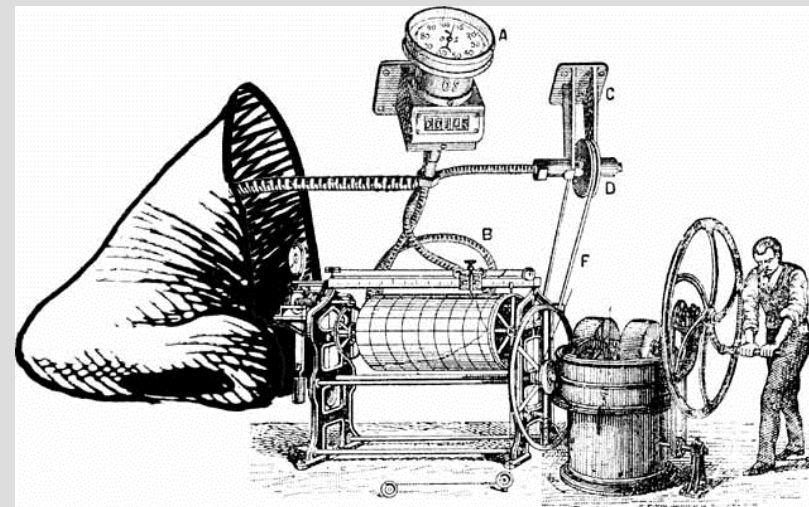


Le nez électronique et les odeurs de compost



CEMAGREF, Novembre 2006

1 – Préambule

nez électronique pour l'application « compost »

pollution olfactive

procédé et qualité du compost

÷ techniques sensorielles

«Objectivité »

Pas de présence humaine

Mesure continue (nuit) :

-détection de variations

-enregistrement et **archivage**

-info en temps réel, ...

÷ techniques chimiques

Mesure globale

Composition chimique ≠ Odeur

Mesure continue (≠ analyseurs traditionnels)

÷ techniques classiques (T, O₂, pH, Hr, redox)

Unicité de la mesure (intégrative)

Surveillance continue

Moins onéreux

Simplicité

Mesure non invasive

Pour gestionnaire

Méthode unique et rapide pour

détecter des évènements de « stress »

Asservissement et prévention

Pour client

traçabilité

Préambule

Nos nez électroniques

laboratoire

terrain

Champ d'application

présentation

traitement

Études

pollution

procédé

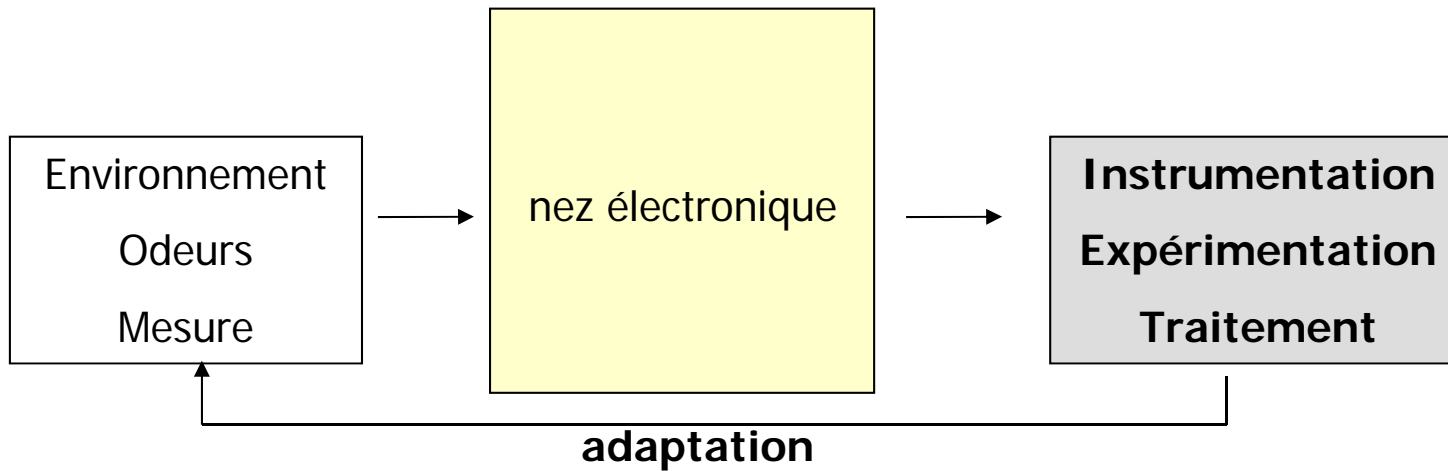
Conclusions

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21

1 – Préambule

Notre « philosophie »

Développer l'instrument « nez électronique » en fonction de l'application



Préambule

Nos nez électroniques
laboratoire terrain

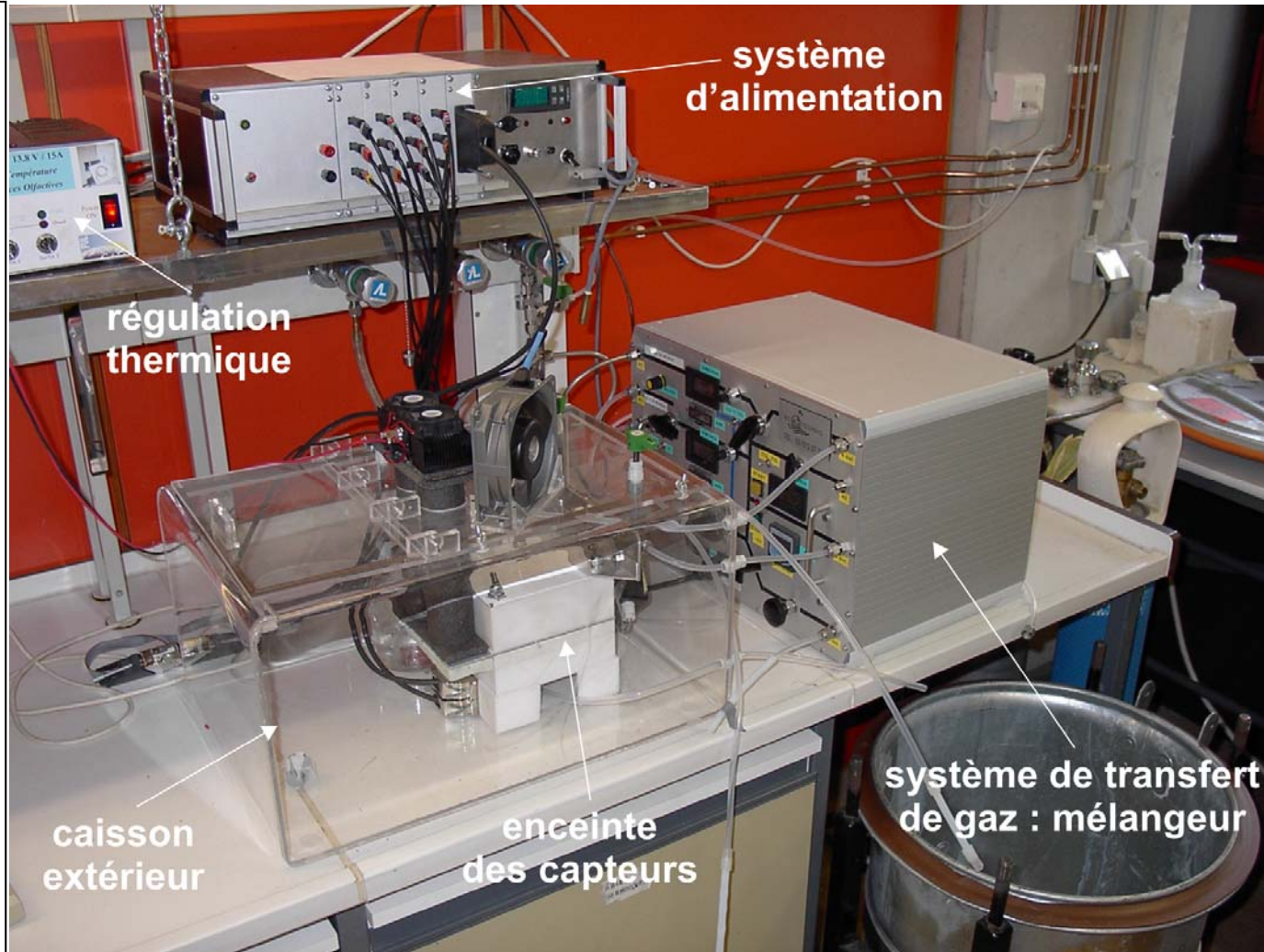
Champ d'application
présentation traitement

Études
pollution procédé

Conclusions

2 – Nez électroniques

L
a
b
o
r
a
t
o
i
r
e



- ✓ Modulaire
- ✓ Conditions proches de celles du terrain
- ✓ Diluteur de gaz

Préambule

Nos nez électroniques

laboratoire

terrain

Champ d'application

présentation

traitement

Études

pollution

procédé

Conclusions

1-2-**3**-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21

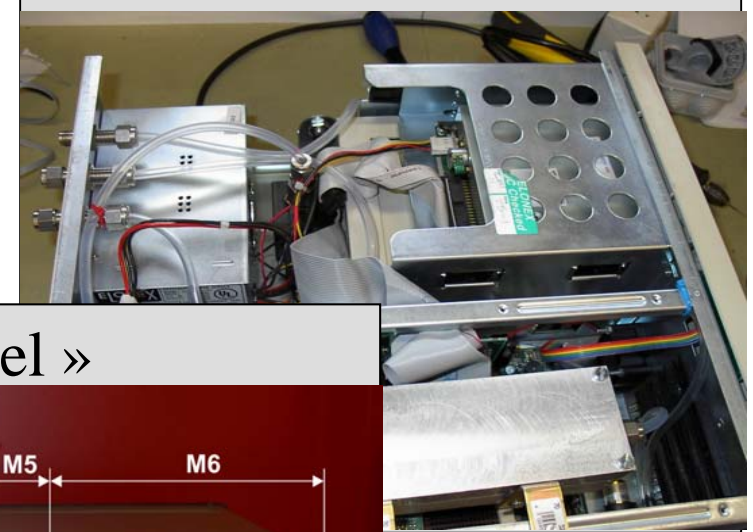
2 – Nez électroniques

T
e
r
r
a
i
n

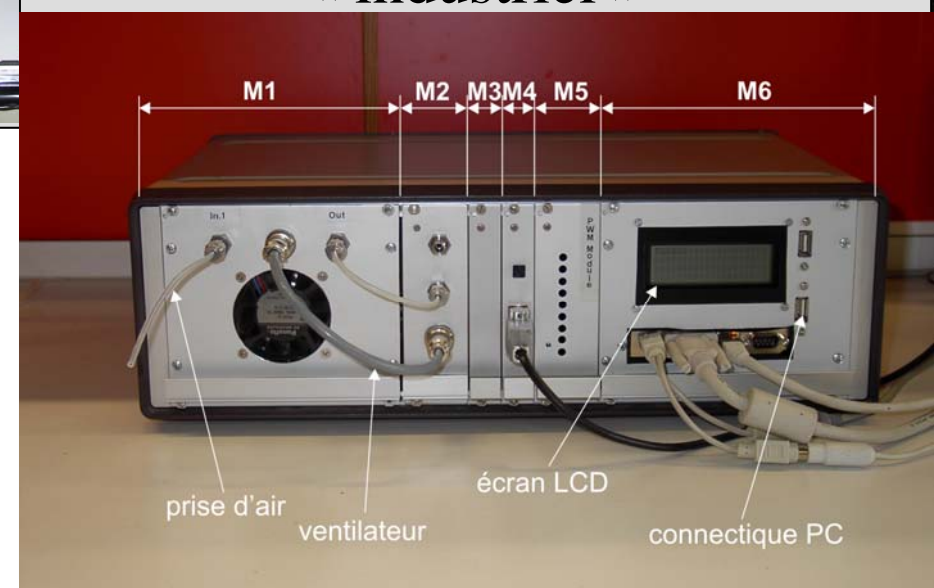
« valisette »



« PC »



« industriel »



Préambule	Nos nez électroniques	Champ d'application	Études	Conclusions
	laboratoire	présentation	pollution	
	terrain	traitement	procédé	

2 – Nez électroniques

T
e
r
r
a
i
n

« antenne »



« portable »



Préambule	Nos nez électroniques	Champ d'application	Études		Conclusions
	laboratoire	présentation	traitement	pollution	

3 – Champ d'étude



- centre de traitement de déchets ménagers et de déchets verts par compostage,
- centre d'enfouissement technique de classe 2 (CET),
- station d'épuration fermée,
- hall de tri et de conditionnement des déchets (textile, papier et bouteilles)

Préambule

Nos nez électroniques
laboratoire terrain

Champ d'application
présentation traitement

Études

pollution

procédé

Conclusions

1-2-3-4-5-**6**-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21

3 – Champ d'étude

- 1600 T/mois déchets ménagers non triés
- 800 T/mois fraction organique de déchets (triés par le particulier)
- 1600 T/mois déchets verts

Par retournement :

andain : hauteur 2,5 m, largeur 1,5 m
longueur du hall : 150 m

8 semaines dans le hall

Par aération forcée :

dalle carrée de 25 m de côté



Préambule

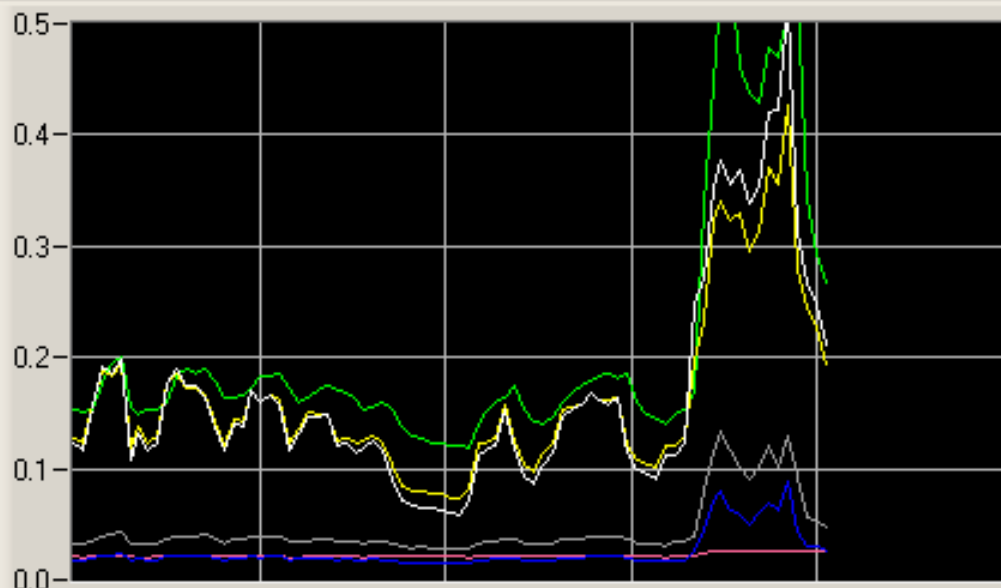
Nos nez électroniques
laboratoire terrain

Champ d'application
présentation traitement

Études
pollution procédé

Conclusions

Graphique Capteurs TGS (Affichages en kilo Siemens)



Graphique Sondes T° (°C) et Humidité relative (%)



Capteur 1 Capteur 2 Capteur 3 Capteur 4 Capteur 5 Capteur 6

Réseau 0.21 0.19 0.03 0.03 0.05 0.27

Temp.Box Hr.Box Temp.Ext Hr.Ext

Param. 59.23 22.95 22.16 57.42

Pas de Temps

1.00

New
Start
Stop

F
I
D
O

Date et Heure

8/05/2003 10:49

Détection d'un événement "odeur"

diminution_odeur

Fréquence (%)

0 Sur 1 heure

Concentration odeur (uo/Nm³)

1769

Durée max. (min)

0 Sur 1 heure

Origine de l'odeur

compost

Direction du Vent

S

Localité

Vieille



4 – Études « compost »

Exemple de surveillance continue

Préalables

Pas de standards « odeur de compost »

1. échantillons réels
2. concentration « odeur » : uo_E/m^3
↓
olfactométrie



Préambule

Nos nez électroniques
laboratoire terrain

Champ d'application
présentation traitement

Études

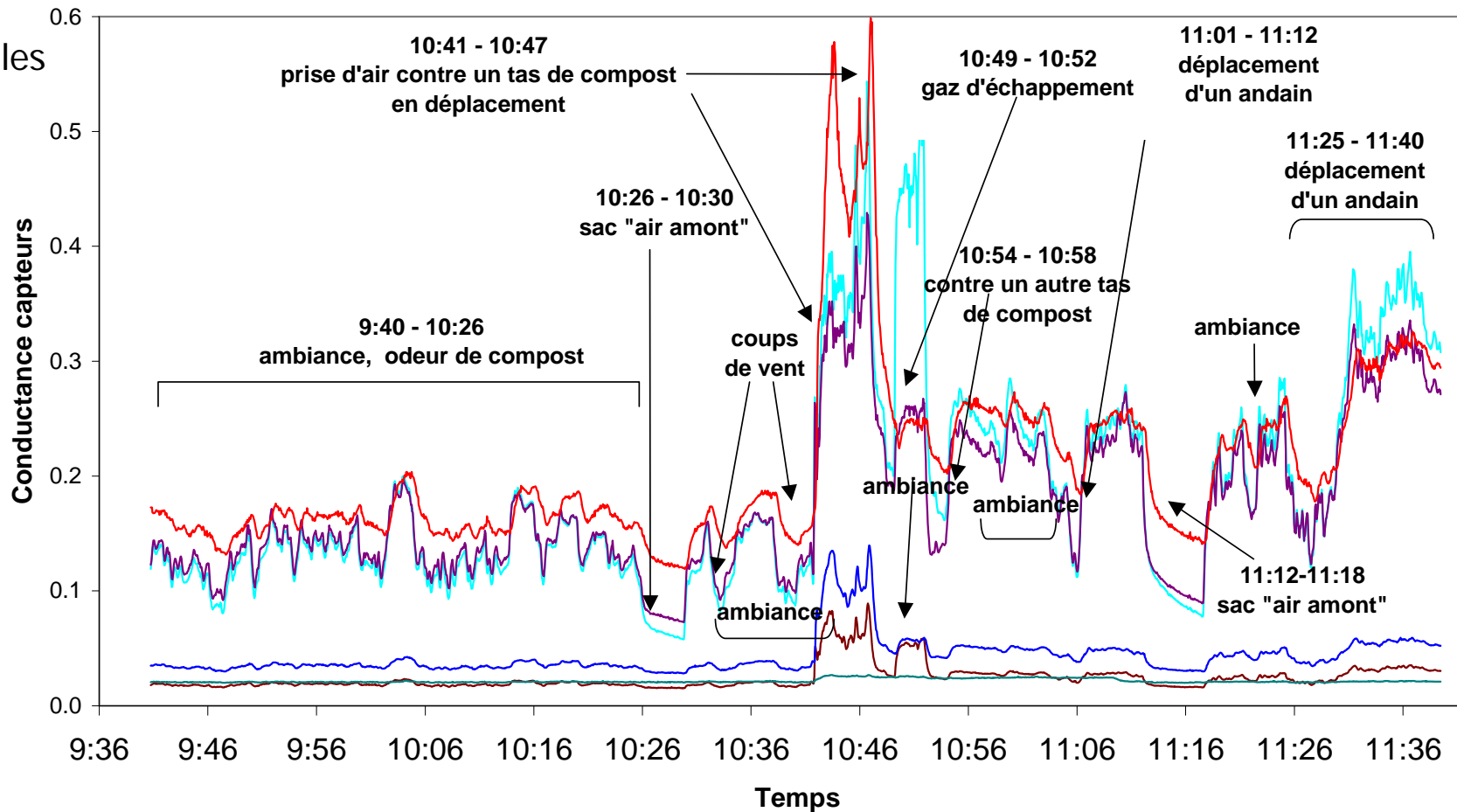
pollution procédé

Conclusions

4 – Études « compost »

Exemple de surveillance continue

Préalables



Préambule

Nos nez électroniques

laboratoire

terrain

Champ d'application

présentation

traitement

Études

pollution

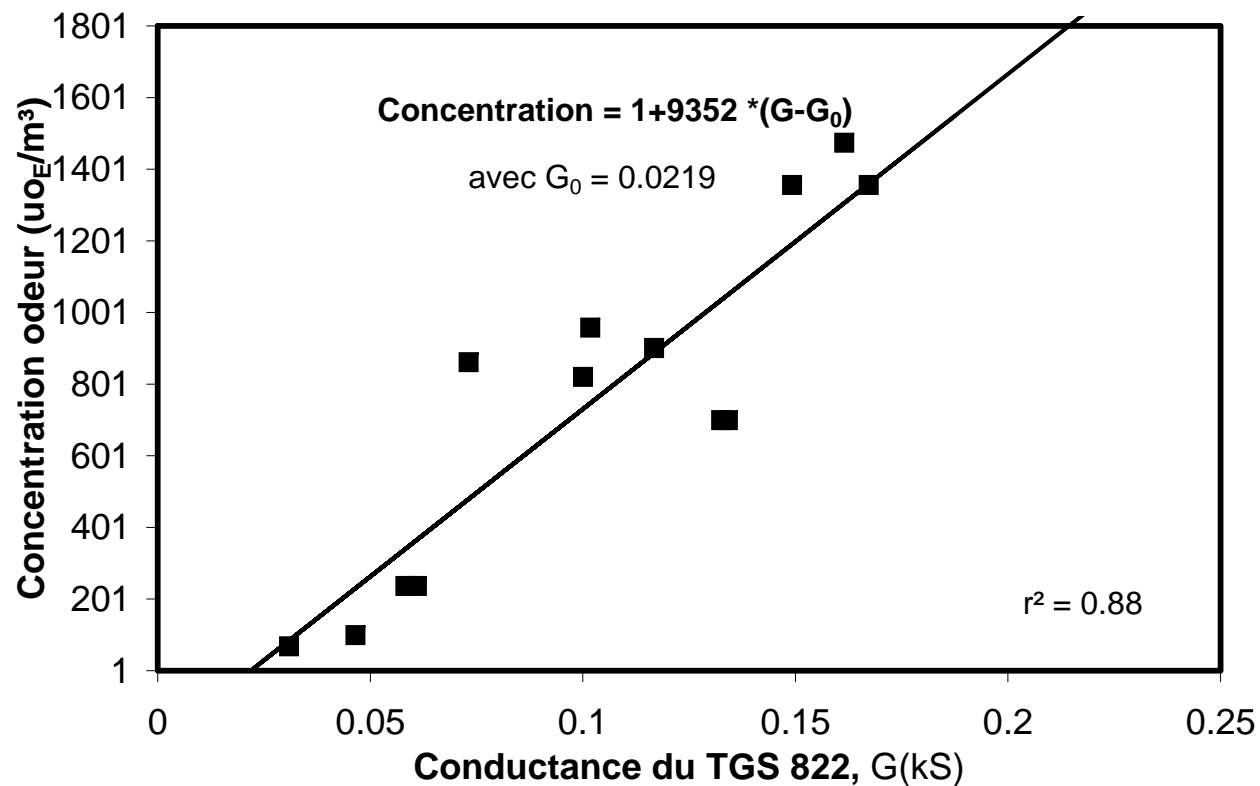
procédé

Conclusions

4 – Études « compost »

Exemple de surveillance continue

Préalables



Préambule

Nos nez électroniques
laboratoire terrain

Champ d'application
présentation traitement

Études

pollution

procédé

Conclusions

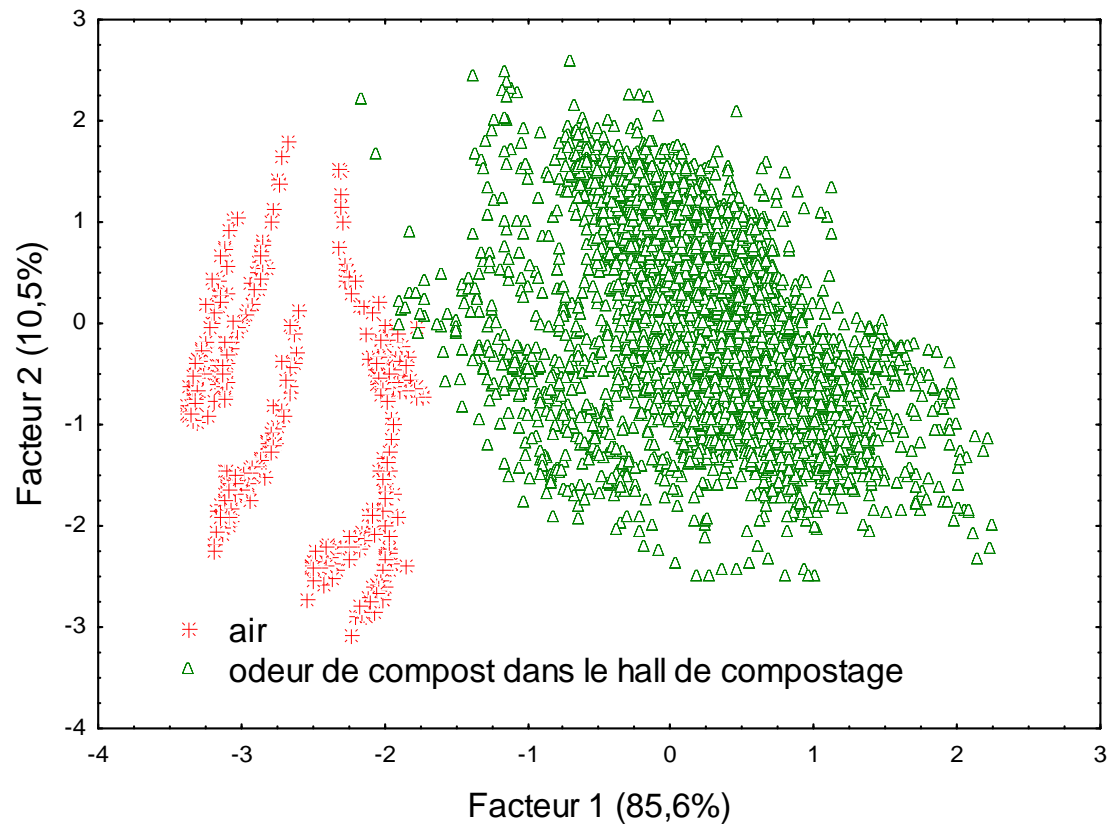
4 – Études « compost »

Exemple de surveillance continue

Préalables

Spécificité

Dispersion des données
d'un même groupe « source »



Préambule

Nos nez électroniques
laboratoire terrain

Champ d'application
présentation traitement

Études

pollution

procédé

Conclusions

4 – Études « compost »

Exemple d'étude du procédé

suivi du procédé par un nez électronique?

relation avec la composition chimique des émissions

chambre d'émission

émissions d'un même andain

durée : deux mois

mesures ponctuelles

(au moins 1 mesure par semaine)



GC-MS E-nose T° Hr

Préambule

Nos nez électroniques
laboratoire terrain

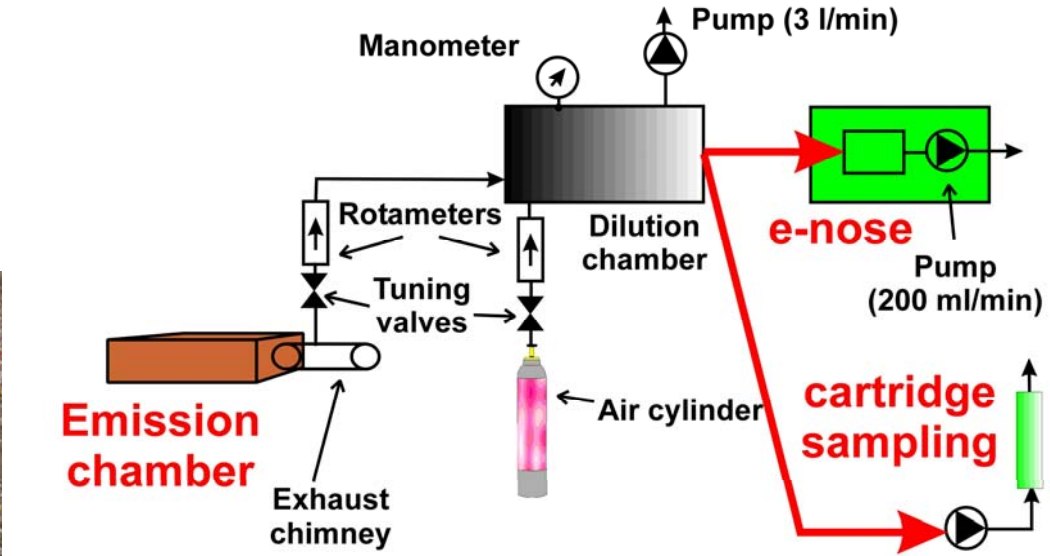
Champ d'application
présentation traitement

Études

pollution procédé

Conclusions

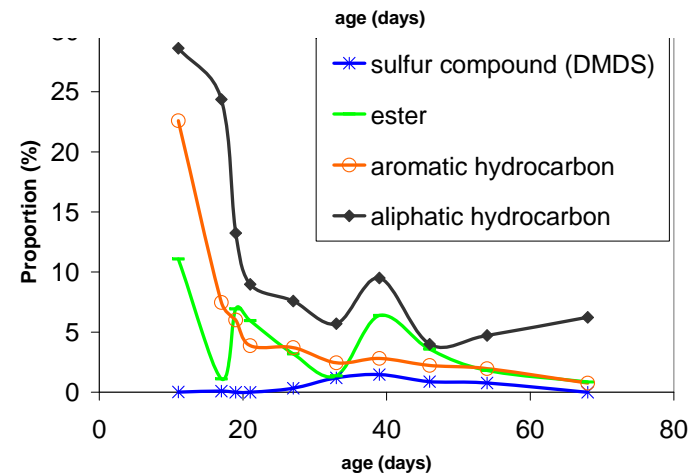
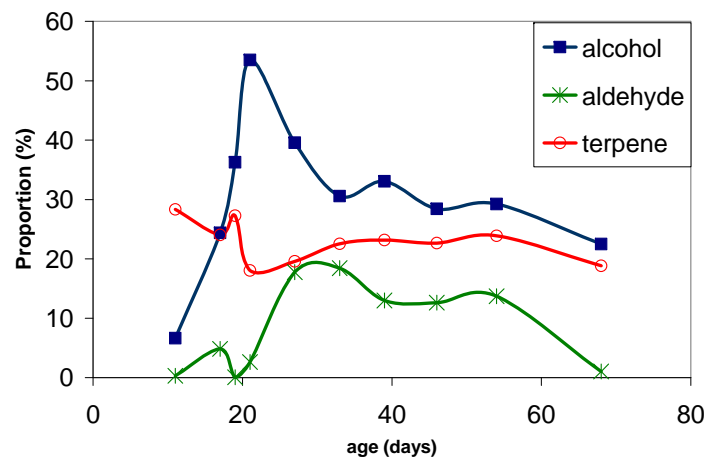
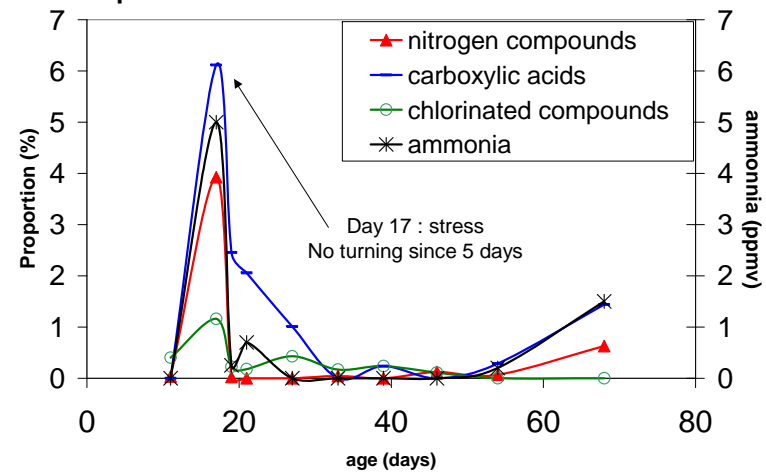
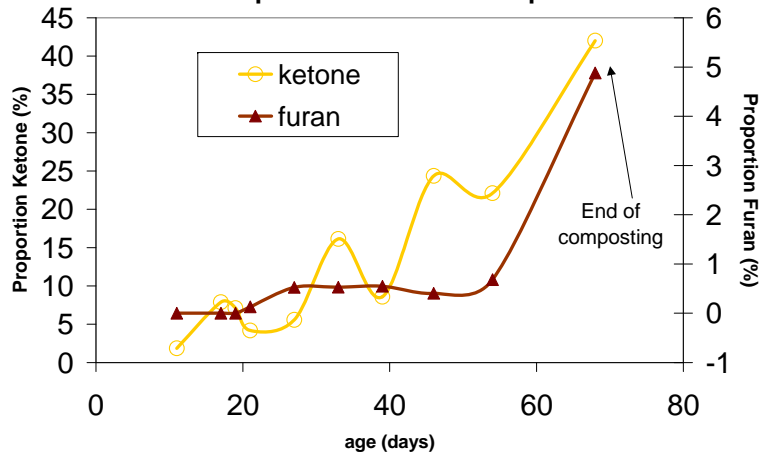
4 – Études « compost »



Préambule	Nos nez électroniques		Champ d'application		Études		Conclusions
	laboratoire	terrain	présentation	traitement	pollution	procédé	

4 – Études « compost »

composition chimique des émissions / procédé?



Préambule

Nos nez électroniques
laboratoire terrain

Champ d'application
présentation traitement

Études

pollution

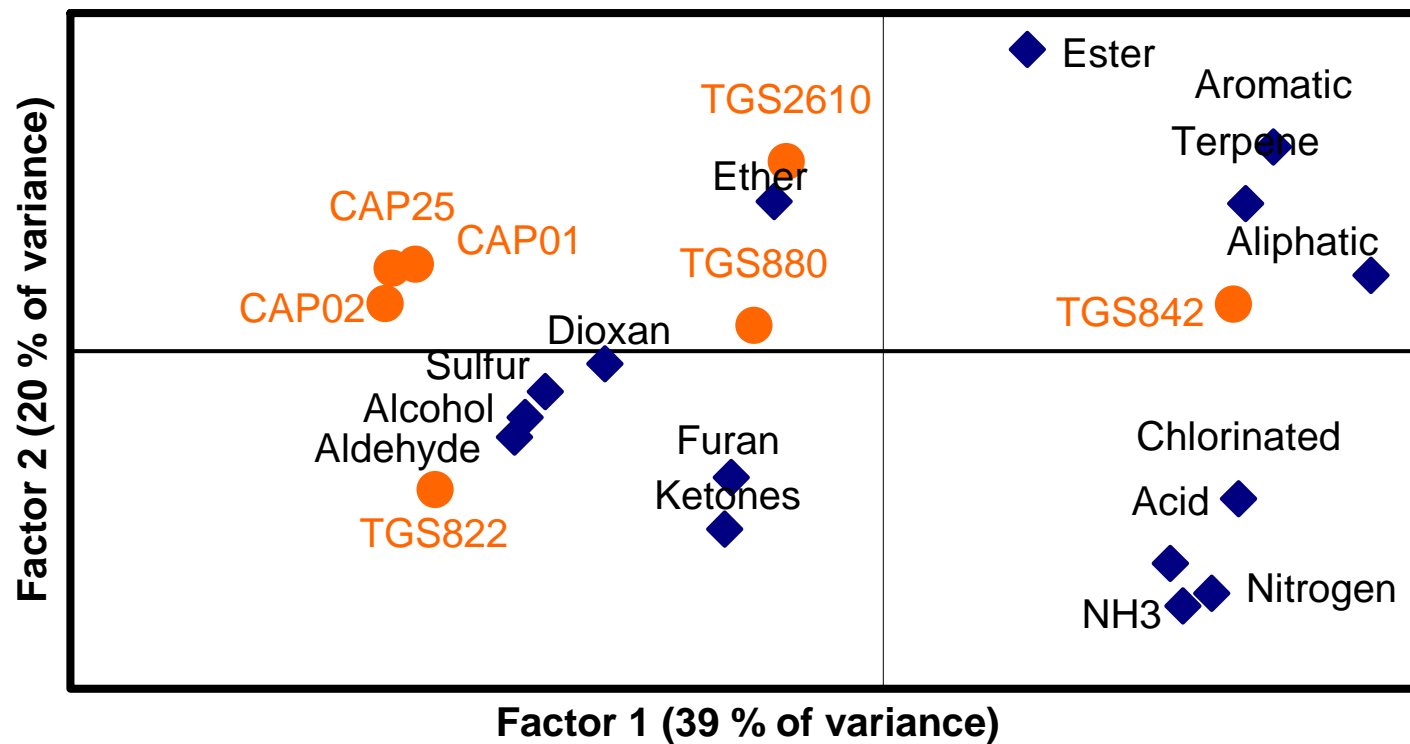
procédé

Conclusions

4 – Études « compost »

composition chimique des émissions / procédé?

composition chimique des émissions / réponse nez électronique?

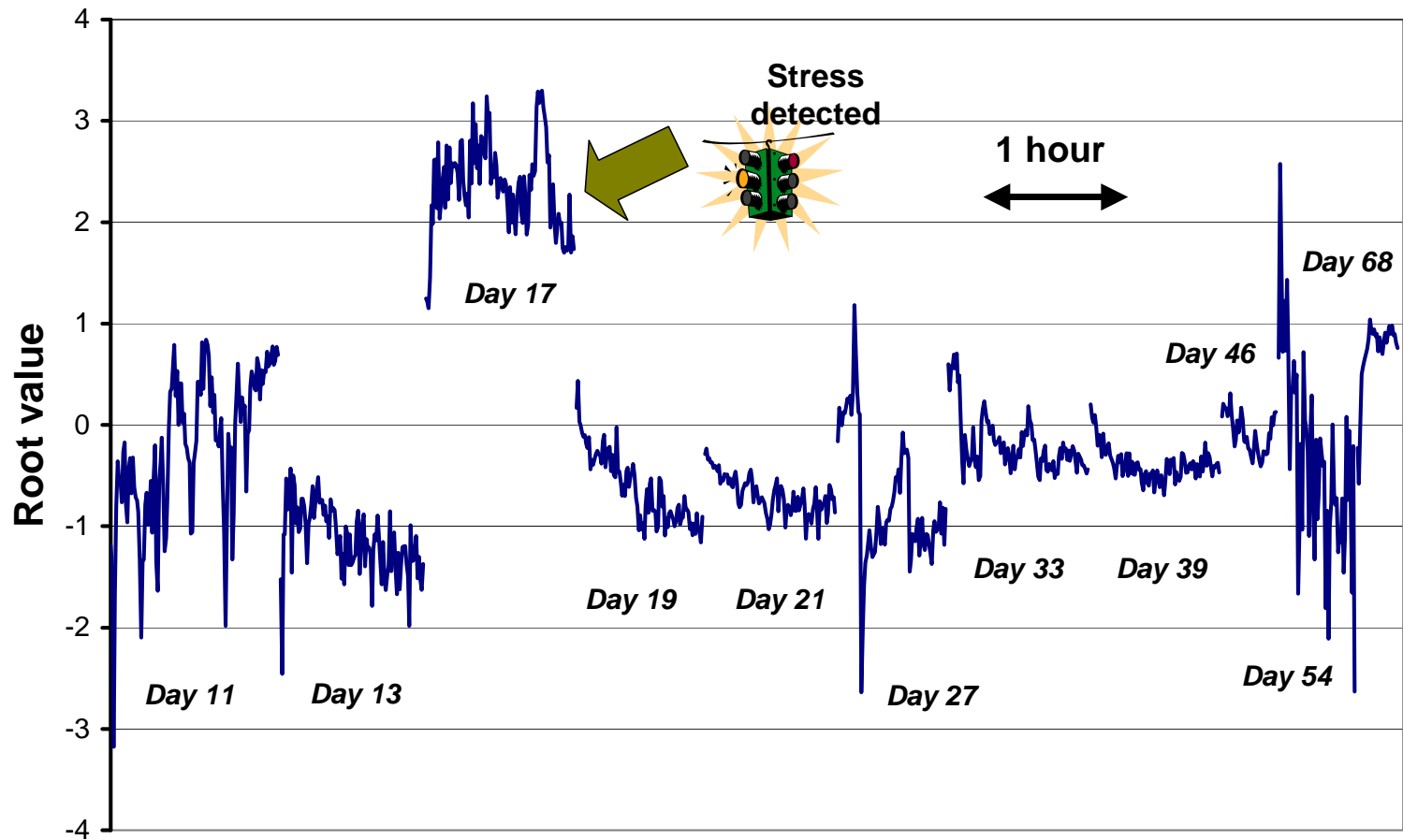


Préambule	Nos nez électroniques		Champ d'application		Études		Conclusions
	laboratoire	terrain	présentation	traitement	pollution	procédé	

4 – Études « compost »

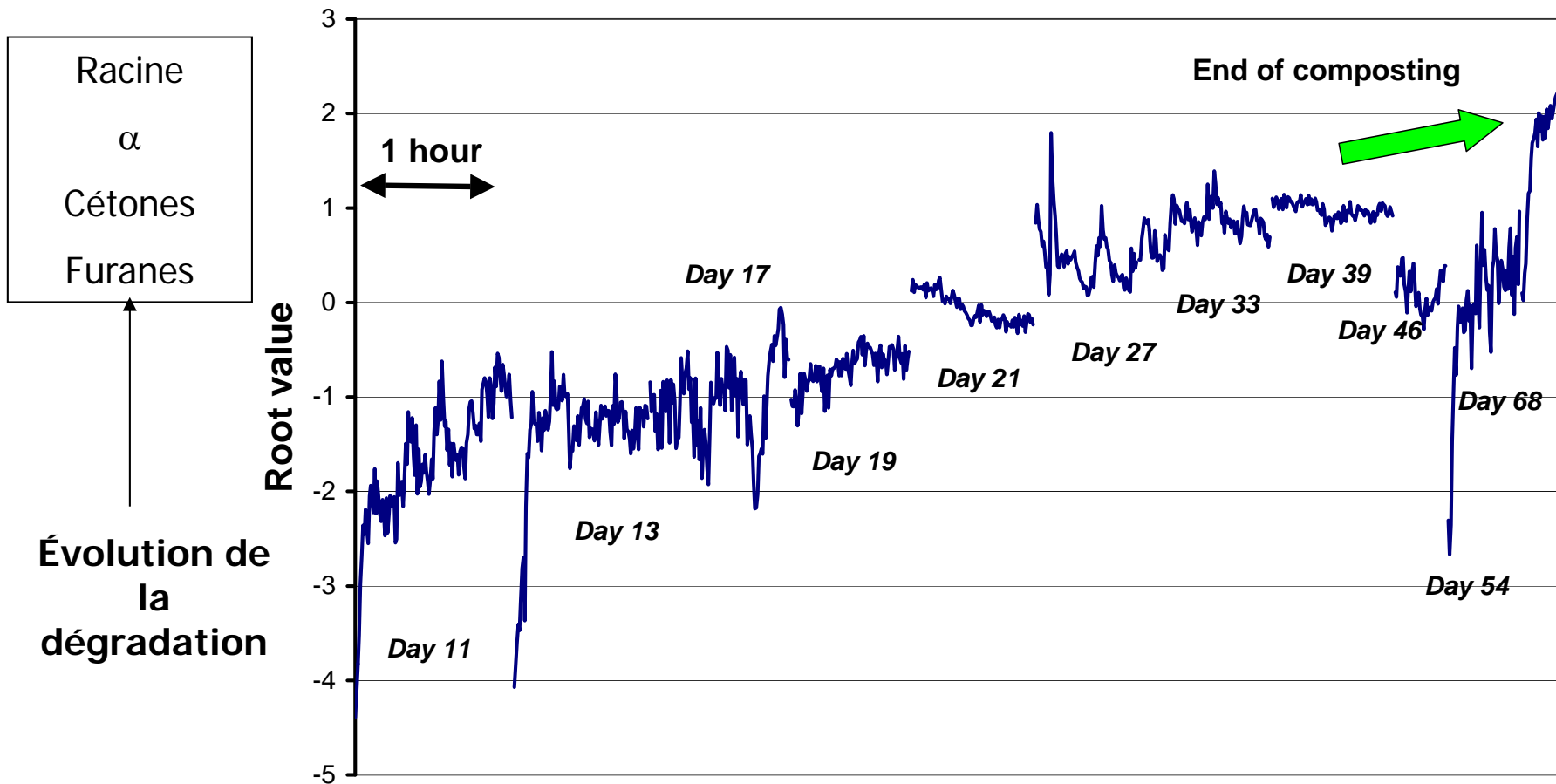
Racine
 α
 Azotés
 Acides

↑
 peu d'O₂



Préambule	Nos nez électroniques		Champ d'application		Études		Conclusions
	laboratoire	terrain	présentation	traitement	pollution	procédé	

4 – Études « compost »



Suivi simultané (avec un seul instrument) de plusieurs caractéristiques

Préambule

Nos nez électroniques
laboratoire terrain

Champ d'application
présentation traitement

Études

pollution procédé

Conclusions

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-**18**-19-20-21

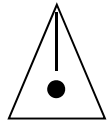
5 – Conclusions

‘Nez électronique’

Nombreuses potentialités pour la mesure des odeurs

Surveillance en temps réel de la pollution olfactive

Sensibilité aux substances chimiques odorantes et non odorantes



Limite de détection supérieure à celle du nez humain

Apprentissage (étalonnage) indispensable

Réactions chimiques : variables d’influence

Préambule

Nos nez électroniques
laboratoire terrain

Champ d’application
présentation traitement

Études
pollution procédé

Conclusions

5 – Conclusions

Applications

- **Asservissement** d'un système de traitement ou d'échantillonnage
- **Contrôle** de procédés générateurs d'odeurs ou d'émissions gazeuses complexes
- **Information** : autorités, riverains, exploitant

Temps réel + Archivage des données FIDO

- Estimation en **temps de réel de l'immission** dans le voisinage
- Vérification de **l'efficacité de nouveaux procédés**
- **Aide à l'application de la législation** :

ex « objectivation » des plaintes, surveillance continue d'émissions variables



Préambule

Nos nez électroniques
laboratoire terrain

Champ d'application
présentation traitement

Études
pollution procédé

Conclusions

5 – Conclusions

Perspectives de recherche (pour application compost)

- Poursuivre l'étude du procédé (+olfactométrie, plusieurs andains, mesure continue, ...)
- Appliquer le « FIDO » à **d'autres centres de compostage**
- Evaluer les performances du nez électronique dans le **milieu récepteur**
- Tester de **nouvelles techniques de traitement** de données
- Développer de **nouveaux instruments (type « sonde »)**
- Dédier la technologie à **d'autres finalités** (ex : prévention)
- ...

Préambule

Nos nez électroniques
laboratoire terrain

Champ d'application
présentation traitement

Études
pollution procédé

Conclusions

Merci pour votre attention

Anne-Claude Romain



063/23.08.59

acromain@ulg.ac.be

Equipe « surveillance de l'environnement » : Unité odeur

Département Sciences et Gestion de l'environnement