en exigeant des réglages adéquates, soit en mettant à la casse les véhicules les plus âgés.																
4. Définir des mesures d'accompagnement indispensables incitant les propriétaires de véhicules déficients à procéder aux opérations précédentes																

Figure 39 : Chronogramme Action 13

3.4. ACTION 14 - ÉLABORER DES ARRÊTÉS RELATIFS AUX VALEURS LIMITES SPÉCIFIQUES AUX POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES GÉNÉRÉS PAR LES SECTEURS D'ACTIVITÉS INDUSTRIELLES

1 - Justifications et objectifs

Cette action consiste à élaborer et à adopter les arrêtés fixant les valeurs limites d'émission de polluants dans l'air émanant des installations de combustion industrielles en application de l'article 5 du décret n°2-09-631 fixant les valeurs limites de dégagement, d'émission ou rejet de polluants dans l'air émanant de sources de pollution fixes et les modalités de leur contrôle.

Cette action permettra de réduire les émissions des polluants ayant des effets nuisibles sur la santé des populations et sur l'environnement générées par les sources fixes du secteur industriel, d'atténuer les retombées de cette pollution sur la population et d'assurer la conformité des concentrations des émissions atmosphériques avec le décret n°2-09-286 fixant les normes de la qualité de l'air et les modalités de surveillance de l'air.

Quatre secteurs d'activité, **cimenterie, sidérurgie, céramique et briqueterie** sont en train d'élaborer des arrêtés relatifs aux Valeurs Limites d'Emissions (VLE) en concertation avec les Pouvoirs Publics. Les publications devraient être prochaines.

Compte tenu du caractère ubiquitaire des **combustions en chaudière**, il paraît également urgent d'élaborer un arrêté intersectoriel relatif aux VLE dans ce type d'activité. Il s'agit des installations de combustion (essentiellement des chaudières dans lesquelles les flammes ne sont pas directement en contact avec le matériau à chauffer) dont la puissance serait supérieure à environ 1 MW thermique (soit environ 1.6 t/h de vapeur) consommant des combustibles solides, liquides et gazeux classiques.

Il est évident que ces valeurs limites doivent également être appliquées dans les trois autres cas suivants :

- ✚ Les certificats d'acceptabilité environnementale qui suivent les études d'impact.
- ✚ Les acceptations d'aides du FODEP et du FNEDD après réalisation du projet.
- ✚ Les accords de branches ou les Conventions diverses et variées.

2 – Opérations

Pour les quatre secteurs prioritaires, les travaux en cours doivent être poursuivis. Pour les installations de combustion les opérations à réaliser sont les suivantes :

- ✚ **Enquêtes** au niveau des Directions régionales du Ministère de l'Energie pour recenser les installations de combustions par puissance thermique (input) nominale, par type de combustible, par type de brûleur, par type de chaudière. On relèvera également les hauteurs des cheminées associées ainsi que les possibilités de mesurage (auto-contrôle et mesures manuelles par laboratoire) des émissions (voir Action 3). A noter que les résultats de cette enquête pourront

être considérés comme une première étape de l'établissement de « dossiers environnement » par entreprises comme prévu dans le cadre des activités des Inspecteurs de l'Environnement.

-  **Rassemblement de tous les rapports disponibles** relatifs au mesurage des émissions dans des installations de combustion et examen approfondis dans les limites du respect de la confidentialité exigée par les propriétaires des rapports.
-  **Organisation de campagnes de mesurage** des émissions par le LNE ou tout autre laboratoire agréé dans un échantillon d'installations représentatives du parc de chaudières au Maroc.
-  **Rédaction d'un document de synthèse** (*Monographies*) abordant les points suivants : état des lieux en termes de distribution en taille, en type de combustibles et par secteur d'activité - origines des polluants – campagnes de mesurage des émissions – techniques de réduction possibles – réglementation – impact économique – sources d'informations
-  **Concertation** entre le SEDD représenté par DCEEAJ / LNE et les interlocuteurs des secteurs industriels concernés (Ministère de l'Industrie, Ministère de l'Energie et des Mines, Les industriels, organismes professionnels et fédérations) en présence du LNE.

3 - Entité responsable : SEDD / DCEEAJ

4 - Partenaires : DPR, LNE, Industries

5 - Délais de réalisation : 2018 – 2021

6 - Coût et sources de financement : **Non identifié** (*le budget de 200 000 Dh proposé par la DCEEAJ correspond à l'écriture du texte, le financement des différentes opérations n'est pas identifié*).

7 - Impact socio-économique :

Surcoût d'investissement et d'exploitation à la charge des exploitants industriels.

Action N° 14 : Elaborer des arrêtés relatifs aux valeurs limites spécifiques aux polluants atmosphériques générés par les secteurs d'activités industrielles.

Organisme responsable: Secrétariat d'Etat chargé du Développement Durable/DCEEAJ.

Partenaires: Ministère de l'Industrie, de l'Investissement, du Commerce et de l'Economie Numérique et Associations et Fédérations industrielles actives.

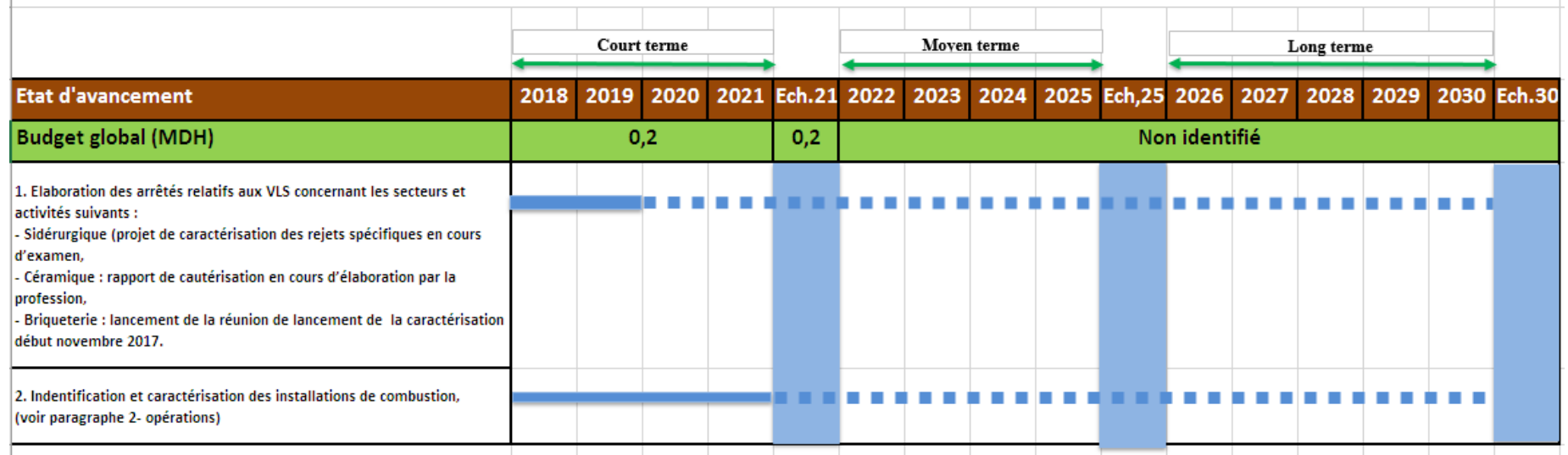


Figure 40 : Chronogramme Action 14

3.5. ACTION 15 – ÉLABORER LE CADRE LÉGISLATIF RELATIF AUX VALEURS LIMITES D'ÉMISSION DES POLLUANTS ORGANIQUES PERSISTANTS (POPS) GÉNÉRÉS PAR LE SECTEUR INDUSTRIEL

1 – Justification et objectifs

Pour se conformer aux dispositions de la convention de Stockholm, ratifiée par le MAROC en 2004, le Royaume doit disposer d'une législation sur les POPs permettant de réduire la production non intentionnelle des POPs et de se conformer aux meilleures pratiques environnementales.

En effet, les POPs ne sont pas cités par le décret n°2-09-286, fixant les normes de qualité de l'air et les modalités de surveillance de l'air, ni par le décret n° 2-09-631 fixant les valeurs limites de dégagement, d'émission ou de rejet de polluants dans l'air émanant de sources de pollution fixes et les modalités de leur contrôle. Les POPs non intentionnels (Dioxine et de Furane) doivent donc être incorporés dans les listes des substances à mesurer pour surveiller la qualité de l'air et contrôler les émissions.

Fiche 1 :

INTITULE DE L'ACTION : Actualisation des inventaires des POP non intentionnels

OBJECTIFS : Réaliser une évaluation des rejets actuels et projetés, et notamment l'établissement et la tenue à jour d'inventaires des sources et d'estimations des rejets, compte tenu des catégories de sources énumérées à l'Annexe C de la convention de Stockholm.

CONSISTANCE :

Dans le cadre de la mise en œuvre des dispositions de la convention de Stockholm, plusieurs inventaires des POP ont été réalisés au Maroc dont notamment :

- Le premier inventaire national des émissions des POP non intentionnels réalisé au Maroc selon la méthodologie préconisée par le PNUE basée sur l'utilisation d'un outil spécialisé (Toolkit) pour l'identification et la quantification des rejets de dioxines et furannes, pour l'année 2003 et son actualisation pour l'année 2013 ;
- L'inventaire national des pesticides POP réalisé en 2005 et celui des pesticides obsolètes y compris les pesticides POP réalisé en 2010 dans le cadre du programme PASP Maroc réalisé avec l'appui Financier du FEM et l'assistance technique de la FAO. Ce dernier inventaire a été actualisé en 2015 ;

- Les inventaires des appareils à PCB à l'échelle nationale, réalisé, sous l'égide du Secrétariat d'Etat auprès du Ministère de l'Energie, des Mines et du Développement Durable, chargé du Développement;
- Les inventaires réalisés dans le cadre du projet d'actualisation du PNM dont notamment l'inventaire des POP-PBDE, l'inventaire des POP-HBCD et l'inventaire des POP-SPFO et de ses substances apparentées.

Dans le but de continuer les efforts déployés par le Maroc pour l'établissement et la tenue à jour d'inventaires des sources et d'estimations des rejets des POP non intentionnels, il est nécessaire d'actualiser les inventaires de ces POP non intentionnels.

RESULTATS ATTENDUS :

Meilleure connaissance des émissions des POP non intentionnels et élaboration de carte de pollution par ces POP

INDICATEURS (PERFORMANCE/SUIVI) (UNITE) : Nombre d'inventaires réalisés

DUREE (MOIS) : 36 mois

DATE DE LANCEMENT : Septembre 2018

ENTITES RESPONSABLES : DPR

Partenaires (internes & externes)

Interne : LNE

Externe : ONSSA, MIICE, MS, PNUE

Coût : 160 000 \$ US.

Source de financement :

Budget General et bailleurs de fonds

Fiche 2 :

INTITULE DE L'ACTION : Elaboration de normes relatives aux émissions de PCDD/PCDF vers l'atmosphère

OBJECTIFS : Disposer d'une législation sur les POP permettant de réduire la production non intentionnelle des POP et doter le pays d'une réglementation conforme avec les meilleures pratiques environnementales

CONSISTANCE :

Depuis une décennie, le Maroc s'est lancé dans un processus de renforcement de son arsenal juridique environnemental dont l'objectif est de mettre en place une réglementation permettant la protection et la mise en valeur de l'environnement et assurant un

développement durable. En plus de la loi-cadre n° 99-12 portant charte nationale de l'environnement et du développement durable, plusieurs lois ont ainsi été publiées, couvrant de nombreux domaines, notamment l'eau, l'air, les déchets, le contrôle et l'organisation du commerce des pesticides, les études d'impact sur l'environnement, les énergies renouvelables, etc. La mise en œuvre de ces lois s'est accompagnée de la publication de nombreux textes d'application. Par ailleurs, l'adhésion du Maroc aux différents traités et conventions internationaux ainsi que sa détermination à participer aux efforts de la communauté internationale pour mieux préserver l'environnement mondial exige la mise à niveau et le rapprochement de sa législation avec la législation internationale. Dans le cadre de ce processus de renforcement de son arsenal juridique environnemental, le Maroc a mis en place un cadre législatif et réglementaire régissant la lutte contre la pollution de l'air. Cependant, on note l'absence des décrets normatifs en matière d'émission spécifique des POP. Ceux-ci ne sont pas cités par le Décret n°2-09-286, fixant les normes de qualité de l'air et les modalités de surveillance de l'air, dans la liste des substances polluantes devant faire l'objet d'une surveillance obligatoire, ni par le Décret n° 2-09-631 fixant les valeurs limites de dégagement, d'émission ou de rejet de polluants dans l'air émanant de sources de pollution fixes et les modalités de leur contrôle. Il y aurait donc lieu de compléter la réglementation en vigueur en incorporant les POPS non intentionnels dans les listes des substances à mesurer pour surveiller la qualité de l'air et à contrôler les émissions.

RESULTATS ATTENDUS :

Disposer de textes législatifs et réglementaires permettant un meilleur contrôle des POPs notamment les émissions des dioxines et furannes

INDICATEURS (PERFORMANCE/SUIVI) (UNITE) :

DUREE (MOIS) : 24 mois

DATE DE LANCEMENT : **Septembre 2018**

ENTITES RESPONSABLES : DCEEAJ

PARTENAIRES (INTERNES & EXTERNES)

Interne : DPR et LNE

Externe : MIICE IMANOR

COUT : 1,6 MDH.

SOURCE DE FINANCEMENT : BUDGET GENERAL ET BAILLEURS DE FONDS

Action N° 15 : **Elaborer le cadre législatif relatif aux valeurs limites spécifiques de rejet dans l'air des Polluants Organiques Persistants (POPs) générés par le secteur industriel.**

Organisme responsable: **Secrétariat d'Etat chargé du Développement Durable/DCEEAJ.**

Partenaires: **Ministère de l'Industrie, de l'Investissement, du Commerce et de l'Economie Numérique et Associations et Fédérations industrielles actives.**

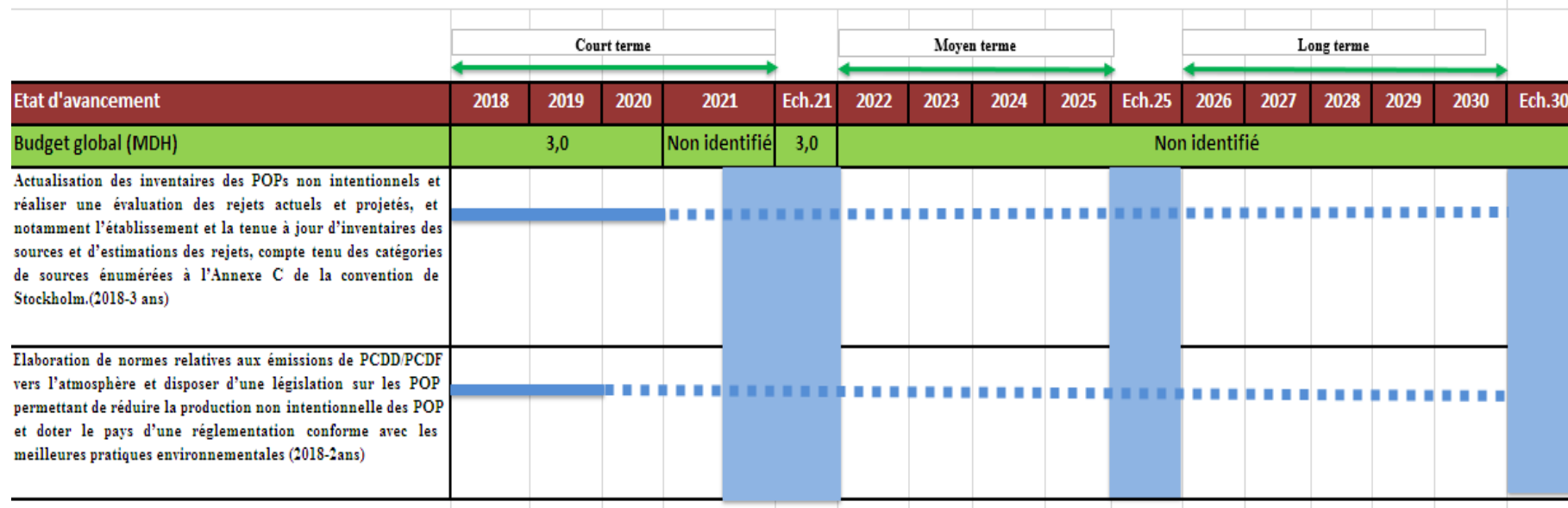


Figure 41 : Chronogramme Action 15

3.6. ACTION 16 – RENFORCER LE CONTRÔLE DES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES DANS LE SECTEUR INDUSTRIEL

1 - Justifications et objectifs

Toute réglementation doit être appliquée et son respect doit être contrôlé.

Le MAROC connaît actuellement un réel déficit de contrôle des réglementations en matière de lutte contre la pollution atmosphérique d'origine industrielle. Certes, le nombre de textes réglementaires nécessaires à une lutte efficace contre la pollution de l'air est clairement insuffisant mais d'autres actions sont là pour y remédier (Voir Actions 10, 12, 14).

Tous les pays européens et de nombreux pays industriels sont maintenant dotés de services spécialisés pour le contrôle des installations industrielles en matière de protection de l'environnement dont la protection de la qualité de l'air. Tous les pays ont également élaboré une nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Le SEDD, à travers la police de l'environnement et le LNE, devra renforcer la vérification de la conformité environnementale aux dispositions définies dans les cahiers de charges des Etudes d'Impact sur l'Environnement (EIE), pour toutes les nouvelles entreprises créées après l'entrée en vigueur de la loi 12.03 des EIE. Les non-conformités devront être traitées conformément à la loi 13.03 de la lutte contre la pollution atmosphérique.

En février 2017, une première unité de police de l'environnement a été créée composée d'une quarantaine d'inspecteurs assermentés. En collaboration avec la gendarmerie Royale, la sûreté nationale, le ministère de la Justice et les départements ministériels concernés et au travers de comminassions, ils devront constater les différentes infractions environnementales, notamment celles liées à la pollution atmosphérique, s'assurer du respect du cahier des charges des EIE signé par les promoteurs lors de l'obtention de l'acceptabilité environnementale et leur conformité aux normes en vigueur.

Comme indiqué dans le chapitre I, le domaine de la pollution atmosphérique est quelque peu atypique comparé à d'autres domaines de la protection de l'environnement tels que la pollution de l'eau, les déchets. Le domaine est également très complexe et requiert de solides connaissances en physique, chimie, biologie et génie des procédés industriels. Les inspecteurs dont le rôle n'est pas uniquement de constater et de dresser des PV, doivent pouvoir discuter d'égal à égal avec les exploitants, échanger des informations factuelles, animer des actions de concertation, d'où des problèmes de formation technique spécialisée et des problèmes de tutorat afin de former les nouveaux inspecteurs sur le terrain.

Une étude très approfondie **relative à l'élaboration des lignes directrices de contrôle des émissions atmosphériques (LIDE-Atmo) des unités industrielles au profit de la DCEEAJ** a été réalisée récemment par le groupement AZAD ENVIRONNEMENT-Cap ENVIRONNEMENT, (2013). Cette étude s'inspire de ce qui est fait au niveau européen et prend en compte les spécificités marocaines. Cette étude aborde tous les aspects délicats indiqués ci-dessus.

Cette étude a également attaché une très grande importance **au mesurage des émissions** qui constitue le seul moyen de contrôler le respect des valeurs limites des émissions.

L'objectif de l'action est de renforcer le travail des Inspecteurs de l'Environnement en s'appuyant, dans une première étape, sur l'expérience acquise grâce aux contacts privilégiés entretenus avec l'industrie cimentière et l'APC. Dans le but de contribuer à améliorer les relations entre l'Administration et le monde industriel, cette action s'attache également à accueillir favorablement, voire à encourager la création par les industriels d'un centre technique interprofessionnel dédié uniquement au domaine si complexe et si atypique qu'est la lutte contre la pollution atmosphérique. **Ce centre ne doit en aucun cas être un organisme de lobbying.** Ce centre permettrait de mutualiser les actions de collecte des informations, les campagnes de mesure, les initiatives, les informations, les expériences, les conseils des uns et des autres.

2 - Opérations

Les opérations sont les suivantes en distinguant ce qui concerne le système de contrôle et la création d'un centre technique interprofessionnel marocain dédié à la pollution atmosphérique :

Fiche n°1 : Mise en place d'un système de contrôle des émissions des installations industrielles fixes.

- **Assurer la conformité environnementale** au niveau des 12 unités industrielles de fabrication de ciment (2018 - 2019)
- **Procéder aux opérations de contrôle** des émissions atmosphériques issues de différentes sources lors de la fabrication de ciment. Assurer le bon fonctionnement de l'auto-contrôle et l'organisation des mesurages périodiques des émissions par des laboratoires agréés (2018 – 2019).
- **Organiser les activités des inspecteurs** actuellement opérationnels dans les principaux secteurs industriels (Voir liste dans l'étude **LIDE-Atmo** citée ci-dessus) : formations complémentaires, contrôles programmés, contrôles inopinés, contrôles sur plaintes, *contrôles spécialisés*.
- **Créer des dossiers de référence** pour chaque entreprise contrôlée, dossiers qui seront tenus à jour et complétés progressivement.
- **Organiser un système de tutorat** pour les contrôleurs débutants permettant le renforcement du corps des inspecteurs dédiés à la pollution atmosphériques.
- **Capitaliser les résultats de l'étude LIDE-Atmo réalisée pour la DCEEAJ (Groupement AZAD ENVIRPNNEMENT-CAP Environnement)**

3 - Entité responsable : SEDD DCEEAJ

4 - Partenaires :

Interne : SPE - LNESE et service Air et DRE

Externe : APC

5 - Délais de réalisation : 12 mois en 2018

6 - Coût et sources de financement : 1000 000 Dhs

7 - Impact socio-économique :

Réduction significatives des émissions atmosphériques, le surcoût d'investissement et d'exploitation est à la charge des exploitants industriels. L'administration à un rôle dans l'organisation et dans le contrôle.

Action N° 16 : Renforcer le contrôle des émissions atmosphériques dans le secteur industriel.

Ministère responsable: Secrétariat d'Etat chargé du Développement Durable/DCEAJ.

Partenaires: Ministère de l'Intérieur, Ministère de l'Energie, des Mines et du Développement Durable, et Associations et Fédérations industrielles actives.

	Court terme				Moyen terme					Long terme						
Etat d'avancement	2018	2019	2020	2021	Ech.21	2022	2023	2024	2025	Ech.25	2026	2027	2028	2029	2030	Ech.30
Budget global (MDH)	1	1	1	1	4	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	13
1. Assurer la conformité environnementale au niveau des 12 unités industrielles de fabrication de ciment (2018-2019) ;																
2. Procéder aux opérations de contrôle des émissions atmosphériques issues différentes sources lors de la fabrication de ciment. Assurer le bon fonctionnement de l'auto-contrôle et l'organisation des mesurages périodiques des émissions par des laboratoires agréés (2018 – 2019).																
3. Instaurer un système de suivi des émissions atmosphériques.																
4. Renforcer les activités des inspecteurs spécialisés dans le contrôle de la pollution de l'air actuellement opérationnels dans les principaux secteurs industriels (Voir liste dans l'étude citée ci-dessus) : formations complémentaires, contrôles programmés, contrôles inopinés, contrôles sur plaintes, spécialisées.																
5. Créer des dossiers de référence pour chaque entreprise contrôlée, dossiers qui sont tenus à jour et complétés progressivement.																
6. Organiser un système de tutorat pour les contrôleurs débutants dans le contrôle de la pollution de l'air.																

Figure 42 : Chronogramme Action 16

Fiche n°2 : Création d'un centre technique interprofessionnel dédiée a la pollution atmosphérique.

1 - Justification et objectifs

Toute stratégie de réduction de la pollution atmosphérique implique de multiples activités de recherche d'informations, de débats et de concertations entre les différents partenaires que sont les Pouvoirs Publics et les exploitants de sources potentielles de polluants. L'expérience montre que les confrontations entre ces partenaires sont souvent conflictuelles. L'expérience montre également que l'origine de ces conflits est due au manque d'informations objectives mais aussi, et surtout, à l'absence de dialogue, d'échange, de rencontre. Le monde industriel marocain connaît un déficit grave dans ce domaine. Par ailleurs, il est important de reconnaître que les problèmes que rencontrent les industriels pour réduire leurs émissions sont sensiblement les mêmes d'un secteur professionnel à un autre. D'où l'idée d'une mutualisation des efforts.

De la part des industriels, l'objectif de l'action est de créer un organisme technique de caractère associatif destiné à mutualiser les efforts de réduction des émissions dans le secteur industriel. Cet organisme doit être purement technique et en aucun cas avoir un caractère de lobbying. Il est évident que cet organisme doit pouvoir être l'interlocuteur à caractère technique privilégié des Pouvoirs Publics (Inspectorat, Administration centrale, centres techniques, recherche, etc...) dans toutes les opérations ayant un caractère interprofessionnel.

2 - Opérations

La création d'un tel organisme doit être le fruit d'un travail interne au monde industriel. A l'image de ce qui a été fait en France au début des années 60 (création du CITEPA Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique), la création d'un tel organisme ne peut se faire qu'à partir de la prise de conscience et de la volonté d'un petit nombre d'industriels, voire de personnes soucieux de l'image de la profession et de la santé des populations. « Selon ses statuts, cet organisme aura pour mission de connaître, coordonner, promouvoir, réaliser et diffuser des études, essais et recherches scientifiques et techniques concernant la pollution atmosphérique ». La problématique du changement climatique fera partie intégrante des thèmes étudiés par l'organisme. Ainsi, est-il possible d'imaginer la création d'un centre technique (statut à préciser) dont les premiers travaux seraient d'actualité au Maroc : des travaux d'information, de formation, de sensibilisation, de campagnes de mesurage des émissions, d'évaluation des techniques de mesurage et de réduction des émissions, d'évaluation des coûts d'investissement et d'exploitation, de contribution à la réalisation de cadastres territoriaux réalistes, de rédaction de monographies par secteur industriel, de dispersion atmosphérique, de compatibilité entre énergie et pollution, etc... cet organisme n'a pas à prévoir la création d'un laboratoire, il

s'appuiera sur les laboratoires tels que le LNE ou des laboratoires privés qui existent déjà auxquels sous-traiter des travaux précis.

Le financement est totalement à la charge des industriels. Les Pouvoirs Publics n'ont pas à être membres de cette association, mais seulement accueillir avec bienveillance une telle initiative dans la mesure où elle est uniquement à caractère technique et répond à la mission qui lui est conférée, à savoir, contribué à faciliter les relations entre l'Administration et le monde industriel.

VOLET 4 - RENFORCEMENT DE LA COMMUNICATION ET DE LA SENSIBILISATION

Le déficit de connaissance et de prise de conscience du public sur la qualité de l’air est un handicap majeur à combler. Les enjeux sont souvent mal perçus et le sujet est complexe pour les non-initiés : complexité et grande diversité des composantes régionales rendent difficile l’unicité des messages et conduisent à cibler et à personnaliser les actions de communication. Dans le cadre de ce plan, l’action suivante est proposée.

4.1. ACTION 17 – RENFORCER LES ACTIONS D’INFORMATION, DE COMMUNICATION ET DE SENSIBILISATION

- Elaborer un Plan de Communication d’accompagnement du Plan National de l’Air.
- Créer une rubrique au niveau du site web du Secrétariat Etat chargé du Développement Durable pour mettre en ligne et diffuser les résultats du Plan National de l’Air (PNAir).
- Procéder à la conception d’outils de communication : guide, Kits d’information et organisation événementielle.

1 - Justifications et objectifs

- Sensibiliser et mobiliser tous les acteurs concernés et le grand public autour de la problématique de la qualité de l’air
- Informer tous les acteurs concernés sur les objectifs, consistance et réalisations de PNAQA
- Vulgariser le dispositif réglementaire relatif à ce sujet.

2 – Actions à mener

- **Elaborer un plan de communication** sur la qualité de l’air et sur l’apport du PNAir comportant les actions à mener, les supports à réaliser, les canaux à utiliser et les messages à transmettre, le type de public cible, l’échéance...

- Procéder à la lumière de ce plan à la **conception d'outils de communication** et de supports d'information et de sensibilisation sur cette thématique (Ex espace au niveau du site web du SEDD pour diffuser les résultats du PNAir etc...)
- Procéder à **l'organisation d'événements et d'activités** pour sensibiliser sur cette problématique et médiatiser les réalisations du PNAir.

3 - Entité responsable : SEDD DPCC

4 - Partenaires :

Interne : DPR, DCCBEV.

Externe : Ministère de la Communication, Ministère de la Santé, Direction de la Météorologie Nationale, Fondation Mohammed VI pour l'Environnement

5 - Délais de réalisation : annuel

6 - Coût et sources de financement : non identifié

7 - Impact socio-économique :

L'impact socio-économique est certainement positif mais difficile à quantifier.

6-BUDGET GLOBAL PROVISoire DES 17 ACTIONS DU PNAIR

Le tableau 25 ci-dessous représente le budget total des différentes actions du PNAir. Le budget de la première étape, qui correspond à l'échéance 2021 est estimé à 4047,29 MDH, pour les échéances 2025 et 2030, le budget est respectivement de 4236,98 MDH et 4555,34 MDH.

Tableau 25 : Estimation du budget global du PNAir aux différentes échéances

Action	2018	2019	2020	2021	Échéance 2021	2022	2022	2022	2022	Échéance 2025	2026	2026	2026	2026	2026	Échéance 2030
Action 1	32,025	21,755	20,855	22,055	96,69	25,055	36,825	30,05	32,3	220,92	36,35	38,6	61,1	52,55	52,7	462,17
Action 2	3	3	3	3	12	3	3	3	3	24	3	3	3	3	3	39
Action 3	0,425	0,425	0,425	0,425	1,7	0,25	0,25	0,25	0,25	2,7	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	3,7
Action 4	2,5	2,5	1,3	1,3	7,6	2,5	2,5	2,5	2,5	17,6	2,5	2,5	2,5	2,5	0	27,6
Action 5	10	10	10	10	40	10	10	10	10	80	10	10	10	10	10	130
Action 6	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0
Action 7	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0
Action 8	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0
Action 9	950	950	950	950	3800	Non identifié				3800	Non identifié					3800
Action 10	0,5	0,5	0,5	0,5	2	0,5	0,5	0,5	0,5	4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	6
Action 11	Non identifié															
Action 12	5	5	5	5	20	Non identifié				20	Non identifié					20
Action 13	0,2	Non identifié			0,2	Non identifié				0,2	Non identifié					0,2
Action 14	0,05	0,05	0,05	0,05	0,2	Non identifié				0,2	Non identifié					0,2
Action 15	0,75	0,75	0,75	0,75	3	Non identifié				3	Non identifié					3
Action 16	1	1	1	1	4	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	13
Action 17	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0
Total (MDH)	1005,45	994,98	992,88	994,08	3987,39	42,305	54,075	47,3	49,55	4180,62	53,45	55,7	78,2	69,65	67,3	4504,92

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Construire un Programme National de l'Air (PNAir) est toujours un exercice difficile qui demande l'engagement de tous les acteurs, disponibilité des informations de base et concertation avec les différents partenaires. Le présent projet constitue les fondements pour bâtir une stratégie à la fois cohérente et évolutive et qui demanderait maintenant d'être consolidée et confortée. Ce PNAir s'efforce de capitaliser l'expérience acquise durant les 20 dernières années, bénéficier du recul et de l'expérience des pays avancés en la matière en tenant compte des spécificités marocaines en matière de politique environnementale.

Le coût de la dégradation environnementale pour le MAROC a été évalué, pour l'année 2014, à près de 32,5 milliards de dirhams équivalant à 3,52% du PIB, représentant près de 960 dirhams/habitant/an dont le coût de la dégradation de la qualité de l'air représente 9,7 milliards de dirhams équivalant à 1,05% du PIB.

En effet, le budget provisoire proposé dans le cadre de cette étude pour la mise en œuvre du PNAir à échéance 2030 est estimé à 4,504 Milliards de dirhams. En supposant que ce Plan soit mis en œuvre dès 2019, le coût moyen annuel d'ici 2030 pourrait être de l'ordre de 346,46 millions de Dirhams soit environ 3,5 % du coût des dommages si aucune action n'est entreprises.

Même en prenant en compte une certaine incertitude inhérente à de telles estimations économiques, le ratio coût/bénéfice est indiscutablement favorable. Il n'en reste pas moins vrai que ce coût n'est pas négligeable et qu'il résulte du retard et des insuffisances que le MAROC a connues depuis une trentaine d'années dans le domaine de la lutte contre la pollution atmosphérique, du fait d'urgences supérieures dans le domaine environnemental.

A ce coût, il est important d'ajouter le coût de la réduction des émissions sur chacune des sources puisque, comme cela a été dit dans le chapitre 1 relatif aux spécificités de la pollution de l'air, il n'est pas possible de mutualiser ces réductions comme cela est souvent le cas pour les eaux usées et les déchets. Ce coût, sauf aide particulière des Pouvoirs Publics, est à la charge des « pollueurs », c'est-à-dire, in fine, à la charge du citoyen. **Ce coût à la charge des pollueurs est certainement supérieur au coût du PNAir lui-même supporté par les Pouvoirs Publics qui se limite aux moyens de surveillance, de contrôle et de coordination des actions des différents partenaires.**

Au moment où le MAROC se lance avec détermination dans la réalisation des cadastres d'émissions territoriaux suivis de modélisations de la pollution atmosphérique, une **estimation de ces coûts à la charge des « pollueurs » est certainement possible** ; dans les deux cas, il importe de travailler au niveau régional de façon rigoureuse, systématique et dans un souci de bonne gestion de la Qualité.

La lutte contre la pollution de l'air doit réellement être maintenant l'une des priorités nationales. Malgré sa complexité apparente, ce PNAir doit être considéré comme une remise à niveau urgente afin de replacer, en 2030, le MAROC au niveau du savoir-faire actuel des nations dites avancées. En effet, ce programme permettra au Maroc, d'anticiper et de prévenir divers problèmes inhérents à la pollution atmosphérique, comme le démontrent et en témoignent les problèmes sanitaires rencontrés présentement dans l'UE, aux USA, en INDE et en CHINE (poussières fines, pesticides, composés organiques persistants, HAP, dioxines et furannes, risques technologiques, etc...). Ces problèmes doivent dès maintenant faire l'objet d'un effort d'information, de sensibilisation et de prise en compte dans les politiques publiques marocaines afin de bénéficier de l'expérience acquise au niveau mondial et de ne pas reproduire certaines erreurs des pays avancés.

Enfin, il est important d'insister sur l'urgente nécessité de lier la pollution de l'air, les changements climatiques et la consommation d'énergie. Cette liaison est typiquement « gagnant-gagnant ». **Air / Climat / Energie, même combat !**

BIBLIOGRAPHIE

[1] https://www.hcp.ma/IPIEM_r17.html

[2] <http://www.omi.gov.ma/Publication/Pages/CD.aspx>

(3) - Nicolas Dufour. Conception et réalisation d'un multicapteur de gaz intégré à base de plateformes chauffantes sur silicium et de couches sensibles à oxyde métallique pour le contrôle de la qualité de l'air habitacle.. Université Paul Sabatier - Toulouse III (2013),

(4) - Zaher AL BARAKEH Suivi de pollution atmosphérique par système multi-capteurs – méthode mixte de classification et de détermination d'un indice de pollution. THÈSE de doctorat

Soutenue à Saint Etienne, le 17 décembre 2012

(5)- Air sensors toolbox. Evaluation of emerging air pollution sensors performance. EPA 2017

<file:///D:/CONSEIL%2025%20Go/171028%20Projet%20PNAQA/Mesure%20low%20cost/Evaluation%20of%20Emerging%20Air%20Pollution%20Sensor%20Performance%20%20Air%20Sensor%20Toolbox%20for%20Citizen%20Scientists,%20Researchers%20and%20Developers%20%20US%20EPA.html>

(6) – Air sensor guidebook. EPA 600/R-14/159 juin 2014

(7) – Evaluation des micro-capteurs e-PM. ATMO Auvergne, Rhones-Alpes et EcologicSense (Février 2017)

(8) – Etablissement d'un protocole de détermination en laboratoire des caractéristiques de performance métrologiques des micro-capteurs pour la mesure indicative des polluants gazeux inorganiques. LCSQA (mars 2016)

(9) - Expertise technique des systèmes de mesure multipolluant intégrés (« micro stations »). LCSQA (Novembre 2008)

(10)- Programme de surveillance de l'air et de santé

ANNEXES :

ANNEXE 1 : REPARTITION DES STATIONS EXISTANTES – PROPOSEES ET A ACQUERIR

1. DETERMINATION DU NOMBRE DE STATIONS EXISTANTES ET PROPOSEES PAR VILLE

Les tableaux 1 à 13 représentent le nombre de stations nécessaires aux échéances 2021, 2025, 2030 au niveau des différentes villes des régions du Royaume pour **doter toutes les grandes agglomérations** de plus de 200 000 habitants d'un réseau de mesure de la qualité de l'air.

La détermination du nombre de stations nécessaires est basée sur le critère stipulé par la SNDD qui exige un réseau pour chaque 200 000 habitants dans le milieu urbain.

Provinces et préfecture	2018			2021		2025		2030	
	Population prévue	Stations existantes	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère
Marrakech	G=1380 604 U=1023 428	3	5	1 417 041 1 054 416	5	1 458 175 1 089 300	5	1 496 099 1 120 881	5
Chichaoua	384 279 70 175			395 698 76 778		410 383 85 934		424 425 97 727	
Al Haouz	613 733 96 603			646 819 106 603		691 331 120 665		747 354 139 135	1
Kelâa des Sraghna	569 041 171 576			594 394 186 026	0	627 722 205 674	1	668 184 230 307	1
Essaouira	450461 110337	1	1	449774 113015	1	447 105 115 858	1	441104 118091	1
Rehamna	327970 116466			338564 127 594		352 641 143 041		369960 162968	1
Safi	705 517 355 419	1	1	714 654 361 721	1	723 263 367 621	1	728 106 370 602	2
Youssoufia	256 342 103 616			259 323 105 424		262 109 107 114		263 665 107 963	
Total	4 687 947 2 047 620	5	7	4 816 267 2 131 577	7	4 972 729 2 235 207	8	5 142 271 2 347 674	11

Tableau 1 : stations existantes et exigées au niveau de la région MARRAKECH-SAFI

Province et préfecture.	2018			2021		2025		2030	
	Population prévue	Stations existantes	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Station exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère
Rabat	551 749	1	2	G=528 946	2	G=494 936	2	G=448 109	2
	551 749			U=528 946		U=494 936		U=448 109	
Salé	1 055 637	1	4	1 112 178	5	1 182 815	5	1 260 835	5
	987 148			1 042 190		1 111 044		1 187 172	
Skhirate-Témara	652 680		2	717 689	3	807 396	3	922 013	4
	589 460			649 238		731 622		836 534	
Kénitra	1 120 450	1	3	1 166 563	3	1 224 780	3	1 290 479	4
	665 425			711 713		771 870		842 430	
Khémisset	541 229		1	540 256	1	537 414	1	531 070	1
	298 292			311 091		326 310		341 733	
Sidi Kacem	522 016			520 831		516 842	0	508 098	
	175 264			179 820		184 546		188 063	
Sidi Slimane	325 662			329 210		332 416		333 865	
	138 543			144 126		150 671		156 020	
Total	4 769 423	3	12	4 915 673	14	5 096 599	14	5 294 469	16
	3 405 881			3 567 124		3 770 999		4 001 176	

Tableau 2 : Stations existantes et exigées au niveau de la région RABAT-SALE-KENITRA

Province et préfecture.	2018			2021		2025		2030	
	Population prévue	Ex	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Station exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère
Agadir Ida-Ou-Tanane	653 087			696 864		756 994		833 356	
	567 055	1	2	615 641	3	682 030	3	765 870	3
Inezgane-Aït Melloul	597 671			643 907	3	706 366	3	784 013	3
	569 865		2	615 823		678 005		755 438	
Chtouka-Aït Baha	400 485			426 828		466 271	1	523 353	1
	140 642			165 595		204 197		261 681	
Taroudannt	847 824			855 100	1	863 325	1	871 061	1
	273 306		1	293 229		319 749		351 996	
Tiznit	203 331			201 352		199 820		199 449	
	90 276			97 875		108 227		121 248	
Tata	114 806			112 378		108 846		104 002	
	42 054			42 884		43 694		44 182	
Total	2 817 204	1	5	2 936 429	7	3 101 622	8	3 315 234	8
	1 683 198			1 831 047		2 035 902		2 300 415	

Tableau 3 : Stations existantes et exigées au niveau de la région SOUSS MASSA

Provinces et préfectures	2018			2021		2025		2030	
	Population prévue	Ex	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère
Casablanca	3 501 911			3 594 352		3 679 225		3 714 360	17
	3 501 911	13	17	3 594 352	17	3 679 225	17	3 714 360	
Mohammadia	431 439			451 823		476 660		502 629	1
	310 982	1	1	327 672	1	347 957	1	368 850	
El Jadida	812 995			833 637		858 956		885 651	
	346 514	2	1	373 987	1	410 035	2	452 318	2
Nouaceur	418 673			498 362	2	623 363	2	811 042	
	358 354		1	434 005		553 506		734 154	3
Médiouna	215 631			256 546	0	322 139	1	424 100	
	158 113			195 002		255 079		349 938	1
Benslimane	241 710			248 558		257 128		266 404	
	126 447			136 254		149 075		164 030	
Berrechid	533 286			576 035	1	637 939	2	721 824	
	326 304		1	372 157		438 912		529 809	2
Settat	626 440			620 086		609 707		593 274	1
	232 565	1	1	243 716	1	256 932	1	269 899	
Sidi Bennour	435 936			423 157		405 447		382 337	
	91 275			95 419		100 267		104 900	
	7 218 021	17	22	7 502 556	23	7 870 564	26	8 301 621	27
Total	5 452 465			5 772 564		6 190 988		6 688 258	

Tableau 4 : Stations existantes et exigées au niveau de la région CASABLANCA-SETTAT

Provinces et préfectures	2018			2021		2025		2030	
	Population prévue	Ex	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère
Fès	1 215 869	1	5	1 265 648	6	1 325 947	6	1 388 673	
	1 195 535			1 245 353		1 305 764		1 368 712	6
Meknès	879 731			913 396	3	954 578	4	998 301	
	731 878		3	765 883		807 963		853 413	4
El Hajeb	257 923			266 642		277 848		290 846	
	133 541			143 019		155 599		170 792	
Ifrane	158 098			160 114		162 094		163 314	
	88 420			91 312		94 643		97 784	
Moulay Yacoub	183 550			192 755		207 760		232 262	
	33 849			42 644		57 564		82 601	

Provinces et préfectures	2018			2021		2025		2030	
	Population prévue	Ex	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère
Sefrou	293 702			913 396		954 578	0	998 301	
	166 369			174 687		185 117		196 634	
Boulemane	199 598			200 972		202 102		202 335	
	69 485			72 357		75 835		79 449	
Taounate	648 675			637 742		621 565		599 180	
	89 921			92 605		95 630		98 350	
Taza	510 812			497 229	1	478 342	1	453 499	
	213 716		1	217 543		221 169		223 037	1
Total	4 347 958	1	9	4 433 716	10	4 535 885	11	4 640 286	11
	2 722 714			2 845 403		2 999 284		3 170 772	

Tableau 5 : Stations existantes et exigées au niveau de la région FES-MEKNES

Provinces et préfectures	2018			2021		2025		2030	
	Population prévue	Ex	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère
Tanger-Assilah	1162834			1240842	5	1343771	6	1467541	
	1 100 912	1	5	1 177 880		1 279 581		1 402 042	7
M'diq-Fnideq	237979			261740	1	295206		339 315	
	225 921		1	249 549		282 871	1	326 847	1
Tétouan	569104			582577	2	597497		610770	
	413 219		2	424 034		435 806	2	445 713	2
Fahs-Anjra	80694			84111		88628		94226	
	0			0		0		0	
Larache	505303			511020	1	516118		518313	
	273 305		1	278 438		283 423	1	286 392	1
Al Hoceima	398192			396462		392 566		385 257	
	141 174			143 719		146 162		147 553	0
Chefchaouen	472258			483 638		497 504		512 768	
	60 618			63 024		65 927		68 951	
Ouazzane	298 828			297 047		293 601		287 716	
	72 166			73 456		74 693		75 396	
Total	3 725 192	1	9	3 857 437	9	4 024 891	10	4 215 906	11
	2 287 315			2 410 100		2 568 463		2 752 894	

Tableau 6 : Stations existantes et exigées au niveau de la région TANGER –TETOUAN-AL HOCEIMA

Provinces et préfectures	2018			2021		2025		2030	
	Population prévue	Ex	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère
Béni Mellal	571 635			587 471	1	606 407	1	626 108	
	343 453		1	356 723		372 924		390 180	1
Azilal	562 544			568 901		575 788		581 931	
	108 485			114 678		122 734		132 235	
Fquih Ben Salah	514 414			523 109	1	533 042	1	542 602	
	218 332		1	228 083		240 291		253 856	1
Khénifra	375 107			378 361	1	382 006	1	385 141	
	242 208		1	252 721		265 820		280 263	1
Khouribga	558 003			570 291	2	585 086	2	600 432	
	400 943	1	2	418 869		441 316		466 263	2
	2 581 703	1	5	2 628 133	5	2 682 329	5	2 736 214	5
Total	1 313 421			1 371 074		1 443 085		1 522 797	

Tableau 7 : Stations existantes et exigées au niveau de la région BENI MELLAH-KHENIFRA

Provinces et préfectures	2018			2021		2025		2030	
	Population prévue	EX	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère proposées	Population prévue	Stations exigées par le critère
Oujda-Angad	598693			637 510		690 338		756 616	
	558 078		2	600 384	3	657 508	3	728 589	3
Nador	591507		2	613136	2	642072		677468	2
	429 363			459 039		498 550	2	546 738	
Driouch	198405			189817		179659		168837	
	60 877			64 759		69 867		75 985	
Jerada	108877			108902		108557		107467	
	68 762			70 682		72 839		74 791	
Berkan	295686			301403		309056		318261	
	197 823		0	209 865	1	225 583	1	244 201	1
Taourirt	244783			255334		270806		292030	
	169 254			185 251	0	207 579	1	236 680	1
Guercif	225279			233359		245632		263402	
	105 750			118 674		137 461		163 321	
Figuig	139144			139856		140577		141025	
	73 877			77 577		77 577		87 540	

Provinces et préfectures	2018			2021		2025		2030	
	Population prévue	EX	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère proposées	Population prévue	Stations exigées par le critère
Total	2 402 374	0	4	2 479 317	6	2 586 697	7	2 725 106	7
	1 663 784			1 786 231		1 951 645		2 157 845	

Tableau 8 : Stations existantes et exigées au niveau de la région L'ORIENTAL

Provinces et préf.	2018			2021		2025		2030	
	Population prévue	Exi	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère
Errachidia	422 552			425 250		427 218		426 969	
	202 349		1	208 407	1	215 367	1	221 978	1
Ouarzazate	306 129			313 127		322 092		332 535	
	125 014			134 167		146 447		161 583	1
Midelt	298 510			305 520		313 944		322 821	
	134 140			140 364		148 176		156 885	
Tinghir	333 794			342 556		321 431		325 711	
	80 149			83 252		87 024		91 013	
Zagora	312 788			316 881		321 431		325 711	
	53 697			55 955		58 742		61 763	
Total	1 673 773	0	1	1 703 334	1	1	1	1 773 240	2
	595 349			622 145		737 992		693 222	
						655 756			

Tableau 9 : Stations existantes et exigées au niveau de la région DARAA-TAFILALET

Provinces et préf.	2018			2021		2025		2030	
	Population prévue	Ex	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère
Laâyoune	252 653			264 030	1	278 378		294 393	1
	250 949		1	262 760		277 532		293 891	
Boujdour	51 689			52 451		53 213		53 760	
	44 587			46 015		47 676		49 291	
Tarfaya	13 991			14 694		15 608		16 737	
	9 099			10 004		11 280		12 962	

Provinces et préf.	2018			2021		2025		2030	
	Population prévue	Ex	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère
Es-Semara	70 569			75 055		81 963		91 692	
	64 325			70 430		78 926		89 946	
	388 902	0	1	406 230	1	429 162	1	456 582	1
Total	368 960			368 960		415 414		446 090	

Tableau 10 : stations existantes et exigées au niveau de la région SAKIA EL HAMRA

Provinces et préf.	2018			2021		2025		2030	
	Population prévue	Ex	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère
Guelmim	195 564			201 700		209 451		218 135	1
	149 373			157 320		167 499		179 194	
Assa-Zag	43 898			43 657		43 152		42 244	
	27 926			28 310		28 642		28 770	
Tan-Tan	92 731			97 949		104 711		112 634	
	88 939			94 030		100 627		108 355	
Sidi Ifni	109 607			105 076		99 124		91 865	
	31 781			32 295		32 778		33 032	
	441 800	0	0	448 382	0	456 438	0	464 878	1
Total	298 019			311 955		329 546		349 351	

Tableau 11 : stations existantes et exigées au niveau de la région GUELMIM-OUED NOUN

Provinces et préf.	2018			2021		2025		2030	
	Population prévue	Ex	Stations proposés	Population prévue	Stations proposées	Population prévue	Stations proposées	Population prévue	Stations proposées
Oued Ed-Dahab	150 169			171 474		204 105		252 365	
	129 375			150 471		182 910		231 052	1
Aousserd	15 081			14 241		13 140		11 813	
	0			0		0		0	
	165 250	0	0	185 715	0	217 245	0	264 178	1
Total	129 375			150 471		182 910		231 052	

Tableau 12 : Stations existantes et exigées au niveau de la région DAKHLA OUED EDDAHAB

Régions	2018			2021		2025		2030	
	Population prévue	Stations existantes	Stations exigés par le critère	Population prévue	Stations exigés par le critère	Population prévue	Stations exigés par le critère	Population prévue	Stations exigés par le critère
Marrakech – Safi [Marrakech]	4 687 947			4 816 267		4 972 729		5 142 271	
	2 047 620	5	7	2 131 577	7	2 235 207	8	2 347 674	11
Rabat - Salé-Kénitra [Rabat]	4 769 423			4 915 673		5 096 599		5 294 469	
	3 405 881	3	12	3 567 124	14	3 770 999	14	4 001 176	16
Souss – Massa [Agadir Ida Ou Tananet]	2 817 204			2 936 429		3 101 622		3 315 234	
	1 683 198	1	5	1 831 047	7	2 035 902	8	2 300 415	8
Casablanca-Settat [Casablanca]	7 218 021			7 502 556		7 870 564		8 301 621	
	5 452 465	17	22	5 772 564	23	6 190 988	26	6 688 258	27
Fès – Meknès [Fès]	4 347 958			4 433 716		4 535 885		4 640 286	
	2 722 714	1	9	2 845 403	10	2 999 284	11	3 170 772	11
Tanger – Tétouan – Al Hoceima [Tanger – Assilah]	3 725 192			3 857 437		4 024 891		4 215 906	
	2 287 315	1	9	2 410 100	9	2 568 463	10	2 752 894	11
Béni Mellal-Khénifra [Béni Mellal]	2 581 703			2 628 133		2 682 329		2736 214	
	1 313 421	1	5	1 371 074	5	1 443 085	5	1522 797	5
L'oriental [Oujda-Angad]	2 402 374			2 479 317		2 586 697		2725 106	
	1 663 784	0	4	1 786 231	6	1 951 645	7	2157 845	7

Régions	2018			2021		2025		2030	
	Population prévue	Stations existantes	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère	Population prévue	Stations exigées par le critère
Darâa – Tafilalet [Errachidia]	1 673 773 595 349	0	1	1 703 334 622 145	1	1 737 992 655 756	1	1 773 240 693 222	2
Laâyoune - Sakia El Hamra [Laâyoune]	388 902 368 960	0	1	406 230 368 960	1	429 162 415 414	1	456 582 446 090	1
Guelmim - Oued Noun [Guelmim]	441 800 298 019	0	0	448 382 311 955	0	456 438 329 546	0	464 878 349 351	1
Dakhla-Oued Eddahab [Oued Eddahab]	165 250 129 375	0	0	185 715 150 471	0	217 245 182 910	0	264 178 231 052	1
TOTAL DES STATIONS EXISTANTES ET EXIGÉES		29	75		83		91		101

Tableau 13 : stations proposées nombre de stations existantes et proposées par région

2– PROPOSITION DE DIMENSIONNEMENT DU RESEAU DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR AU NIVEAU DES REGIONS

Dans le cadre du PNAir, et selon le critère basé sur les projections des populations, un nombre de stations fixes de mesure doit être installées au niveau des différentes régions.

La répartition de ces stations au niveau des régions est représentée au niveau des tableaux (1 à 13) de l'annexe et au niveau des cartes (Fig 1 à 12) de l'annexe.

Pour la répartition des stations au niveau des régions, nous avons suivi la priorisation suivante :

- ✚ A échéance 2021, Les régions pilotes : Marrakech-Safi, Rabat-Sale-Kenitra, Souss-Massa,
- ✚ A échéance 2025, les Régions prioritaires : Tanger-Tétouan-Al Hoceima, Fès-Meknès.
- ✚ A échéance 2030, les Autres régions restantes : Béni Mellal- Khénifra, Casablanca-Settat L'oriental, Darâa – Tafilalet, Laâyoune - Sakia El Hamra, Dakhla-Oued Eddahab, Guelmim-Oued-Noun.

• Région Marrakech-Safi

La région Marrakech-Safi dispose de 5 stations en 2018 (3 à Marrakech, 1 à Essaouira, 1 à Safi). La projection de la population urbaine a montré que la région doit disposer de 11 stations (5 à Marrakech, 2 à Safi et 1 à Essaouira, 1 à El Kelaa des Sraghna , 1 a AL Haouz et 1

à Rihamna) à échéance 2030 . Pour atteindre ce quotas, il faut donc acquérir 6 stations. En effet la région de Marrakech-Safi aura son quota dès les 2 première années du PNAir, répartis successivement de la manière suivante 5 et 1. (figure 1)

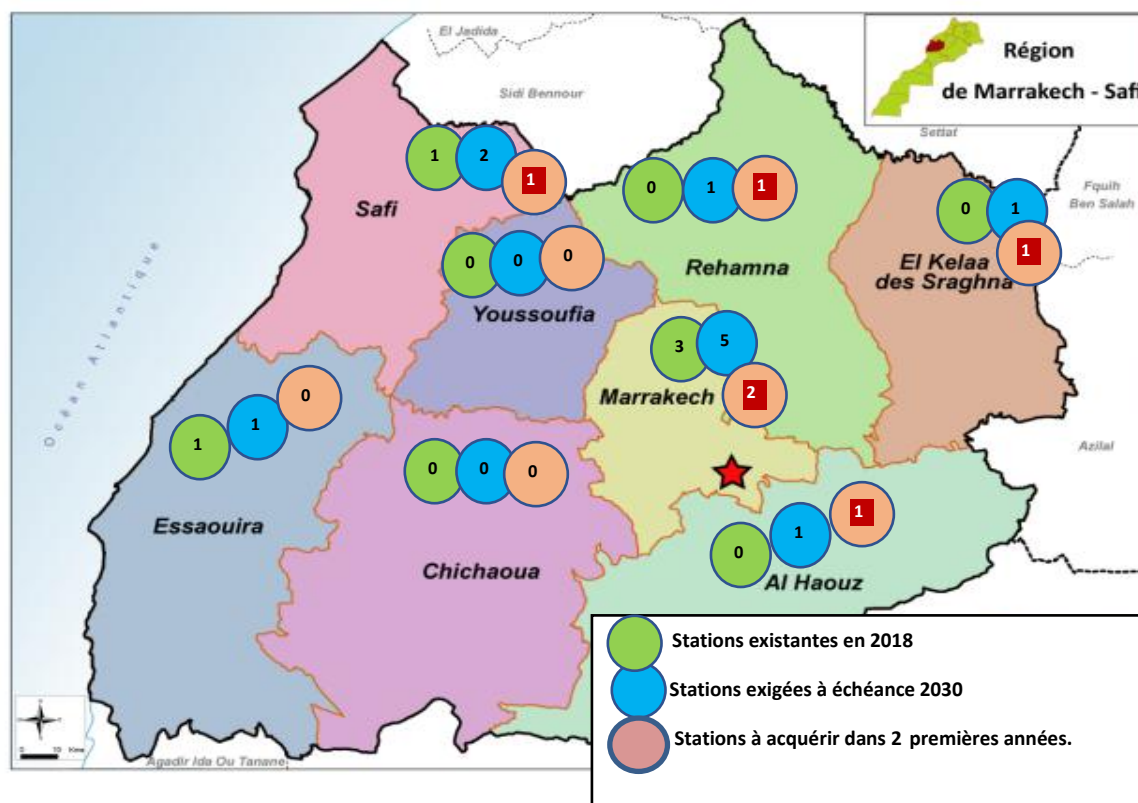


Figure 1 : Stations existantes en 2018 et stations exigées et à acquérir - Région Marrakech-Safi

- **Région Rabat-Salé-Kénitra**

La région Rabat-Salé-Kénitra dispose de 3 stations en 2018 (1 à Rabat, 1 à Salé et 1 à Kénitra), la projection de la population urbaine a montré que la région doit disposer de 16 stations à échéance 2030. Pour atteindre ce quota il faut donc acquérir 13 stations.(figure 2)
La région de Rabat-Salé-Kénitra aura son quota entre la 2^{ème} année et la 4^{ème} année répartis successivement de la manière suivante 4, 5, et 4.

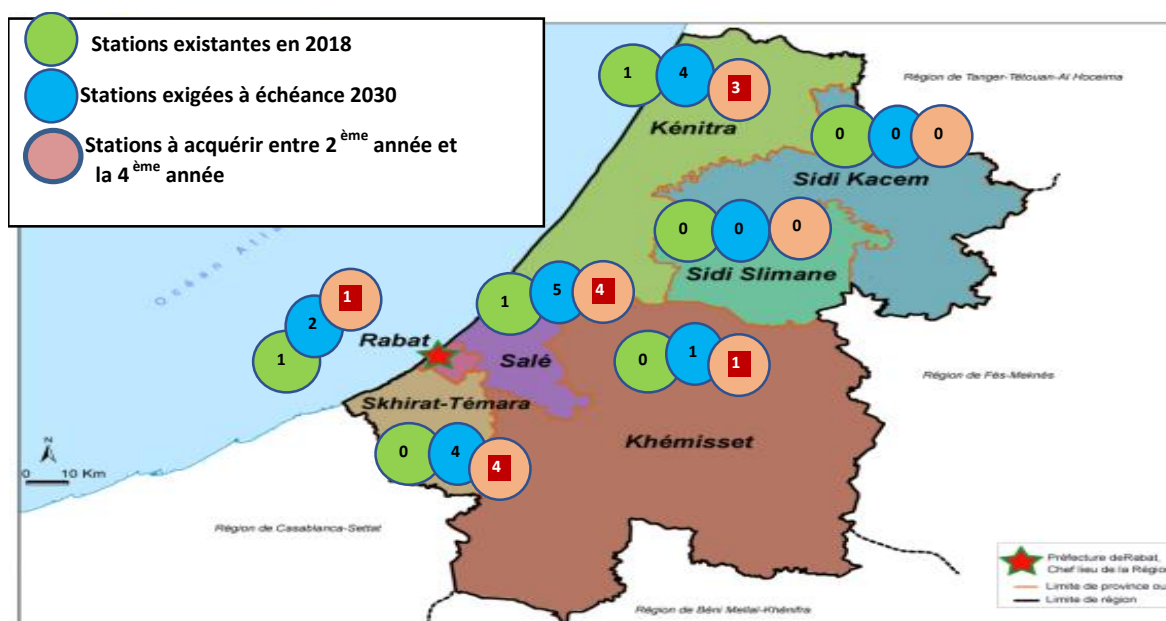


Figure 2 : stations existantes en 2018 et stations exigées et à acquérir -Région Rabat-Salé-Kénitra

- **Région Souss-Massa**

La région Souss-Massa dispose d'une station en 2018 (1 à Agadir Ida Ou-Tanane) . La projection de la population urbaine a montré que la région doit disposer de 8 stations. Pour atteindre ce quota il faut donc acquérir 7 stations. (figure 3)

La région de Souss - Massa aura son quota pour l'acquisition 7 stations entre la 4^{ème} année et la 6^{ème} année du PNAir, répartis successivement de la manière suivante 1, 5 et 1.

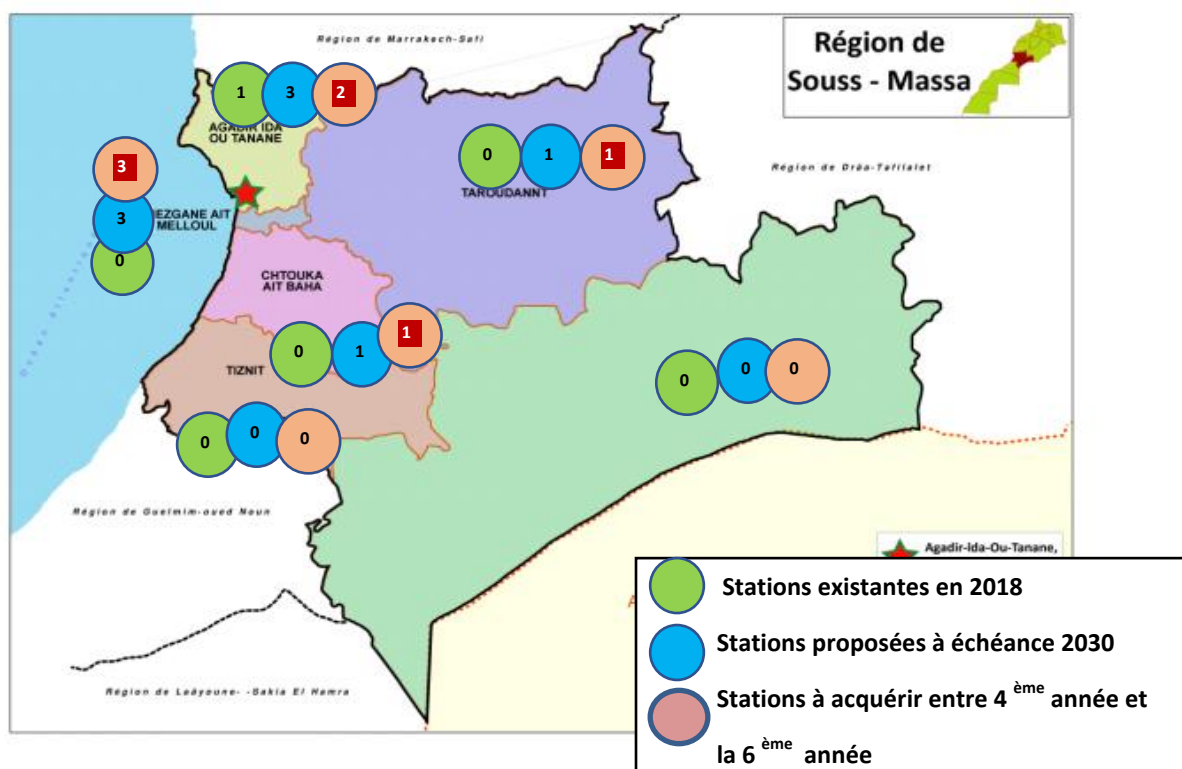


Figure 3 : stations existantes en 2018 et stations exigées à échéance 2030-Région Souss-Massa

- Région Tanger-Tétouan-Al Hoceima**

La région Tanger-Tétouan-Al Hoceima dispose d'une seule station installée à Tanger-Assilah en 2018 . La projection de la population urbaine a montré que la région doit disposer 11 stations à échéance 2030. Pour atteindre ce quota il faut donc acquérir 10 stations. (figure 4)

La région de Tanger – Tétouan – Al Hoceima aura son quota pour l'acquisition de 10 stations entre la 6^{ème} année et la 7^{ème} année du PNAir, répartis successivement de la manière suivante 4 et 6.

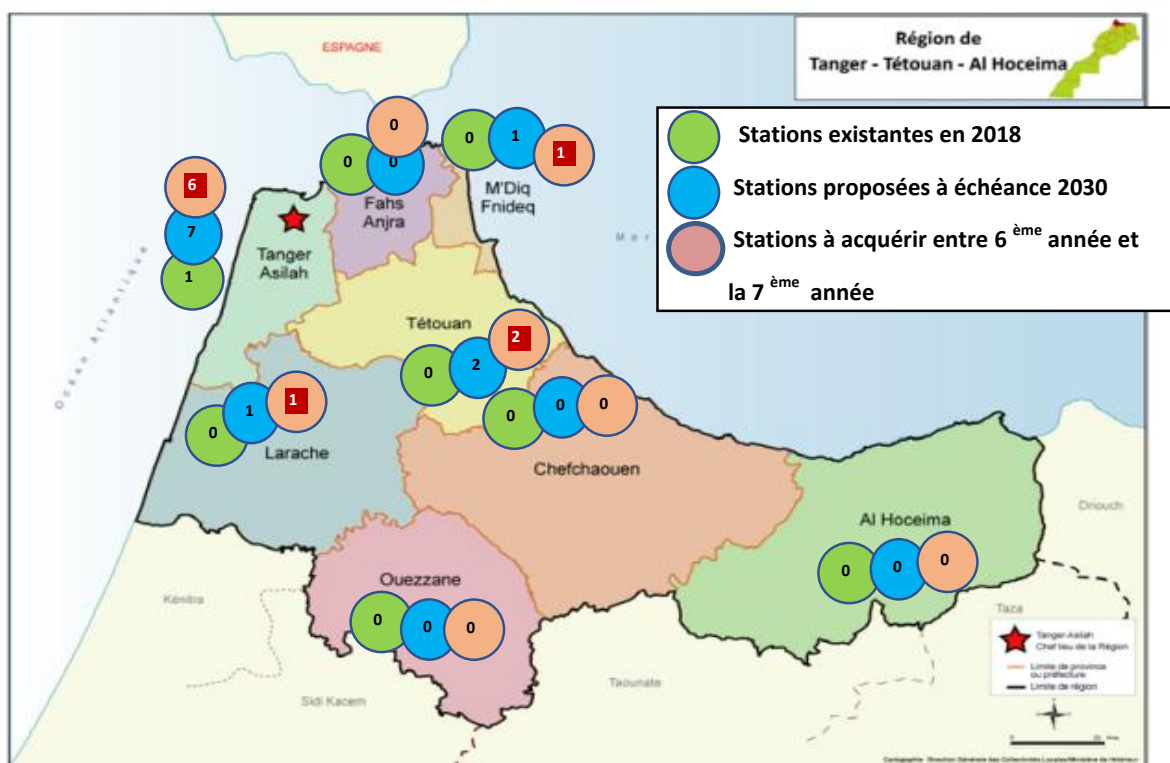


Figure 4 : stations existantes en 2018 et stations exigées et à acquérir -Région Tanger-Tétouan-Al Hoceima

- Région Fès-Meknès**

La région Fès-Meknès dispose d'une seule station en 2018 (à Fès). La projection de la population urbaine a montré que la région doit disposer 11 stations à échéance 2030. Pour atteindre ce quota il faut donc acquérir 10 stations. (figure 5)

La région de Fès – Meknès aura son quota pour l'acquisition de 10 stations entre la 8^{ème} année et la 9^{ème} année du PNAir, répartis successivement de la manière suivante 6 et 4.

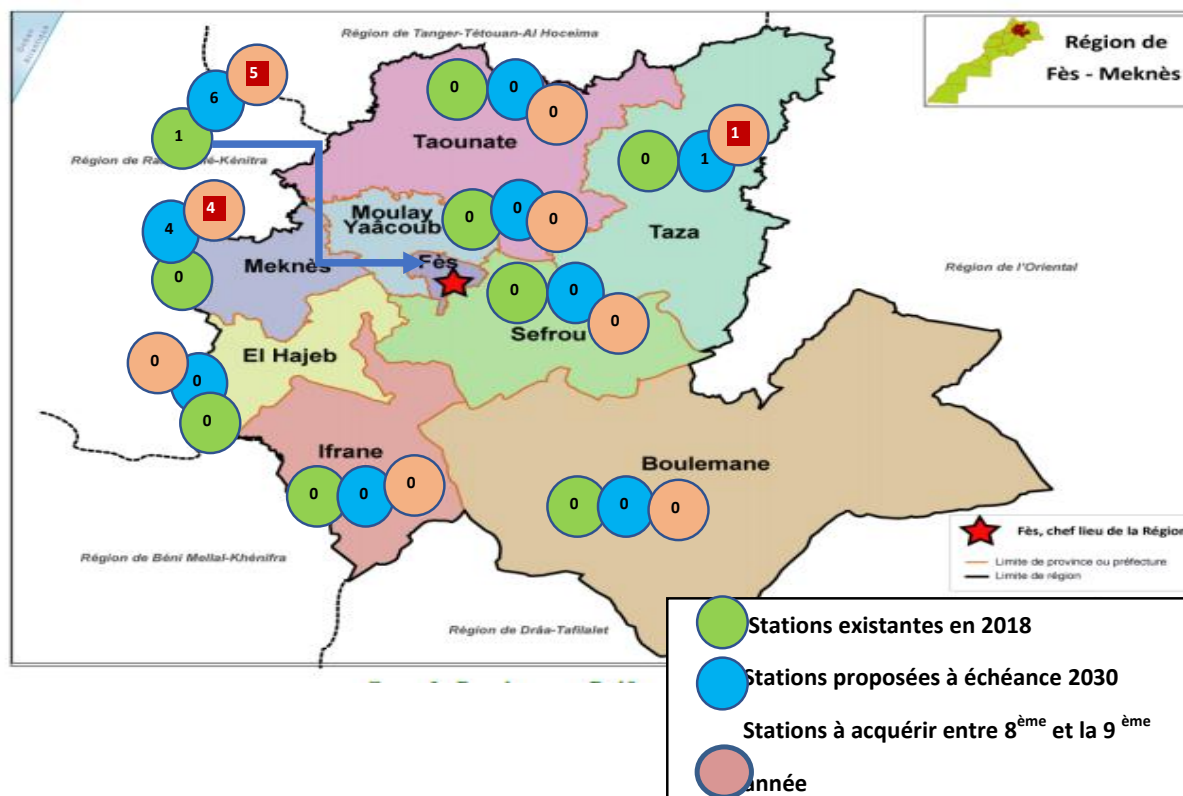


Figure 5 : stations existantes en 2018 et stations exigées et à acquérir -Région Fès-Meknès

- **région Béni Mellal-Khénifra**

La région Béni Mellal-Khénifra dispose d'une seule station en 2018 (à Khouribga). La projection de la population urbaine a montré que la région doit disposer de 5 stations à échéance 2030. Pour atteindre ce quota il faut donc acquérir 4 stations. (figure 6)

La région de Béni Mellal- Khénifra aura son quota pour l'acquisition de 4 stations dans la 9^{ème} année et la 10^{ème} année du PNAir, répartis successivement de la manière suivante 2 et 2.

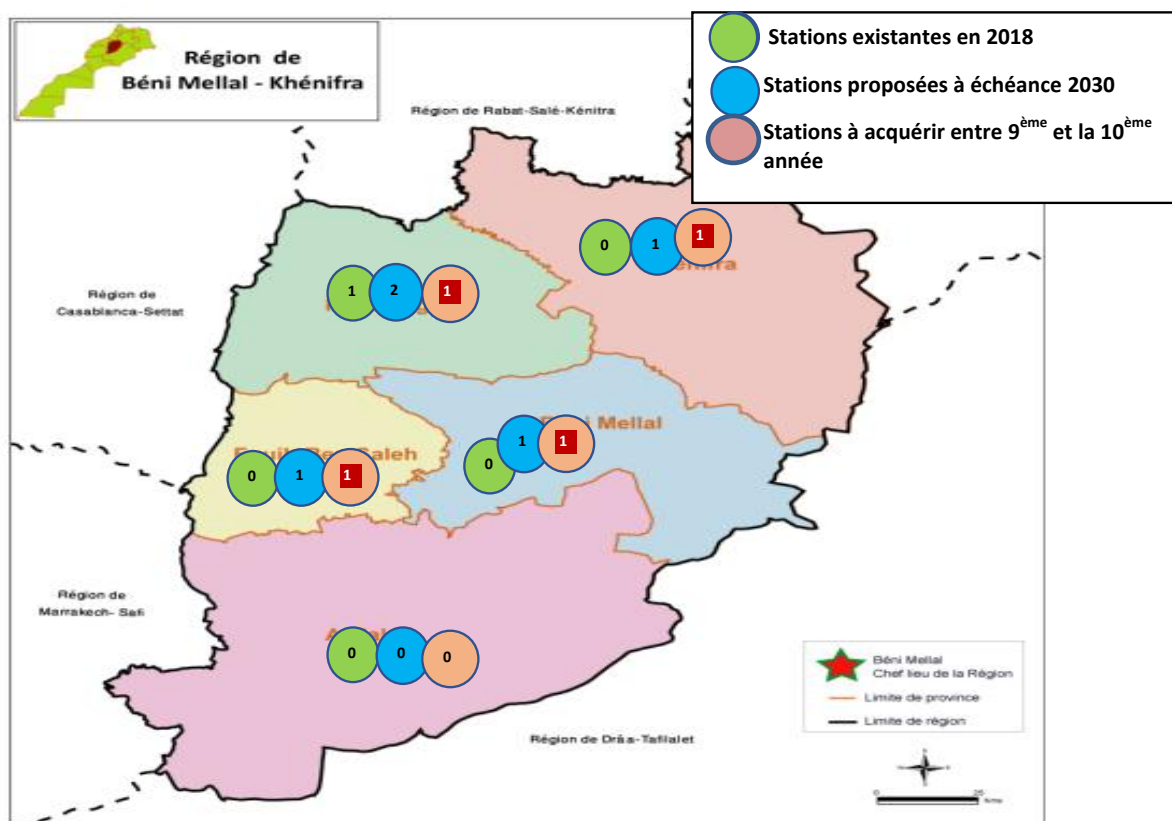


Figure 6 : Stations existantes en 2018 et stations exigées et à acquérir - Région Beni Mellal-Khenifra

• Région l'Oriental

La région de l'Oriental ne contient aucune station en 2018. La projection de la population urbaine a montré que la région doit disposer de 7 stations à échéance 2030. Pour atteindre ce quota il faut donc acquérir 7 stations. (figure 7)

La région de L'oriental aura son quota pour l'acquisition de 7 stations dans la 10^{ème} année et la 11^{ème} année du PNAir, répartis successivement de la manière suivante 4 et 3.

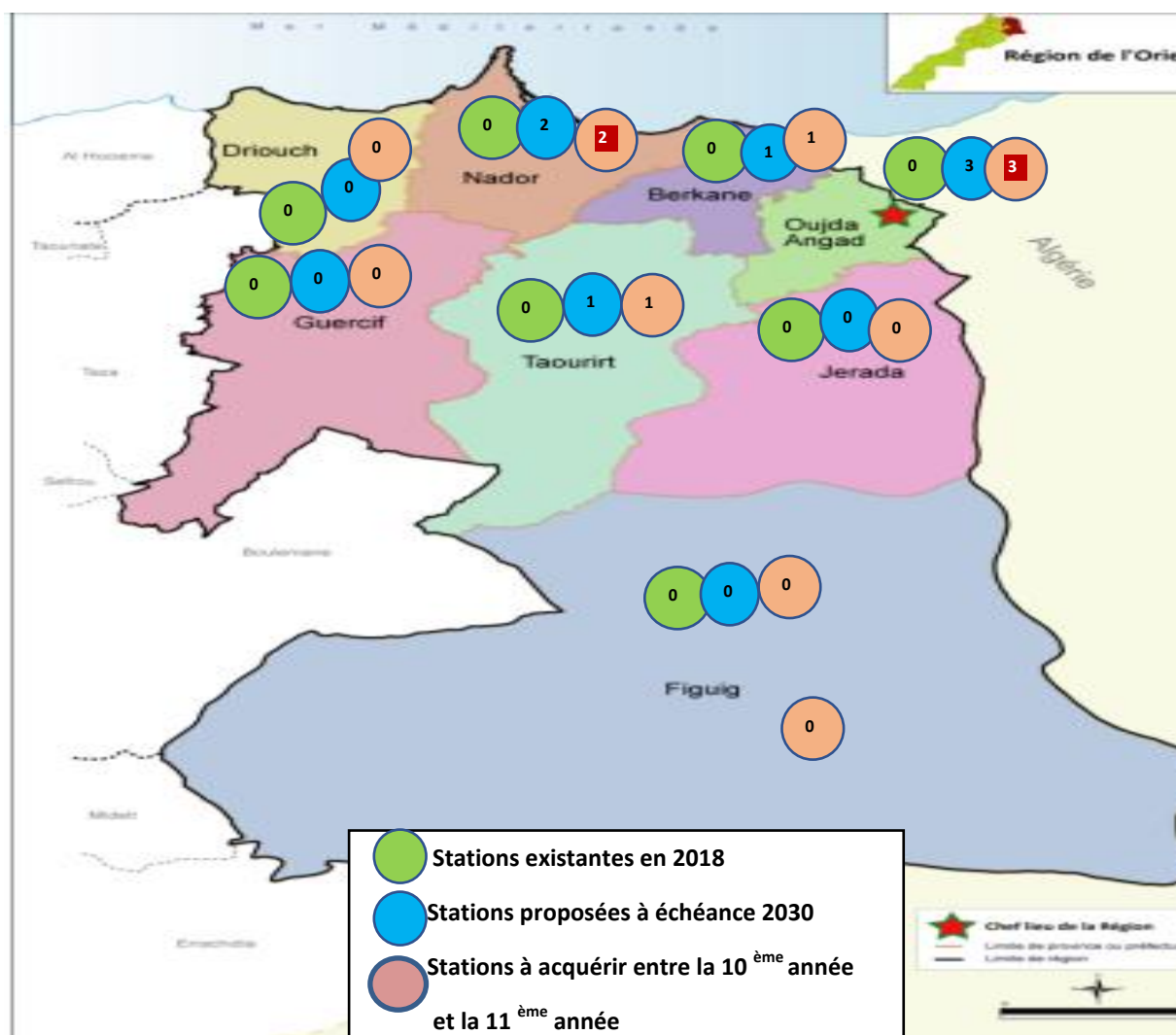


Figure 7 : Stations existantes en 2018 et stations exigées et à acquérir - Région l'Orient

• Région Casablanca-Settat

La région Casablanca-Settat dispose de 17 stations en 2018 (13 à Casablanca, 1 Mohammedia, 2 à El Jadida, 1 à Settat). La projection de la population urbaine a montré que la région doit disposer de 27 stations. Pour atteindre ce quota il faut donc acquérir 11 stations. (figure 8)

La région de Casablanca-Settat aura son quota pour l'acquisition de 11 stations entre la 11^{ème} année et la 13^{ème} année du PNAir, répartis successivement de la manière suivante 3,6 et 1.

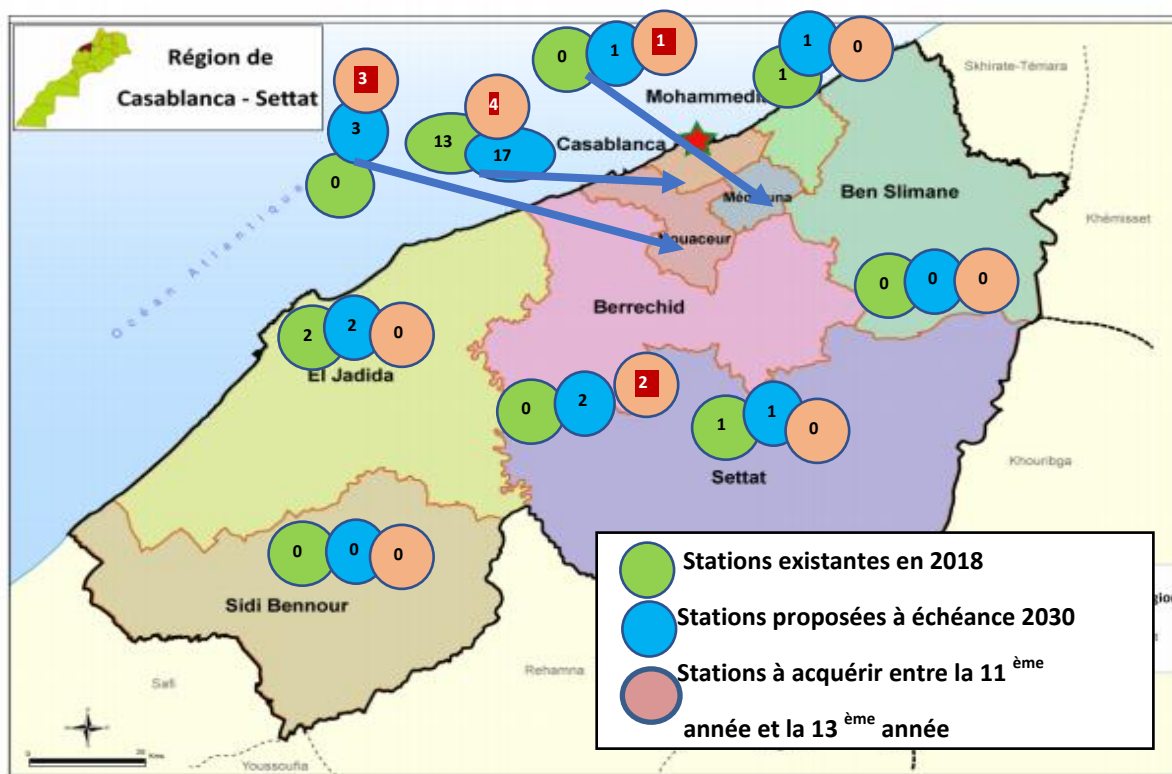


Figure 8 : Stations existantes en 2018 et stations exigées et à acquérir – Région Casablanca-Settat

- Région Drâa-Tafilalet**

La région Drâa - Tafilalet ne dispose d'aucune station en 2018. La projection de la population a montré que la région doit disposer de deux stations à échéance 2030. Pour atteindre ce quota il faut donc acquérir 2 stations.

La région de Darâa – Tafilalet aura son quota pour l'acquisition de 2 stations dans la 13^{ème} année du PNAir. (figure 9)

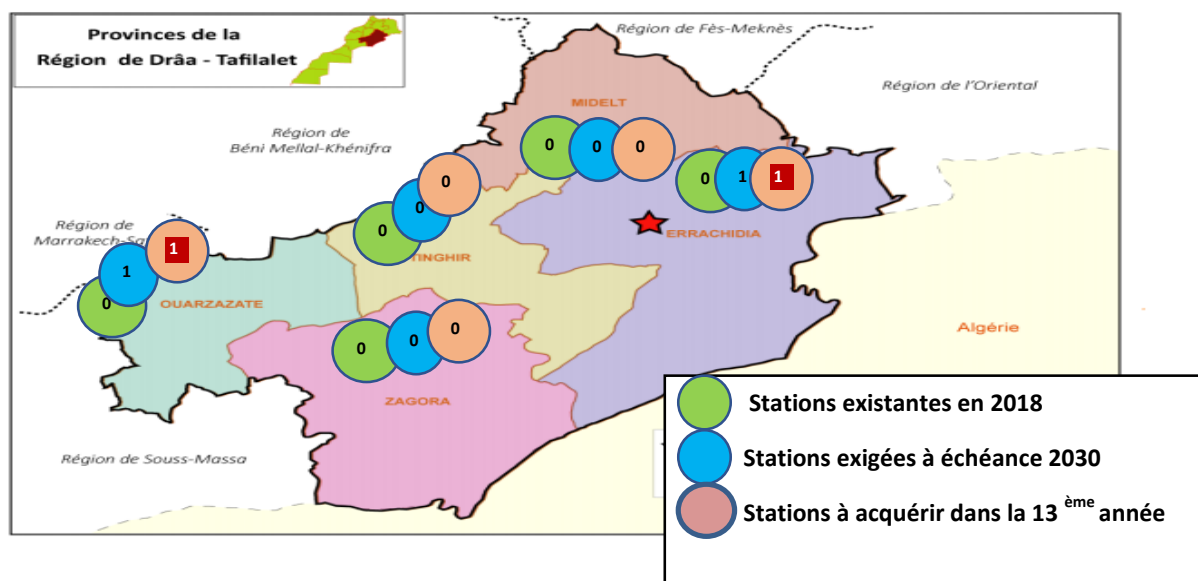


Figure 9 : stations existantes en 2018 et stations exigées et à acquérir – Région Drâa-Tafilalet

- Région Laâyoune-Sakia el Hamra**

La région Laâyoune-Sakia el Hamra ne dispose d'aucune station en 2018, la projection de la population urbaine a montré que la région doit disposer d'une station à échéance 2030. Pour atteindre ce quota il faut donc acquérir une station. (figure 10).

La région de Laâyoune - Sakia El Hamra aura son quota pour l'acquisition de 1 station dans la 13^{ème} année du PNAir.

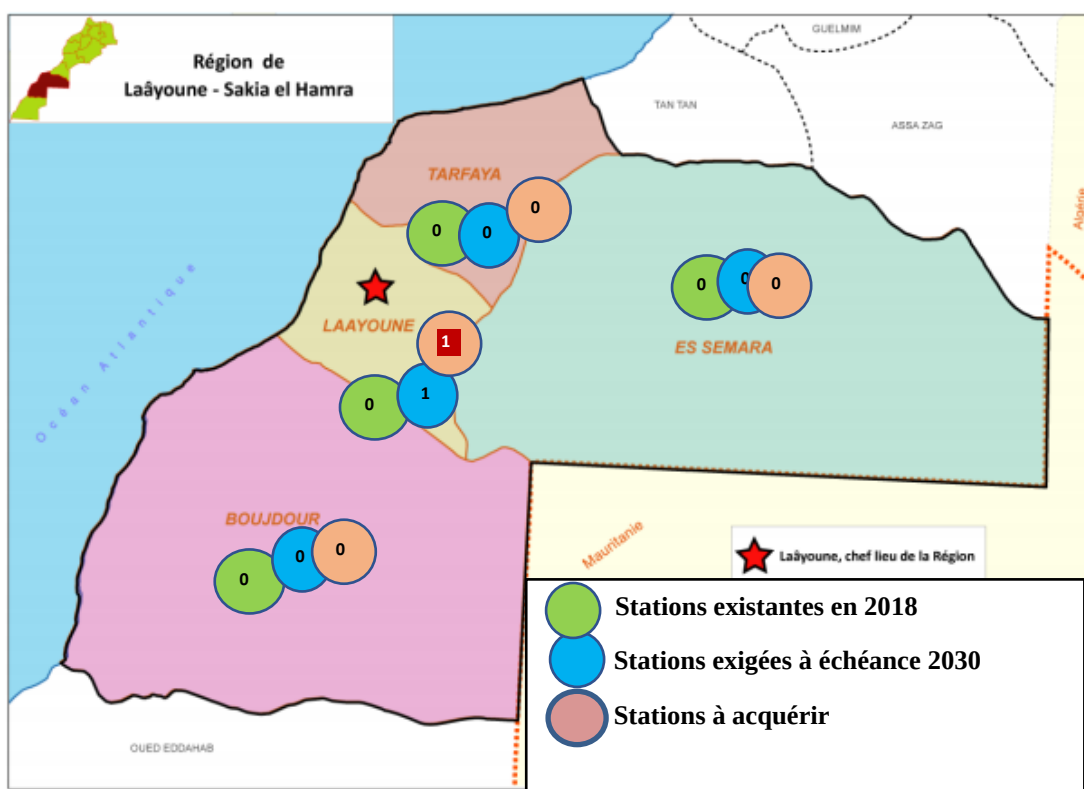


Figure 10 : Stations existantes en 2018 et stations et à acquérir - Région Laâyoune-Sakia El Hamra

- **Région Guelmim-Oued Noun**

La région Guelmim-Oued Noun sera doté d'une station en 2030. (figure 11).

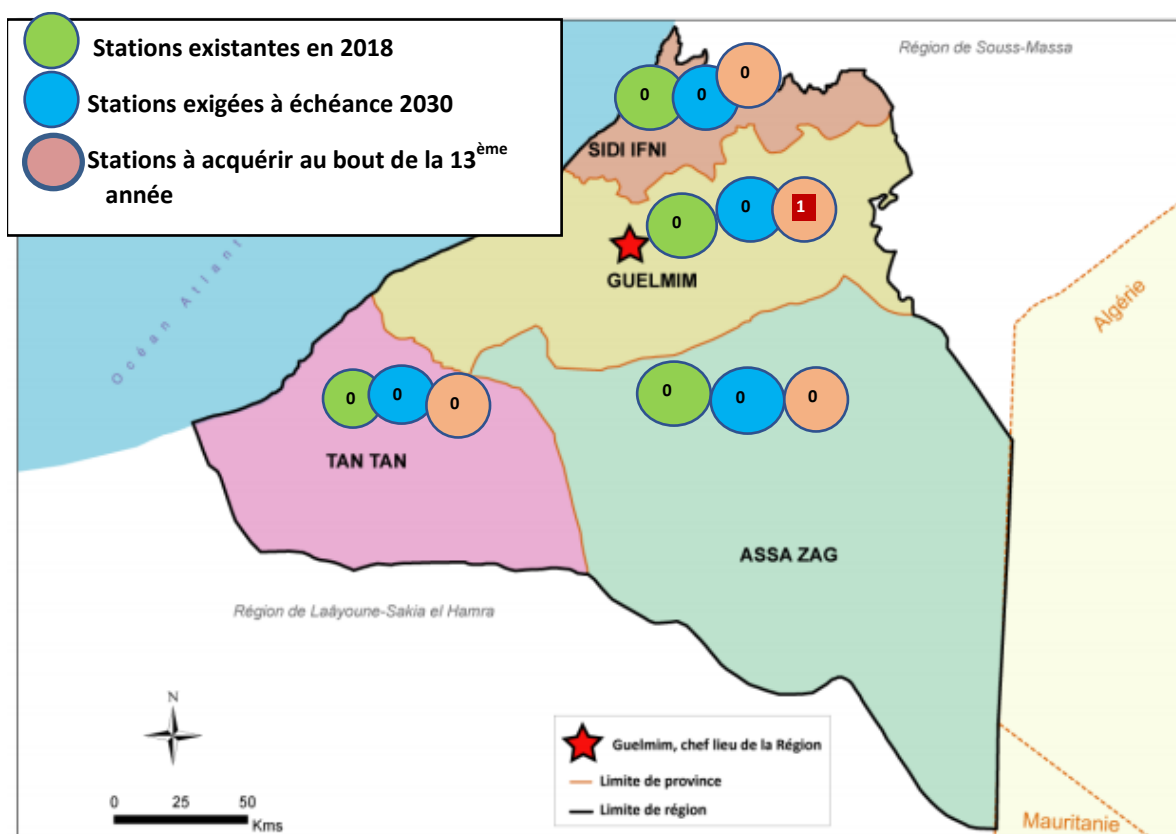


Figure 11 : Acquisition des nouvelles stations exigées et à acquérir -Région Guelmim-Oued Noun

- **Région Dakhla-Oued ed Dahab**

La région ne contient aucune station en 2018. La projection de la population urbaine a montré que la région doit disposer d'une station à échéance 2030. Pour atteindre ce quota il faut donc acquérir une station. (figure 12).

La région de Dakhla-Oued Eddahab aura son quota pour l'acquisition de 1 station dans la 13 ème année du PNAir.

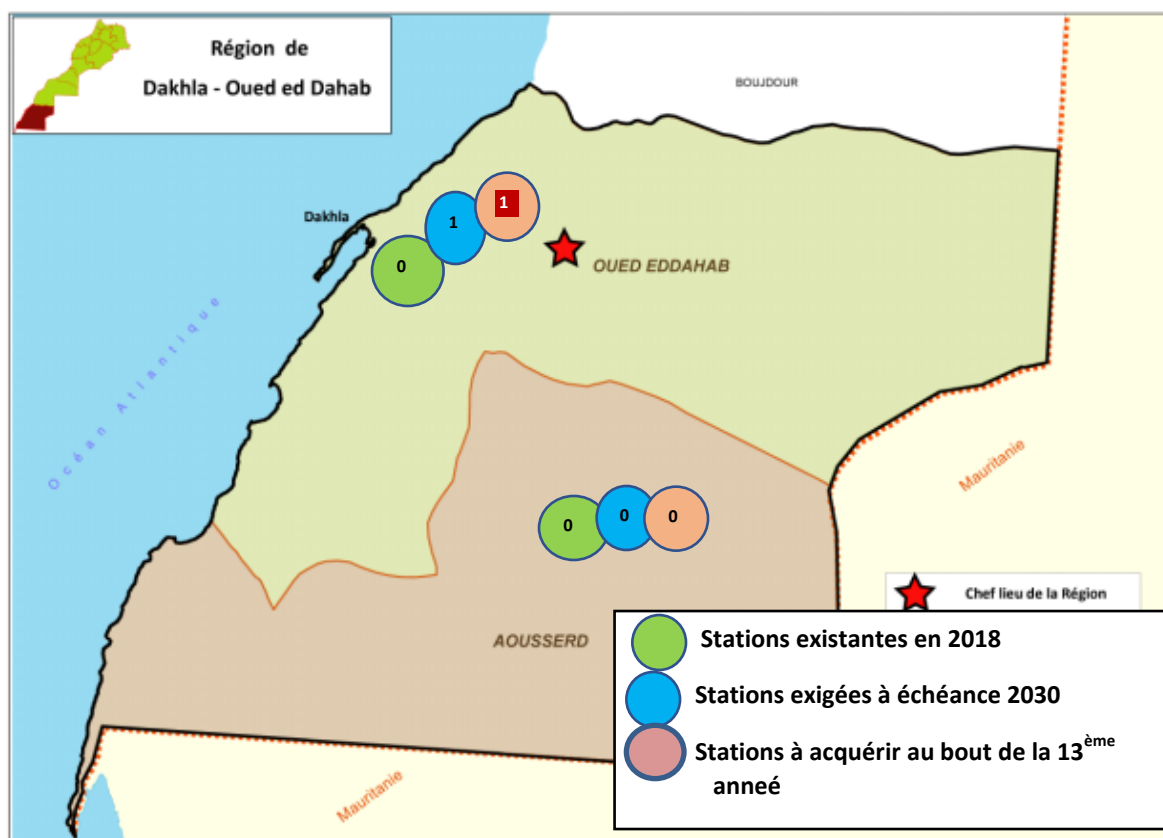


Figure 12 : Stations existantes en 2018 et stations proposées et à acquérir-Région Dakhla-Oued ed Dahab

ANNEXE 2 : BUDGET GLOBAL DE L'ACTION 1 SUR LA PERIODE 2018-2030

BUDGET DES DIFFÉRENTES PRESTATIONS DE L'ACTION 1 RELATIVES AUX RRSQA

Les prestations prises en comptes sont :

- Acquisition,
- Renouvellement,
- Assistance technique, accompagnement et installation,
- Entretien et Maintenance,
- Fonctionnement, supervision et collecte des données, moyens de fonctionnement, location de terrain et gardiennage.

L'estimation globale du renforcement et de l'extension du réseau national de surveillance de la qualité de l'air est de 462,17 MDH (Tableau 19), Cette Estimation est Répartie Comme Suit :

- Acquisition des nouvelles stations : 108 MDH ;(Tableau 14)
- Renouvellement des stations : 76,8 MDH;(Tableau 15)
- Entretien et maintenance des stations : 145,13 MDH ;(Tableau 16)
- Assistance technique, accompagnement et installation : 3,24 MDH ; (Tableau 17)
- Charges du fonctionnement, supervision, collecte, exploitation, prévision, moyen de fonctionnement, location de terrain et gardiennage : 129 MDH ; (Tableau 18)

Acquisition Des Nouvelles Stations :

Année	Nombre de stations acquises	Coût annuel d'acquisition des stations (MDH)
2018	5	7,5
2019	5	7,5
2020	5	7,5
2021	5	7,5
2022	5	7,5
2023	5	7,5
2024	6	9
2025	6	9
2026	6	9

2027	6	9
2028	6	9
2029	6	9
2030	6	9
Total	72	108

Tableau 14 : Budget d'acquisition des nouvelles stations

Renouvellement des stations

Année	Stations à renouveler	Coût annuel de renouvellement (MDH)
2018	13	15,6
2019	4	4,8
2020	3	3,6
2021	0	0
2022	0	0
2023	9	10,8
2024	0	0
2025	0	0
2026	0	0
2027	0	0
2028	18	21,6
2029	9	10,8
2030	8	9,6
Total	67	76,8

Tableau 15 : budget de renouvellement

Entretien et maintenance

Année	Actions à réaliser	Coût annuel de maintenance et d'entretien (MDH)
2018	16	3,6
2019	15	3,375
2020	13	2,925
2021	31	6,975
2022	41	9,225
2023	42	9,45
2024	49	11,025

2025	55	12,375
2026	69	15,525
2027	75	16,875
2028	75	16,875
2029	81	18,225
2030	83	18,675
Total	645	145,13

Tableau 16 : budget de maintenance et d'entretien

 Assistance Technique, Accompagnement Et Installation Des Nouvelles Stations

Année	Stations à installer	Coût annuel d'assistance technique, accompagnement et installation stations (MDH)
2018	5	0,225
2019	5	0,225
2020	5	0,225
2021	5	0,225
2022	5	0,225
2023	5	0,225
2024	6	0,27
2025	6	0,27
2026	6	0,27
2027	6	0,27
2028	6	0,27
2029	6	0,27
2030	6	0,27
Total	72	3,24

Tableau 17 : budget Assistance Technique, Accompagnement Et Installation Des Nouvelles Stations

 Fonctionnement

Année	Nombre d'actions à réaliser	Fonctionnement		Supervision, collecte traitement, exploitation et prévision		Moyen de fonctionnement (tel, électricité)		Location, terrain et gardiennage		Coût total (MDH)
		Coût unitaire (MDH)	Coût totale (MDH)	Coût unitaire (MDH)	Coût total (MDH)	Coût unitaire (MDH)	Coût total (MDH)	Coût unitaire (MDH)	Coût total (MDH)	
2018	34	0,045	1,53	0,06	2,04	0,03	1,02	0,015	0,51	5,1
2019	39		1,755		2,34		1,17		0,585	5,85
2020	44		1,98		2,64		1,32		0,66	6,6
2021	49		2,205		2,94		1,47		0,735	7,35
2022	54		2,43		3,24		1,62		0,81	8,1
2023	59		2,655		3,54		1,77		0,885	8,85
2024	65		2,925		3,9		1,95		0,975	9,75
2025	71		3,195		4,26		2,13		1,065	10,65
2026	77		3,465		4,62		2,31		1,155	11,55
2027	83		3,735		4,98		2,49		1,245	12,45
2028	89		4,005		5,34		2,67		1,335	13,35
2029	95		4,275		5,7		2,85		1,425	14,25
2030	101		4,545		6,06		3,03		1,515	15,15
Total	860		38,7		51,6		25,8		12,9	129

Tableau 18 : Budget de fonctionnement, supervision, collecte, exploitation prévision, moyens de fonctionnement, location de terrain et gardiennage

 Budget total de l'action 1

Année	Acquisition des nouvelles stations (MDH)	Renouvellement des stations (MDH)	Entretien et maintenance (MDH)	Assistance technique, accompagnement et installation (MDH)	Fonctionnement, supervision, collecte, exploitation, prévision, moyen de fonctionnement, location de terrain et gardiennage (MDH)	Total (MDH)
2018	7,5	15,6	3,6	0,225	5,1	32,025
2019	7,5	4,8	3,38	0,225	5,85	21,755
2020	7,5	3,6	2,93	0,225	6,6	20,855
2021	7,5	0	6,98	0,225	7,35	22,055
2022	7,5	0	9,23	0,225	8,1	25,055
2023	7,5	10,8	9,45	0,225	8,85	36,825

2024	9	0	11,03	0,27	9,75	30,05
2025	9	0	12,38	0,27	10,65	32,3
2026	9	0	15,53	0,27	11,55	36,35
2027	9	0	16,88	0,27	12,45	38,6
2028	9	21,6	16,88	0,27	13,35	61,1
2029	9	10,8	18,23	0,27	14,25	52,55
2030	9	9,6	18,68	0,27	15,15	52,7
Total	108	76,8	145,13	3,24	129	462,17

Tableau 19 : Budget total des prestations de l'action 1