



Développement d'un indicateur de la qualité d'air sur base d'observations : Air Quality Observed Index - AQOI

Falzone Claudia – Doctorante

Romain Anne-Claude - Promotrice

Table des Matières



- ▶ Objectif
- ▶ Développement méthodologique
- ▶ Développement de l'outil
- ▶ Applications
- ▶ Validation (en cours)
- ▶ Conclusions et perspectives

Objectif

- ✓ Facile à calculer
- ✓ Open source



Développer un indicateur de qualité d'air basé sur un ensemble d'observations ou de mesures dont les données sont disponibles en open source.

AQOI (Air Quality Observed Index)

outil d'aide à la décision pour aménagement urbain en fonction de la qualité de l'air :

- **comparaison de sites** (par ex, pour la mise en place d'un nouveau projet urbain)
- **comparaison d'un même site** après modification d'infrastructures.

Développement méthodologique : Identification des éléments influençant la qualité de l'air



Topographie

Dispersion & Sources (trafic fluvial)



Voiries

Sources



Bâtiments

Sources & Dispersion



Végétations

Puis, Sources & Dispersion

Développement méthodologique : Identification des éléments influençant la qualité de l'air

- ▶ Identification de la maille dans laquelle l'indice sera calculé



Développement méthodologique : Identification des éléments influençant la qualité de l'air



- ▶ Identification de la maille dans laquelle l'indice sera calculé
- ▶ Choix d'une maille de 300 m de côté (subdivisée en 9)



Engis, Wallonie, Belgique

Développement méthodologique : Identification des éléments influençant la qualité de l'air



- ▶ Identification de la maille dans laquelle l'indice sera calculé
- ▶ Choix d'une maille de 300 m de côté (subdivisée en 9)

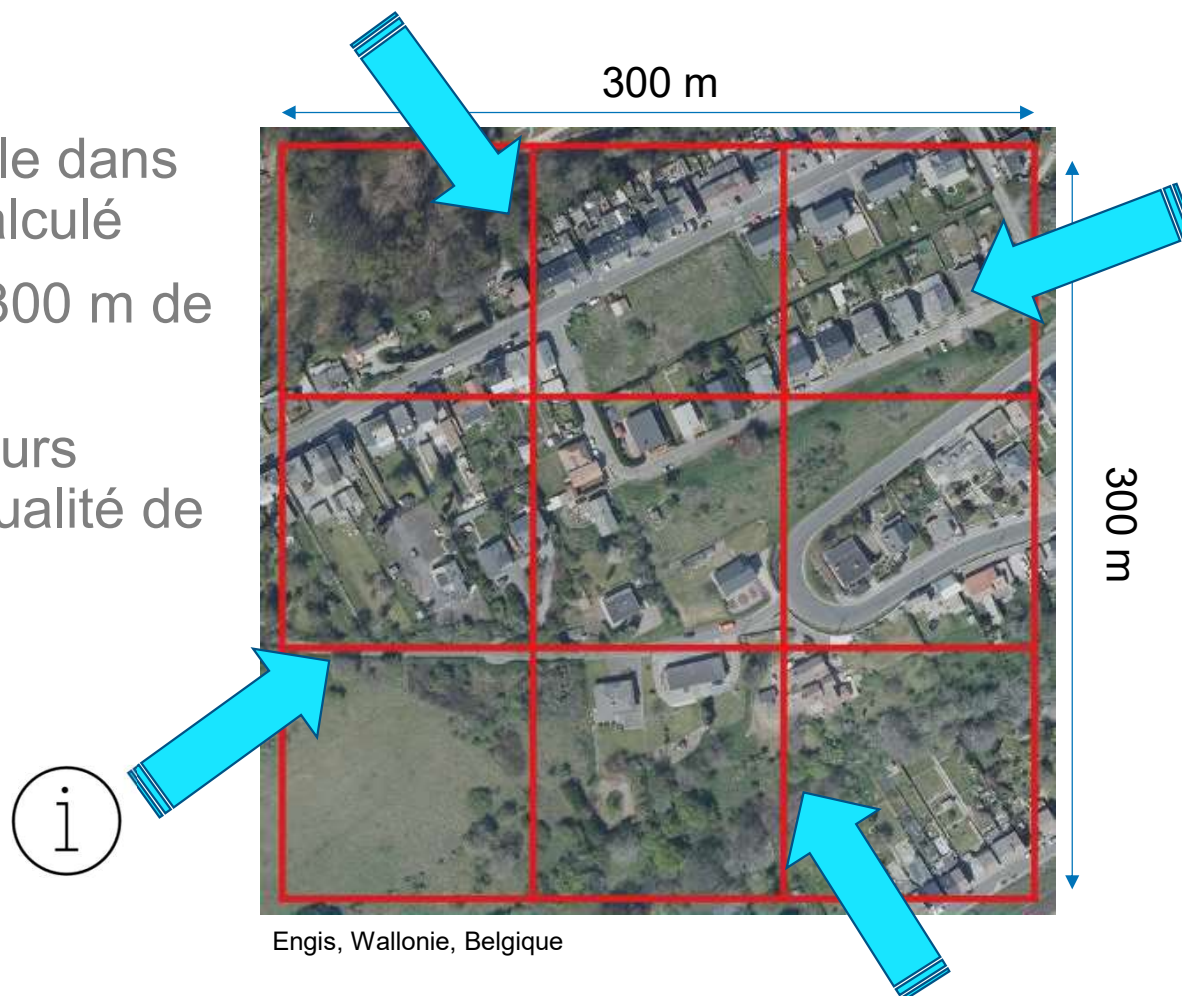


Engis, Wallonie, Belgique

Développement méthodologique : Identification des éléments influençant la qualité de l'air



- ▶ Identification de la maille dans laquelle l'indice sera calculé
- ▶ Choix d'une maille de 300 m de côté (subdivisée en 9)
- ▶ Quels éléments extérieurs peuvent influencer la qualité de l'aire de ma maille ?



Développement méthodologique : Identification des éléments influençant la qualité de l'air



Industries IED

Sources



Routes extérieures

Sources

Développement méthodologique : Identification des éléments influençant la qualité de l'air



Industries IED

Sources



Routes extérieures

Sources



Développement de l'outil

1. Identification des variables de chaque élément
 - i. Impact ?
 - ii. Disponibilité des données?
 - iii. Fiabilité des données ?



Développement de l'outil

1. Identification des variables de chaque élément
 - i. Impact ?
 - ii. Disponibilité des données?
 - iii. Fiabilité des données ?
2. Développement dans Microsoft Access à l'aide de tables et de requêtes



Développement de l'outil

1. Identification des variables de chaque élément
 - i. Impact ?
 - ii. Disponibilité des données?
 - iii. Fiabilité des données ?
2. Développement dans Microsoft Access à l'aide de tables et de requêtes
3. Extraction des données via un système d'information géographique tel que QGIS



Développement de l'outil

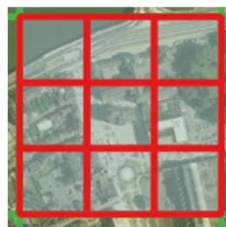
1. Identification des variables de chaque élément
 - i. Impact ?
 - ii. Disponibilité des données?
 - iii. Fiabilité des données ?
2. Développement dans Microsoft Access à l'aide de tables et de requêtes
3. Extraction des données via un système d'information géographique tel que QGIS
4. Bases de données issues de WallonMap, OpenStreetMap & EEA



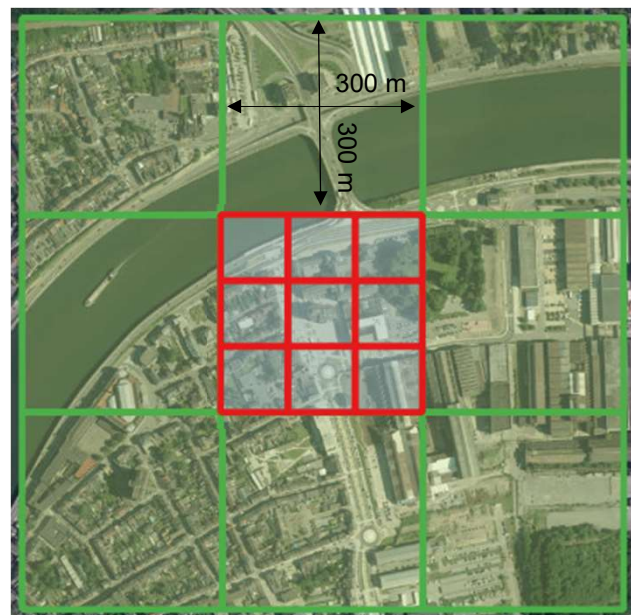
OpenStreetMap



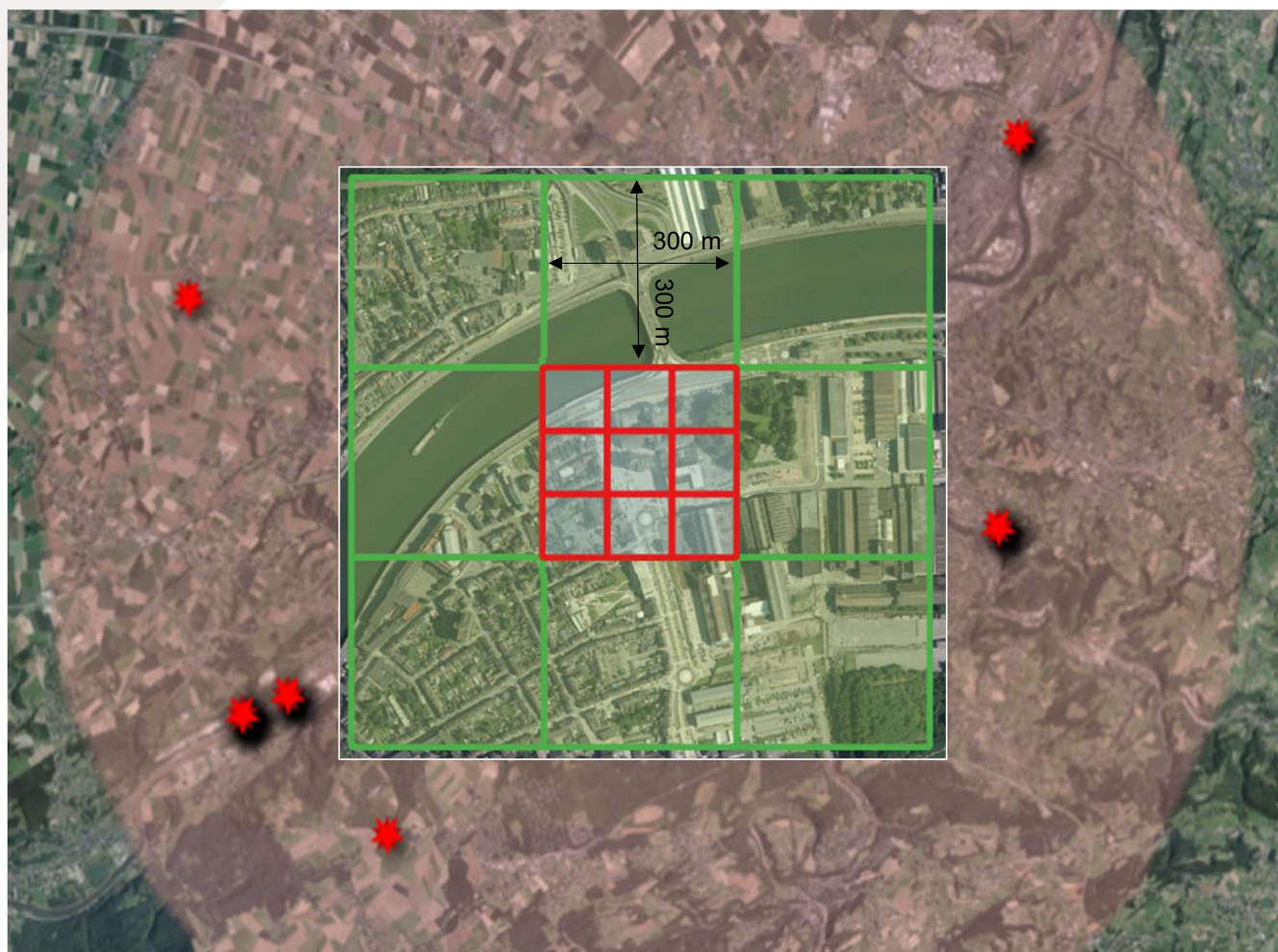
Développement de l'outil



Développement de l'outil

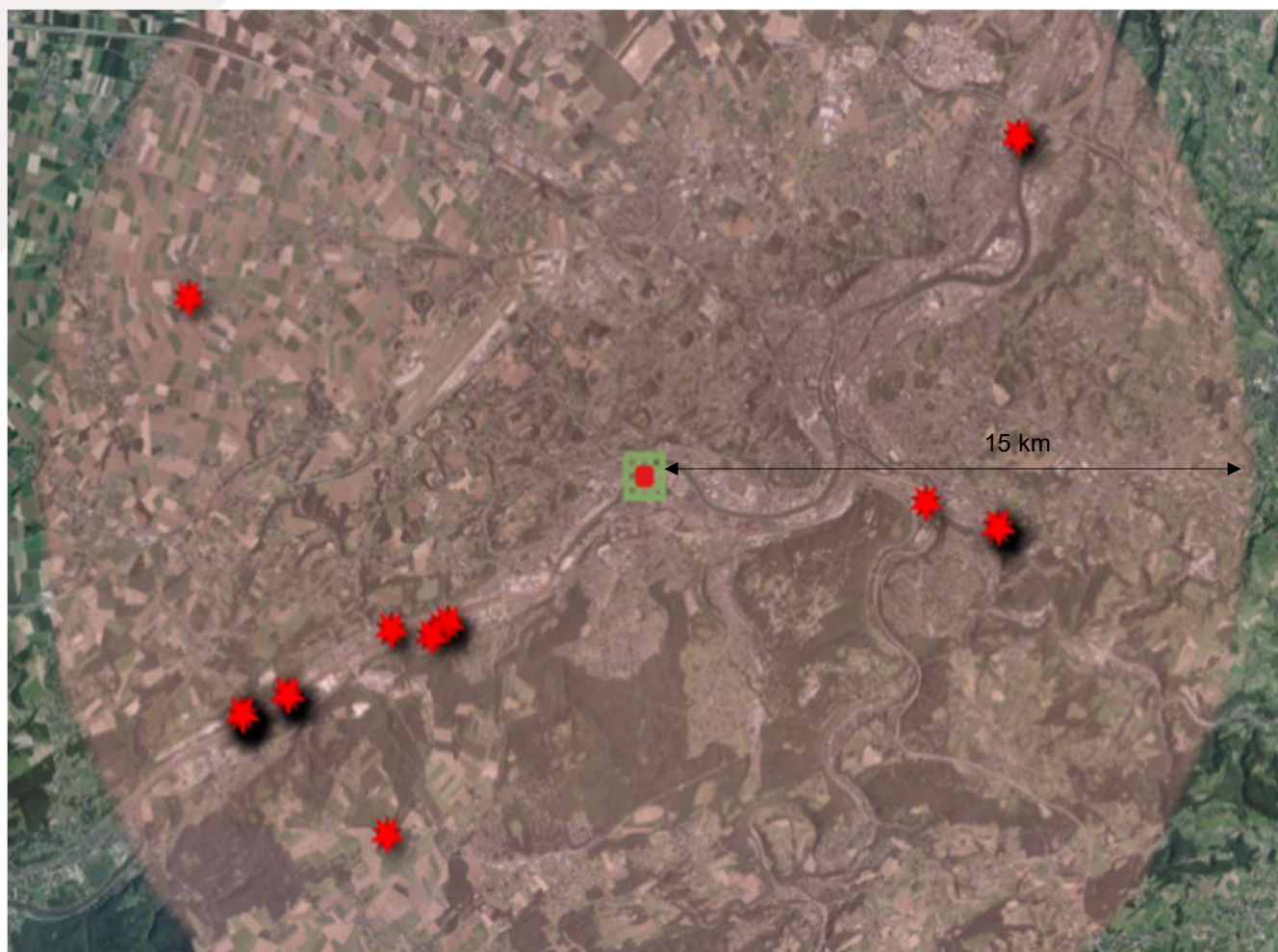


Développement de l'outil



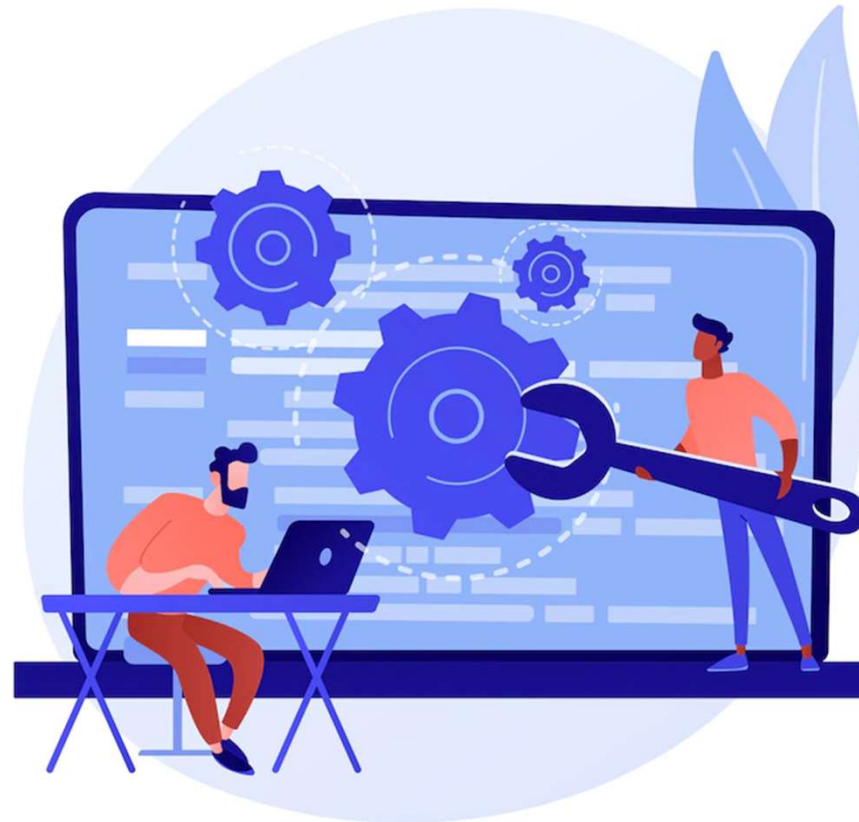
Seraing, Wallonie, Belgique

Développement de l'outil



Seraing, Wallonie, Belgique

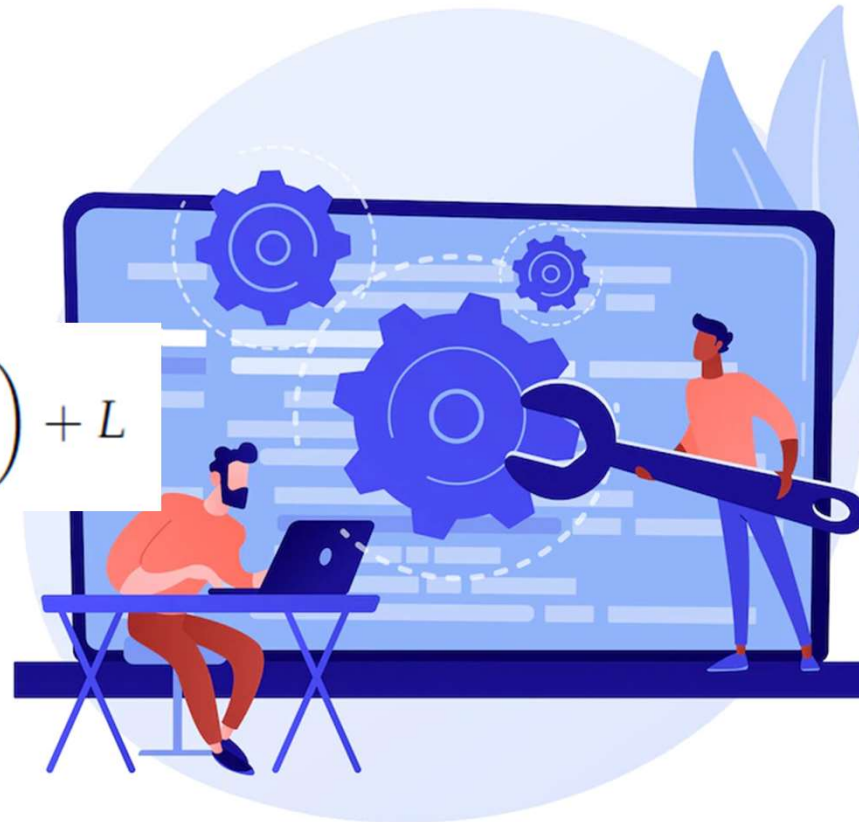
Développement de l'outil



Développement de l'outil



$$Tp = \left(W \times \frac{awf}{3} \right) + L$$

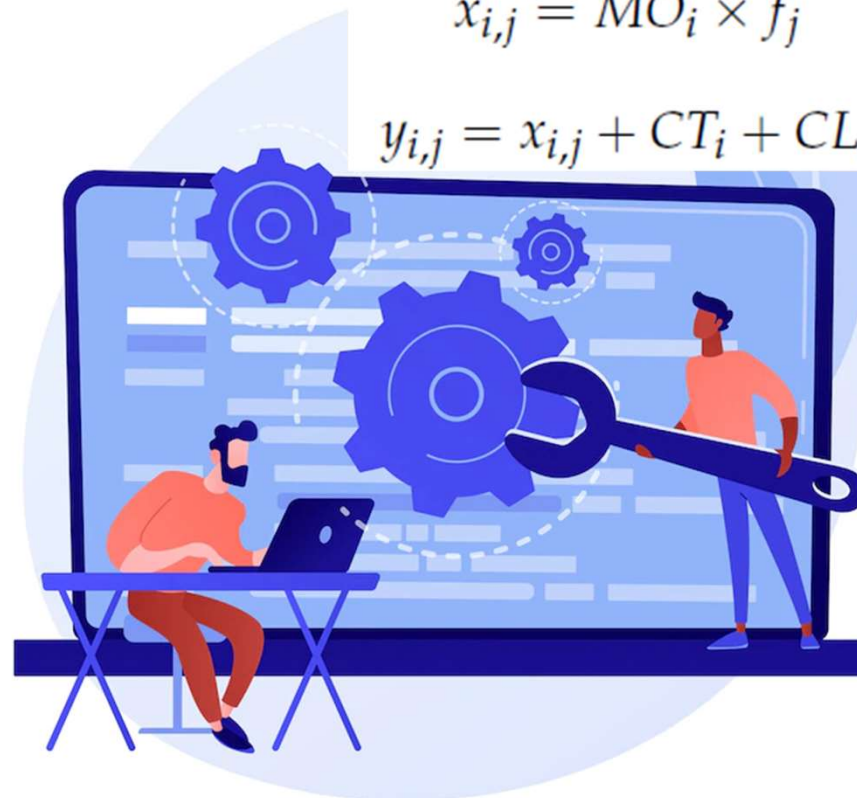


Développement de l'outil



$$x_{i,j} = MO_i \times f_j$$

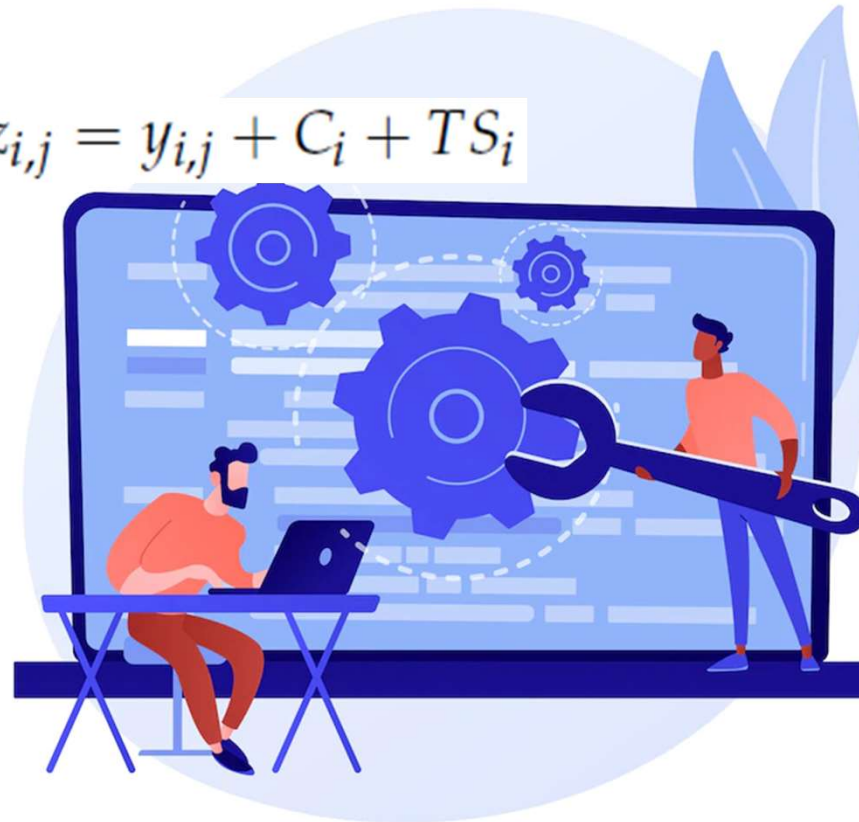
$$y_{i,j} = x_{i,j} + CT_i + CL_i$$



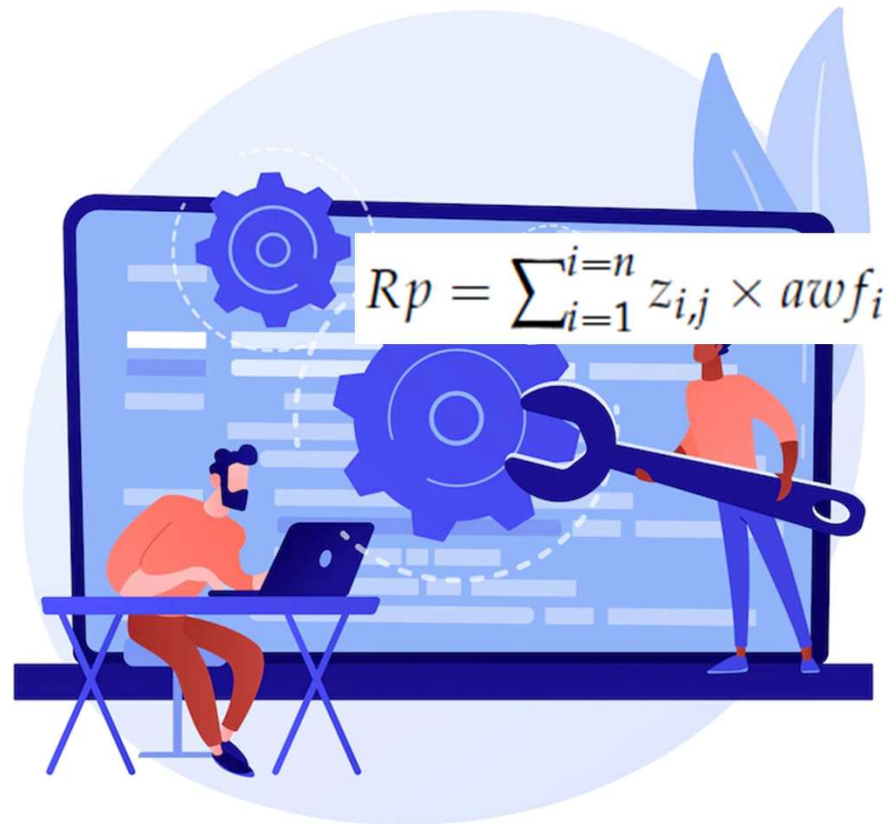
Développement de l'outil



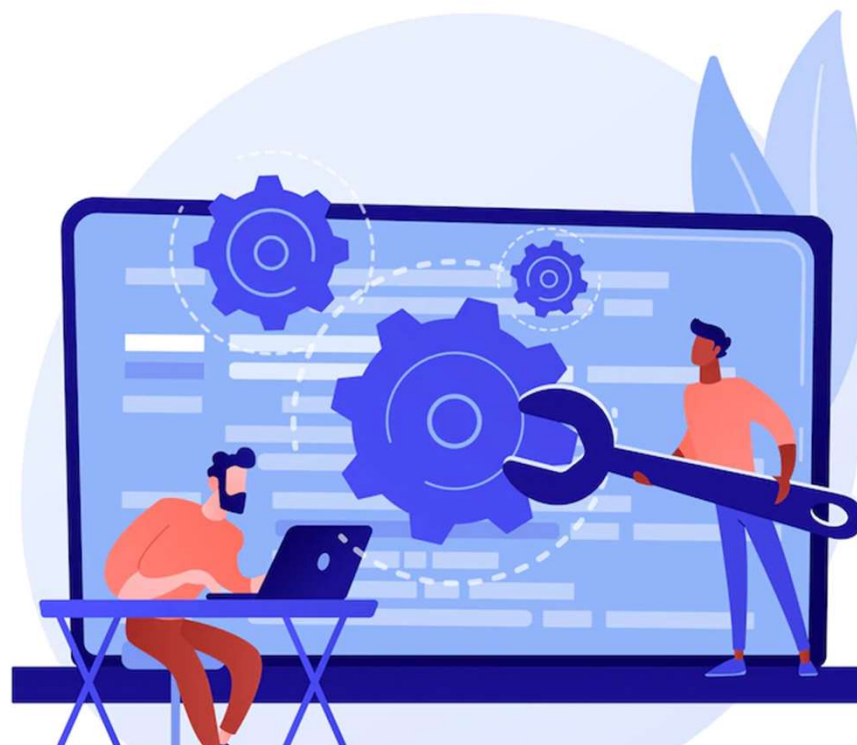
$$z_{i,j} = y_{i,j} + C_i + TS_i$$

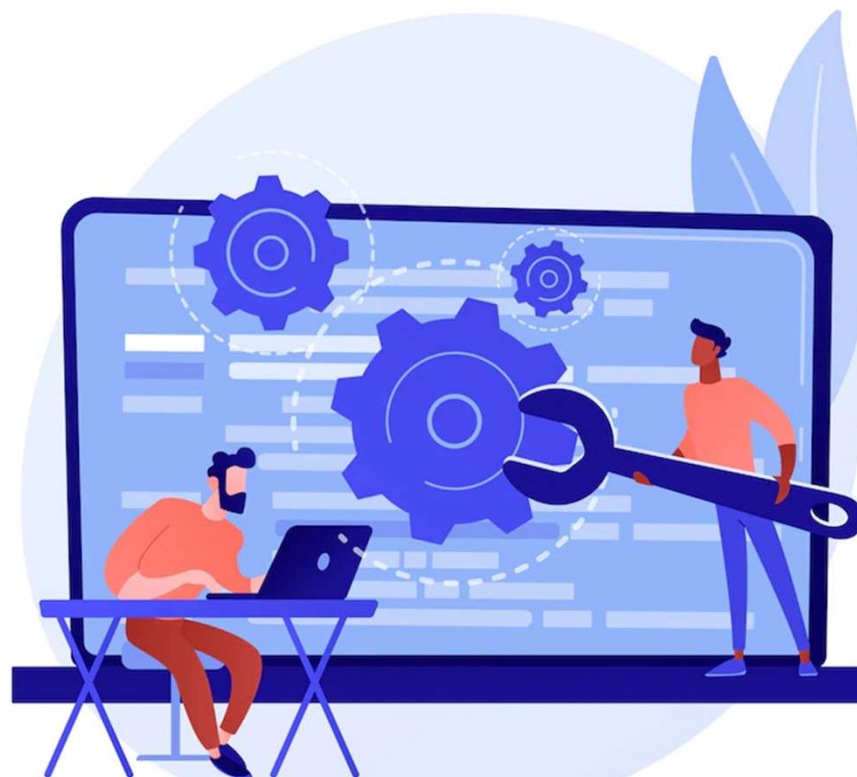


Développement de l'outil



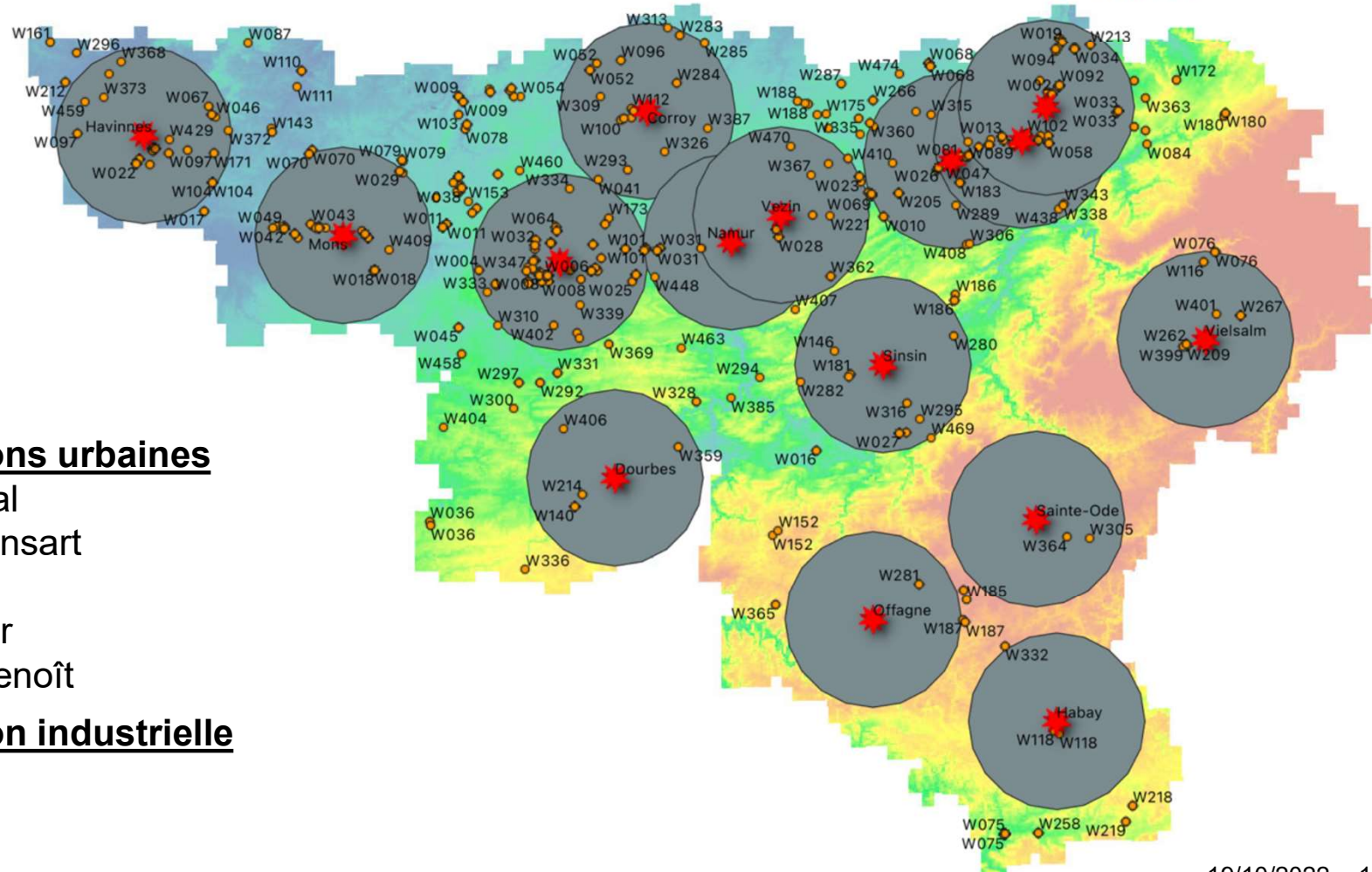
Développement de l'outil





Air Quality Observed Index

Applications



Stations rurales

Corroy
Dourbes
Habay-la-Vieille
Havinnes
Offagne
Sainte-Ode
Sinsin
Vezein
Vielsalm

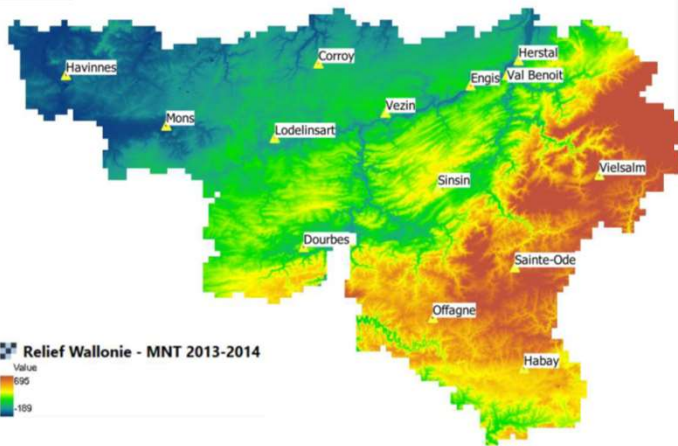
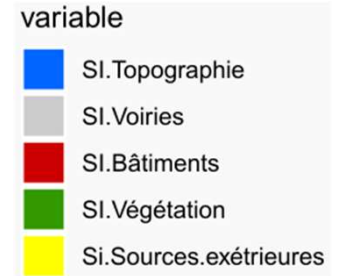
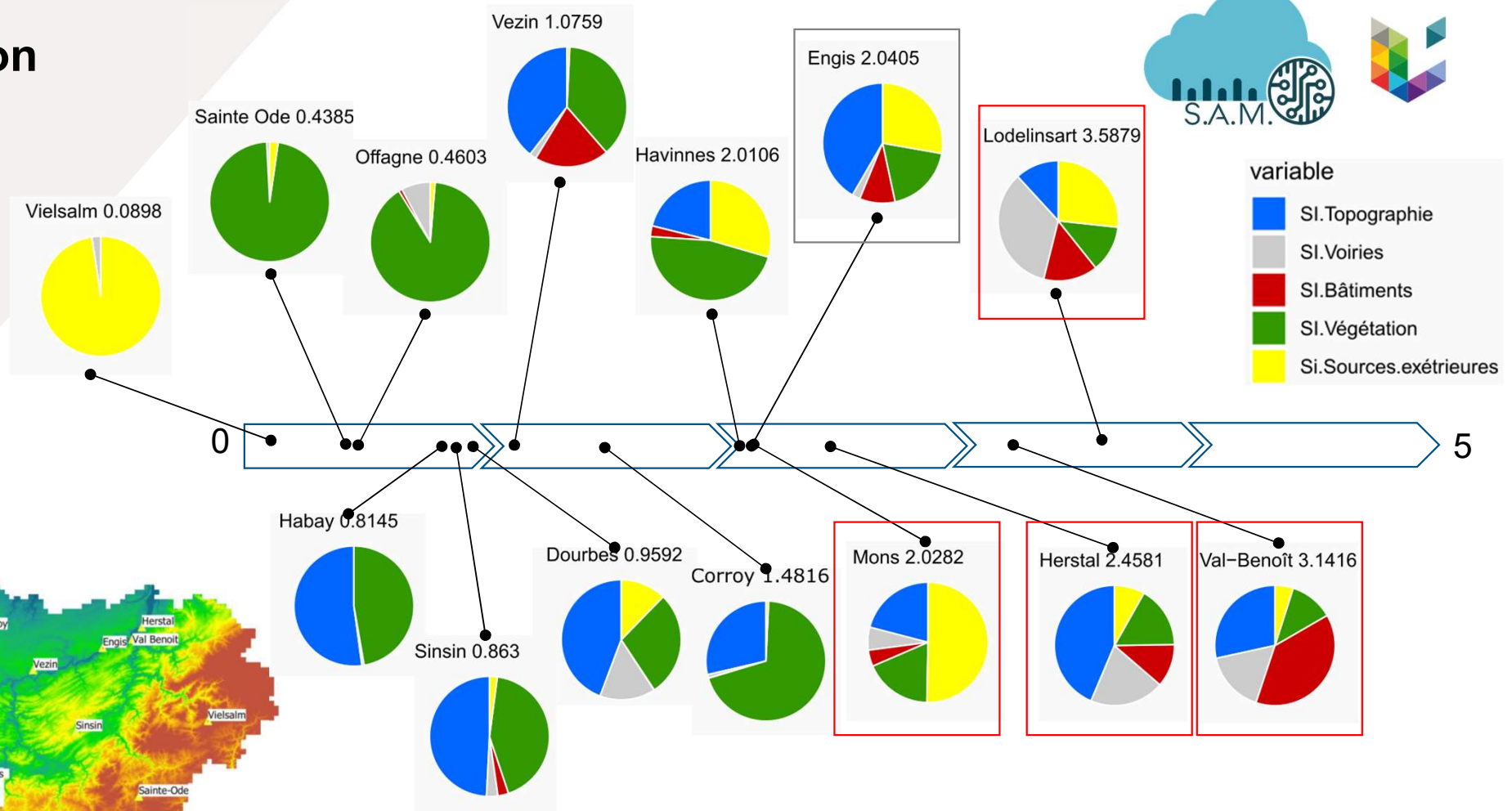
Stations urbaines

Herstal
Lodelinsart
Mons
Namur
Val-Benoît

Station industrielle

Engis

Application



Valeurs de l'AQOI pour les différentes stations de l'ISSeP

Validation en cours



- ▶ Calcul du BelAQI journalier pour chaque année (2013-2019)
- ▶ Utilisation du risque relatif (Augmentation de la mortalité quotidienne à partir d'une concentration de $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (%))

Risque relatif (rr)	Classe BelAQI	Effectif	Effectif * rr
0	1	x_1	$x_1 \times rr$
0,615	2	x_2	$x_2 \times rr$
...
7,38	9	x_9	$x_9 \times rr$
8,61	10	x_{10}	$x_{10} \times rr$
Score sanitaire =			$\sum \text{Effectif} \times rr$

Validation en cours



BelAQI



- ▶ Calcul du BelAQI journalier pour chaque année (2013-2019)
- ▶ Utilisation du risque relatif (Rr - Augmentation de la mortalité quotidienne à partir d'une concentration de $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

ENGIS								
BelAQI	Rr (%)	Nombre de jours						
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0.615	15	7	25	33	19	17	37
3	1.23	95	116	111	114	99	100	107
4	1.845	144	154	141	156	181	164	159
5	3.075	52	47	50	38	39	51	34
6	4.305	30	14	15	10	13	14	7
7	4.92	11	9	8	10	6	14	8
8	6.15	10	7	8	0	6	3	9
9	7.38	7	4	4	1	2	2	2
10	8.61	1	5	2	0	0	0	2

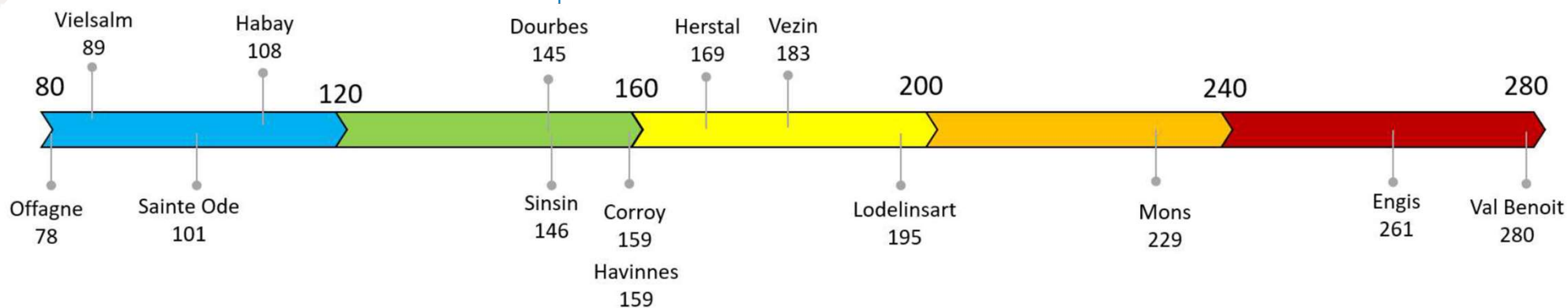
$$\text{Score sanitaire Annuel} = \sum_{\text{BelAQI}=5}^{10} Rr_{\text{BelAQI}} \times \text{nbr jours}_{\text{BelAQI}}$$

Validation en cours



- ▶ Calcul du BelAQI journalier pour chaque année (2013-2019)
- ▶ Utilisation du risque relatif (Augmentation de la mortalité quotidienne à partir d'une concentration de $0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (%))

Score sanitaire Année 2019

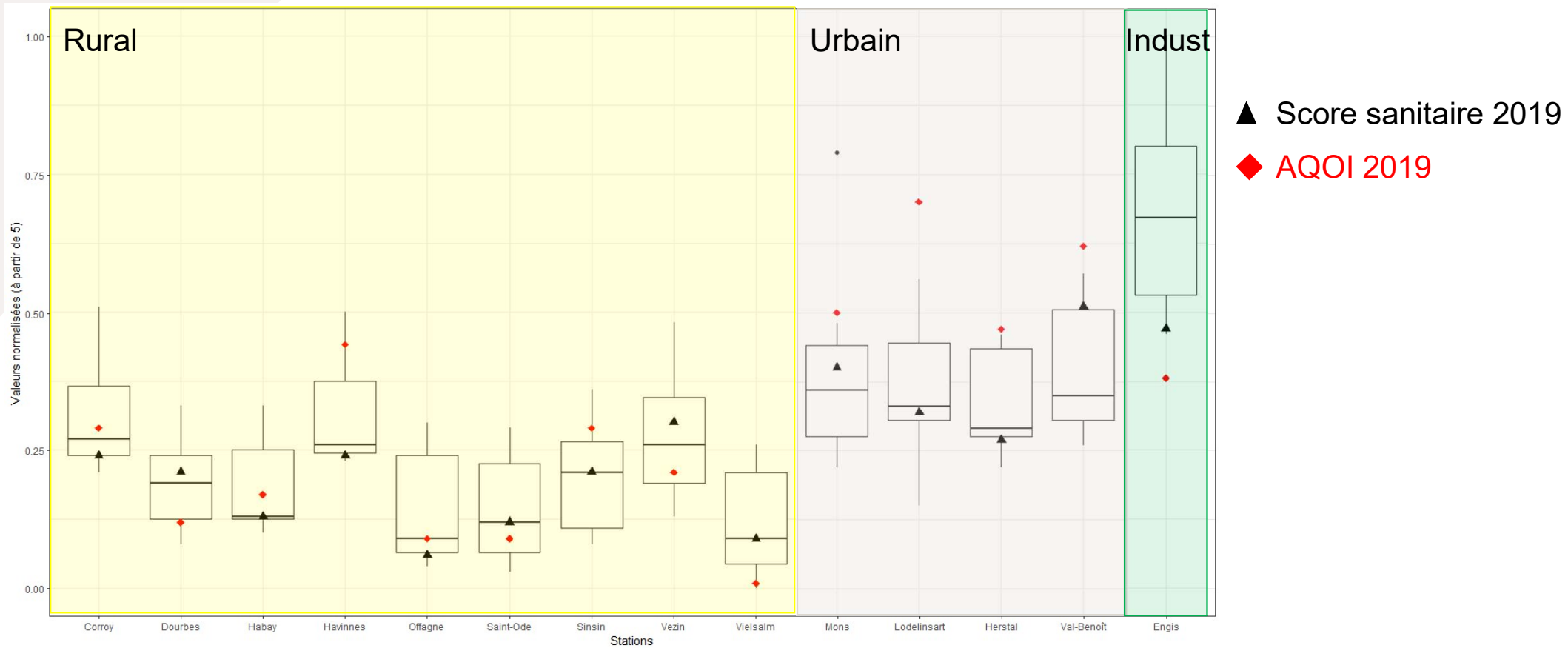


Validation en cours

Comparaison Score Sanitaire vs AQOI



Distribution du score sanitaire de 2013 à 2019



Conclusions et perspectives



Conclusions

- ▶ Pertinence des paramètres et de leurs variables démontrée
- ▶ Construction des algorithmes cohérente
- ▶ Premiers résultats de validation satisfaisants
- ▶ Publication dans Atmosphere de MDPI : doi [10.3390/atmos13091470](https://doi.org/10.3390/atmos13091470)

Perspectives

- ▶ Validation en intégrant les données COV des stations officielles
- ▶ Calcul de l'indice pour les années antérieures
- ▶ Etude de sensibilité
- ▶ Application française (métropole bordelaise) en cours



Falzone Claudia – Doctorante / Assistante
Campus Arlon
063/230.849
cfalzone@uliege.be

