Supervision d’un atelier de fermentation

Bureau National Interprofessionnel du Cognac

AgroParisTech

Sommaire

- Contexte du projet
- Le procédé de fermentation
- L’instrumentation et la supervision
  - Les besoins
  - Les contraintes
  - Les solutions proposées
- Conclusion et perspectives d’évolution

Sommaire

- Contexte du projet
- Le procédé de fermentation
- L’instrumentation et la supervision
  - Les besoins
  - Les contraintes
  - Les solutions proposées
- Conclusion et perspectives d’évolution

Contexte du projet

- Partenariat AgroParisTech - BNIC
  - AgroParisTech
    Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement
  - BNIC
    Bureau National Interprofessionnel du Cognac

Contexte du projet

AgroParisTech

Aide à la compréhension et à la maîtrise d'un procédé ancien

- Analyse du procédé
- Observation des méthodes traditionnelles
- Instrumentation
- Supervision

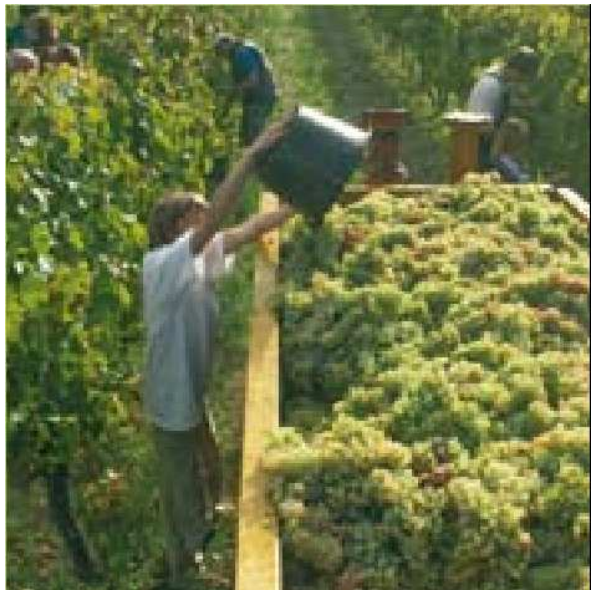
Bureau National Interprofessionnel du Cognac

Sommaire

- Contexte du projet
- Le procédé de fermentation
- L’instrumentation et la supervision
  - Les besoins
  - Les contraintes
  - Les solutions proposées
- Conclusion et perspectives d’évolution

Le procédé de fabrication du Cognac au BNIC

500 parcelles cultivées à analyser



Vendanges en octobre

Pressurage immédiat après la récolte

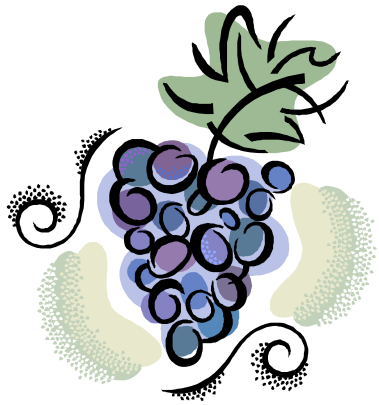
Opération critique
Suivi manuel de la température

Fermentation

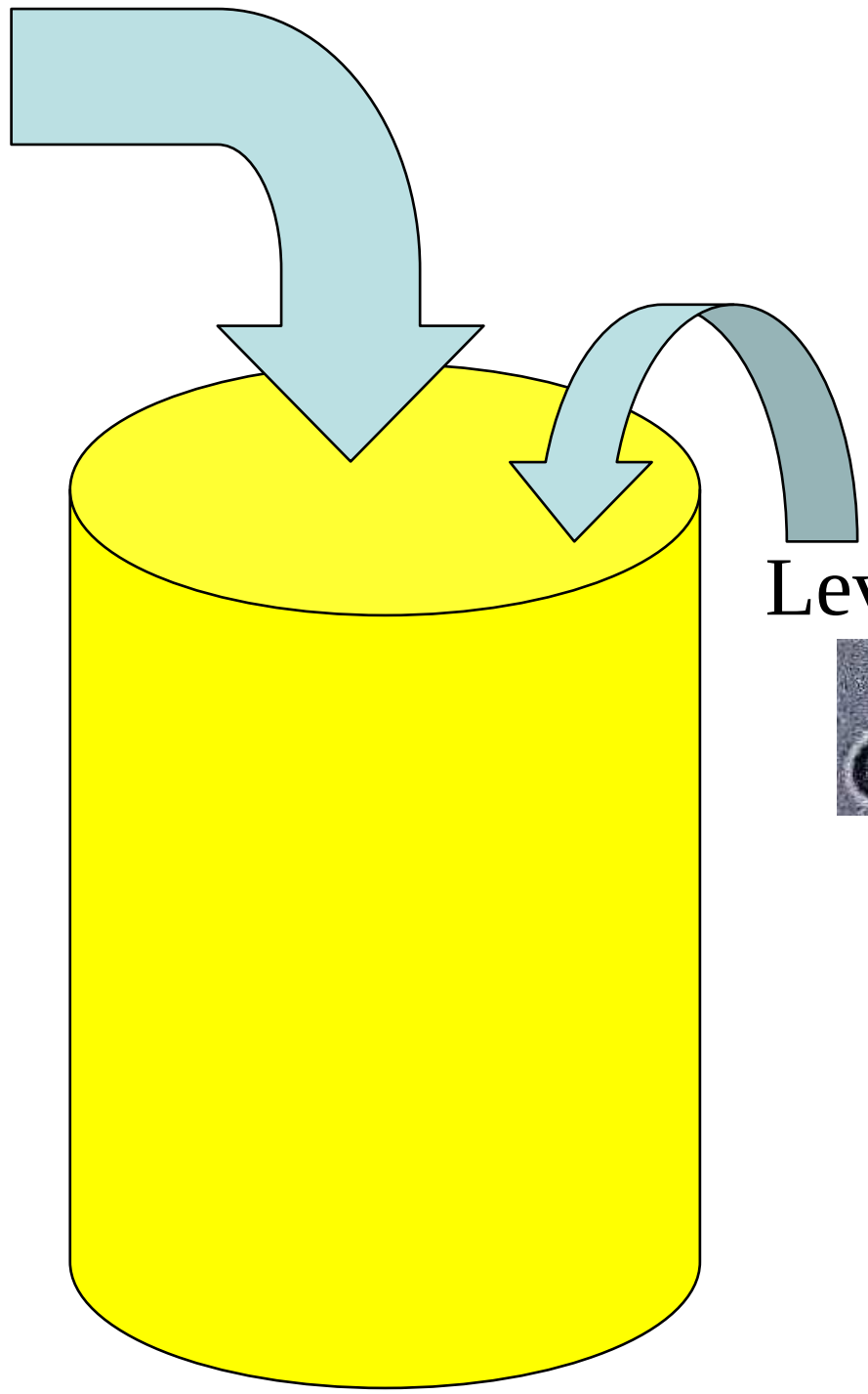
Distillation traditionnelle en alambic en cuivre

Vieillissement en fûts de chêne et assemblage

Le procédé de fermentation



Jus issu du pressurage



Levures

Ensemencement

Plusieurs jours

Le procédé de fermentation

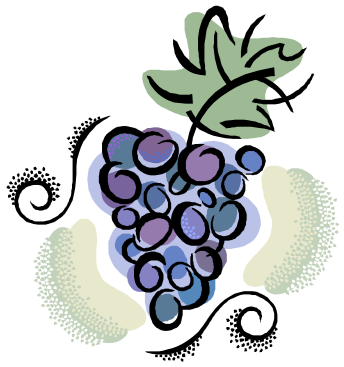
$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

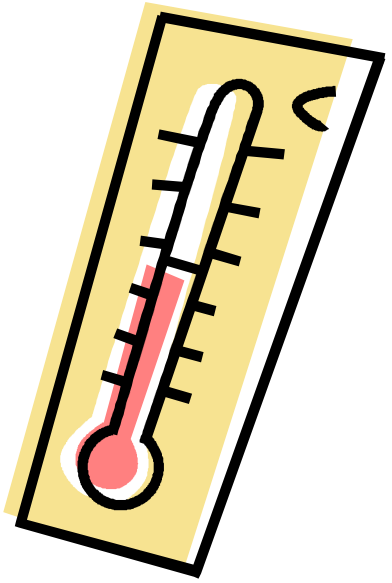
Sucre → Alcool + Dioxyde de Carbone

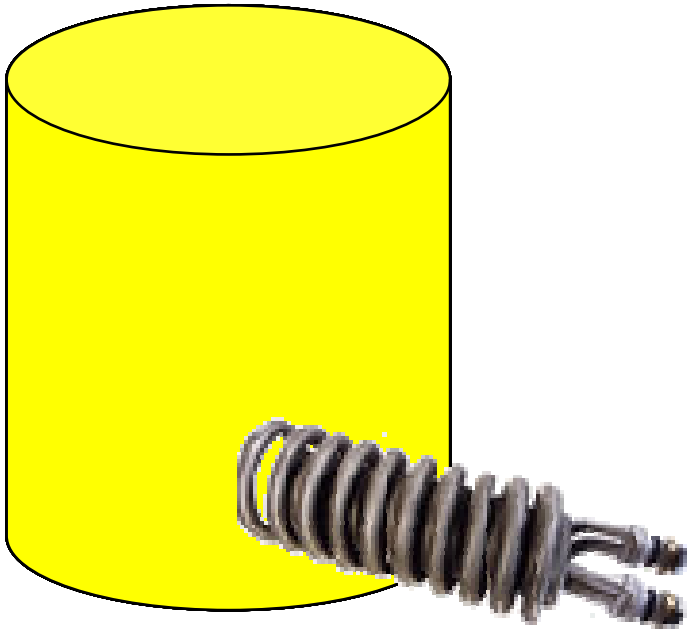
Sommaire

- Contexte du projet
- Le procédé de fermentation
- L’instrumentation et la supervision
  - Les besoins
  - Les contraintes
  - Les solutions proposées
- Conclusion et perspectives d’évolution

Les besoins d'instrumentation

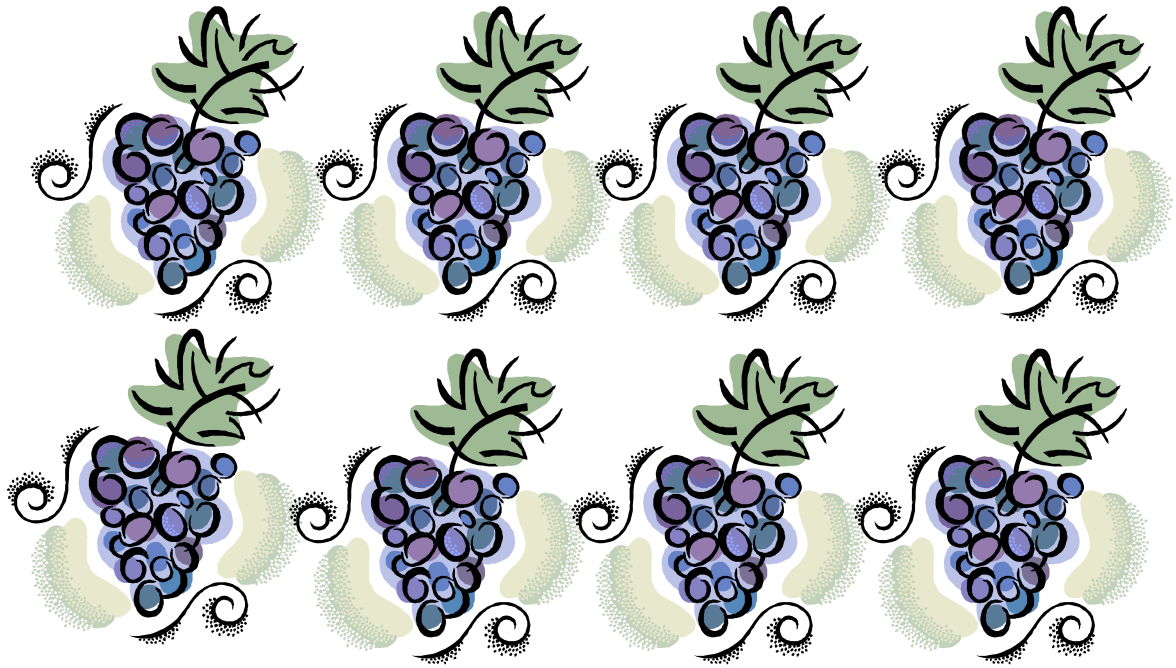




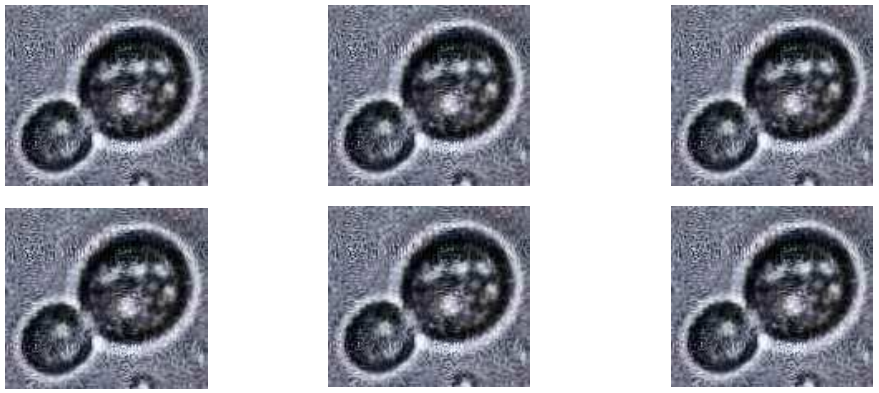


La température est relevée manuellement
Le contrôle est également manuel

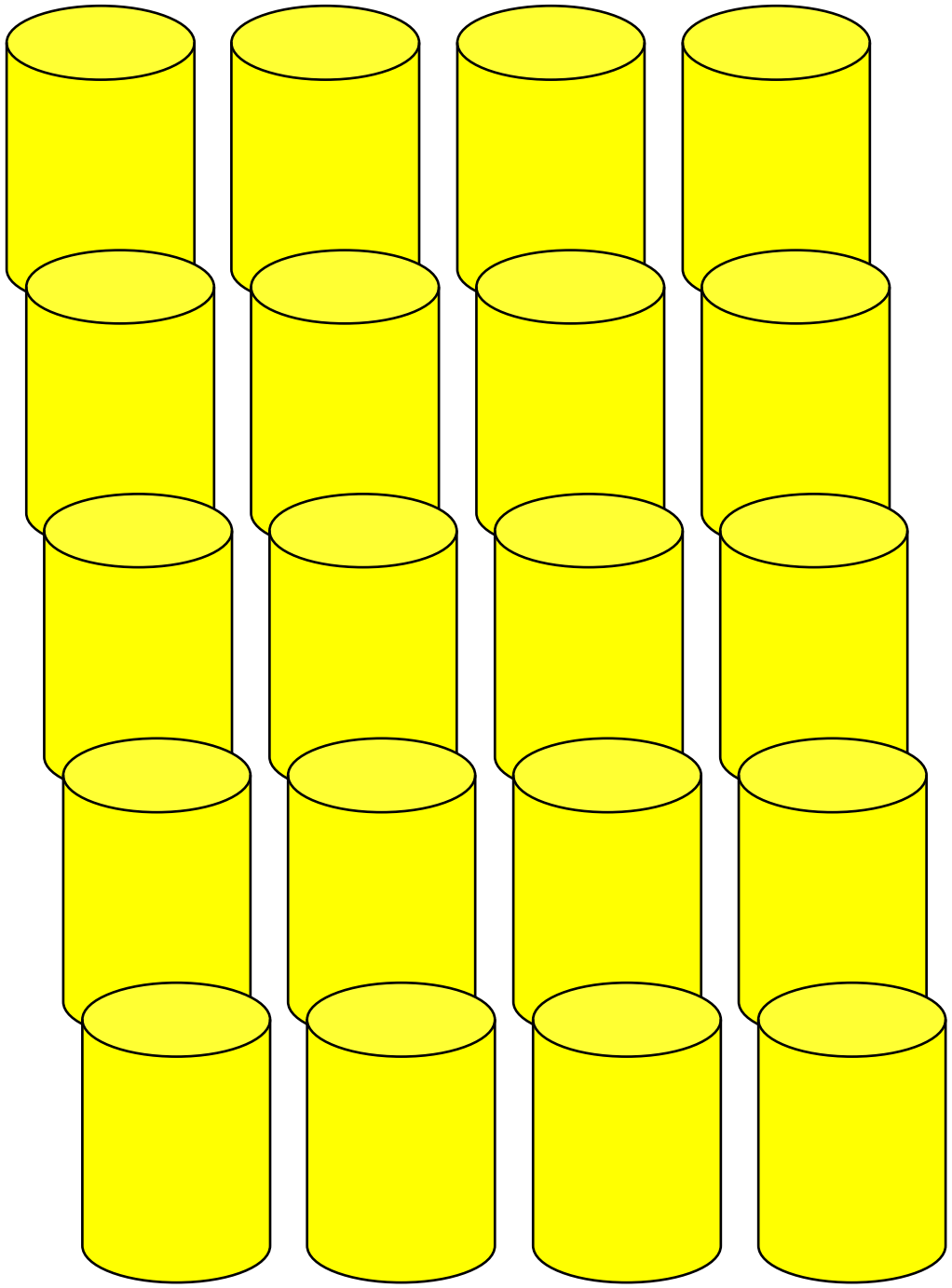
Les besoins d’instrumentation



Jusqu’à 500 parcelles

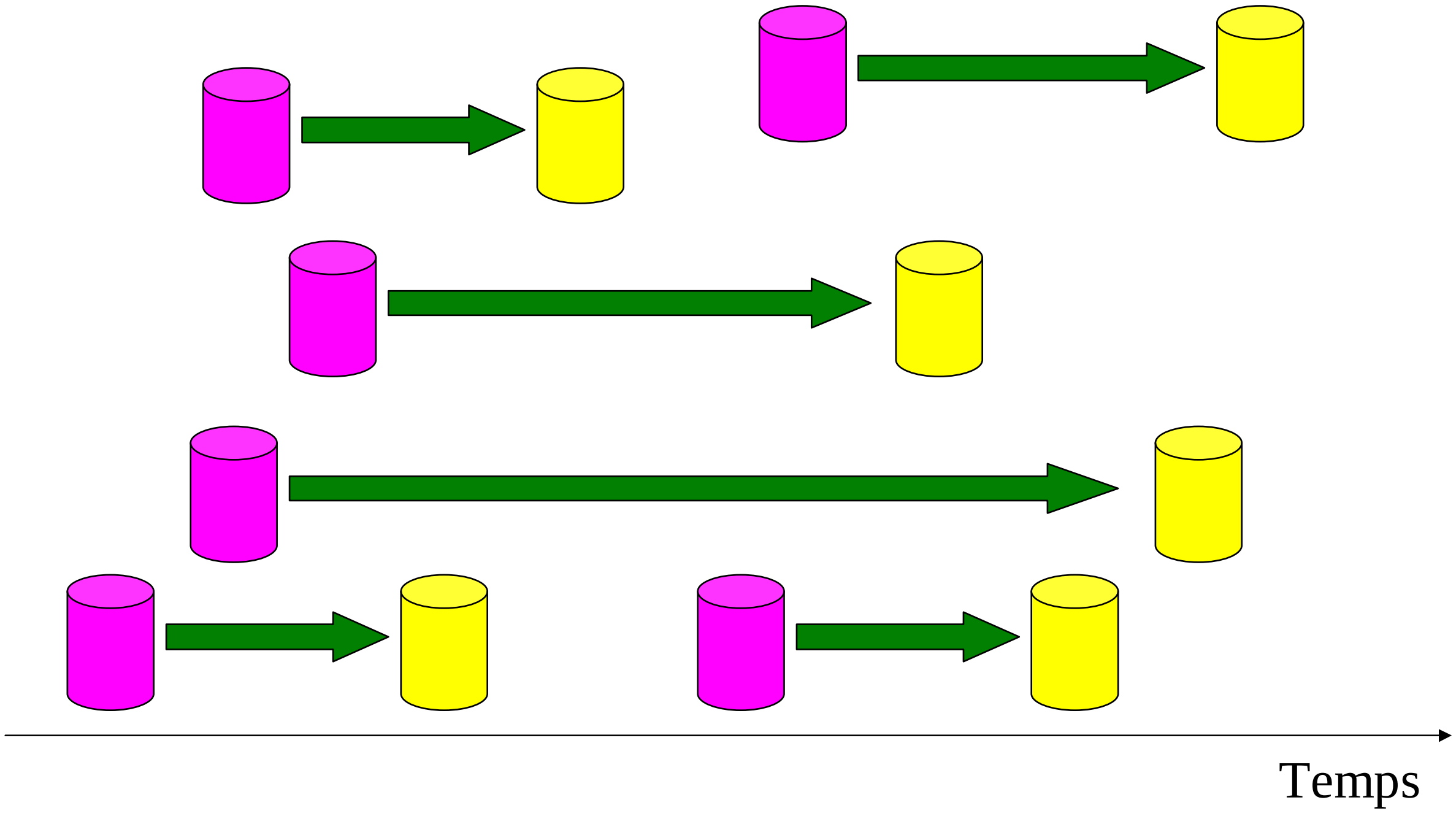


Plusieurs types de levures possibles



20 cuves

Les besoins d’instrumentation

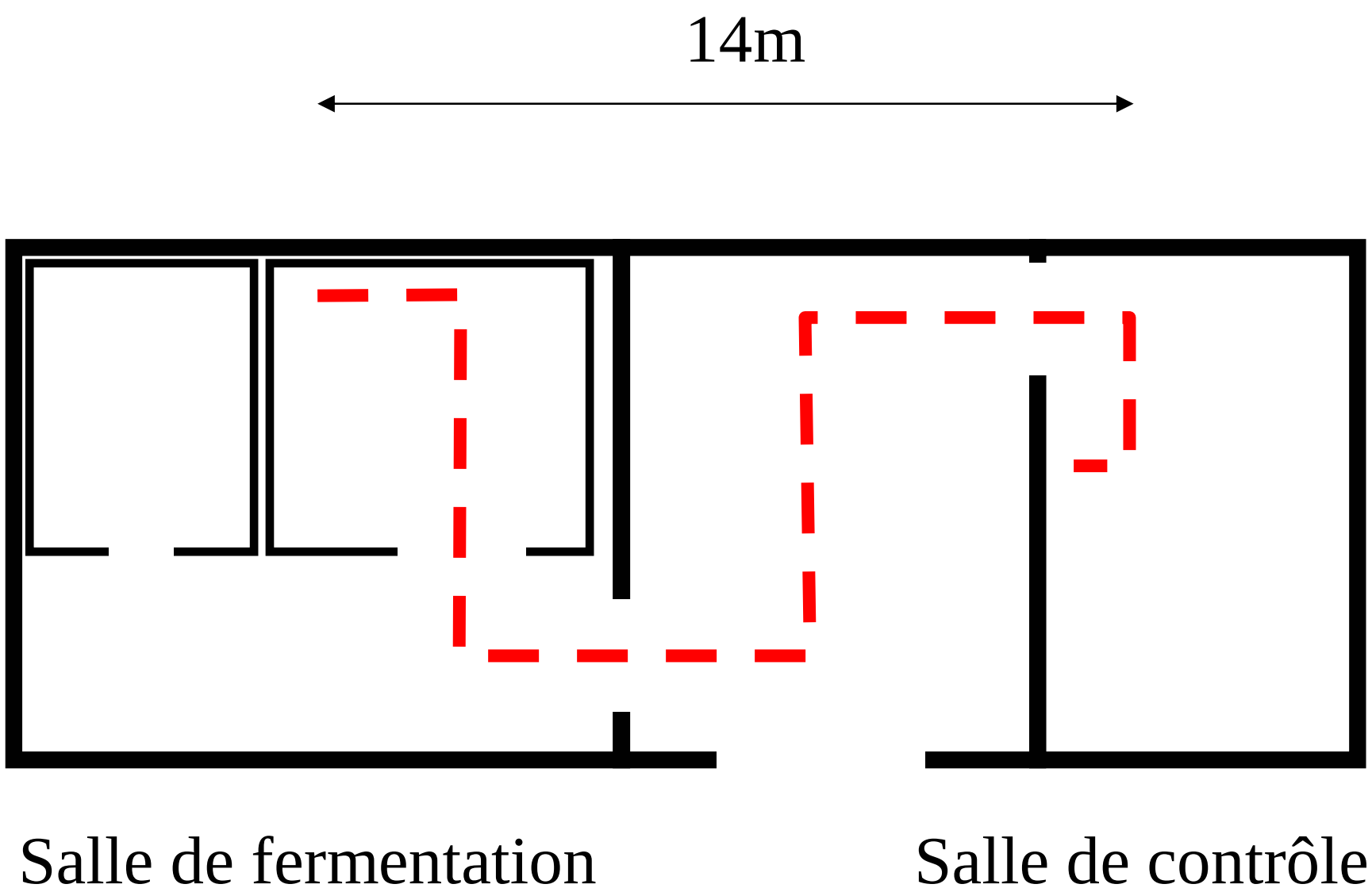


Sommaire

- Contexte du projet
- Le procédé de fermentation
- L’instrumentation et la supervision
  - Les besoins
  - Les contraintes
  - Les solutions proposées
- Conclusion et perspectives d’évolution

Les contraintes de mise en œuvre

La distance entre la salle de fermentation et la salle de contrôle est importante.



Les contraintes de mise en œuvre

Le système doit permettre :

- La mesure précise de la température.
- La communication entre les modules d'acquisition et le PC de supervision.
- L'individualisation du contrôle de chaque cuve sur plusieurs semaines.
- La visualisation et l'enregistrement des évolutions des températures.
- L'information sur les tendances d'évolution des températures.
- La gestion d'alarmes.
- Le stockage des informations essentielles à la traçabilité des produits.

Sommaire

- Contexte du projet
- Le procédé de fermentation
- L’instrumentation et la supervision
  - Les besoins
  - Les contraintes
  - Les solutions proposées
- Conclusion et perspectives d’évolution

La mesure des températures

- La mesure est faite par des thermocouples plongeant dans les cuves.
- Les modules du système FieldPoint assurent :
  - Précision de la mesure
  - Robustesse en milieu industriel
  - Modularité
  - Faibles coûts

La communication sans fil

Nom commercial	Wi-Fi	Bluetooth	ZigBee
Standard	802.11b	802.15.1	802.15.4
Principales applications	Web, Multimédia	Remplacement de câbles	Contrôle et supervision
Besoins de mémoire (ko)	>1 000	>250	4-32
Durée de vie d'une batterie (jour)	>1	1-7	100-1000
Taille du réseau (nœud)	32	7	>65 000
Taux de transfert (ko/s)	>11 000	720	20-250
Portée maximale (m)	100	10	100

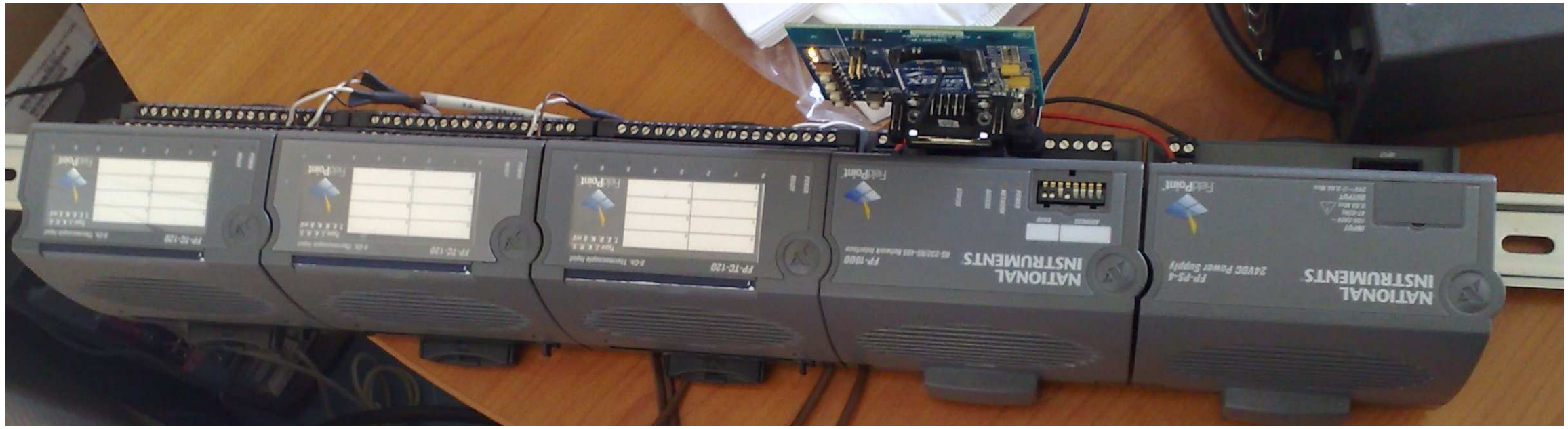
La communication sans fil

Utilisation des modules XBee-PRO® (Digi) :

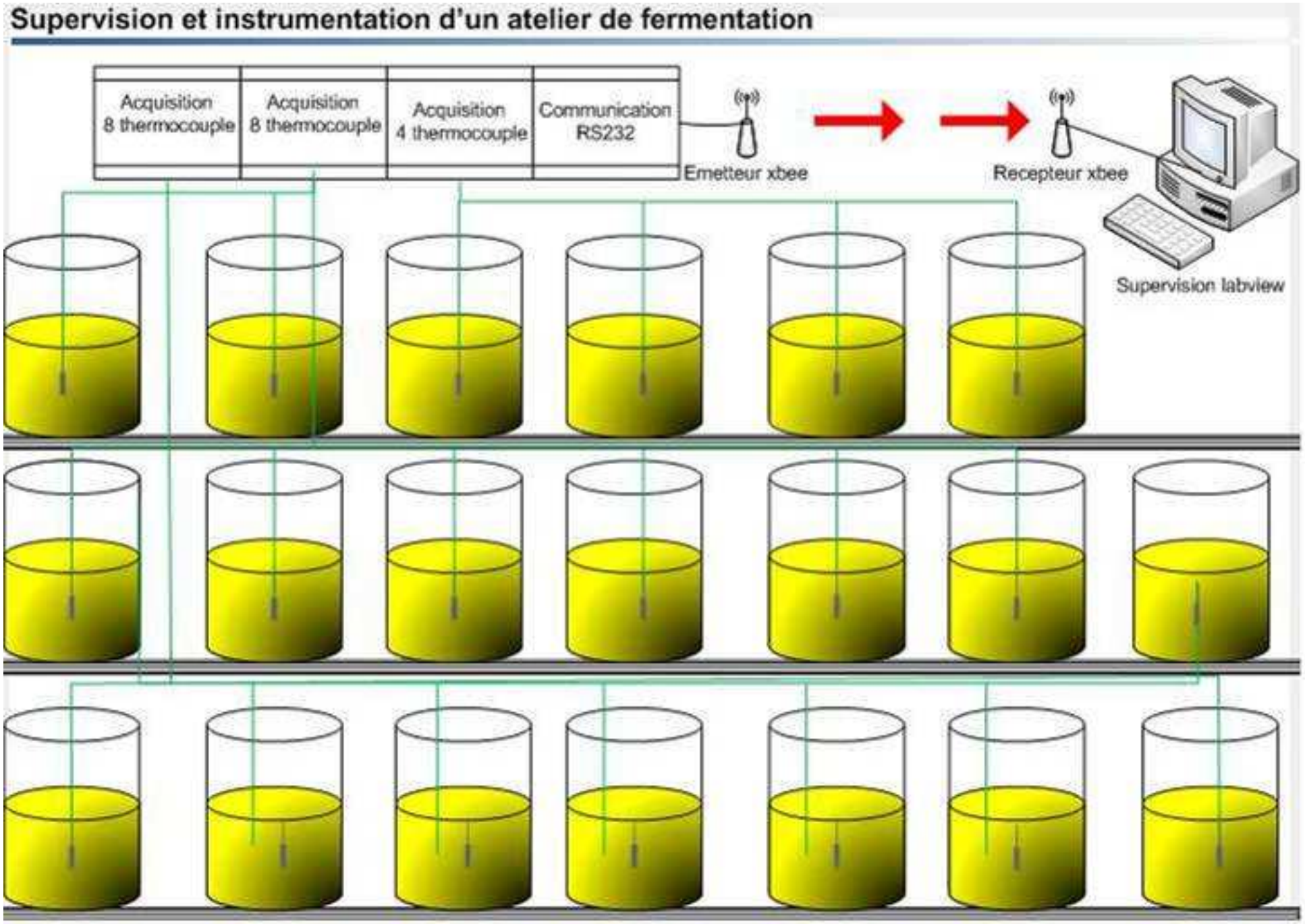
- Véritable centrale d’acquisition 10bits pour des tensions entre 0V et 3,3V.
- Communication sur plus de 100m.
- Montage possible en réseau maillé.
- Communication RS-232 disponible.
- Faible consommation.

La communication sans fil

La communication sans fil



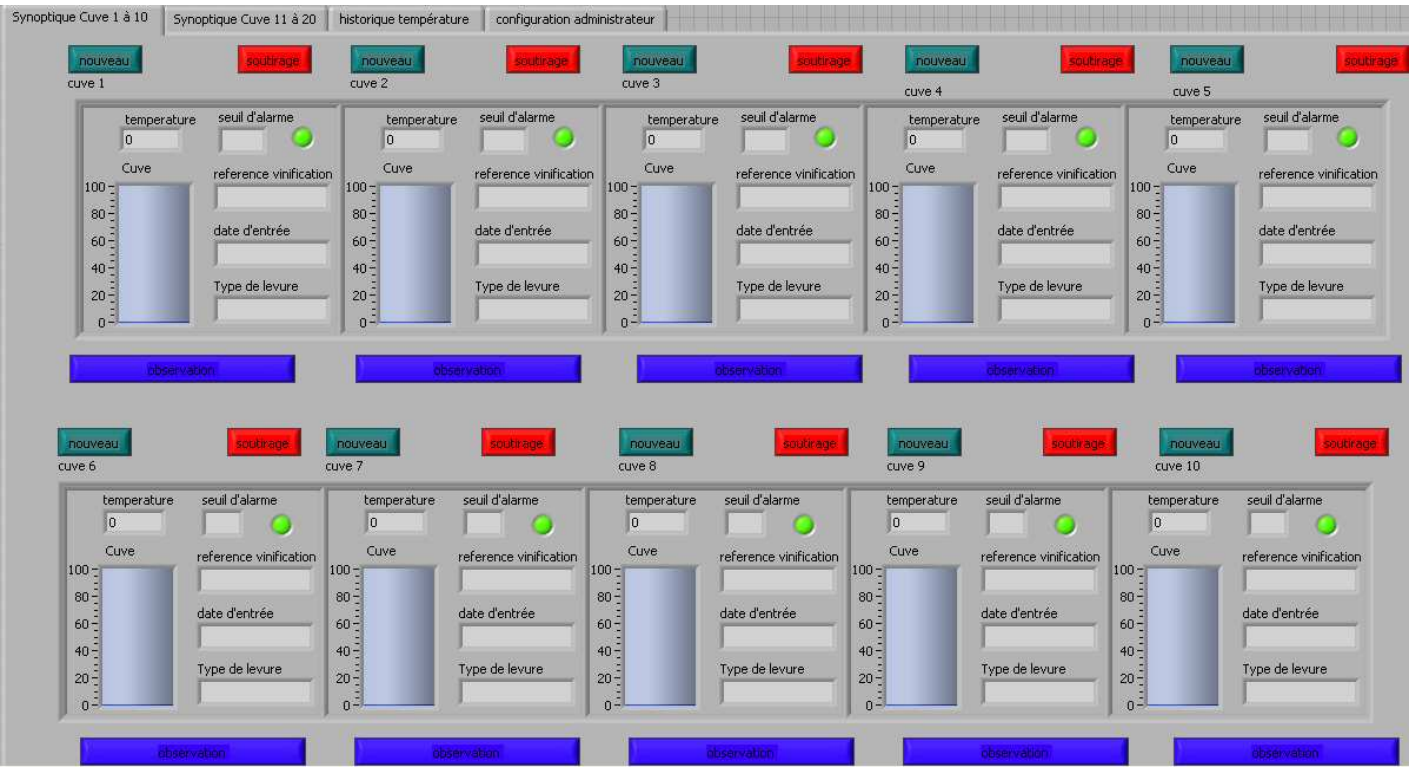
L’architecture

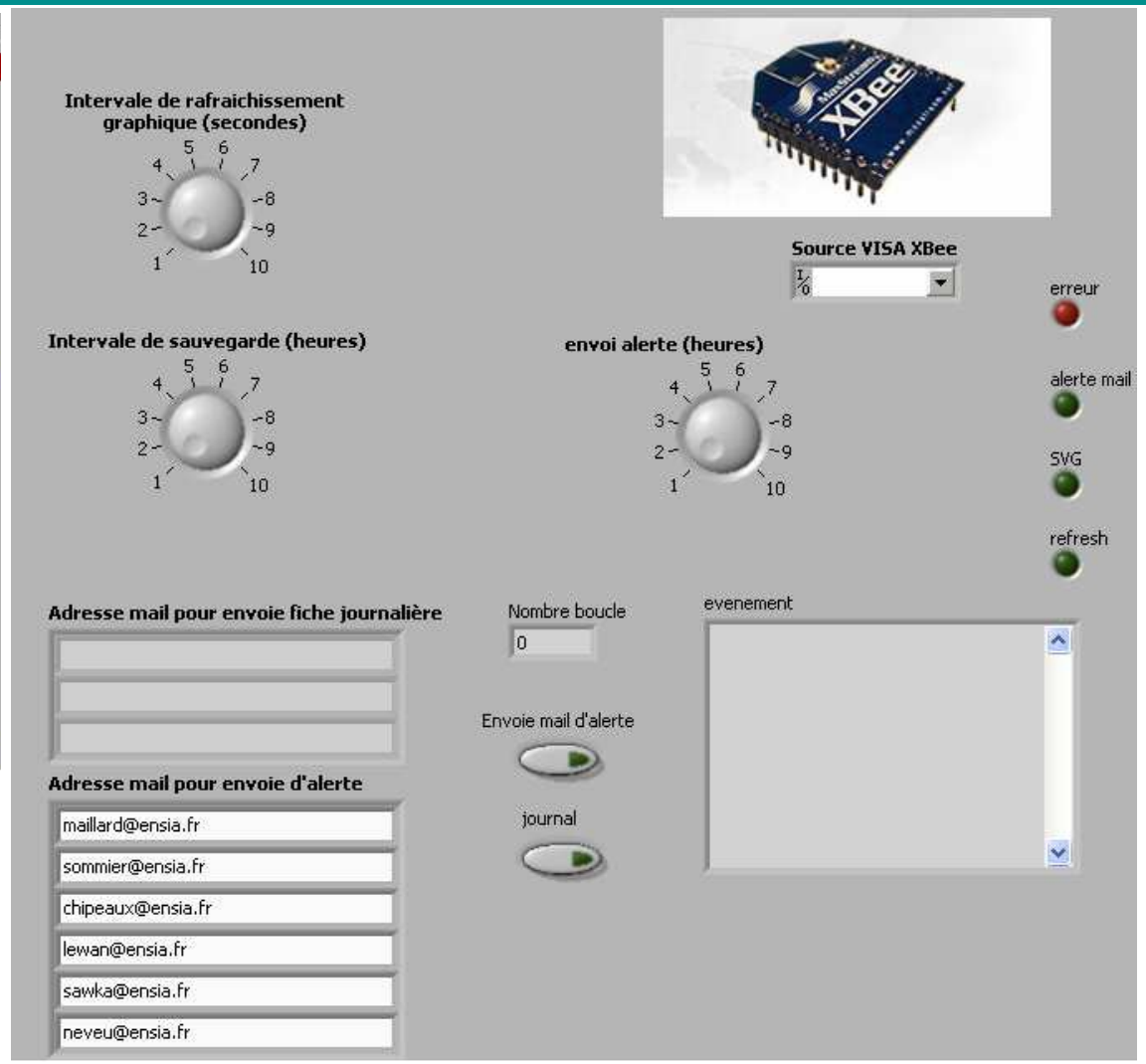


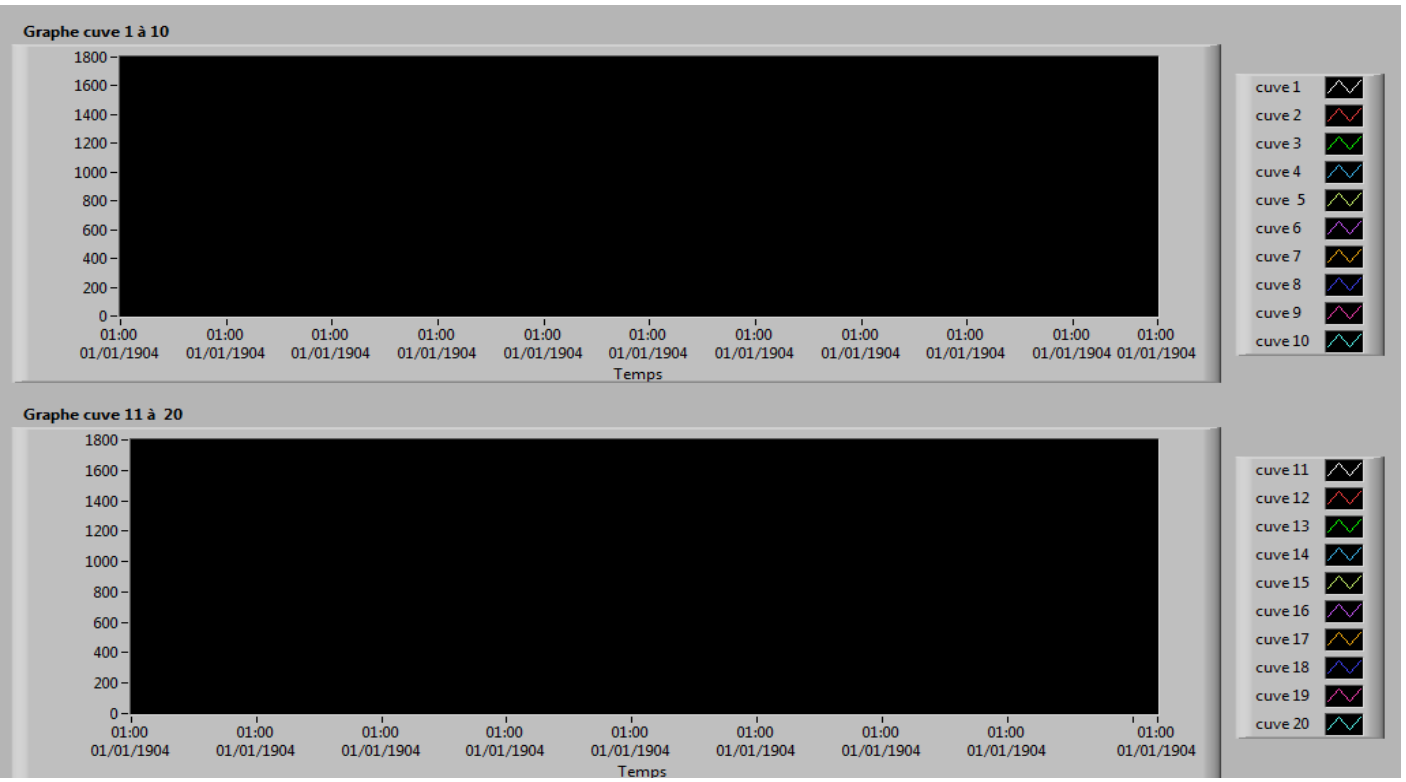
La supervision

- Elle est assurée par LabVIEW.
- Configuration de l'acquisition, visualisation des données, stockage des informations …
- Gestion de la restauration des informations en cas de panne.
- Gestion d'envoi de mail pour :
  - Informer des tendances des évolutions des températures.
  - Alerter en cas de dépassement d'une température limite.

Les faces-avant LabVIEW

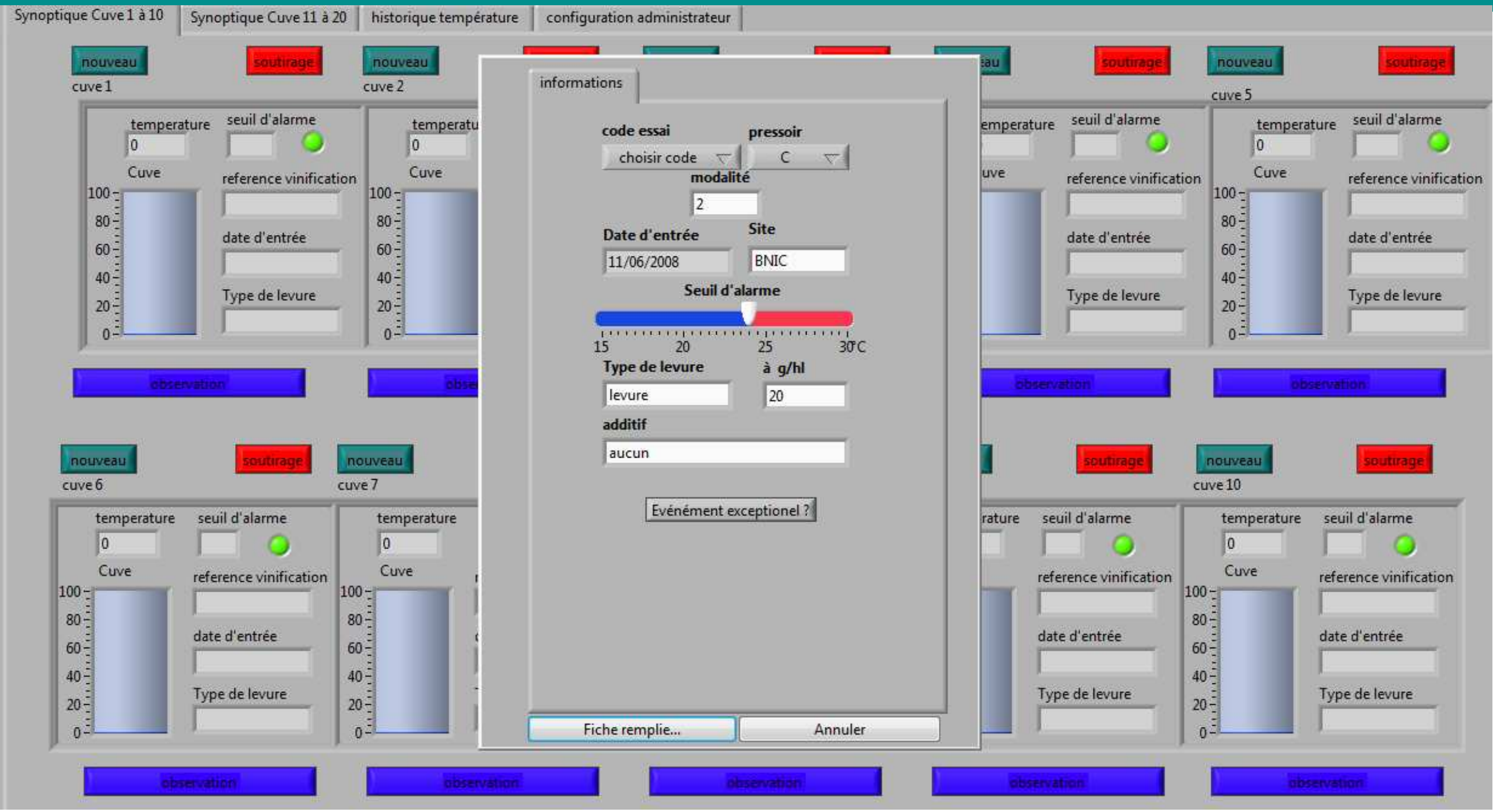




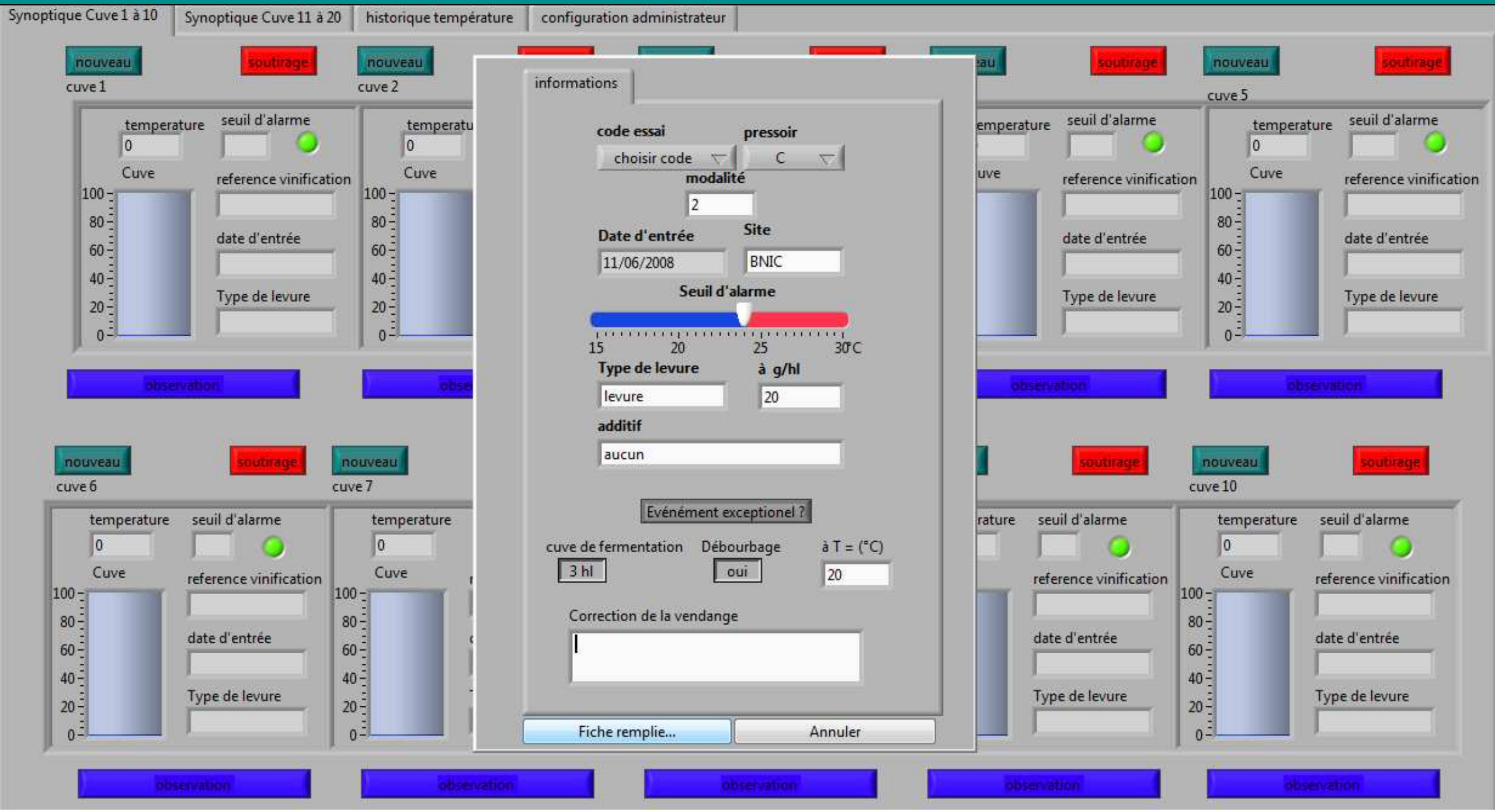


Déroulement du programme

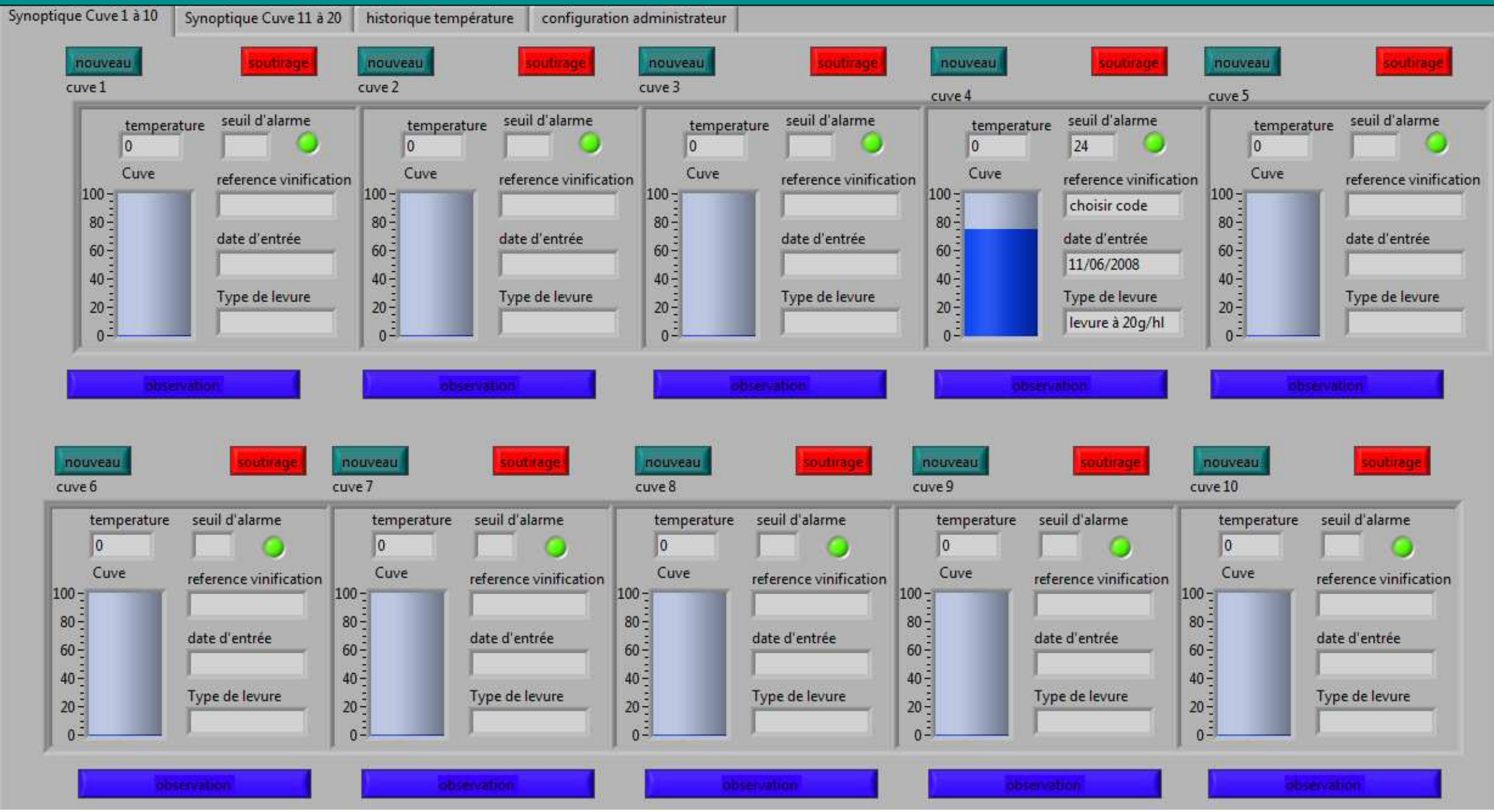
Déroulement du programme



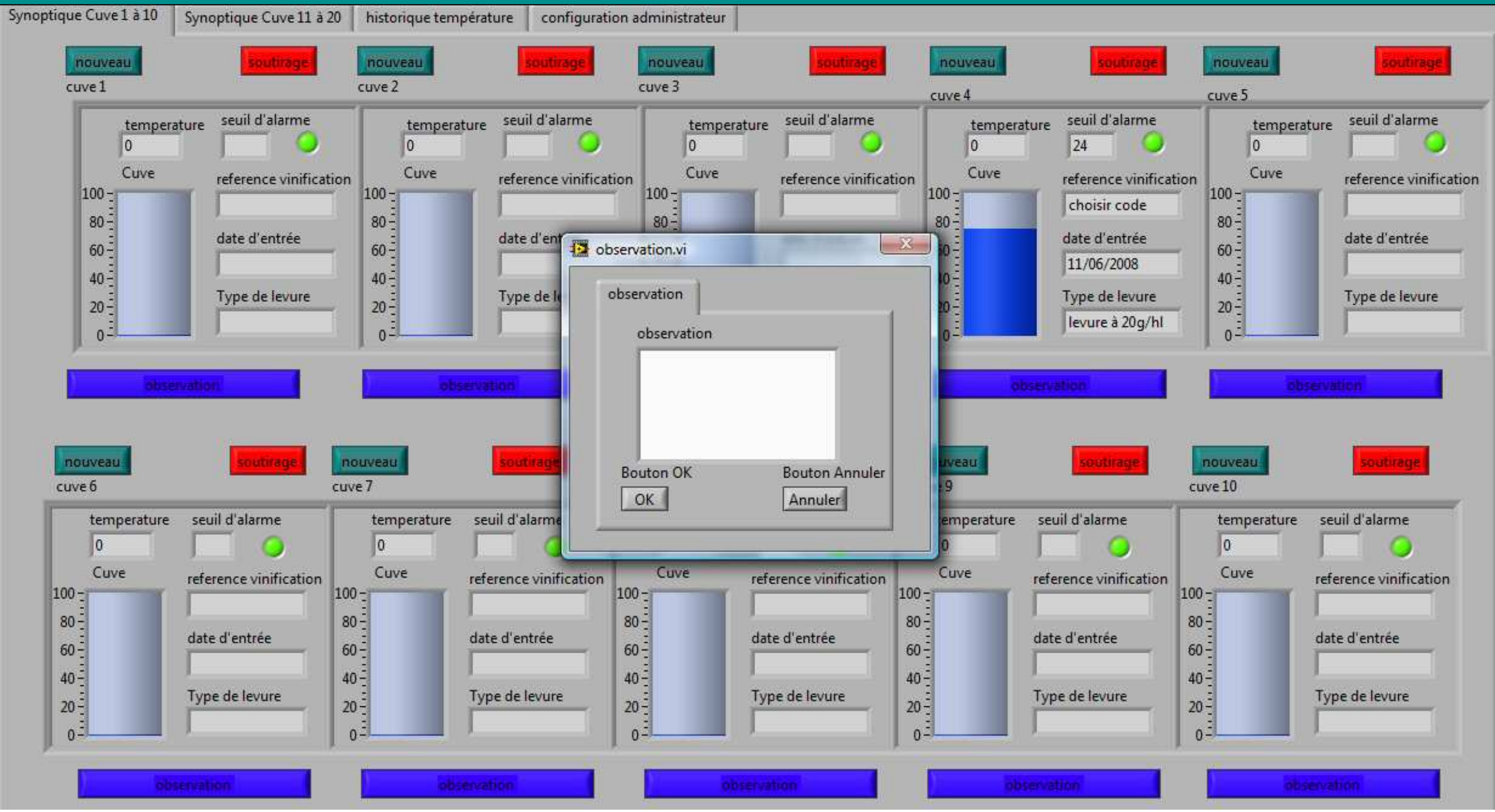
Déroulement du programme



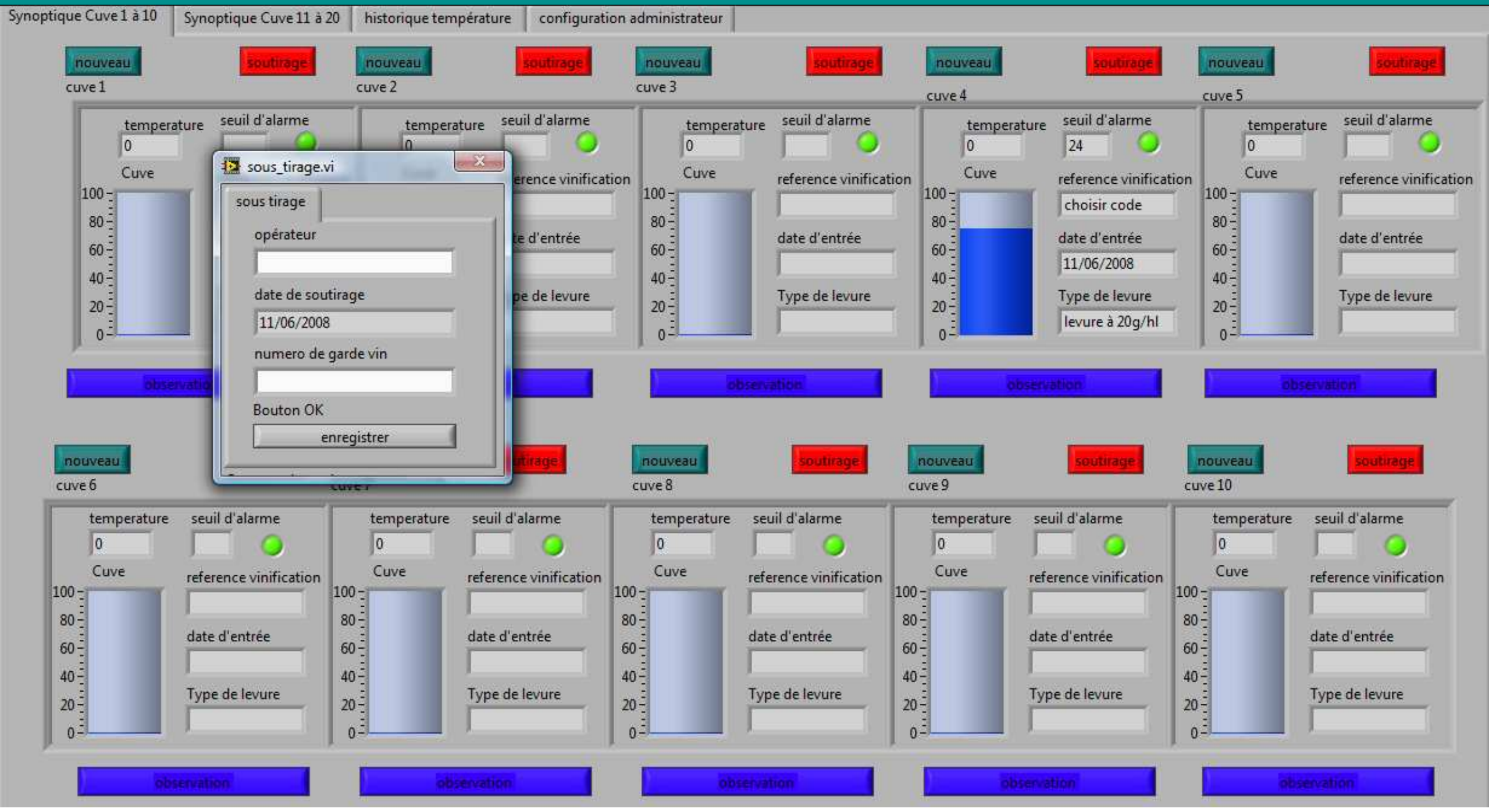
Déroulement du programme



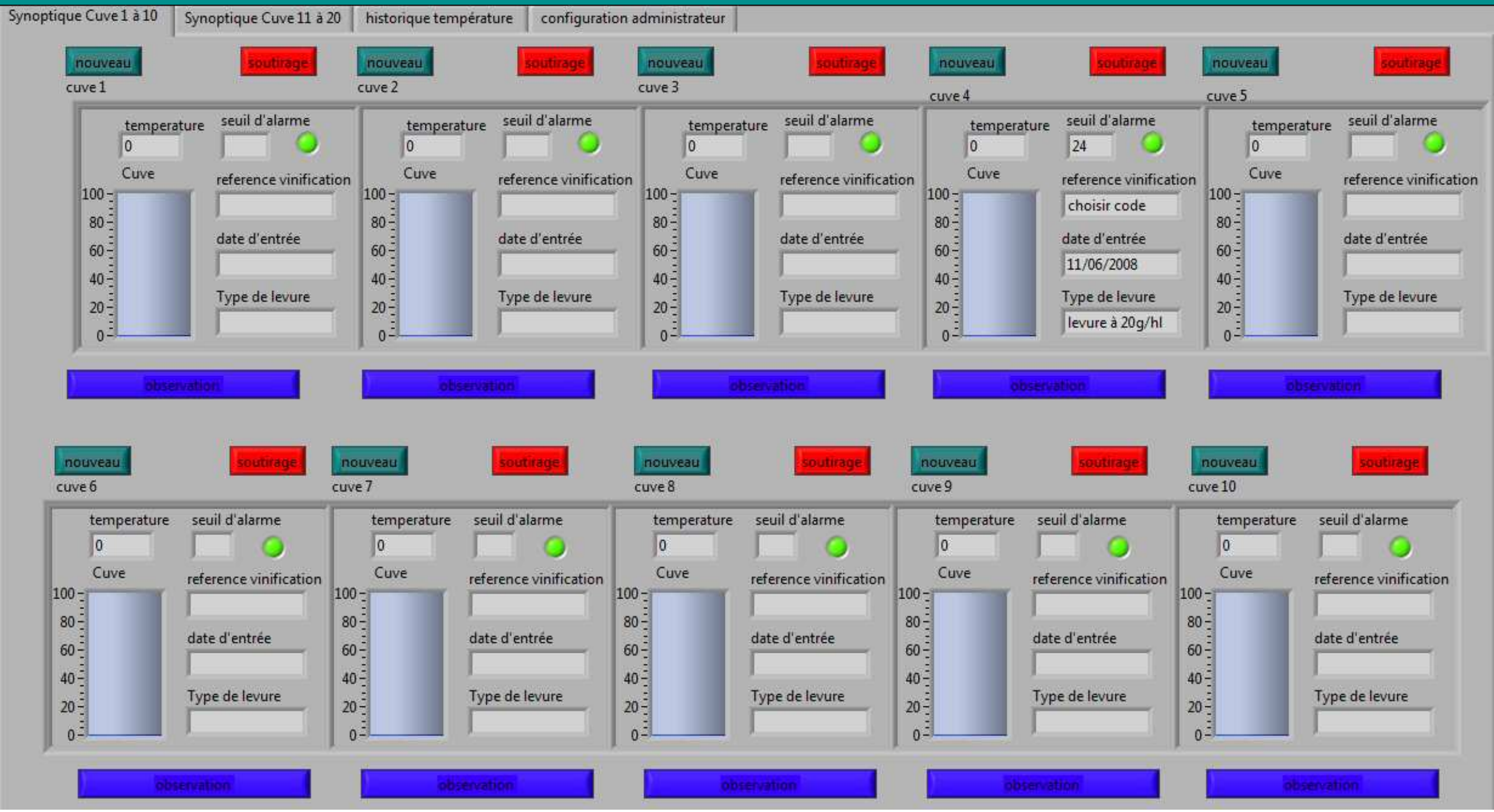
Déroulement du programme



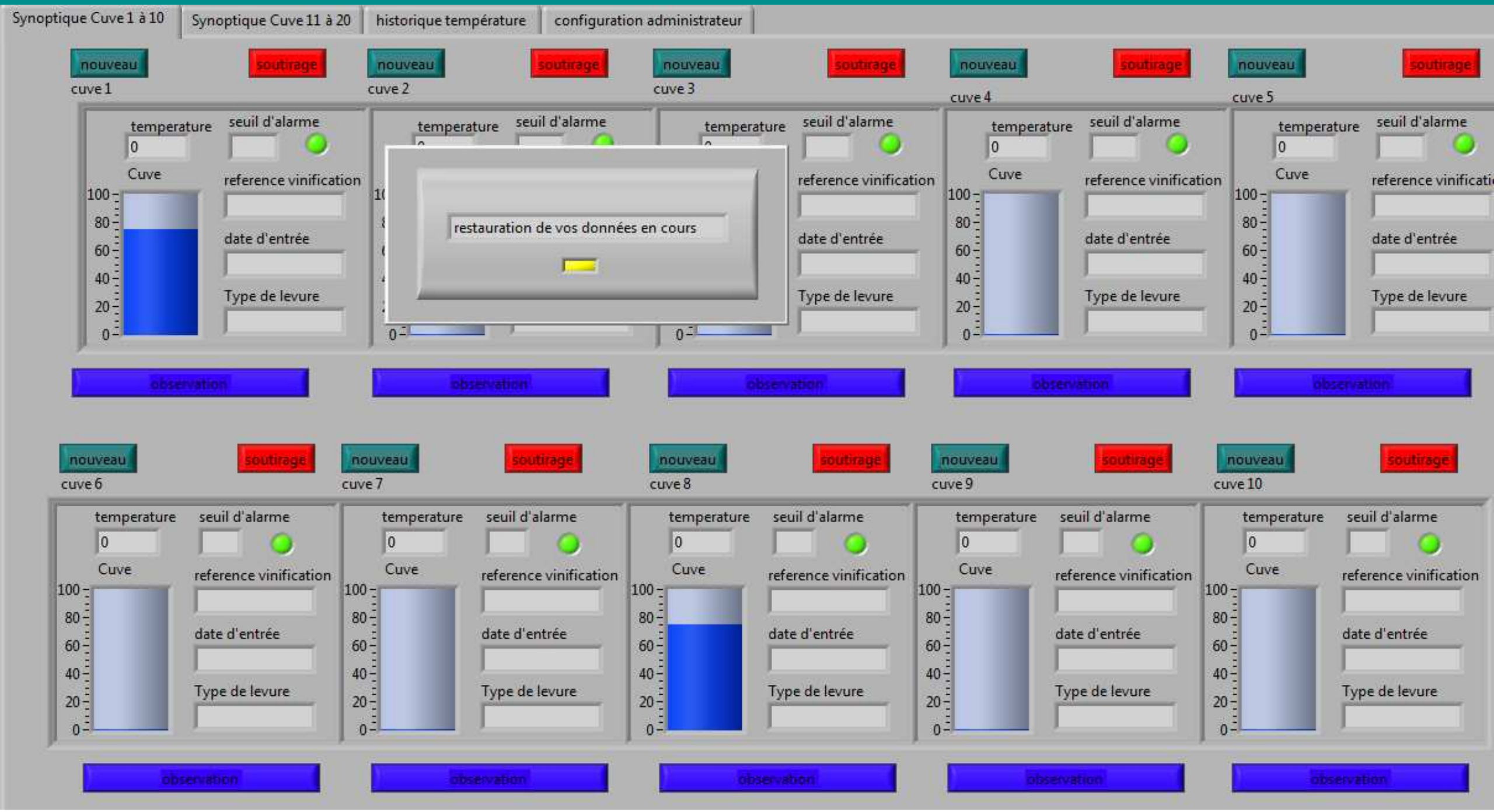
Déroulement du programme



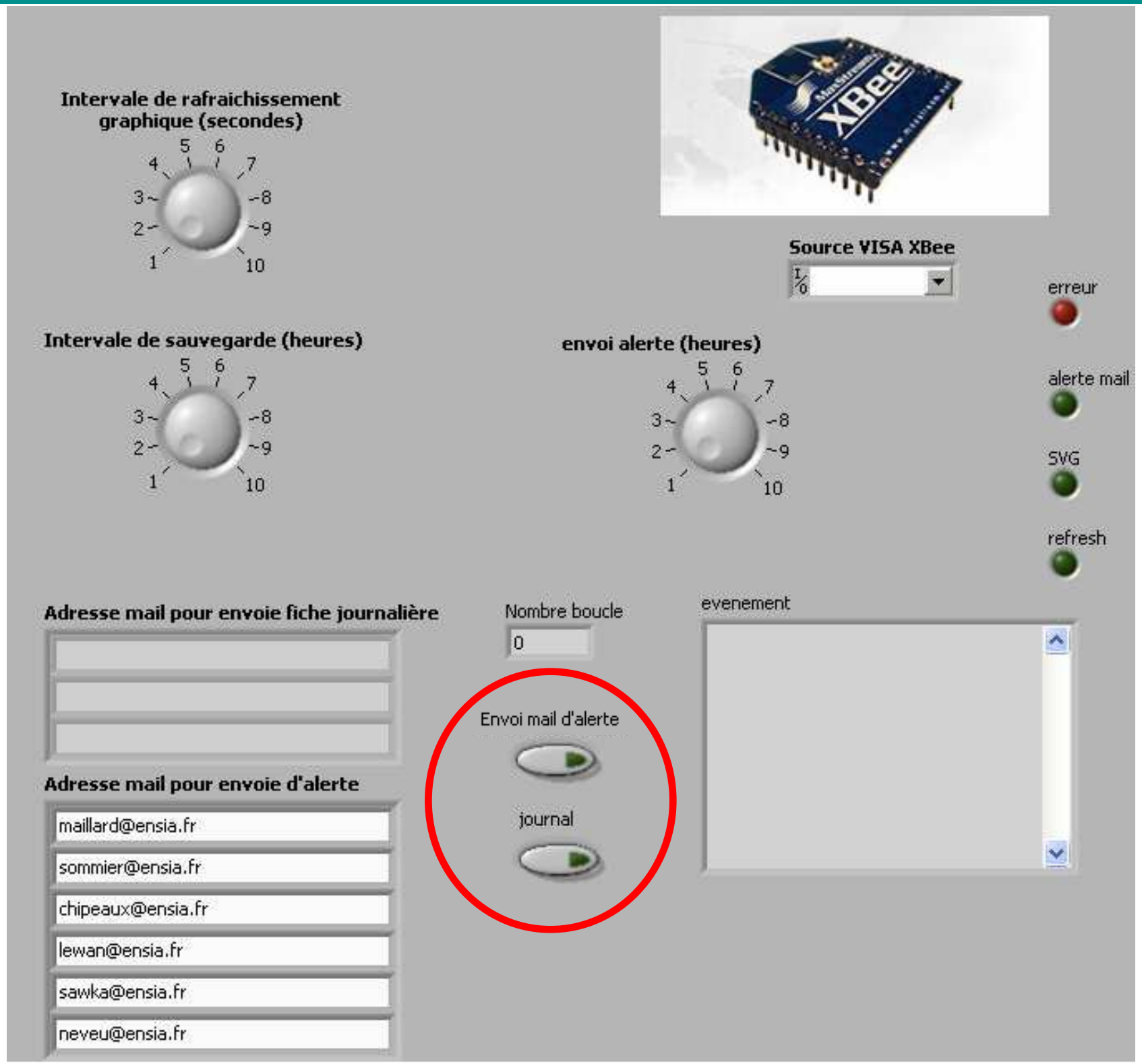
Déroulement du programme



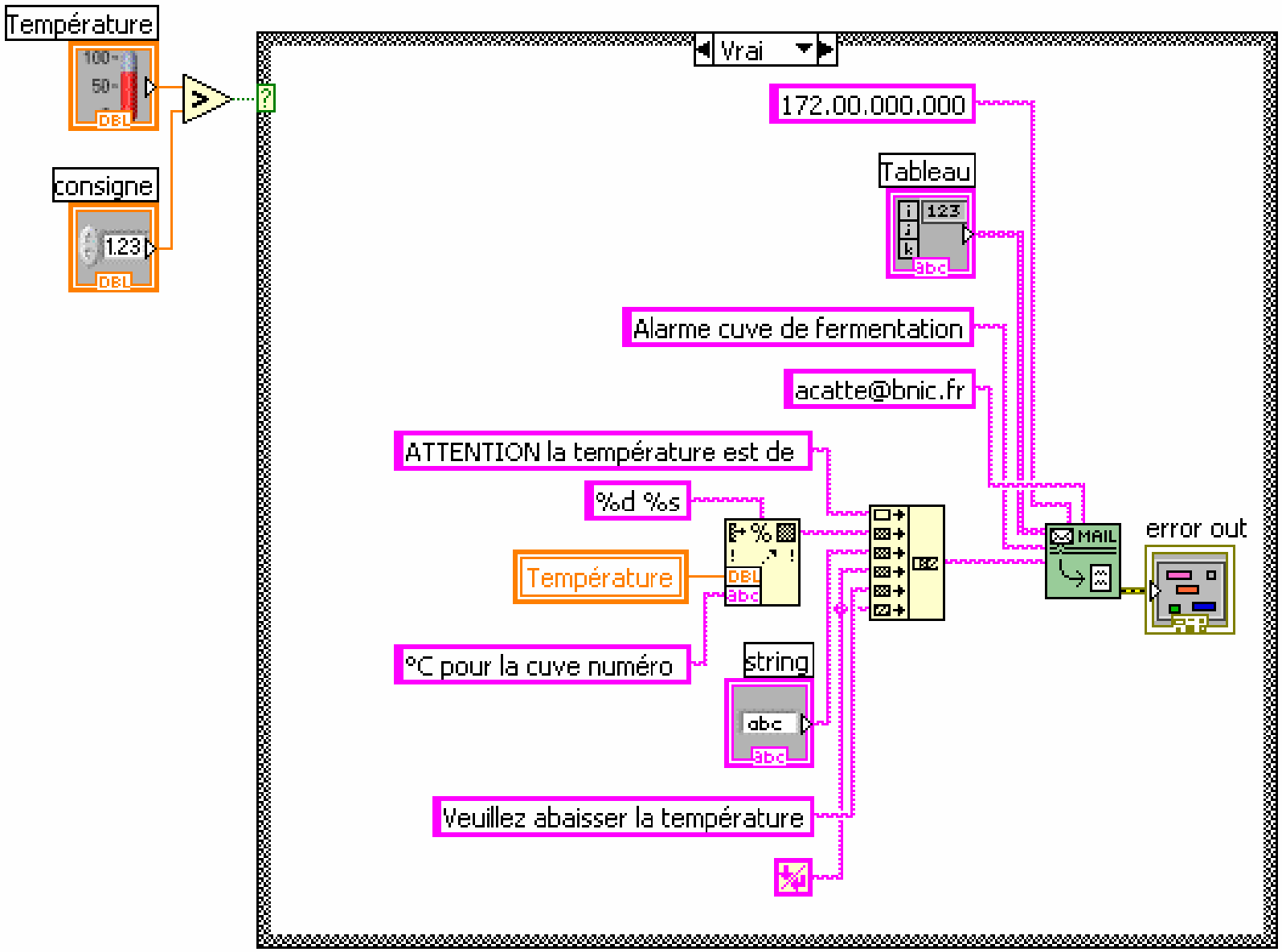
Déroulement du programme



L’envoi de mails



Utilisation de la bibliothèque « NI_SMTPEmail.lvlib »



Sommaire

- Contexte du projet
- Le procédé de fermentation
- L’instrumentation et la supervision
  - Les besoins
  - Les contraintes
  - Les solutions proposées
- Conclusion et perspectives d’évolution

Conclusion et Perspectives

- La solution hybride proposée est fiable, robuste, modulable et respectueuse d'un cahier des charges contraignant.
- Les possibilités d'évolution sont nombreuses et engagées :
  - Augmentation du nombre et du type de mesures.
  - Aide à la décision.
  - Automatisation du contrôle des cuves de fermentation.

Merci de votre attention