



## Ambiances aérodynamiques saines et confortables : regard sur les documents locaux d'urbanisme.

\*\*Merabet Zeyneb<sup>(1)</sup>, Bouchair Ammar<sup>(2)</sup>,

<sup>1</sup> Doctorante, Laboratoire L.G.C.H. Université de Guelma (Algérie), [merabet.zeyneb@univ-guelma.dz/](mailto:merabet.zeyneb@univ-guelma.dz)  
[zeyneb18mer@gmail.com](mailto:zeyneb18mer@gmail.com)

<sup>2</sup> Professeur, Directeur de thèse, Laboratoire C.B.E., Université de Jijel (Algérie), [abouchair@gmail.com](mailto:abouchair@gmail.com)

### Résumé

Les enjeux de confort écologique et de la qualité de l'habitat se situent souvent dans les interfaces habitat-ville. L'articulation de paramètres climatiques, sanitaires, environnementaux et de résilience à la planification urbaine, permet d'assurer confort et qualité de vie, aussi bien en ville qu'à l'intérieur des habitats. Dans cette optique, le présent travail consiste à examiner l'intégration de l'un de ces enjeux dans le document local d'urbanisme P.O.S : Les ambiances aérodynamiques. En fait ce choix n'est pas anodin, ce paramètre inclut à la fois, confort et qualité sanitaire dans les deux ambiances de la construction et du cadre urbain. De plus l'étude de son intégration dans le document P.O.S permet d'analyser la dimension technique de résilience inhérente de nos villes, face aux risques de pollution et de stress thermique ; deux risques diffus et chroniques susceptibles de perturber durablement le fonctionnement de la ville, mais aussi de l'habitat.

**Mot-clé :** Ambiances aérodynamiques, P.O.S, résilience, confort écologique, qualité sanitaire.

### 1. Introduction :

La recherche du confort et de qualité de vie écologique et sanitaire, est devenue un besoin mondial de premier ordre. Créer des habitats qui répondent à ces attentes nécessite la prise en compte d'un ensemble d'enjeux d'ordre climatique, environnemental sanitaire, esthétique, morphologique...etc. Ces enjeux se situent souvent dans les interfaces bâtiment-ville, intérieur-extérieur. C'est la façon de faire la ville comme ensemble, qui façonne aujourd'hui le future de la





santé et du confort des habitants. Il est donc important, d'intégrer ces paramètres, en amont, dans le processus de planification urbaine.

Parmi ces enjeux, la qualité des ambiances aérodynamique, représentée par le régime des vents et de ventilation, est un paramètre qui inclut à la fois confort et qualité sanitaire, à l'échelle de la construction et du cadre urbain. Des études antérieures ont indiqué qu'une corrélation a été observé entre la morphologie urbaine et la qualité des ambiances aérodynamique que ce soit dans l'espace extérieur (Bady et al., 2008) (Bouketta & Bouchahm, 2020) ou intérieur (Bo Hong et al., 2018) (C-A Roulet et al., 2002). de point de vue évacuation des polluants (Lim et al., 2013) (Panagiotou et al., 2013), ou amélioration du confort hygrothermique (Belgacem, 2015) (Wang et al., 2017). Ainsi, l'intégration de cette dimension dans le processus de planification urbaine, par le biais des instruments d'urbanisme, permet de maîtriser considérablement, les risques de pollution de l'air et des îlots de chaleur urbain. C.-à-d. d'assurer une résilience inhérente face à deux risques diffus et chroniques, susceptible perturber durablement le fonctionnement de la ville, mais aussi de l'habitat.

En Algérie, l'instrument de planification spatiale et de gestion urbaine P.O.S, mis en place dans le cadre de la loi n°90-29 du 1-12-1990, représente l'outil de planification de « détail » qui traite de l'échelle des quartiers jusqu'à celle des parcelles. Il fixe de façon précise, les droit d'usage des sols, les normes et règlements de constructions, et fournis des informations concernant la morphologie urbaine, les transports, le climat...etc. (Décret exécutif n°91/178, 1991). Cependant, Il n'est pas certain de savoir dans quelle mesures, les liens avec la qualité aérodynamiques sont assurés par ces normes et réglementations . Les données fournies, peuvent-ils servir de levier pour l'intégration des enjeux de confort, ventilation et qualité sanitaire de l'air dans la planification ? Comment le concept de résilience urbaine peut-il être assuré ? L'objectif de cette étude est d'identifier les modalités d'intégration de ces enjeux dans la planification par le biais de l'instrument P.O.S, dans la mesure d'assurer une résilience inhérente à nos villes, et par extension, à nos habitats.

## 2. Méthodologie :

Afin de répondre à la problématique soulevée, le présent travail consiste à analyser le contenu du document local d'urbanisme « P.O.S », de point de vue intégration des enjeux de la qualité aérodynamique dans ses différentes parties (rapport d'orientation, règlement et règlement



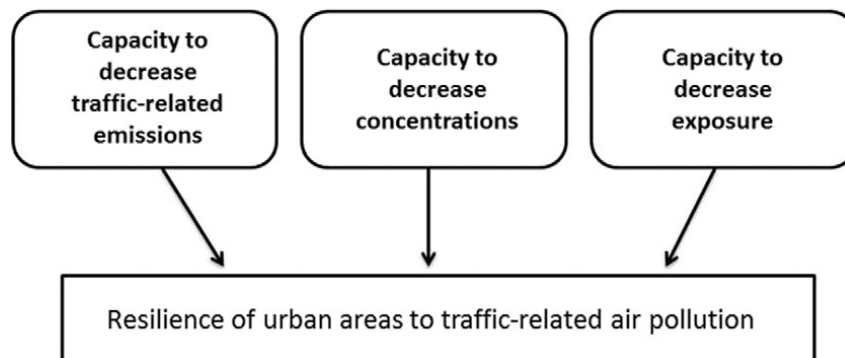


spécifique). L'analyse s'effectue par application du concept de résilience urbaine, dans sa dimension technique, face aux risques de pollution de l'air et de stress thermique.

La méthode s'inspire principalement de l'étude réalisée par (Cariolet et al., 2018) pour évaluer la résilience des formes urbaines à la pollution générée par le trafic routier ; et que nous avons tenté d'adapter à notre contexte théorique et réglementaire, puis, de généraliser pour considérer également la résilience aux effets d'îlot de chaleur urbain.

### 2.1. Explication de la méthode Cariolet et al. 2018 :

Testée sur le périmètre du Grand Paris, la méthode de (Cariolet et al., 2018), vise à évaluer la capacité d'une zone urbaine, par le biais de formes urbaines (structure des bâtiments, configuration urbaine, réseaux de transport et occupation des sols) à résoudre les problèmes de pollutions liés au trafic routier. Trois « capacités de résilience » ont été identifiées, pour chaque capacité des indicateurs, comprenant un ou plusieurs paramètres ont été calculés à l'aide d'un système d'information géographique SIG.



**Fig. 01.** Méthode d'évaluation de la résilience des formes urbaines à la pollution générée par le trafic routier. (Cariolet et al. 2018)

- La capacité d'une zone urbaine à réduire les émissions des polluants atmosphériques : caractérisée par la capacité de proposer des alternatives de transport public, la marchabilité et la cyclabilité.
- La capacité à diminuer la concentration des polluants : caractérisée par l'efficacité de ventilation et de dispersion des polluants dans une zone urbaine..
- La capacité d'une zone urbaine à réduire l'exposition des populations : caractérisée par la capacité de protection des populations vulnérables.





## 2.2.L'application au contexte de l'étude :

(Cariolet et al., 2018) indique que sa méthode «peut être utilisée soit comme une méthode de balayage rapide pour évaluer rapidement une zone urbaine à l'aide d'indicateurs simples, soit comme une méthode d'observation pour effectuer une analyse plus approfondie d'un territoire, choix des indicateurs peut être en conséquence adapté. ». Dans la partie suivante, on a essayé d'adapter la méthode et le choix des indicateurs à notre contexte d'étude : la planification urbaine. L'idée consiste à effectuer une analyse théorique de la compatibilité du contenu du document « P.O.S », à l'intégration des données de confort et de qualité sanitaire des ambiances aérodynamiques. L'objectif étant de trouver des pistes qui permettent d'intégrer ces enjeux dans l'élaboration de cet instrument tout en assurant une résilience à nos villes. Le « P.O.S 01 » de la ville de Jijel a servi comme support à cette étude. Les indicateurs, et paramètres d'évaluation seront adaptés de manière à exploiter les données contenues dans les différentes parties du document en vue d'une éventuelle amélioration. A savoir, les droits d'usage des sols et de constructions, l'implantation des bâtiments, densité, occupation et emprises des sols, hauteurs et aspects extérieurs des bâtiments, voiries et transport ...etc.

### 2.2.1. Les critères d'évaluation pour le concept de pollution de l'air :

Pour chacune des trois capacités de résilience identifiées par (Cariolet et al., 2018), Les indicateurs et paramètres qu'on a choisi pour cette étude sont les suivants :

- La capacité d'une zone urbaine à réduire les émissions de polluants atmosphériques : sera exprimée par la capacité de proposer des alternatives de transport public et la disponibilité des données permettant d'analyser la marchabilité suivant la méthode de (Marshall et al., 2009) . Concernant la cyclabilité, cet indicateur n'a pas été pris en compte faute de données disponibles.

- La capacité à diminuer les concentrations des polluants : Dans cette partie les paramètres d'occupation de sols, de compacité , d'implantation et d'aspect des bâtiments, tel que définis par le P.O.S seront comparés aux résultats des études existantes sur l'environnement aérauliques et l'efficacité de ventilation, dans des contextes idéalisés, pour identifier les points forts et faibles du documents et les modalités d'une meilleure exploitation de ces données.

- En ce qui est de la capacité à réduire l'exposition de la population, les mesures de protections des populations vulnérables seront analysés en fonction de : La disponibilité d'une base de données, l'éloignement par rapport aux sources, et le recours aux éléments urbains de protection.





### 2.2.2. L'application au concept d'îlot de chaleur urbain :

Dans une deuxième partie, nous tentons de projeter la méthode (Cariolet et al., 2018), pour considérer un deuxième critère de qualité aérodynamique, qui est : la résilience des zones urbaines aux risques de stress thermique et des îlots de chaleur urbain.

### 2.3. Cas d'étude :

Le « P.O.S n° 01 » de la ville de Jijel, a été choisi comme support pour cette étude, s'étalant sur une superficie de 43.53 ha, il se caractérise par un tracé régulier, des constructions alignées et une mixité des fonctions. Il fait l'objet d'un ensemble d'opérations de rénovation et de densifications ponctuelles. Le secteur représente le noyau colonial de la ville en cours de mutation. Il est donc une assiette favorable pour l'intégration des nouvelles solutions et exigences, environnementales sanitaires et de confort.

## 3. Résultats et discussion :

Après une lecture du contenu du rapport d'orientation, règlement et règlement spécifique du P.O.S. n°1 objet de cette étude, nous dressons un examen critique du contenu consulté, en relevant pour chaque capacité de résilience : la façon dont les données, indicateurs et paramètres sont présentés et traités dans le document, les points de faiblesses observés, ainsi que les pistes possibles d'exploitation de ces données pour une meilleure résilience et un P.O.S plus adapté.

### 3.1. La pollution de l'air :

#### 3.1.1. La capacité de réduire les émissions :

a) La capacité de proposer des alternatives de transport public :

Suivant la méthode (Cariolet et al., 2018), le paramètre employé pour évaluer cet indicateur est le nombre d'arrêts dédiés aux transport public. Pour notre cas, ces données, dans leur volet quantitatif sont présentés comme suit :

*« l'ensemble des lignes de transport en commun de la ville transitent par le périmètre de l'étude et empruntent les couloirs de circulation constitués par les avenues Emir Abdelkader, Abdelhamid Benbadis et 1<sup>er</sup> novembre où des points d'arrêt sont implantés : cirque, cinéma*





*Bouhanche, bibliothèque communale, jardin de l'horloge solaire et poste centrale* » (P.O.S n° 01 Jijel).

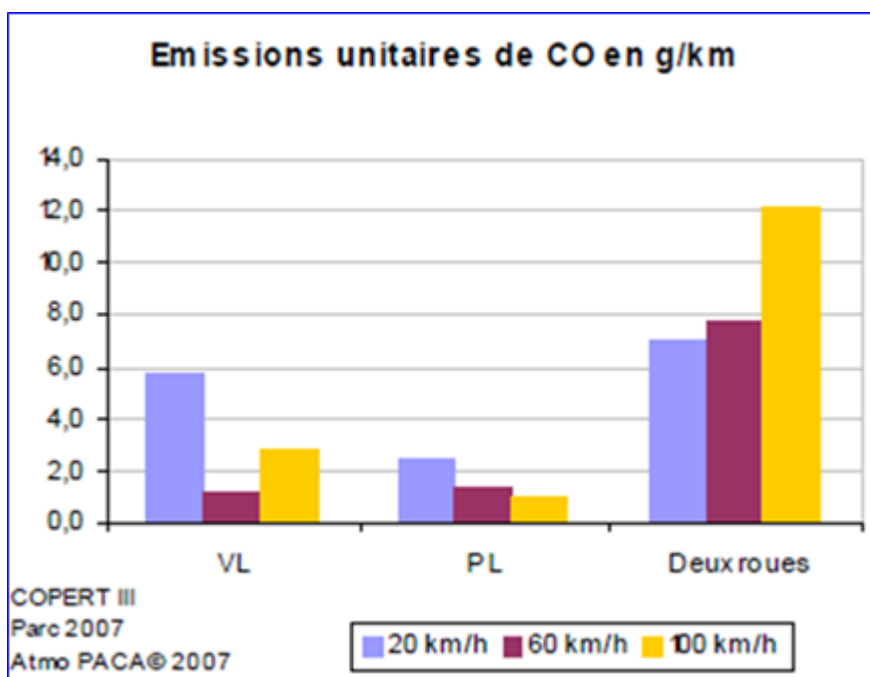
**Tableau 01** : Nombre de bus par arrêt (P.O.S. N01)

| Arrêts                      | Aller | Retour |
|-----------------------------|-------|--------|
| Cirque                      | 119   | 26     |
| Cinéma Bouhanche            | 26    | 24     |
| Bibliothèque communale      | 80    | -      |
| Jardin de l'horloge solaire | -     | 97     |
| Poste centrale              | -     | 97     |

De point de vue quantitatif, le nombre de points d'arrêts, semblent suffisants. Ces derniers relient le quartiers à toutes les parties de la ville. Mais, la présentation de ces données dans le document reste sommaire, en l'absence d'analyse de la fréquence du service, sa diversité et sa capacité à répondre aux besoins de la population notamment pendant les heures de pointe.

De plus, il a été mentionner dans le document que « *les points d'arrêt créent des situations d'encombrement et de perturbation de la circulation* » (P.O.S n°01, Jijel). Ce qui représente, selon une étude réalisée par (ATMO PACA, 2007) un facteur d'augmentation des quantités d'émissions, à cause de la circulation à faible vitesse engendrée par l'encombrement.





**Fig.02 :** Émissions unitaires en CO des véhicules légers (VL), poids lourds (PL) et “deux roues” en fonction de la vitesse moyenne. (ATMO PACA, 2007)

Dans ce cas, le nombre de point d'arrêt ne devient-il pas un point de faiblesse ? Pour cela nous jugeons nécessaire, de ne pas se limiter dans l'estimation de cette capacité aux données quantitatives. Mais d'introduire comme autre paramètre la « qualité des points d'arrêt ».

Aussi, les actions proposés par le document en matière de transport et de circulation, se limitent en des opérations de revêtement ou d'entretien périodiques. Aucune mesure n'a été prise en compte pour remédier au problème d'encombrement. On observe donc un décalage entre le diagnostic et les mesures mises en place.

*b) La marchabilité :*

La marchabilité d'une zone urbaine reflète le degré de proximité entre les différentes fonctions complémentaires (habiter, travailler, se distraire), ainsi que le degré de connectivité entre ces destinations (Forsyth & Southworth, 2008). Selon (Cariolet et al., 2018) la méthode la plus utilisée dans la littérature pour estimer la marchabilité d'un quartier, est celle de (Marshall et al., 2009). La méthode consiste à estimer la marchabilité selon : la densité résidentielle nette ; La connectivités d'intersections c.-à-d. le nombre d'intersections par km<sup>2</sup>, ainsi que la mixité fonctionnelle,





exprimée par l'homogénéité des coefficient d'emprise au sol (C.E.S) destinés pour chaque fonction dans le quartier.

$$\text{Walkability} = (\text{connectivity} + \text{building density} + \text{land use mix} + \text{retail floor area ratio})/4$$

**Fig.03** : Formule de calcul de la marchabilité d'une zone urbaine  
(Cariolet et al. 2018)

Dans le cas du P.O.S, et selon la définition du décret exécutif n° 91-178: Fixer de façon précises les données relatifs à la densité résidentielle nette, l'affectation des sols, la répartition fonctionnelle des espaces et les coefficients d'emprise au sol sont les principaux rôles de l'instrument, notamment dans sa partie « règlement » et « règlement spécifique ».

Néanmoins, ces données sont citées dans le document, généralement dans une logique théorique purement liées aux données démographiques et aux enjeux de disponibilité foncière. L'interprétation et la projection de ces données sur des problèmes réels, notamment d'ordre environnemental et sanitaire, devrait figurer également parmi les taches attribués à cet instrument. La méthode (Marshall et al., 2009) pourrait être un outils prometteur.

### 3.1.2. La capacité à diminuer la concentration des polluants :

L'indicateur principal de cette capacité est l'efficacité de ventilation observée dans la zone urbaine étudiée. On comprend par « efficacité de ventilation » la capacité d'une zone urbaine à diluer les polluants, la chaleur et l'humidité par échange d'air entre l'intérieur et le dessus de la canopée urbaine.(Peng et al., 2020). Plusieurs paramètres ont été développés dans la littérature scientifique pour estimer l'efficacité de ventilation dans différentes configurations urbaines complexes ou idéalisées (rues canyons, quartier ou ville modèle).

Dans cette partie, des résultats tirés des études existantes dans des contextes idéalisés de rues canyons et de villes modèles seront présentés, et comparés à la manière par laquelle, les paramètres morphologiques d'occupation des sols, du rapport H/W, et d'implantation des bâtiments, sont traités dans le P.O.S étudié.

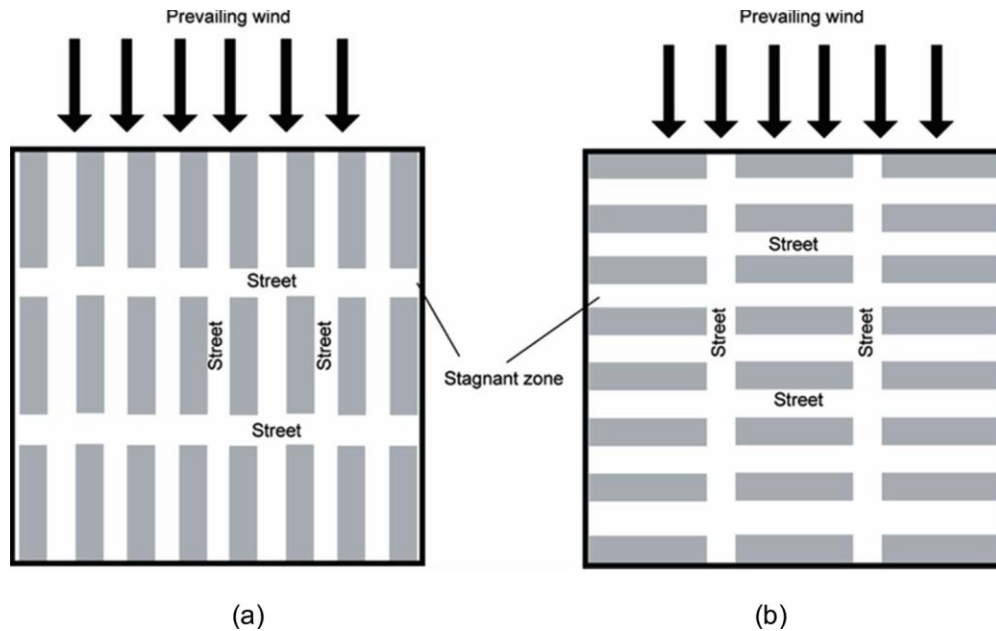
D'abord, il a été prouvé que l'efficacité de ventilation dans une rue canyon dépend des caractéristiques du canyon (sa profondeur et son rapport d'aspect H/W) , ainsi que de son orientation par rapport aux vents dominants (Hang et al., 2009) (He et al., 2019) (Ng, 2010).







Lorsque les vents dominants sont parallèles aux rues, la ventilation et la capacité de dissiper les particules polluantes s'améliore (Ng, 2010).



**Fig.03** : Configuration de la rue canyon pour la ventilation : (a) recommandée , (b) non recommandée, (Ng et al, 2009)

Néanmoins, dans la réalité, il est difficile de toujours ajuster les rues parallèlement aux vents dominants. Une variation de l'angle d'incidence allant de 0° à 30° est acceptable (Ng, 2010)

Lorsque le vent est perpendiculaire à la rue, l'espace d'intersection présente les meilleures conditions de ventilation. L'augmentation de l'espacement latéral des bâtiments permet d'améliorer considérablement les indices d'efficacité de ventilation. (You et al., 2017)

En ce qui concerne la hauteur et l'aspect extérieur des bâtiments, il a été prouvé que les canyons avec des toits en pente sont plus efficaces que ceux ayant des toits plats (Ahmad et al., 2005). Une augmentation de la densité d'occupation induit la dégradation de l'efficacité de ventilation (He et al., 2019).

Les articles cités ci-dessous représente des extraits tirés du rapport de présentation et du règlement du P.O.S étudié. Ils sont en relation directe avec les différents paramètres morphologiques des rues et des bâtiments qui ont prouvé leur effet sur la qualité de ventilation.

**Rapport de présentation** « l'intervention sur le cadre bâti par des opérations de rénovation, réhabilitation et de restauration en favorisant la densification en hauteur et une organisation fonctionnelle en hauteur ».





« la hauteur moyenne des constructions à usage d'habitation à, l'intérieur des ilots ne doit pas dépasser le R+2, par contre les constructions situées au front des rues doit osciller entre R+3 et R+5 ..... »

**Règlement : Art 10.11** « Toute construction doit être d'une hauteur inférieure à la limite de la hauteur relative

- Hauteur relative par rapport à la voirie et domaine public
- Le rapport entre la hauteur limite  $H$  et la largeur d'emprise  $L$  est au maximum de  $H/L=1$
- Hauteur relative par rapport aux limites séparatives : le retrait  $T$  par rapport à la limite séparative sera tel  $H/T = 2$ , avec  $T$  supérieur à  $4m$

- Hauteur relative par rapport aux constructions voisines lorsque plusieurs constructions se font face le rapport entre  $H$  et la distance  $D$  entre les bâtiments est  $H/D=1$  au maximum »

- **Règlement spécifique** : « pour les opérations de densification ; le nombre de niveaux max 06 pour les habitats à usages individuel familial ou semi collectif (R+5), 9 niveaux en cas d'habitat à usage collectif ou équipements (R+8) »

Un ensemble d'observations et de faiblesses peut être conclu:

- Le P.O.S recommande une densification en hauteur, les bâtiments à usage collectif et les équipements ont droit à une hauteur plus élevée. L'effet sur le rapport d'aspect et les coefficient d'emprise au sol C.E.S est éludé. La priorité foncière et socio-économique de ces actions prime visiblement sur toute autre considération environnementale sanitaire ou microclimatique.

- Aucune norme ou mesures concernant l'orientation des rues n'est mentionnée. Les données climatiques sur le vent sont présentés dans un esprit théorique, mais totalement éludé dans les autres parties réglementaires.

- Dans la partie « règlement spécifique », qui traite chaque ilot séparément, nous observons que la norme concernant la hauteur des bâtiments est appliquée de la même manière dans toutes les parties du documents, sans prendre en considération les spécificités de chaque ilot. La logique du projet urbain est absente.

Pourtant, des pistes pour rendre le document plus adapté à la question de ventilation peuvent être identifiées :

- La superposition des données tirés de la littérature sur la ventilation dans les environnements idéalisé aux données climatiques et morphologiques déjà présents.





- L'établissement d'une classification claire de zones de ventilations selon le types de quartiers servira de base de données moins complexe aux concepteurs (He et al., 2019).

- La partie « règlement spécifique » peut être considérée comme piste prometteuse d'intégration des enjeux de ventilation, parce qu'elle traite chaque ilote séparément.

### 3.1.3. La capacité de réduire l'exposition de la population :

Cette dimension est exprimée par la capacité de protection des populations vulnérables ; toutes les catégories de populations, dont l'organisme est plus sensible aux effets néfastes de la pollution de l'air sur la santé (les enfants, les personnes âgées, les femmes enceintes, les personnes atteintes de maladies chroniques...). Pour assurer cette capacité, trois paramètres doivent être pris en compte dans la conception urbaine :

a) L'éloignement de ces population des grandes sources d'émissions, à savoir, les bâtiments sources (les industries), et les axes routiers (la circulation véhicule est le premier émetteur de polluants en ville (Roussel, 1993)). Dans ce sens, (Su et al., 2015) propose une distance efficace d'un rayon de 300m pour les autoroutes, et de 50m pour les routes principales.

Cependant, dans le cadre du P.O.S étudié, le règlement concernant le prospect, et celui fixant le recul des constructions par rapport aux différents axes routiers, ne tient pas en compte la typologie d'infrastructure routière et le taux de trafic, ni la nature et la fonction des constructions adjacentes. La considération de ces données en superposition avec les distances efficaces proposée par (Su et al., 2015) permettrait une meilleure protection de la population. L'interdiction des quelques activités émettrices sur le périmètres du P.O.S est observée.

|   |
|---|
| <p><b>ARTICLE 13:- Implantations des constructions interdites ou soumises à des conditions spéciales :</b><br/>Conformément aux dispositions P.D.A.U. de la commune de JIJEL, sont interdites dans le périmètre du P.O.S. :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Les établissements industriels de 1<sup>e</sup> classe</li><li>- Les établissements industriels de 2<sup>e</sup> classe à l'exception des unités de tissage, tricotage, bonneterie et similaire sous respect des conditions d'hygiène et de salubrité des lieux.</li><li>- Les établissements de 3<sup>e</sup> classe suivant :<ul style="list-style-type: none"><li>- Meunerie manufacture de tabac, fabrique de papier et carton briqueterie, fabrique de produits pharmaceutique, fabrique de vernis et peinture, fabrique de parfum, dépôt de ferraille, matériaux de démolition et déchets divers, dépôts divers.</li><li>- D'autres établissements de 3<sup>e</sup> classe autres que ceux cités précédemment sont autorisés sous respect des conditions d'hygiène et de salubrité des lieux.</li></ul></li></ul> |
|---|

**Fig.04 :** Règlement portant interdiction de certaines activités sources de nuisances. (P.O.S n° 01, Jijel)





b) L'introduction des éléments urbains protecteurs. C.-à-d. les composantes urbaines qui ont prouvé leur effet épurateur de l'air tel que la végétation (Bo et al., 2017), ou leur effet masque écran tel que les structures isolées et bâtiments, implantées de façon à bloquer la trajectoire des particules polluantes.

Dans les prescriptions d'aménagement du présent P.O.S, Il a été mentionné qu' « *Il est envisagé la plantation d'arbres le long des voies importantes ainsi que l'entretien des arbres existantes* » (P.O.S n° 01, Jijel). Mais cette mesure semble plutôt arbitraire. D'ailleurs, dans un entretien réalisé par (Warda-Khazen, 2008) dans le cadre de ses travaux de thèse, l'un des acteurs concerné par l'élaboration des documents P.O.S a déclaré : « *Si on projette un alignement d'arbres, c'est pour faire barrière sur le plan bruit et sur le plan pollution, et c'est tout. Ce n'est pas dans le sens d'étudier ces problèmes.* ». Il s'agit donc de se conformer aux règles générales de l'urbanisme, sans pour autant s'interroger sur leurs utilités opérationnelles. (Warda-Khazen, 2008).

c) La disponibilité d'une base de données sur les populations vulnérables, à travers la réalisation d'un inventaire, sur le nombre, et la localisation des équipements recevant une catégorie de population sensible, permet d'intégrer ces derniers dans une vision d'ensemble, et d'étudier plus efficacement les deux paramètres précédents. Malheureusement l'examen des différents documents du P.O.S a montré l'absence de diagnostic à ce niveau.

### 3.2. La résilience aux effets d'îlot de chaleur urbain :

Après avoir analysé les différentes capacités de résilience à la pollution dans le P.O.S n°01 objet de cette étude, et afin de cerner la question de la qualité des ambiances aérodynamiques dans toutes ses dimensions. Une proposition d'application de la méthode (Cariolet et al., 2018) sur le concept d'îlot de chaleur urbain a été soulevée. Trois « capacités de résiliences » sont proposés. Des indicateurs et paramètres de calculs seront attribués pour chacune, selon les données théoriques de la littérature ,ainsi que des pistes d'intégration dans le document d'urbanisme P.O.S. Le tableau ci-dessous, résume l'ensemble de ces propositions :

| Capacité de résilience                                    | Indicateur                    | Paramètre d'évaluation             | Pistes d'intégration dans le document P.O.S |
|---|-------------------------------|------------------------------------|---|
| Capacité d'une zone urbaine à réduire la production de la | - La capacité de proposer des | -Le nombre et la qualité de points | -Elaborer des inventaires sur le            |





|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| <b>chaleur</b>   | alternatives de transport public.<br>- La disponibilité de base de données sur les activités émettrices de chaleur.                               | d'arrêts.<br>-La répartition spatiale des activités.   | nombre, la localisation et la qualité du trafic routier et d'activités émettrices.   |
| <b>Capacité d'une zone urbaine à dissiper/déstocker la chaleur emmagasinée</b> | -L'efficacité de ventilation.<br><br>- l'intensité du rayonnement solaire.<br><br>- la capacité des matériaux à déstocker la chaleur emmagasinée. | -Les mêmes indices proposés pour la pollution.<br><br>-le facteur de vue de ciel SVF, les dispositifs de protections solaires et favorisant l'ombrage.<br><br>-L'albédo, les caractéristiques physiques des matériaux et la perméabilité des | - superposer les paramètres morphologiques aux données théoriques sur la ventilation.<br><br>-superposer les paramètres morphologiques aux données théoriques sur le rayonnement<br>-Imposer, selon le besoin de chaque îlot, les protections solaires et les dispositifs portants d'ombre dans les espaces extérieurs<br>-Définir une liste de matériaux (nature et couleur) avec albédo adéquat.<br>- imposer un taux de |





|  |   | sols.   | perméabilité des sols.  |
|--|---|---|---|
| <b>Capacité d'une zone urbaine à maintenir des niveaux acceptables d'humidité relative</b> | - L'efficacité de ventilation.                    | - Les mêmes indices proposés pour la pollution.                                 | - superposer les paramètres morphologiques aux données théoriques sur la ventilation.   |
|  | - La capacité de rafraichir et d'humidifier l'air | - L'indice de végétation, le nombre des surfaces d'eau et d'ilots de fraîcheur. | - régler la végétalisation des façades, et toitures.<br>- régler le pourcentage des sols réservé aux espaces verts, zones humides et ilots de fraîcheurs. |

#### 4. Conclusion :

Le travail consiste à examiner le contenu du document d'urbanisme Algérien P.O.S, dans ces parties rapport d'orientation, règlement, et règlement spécifique, à travers l'exemple du P.O.S n°01 de la ville de Jijel, pour évaluer l'intégration des enjeux de confort et de qualité sanitaire aérodynamique dans le processus de planification urbaine, sous une perspective de résilience face aux risques de pollution de l'air et des îlots de chaleur urbains.

Les résultats ont montré que l'instrument dans sa forme actuelle n'a pas été établi sur la base d'une vérification détaillée de la relation entre, les réglementations et normes, et les questions de l'environnement en général, et de la qualité aérodynamique en particulier. L'absence d'un diagnostic pertinent compromet à l'évaluation des effets de la morphologie urbaine sur la qualité de





l'air et le confort, et par conséquent à l'efficacité des solutions proposées. Cependant, en comparaison avec les données des études antérieures sur le sujet, des pistes pour une meilleure exploitation des données climatiques et morphologiques fixées dans le P.O.S ont été identifiées. L'adaptation de la méthode (Cariolet et al., 2018) au contexte de planification, semble un outils efficace pour donner des instructions pratiques et explicites aux concepteurs concernant les capacités de résiliences des villes face aux risques de pollution de l'air. Une méthode similaire a été proposée pour tenir en compte également les risques des ilots de chaleur urbain. En fait, l'appréciation du document d'urbanisme P.O.S, sous l'angle de résilience, permet de s'assurer que l'intégration de ces enjeux, se ferait de manière à maîtriser efficacement les risques, et donc à assurer une résilience inhérente à nos villes. Cette intégration doit s'effectuer par priorités, traitant les spécificités de chaque zone, notamment les zones sensibles. Il est temps de saisir le potentiel de nos instruments de planification pour repenser l'environnement autrement, de manière à assurer confort, santé et résilience.

#### **Bibliographie :**

1. Ahmad, K., Khare, M., & Chaudhry, K. K. (2005). Wind tunnel simulation studies on dispersion at urban street canyons and intersections—A review. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 93(9), 697-717. <https://doi.org/10.1016/j.jweia.2005.04.002>
- Bady, M., Kato, S., & Huang, H. (2008). Towards the application of indoor ventilation efficiency indices to evaluate the air quality of urban areas. *Building and Environment*, 43(12), 1991-2004. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2007.11.013>
- Belgacem, H. (2015). *Géométrie et microclimat : Sinuosité et vent*. 116.
- Bo Hong, Hongqiao Qin, & Borong Lin. (2018). Prediction of Wind Environment and Indoor/Outdoor Relationships for PM2.5 in Different Building–Tree Grouping Patterns. *Atmosphere*, 9(2), 39. <https://doi.org/10.3390/atmos9020039>
- Bo, M., Salizzoni, P., Clerico, M., & Buccolieri, R. (2017). Assessment of Indoor-Outdoor Particulate Matter Air Pollution : A Review. *Atmosphere*, 8(12), 136. <https://doi.org/10.3390/atmos8080136>





- Bouketta, S., & Bouchahm, Y. (2020). Numerical evaluation of urban geometry's control of wind movements in outdoor spaces during winter period. Case of Mediterranean climate. *Renewable Energy*, 146, 1062-1069. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.07.012>
- C-A Roulet, Germano, M., Allard, F., & Ghiaus, C. (2002). Potential for natural ventilation in urban context : An assessment method. *Indoor Air*, 7.
- Cariolet, J.-M., Colombert, M., Vuillet, M., & Diab, Y. (2018). Assessing the resilience of urban areas to traffic-related air pollution : Application in Greater Paris. *Science of The Total Environment*, 615, 588-596. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.09.334>
- Forsyth, A., & Southworth, M. (2008). Cities Afoot—Pedestrians, Walkability and Urban Design. *Journal of Urban Design*, 13(1), 1-3. <https://doi.org/10.1080/13574800701816896>
- Hang, J., Luo, Z., Sandberg, M., & Gong, J. (2013). Natural ventilation assessment in typical open and semi-open urban environments under various wind directions. *Building and Environment*, 70, 318-333. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2013.09.002>
- Hang, J., Sandberg, M., & Li, Y. (2009). Age of air and air exchange efficiency in idealized city models. *Building and Environment - BLDG ENVIRON*, 44, 1714-1723.  
<https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2008.11.013>
- He, B.-J., Ding, L., & Prasad, D. (2019). Enhancing urban ventilation performance through the development of precinct ventilation zones : A case study based on the Greater Sydney, Australia. *Sustainable Cities and Society*, 47, 101472. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101472>
- Lim, E., Ito, K., & Sandberg, M. (2013). New ventilation index for evaluating imperfect mixing conditions – Analysis of Net Escape Velocity based on RANS approach. *Building and Environment*, 61, 45-56. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2012.11.022>
- Marshall, J. D., Brauer, M., & Frank, L. D. (2009). Healthy Neighborhoods : Walkability and Air Pollution. *Environmental Health Perspectives*, 117(11), 1752-1759.  
<https://doi.org/10.1289/ehp.0900595>







- Ng, E. (2010). *Designing high-density cities for social and environmental sustainability*. Earthscan.  
<http://www.dawsonera.com/depp/reader/protected/external/AbstractView/S9781849774444>
- Panagiotou, I., Neophytou, M. K.-A., Hamlyn, D., & Britter, R. E. (2013). City breathability as quantified by the exchange velocity and its spatial variation in real inhomogeneous urban geometries : An example from central London urban area. *Science of The Total Environment*, 442, 466-477. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.09.001>
- Peng, Y., Buccolieri, R., Gao, Z., & Ding, W. (2020). Indices employed for the assessment of “urban outdoor ventilation”—A review. *Atmospheric Environment*, 223, 117211.  
<https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2019.117211>
- Roussel, I. (1993). La circulation automobile en ville : Émission et qualité de l’air, difficultés méthodologiques. *Hommes et Terres du Nord*, 1(1), 107-120.  
<https://doi.org/10.3406/htn.1993.2400>
- Su, J. G., Apte, J. S., Lipsitt, J., Garcia-Gonzales, D. A., Beckerman, B. S., de Nazelle, A., Texcalac-Sangrador, J. L., & Jerrett, M. (2015). Populations potentially exposed to traffic-related air pollution in seven world cities. *Environment International*, 78, 82-89.  
<https://doi.org/10.1016/j.envint.2014.12.007>
- Wang, B., Cot, L. D., Adolphe, L., Geoffroy, S., & Sun, S. (2017). Cross indicator analysis between wind energy potential and urban morphology. *Renewable Energy*, 113, 989-1006.  
<https://doi.org/10.1016/j.renene.2017.06.057>
- Warda-Khazen, M. A. (2008). *Efficacité environnementale des documents locaux d’urbanisme : Application aux bruits routiers dans les communes franciliennes et algéroises* [Thèse de doctorat]. Université Paris XII.
- You, W., Shen, J., & Ding, W. (2017). Improving Wind Environment of Residential Neighborhoods by Understanding the Relationship between Building Layouts and Ventilation Efficiency. *Energy Procedia*, 105, 4531-4536. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.03.972>

