

1. Introduction

• 1.1. LA QUALITÉ DE L'AIR ET SA MESURE

L'importance de la pollution de l'air découle du rôle primordial de l'air pour la vie telle que nous la connaissons sur terre. Une mauvaise qualité de l'air a une incidence négative sur la santé humaine et sur l'environnement au sens large. Ses conséquences sont non seulement de nature sanitaire et économique mais aussi du point de vue humain : disposer d'un air de qualité et sain doit être un droit fondamental.

La législation définit l'air ambiant comme l'air extérieur de la troposphère, à l'exclusion des lieux de travail et un polluant comme toute substance présente dans l'air ambiant et susceptible d'avoir des effets nocifs sur la santé humaine et/ou sur l'environnement dans son ensemble. Ces définitions fixent notre domaine de compétence et ses limitations.

La qualité de l'air est réglementée par des directives européennes visant :

- à fixer des objectifs de qualité de l'air ambiant, afin de minimiser les conséquences négatives à la fois sur la santé et l'environnement ;
- à évaluer la qualité de l'air au niveau européen de manière commune pour tous les états;
- à obtenir des informations sur la qualité de l'air afin de contribuer à lutter contre la pollution atmosphérique ;
- à mettre les informations à disposition du public ;
- à préserver la qualité de l'air, lorsqu'elle est bonne, et l'améliorer dans les autres cas ;
- à promouvoir la coopération entre pays en vue de réduire la pollution atmosphérique.

On entend par évaluation de la qualité de l'air toute méthode utilisée pour mesurer, calculer, prévoir ou estimer les concentrations en polluants ou leurs dépôts au sol. L'évaluation de la qualité de l'air s'effectue donc par un ensemble de moyens complémentaires (facteurs d'émission, modélisation, ...) dont la mesure est une des composantes primordiales mais pas la seule.

En Wallonie, on dispose d'un ensemble de matériel destiné à mesurer la qualité de l'air. Pour chaque polluant ou famille de polluants, les moyens mis en œuvre sont différents et regroupés en réseaux, ayant chacun une histoire différente et une fonction bien particulière.

Les réseaux de mesure ont été déployés tout d'abord pour répondre aux obligations européennes en matière de mesure. Cependant, la Région wallonne va souvent plus loin en implantant un nombre de stations de mesure supérieur au nombre minimal requis par l'Europe. En outre, certains réseaux ne correspondent à aucune exigence légale mais traduisent la volonté de la Région soit de répondre à des inquiétudes de riverains (campagnes ponctuelles, réseau poussières sédimentables) soit de mieux cerner la pollution atmosphérique et les phénomènes qui la gouverne (réseau pluies, ...).

On distingue deux grandes familles de réseaux selon leur mode de fonctionnement : le réseau de mesure en temps réel (historiquement appelé réseau télémétrique) avec transmission des résultats à un système informatique centralisé et mise à disposition du public des données via un site web et les réseaux de mesure en différé où un échantillon est prélevé sur le terrain puis analysé en laboratoire. Pour ces derniers, les résultats ne sont donc pas immédiats et le délai entre l'échantillonnage et la publication du résultat varie selon les réseaux.

Chapitre 1 : Introduction

Le réseau de mesure en temps réel peut être considéré comme l'élément capital des systèmes de mesure car il a été conçu comme étant un réseau d'alarme susceptible de fournir des informations, en temps réel et en continu, sur la qualité de l'air dans le but de protéger la santé de la population. Il se compose actuellement de plus de 80 moniteurs répartis sur 23 stations dont 8 sont également équipées de capteurs météorologiques. Les polluants mesurés sont le dioxyde de soufre (SO₂), les oxydes d'azote (NO_x), l'ozone (O₃), le monoxyde de carbone (CO), les particules en suspension (PM10 et PM2.5), le carbone noir (BC pour black carbon) et le mercure gazeux (Hg). Le Tableau 1 synthétise le programme de mesure pour 2017.

Code	Localité	SO ₂	NO _x	O ₃	CO	PM10	PM2.5	BC	Hg	Météo
TMCH01	Marchienne	✓	✓		✓	✓	✓	✓		
TMCH02	Marcinelle					✓	✓			✓
TMCH03	Charleroi, bd Mayence		✓		✓	✓	✓			
TMCH04	Lodelinsart		✓	✓		✓	✓			✓
TMCH05	Châtelaineau	✓				✓	✓			
TMEG01	Engis	✓	✓	✓		✓	✓			✓
TMLG04	Angleur					✓	✓			✓
TMLG05	Herstal		✓	✓		✓	✓	✓		✓
TMLG06	Liège (Chéra)	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
TMMO01	Mons		✓	✓	✓	✓	✓			
TMNT01	Dourbes	✓	✓	✓		✓	✓			
TMNT02	Corroy-le-Grand	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
TMNT03	Vezin		✓	✓		✓	✓			
TMNT04	Offagne		✓	✓		✓	✓			
TMNT05	Sinsin	✓	✓	✓		✓	✓			
TMNT06	Sainte-Ode		✓	✓		✓	✓			✓
TMNT07	Habay-la-Vieille	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
TMNT08	Eupen	✓	✓	✓						
TMNT09	Vielsalm	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
TMNT10	Membach					✓	✓			
TMSG01	Jemeppe	✓	✓		✓	✓	✓			✓
TMSG02	Saint-Nicolas					✓	✓			✓
TMTO01	Tournai (Havennes)	✓	✓	✓	✓	✓	✓			

Tableau 1 : Réseau de mesure en temps réel - Programme de mesure - 2017

Les réseaux de mesure en différé reposent tous sur le même principe : les polluants contenus dans l'air sont captés soit sur une phase absorbante (tubes à absorption spécifiques, mousse, solution) pour les polluants gazeux, soit sur un filtre pour les polluants solides. C'est cette phase ou ce filtre qui, une fois ramené au laboratoire, est analysée. Selon le mode d'échantillonnage, on distingue les systèmes actifs où l'air est aspiré par une pompe vers la phase absorbante ou le filtre, des systèmes passifs où le polluant est capturé par simple diffusion dans l'air (gaz) ou par sédimentation (particules). Les polluants dosés au sein de ces réseaux sont nombreux : métaux, composés organiques volatils, hydrocarbures aromatiques polycycliques, fluor, dioxyde d'azote, ammoniac, ...

A côté des stations de mesure installées à demeure, la Région wallonne dispose d'un ensemble d'équipements pouvant être installés là où le besoin de mesure se fait ressentir et ce pour une durée déterminée. On appelle ce réseau mobile par opposition aux réseaux fixes qui sont installés pour une durée indéterminée, doivent répondre à des objectifs de qualité et sont utilisés pour vérifier le respect des valeurs limites/cibles conformément aux prescriptions européennes. Les objectifs de ces campagnes peuvent être multiples : répondre à des problèmes locaux de pollution, apporter des informations complémentaires aux réseaux fixes, réaliser une étude préliminaire avant l'installation définitive d'un point de mesure, étudier un environnement particulier, ... Les moyens mis en œuvre au sein du réseau mobile sont identiques à ceux des réseaux fixes avec

quelques particularités propres au fait que le matériel doit être facilement déplacé. Les résultats de ces campagnes sont synthétisés dans des rapports spécifiques et ne sont donc pas repris dans le présent document.

1.2. BILAN DE 2017 PAR RAPPORT AUX SEUILS DE RÉFÉRENCE

L'Europe fixe des règles pour la qualité de l'air. Celles-ci sont définies, selon les polluants, dans les directives 2004/107/CE et 2008/50/CE du Parlement européen (modifiées par la directive 2015/1480 de la Commission). Ces textes établissent une série de seuils réglementaires (valeurs limites, valeurs cibles, seuil d'information, ...) ainsi que des objectifs pour une meilleure protection de la santé humaine et l'environnement. Le Tableau 2 dresse le bilan de l'année 2017 par rapport à ces valeurs de référence. Dans ce tableau, nous avons repris, pour chaque polluant, le nombre de stations qui respectent l'objectif par rapport au nombre total de stations mesurant ce polluant.

Valeurs limites (2008/50/CE)	Basé sur des valeurs ...				
	1 heure	8 heures	Jour	Année	Hiver
Dioxyde de soufre - SO ₂	✓ 12 / 12		✓ 12 / 12		
Dioxyde d'azote - NO ₂	✓ 18 / 18			✓ 18 / 18	
Particules en suspension - PM10			✓ 22 / 22	✓ 22 / 22	
Particules en suspension - PM2.5				✓ 22 / 22	
Monoxyde de carbone - CO		✓ 9 / 9			
Plomb - Pb				✓ 16 / 16	
Benzène - C ₆ H ₆				✓ 17 / 17	
Seuil d'alerte (2008/50/CE)	1 heure	8 heures	Jour	Année	Hiver
Dioxyde de soufre - SO ₂	✓ 12 / 12				
Dioxyde d'azote - NO ₂	✓ 18 / 18				
Niveau critique pour la protection de la végétation (2008/50/CE)	1 heure	8 heures	Jour	Année	Hiver
Dioxyde de soufre - SO ₂				✓ 7 / 7	✓ 7 / 7
Dioxyde d'azote - NO ₂				✓ 9 / 9	
Ozone (2008/50/CE) – Protection de la santé	1 heure	8 heures	Jour	Année	Hiver
Seuil d'information	4 / 15				
Seuil d'alerte	15 / 15				
Valeur cible		✓ 15 / 15			
Objectif à long terme		✗ 0 / 15			
Ozone (2008/50/CE) – Protection de la végétation	1 heure	8 heures	Jour	Année	Hiver
Valeur cible	✓ 15 / 15				
Objectif à long terme	✗ 0 / 15				
Valeurs cibles (2004/107/CE)	1 heure	8 heures	Jour	Année	Hiver
Arsenic - As				✓ 16 / 16	
Cadmium - Cd				✓ 16 / 16	
Nickel - Ni				✓ 16 / 16	
Benzo(a)pyrène – B(a)P				✓ 11 / 11	

✓ objectif atteint ✗ objectif non-atteint

Tableau 2 : Proportion du nombre de stations répondant aux différents critères/objectifs des directives

Chapitre 1 : Introduction

Pour la seconde fois depuis l'entrée en vigueur des directives, tous les seuils répondant à une contrainte (valeurs limites, valeurs cibles) sont respectés à tous les points de mesure. Le dernier dépassement date de 2015 (le cadmium à Sclaigneaux). En ce qui concerne la problématique des particules (PM10), il faut remonter à 2014 pour voir la valeur limite journalière dépassée à Engis.

Par contre, pour l'ozone, on retrouve encore des stations pour lesquelles on observe des dépassements du seuil d'information. De même, les objectifs à long terme pour la protection de la santé et la protection de la végétation semblent bien lointains.

Le Tableau 3 reprend, pour ces 5 dernières années, la proportion de stations répondant aux critères obligatoires des directives (valeurs limites/cibles) pour les polluants les plus susceptibles de poser problème en Région wallonne.

Polluant	Basé sur des valeurs	Valeur limite/cible	2013	2014	2015	2016	2017
Particules en suspension – PM10	24 h	limite	✗21 / 22	✗21 / 22	✓22 / 22	✓22 / 22	✓22 / 22
Particules en suspension – PM10	1 an	limite	✓22 / 22	✓22 / 22	✓22 / 22	✓22 / 22	✓22 / 22
Particules en suspension – PM2.5	1 an	limite	✓22 / 22	✓22 / 22	✓22 / 22	✓22 / 22	✓22 / 22
Dioxyde d'azote - NO ₂	1 h	limite	✓8 / 18	✓8 / 18	✓8 / 18	✓18 / 18	✓18 / 18
Dioxyde d'azote - NO ₂	1 an	limite	✓18 / 18	✓18 / 18	✓18 / 18	✓18 / 18	✓18 / 18
Ozone – O ₃ – protection santé	8 h	cible	✓15 / 15	✓15 / 15	✓15 / 15	✓15 / 15	✓15 / 15
Ozone – O ₃ – protection végétation	1 h	cible	✓15 / 15	✓15 / 15	✓15 / 15	✓15 / 15	✓15 / 15
Cadmium	1 an	cible	✓17 / 17	✗16 / 17	✗15 / 16	✓16 / 16	✓16 / 16

✓ objectif atteint ✗ objectif non-atteint

Tableau 3 : Evolution sur ces 5 dernières années de la proportion du nombre de stations répondant aux différents critères des directives

Le Tableau 4 dresse le bilan de 2017 mais cette fois en prenant les critères définis par l'Organisation Mondiale pour la Santé. Dans ce tableau, nous n'avons pas repris les polluants dont le caractère cancérigène est avéré et pour lesquels l'OMS préconise des valeurs nulles comme valeurs guides.

Les critères OMS sont respectés dans toutes nos stations de mesure pour le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote, le monoxyde de carbone, le plomb, le cadmium et le mercure. Par contre, pour les particules en suspension et l'ozone, polluants pour lesquels les critères OMS sont nettement plus ambitieux que ceux des directives, les objectifs OMS sont loin d'être atteints.

Polluant	Basé sur des valeurs ...				
	½ heure	1 heure	8 heures	Jour	Année
Dioxyde de soufre - SO ₂				✓ 12 / 12	
Dioxyde d'azote - NO ₂		✓ 18 / 18			✓ 18 / 18
Particules en suspension - PM10				✗ 7 / 22	✗ 19 / 22
Particules en suspension - PM2.5				✗ 0 / 22	✗ 11 / 22
Ozone – O ₃			✗ 0 / 15		
Monoxyde de carbone - CO	✓ 9 / 9	✓ 9 / 9	✓ 9 / 9		
Plomb - Pb					✓ 16 / 16
Cadmium - Cd					✓ 16 / 16
Mercure - Hg					✓ 1 / 1

✓ objectif atteint ✗ objectif non-atteint

Tableau 4 : Proportion du nombre de stations répondant aux différents critères définis par l'OMS

• 1.3. APERCU DU CLIMAT DE 2017

La météo a une importance capitale sur la qualité de l'air. Ainsi, les épisodes de pollution sont associés à des conditions météorologiques particulières : inversions de température, vents faibles, courants continentaux, ensoleillement et chaleur exceptionnelle, ... Au contraire, le vent et la pluie favorisent une bonne qualité de l'air. C'est pourquoi, il faut examiner conjointement les données de qualité de l'air et les données météorologiques.

Au niveau climatique, 2017 se caractérise par des températures anormalement excédentaires, à l'ensoleillement et aux précipitations (quantité et fréquence) conformes aux normales. On retiendra également un déficit très anormal de la vitesse moyenne du vent (Tableau 5, Source IRM, Bilan climatologique à Uccle, 2017, <http://www.meteo.be>)

Paramètre	Unité	Valeur	Normale	Niveau d'anormalité	Record +	Record -
Température moyenne	°C	11.3	10.5	a	11.9	8.9
Nombre de jours de gel (min < 0 °C)	jour	33	44	n	84	10
Nombre de jours d'hiver (max < 0 C°)	jour	4	7.5	n	30	0
Nombre de jours d'été (max ≥ 25 °C)	jour	33	27.9	n	45	12
Nombre de jours de chaleur (max ≥ 30 °C)	jour	7	3.9	n	13	0
Total de précipitations	mm	749.1	852.4	n	1088.5	639.5
Nombre de jours de précipitations	jour	209	198.7	n	248	157
Vitesse moyenne du vent	m/s	3.4	3.7	ta	4	3.4
Durée d'ensoleillement	hh :mm	1559 :02	1544 :35	n	2020 :11	1238 :37
Pression atmosphérique	hPa	1016.6	1016	n	1017.9	1013.8

Station de référence : Uccle

Normales et niveaux de normalité définis par rapport à la période 1981-2010.

n	normal	période de retour inférieure à 6 ans
a	anormal	période de retour entre 6 et 10 ans
ta	très anormal	période de retour entre 10 et 30 ans
e	exceptionnel	période de retour supérieure à 30 ans

Tableau 5 : Paramètres climatologiques de 2017 (source IRM)

Le Tableau 6 reprend quelques éléments marquants de 2017 (Source : <http://www.meteobelgique.be>).

Le réseau automatique est équipé de différents capteurs météo (direction et vitesse du vent, température à différentes hauteurs, humidité relative, pression atmosphérique, quantité de précipitation et rayonnement solaire). Pour des raisons historiques, ces capteurs sont concentrés dans les bassins de Liège et de Charleroi. Les Figures 1 à 5 reprennent l'évolution pour 2017 de quelques paramètres mesurés à la station de Saint-Nicolas, sur les hauteurs de Liège.

Chapitre 1 : Introduction

Janvier	On retiendra de ce mois une période froide du 13 au 26 janvier, sans pour autant parler de vague de froid, en tout cas pour la station de référence d'Uccle. On notera aussi un enneigement assez remarquable dans les Hautes Fagnes qui a perduré tout le mois et en début de dernière décade, des températures parfois inférieures à -15 °C dans certaines régions.
Février	Un mois perturbé et peu hivernal si l'on excepte l'intermède de quelques jours en début de seconde décade : c'est là qu'on y a enregistré les 3 seuls jours de gel du mois pour la station d'Uccle.
Mars	Un mois caractérisé par des températures très exceptionnellement excédentaires, des précipitations déficitaires, normales en quantité mais très anormales en fréquence, et par une insolation anormalement excédentaire. On retiendra de ce mois de mars une valeur record de la température moyenne depuis 1833. De même, mars 2017 n'aura compté aucun jour de gel à Uccle mais déjà deux jours supérieurs à 20 °C.
Avril	Un mois contrasté avec des températures proches de record de chaleur en fin de première décade et du froid durant la dernière décade.
Mai	On retiendra de ce mois de mai 2017 un temps assez chaud et sec avec une dernière décade exceptionnellement chaude, durant laquelle des records de températures maximales pour un mois de mai ont été battus en de nombreuses stations à l'est ou au sud-est de notre pays.
Juin	On retiendra de ce mois de juin 2017 un temps très chaud, ainsi qu'une vague de chaleur relativement brève mais intense, avec 4 jours consécutifs à plus de 30°C à Uccle (du 19 au 22).
Juillet	Un mois mitigé, avec quelques périodes de beau temps et de chaleur mais des périodes plus fraîches et des orages, surtout au sud et à l'est de notre territoire.
Août	Un mois dans les normes, tout à fait conforme de ce que l'on peut attendre d'un mois d'été en Belgique.
Septembre	On retiendra de ce mois comme étant le premier mois en excédent pluviométrique depuis novembre 2016, même si cet excès est faible.
Octobre	On retiendra de ce mois d'octobre surtout la seconde décade, très douce (la plus chaude depuis la seconde décade de 1990 à Uccle) avec le dernier jour d'été (température maximale supérieure à 25°C) le plus tardif jamais enregistré en cette station (25,7°C le 16 octobre).
Novembre	On retiendra de ce mois de novembre les premiers enneigements de la période hivernale 2017-2018.
Décembre	On retiendra de ce mois de décembre 2017 un mois exceptionnellement sombre (insolation très exceptionnellement déficitaire) et fort pluvieux, voire neigeux.

Tableau 6 : Eléments marquants de 2017 (source MétéoBelgique)

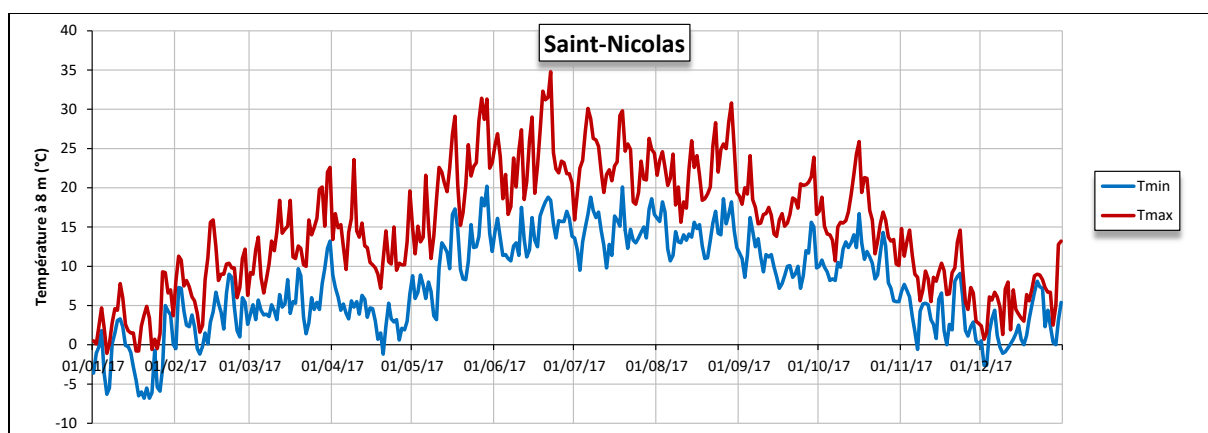


Figure 1 : Evolution des températures journalières minimales et maximales (Station de Saint-Nicolas)

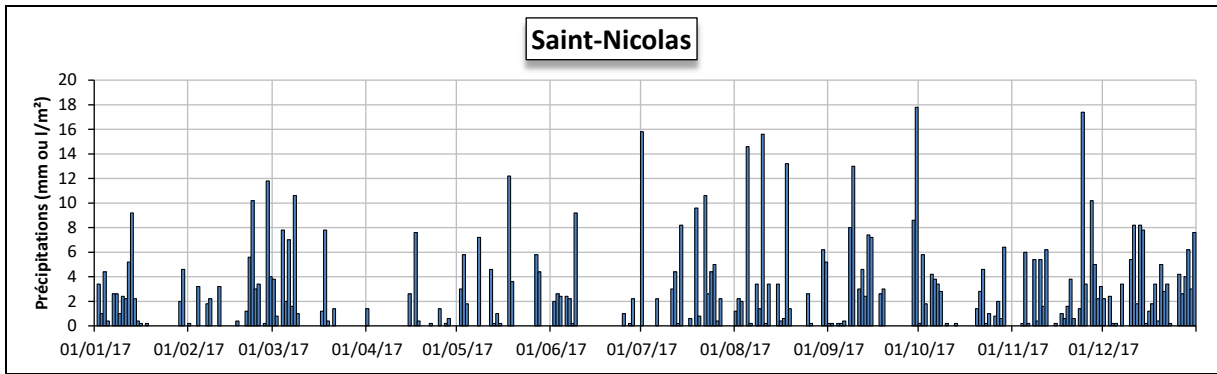


Figure 2 : Evolution des quantités journalières de précipitations (Station de Saint-Nicolas)

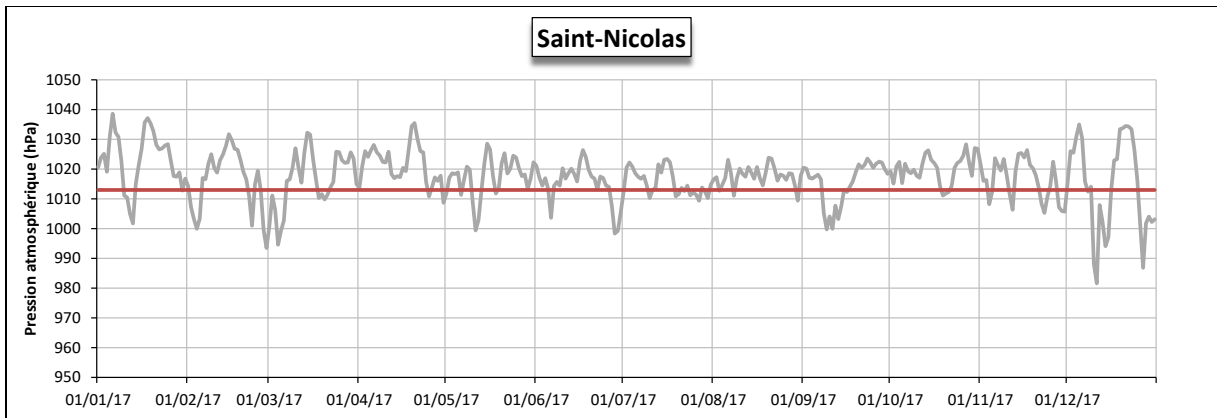


Figure 3 : Evolution de la pression atmosphérique (Station de Saint-Nicolas)

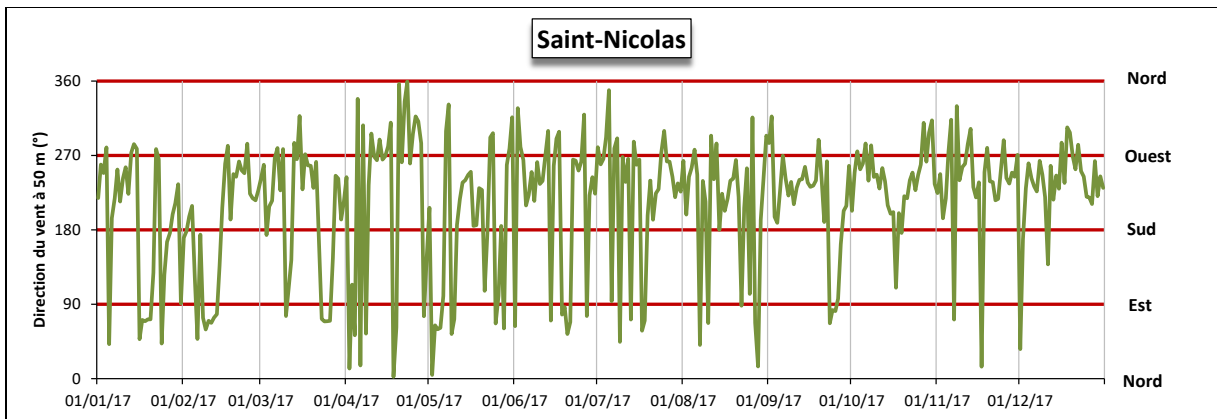


Figure 4 : Evolution de la direction du vent (Station de Saint-Nicolas)

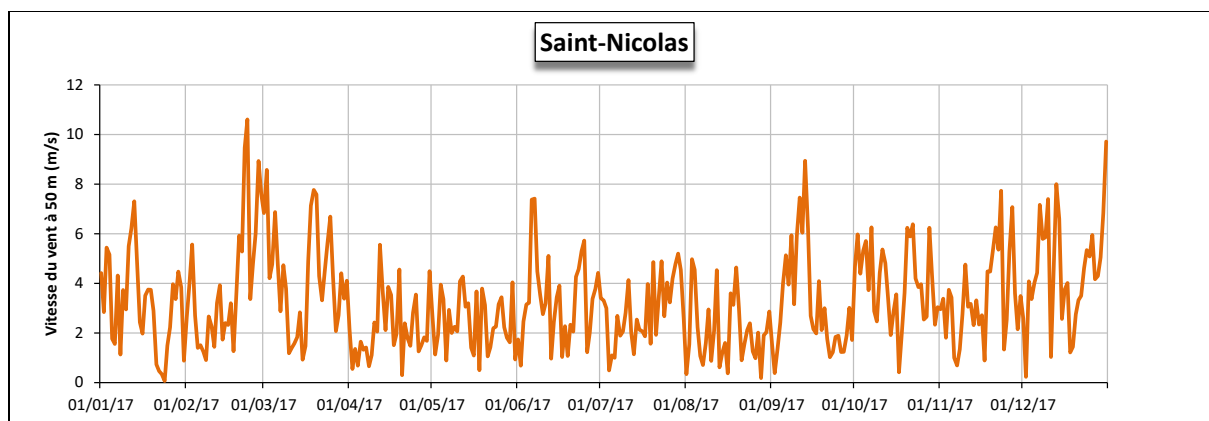


Figure 5 : Evolution de la vitesse du vent (Station de Saint-Nicolas)