

# Introduction

**Dans le cas où l'on doit réaliser de nombreuses études sur des systèmes d'une catégorie donnée (c'est le cas à EDF), il est intéressant de construire une base de connaissances contenant la description générique des types de composants que l'on peut rencontrer dans les systèmes de cette catégorie. Par exemple, dans une base de connaissances dédiée à l'étude des systèmes thermohydrauliques, on trouvera la description générique des composants de type pompe, clapet, vanne, etc.**

**Dans le cas contraire où l'on doit réaliser des études spécifiques, sur des systèmes toujours différents, KB3 constitue aussi une aide précieuse au modélisateur. En effet, il est livré avec un certain nombre de "mini-bases de connaissances" qui ne sont en fait que la définition de langages graphiques dont certains sont bien connus des fiabilistes : diagrammes de fiabilité, graphes de Markov, réseaux de Petri... D'autres, plus originaux, présentent un grand pouvoir de modélisation (BDMP : Boolean logic Driven Markov Processes).**

# Contenu des bases de connaissances

- Connaissances génériques utilisables pour différentes études
- Description de classes de composants génériques, contenant :
  - o un ensemble de caractéristiques (variables d'état, taux de défaillance...)
  - o des règles décrivant les événements aléatoires (défaillances, ...) et leurs conséquences sur le système.
- Utilisation du langage de modélisation FIGARO

1

# Exemples de bases de connaissances dédiées

# Modélisation d'un système hydraulique

KB3 - [KB31]

Fichier Édition Insertion Affichage Outils Dessin Fenêtre ?

Profil courant Profil1 Variantes Visualisation courante Aucune

GE GCT\_900

Objets Données Traitements

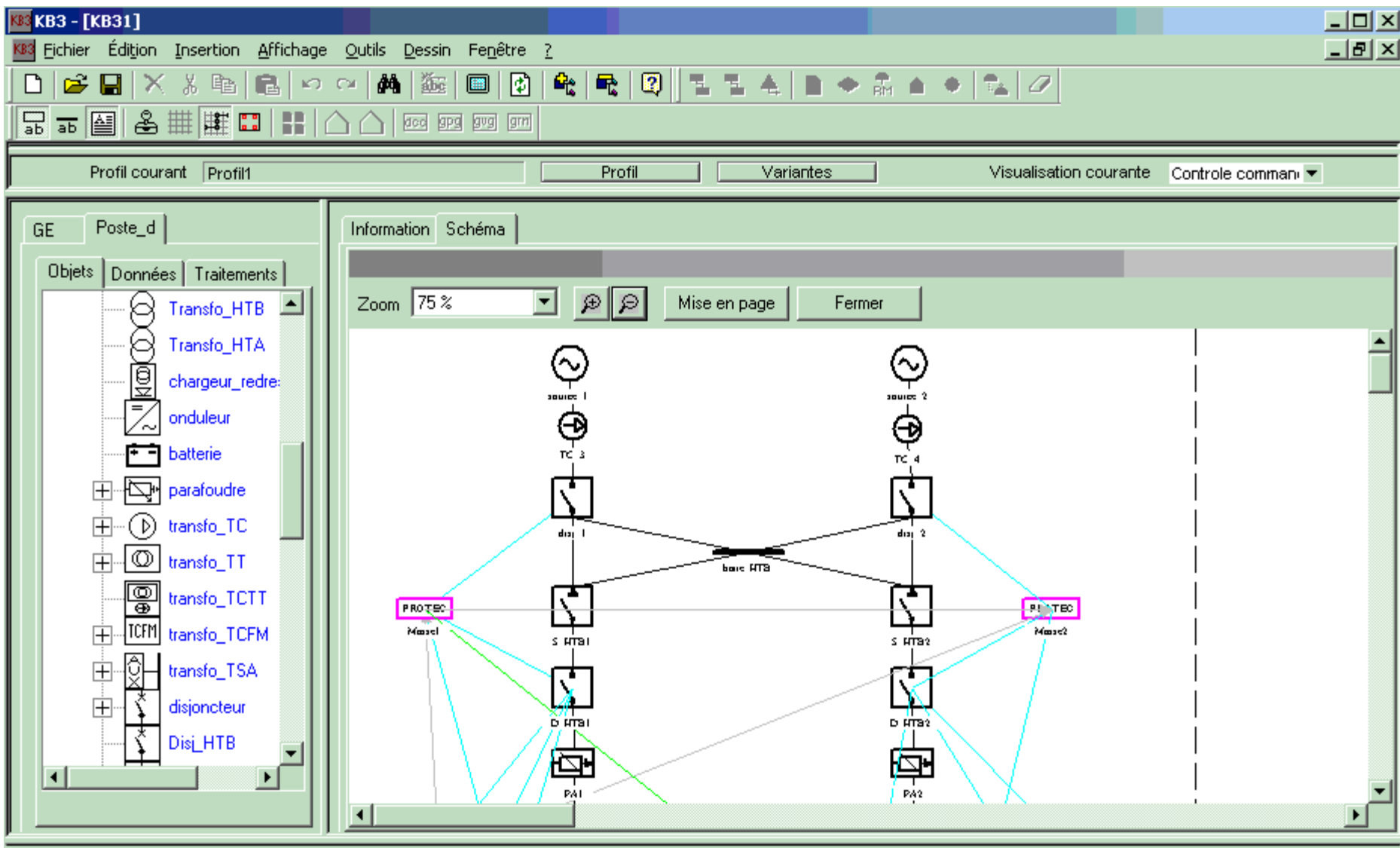
- source\_hydrau
- source\_APG
- source\_Turbine
- source\_HP
- source\_BP
- source\_ALT
- source\_cuve
- CUVE
- UATP
- couper\_liens
- clapet\_anti\_retc
- clapet\_tare
- clapet\_anti\_retc

Information Page\_Principale

Zoom 50 % Mise en page Fermer

The diagram shows a complex hydraulic network. At the top, there are three main supply lines. Each line passes through a valve labeled 'E2H3WV'. Below these, the system branches into three parallel paths. Each path contains a valve 'E2H3WV' and a pump 'E2H3WV'. The paths then recombine and lead to a common outlet at the bottom. The interface also features a zoom control set to 50%, a 'Mise en page' button, and a 'Fermer' button.

# Modélisation d'un système électrique

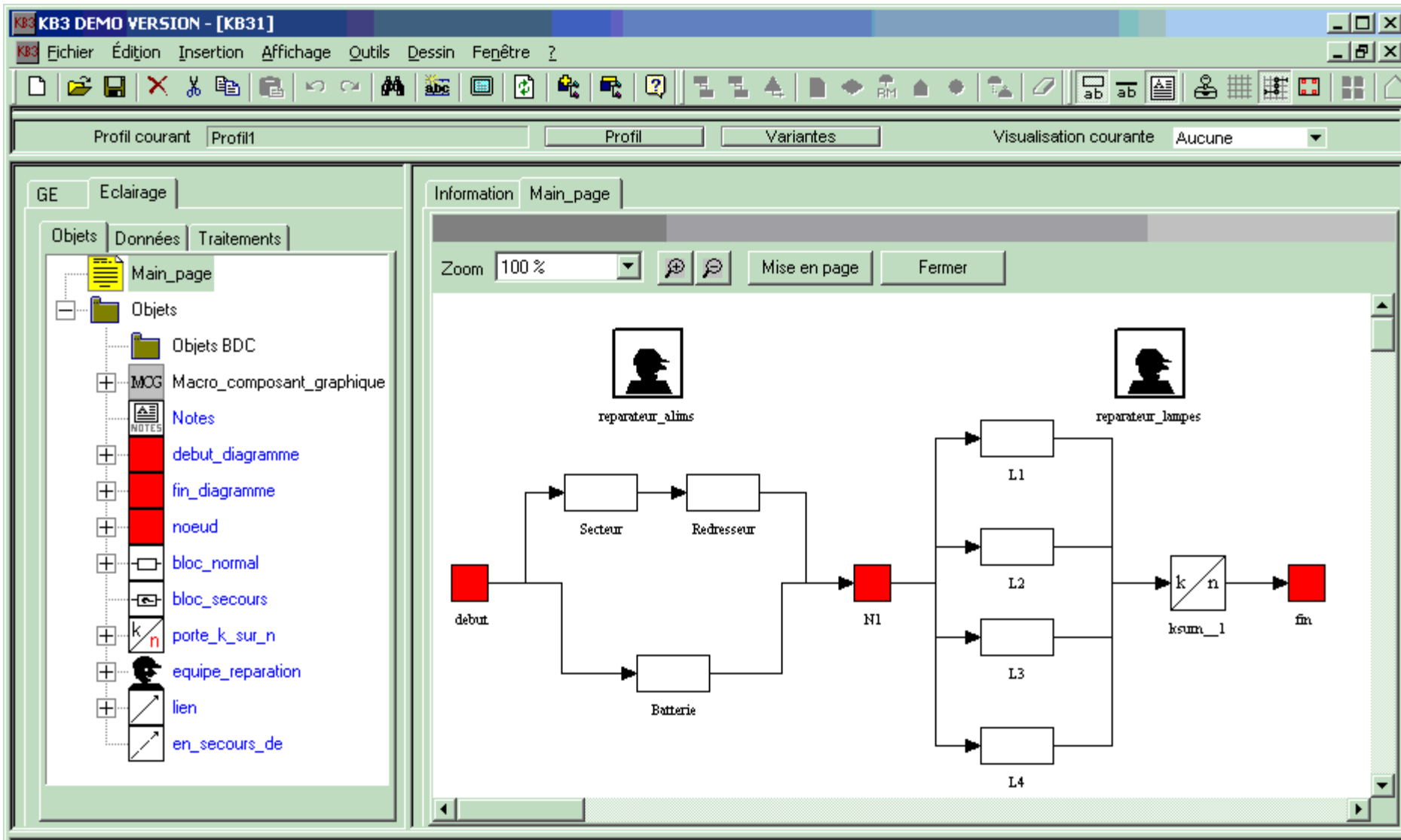


# 2

## Exemples de bases de connaissances abstraites

Ces bases de connaissances sont fournies systématiquement avec KB3. Elles sont prêtes à l'emploi, et utilisables pour modéliser des systèmes de tous types

# Exemple de diagramme de fiabilité



# Exemple de réseau de Petri

KB3 DEMO VERSION - [KB31]

Fichier Édition Insertion Affichage Outils Dessin Fenêtre ?

Profil courant Profil1 Profil Variantes Visualisation courante Aucune

GE Eclairage logistic\_fr

Objets Données Traitements

- var
- test\_place
- porte\_et
- Obj et\_1
- porte\_ou
- evt\_inde
- Obj m\_1
- place
- arc\_amont
- arc\_aval
- arc\_inhibiteur
- transition\_exp
- transition\_t\_c
- transition\_instantanee

Information Schéma

Zoom 100 % Mise en page Fermer

Les taux des transitions Def et DCC sont proportionnels au nombre d'équipements en service

The diagram illustrates a Petri net with the following components and connections:

- Places:**  $m_1$  (black),  $Plus\_de\_2\_defs$  (red),  $stock\_vide$  (red),  $stock$  (yellow),  $Ex\_service$  (yellow).
- Transitions:**  $DCC$  (black),  $Def$  (black),  $Defillants$  (yellow),  $et\_1$  (white),  $réparation$  (black).
- Connections:**
  - $m_1$  connects to  $et\_1$ .
  - $et\_1$  connects to  $Plus\_de\_2\_defs$  and  $stock\_vide$ .
  - $Plus\_de\_2\_defs$  and  $stock\_vide$  connect to  $stock$ .
  - $stock$  connects to  $réparation$ .
  - $stock$  connects to  $Ex\_service$ .
  - $Ex\_service$  connects to  $DCC$  and  $Def$ .
  - $DCC$  and  $Def$  connect to  $Defillants$ .
  - $Defillants$  connects to  $stock$ .



# Exemple de BDMP

KB3 DEMO VERSION - [KB31]

Fichier Édition Insertion Affichage Outils Dessin Fenêtre ?

Profil courant Profil1 Variantes Visualisation courante Aucune

GE Eclairage logistic\_fr BDMP\_fr\_1

Objets Données Traitements

- Objets
- Objets BDC
- MOG Macro\_composant\_graphic
- Notes
- Options GLOBAL\_TYPE
- feuille\_f
- feuille\_af
- feuille\_i
- feuille\_mult
- feuille\_petri
- feuille\_phase
- porte\_k\_sur\_n
- porte\_et
- porte\_ou

Information Main\_page

Zoom 100 % Mise en page Fermer

```
graph TD; ET1[ET_1] --- OU1[OU_1]; ET1 --- ET2[ET_2]; OU1 --- f1[f_1]; OU1 --- f2[f_2]; ET2 --- OU2[OU_2]; ET2 --- KN1[K/N_1]; OU2 --- i2[i_2]; OU2 --- i1[i_1]; OU2 --- f3[f_3]; OU2 --- f4[f_4]; KN1 --- f5[f_5]; KN1 --- f6[f_6]; KN1 --- f7[f_7];
```

The diagram illustrates a BDMP (Behavioral Design Method for Petri Nets) structure. It starts with a root event **ET\_1**. This event branches into two objects: **OU\_1** (Or) and **ET\_2** (Event). **OU\_1** branches into two objects **f\_1** and **f\_2**. **ET\_2** branches into two objects: **OU\_2** (Or) and **K/N\_1** (k/n). **OU\_2** branches into four objects: **i\_2**, **i\_1**, **f\_3**, and **f\_4**. **K/N\_1** branches into three objects: **f\_5**, **f\_6**, and **f\_7**. Red dashed lines indicate dependencies: one from **ET\_1** to **ET\_2**, and another from **ET\_2** to **K/N\_1**. Some objects (i\_2, i\_1, f\_5, f\_6, f\_7) contain a lightning bolt icon, indicating they are events.