



ellona

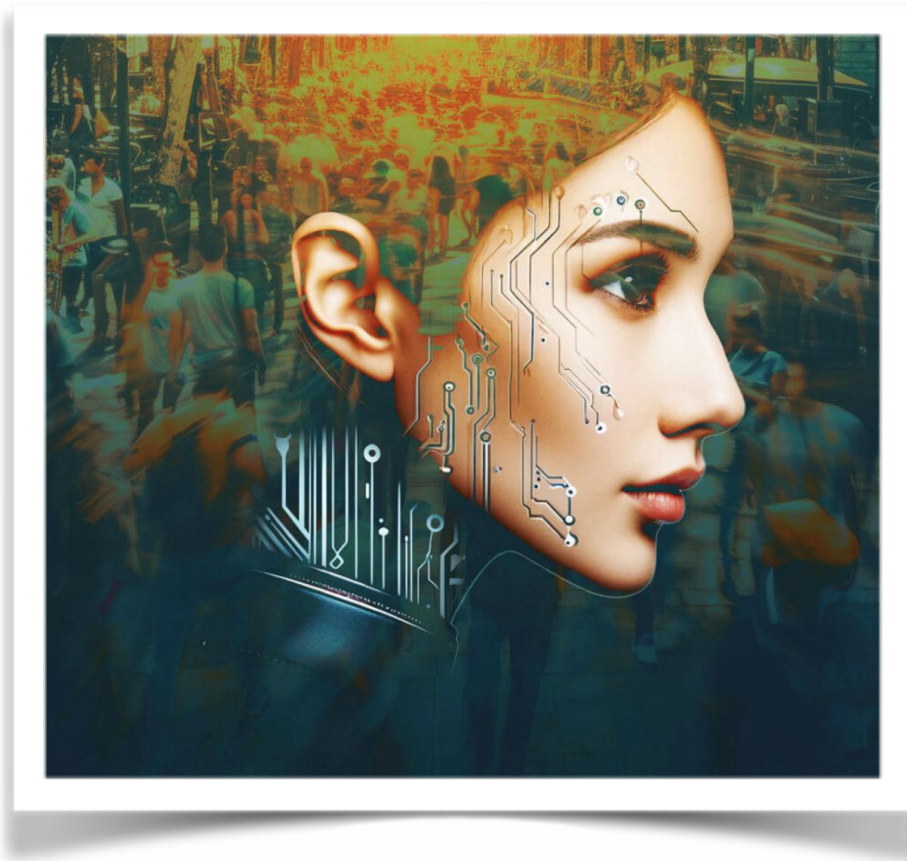
Surveillance en temps réel des émissions d'unités d'odeurs (OU) et identification des sources olfactives à l'aide d'analyseurs IOMS de nouvelle génération autour d'une usine de production d'aliments pour animaux

Dr. Jean-Christophe Mifsud
President





Numérisation des sens humains



**Allons au delà de la simple mesure,
Permettre de l'intelligence pour une
identification précise et
en temps réel des sources émissives
en termes de concentration et
d'identifications (odeurs, particules,
sons ...)**

« Nous transformons des impressions
vagues telles que « ça sent mauvais » en
données précises comme « l'odeur,
détectée à 11h57 vient de la partie X du
procédé et elle a Y UO en intensité »

Contexte & Challenges

Gestion des nuisances olfactives : une préoccupation croissante

- Un enjeu majeur pour les acteurs publics et industriels
- Les méthodes traditionnelles de référence (mesures ponctuelles) restent utiles et nécessaires...
...mais ne répondent pas entièrement aux attentes opérationnelles et sociétales actuelles



Une nouvelle ère : les réseaux de capteurs intelligents (IOMS)

Vers une surveillance continue et proactive

- Suivi en temps réel des émissions et immissions odorantes
- Évaluation objective de la perception des odeurs
- Meilleure anticipation des risques et réponse accélérée
- Transparence renforcée avec le public et les autorités



L'expertise d'Ellona

Fournir de la capacité d'action grâce à de l'Intelligence Situationnelle

Une combinaison unique d'expertises

- ✓ Identification des facteurs environnementaux, y compris les odeurs et les particules, et mesure des niveaux de gaz, de lumière et de son.
- ✓ Algorithmes et signatures basés sur des capteurs miniatures intelligents
- ✓ Capacités de conception HW/SW
- ✓ « Data science » appliquée à la reconnaissance des signatures, en lien avec le métier spécifique de nos clients

18 Brevets





Les paramètres clés

que nous surveillons



Gaz



Particules



Odeur



Bruit



Humidité



Température



**Pression
atmosphérique**



COV



Solutions extérieures



Caractéristiques clés

- ✓ Appareil adapté aux sources surfaciques et canalisées
- ✓ Analyse et identification des gaz et des particules
- ✓ Signatures et empreintes
- ✓ Identification et quantification des odeurs en corrélation avec des normes de référence (EN 13725, ASTM 679)



Solutions fixes





WT1 Pro:

Une solution unique de surveillance et d'identification

- **Jusqu'à 6 capteurs électrochimiques** pour une large gamme de gaz (H_2S , NO_2 , NH_3 , NO , O_3 , Cl_2 ...)
- **Odeurs** – plus de 200 types d'odeurs identifiés en uoE/m^3
Capteurs MOS
Capteurs de température et d'humidité
- **Jusqu'à 2 capteurs optiques** NDIR pour les gaz (CO_2 , CH_4 , N_2O)
- **Capteur PID** pour les composés aromatiques et alcanes
- **4 capteurs MOX** différents pour la surveillance des COV / odeurs et l'identification par empreinte
- **Jusqu'à 3 capteurs pour sols ou liquides** (pH, RH, O_2 , N, K, P...)
- **Mesure des particules fines** de 0,3 à 40 μm avec traitement par empreinte / signature
- **Niveaux sonores et bruit** en dB(A)
- Traitement d'image disponible
- Acquisition et traitement de données à la pointe de la technologie
- **Modélisation de panache de dispersion** en ligne / hors ligne
- **Relais On-Off et sortie 4-20 mA** pour **déclenchement automatique des procédés** ou prélèvements
- **Dimensions** : 260 mm x 90 mm x 160 mm
- **Alimentation** : 12V | Batterie – 110-220V AC
- **Fréquence** : 50 - 60 Hz, 5W
- **Communication** : 3G-4G | Ethernet
- **Installation** : 15 minutes
- **Enregistreur de données** : Autonomie de 48 heures en cas de perte de communication



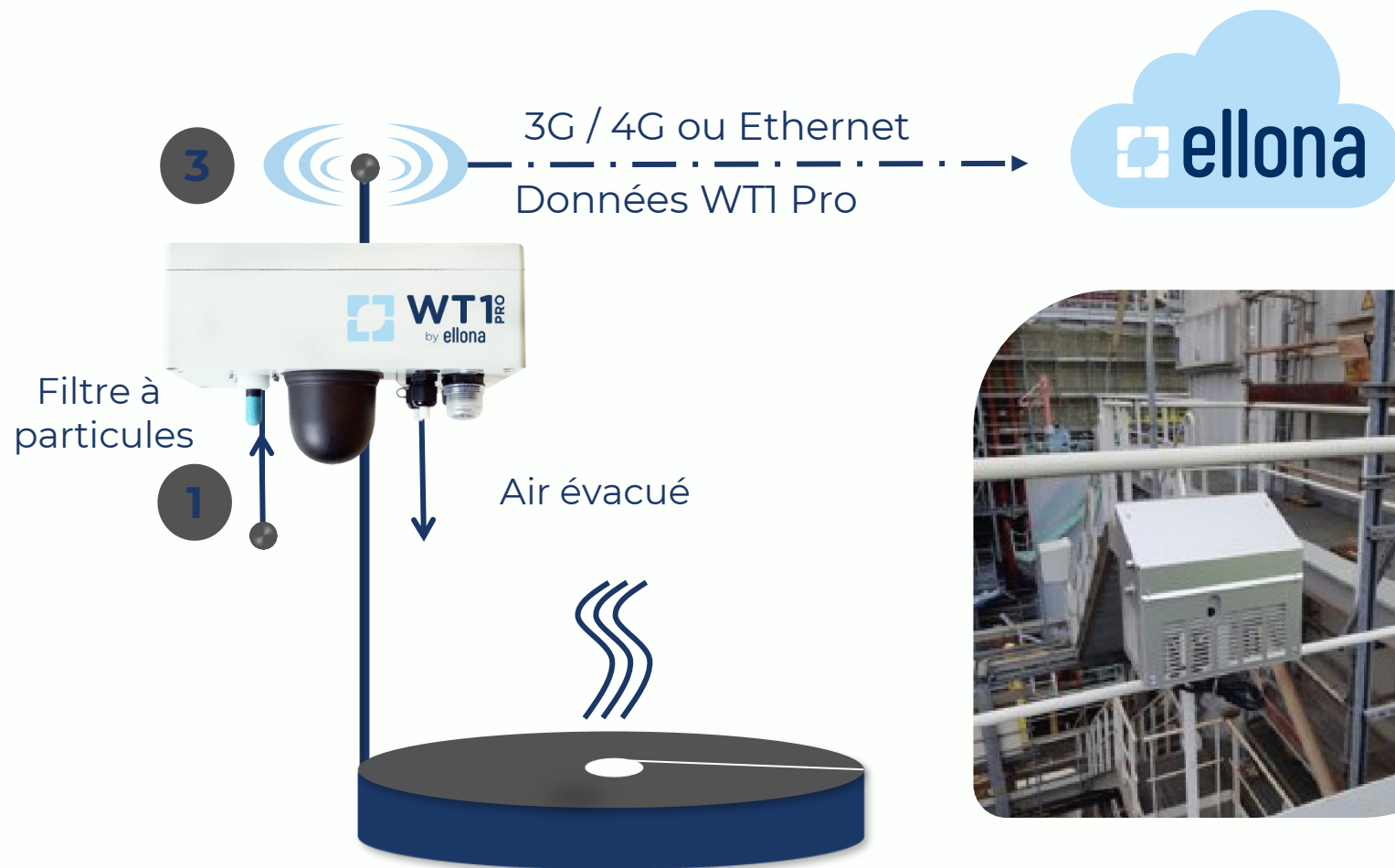
Installation

Pour la surveillance des sources diffuses

1 Prélèvement d'air

2 Analyse de l'air

3 Communication des données



Installation

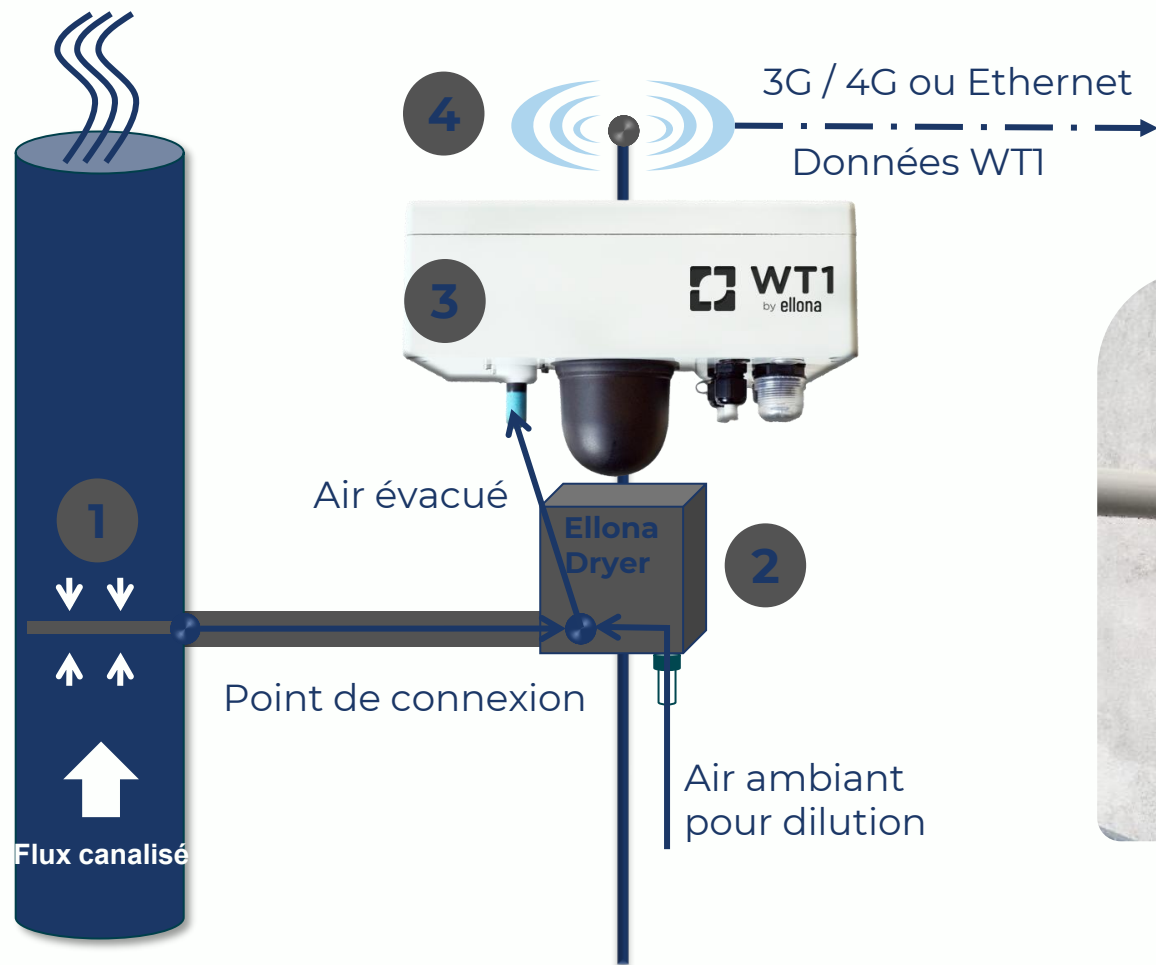
Pour la surveillance des sources diffuses

1 Prélèvement d'air

2 Séchage de l'air et dilution

3 Analyse de l'air

4 Communication des données





ACCESSOIRES DU WTI Pro

Accessoires d'échantillonnage



SAMPLING FLOW CHAMBER



4WAYS SAMPLER



VACUUM CHAMBER



SILCOCAN CANISTER

Accessoires de maintenance



CALBOX

Système météo



STATION METEO



ANENOMETRE

Alimentation



PANNEAU SOLAIRE

Feedback par QR code



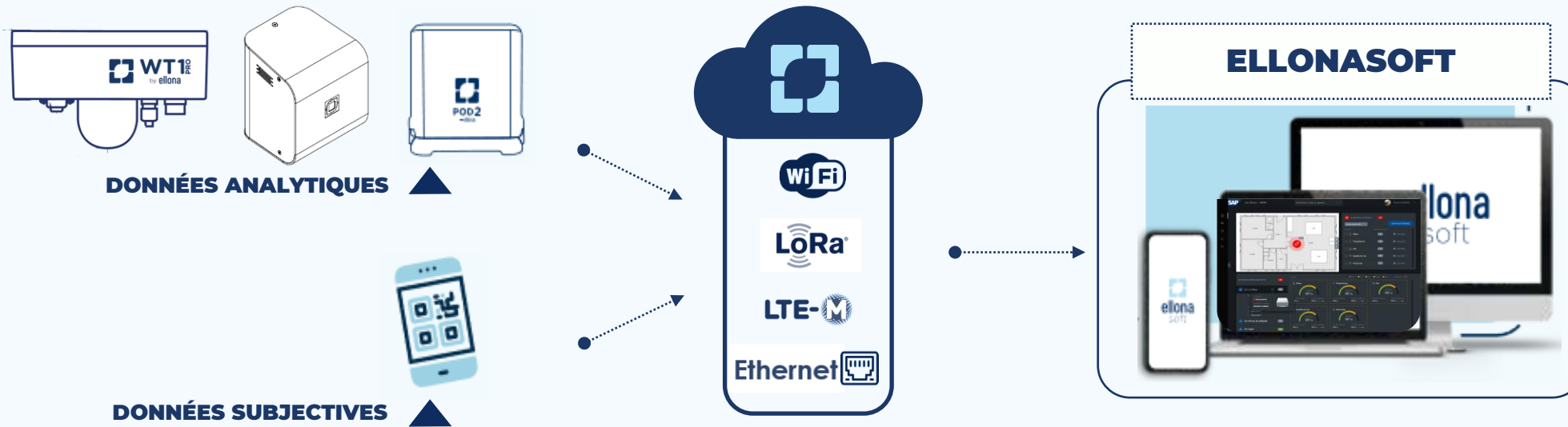
- Évaluation individuelle et subjective du bien-être via QR code
- Sondages personnalisés

Feedback utilisateur en temps réel

The feedback process consists of eight sequential screens:

- Standard questionnaire**: A dark screen with the title "Standard questionnaire" and a note "All responses are anonymous and confidential". A blue "START" button is at the bottom.
- Screen 1**: "Please rate your overall well-being today :". A vertical slider with "Excellent" at the top and "Bad" at the bottom. A blue "NEXT" button is at the bottom.
- Screen 2**: "How do you feel about the temperature ?". A vertical slider with "Too hot" at the top and "Too cold" at the bottom. A blue "NEXT" button is at the bottom.
- Screen 3**: "How do you feel about the noise ?". A vertical slider with "Extremely loud" at the top and "OK" at the bottom. A blue "NEXT" button is at the bottom.
- Screen 4**: "How would you rate the lighting of your environment ?". A vertical slider with "Too bright" at the top and "Not enough light" at the bottom. A blue "NEXT" button is at the bottom.
- Screen 5**: "Did you notice any unpleasant smell ?". Two blue buttons labeled "YES" and "NO". A blue "NEXT" button is at the bottom.
- Screen 6**: "Please describe the issue:". A text input field with the placeholder "Long answer text". A blue "NEXT" button is at the bottom.
- Screen 7**: "Thank you for participating !". A large grey checkmark icon.

La plateforme Ellonasoft



COLLECTE DES DONNÉES

- Polluants
- Nuisances
- Perceptions

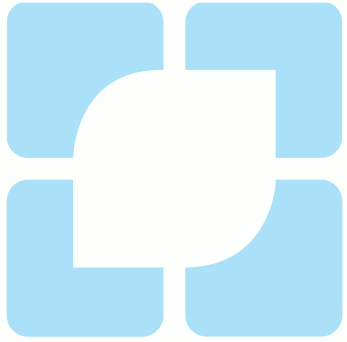
TRAITEMENT ET STOCKAGE

- Analyse en composantes principales (ACP)
- Traitement avancé des données
- Quantification
- Identifications

ACCÈS AUX DONNÉES ET VISUALISATION

- Compte client sécurisé
- Paramétrage personnalisé
- Mode SaaS
- Accès 24/7 via API
- Activation automatique des processus





Plateforme ELLONA

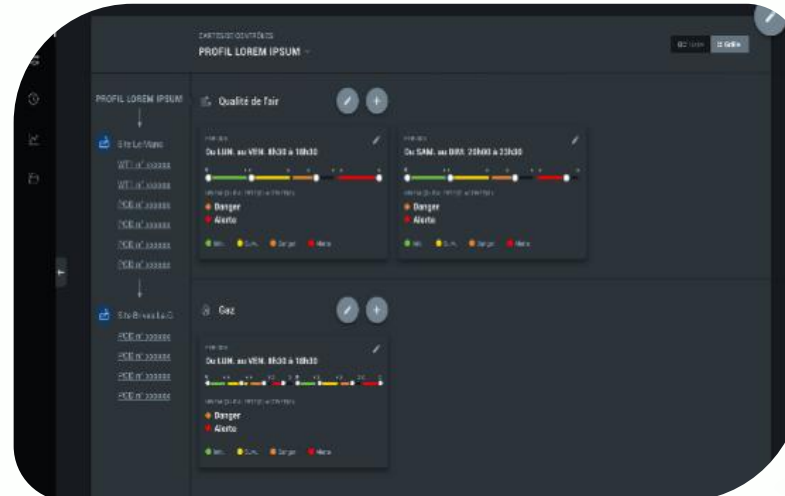
- Entièrement personnalisable par l'utilisateur
- Accessible à distance
- Logiciel ELLONA ou plateforme propre
- Alertes individualisées :
 - ✓ À l'écran
 - ✓ Par e-mail
 - ✓ Par SMS



Localisation des appareils



Affichage et historique



Paramètres d'alarme



Gestion de site

Installation réseau

Architecture sur site

Ethernet ou GPRS

Station météo

Centre de surveillance



- Logiciel ELLONA
- Collecte de données
- Logiciel de modélisation
- Logiciel météorologique

Module de surveillance

1

SOURCE SURFACIQUE



2

SURFACIC SOURCE



3

SOURCE CANALISEE



4

SOURCE VOLUMIQUE





Mesure de l'empreinte

(focus sur les odeurs)

Méthodologie de mesure des odeurs

3 méthodes potentielles

Les odeurs peuvent être mesurées en termes d'intensité et/ou de qualité (type d'odeurs)

01

- **Observation et regroupement des sources** en fonction de l'intensité des odeurs (formation à distance) et identification potentielle des sources/évaluation de la qualité des odeurs.

02

- **Méthodologie FISOL** pour l'intensité des odeurs, et identification potentielle des sources ou évaluation de la qualité des odeurs (nécessite une contribution sur site des collègues et/ou des citoyens, avec construction de modèles à distance).

03

- **Olfactométrie dynamique** (nécessite un échantillonnage/une formation sur site et des tests sensoriels hors site conformément à la norme EN 13725).



01

Méthodologie pour la classification de l'intensité des sources.

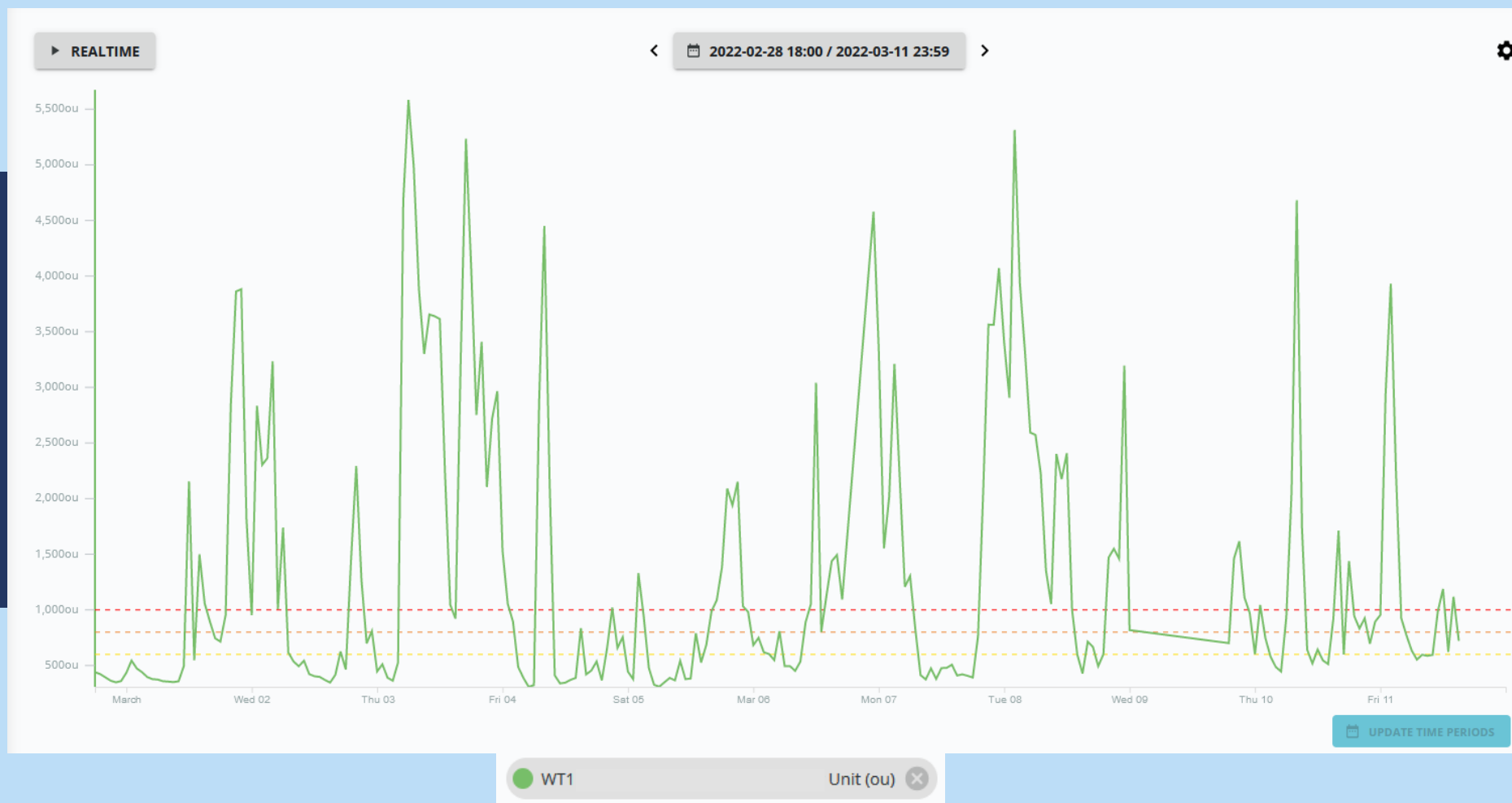
Observation de la variation nominale des sources sur plusieurs cycles de production.

Limites d'alerte supérieures sont établies.





Surveillance en ligne - (Unités de distance des odeurs Ellona)





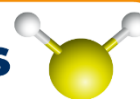
Analyse des odeurs vs analyse des gaz odorants



Milliers d'autres molécules odorantes

H_2S

EC



NH_3

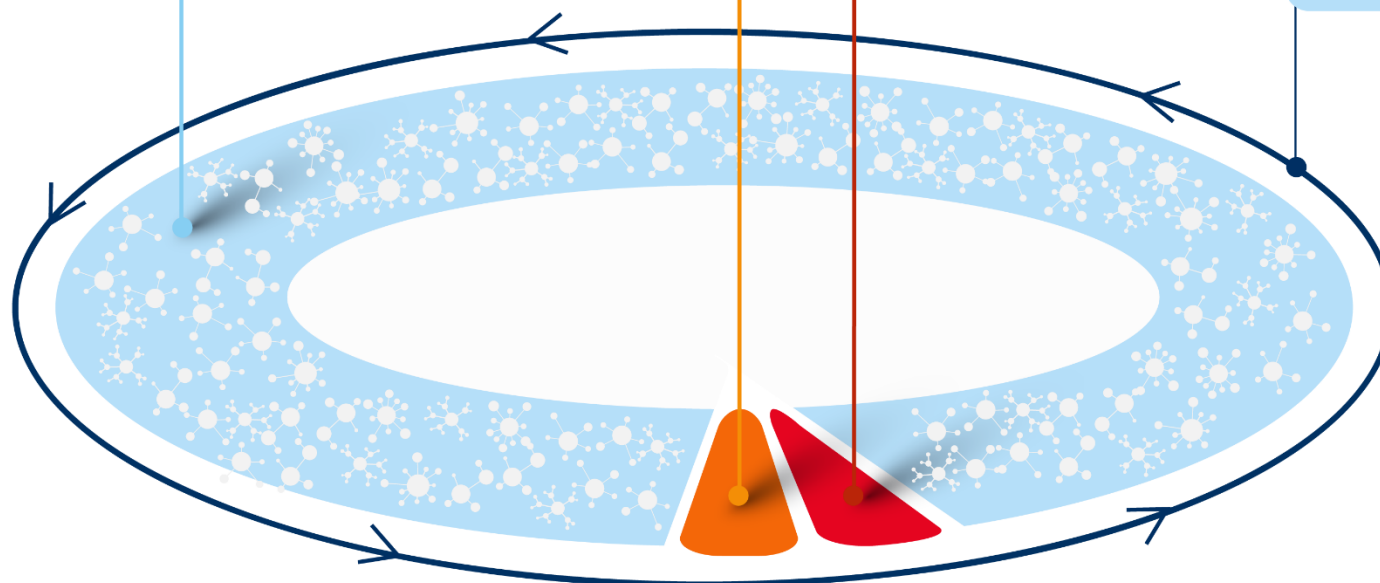
EC




ellona

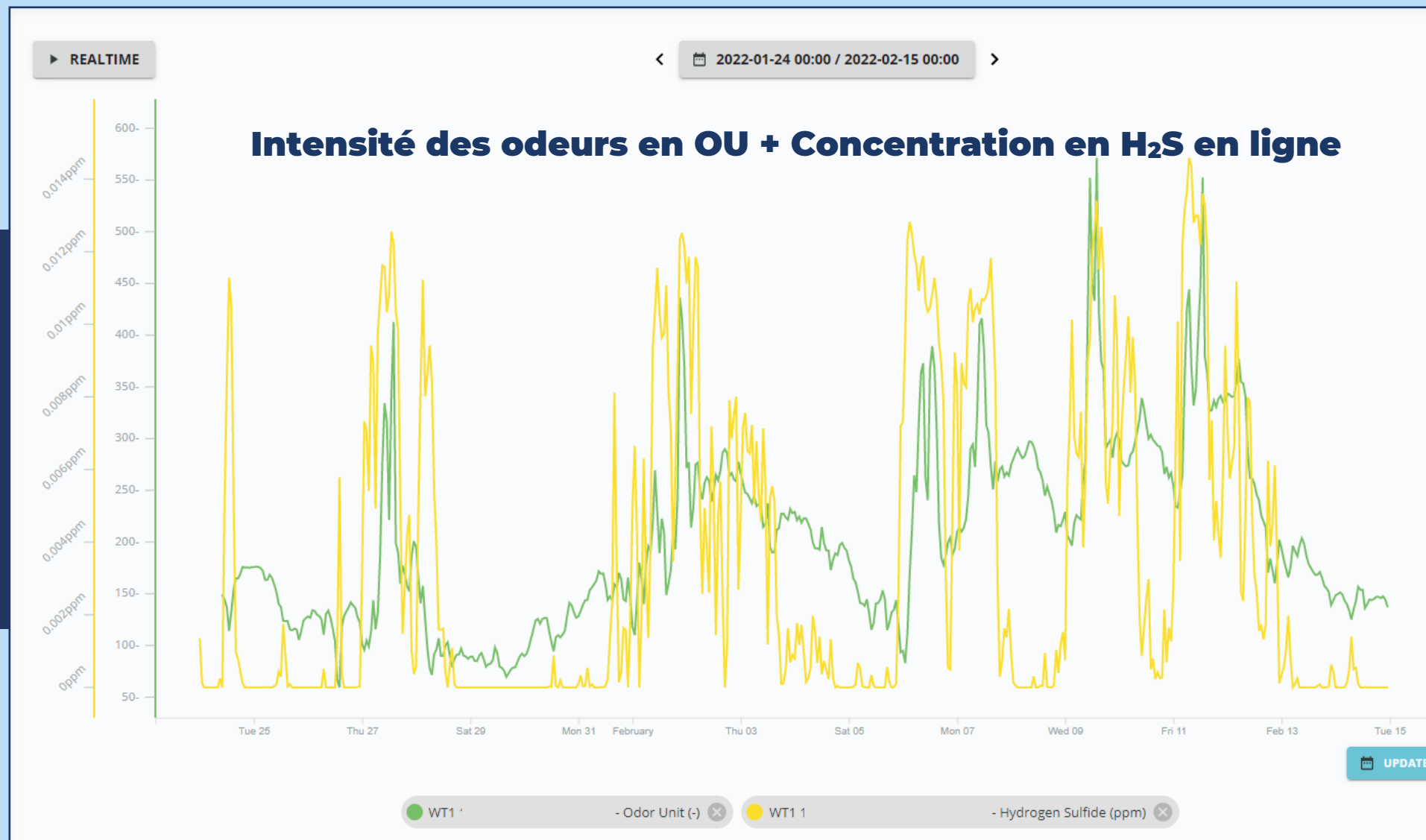
Analyse multivariée
et identification
précise des odeurs

MOX





La surveillance
des odeurs est
distincte de la
surveillance du
H₂S



02

Méthodologie FISOL

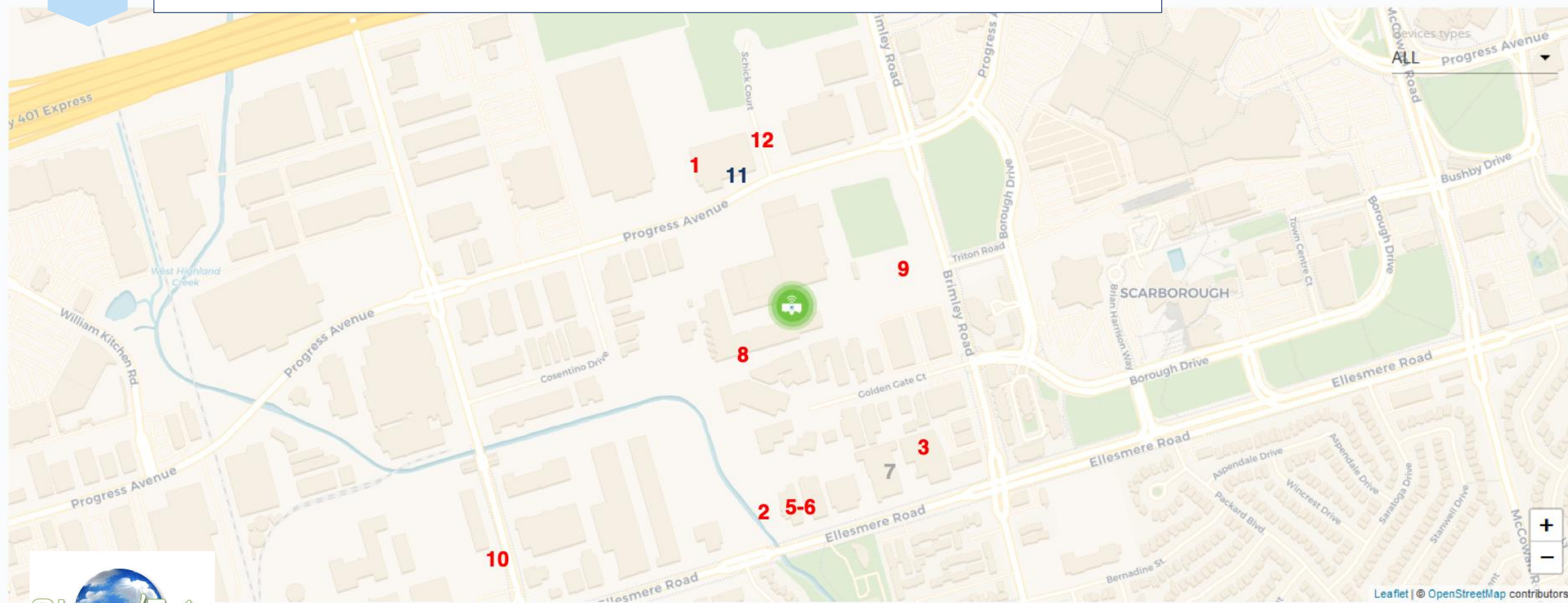
Pour l'identification et la quantification
des sources



Méthodologie de mesure des odeurs

02

Méthodologie FISOL



Méthodologie de l'enquête FISOL sur les odeurs

Enquête sur les odeurs

Recueillir les retours des opérateurs locaux

date (xx/xx/20xx)	time start (hh:mm)	time end (hh:mm)	observer's name	main odor description (eg. type of odor : solvent, fishy, musty , sulfurous- rotten egg, decaying, pungent ...)	any secondary odor? (eg. type of odor : solvent, fishy, musty , sulfurous- rotten egg, decaying, pungent ...)	Hedonic tone (pleasant/ un pleasant)	Intensity (Please rate the scale from 0 -odorless to 5 -high odor)	weather conditions (clear, cloudy, rainy, snowing, warm, etc)	suspected source/strain (if available)

Enquête par QR Code

Focus sur les événements olfactifs



Year	Production host	Before OTU		After OTU		Description of the odour
		Before gas treatment OU/m3	Description of the odour	After gas treatment OU/m3	After gas treatment, measurement variation range OU/m3	
2021	Bacillus	13000	Feed (for animals), mold cheese, vinegary, fermented	15000	8300-27000	Sweet, fermented, rotten biowaste
2020	Bacillus	14000	Rotten, foot sweat, cheese fee, tart	6400	4000 - 10 000	Tart, sour
2019	Bacillus	23000	-	7600	-	-
2019	Aspergillus	16000	Sharp, popcorn, cream candy, burnt sugar	230-1200	230-1200	Tart, yeasty, fresh yeast, soured whole milk, buckthorn
2019	-	15000	Malty, bready	-	280-620	Yeasty, burnt, sour milk, fermented
2016	Bacillus	18000	Yeasty, burnt mash, vinegary	3800 (middle unit); 6300 (southern unit);	2700 - 4800	Tart, sour, tar, moldy, strawberry, yeast, vinegary

Méthodologie de l'enquête FISOL sur les odeurs

Enquête Odeurs

	site (gps location)	date (xx/xx/20xx)	local time France	Note	Hedonic tone (pleasant/ un pleasant)	Intensity 0 -odorless to 5 high
1	Arry Marketing (350 progress ave)-- on side walk	28/02/2022	21:40-21:45	very light paper smell	pleasant	0
2	Aclick Inc (290 Ellesmere)-- front walkway	01/03/2022	21:40-21:45	paper board	NA	1
3	Ferro Technics Inc (1568 Brimley Rd)	02/03/2022	13:10-13:12	paper board		1
4	Brimley- borough drive (area between)	02/03/2022	21:40-21:45	paper board	pleasant	1
5	Start Auto Tech (1302 Ellesmere Rd)	03/03/2022	13:10-13:15	paper board	pleasant	0
6	Start Auto Tech (1302 Ellesmere Rd)- opposite side of the road	03/03/2022	13:05-13:10	Cookies	pleasant	1
7	1340 Ellesmere Rd	03/03/2022	9:40-9:45	paper board	unpleasant	1
8	333 progress ave (near cooling tower)	04/03/2022	13:10-13:11	paper board	pleasant	1
9	Brimley Triton intersection	04/03/2022	20:40-20:45	paper board	pleasant	0
10	2045 Midland Ave (all the way in the parking lot)	07/03/2022	13:10-13:15	paper board	pleasant	0-1
11	Andy's Truck trailer and tire service	09/03/2022	12:55-13:00	NA	NA	0
12	Christie brown -- parking lot (370 progress ave)	10/03/2022	10:15-10:20	paper board	pleasant	1

Événement du 3 mars - Note de papier mouillé désagréable

Level	Alert name	Type	Device	Site name	Time ↓	End time
● Info	Monoxyde Carbone	co	WT1 1182		03/03/2022 9:14:44 AM	03/03/2022 9:49:34 AM
● Warning	H2S	h2s	WT1 1182		03/03/2022 9:14:34 AM	03/03/2022 9:42:34 AM



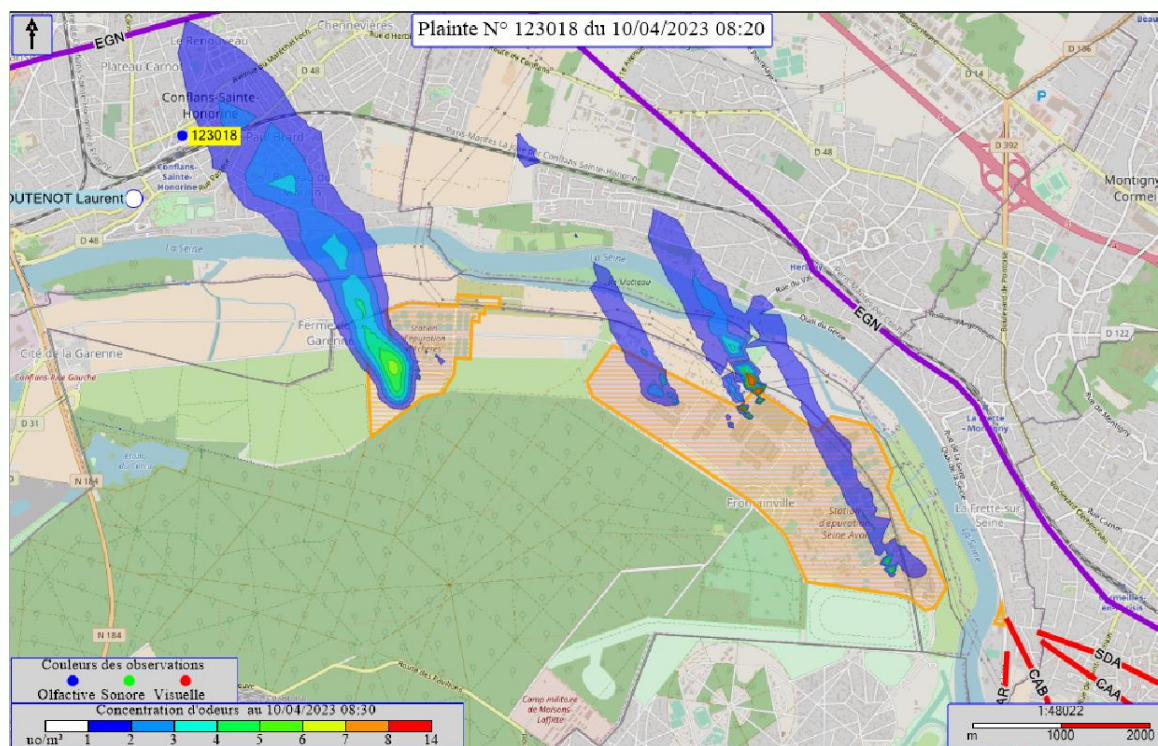
27/06/2025





Exemple de cartographie de la dispersion des sources

Cartographie de la dispersion des sources sur les sites SIAAP SAV et plaintes odorantes des riverains (Réclamation ID 123018) le 10 avril 2023 à 8h20 – Vue d'ensemble de la plateforme SIAAP SYPROS



03

Méthodologie EN 13725

Pour la mesure réglementaire de
l'intensité des odeurs



Identification des sources

Exemples non exhaustifs



Zone de stockage des déchets



Zone de lagune

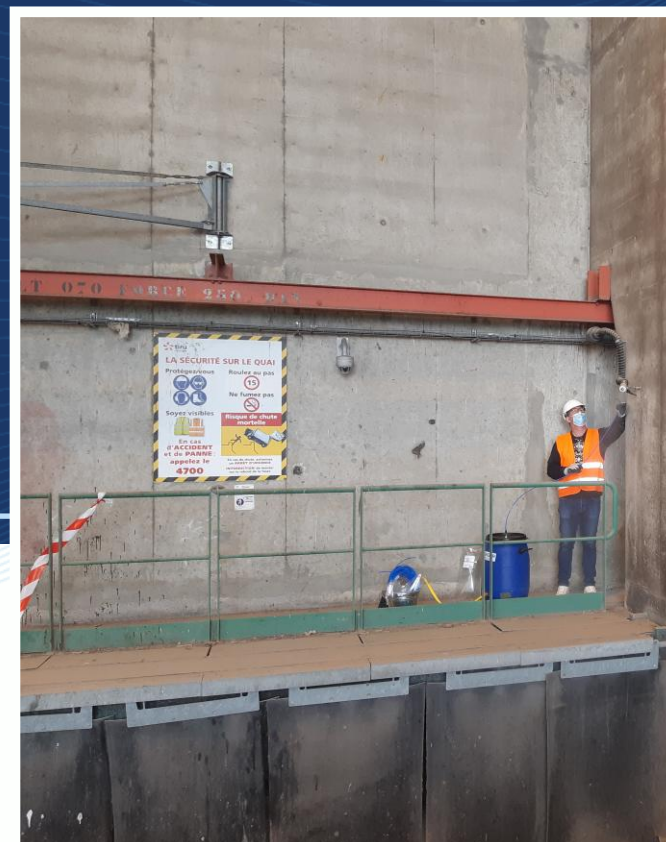


Analyse en laboratoire

1

Étapes d'échantillonnage

Apprentissage olfactif sur site



Méthodologie de mesure des odeurs

03

Méthodologie EN 13725

Limitations de l'olfactométrie dynamique pour les grands sites industriels

- Cela peut ne pas être adapté aux grandes installations industrielles nécessitant une surveillance continue et des résultats rapides pour une intervention en temps utile.
- De plus, ces sites nécessitent des solutions d'identification des sources d'odeurs pour faciliter les actions de remédiation efficaces et se protéger contre des réclamations injustifiées.

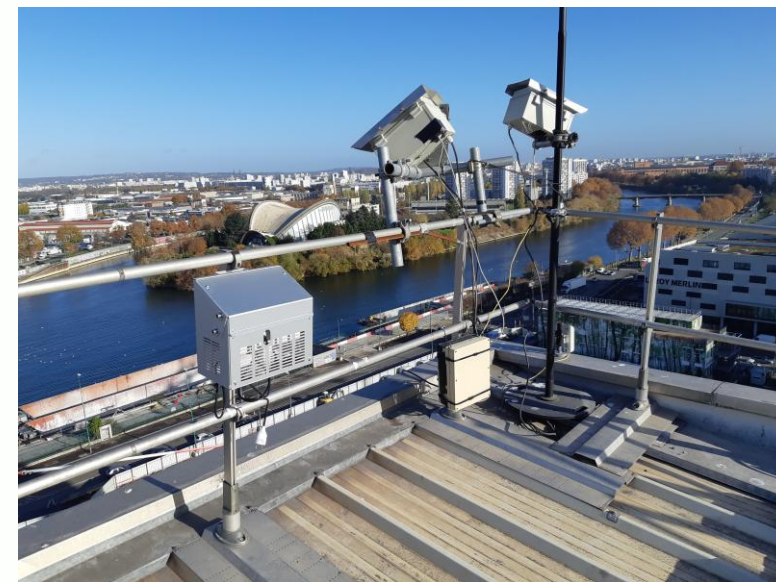


Procédure de formation sur l'intensité des odeurs sur site



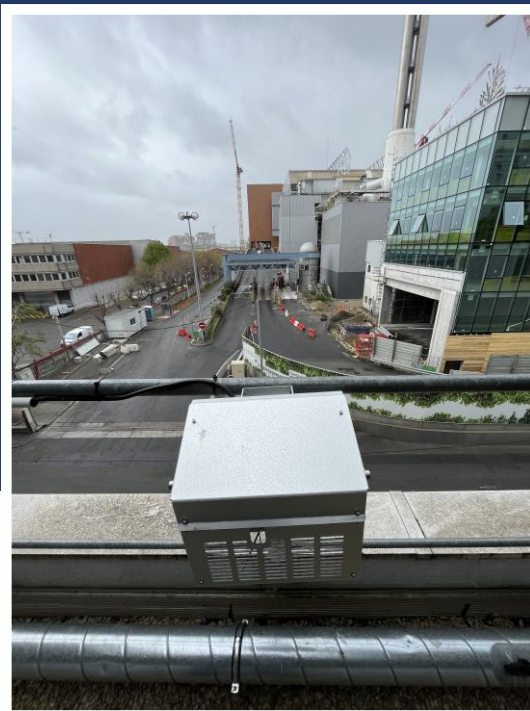


Déploiement des appareils sur site

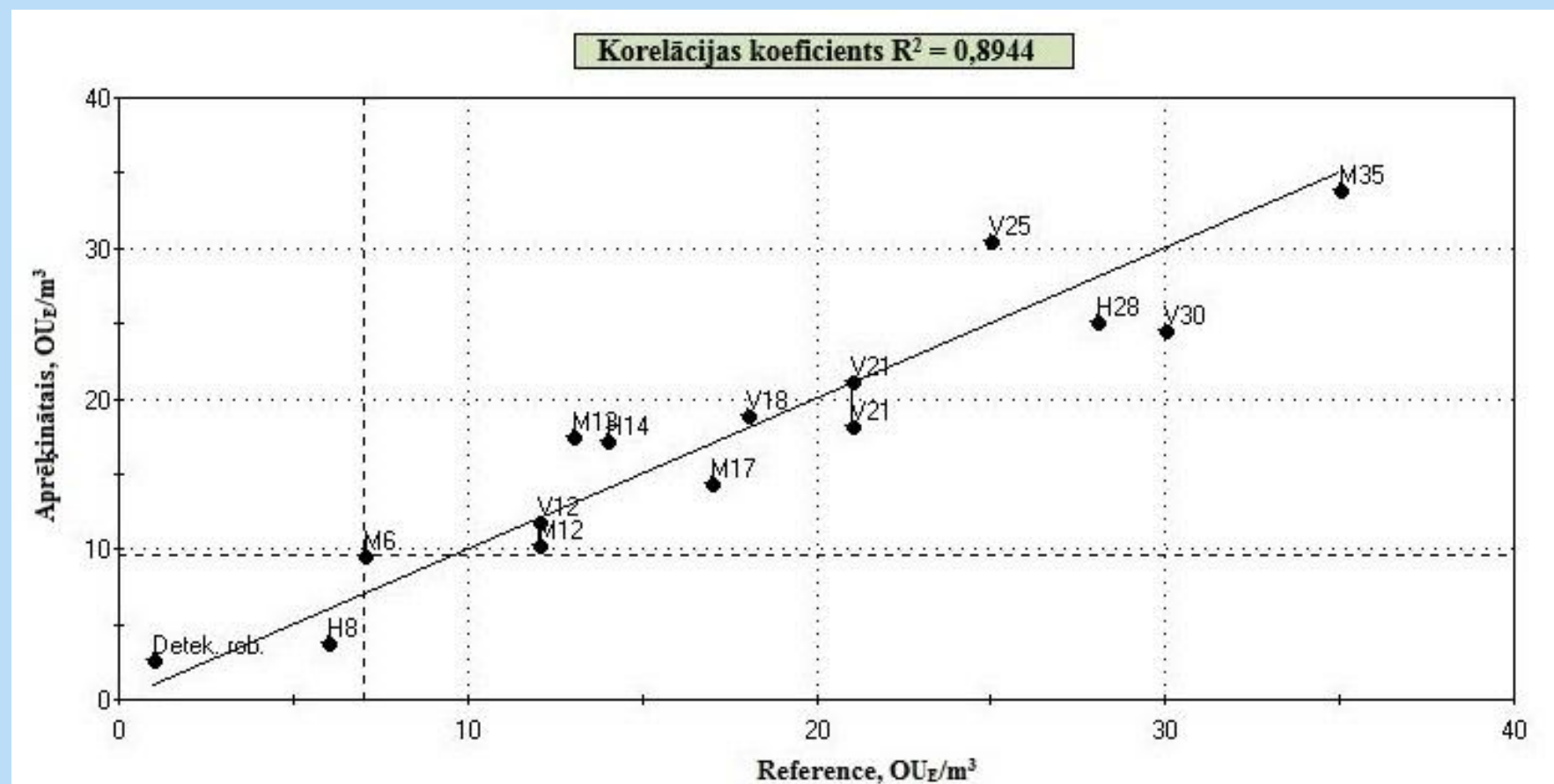




Déploiement des appareils dans le quartier



- Les données issues de l'étude olfactométrique sont utilisées pour construire un modèle permettant de convertir les données des capteurs en unités d'odeur spécifiques au site.
- Ce modèle est ensuite intégré au logiciel de contrôle de l'analyseur.





Résultats de calibration et linéarité

PLS created and implemented by modules

1020_JR_komponents - Number of components : 3, R^2 : .9814, Mean absolute error : 1.38

1030_JR_komponents - Number of components : 3, R^2 : .8957, Mean absolute error : 3.2073

1031_JR_komponents - Number of components : 3, R^2 : .9642, Mean absolute error : 1.9607

1037_JR_komponents - Number of components : 3, R^2 : .9516, Mean absolute error : 2.0926

1032_JR_komponents - Number of components : 3, R^2 : .8911, Mean absolute error : 3.2705

1033_JR_komponents - Number of components : 3, R^2 : .8911, Mean absolute error : 3.2705

1034_JR_komponents - Number of components : 3, R^2 : .8614, Mean absolute error : 3.7224

1035_JR_komponents - Number of components : 3, R^2 : .8614, Mean absolute error : 3.6099

1038_JR_komponents - Number of components : 3, R^2 : .5846, Mean absolute error : 6.4396





Prédiction à l'aveugle : score

Analyse à l'aveugle — Concentration d'odeurs UOE/m³

La prévision de la concentration d'odeurs a abouti à un taux de précision de 90 % pour l'identification des odeurs.

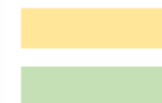
Validation results					
Blind test					
Sample ID	Real concentration	Low limit	High limit	Model prediction	Validation
Device 1					
1	981	491	1471	1215	OK
2	733	367	1099	987	OK
3	1278	639	1917	1369	OK
4	972	486	1458	1000	OK
5	1547	774	2320	1191	OK
Device 2					
1	175	88	262	191	OK
2	230	115	345	269	OK
3	153	77	229	332	NOK
4	322	161	483	281	OK
5	272	136	408	327	OK





Résultat attendu

Source qualifiée
Source non qualifiée



Alertes et notifications

- Oui/Non
- Intensité relative
- Durée
- Source connue O/N
- Récurrence



Mitigation,
Remediation
or Prevention





Usine de production de farine animale

Échantillonnage des sources (Diepholtz, Allemagne)





Contexte



Plaintes des citoyens : Usine industrielle – Installation de production de farine animale

- **Activité**

Transformation et valorisation des sous-produits avicoles (cadavres, plumes, sang, etc.) en ingrédients pour aliments dédiés aux animaux (farine, graisse, etc.).

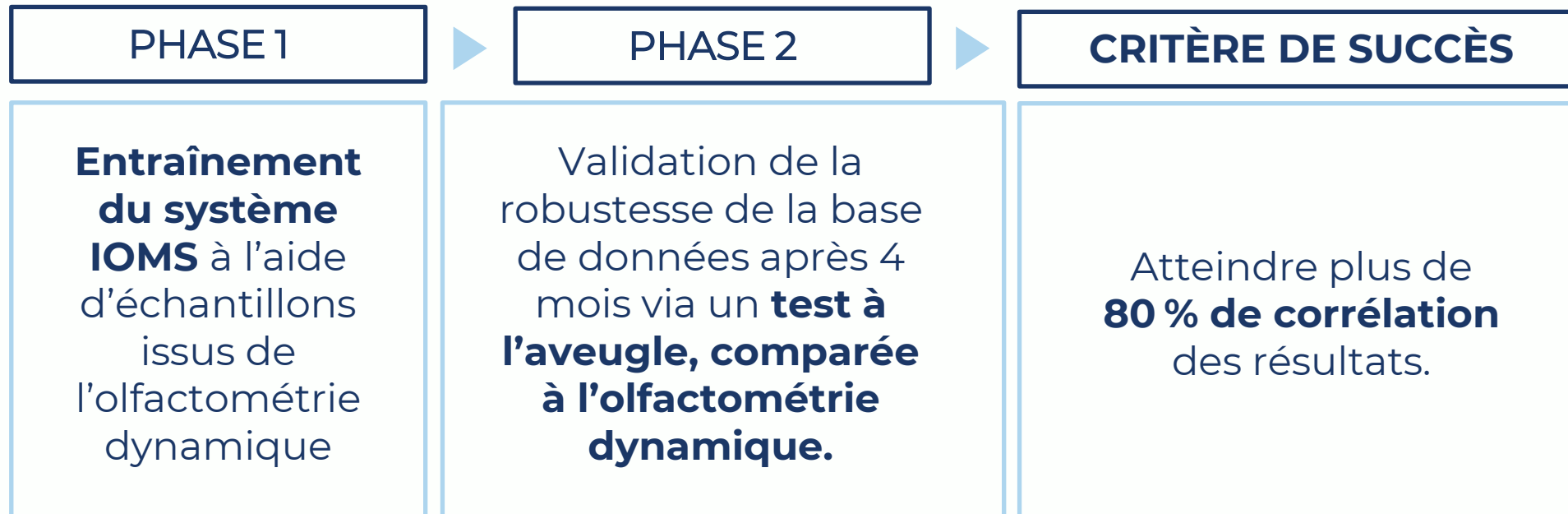
- **Objectif**

Surveiller la qualité de l'air en se concentrant sur la détection et la qualification des nuisances olfactives dans un rayon de 2 km autour des émissions.

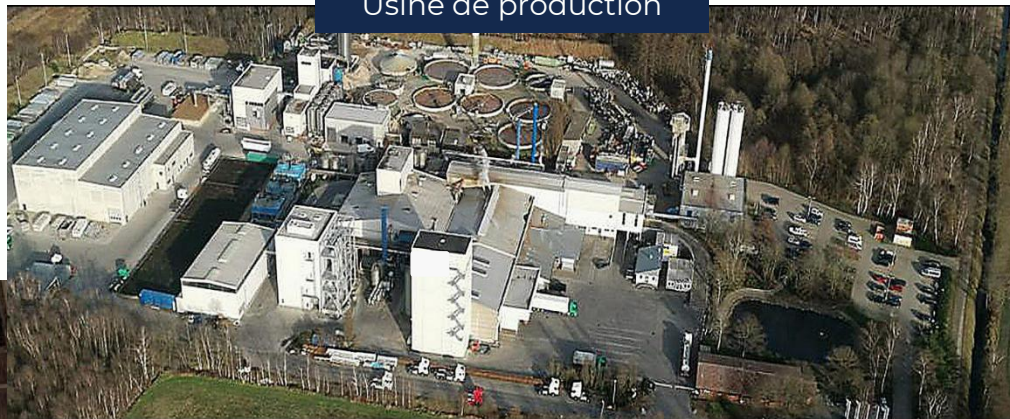
- **Méthodologie**

- ✓ Échantillonnage des sources identifiées dans l'usine et ses environs à l'aide d'équipements mobiles WTI Pro sur une journée.
- ✓ Construction de modèles d'odeurs utilisant des techniques telles que la distance Ellona et la classification des sources. Installation d'unités WTI dans des jardins citoyens, notamment à Diepholz.

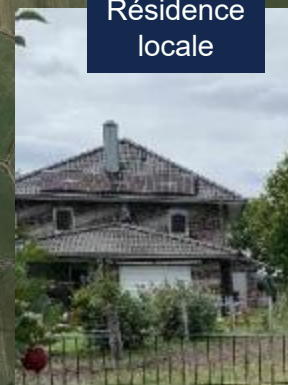
Méthodologie de mesure des odeurs



Usine de production



Résidence
locale



2.7 km





Analyseur de gaz et d'odeurs WT1 Pro

- **Capteurs MOS – Carte d'odeurs**
Capteurs électrochimiques
 - ✓ Ammoniac (NH_3)
 - ✓ Sulfure d'hydrogène (H_2S)
 - ✓ Mercaptan (RSH)
- **Capteur optique**
 - ✓ Particules PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ & PM_{10}
- **Mesures complémentaires**
 - ✓ Température
 - ✓ Humidité



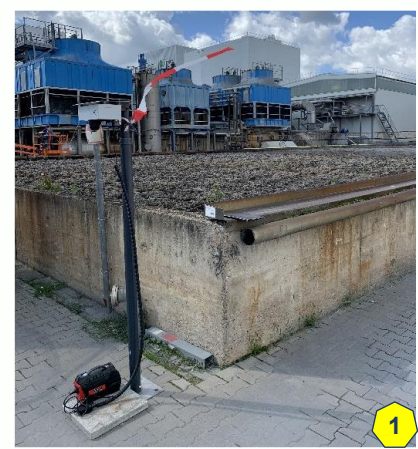
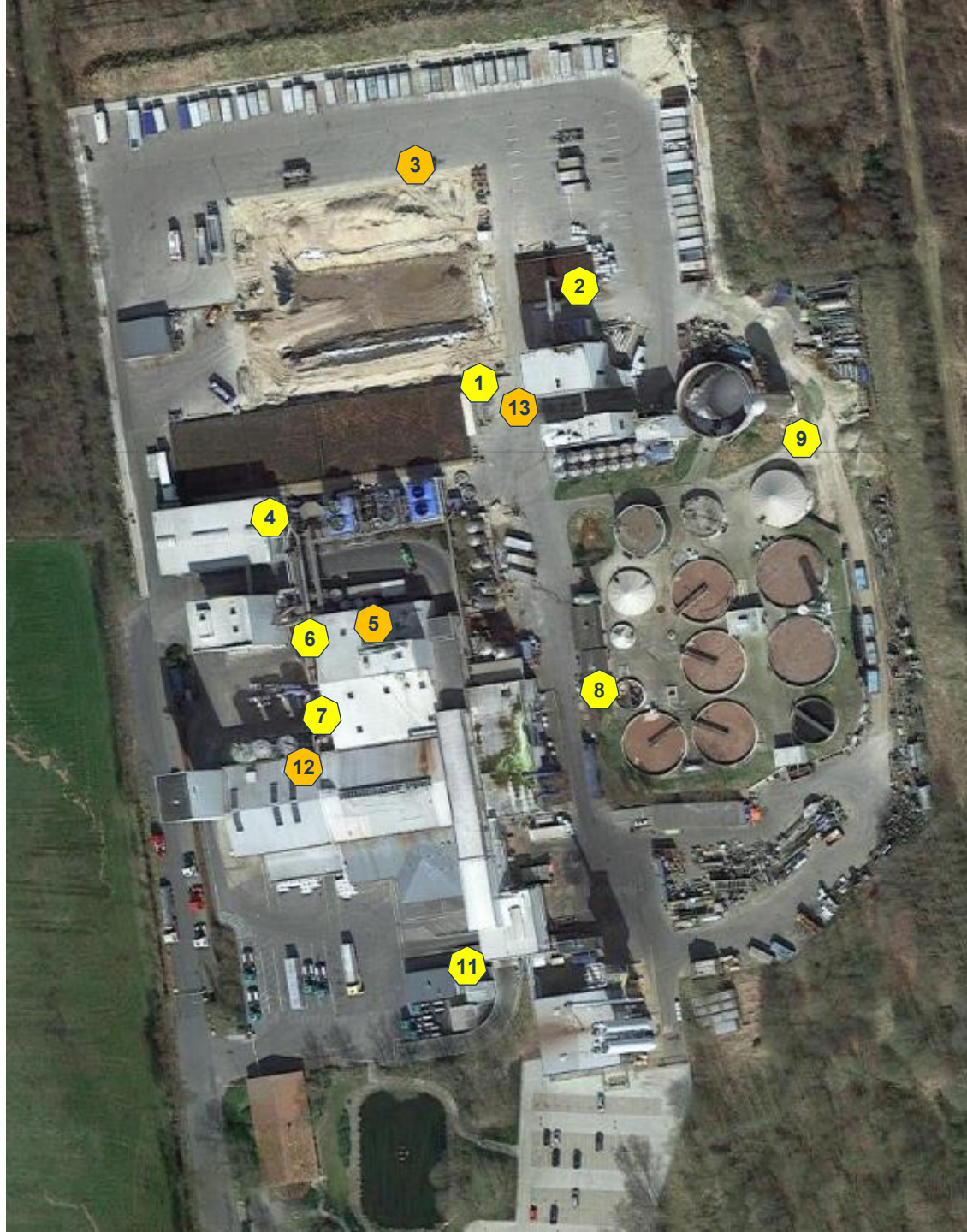
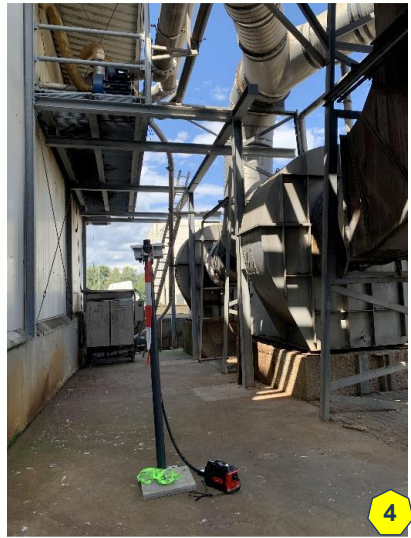
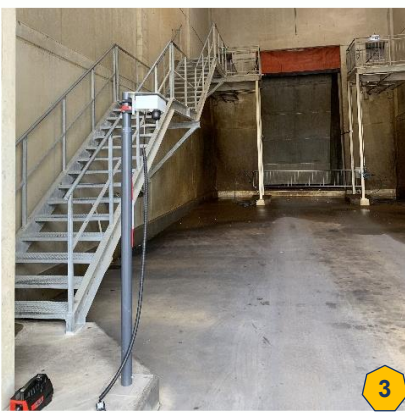


Déploiement des dispositifs et procédures d'apprentissage





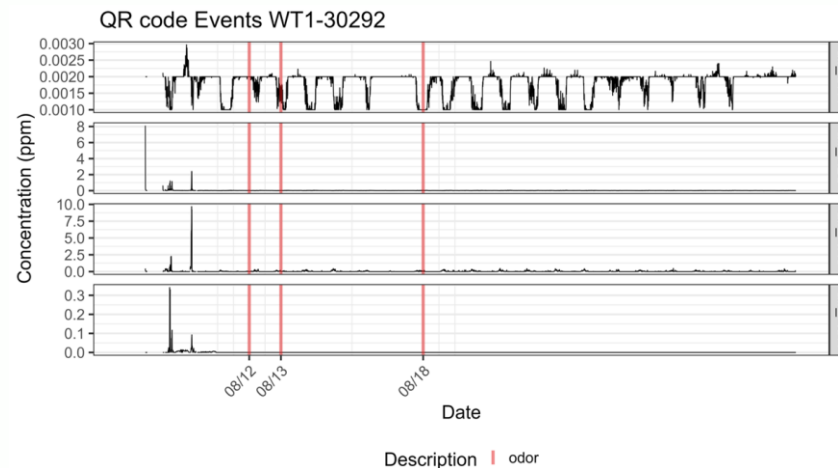
#	source	#	source
1	Biofilter I Pure gas poultry	8	Indoor Air Flotation
2	Biofilter II Pure gas Blood meal (small basin)	9	Sewage treatment plant mixed odour
3	Indoor air Receiving hall Gate 2 Poultry	10	Mixed smell at the fence (downwind)
4	Place odour diffuse source around the scrubbers	11	Indoor air Receiving area Bone meal/ Production
5	Indoor air Receiving hall Feather	12	Place odour Diffuse source Grinding (image taken into millroom)
6	Indoor air from production Building section 3 C Egg production	13	Indoor Air Blood meal Platform 3rd floor
7	Indoor air from production Building section 3 B (Dyno Jet)	14	Mixed odour in distance 500 m South-east



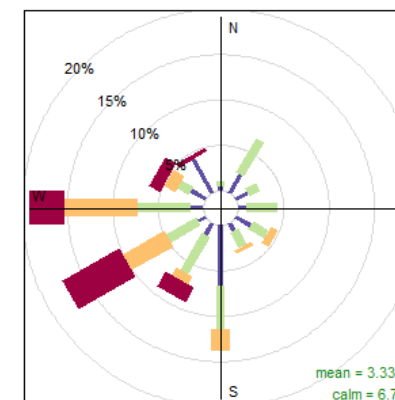


Surveillance continue dans le jardin d'un riverain

Holunderweg 4, Garden Fence westbound on 10th August



Wind rose August 2023

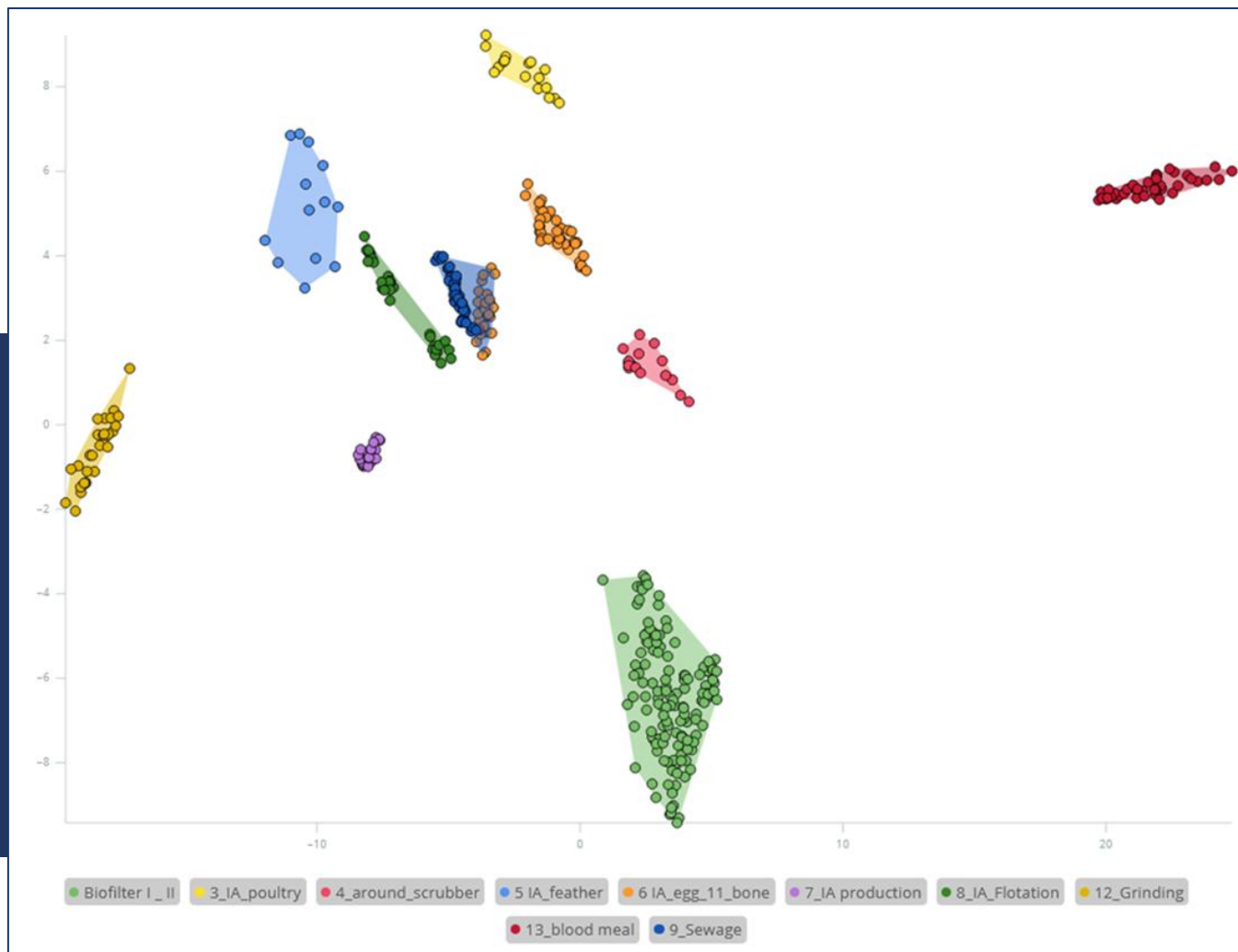


0 to 2 2 to 4 4 to 6 6 to 9 9 to 12
(m s⁻¹)
Frequency of counts by wind direction (%)

element	date	1. Wird soeben ein Geruch wahrgenommen?
WT1-30292	23-08-12 11:25:17+02	nein
WT1-30292	23-08-13 14:41:02+02	nein
WT1-30292	23-08-18 17:06:38+02	nein



Cartographie des sources d'empreintes odorantes

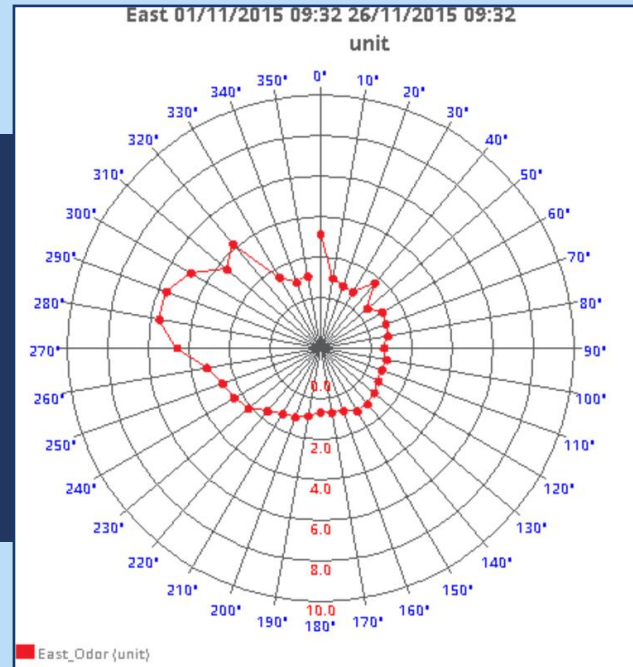


9 classes distinctes peuvent être identifiées, principalement associées à :

- Les biofiltres
- La production de farine de sang
- L'air intérieur issu de la volaille
- Le broyage

Panneau de contrôle du site

Les opérateurs ont accès aux données en temps réel ainsi qu'aux résultats historiques de surveillance





Résultats clés

- Phase d'apprentissage menée avec des dispositifs WTI Pro mobile alimenté par batterie portable,
- Déploiement réussi des unités de surveillance sur des **sites citoyens et industriels** pour le suivi des émissions.
- Intégration des empreintes d'émission des sources dans le logiciel **Ellonsoft**.
- **Identification et validation croisée des principales sources** à l'intérieur de l'usine et dans le cadre de la surveillance continue à la périphérie pendant l'hiver.
- **Aucune valeur critique de qualité de l'air non justifiée n'a été détectée.**

MERCI POUR VOTRE ECOUTE



ellona



jean.christophe.mifsud@ellona.io



www.ellona.io



27/06/2025

