



**HAL**  
open science

## Cartographie d'enceintes climatiques

Béatrice Courtial, Annie Yart

► **To cite this version:**

Béatrice Courtial, Annie Yart. Cartographie d'enceintes climatiques. 11. Journées de la mesure et de la métrologie, Oct 2010, Nuan-le-Fuzelier, France. , 1 p., 2010. <hal-01136994>

**HAL Id: hal-01136994**

**<https://hal.science/hal-01136994v1>**

Submitted on 23 Feb 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

# CARTOGRAPHIE D'ENCEINTES CLIMATIQUES

Béatrice Courtial, Annie Yart

Unité de Recherche de Zoologie Forestière, 2163 Avenue de la Pomme de Pin CS 40001 Ardon 45075 ORLEANS Cedex 2

## PROBLEMATIQUE

Impacts du non-respect des consignes de température et d'homogénéité d'une enceinte :

- ✓ détérioration du matériel stocké ou perte d'échantillon,
- ✓ mise en œuvre de conditions de température non optimales pour des réactions enzymatiques ou chimiques, pour des élevages ou pour des cultures végétales,
- ✓ variabilité dans les résultats obtenus lors d'une même expérience.

## OBJECTIFS

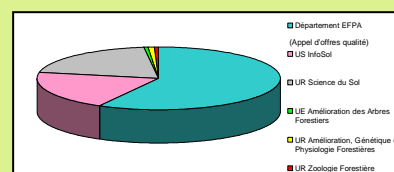
- ✓ Connaître les caractéristiques réelles et les performances des enceintes (chambres climatiques, étuves...)
- ✓ Assurer la fiabilité et la reproductibilité des expériences.
- ✓ Vérifier l'homogénéité dans l'ensemble de l'enceinte
- ✓ Vérifier l'absence de dérive dans le temps

La norme NFX 15-140 définit les critères de test de conformité des enceintes.

## FINANCEMENT DU SYSTEME DU CENTRE D'ORLEANS

Acquisition en 2010

Structures participantes au projet :

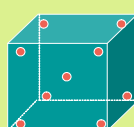


## DESCRIPTION DU SYSTEME

### Nombre de points de mesure

Volume (V) :

- $V < 2m^3$  : 9 points de mesure
- $2m^3 < V < 20m^3$  : 15 points de mesure
- $V > 20m^3$  : accord entre l'utilisateur et la personne qui réalise la cartographie



**Exemple de positionnement des capteurs avec 9 points de mesure**

Emplacement des capteurs aux coins : distance des parois égale à 1/10<sup>ème</sup> de chacune des dimensions du volume intérieur (l, h, p).

Pour les cartographies avec 15 points, ajouter un point de mesure au milieu de chaque face.

### Matériel utilisé (Société Oceansoft)



Capteurs Cobalt 2 avec sonde analogique externe PT100 (-100°C à +150°C)  
 Système de transmission : radio  
 Alimentation : pile  
 Précision : +/- 0,1°C  
 Etalonnage COFRAC en 5 points : -80°C, -20°C, +5°C, +40°C et +140°C

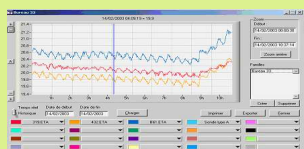
### Logiciel de Cartographie 3D

Assistant à la mise en oeuvre  
 Mémorisation des modèles de cartographie par équipement  
 9, 15 ou 32 sondes exploitables  
 Saisie des incertitudes de mesure pour chaque capteur  
 Calculs automatiques selon la norme NFX 15-140 (Homogénéité, stabilité, Ecart type,...)  
 Rapport automatique personnalisable  
 Export des rapports en PDF  
 Affichage des résultats par capteurs et pour l'ensemble des capteurs  
 Représentation en 3D couleur des échanges thermiques à l'intérieur de l'enceinte  
 Contrôle visuel facile et intuitif grâce à la vue 3D rotative



Modem récepteur 25 mW  
 9600 Bd USB

### Visualisation des résultats

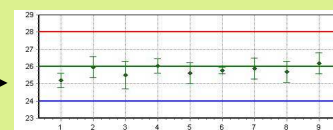


Courbes obtenues (ici avec 3 capteurs)

Stabilité du système  
 ≥ 30 points de mesure consécutifs

| PARAMETRES           | DESSCRIPTIF  | CALCUL  |
|----------------------|--|---|
| Température de l'air | Moyenne arithmétique des valeurs moyennes par capteur, $X_{mij}$ , pendant la durée d'acquisition  | $X_{air} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_{mij}$                              |
| Ecart de consigne    | Différence entre la température de consigne et la température de l'air   | $\Delta X_{co} = X_{co} - X_{air}$  |
| Erreur d'indication  | Différence entre la température d'indication et la température de l'air  | $\Delta X_{in} = X_{in} - X_{air}$  |
| Stabilité            | Différence entre les valeurs maximale et minimale d'un capteur pendant la durée d'acquisition  | $SX_i = \text{valeur max}(X_{ij}) - \text{valeur min}(X_{ij})$            |
| Stabilité maximale   | Valeur maximale des valeurs de stabilité pendant la durée d'acquisition  | $SX_{ij} = \text{valeur max}(SX_i)$                                       |
| Homogénéité          | Différence maximale, obtenue en régime établi, entre les moyennes des mesures, augmentées de leur incertitude élargie (U), dans l'espace de travail pendant la durée d'acquisition | $GX_{ij} = \text{valeur max}(X_{ij} + U) - \text{valeur min}(X_{ij} - U)$ |

Calculs effectués selon la norme NFX 15-140



Visualisation des 9 capteurs

RAPPORT DE CONFORMITE

## CONCLUSION

La cartographie d'enceinte permet de s'assurer de l'adéquation de l'enceinte aux exigences spécifiques des essais ou aux caractéristiques de stockage désirées. Une vérification périodique des enceintes permet de contrôler qu'il n'y a pas de dérive dans le temps. Le système testé permet de réaliser les cartographies d'une façon simple avec génération automatique des rapports de conformité.