

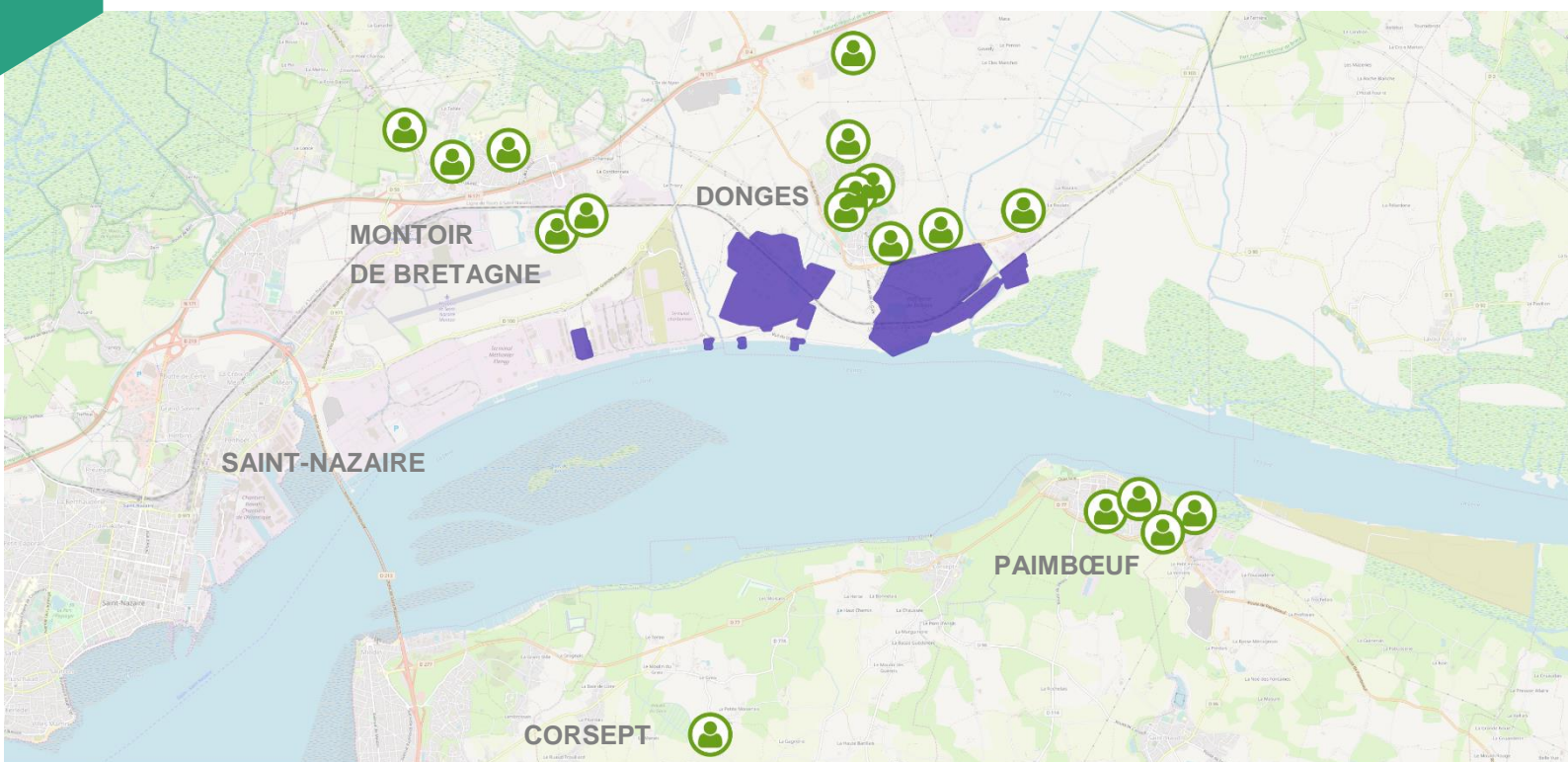
Suivi des odeurs en Basse-Loire

bilan des 5 années de veille olfactive

du 1^{er} mai 2015 au 30 avril 2020

septembre 2020

air | pays de
la Loire
www.airpl.org



 LOCALISATION NEZ BÉNÉVOLES

 LOCALISATION DES SITES INDUSTRIELS

sommaire

synthèse	1
introduction.....	4
méthodologie et conditions de l'étude	5
les modes d'observation et de restitution des observateurs	5
la démarche	6
les données prises en compte	6
analyse des résultats	13
dénombrement global des observations	13
évolution des perceptions dans le temps et dans l'espace.....	14
profils odorants des perceptions	15
analyse des signalements (intensité ≥ 6).....	18
zoom sur la 5 ^{ème} année	19
conclusions et perspectives	21
liste des figures	22
annexes.....	23
annexe 1 : roses des vents de l'année 2015-2016	24
annexe 2 : roses des vents de l'année 2016-2017	25
annexe 3 : roses des vents de l'année 2017-2018	26
annexe 4 : roses des vents de l'année 2018-2019	27
annexe 5 : roses des vents de l'année 2019-2020	28

contributions

Coordination de l'étude : Maëlle Jouanny, Rédaction Maëlle Jouanny, Cartographie : Maëlle Jouanny, Exploitation statistique : Maëlle Jouanny, Mise en page : Bérangère Poussin, Validation : Arnaud Rebours et Céline Puente-Lelièvre.

conditions de diffusion

Air Pays de la Loire est l'organisme agréé pour assurer la surveillance de la qualité de l'air dans la région des pays de la Loire, au titre de l'article L. 221-3 du code de l'environnement, précisé par l'arrêté du 1^{er} août 2019 pris par le Ministère chargé de l'Environnement.

A ce titre et compte tenu de ses statuts, Air Pays de la Loire est garant de la transparence de l'information sur les résultats des mesures et les rapports d'études produits selon les règles suivantes :

Air Pays de la Loire, réserve un droit d'accès au public aux résultats des mesures recueillies et rapports produits dans le cadre de commandes passées par des tiers. Ces derniers en sont destinataires préalablement.

Air Pays de la Loire a la faculté de les diffuser selon les modalités de son choix : document papier, communiqué, résumé dans ses publications, mise en ligne sur son site Internet www.airpl.org, etc...

Air Pays de la Loire ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses ou de toute œuvre utilisant ses mesures et ses rapports d'études pour lesquels Air Pays de la Loire n'aura pas donné d'accord préalable.

remerciements

A l'issue de cette cinquième année de veille olfactive, Air Pays de la Loire remercie les industriels partenaires du programme, notamment TOTAL RAFFINAGE FRANCE et Cargill France, pour leur engagement dans le projet. Air Pays de la Loire remercie chaleureusement l'ensemble des nez bénévoles et volontaires, acteurs clés de la mission, pour leur implication toujours authentique, leur motivation et leur sympathie lors des formations d'entretien. Un merci aussi aux villes de Donges et de Montoir-de-Bretagne pour leur soutien et leur accueil, notamment lors des formations d'entretien et réunions annuelles de présentation du bilan.

synthèse

Air Pays de la Loire a lancé en 2015, en Basse-Loire, avec les associations de riverains, les industriels, les élus, et l'appui de la société Osmanthe, un programme de suivi des odeurs visant à diagnostiquer puis, à long terme, à améliorer la situation odorante de plusieurs communes.

Une première équipe de 15 nez bénévoles a été recrutée puis formée à la méthode du langage des nez® en 2015. 8 nez bénévoles sont venus la compléter en 2018 afin d'obtenir une meilleure couverture géographique et remplacer les départs de 4 nez de la première équipe. Entre mai 2015 et avril 2020, de 15 à 19 nez bénévoles ont ainsi participé à la veille olfactive en Basse-Loire.

Leur travail d'olfaction a permis de :

- objectiver la situation odorante de la zone d'étude ;
- faire un état des lieux des perceptions olfactives sur le territoire de la Basse-Loire et un suivi dans le temps de la qualité odorante de l'air ;
- établir des liens entre les sources des odeurs et les observations pour agir au niveau des sites contributeurs.

Des bilans annuels sont établis afin de rendre compte de cette veille olfactive. Les résultats issus de ces bilans sont présentés lors d'une réunion associant les nez bénévoles, les industriels et les collectivités et sont accessibles sur le site internet www.airpl.org.

A l'issue de la cinquième année de veille olfactive, Air Pays de la Loire dresse un bilan de l'évolution des odeurs sur le territoire sur l'ensemble de la période de veille : du 1^{er} mai 2015 au 30 avril 2020.



Figure 1 : frise chronologique de la veille olfactive en Basse-Loire

les journées odorantes

Les nez bénévoles, grâce à leur travail régulier et rigoureux, ont enregistré **2007 perceptions** lors de la veille olfactive. A noter que la première et la troisième années sont les plus odorantes (respectivement 30 % et 23 % des perceptions).

50 % des journées sont odorantes, sur l'ensemble de la période, quelle que soit l'intensité des odeurs. Ce pourcentage a diminué les quatrième et cinquième années. Plusieurs phénomènes pourraient expliquer cette diminution : la baisse du nombre de nez actifs et les actions des établissements industriels en faveur de la réduction des nuisances olfactives.

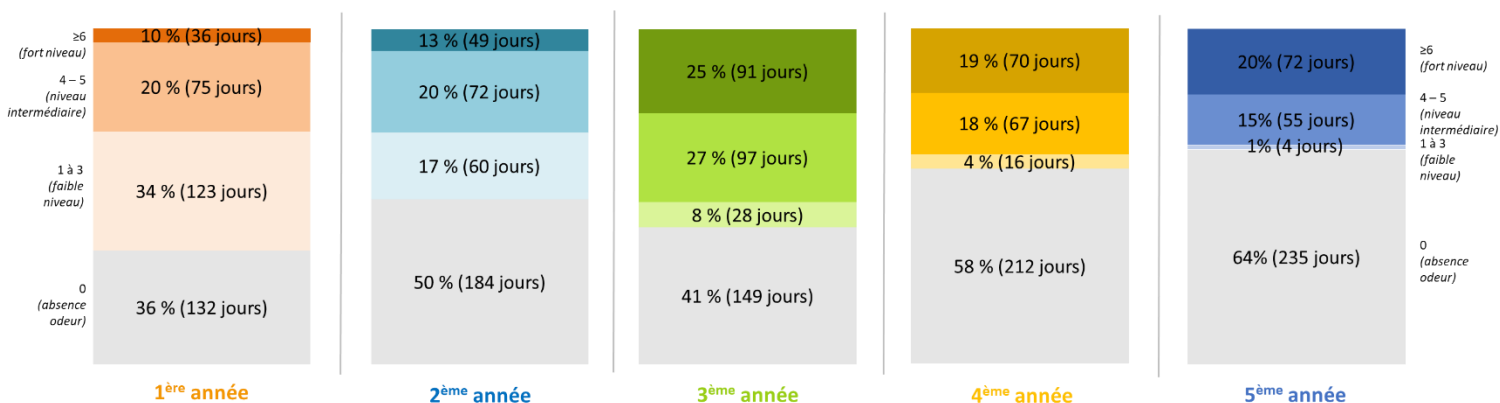


Figure 2 : répartition annuelle des journées odorantes

les intensités des perceptions

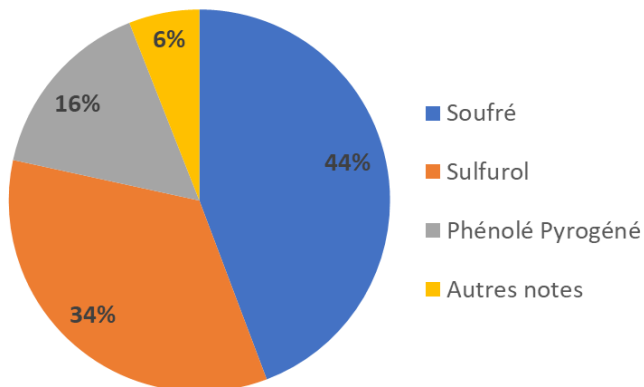
Sur les 2007 perceptions réalisées pendant la veille olfactive, **23 %** sont de **de forte intensité**. Cette part a augmenté progressivement au fil des années : 8 % la première année contre 49 % la cinquième en lien avec une baisse sensible du nombre d'olfactions de faible intensité.

Ces olfactions dites gênantes font l'objet d'un signalement d'Air Pays de la Loire auprès des entreprises partenaires de la démarche. La répartition des émetteurs pendant ces cinq années est la suivante :

- **49 %** sont liées à la raffinerie (majoritaire les quatre premières années de la veille) ;
- **43 %** à Cargill France (majoritaire la cinquième année) ;
- **8 %** à d'autres sources.

les notes rencontrées

• **soufrées : 44 %**, constituant le fond odorant de la zone d'étude en lien principalement avec l'activité de la raffinerie (odeurs perçues à faible intensité), notes les plus senties les quatre premières années de veille olfactive ;



• **sulfurool : 34 %**, représentative de Cargill France, note la plus sentie la cinquième année ;

• **phénolées, pyrogénées : 16 %**, dont les origines sont communes à Total Raffinage France et Cargill France, ou liées à d'autres sources situées dans la zone. La part est variable en fonction des années, entre 8 % et 26 % des perceptions annuelles ;

• **autres : 6 %**, pouvant provenir de l'environnement de la Basse-Loire (épandage), comprenant des perceptions irritantes pouvant provenir des émissions des industriels dont principalement Yara.

Figure 3 : répartition des perceptions par note

les actions des émetteurs

Pour poursuivre l'amélioration de la situation odorante sur la zone d'étude, **les principaux émetteurs Total Raffinage France et Cargill France s'engagent et œuvrent dans la mise en place d'actions correctives à court, moyen et long terme.**

Au sein de la **raffinerie**, diverses actions ont été menées comme la gestion du traitement des boues huileuses, la limitation des débits et surveillance des chargements de navires, etc. Par ailleurs, en interne, la raffinerie de Donges a mis en place, début 2018, la structuration actuelle de la lutte contre les nuisances. Cela s'est traduit par l'identification plus importante des origines des signalements par la suite.

Cargill France a investi dans un système de traitement des odeurs et un système d'optimisation du lavage de gaz sur ces deux ateliers les plus odorants afin d'abattre 95 % des odeurs. Depuis, des recherches sont en cours et ciblent particulièrement les émissions de sulfurool.

les perspectives

L'année 2020 marque une nouvelle étape du programme ODOBAL. Durant deux ans, la veille olfactive sera mise en pause ce qui ne signifie pas un arrêt de la démarche. Durant cette période,

- les nez continueront à bénéficier, sur une base volontaire, de formations d'entretiens régulières et d'un programme d'animation dédié de manière à maintenir une dynamique et les compétences en vue de la reprise ultérieure des olfactions ;
- les industriels partenaires poursuivront leurs actions et leurs investissements pour limiter l'emprise odorante (modernisation de la raffinerie avec notamment la mise en place d'une unité de désulfuration à l'horizon 2023, objectif de traitement des émissions de sulfurool par Cargill France, ...). Air Pays de la Loire accompagnera en tant que de besoin ces démarches.

La veille olfactive reprendra, en concertation avec les nez et les industriels, en janvier 2023 au plus tard de manière à évaluer les progrès réalisés. Les modalités de la veille olfactive évolueront probablement avec des campagnes plus courtes mais plus complètes (prenant en compte toutes les intensités) et un rythme piloté en fonction des investissements sur les unités industrielles.

introduction

Air Pays de la Loire a lancé en 2015, en Basse-Loire, avec les associations de riverains, les industriels, les élus, et l'appui de la société Osmanthe, un programme de suivi des odeurs visant à diagnostiquer puis, à long terme, à améliorer la situation odorante de plusieurs communes.

Une première équipe de 15 nez bénévoles a été recrutée puis formée à la méthode du langage des nez® en 2015. 8 nez bénévoles sont venus la compléter en 2018 afin d'obtenir une meilleure couverture géographique et remplacer les départs de 4 nez de la première équipe. Entre mai 2015 et avril 2020, de 15 à 19 nez bénévoles ont ainsi participé à la veille olfactive en Basse-Loire.

Leur travail d'olfaction a permis de :

- objectiver la situation odorante de la zone d'étude ;
- faire un état des lieux des perceptions olfactives sur le territoire de la Basse-Loire et un suivi dans le temps de la qualité odorante de l'air ;
- établir des liens entre les sources des odeurs et les observations pour agir au niveau des sites contributeurs.

Des bilans annuels sont établis afin de rendre compte de cette veille olfactive. Les résultats issus de ces bilans sont présentés lors d'une réunion associant les nez bénévoles, les industriels et les collectivités et sont accessibles sur le site internet www.airpl.org.

A l'issue de la cinquième année de veille olfactive, Air Pays de la Loire dresse un bilan de l'évolution des odeurs sur le territoire sur l'ensemble de la période de veille : du 1^{er} mai 2015 au 30 avril 2020.



Figure 4 : frise chronologique de la veille olfactive en Basse-Loire

méthodologie et conditions de l'étude

les modes d'observation et de restitution des observateurs

Durant la première année de la veille (mai 2015 – avril 2016), les observations ont été constituées par :

- les olfactions régulières effectuées à leur domicile par l'ensemble des nez en même temps, tous les jours à heure fixe ;
- les olfactions complémentaires, effectuées par chaque observateur indépendamment, à tout moment et en tout lieu du périmètre d'étude lorsqu'une perception est ressentie.

A partir de la deuxième année de la veille, qui a débuté en mai 2016, le dispositif a été simplifié et seules les olfactions complémentaires ont été conservées.

Les olfactions sont saisies par les nez sur la plateforme web spécialement développée et mise à disposition par Air Pays de la Loire. Date, heure, positionnement géographique, durée de l'épisode odorant, note odorante et intensité de la note sont ainsi renseignés. Notons que la note odorante fait référence à la méthode standardisée du Langage des Nez® préalablement apprise par les nez (32 heures de formation), utilisée depuis le début de la campagne et comprenant l'usage d'un référentiel de 35 référents olfactifs et d'une échelle d'intensité en 8 points (1 à 3 : faible intensité, 4 à 5 : intensité moyenne et 6 et plus : forte intensité).

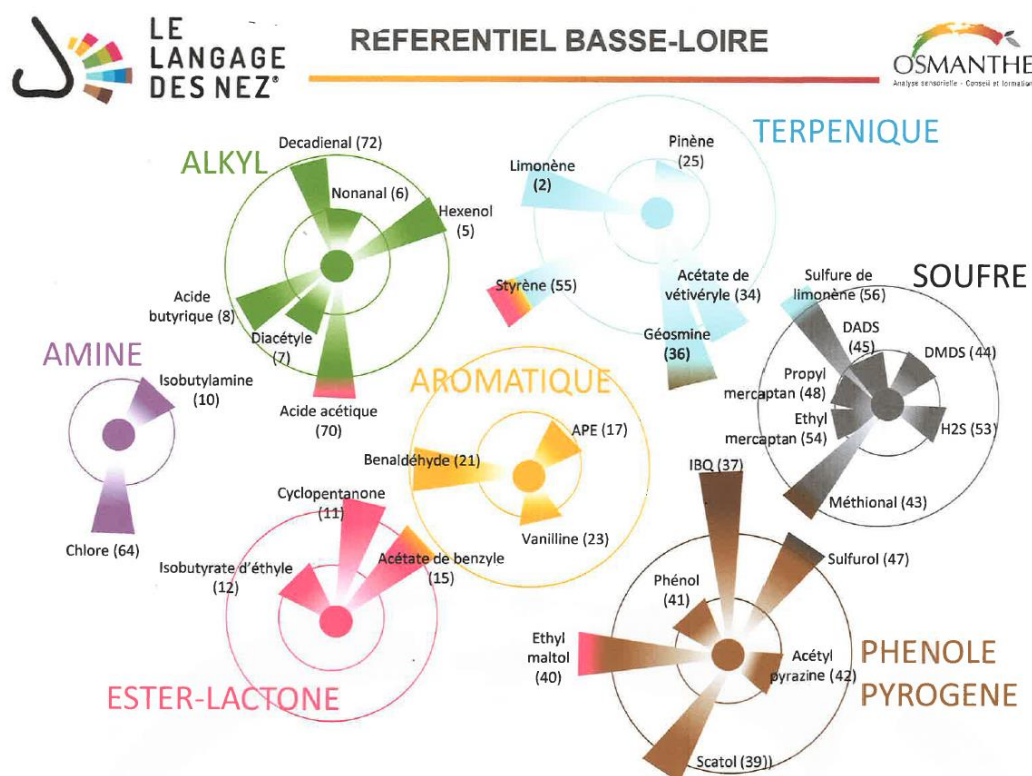


Figure 5 : référentiel odorant de la Basse-Loire

la démarche

En 2014, Air Pays de la Loire a été sollicité par ses membres : Total France Donges et une association de riverains, l'ADZRP (Association Dongeoise des Zones à Risques et du PPRT) au sujet de la question des odeurs d'origine industrielle en Basse-Loire. Après un tour de table des industriels potentiellement émetteurs (TOTAL France, Cargill France et Yara France), des collectivités (villes de Donges, Montoir de Bretagne et Paimboeuf) et des associations de riverains, Air Pays de la Loire a lancé en mai 2015 un projet visant la mise en place d'un suivi objectif des odeurs en Basse-Loire (Donges, Montoir-de-Bretagne, Paimboeuf et Corsept).

Comme il n'existe à ce jour aucun appareil capable de détecter et d'analyser les odeurs dans leur diversité et aux concentrations rencontrées dans l'air, la démarche s'est orientée par consensus vers la mobilisation de nez riverains. Air Pays de la Loire, a choisi un accompagnement par la société Osmanthe, spécialisée en analyse sensorielle, à l'origine de la méthode du Langage des Nez® et travaillant avec Atmo Normandie dans un contexte similaire.

Le recrutement de **nez bénévoles** a été conduit début 2015 par Air Pays de la Loire sans exigence d'expertise préalable sur la reconnaissance des odeurs. Une formation de 32 heures, réalisée par Osmanthe, leur a été dispensée pour apprendre à mémoriser plus de 30 notes odorantes dont celles caractéristiques de la Basse-Loire. La deuxième équipe de nez a été recrutée puis formée de la même manière entre juin et septembre 2018.

Pour les besoins du projet, Air Pays de la Loire a développé et mis à disposition des nez et des industriels une plateforme web afin de recueillir les informations liées aux odeurs perçues : date, lieu, durée, note odorante et intensité de l'odeur. A la demande des acteurs, en cas d'olfaction d'intensité supérieure ou égale à 6, un dispositif spécifique à la Basse Loire a été mis en place permettant à Air Pays de la Loire, d'identifier et de faire le lien avec l'émetteur. L'entreprise, prévenue, a alors la capacité de faire une recherche de source en vue d'une résolution rapide ou de capitaliser pour une amélioration plus long terme. Depuis septembre 2018, une nouvelle version de la plateforme a été mise en ligne et le traitement des signalements a été simplifié et rendu plus réactif notamment par la mobilisation du dispositif d'astreinte d'Air Pays de la Loire (tous les jours entre 7h et 19h).

Afin de maintenir les compétences acquises lors de la formation, Air Pays de la Loire organise des formations d'entretien tous les 2 mois à destination des nez bénévoles en présence des industriels. C'est l'occasion d'exercer le savoir-faire des nez bénévoles mais également de faire un bilan sur les évènements survenus chez les émetteurs inscrits dans la démarche.

Tous les ans, une réunion est organisée par Air Pays de la Loire, avec l'ensemble des partenaires : nez bénévoles, industriels et collectivités afin de dresser un bilan des perceptions et des actions menées par Total Raffinage France et Cargill France.

les données prises en compte

Afin de permettre une lecture plus aisée des résultats, les principaux termes utilisés sont rappelés ci-après.

Une observation sensorielle ou olfaction correspond à l'attention portée par un observateur à un instant donné sur son ressenti (ou son absence de ressenti).

Une perception peut être olfactive au sens strict et/ou irritante. Dans le cas des olfactions complémentaires, toute observation correspond à une perception.

Enfin, une journée est qualifiée d'odorante dès qu'une perception est réalisée, qu'importe sa durée et son intensité.

les caractéristiques odorantes de la zone industrielle

Pour établir les liens entre la source odorante et les perceptions des nez, l'utilisation des profils olfactifs des émetteurs et de l'environnement de la Basse-Loire était nécessaire. Ces profils ont été réalisés par des investigations menées de février à juin 2015, selon la méthode du langage des nez®.

Pour rappel, Total Raffinage France, à Donges, est une raffinerie de pétrole construite en 1933. Ses deux activités sont le raffinage de pétrole et la pétrochimie. La position de la raffinerie sur la Loire lui permet d'accueillir des pétroliers à fort tonnage. Il s'agit de la deuxième plus grosse raffinerie de France et la seule située sur la côte Atlantique.

Cargill France Montoir-de-Bretagne est une entreprise de trituration des graines de colza. Sont produits à la fois de l'huile de colza et également des tourteaux destinés à l'alimentation animale.

Yara France, à Montoir-de-Bretagne, est une usine de fabrication d'engrais. De part sa position sur les bords de Loire, elle permet d'acheminer de l'acide nitrique, des nitrates, du CO₂ et des engrais NPL en France.



Figure 6 : localisation des principaux émetteurs

Le graphique ci-dessous illustre les principales notes odorantes rencontrées dans l'environnement de la zone d'étude et au sein des trois principaux émetteurs industriels.

Il s'agit notamment du sulfurool et de la pyrazine comme principaux traceurs de l'activité de Cargill France et des notes soufrées comprenant notamment l'éthyl mercaptan, le DMDS, le DADS pour la raffinerie Total Raffinage France. Les notes amines, ammoniac sont quant à elles représentatives de l'activité de Yara France. Notons que d'autres notes, telles que l'IBQ ou le phénol sont communes aux émetteurs du secteur. Enfin, d'autres notes sont perçues dans l'environnement de la Basse-Loire sans lien direct avec les principales activités. Il s'agit notamment de l'acide butyrique (épandage, station d'épuration, ...).

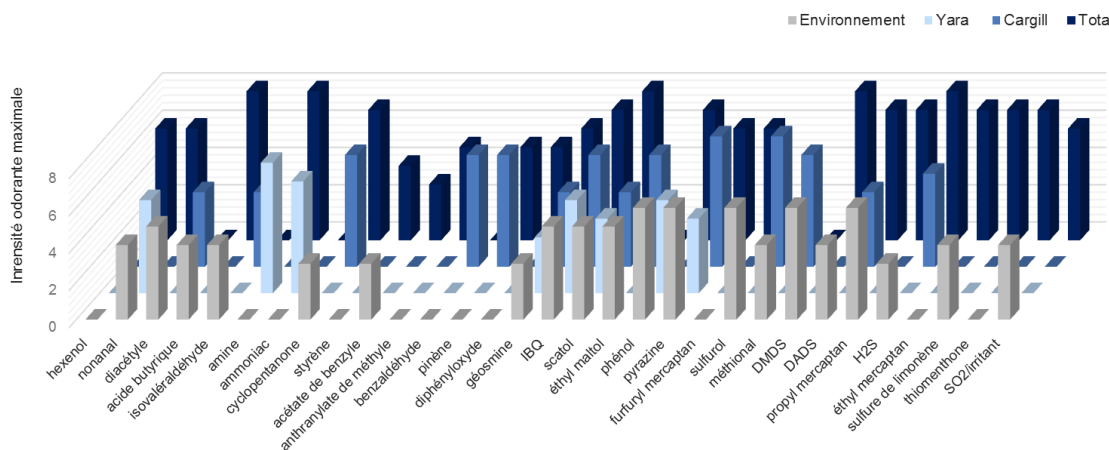


Figure 7 : notes odorantes des principaux émetteurs de la zone

le fonctionnement des entreprises

Le fonctionnement des entreprises est un paramètre important dans la recherche de l'origine des olfactions signalées. Chaque année, la raffinerie de Donges et Cargill France sont concernés par plusieurs arrêts techniques. Les périodes de redémarrage des installations peuvent notamment conduire à l'apparition d'odeurs. Chaque année, les industriels communiquent leur calendrier d'arrêts techniques afin de faire le lien avec les signalements effectués par les nez.

zoom 5^{ème} année

Les arrêts signalés à Air Pays de la Loire lors de la cinquième année de campagne olfactive sont les suivants :

CARGILL FRANCE			
arrêt technique annuel	sem 23	05/06 au 09/06	2019
	sem 24	10/06 au 16/06	2019
	sem 25	17/06 au 23/06	2019
	sem 26	24/06 au 30/06	2019
	sem 27	01/07 au 07/07	2019
	sem 28	08/07 au 14/07	2019
	sem 29	15/07 au 16/07	2019
arrêt technique programmé	sem 48	27/11	2019
	sem 4	20/01 au 26/01	2020
	sem 13	25/03	2020

Figure 8 : arrêts signalés par Cargill France

TOTAL RAFFINAGE FRANCE	
Unité	Date
arrêt pour la moitié des unités de la raffinerie	juin et juillet 2019

Figure 9 : arrêts signalés par Total Raffinage France

les données météorologiques

Le lien entre les perceptions et la source odorante est également mis en évidence par l'analyse des données météorologiques, notamment la température, pluviométrie, vitesse et direction de vent. Ces données (intégration toutes les 15 minutes) ont été collectées à partir de la station Météo France située sur l'aéroport de Saint-Nazaire – Montoir-de-Bretagne, à proximité immédiate de la zone d'étude.

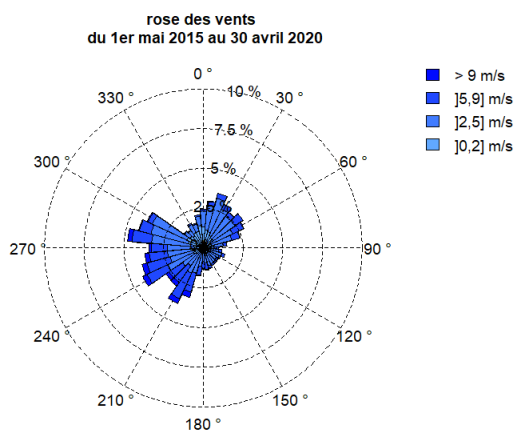


Figure 10 : rose des vents des cinq années de veille olfactive

La direction et la vitesse du vent¹ constituent les paramètres les plus importants pour interpréter la perception des odeurs par les nez. Notons que les vents de **secteur sud-ouest, avec une vitesse comprise entre 5 et 9 m/s, et ouest, entre 2 et 5 m/s, sont majoritaires sur l'ensemble des cinq années de veille olfactive (situation conforme aux normales). Des vents de secteur nord-est ressortent dans un deuxième temps.**

Les vents de secteur sud-ouest (et de sud-est pour Donges) peuvent générer des perceptions à Donges et Montoir-de-Bretagne en provenance de la zone industrielle alors que les vents de nord-est éloignent les odeurs de ces deux communes (12 % des signalements). Ces vents de sud-ouest correspondent aux directions les plus fréquentes généralement rencontrées (vents dominants).

zoom 5^{ème} année

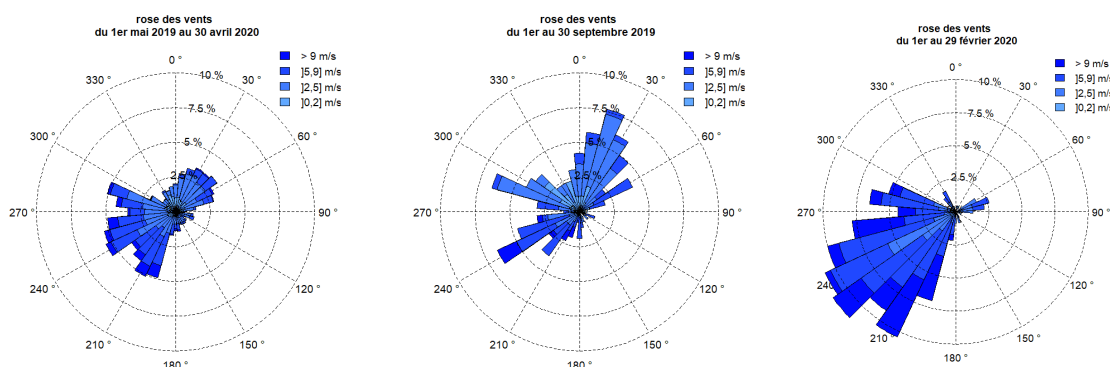


Figure 11 : rose des vents de la cinquième année

La cinquième année, les **vents ont été majoritairement de secteur sud-ouest pour une vitesse comprise entre 5 et 9 m/s**. Ces vents peuvent générer des perceptions à Donges et Montoir-de-Bretagne en provenance de la zone industrielle.

Cette cinquième année se différencie de la quatrième année par la fréquence encore plus élevée des vents de sud-ouest comparés aux vents de secteur nord-est et des vitesses de vents plus fortes.

¹ L'ensemble des roses de vents des cinq années de campagne est disponible en annexe.

La pluviométrie est également un paramètre à prendre en compte dans l'analyse des conditions météorologiques. En effet, les précipitations réduisent la distance d'impact des émissions odorantes (source : Osmanthe).

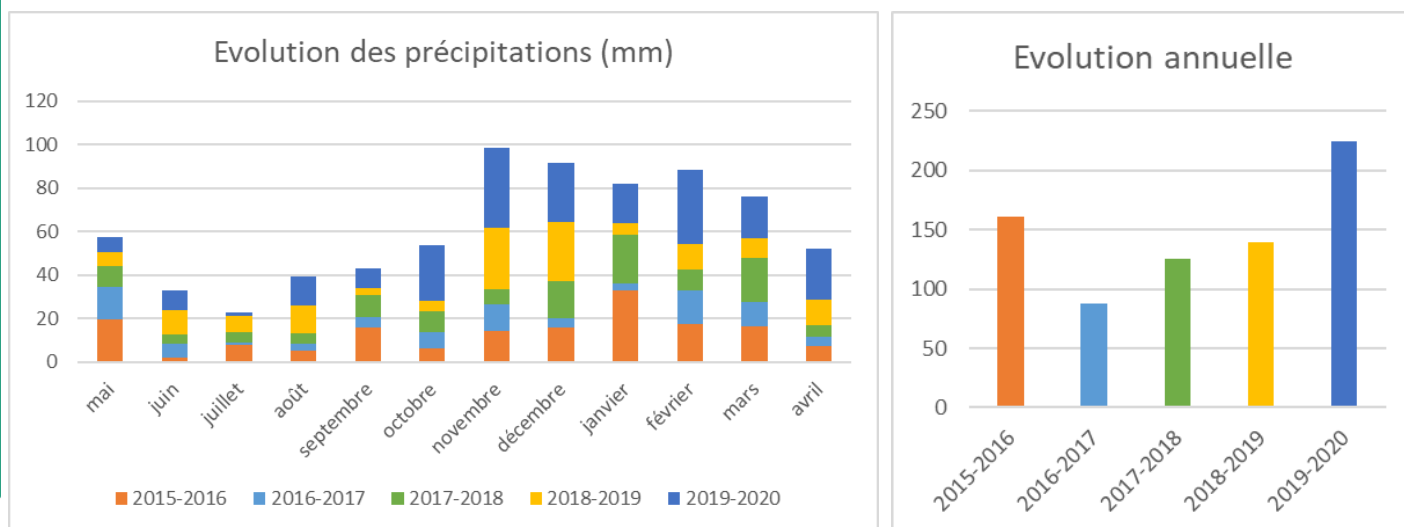


Figure 12 : répartition mensuelle et annuelle des précipitations

Comme attendu, les mois entre novembre et mars sont les mois les plus pluvieux de l'ensemble de la période. Ce sont donc les mois où la distance d'impact des émissions odorantes est réduite. La cinquième année comptabilise le plus de précipitations et le moins de perceptions par rapport à la deuxième année, moins pluvieuse.

zoom 5^{ème} année

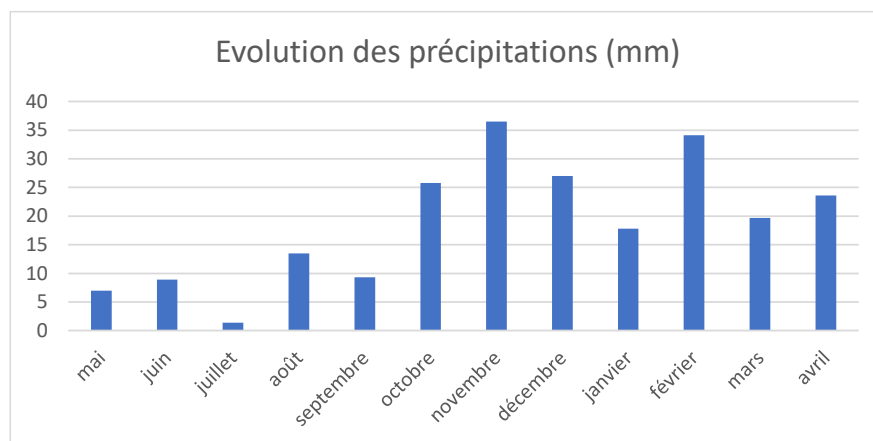


Figure 13 : répartition mensuelle des précipitations de la cinquième année

Les mois de décembre 2019 et février 2020 sont les mois les plus pluvieux, moins propices à la dispersion des émissions odorantes. Le mois de septembre est l'un des mois les moins pluvieux, ce qui a permis une plus grande distance d'impact des émissions d'odeurs. Cela peut être un des éléments d'explication du nombre d'olfactions en septembre (34 en septembre contre 24 en novembre, mois comptabilisant le plus de précipitations).

les nez bénévoles

La répartition géographique, le nombre et l'assiduité des nez bénévoles a également un impact sur les résultats de la veille olfactive en Basse-Loire.

localisation des domiciles

La première équipe rassemble 15 nez formés en 2015. Ceux-ci résident principalement sur les communes de Donges et Montoir-de-Bretagne. Seuls deux nez réalisent des olfactions en sud Loire. Avec l'arrivée de la deuxième équipe, quatre nez sont venus compléter les observateurs dans le sud de la Loire. De nouveaux nez sont également présents à Donges et Montoir-de-Bretagne. La carte ci-dessous présente la répartition géographique des nez en 2019, au début de la cinquième année.

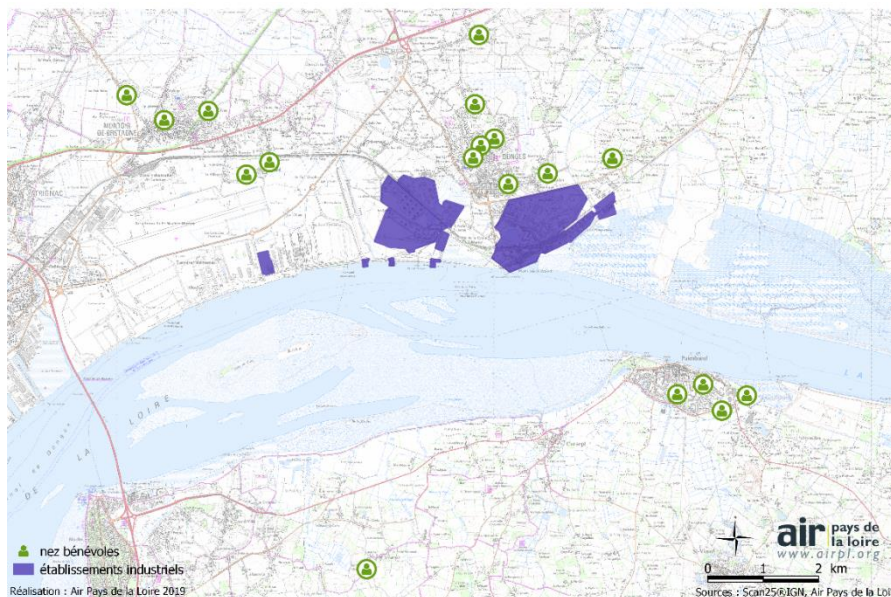


Figure 14 : localisation des domiciles des nez bénévoles

nez participants, nez actifs

Le tableau ci-dessous présente d'une part, le nombre de nez ayant réalisé au moins une perception par an (nez participant) et d'autre part, le nombre de nez actifs pour l'année considérée (au minimum 10 perceptions par an).

	1 ^{ère} année	2 ^{ème} année	3 ^{ème} année	4 ^{ème} année	5 ^{ème} année
nez participant (≥ 1 perception)	13	12	9	12	8
nez actif (≥ 10 perceptions)	12	8	5	6	5
Nb olfactions nez actif / Nb olfactions totales	99,7 %	97,3 %	94,4 %	94,9 %	94,7 %

Figure 15 : nombre de nez bénévoles par année

Les trois dernières années ont été marquées par un nombre de nez actifs en nette baisse. La raison avancée est une diminution de la motivation à participer au programme (longueur de la démarche dans le temps, constat d'odeurs persistantes malgré les actions des industriels, ...). La quatrième année, l'arrivée de la deuxième équipe n'a pas permis de renforcer le nombre de nez actifs mais de le stabiliser.

Parmi les nez actifs, les deux riverains bénévoles réalisant le plus d'olfactions sur l'ensemble de la période représentaient 41 % des perceptions odorantes la première année alors que la cinquième année, cette part est montée à 64 %. L'un de ces nez habite dans le centre de Donges et le deuxième à Montoir-de-Bretagne à proximité de Cargill France et donc le plus exposé aux odeurs provenant de cet établissement.

influence potentielle des émetteurs en lien avec la direction des vents

Le tableau ci-dessous décrit les directions des vents privilégiées étant susceptibles d'exposer les nez.

Localisation des nez	direction	Emetteur le plus proche
Donges (nez le plus proche de la raffinerie)	140° - 210°	Total Raffinage France
Donges centre	140° - 240°	Total Raffinage France
Montoir (nez le plus proche de Cargill France)	150° - 190°	Cargill France
Montoir centre	130° - 160°	Cargill France
Paimboeuf centre	300° - 330°	Total Raffinage France

Figure 16 : paramètres de directions de vent permettant de déterminer si les domiciles des nez sont sous les vents des émetteurs

Le nombre d'heures où les domiciles des nez actifs ont été sous les vents des établissements industriels, a été estimé.

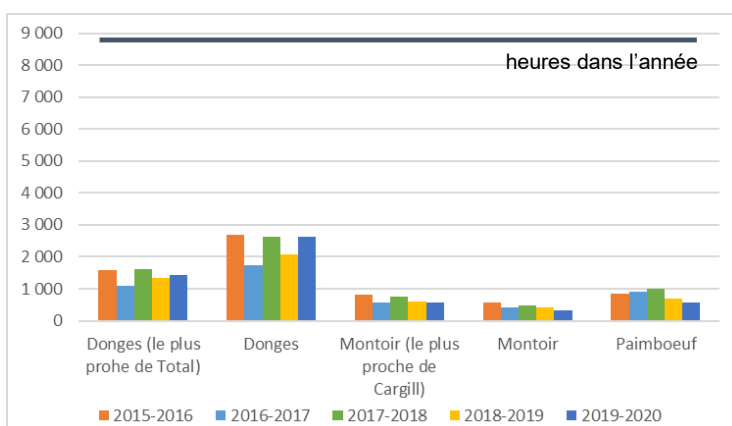


Figure 17 : nombre d'heures où les nez actifs sont placés sous les vents des industriels

En comparaison avec Montoir-de-Bretagne, les domiciles des nez actifs à Donges ont été plus d'heures sous les vents des émetteurs notamment en raison de la superficie et du nombre d'émissaires de la raffinerie. De même, le nez de Paimboeuf était plus longuement sous les vents de la raffinerie que les nez de Montoir-de-Bretagne sous les vents de Cargill France.

A noter que si un nez se trouve sous les vents d'un émetteur, cela ne signifie pas qu'il percevra nécessairement une odeur. En effet, d'autres paramètres interviennent comme l'activité des émetteurs (quantités émises à l'atmosphère, notamment), la vitesse des vents ou encore la stabilité atmosphérique (qui influencent la portée de l'odeur). Le graphique ci-dessus est donc donné à titre indicatif.

analyse des résultats

dénombrement global des observations

Les nez bénévoles ont réalisé **2007 perceptions** au cours de ces cinq années de veille (du 1^{er} mai 2015 au 30 avril 2020) réparties sur 915 journées odorantes. Le nombre de ces perceptions varie annuellement mais a diminué les deux dernières années : -36 % entre la 3^{ème} et la 4^{ème} année et -24 % entre la 4^{ème} et la 5^{ème} année.

Ce dénombrement peut également être exprimé en termes de nombre de journées odorantes avec différentes intensités d'odeurs comme le montre ce graphique :

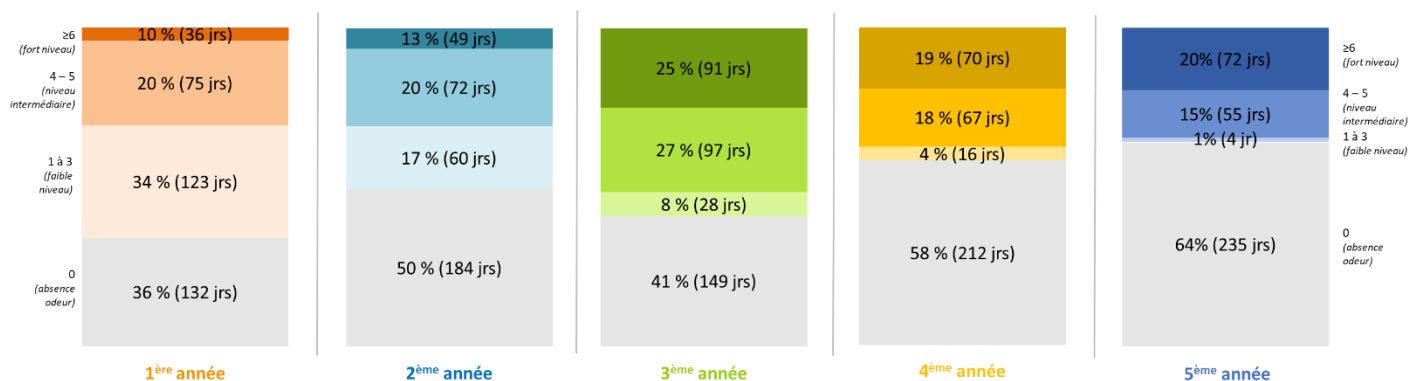


Figure 18 : répartition annuelle des journées odorantes

Le nombre de **journées odorantes a diminué en Basse-Loire les deux dernières années** (-29 % entre la 3^{ème} et la 4^{ème} année et -14 % entre la 4^{ème} et la 5^{ème} année). Plusieurs éléments peuvent expliquer cette situation : une baisse des émissions odorantes (en particulier des sites industriels), des conditions météorologiques plus favorables à la dispersion des odeurs (précipitations plus importantes la cinquième année) et la diminution du nombre de nez actifs.

Sur ce dernier paramètre, un élément important ressort : la diminution importante du nombre d'olfactions de faible intensité à partir de la troisième année que l'on peut attribuer à une forme de démobilitation des nez à garder une attention constante, en particulier pour les odeurs non gênantes.

En contrepoint, le nombre d'olfactions de forte intensité a fortement augmenté, toujours à partir de la troisième année que l'on peut expliquer en partie par l'origine des vents (cf. figure 17).

On le voit, il est complexe de distinguer l'effet spécifique d'un facteur d'influence par rapport à un autre. Il n'est donc pas possible de conclure sur une amélioration de la qualité odorante de l'air en Basse-Loire, notamment en raison de la persistance d'odeurs de forte intensité.

évolution des perceptions dans le temps et dans l'espace

Les graphiques ci-dessous présentent, sur les 5 années de veille, l'évolution mensuelle moyenne des perceptions pour les trois grands secteurs de la zone d'étude (Donges, Montoir-de-Bretagne et le sud de l'estuaire). Ci-dessous les roses des vents moyennes des mois de mai et décembre sur l'ensemble de la période (mois comptabilisant le plus d'olfactions).

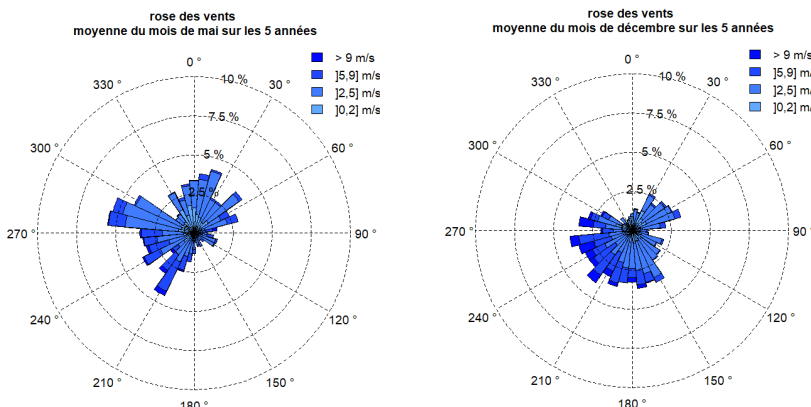


Figure 19 : roses des vents moyennes des mois de mai et décembre sur l'ensemble des cinq années du programme ODOBAL

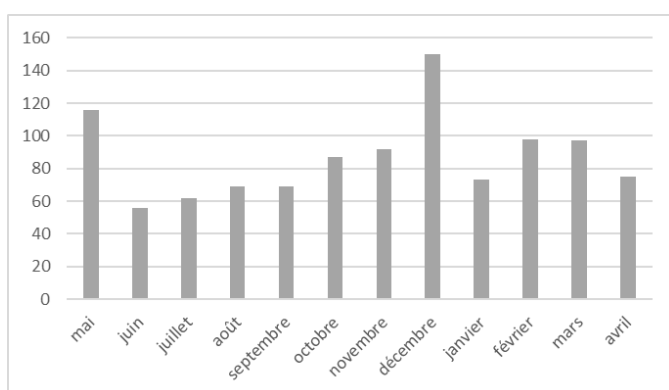


Figure 20 : évolution mensuelle des perceptions à Donges sur les 5 années de veille

Donges compte 51 % de l'ensemble des perceptions de la période. La répartition mensuelle met en évidence les mois de décembre et de mai comme étant les plus odorants. Mise à part la 2^{ème} année, les vents étaient de secteur sud en décembre plaçant la commune de Donges sous les vents de la raffinerie et de Cargill France. Des événements, remontés les mois de décembre (des trois dernières années : explications archivées dans la plateforme web), par les entreprises à la suite de signalements, peuvent également expliquer l'importance de ce mois dans les perceptions (chargement de navires, opération d'exploitation, difficultés liées à la mise en place d'un système de traitement des gaz, etc.).

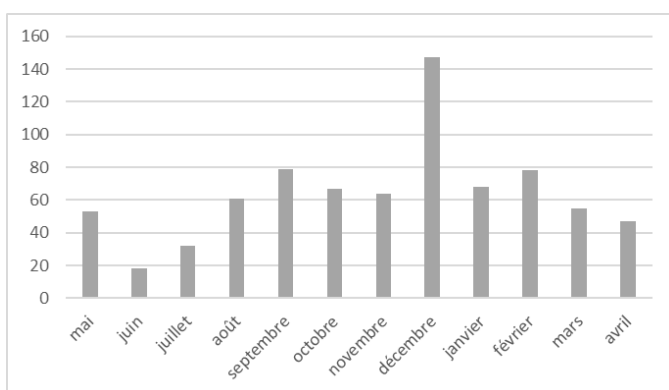


Figure 21 : évolution mensuelle des perceptions à Montoir-de-Bretagne sur les 5 années de veille

A Montoir-de-Bretagne, les olfactions mettent une nouvelle fois en avant le mois de décembre comme étant le mois le plus odorant de la période. Les vents de secteurs sud ayant eu lieu sur la période placent la commune sous les vents des industriels. De même que pour Donges, les retours des entreprises, sur des dysfonctionnements ou des événements odorants, à la suite de signalements en décembre (des trois dernières années : explications archivées dans la plateforme web), peuvent expliquer l'importance de ce mois.

Montoir-de-Bretagne représente 38 % des perceptions sur l'ensemble des 5 années de la période. Notons que le nombre d'observateurs est plus faible sur cette commune qu'à Donges : 5 nez les premières années à Montoir-de-Bretagne contre 7 à Donges. De plus, la plupart de ces nez habitent dans le centre de Montoir-de-Bretagne qui est éloigné de la zone industrielle par rapport aux nez de Donges.

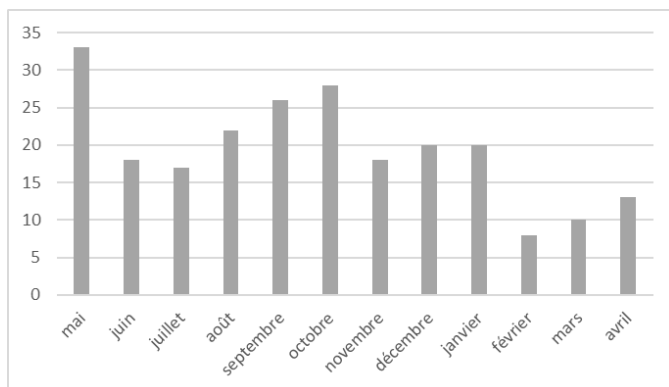


Figure 22 : évolution mensuelle des perceptions à Paimboeuf et au sud de l'estuaire sur les 5 années de veille

Les olfactions au sud de la Loire sont occasionnées par des vents de secteur nord, d'où des perceptions moins importantes en décembre que pour les communes de Donges et Montoir-de-Bretagne. Le sud de l'estuaire représente 11 % des olfactions. Pour rappel, les olfactions réalisées sur le pont de Saint-Nazaire sont rattachées à cette zone géographique et représentent un quart des olfactions du sud de l'estuaire. De même que pour Montoir-de-Bretagne, le nombre d'observateurs est plus faible au sud de l'estuaire qu'à Donges (1 nez les trois premières années puis 5 observateurs dont 1 nez actif les quatrième et cinquième année). De plus, la distance aux établissements industriels est plus importante (la

raffinerie est à moins de 1 km du centre de Donges et à plus de 3,5 km du centre de Paimboeuf), ce secteur est donc moins exposé aux odeurs que les autres communes de la zone d'étude.

profils odorants des perceptions

qualité odorante des perceptions

Le langage des nez® permet la reconnaissance de 35 référents odorants. Le graphique ci-dessous représente la distribution de l'ensemble des perceptions de mai 2015 à avril 2020, avec pour plus de lisibilité, un regroupement des notes du pôle soufré et phénolé-pyrogéné.

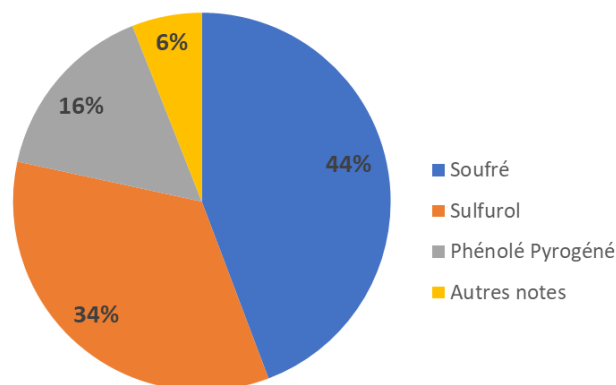


Figure 23 : distribution globale de l'ensemble des perceptions

Le **pôle soufré (916 perceptions), majoritairement perçu par les observateurs** est fortement représenté par la note éthyl mercaptan et en moindre mesure par le sulfure de limonène et le DMDS. Les profils olfactifs de l'environnement et de la raffinerie confirment le lien entre la perception des notes du pôle soufré et les activités de raffinage.

La note **sulfurol est également sentie de manière significative** par les nez avec 34 % des perceptions. Cette note est caractéristique des émissions de Cargill France.

Les notes du pôle phénolé-pyrogéné, notamment phénol, IBQ et pyrazine, sont représentées en moindre mesure, avec 16 % des perceptions attribuables en partie à la raffinerie, mais aussi à Cargill France (pyrazine). Notons que les origines de ces perceptions ne sont pas toujours attribuables à ces deux émetteurs. Le phénol est notamment perçu de manière diffuse, en dehors des zones d'influence des établissements partenaires de la démarche. L'IBQ est quant à elle ressentie en provenance de Total Raffinage France et de la zone des Six-Croix.

Enfin, les autres notes perçues sont notamment l'acide butyrique, attribuable à l'épandage, ainsi que des **notes du pôle « aminé » pouvant être attribuables à l'activité de YARA. Ces dernières représentent entre 1 % et 5 % de l'ensemble des perceptions selon les années.**

intensité des perceptions

Le graphique ci-dessous présente l'évolution annuelle des perceptions en fonction de leur intensité entre mai 2015 et avril 2020.

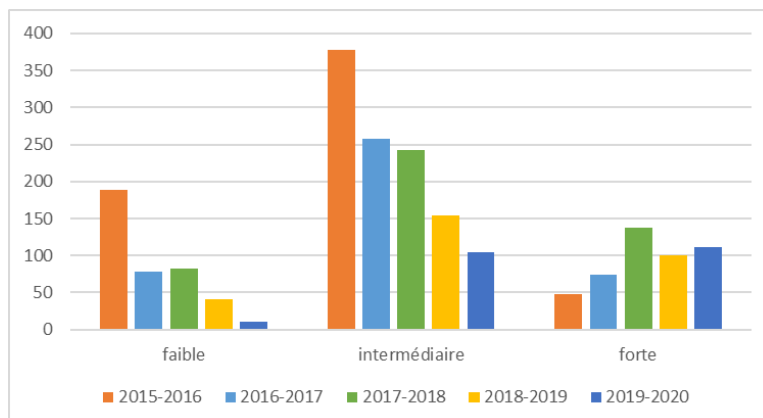


Figure 24 : évolution annuelle des perceptions par intensité

Au cours des cinq années de veille olfactive, la répartition des perceptions par intensité a complètement changé. L'élément majeur d'explication est que les nez bénévoles se sont concentrés, les 3 dernières années, sur les perceptions de forte intensité (odeurs gênantes, monopolisant l'attention), notamment depuis l'abandon des olfactions régulières. Ainsi, les **perceptions de fortes intensités (≥ 6)** représentent une part de plus en plus importante dans le total des observations et deviennent majoritaires la cinquième année. En corollaire, la part des olfactions d'intensité 1 à 3 (**perceptions demandant une vigilance des observateurs**) chute fortement au cours du temps et devient très faible en fin de campagne.

En plus de l'attention portée par les nez sur les fortes intensités, des évènements sur les sites de la raffinerie et Cargill France et à l'origine d'émissions d'odeurs peuvent expliquer l'apparition au cours du temps d'odeurs plus intenses : le démarrage d'une unité à la suite d'un arrêt technique, une opération particulièrement odorante dans le processus de production, des pannes sur certaines machines qui impactent directement le traitement des odeurs ou d'autres dysfonctionnements. Ces informations, transmises par les industriels suite à un signalement, sont stockées sur la plateforme web et sont archivées pour les trois dernières années.

Les olfactions de niveau 4 et 5 correspondent aux perceptions ressenties dans la respiration normale des riverains (aucun effort n'est fait pour détecter les odeurs). Elles représentaient la part la plus importante des perceptions les quatre premières années (entre 52 % et 63 % de l'ensemble des perceptions). Elles ne représentent plus que 46 % la 5^e année.

profils odorants par commune

Le graphique ci-dessous présente les perceptions enregistrées dans les principaux secteurs de la Basse-Loire.

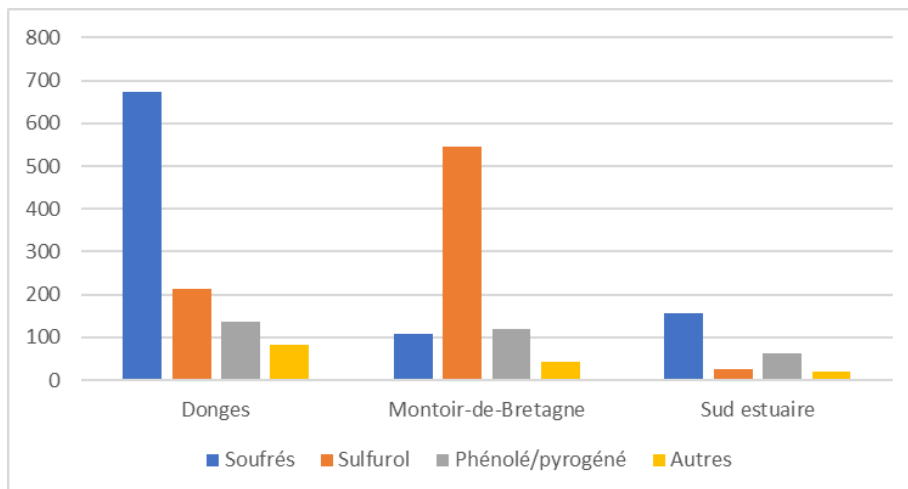


Figure 25 : répartition géographique des perceptions par notes odorantes

A Donges, tout au long de la période de veille olfactive, les notes soufrées dominent le paysage odorant, en lien avec **la proximité de la raffinerie**. Ce graphique confirme la notion de fond odorant soufré perçu à Donges. Notons toutefois dans une moindre mesure, la présence de perceptions de sulfurol en provenance de Cargill France. Celles-ci indiquent une **distance d'impact de la note sulfurol pouvant être significative** par vents de secteur sud-ouest.

A Montoir-de-Bretagne, par la proximité avec **l'entreprise Cargill France**, la principale note odorante perçue est le sulfurol. Dans une moindre mesure, quelques notes soufrées ont également été enregistrées, notamment lors de vents de secteur sud-est plaçant certains nez de Montoir-de-Bretagne sous les **vents de la raffinerie, de la zone d'apportement plus à l'ouest et du terminal charbonnier**.

Au sud de **l'estuaire**, **le faible nombre d'observations ne permet pas d'analyser** finement la situation odorante de la zone. Les **notes soufrées dominent le paysage odorant** ce qui témoigne de l'impact de la raffinerie au sud de l'estuaire. Les notes relatives au secteur agro-alimentaire – sulfurol, pyrazine – sont senties également au sud de l'estuaire.

analyse des signalements (intensité ≥ 6)

dénombrement de signalements par émetteur

Le graphique ci-dessous présente la répartition des signalements par émetteur pour l'ensemble des cinq années de veille olfactive.

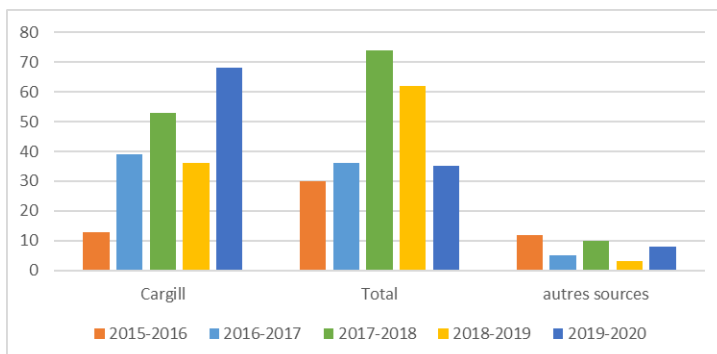


Figure 26 : répartition des signalements par émetteur

L'évolution des signalements sur l'ensemble des cinq années est variable : en quantité et en origine. La première, la troisième et la quatrième année, Total Raffinage France était le principal émetteur associé aux signalements contrairement à la deuxième et cinquième année où Cargill France était le plus émetteur d'odeurs d'intensité supérieure ou égale à 6.

Les signalements non affectés à des industriels, « autres sources », peuvent correspondre à des perceptions d'acide butyrique, en lien avec le monde agricole notamment, ou encore de notes aminées, plutôt liées à l'activité de Yara.

analyse de l'origine des signalements par les émetteurs

À la suite d'un signalement d'un nez bénévole transmis par le cadre d'astreinte d'Air Pays de la Loire (intensité supérieure ou égale à 6), les industriels, participant à la veille olfactive en Basse-Loire, recherchent l'origine de ces odeurs sur leur site. Cette recherche peut demander plus ou moins de temps en fonction de la complexité de la situation. Notons que les signalements associés à Total Raffinage France sont souvent liés à un dysfonctionnement ou à une activité particulière d'un équipement. Concernant Cargill France, les signalements proviennent plutôt de l'activité courante du process industriel interne.

La part d'identification de l'origine des signalements de Total Raffinage France passe de 50 % la troisième année et à 86 % la quatrième année. Cela est lié à la mise en place, début 2018, en interne à la raffinerie, de la structuration actuelle de la lutte contre les nuisances olfactives. Les éléments identifiés comme étant à l'origine des odeurs sont souvent très précis et techniques. Cela peut être les équipements des torches, le chargement des navires, le stockage des boues huileuses, etc. La raffinerie mène alors des actions correctives visant à diminuer de manière pérenne les odeurs sur le site. Ces actions sont diverses : mise en place d'un neutralisant des odeurs liées au traitement des boues huileuses, baisse des débits de chargement des navires, ronde de surveillance mises en place lors de ces chargements, ...

Cargill France a mis en évidence deux principales sources d'odeurs dans son process industriel : l'extraction et la cuisson. Pour diminuer les nuisances olfactives, Cargill France a investi dans un système de traitement des odeurs pour l'atelier Extraction qui vise un abattement de 95 % des odeurs. Mis en place en décembre 2016, il a fallu plusieurs semaines pour atteindre l'objectif d'abattement en juin 2017. Pour l'atelier Préparation, Cargill France a investi pour permettre l'optimisation du lavage des gaz mis en place en avril 2018. De même, cet investissement doit permettre l'abattement de 95 % des odeurs. Cependant, un fond odorant peut toujours être présent. Malgré la mise en place de ces deux systèmes, les odeurs associées à Cargill France persistent. Il est plus difficile pour Cargill France de déterminer l'origine des odeurs qui semblent liées au fonctionnement « normal » du process industriel qu'à des dysfonctionnements. Cargill France poursuit ses recherches afin de résoudre l'impact odorant de l'établissement.

zoom sur la 5^{ème} année

profil odorant des perceptions

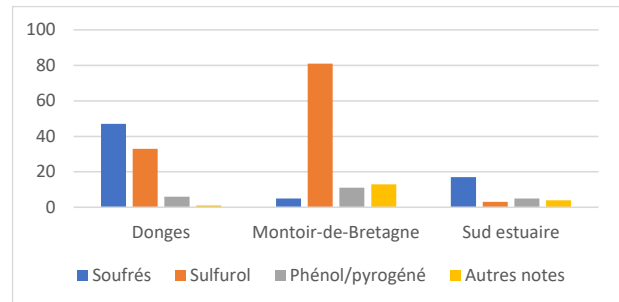
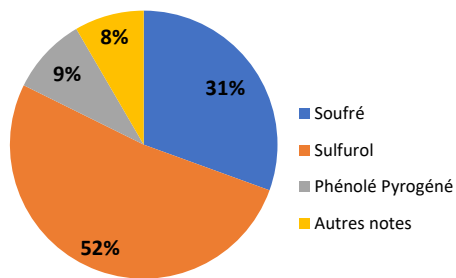


Figure 27 : distribution globale des perceptions la 5^{ème} année et répartition par commune

La cinquième année de veille olfactive se différencie des précédentes années pour sa répartition des perceptions par note. Le **sulfurol devient la note majoritaire** dans les relevés olfactifs avec 52 % des perceptions (contre 33 % la quatrième année). Le **pôle soufré représente près d'un tiers des perceptions** de cette cinquième année alors qu'il était le pôle majoritaire la quatrième année. Un des éléments d'explication à ce changement est notamment l'arrêt de la démarche par certains nez de Donges.

Le pôle phénolé-pyrogéné est stable par rapport à la quatrième année au contraire des « autres notes » dont la part de perceptions augmente de 4 points. **Yara représente, la cinquième année, 5 % des perceptions totales.**

évolution dans le temps et dans l'espace

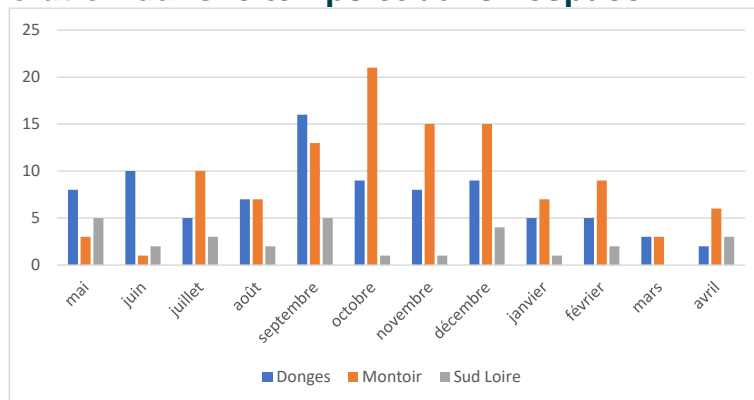


Figure 28 : évolution mensuelle des perceptions par commune pour la 5^{ème} année

La cinquième année se différencie des autres années car la moitié des perceptions ont eu lieu à Montoir-de-Bretagne alors que les autres années plus de la moitié des perceptions étaient réalisées à Donges. Entre mai 2019 et avril 2020, les perceptions ont été à **49 % faites sur la commune de Montoir-de-Bretagne**. Cela s'explique par l'importance des olfactions de sulfurol la cinquième année, associées à Cargill France, et donc à proximité directe de Montoir-de-Bretagne. Deux nez ont réalisé 85 % des olfactions de sulfurol. L'un d'entre eux est le nez dont le domicile est le plus proche de l'établissement.

analyse des signalements

Lors de la cinquième année de veille olfactive, Total Raffinage France a pu identifier l'origine des odeurs pour 82 % des signalements qui lui ont été affectés.

Cargill France a réalisé une nouvelle campagne de mesures autour de différents points d'émissions afin d'obtenir les concentrations en sulfurol. Les résultats mettent en avant des concentrations très faibles de ce composant. Deux éléments peuvent expliquer les odeurs malgré les concentrations très faibles : d'une part, le pouvoir odorant important du sulfurol même en faibles quantités et d'autre part, la présence d'autres molécules chimiques qui se rapprochent du sulfurol sur le plan olfactif. De plus, des actions ont été menées sur le laveur de gaz des presses de l'atelier Préparation avec une visite du laveur et la remise en état d'une rampe de buses décrochées. Enfin, Cargill France prévoit l'injection de soude dans son process afin de tester plus en avant l'élimination des odeurs de sulfurol.

Total Raffinage France indique qu'au terme de ces 5 années de veille et suite au traitement d'un certain nombre de sources (décanteurs, zone de stockage des déchets...), la plupart des relevés olfactifs restant sont liés à trois sources identifiées : les torches Sud et Est ainsi que les bassins de boues huileuses.

Hormis ces trois émissaires, trois manœuvres d'exploitation ont été source de signalements :

- Un pompage lors de pluies d'orage
- Un changement de charge sur une unité
- Un retour de condensats dans un bassin de neutralisation

Pour ce dernier incident, l'origine des nuisances a été rapidement identifiée et maîtrisée en 30 minutes. Enfin, Total Raffinage France a mené des actions pour continuer à réduire son empreinte olfactive :

- Couverture des déchets odorants,
- Amélioration des procédures de mise à disposition lors des grands arrêts,
- Un test non concluant sur un neutralisant d'odeur sans parfum.

conclusions et perspectives

La veille olfactive en Basse-Loire, réalisée du 1^{er} mai 2015 au 30 avril 2020, grâce à l'engagement des nez bénévoles et des industriels partenaires, a permis de dresser un état des lieux complet de la qualité odorante de l'air.

Pendant les 5 années de la veille olfactive, il y a eu **2007 olfactions**, dont 30 % la première année.

L'analyse de ces perceptions sur 5 ans met en évidence :

- un nombre de nez actifs en baisse (12 la première année contre 5 la cinquième année)

- **50 % de journées odorantes toutes intensités confondues entre le 1^{er} mai 2015 et le 30 avril 2020**. Ce sont principalement les première et troisième années qui ont comptabilisé le plus de journées odorantes.

- **471 perceptions de forte intensité**, faisant l'objet d'un signalement auprès d'Air Pays de la Loire et d'une analyse avec les industriels émetteurs. La troisième année est celle où le plus grand nombre de signalements (c'est-à-dire d'odeurs de forte intensité) a été enregistré (29 % des signalements). La part des signalements dans l'ensemble des perceptions a augmenté tous les ans et passe de 8 % la première année à 49 % la cinquième. Cette situation est principalement liée à l'attention plus importante des nez sur ces odeurs qualifiées de gênantes car ce sont celles qui monopolisent l'attention. De plus, leur enregistrement est directement transmis aux industriels, ce qui suscite l'intérêt des observateurs alors que les odeurs de faible intensité font l'objet d'un traitement à posteriori.

En Basse-Loire, les notes soufrées dominent le paysage odorant, pendant les quatre premières années, notamment à proximité de la raffinerie. Ces notes sont en effet des marqueurs olfactifs de l'activité de la raffinerie. Au terme de ces cinq années de veille et à la suite des traitements d'un certain nombre de sources (décanteurs, zone de stockage des déchets...), la plupart des relevés olfactifs restant sont liés à trois sources identifiées : les torches Sud et Est ainsi que les bassins de boues huileuses.

Lors de la cinquième année, c'est le **sulfurool** qui a été la note la plus perçue par les nez bénévoles. Cette note est associée au process industriel de Cargill France. L'entreprise, après avoir réalisé deux investissements pour abattre les odeurs des ateliers émetteurs, poursuit ses investigations, de nature complexe, dans le but de mettre en œuvre un système efficace de filtration des émissions de sulfurool.

L'année 2020 marque une nouvelle étape du programme ODOBAL. Durant deux ans, la veille olfactive sera mise en pause ce qui ne signifie pas un arrêt de la démarche. Durant cette période,

- les nez continueront à bénéficier, sur une base volontaire, de formations d'entretiens régulières et d'un programme d'animation dédié de manière à maintenir une dynamique et les compétences en vue de la reprise ultérieure des olfactions ;

- les industriels partenaires poursuivront leurs actions et leurs investissements pour limiter l'emprise odorante (modernisation de la raffinerie avec notamment la mise en place d'une unité de désulfurisation à l'horizon 2023, objectif de traitement des émissions de sulfurool par Cargill France, ...). Air Pays de la Loire accompagnera en tant que de besoin ces démarches.

La veille olfactive reprendra, en concertation avec les nez et les industriels, en janvier 2023 au plus tard de manière à évaluer les progrès réalisés. Les modalités de la veille olfactive évolueront probablement avec des campagnes plus courtes mais plus complètes (prenant en compte toutes les intensités) et un rythme piloté en fonction des actions et des investissements sur les unités industrielles.

liste des figures

Figure 1 : frise chronologique de la veille olfactive en Basse-Loire	1
Figure 2 : répartition annuelle des journées odorantes	1
Figure 3 : répartition des perceptions par note	2
Figure 4 : frise chronologique de la veille olfactive en Basse-Loire	4
Figure 5 : référentiel odorant de la Basse-Loire	5
Figure 6 : localisation des principaux émetteurs	7
Figure 7 : notes odorantes des principaux émetteurs de la zone	7
Figure 8 : arrêts signalés par Cargill France	8
Figure 9 : arrêts signalés par Total Raffinage France	8
Figure 10 : rose des vents des cinq années de veille olfactive	9
Figure 11 : rose des vents de la cinquième année	9
Figure 12 : répartition mensuelle et annuelle des précipitations	10
Figure 13 : répartition mensuelle des précipitations de la cinquième année	10
Figure 14 : localisation des domiciles des nez bénévoles	11
Figure 15 : nombre de nez bénévoles par année	11
Figure 16 : paramètres permettant de déterminer si les domiciles des nez sont sous les vents des émetteurs	12
Figure 17 : nombre d'heures nez bénévoles sous les vents des industriels	12
Figure 18 : répartition annuelle des journées odorantes	13
Figure 19 : roses des vents moyennes des mois de mai et décembre sur l'ensemble des cinq années du programme ODOBAL	14
Figure 20 : évolution mensuelle des perceptions à Donges sur les 5 années de veille	14
Figure 21 : évolution mensuelle des perceptions à Montoir-de-Bretagne sur les 5 années de veille	14
Figure 22 : évolution mensuelle des perceptions à Paimboeuf et au sud de l'estuaire sur les 5 années de veille	15
Figure 23 : distribution globale de l'ensemble des perceptions	15
Figure 24 : évolution annuelle des perceptions par intensité	16
Figure 25 : répartition géographique des perceptions par notes odorantes	17
Figure 26 : répartition des signalements par émetteur	18
Figure 27 : distribution globale des perceptions la 5 ^{ème} année et répartition par commune	19
Figure 28 : évolution mensuelle des perceptions par commune pour la 5 ^{ème} année	19

annexes

annexe 1 : roses des vents de l'année 2015-2016

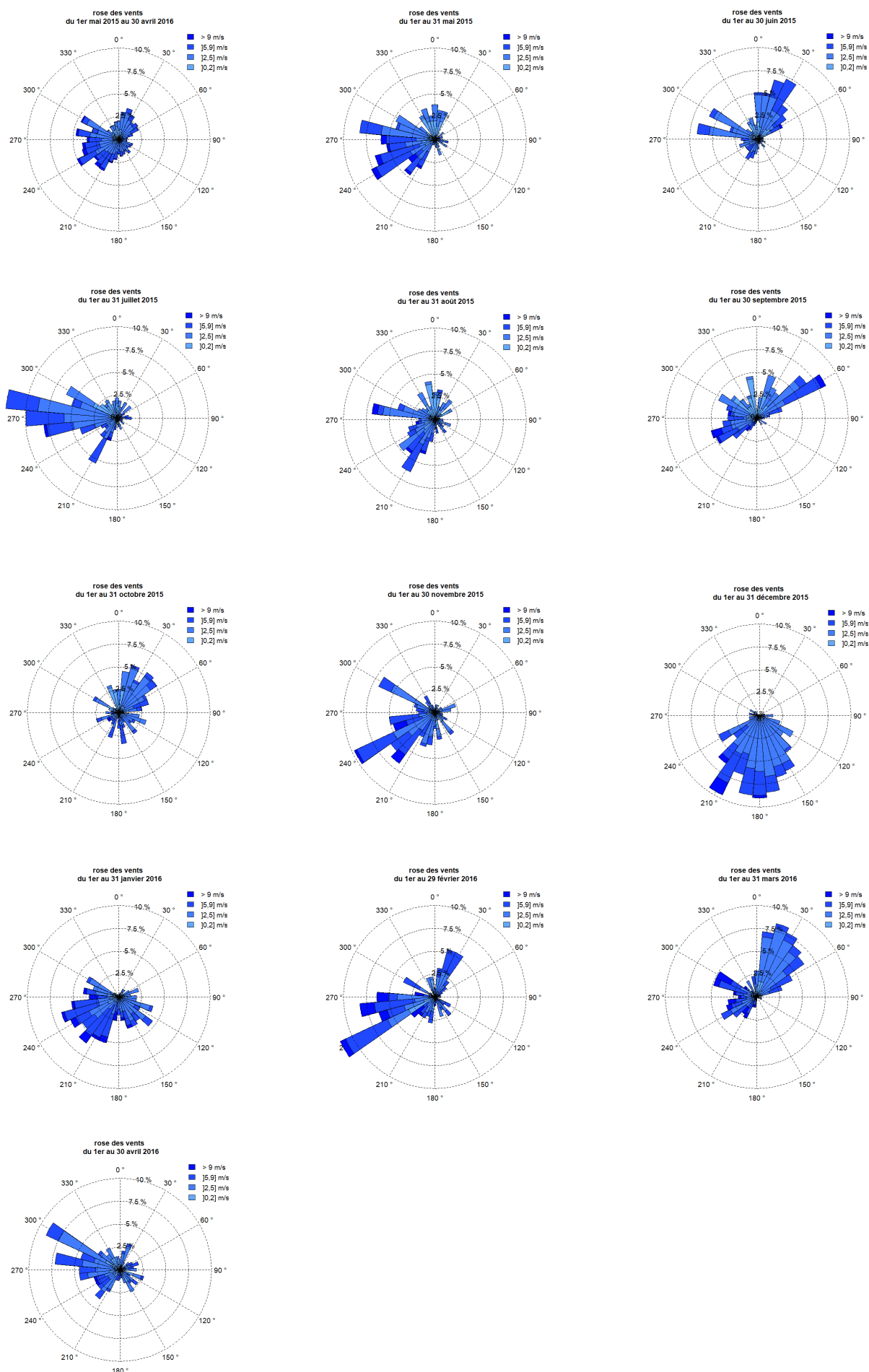
annexe 2 : roses des vents de l'année 2016-2017

annexe 3 : roses des vents de l'année 2017-2018

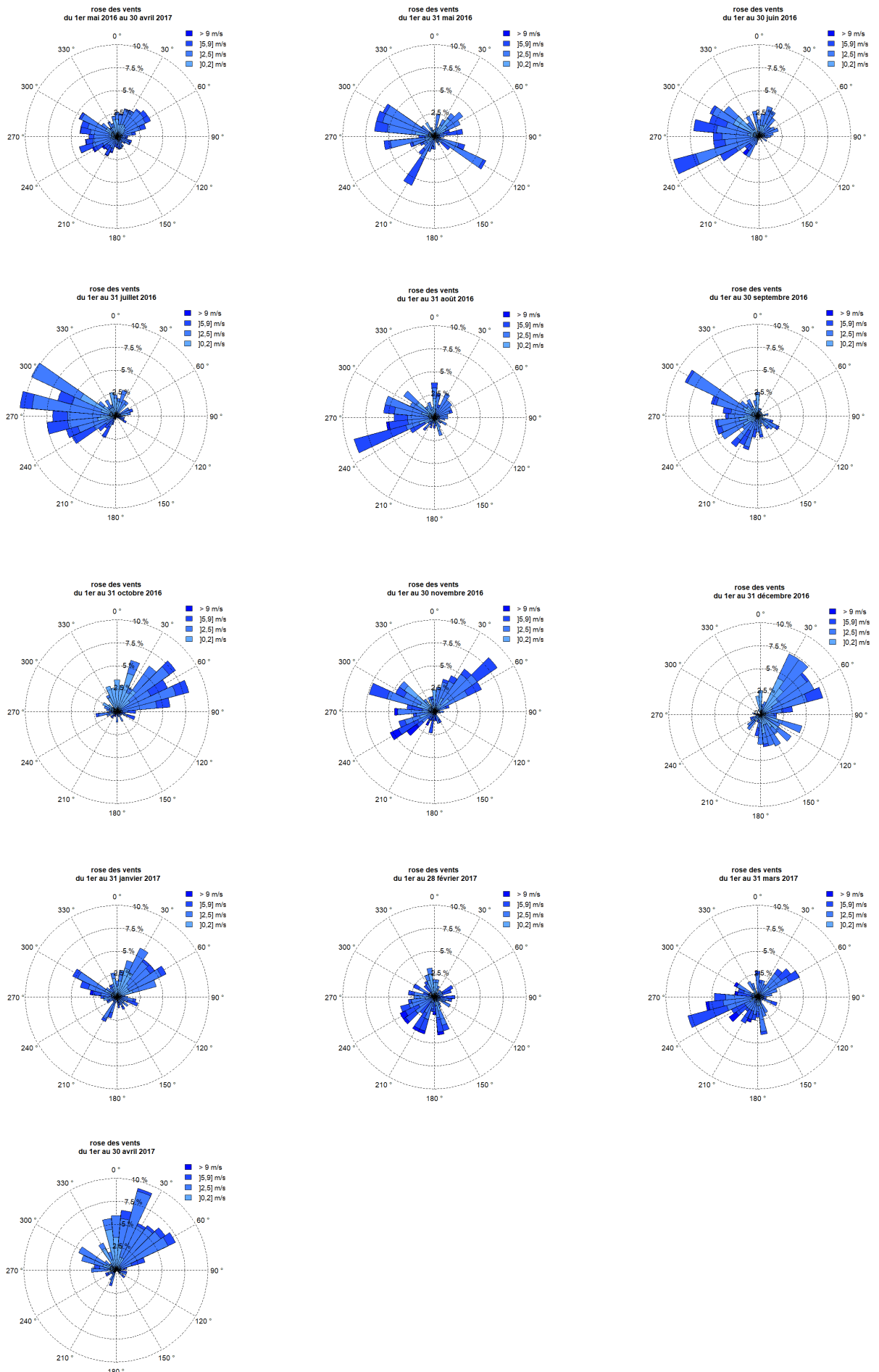
annexe 4 : roses des vents de l'année 2018-2019

annexe 5 : roses des vents de l'année 2019-2020

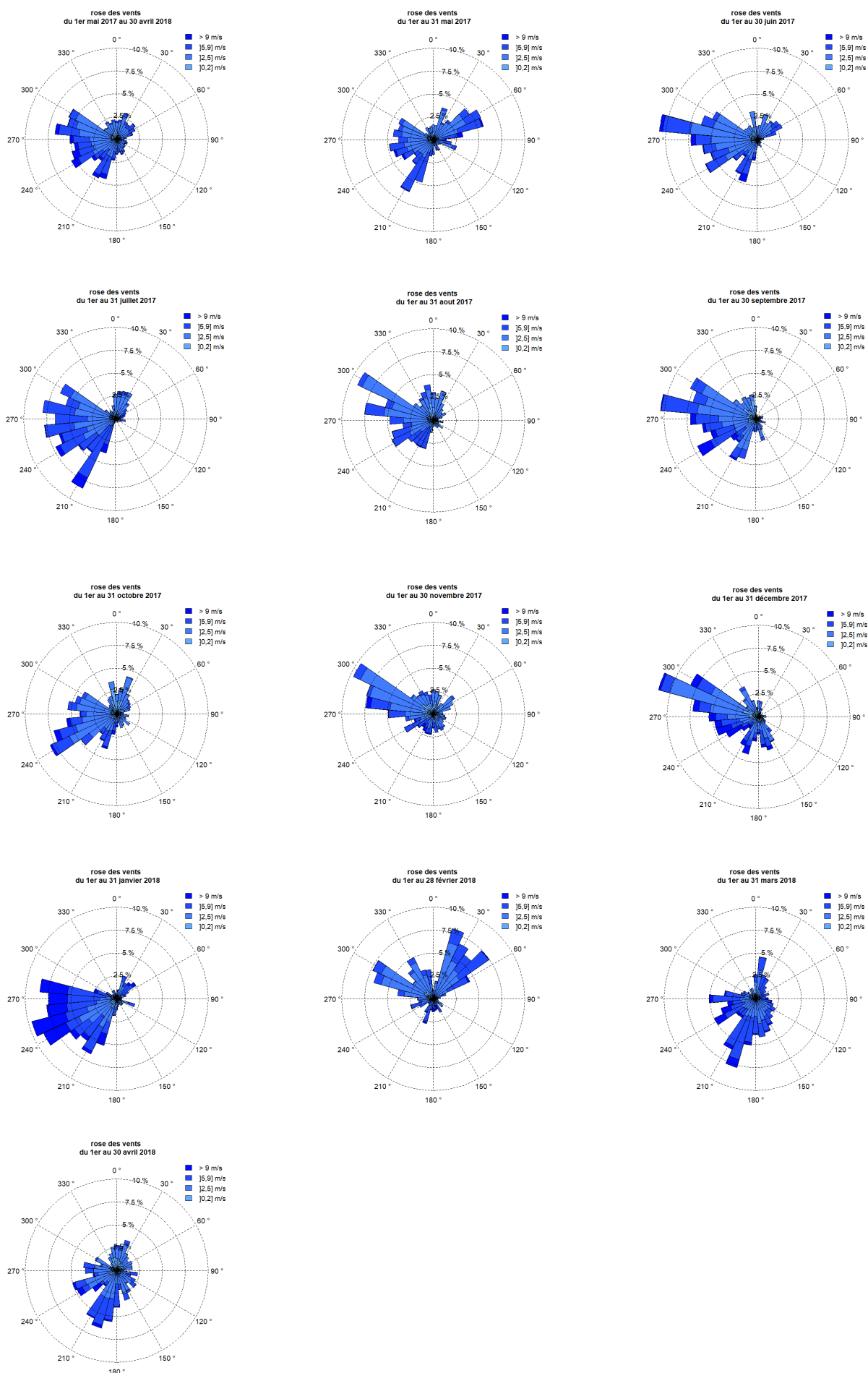
annexe 1 : roses des vents de l'année 2015-2016



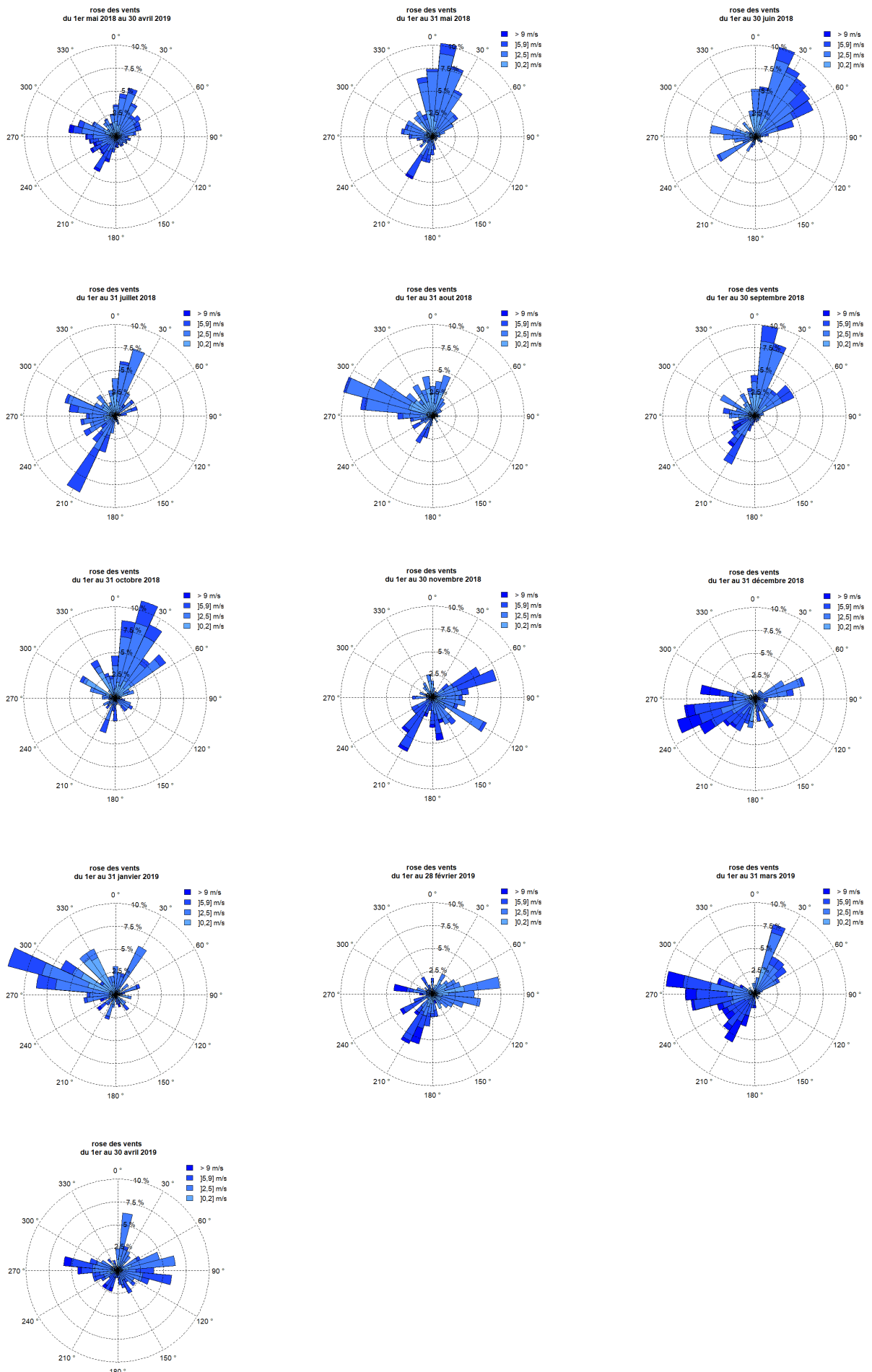
annexe 2 : roses des vents de l'année 2016-2017



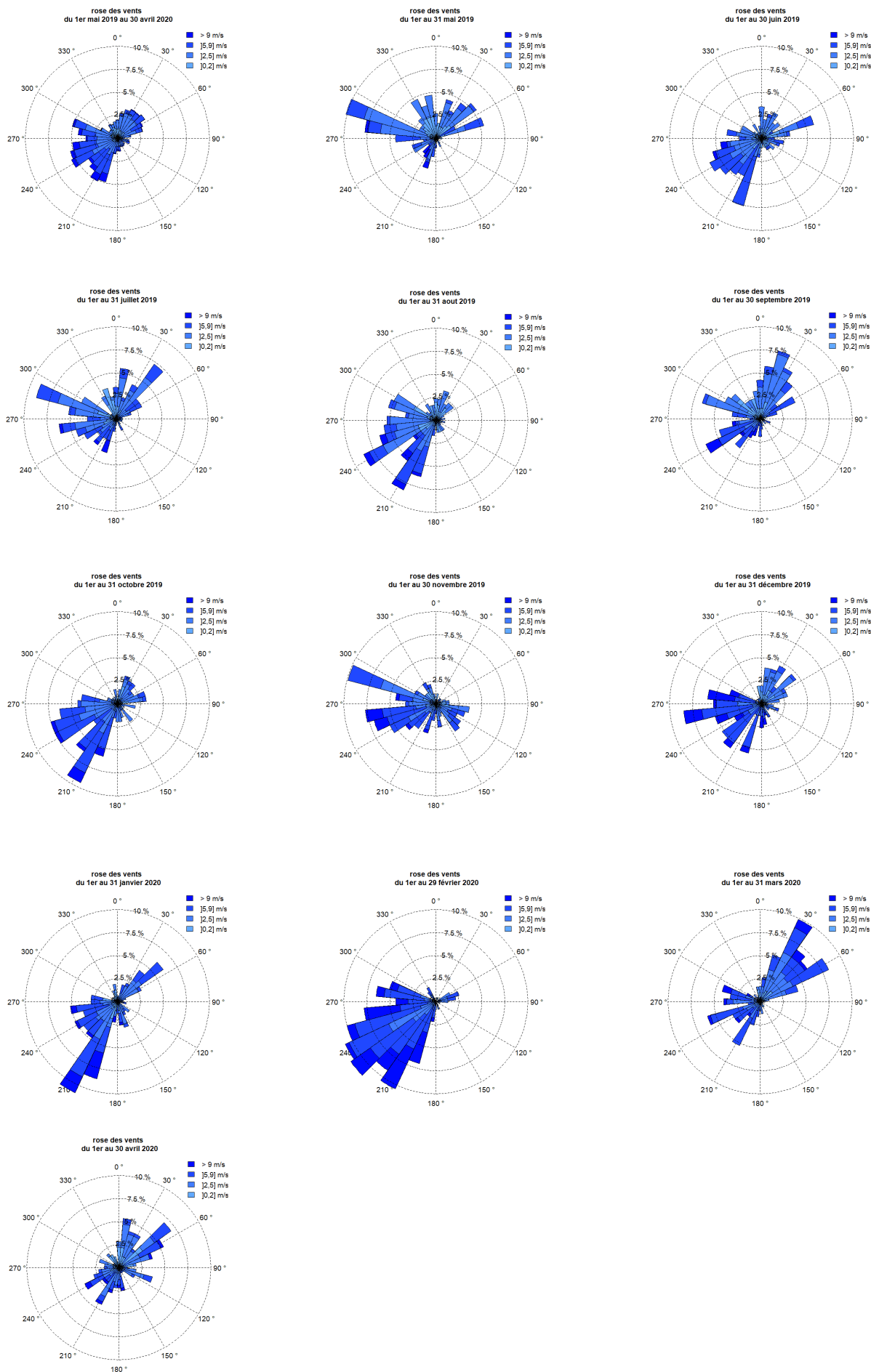
annexe 3 : roses des vents de l'année 2017-2018



annexe 4 : roses des vents de l'année 2018-2019



annexe 5 : roses des vents de l'année 2019-2020



airpays de la loire

5 rue Édouard-Nignon – CS 70709 – 44307 Nantes cedex 3

Tél + 33 (0)2 28 22 02 02

Fax + 33 (0)2 40 68 95 29

contact@airpl.org

air | pays de
la loire
www.airpl.org