

# Simulation avec Rhapsody

IBM Symposium Systèmes

Jeudi 27 mars 2014

# Agenda

OLIVIER CASSE  
CONSULTING

- SysML France
- Rhapsody Designer for Systems Engineers
  - ⊗ Action Language pour l'IS
- Radioréveil:
  - ⊗ Exploration du modèle
  - ⊗ Démonstration

# SysML France: Objectifs de l'association

OLIVIER CASSE  
CONSULTING

- Fédérer et faire connaître les utilisateurs de SysML en France, en construisant ensemble et en mettant à disposition un lieu d'échanges et de partage de connaissances,
- Informer et initier à la modélisation avec SysML, par la vulgarisation, l'organisation de rencontres et les témoignages,
- Favoriser l'adoption de SysML dans le tissu économique national, en assurant la promotion et la diffusion de ce langage de modélisation vers les entreprises et les administrations, pour privilégier son utilisation réfléchie et pérenne dans le cadre des projets d'ingénierie système présents et futurs.



# SysML France:

## Ressources de l'association

OLIVIER CASSE  
CONSULTING

- Des adhérents !!
  - ⊗ Individuels
  - ⊗ Sociétés (B2i Automotive, Atego, **IBM France**, CS, RealTime@Work, Esterel Technologies, LAAS, etc.
- Des animateurs
  - ⊗ P. Roques, J.M. Bruel, N. Belloir, O. Casse
- Un site web de forme Wiki :
  - ⊗ <http://www.sysml-france.fr>
- Un blog collaboratif
  - ⊗ <http://sysmlfrance.blogspot.com/>
- Un groupe LinkedIn & Viadeo
- ...

# Historique des journées SysML France

OLIVIER CASSE  
CONSULTING

- 1<sup>ère</sup> Journée SysML-France
  - ⊗ Novembre 2009
  - ⊗ Toulouse, LAAS
- 2<sup>ème</sup> Journée SysML-France
  - ⊗ Décembre 2010
  - ⊗ ParisTech
- 3<sup>ème</sup> Journée SysML-France
  - ⊗ Décembre 2011
  - ⊗ Toulouse, en association avec le CISEC
- 4<sup>ème</sup> Journée SysML -France
  - ⊗ Novembre 2012
  - ⊗ Mulhouse, ENSISA
- 5<sup>ème</sup> Journée SysML -France
  - ⊗ Février 2014
  - ⊗ Toulouse, IRIT

# Détail des inscrits à la dernière journée



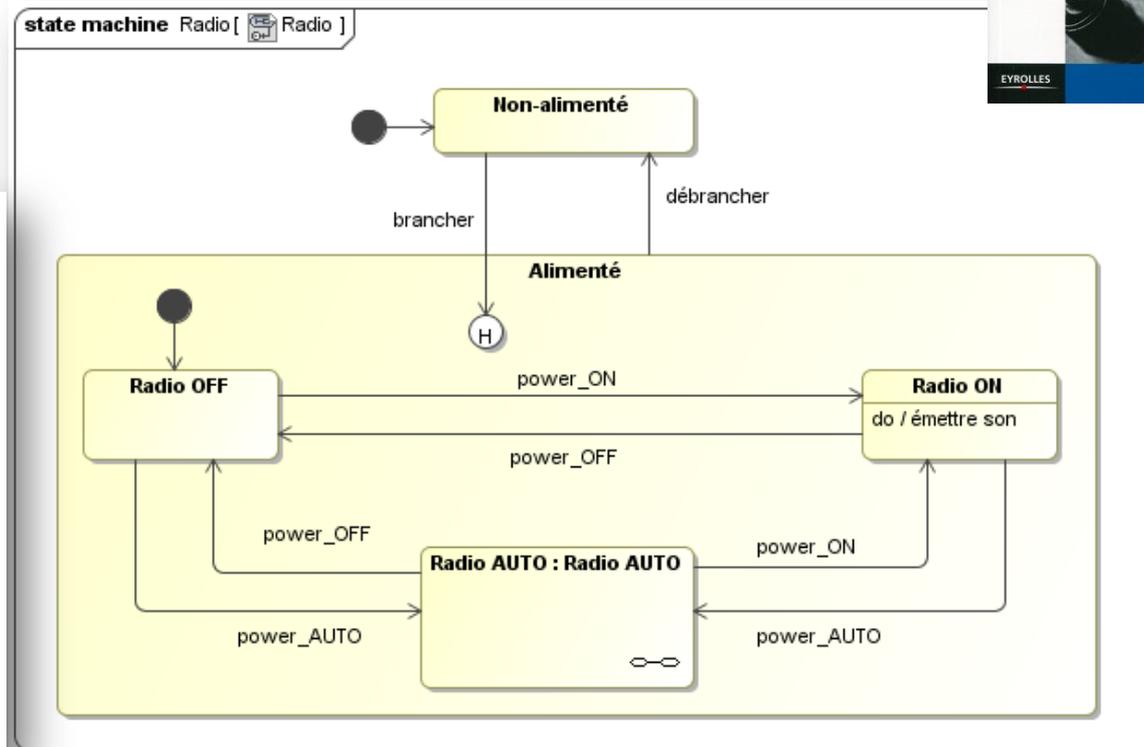
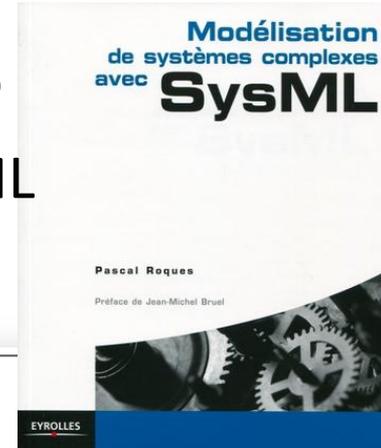
OLIVIER CASSE  
CONSULTING



# Etude de cas: Radioréveil

OLIVIER CASSE  
CONSULTING

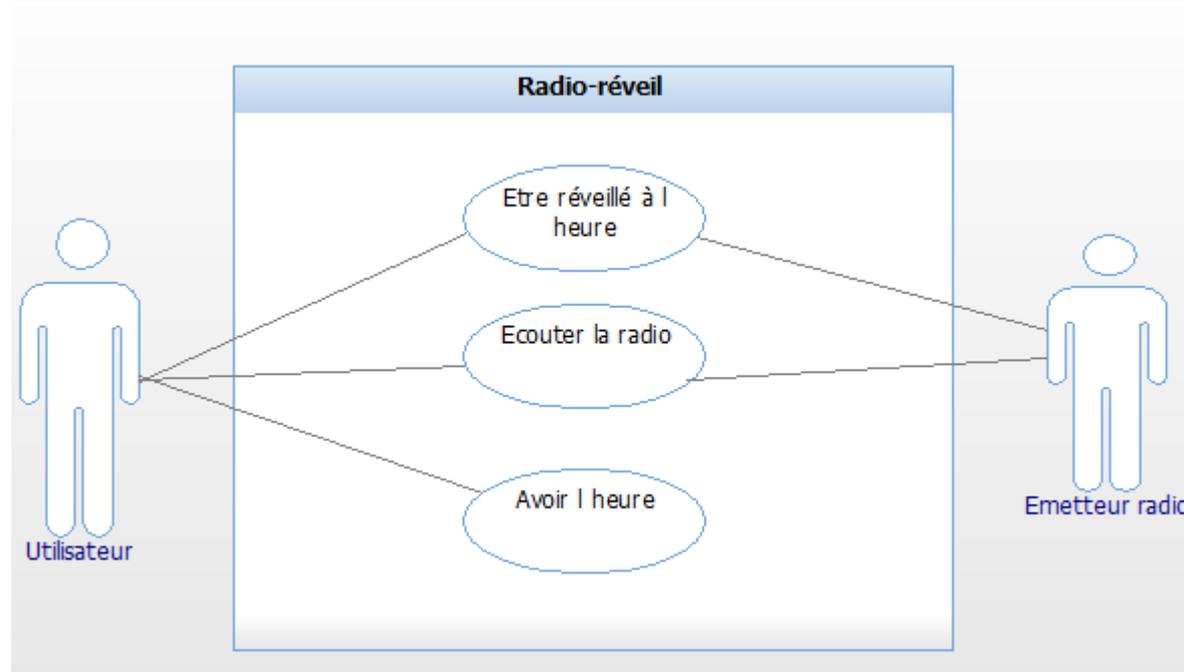
- Illustré dans le livre de Pascal ROQUES
  - ⚙ Modélisation de systèmes complexes avec SysML
- Focalisation sur le diagramme d'états



# Un cas d'utilisation...

OLIVIER CASSE  
CONSULTING

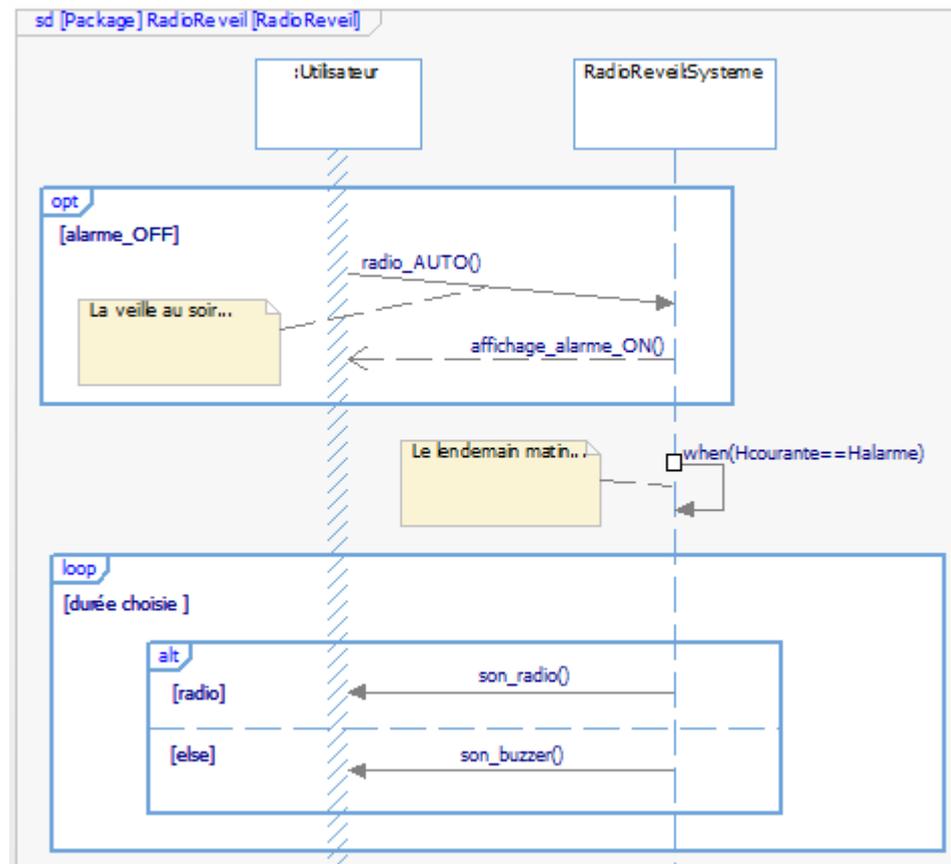
## ■ Services rendus par le système



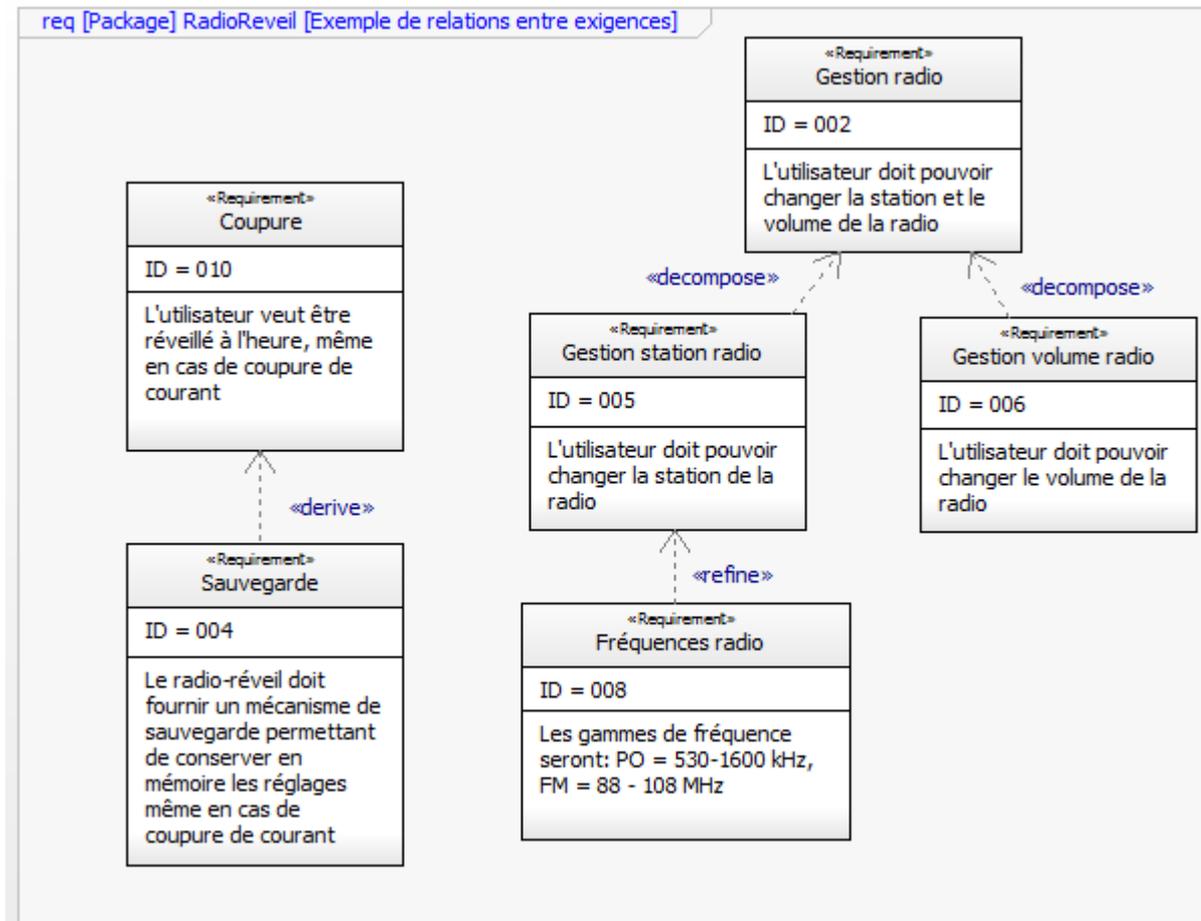
# Scénario boîte noire

OLIVIER CASSE  
CONSULTING

## ■ Interactions entre l'utilisateur et le système



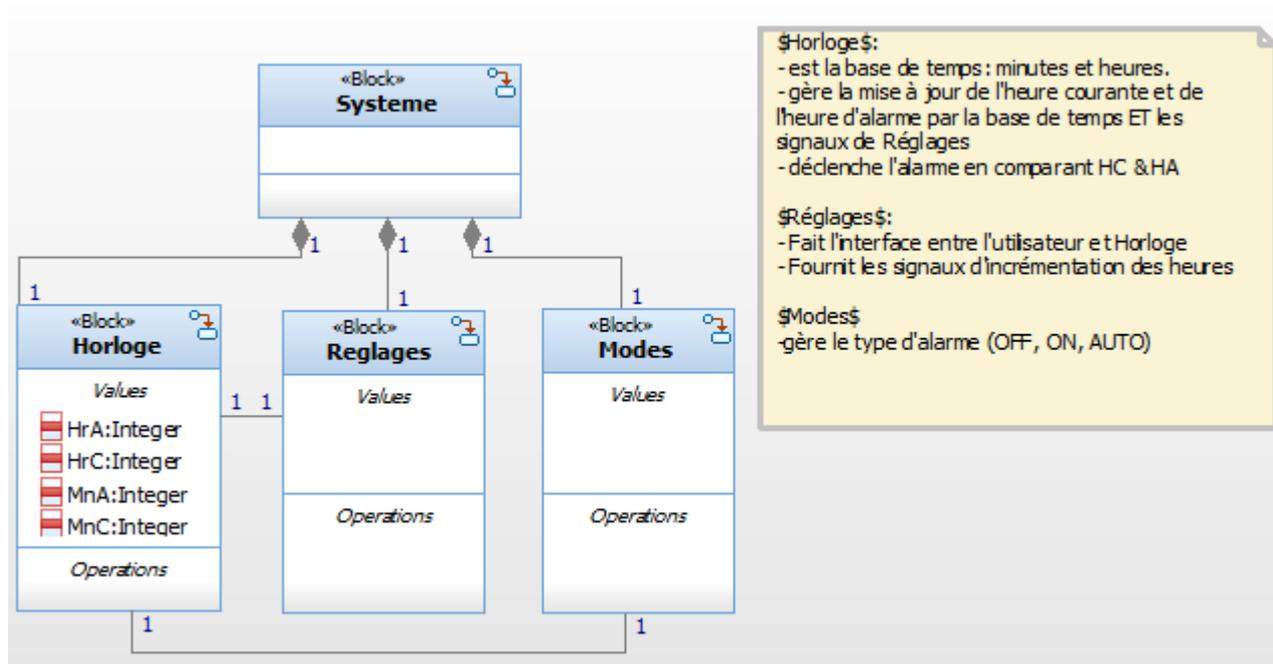
# Quelques exigences



# Architecture

OLIVIER CASSE  
CONSULTING

## ■ Simplifiée...



### \$Horloge\$:

- est la base de temps : minutes et heures.
- gère la mise à jour de l'heure courante et de l'heure d'alarme par la base de temps ET les signaux de Réglages
- déclenche l'alarme en comparant HC & HA

### \$Réglages\$:

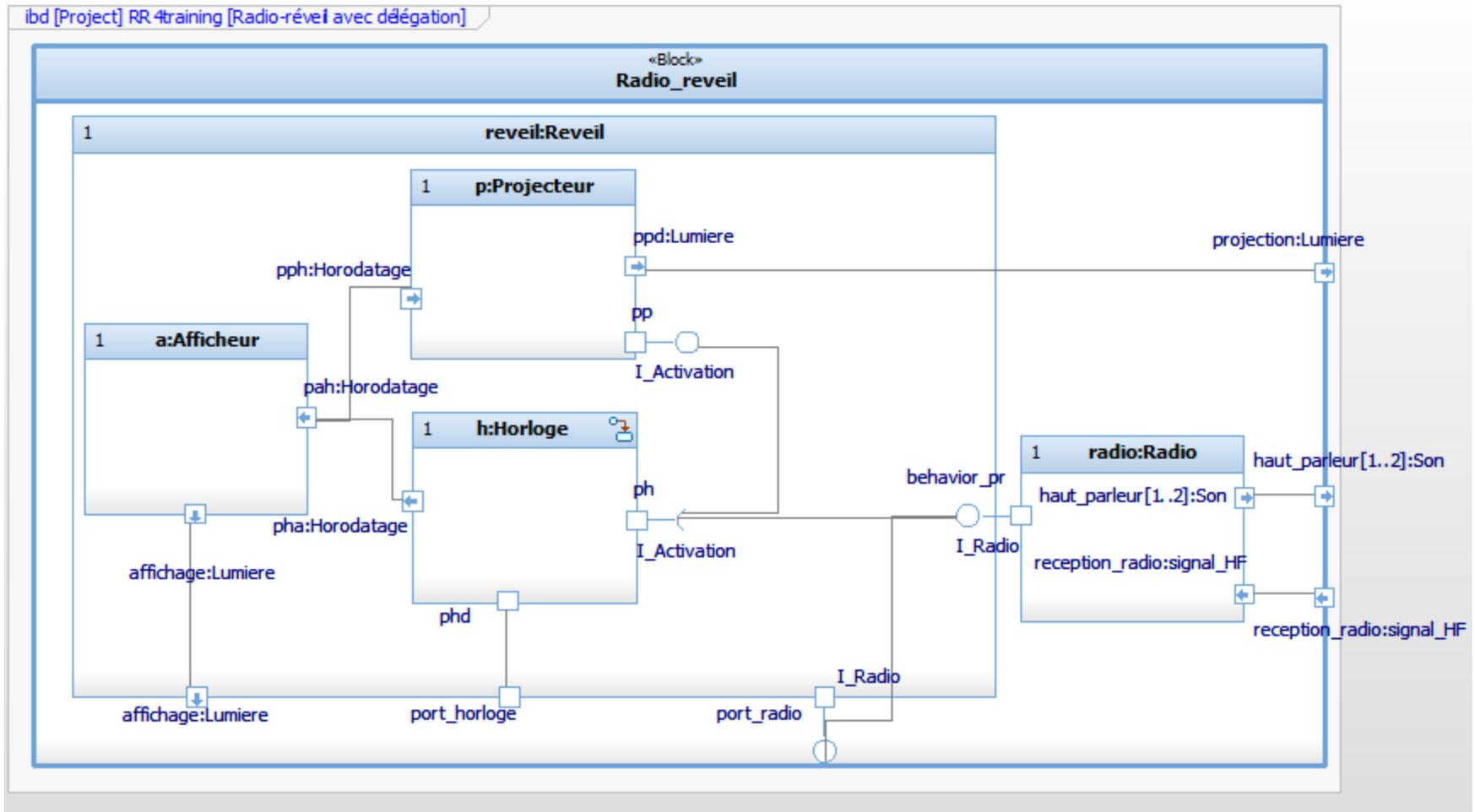
- Fait l'interface entre l'utilisateur et Horloge
- Fournit les signaux d'incrémentations des heures

### \$Modes\$

- gère le type d'alarme (OFF, ON, AUTO)

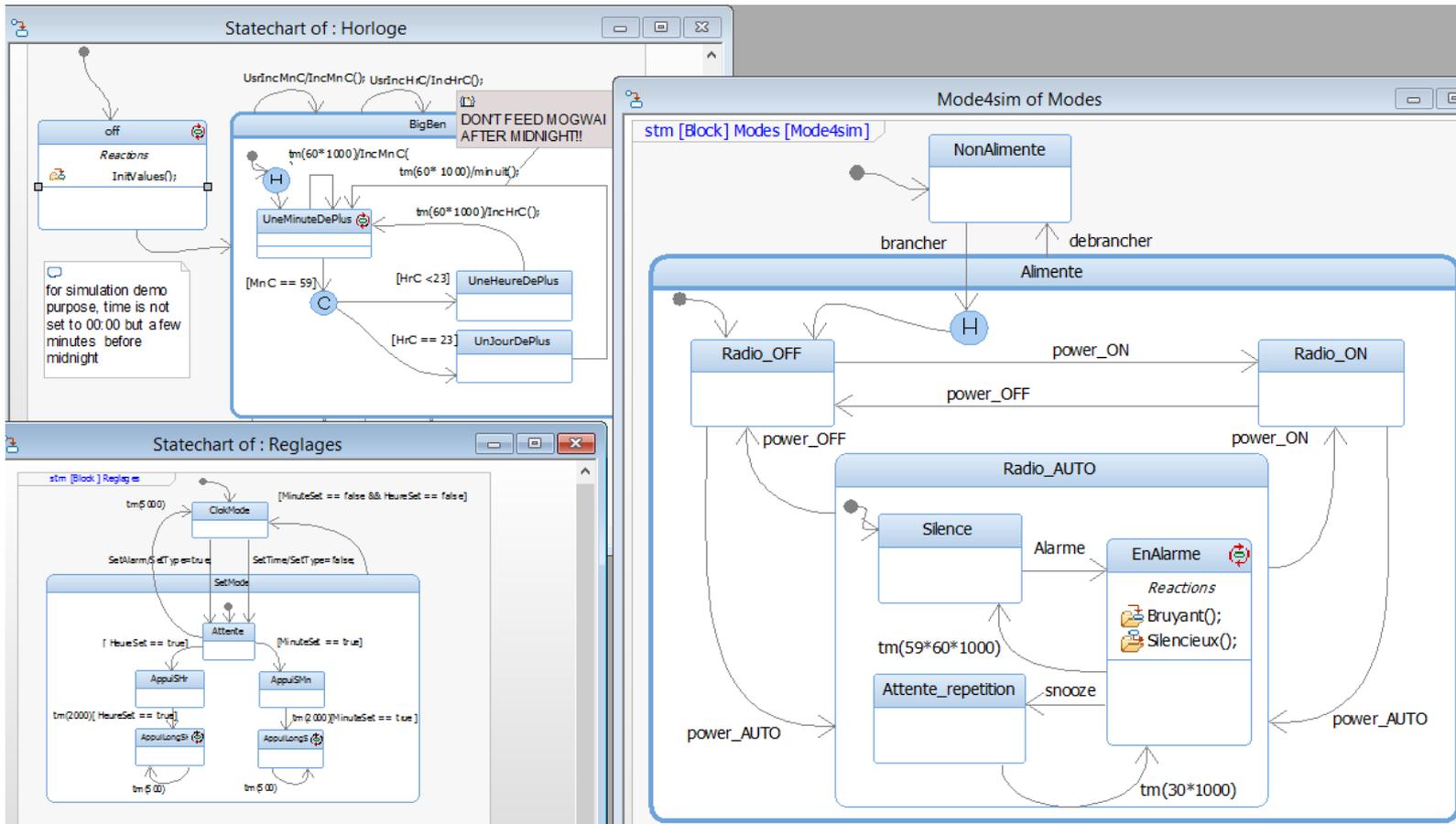
# Internal Block Diagram

OLIVIER CASSE  
CONSULTING



# Diagrammes d'états

OLIVIER CASSE  
CONSULTING



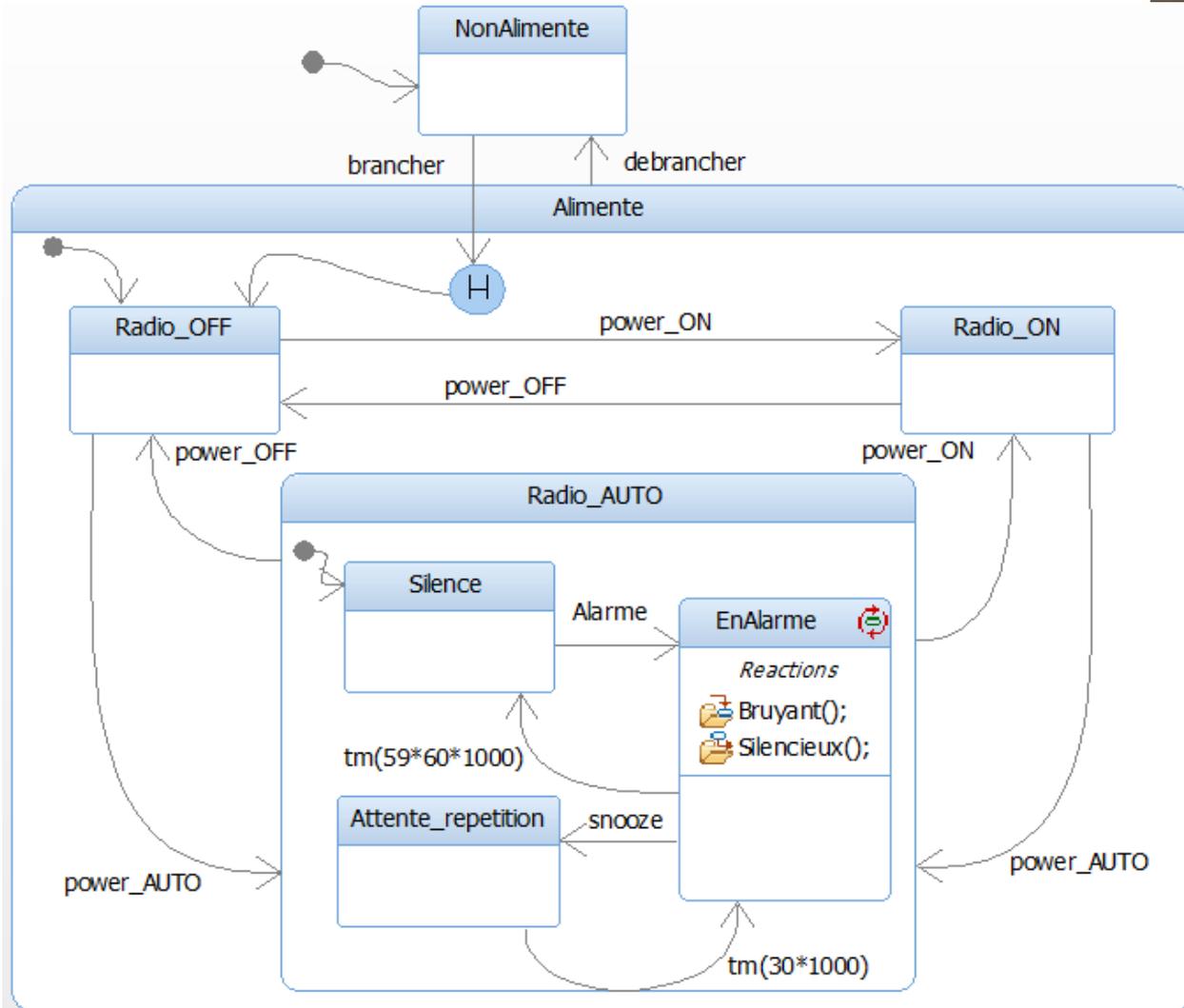
# Exécution de modèle

## ■ Validation dynamique

- ⊗ Utilisation des variables définies dans les Blocs
  - ▶ Typage, Visibilité, Initialisation...
- ⊗ Comportement décrit par:
  - ▶ Opérations, Diagramme d'états, Activités...
- ⊗ Moyens
  - ▶ Sorties: Trace, animation, moniteur, IHM
  - ▶ Entrées: Stimuli, moniteur, IHM

# Focalisation sur l'automate des modes

OLIVIER CASSE  
CONSULTING



# En situation

OLIVIER CASSE  
CONSULTING

IBM Rational Rhapsody Designer for Systems Engineers - RR4SIM.rpy

File Edit View Simulation Layout Tools Window Help

Oliver Windows 79% RadioReveil::Horloge::statechart\_4

Entire Model View

- RR4SIM
  - Block Definition Diagrams
  - Components
  - Dependencies
  - Internal Block Diagrams
  - Packages
  - Profiles
  - Settings

Panel Diagram: IHM in RadioReveil

Statechart of : Modes - Systeme[0]->itsModes

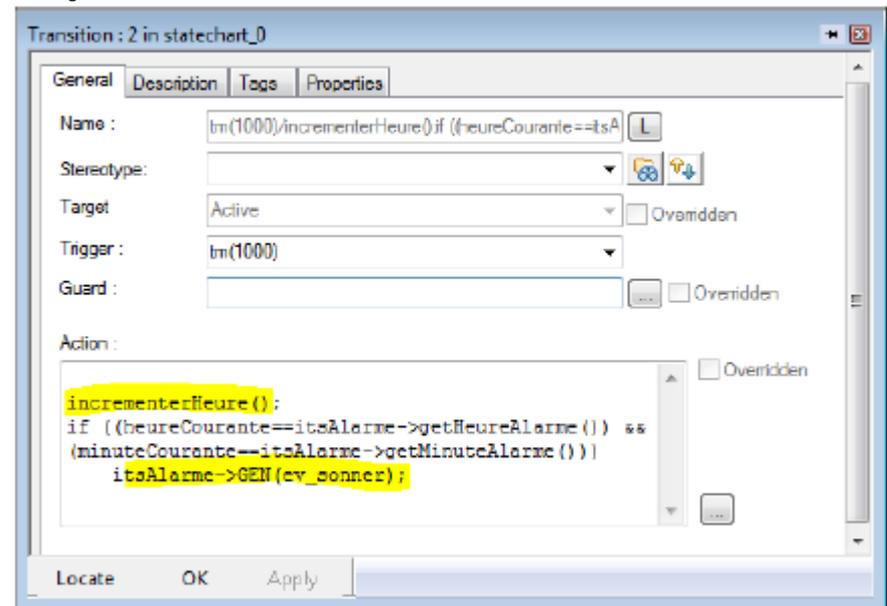
stm [Block] Modes [statechart\_1]

```
stateDiagram-v2
    [*] --> NonAlimente
    NonAlimente --> Alimente : Alimente
    Alimente --> NonAlimente : debrancher
    Alimente --> Radio_OFF : power_OFF
    Alimente --> Radio_ON : power_ON
    Radio_OFF --> Alimente : power_ON
    Radio_ON --> Alimente : power_OFF
    Radio_OFF --> Radio_AUTO : power_AUTO
    Radio_ON --> Radio_AUTO : power_AUTO
    state Radio_AUTO {
        [*] --> Silence
        Silence --> Silence : tm(59*60*1000)
        Silence --> EnAlarme : Alarme
        EnAlarme --> Silence : Bruyant()
        EnAlarme --> Silence : Silencieux()
        EnAlarme --> EnAlarme : tm(30*1000)
        EnAlarme --> Attente_repetition : snooze
        Attente_repetition --> Silence : snooze
    }
    Attente_repetition --> Radio_OFF : power_OFF
    Attente_repetition --> Radio_ON : power_ON
```

# Langage d'action pour l'IS

OLIVIER CASSE  
CONSULTING

- Rhapsody: au départ un outil de codage visuel
  - ⊗ UML, génération de code de production
    - C, C++, Java, Ada ...
- Avec le profil SysML, adapté à l'IS
  - ⊗ Syntaxe pour 'softeux'



# Langage d'action pour l'IS

OLIVIER CASSE  
CONSULTING

## ■ Rhapsody:

- ⊗ Exemple de génération d'événement
- ⊗ Cible.signal

State : UneMinuteDePlus in statechart\_4

General Description Relations Tags Properties

Name: UneMinuteDePlus L

Stereotype:

Action on entry

```
if (HrC == HrA && MnC == MnA) Sys2Hor.Alarme ()
```

Overridden

Action on exit :

Internal Transitions In State

New Edit Delete

Locate OK Apply

# Questions ouvertes

OLIVIER CASSE  
CONSULTING

## ■ Comment utiliser avec Rhapsody??

### ⚙ Mots-Clefs SysML

- After() => tm()
  - Équivalence??
- Do/action dans un état
  - Implémentation ardue ?? (mais nécessaire en spécification IS)



### ⚙ Nommage des éléments

- Espace, accents...
  - Le générateur de code pourrait se charger d'adapter?

# Panneau graphique pour la simulation

OLIVIER CASSE  
CONSULTING

IBM Rational Rhapsody Designer for Systems Engineers - RR4SIM.rpy

File Edit View Simulation Layout Tools Window Help

Définition Système

Olivier Windows

Entire Model View

- RR4SIM
  - Block Definition Diagrams
  - Définition Système
  - Components
  - Dependencies
  - Internal Block Diagrams
  - Packages
  - PredefinedTypesRAL
  - RadioReveil
    - Blocks
    - Events
    - Panel Diagrams
    - IHM
  - System
    - Profiles
    - Settings

Panel Diagram: IHM in RadioReveil

SetAlarm

SetTime

SetType



BRANCHER

DEBRANCHER

SNOOZE

POWER ON

POWER AUTO

POWER OFF

HeureSet

MinuteSet

PushButton : pushbutton\_3

Element Binding Settings

Instance Path:

RadioReveil.Systeme[0].itsModes.debrancher

Display All Types

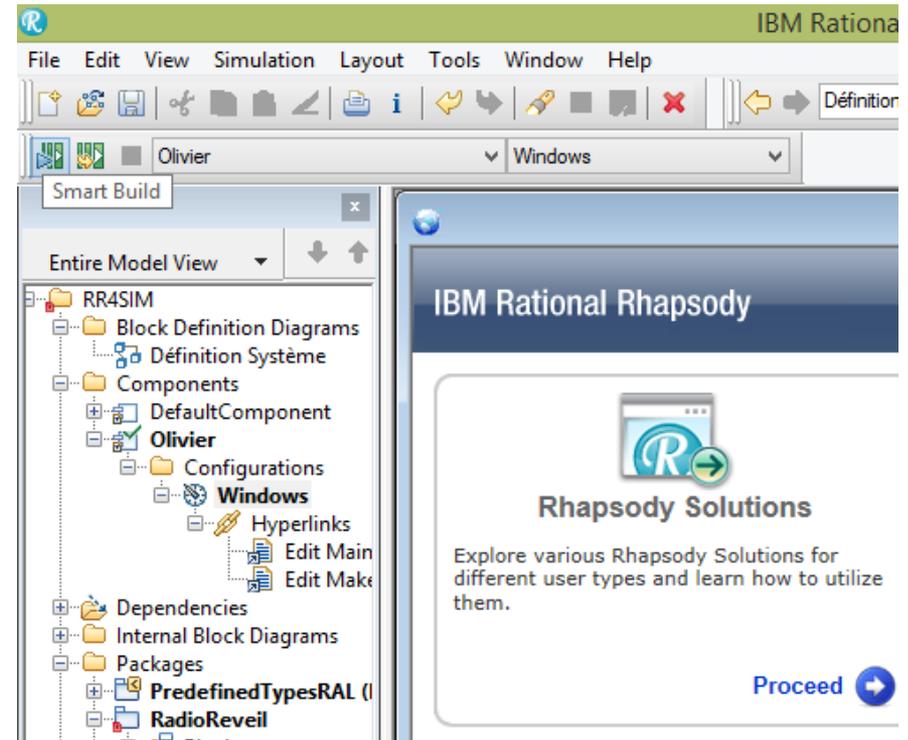
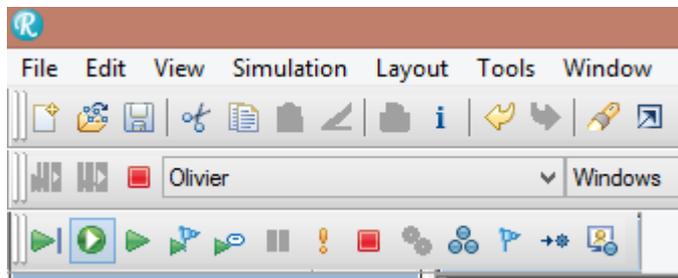
- RR4SIM
  - RadioReveil
    - Systeme
      - itsReglages
      - itsModes
        - brancher
        - debrancher
        - power\_ON
        - power\_OFF
        - power\_AUTO
        - snooze
        - Alarme
      - itsHorloge
        - Alarme
        - UsrIncMnC
        - UsrIncHrC
        - UsrIncMnA
        - UsrIncHrA
      - Horloge
      - Reveille

OK Ar

# Préparation de la simulation

OLIVIER CASSE  
CONSULTING

- La création de l'exécutible à partir du modèle est presse-bouton...
- ...de même que son contrôle



# Il est l'heure...

OLIVIER CASSE  
CONSULTING

- De la démonstration 😊

**MERCI DE VOTRE ATTENTION**

IBM Symposium Systèmes

Jeudi 27 mars 2014