



**Proposition d'un contrôle intelligent et multicritère de flux  
de personnes dans une zone sécurisée**

**Thamer LOUATI**

*Thèse CIFRE: LSIS/ANTALIOS*

*Encadrants LSIS : Patrick Pujo et Fouzia Ounnar*

*Laboratoire des sciences de l'information et des systèmes (LSIS)*

*UMR 6168 Aix Marseille Université Avenue Escadrille Normandie Niémen,  
13397 Marseille Cedex 20, France*



**ANTALIOS**

*30, avenue du château de Jouques - Domaine Sainte Baume - bat A15,  
13420 Gémenos, France*



*([thamer.louati@lsis.org](mailto:thamer.louati@lsis.org))*

# Introduction

- ✓ Le contrôle d'accès est un secteur d'activité qui doit s'adapter à différents cas de sécurisation: salle informatique, bureaux de direction, salles de fabrication ou de contrôle, prisons...
  - ✓ Pour augmenter le taux de sécurité biométrique, le contrôle d'identité doit pouvoir être validé selon différents moyens et en intégrant différents points de vue décisionnels.
- **Une nouvelle approche de contrôle de flux de personnes utilisant la biométrie et l'infotronique basée sur le paradigme holonique et un processus de prise de décision multicritère.**

**Contrôle intelligent de flux de personnes**

**Modèle holonique et isoarhique: GIPSIS**

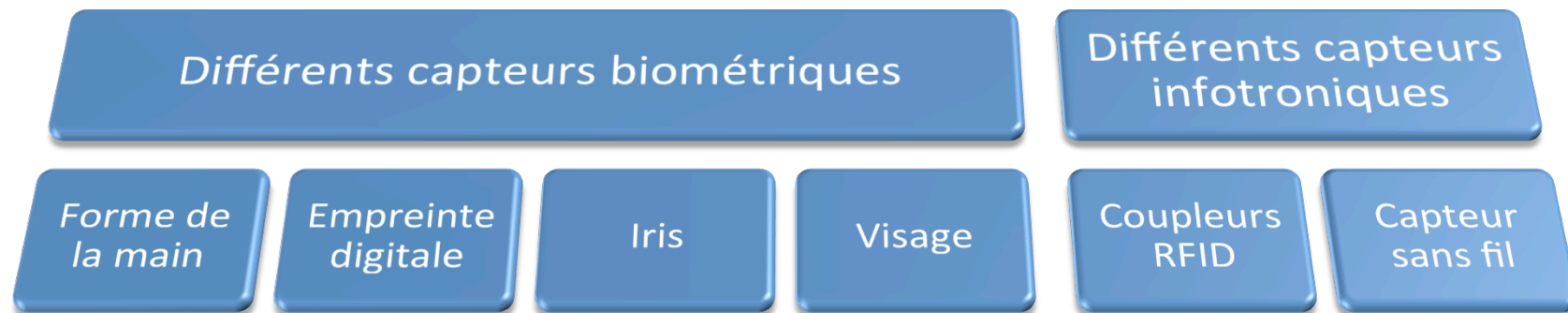
**Rôle de l'analyse multicritère (cas prison)**

**Mise en œuvre de GIPSIS**

**Conclusion**

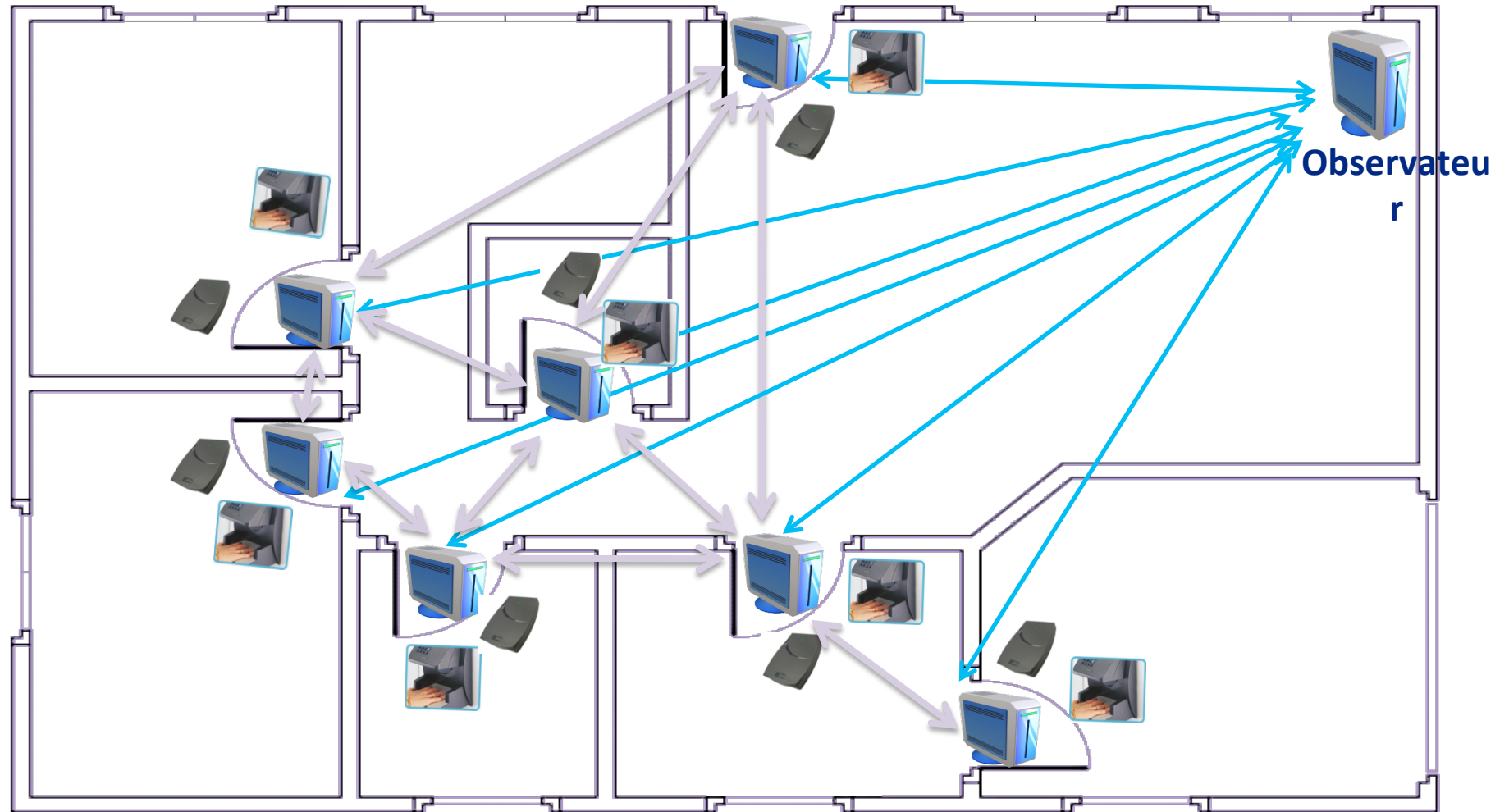
# Sécurisation du contrôle d'accès

- ✓ Association de la biométrie, pour la reconnaissance des individus, et l'infotronique, pour la sécurisation des informations identitaires.



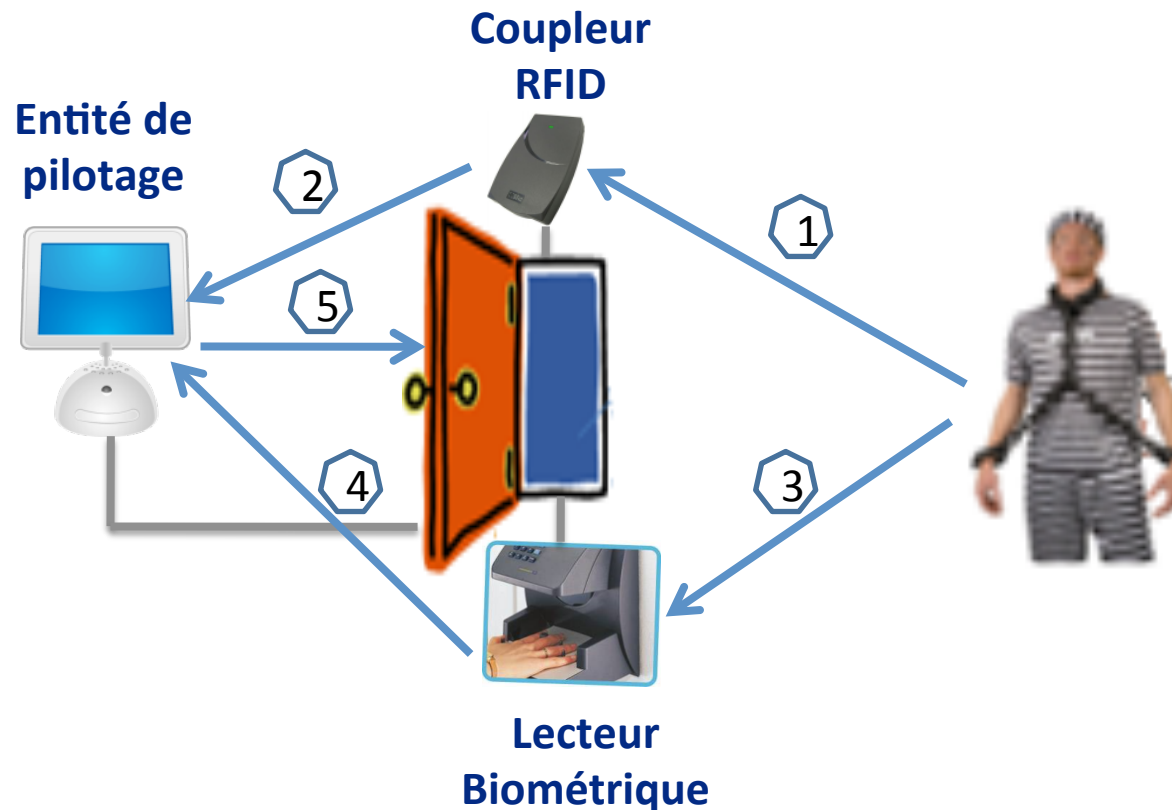
- ✓ Intégrer un Tag RFID dans le badge des personnes circulant avec différents niveaux d'autorisation de circulation.
- ✓ Le contrôle biométrique est la façon la plus directe pour sécuriser un mode de fonctionnement donné.

# Contrôle intelligent de flux de personnes



# Processus de contrôle

- ✓ Détection d'un individu par un capteur RFID ou un lecteur biométrique (via un équipement installé devant la porte).  
Envoi des informations détectées à l'entité de contrôle reliée à la porte.  
Réponse de la personne et qui demande une autorisation d'accès.



→ Conception d'un modèle holonique et isoarchique pour le contrôle intelligent de flux de personnes: **GIPSIS**.



***Proposition d'un contrôle intelligent et multicritère de flux  
de personnes dans une zone sécurisée***

***Thamer LOUATI***

**Contrôle intelligent de flux de personnes**

**Contrôle isoarchique: modèle GIPSIS**

**Rôle de l'analyse multicritère**

**Mise en œuvre de GIPSIS (cas prison)**

**Conclusion**

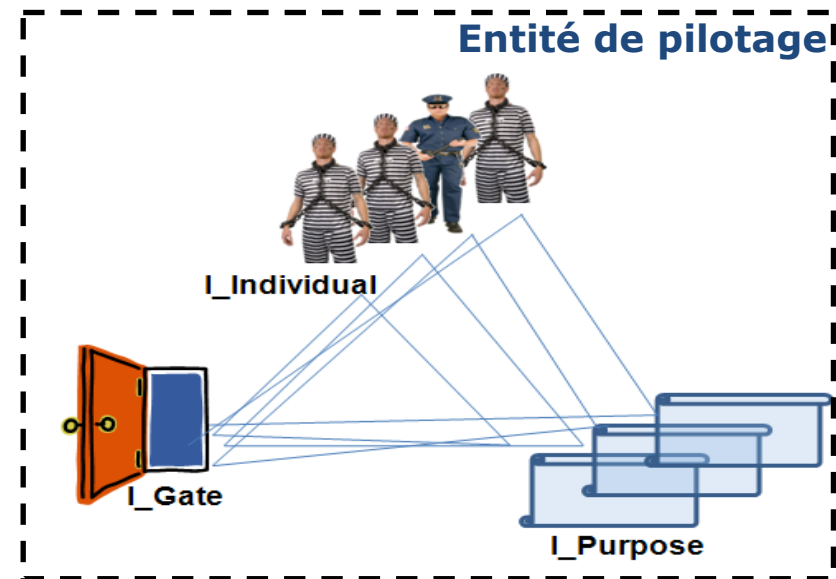
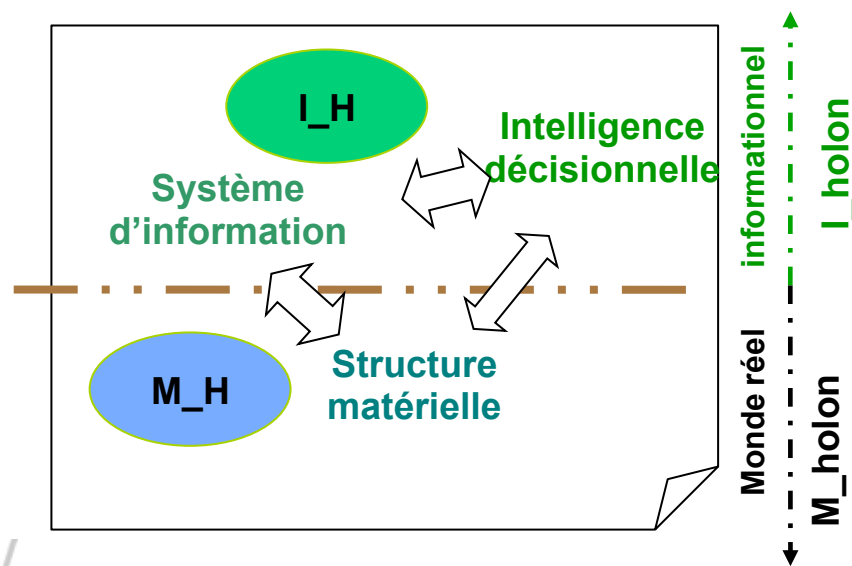


# Structure isoarchique de contrôle d'accès

- ✓ Un système de contrôle non centralisé est composé de plusieurs centres de décision.
- ✓ Sa structure est appelée **Isoarchique** lorsque ses centres de décision sont capables de s'auto-organiser dans leur propre fonctionnement d'une façon autonome et coordonnée sans la direction d'un centre de décision de niveau supérieur, l'ensemble permet le fonctionnement global du système.
  - Isoarchie : utilisée dans des architectures complètement égalitaires et auto-organisé .
  - Isoarchie : implémenter *via* le paradigme holonique.

# GIPSIS : Concepts et définitions

- ✓ GIPSIS (Gate, Individual, Purpose and Simulation Isoarchic System):
  - Chaque entité du système de surveillance (M\_holon) est auto-organisée par un *alter-ego* informationnel et décisionnel (I\_holon).
  - Le système de surveillance est composé de Gate, Individual et Purpose Holon.
  - Système isoarchique: tous les Holons sont au même niveau de décision.

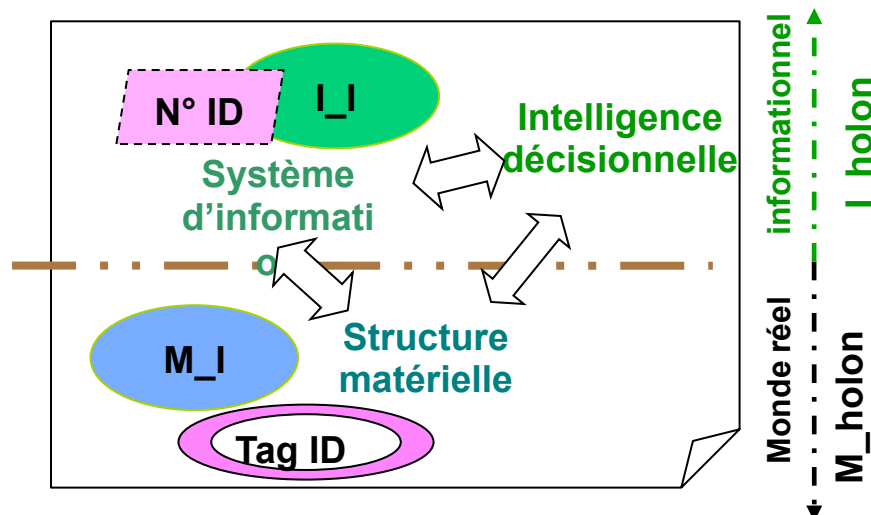




# GIPSIS: Holon Individual



- ✓ Composé de M\_Individual (la personne à contrôler) et I\_Individual (données d'identification matriculaire, traçabilité des déplacements et méthodes de gestion de données et de prise de décision).
- ✓ Chaque individu dans l'espace sécurisé est représenté par son Holon Individual.
- ✓ Chaque I\_Individual participe à son propre contrôle par le biais des méthodes qu'il contient.
- ✓ RFID est utilisé pour relier le I\_Individual avec le tag ID du M\_Individual .



## Individual Holon

```
ID: int
Nom: String
Prénom: String
Date entrée: Date()
...

Run()
SetCurrentPosition()
GetCurrentPosition():string
...
```

# GIPSIS: Holon Purpose



- ✓ Représente une mission, un ordre de circulation ou bien une autorisation d'accès qui concerne un individu ou bien un groupe d'individus.
- ✓ Deux types :
  - Holon zone : des autorisations de libre circulation dans une zone donnée.
  - Holon chemin : permission d'aller d'un endroit à un autre endroit bien précis.

- ✓ Le Holon Purpose est mobile: il circule entre les différentes entités de décision.

## Purpose Holon

Id: int  
Type: String  
ConcernedPeople: ArrayList()  
...

Run()  
getHoraire(): Boolean  
GetConcernedP(): ArrayList()  
...

# GIPSIS: Holon Gate



- ✓ Représente la ressource située entre les salles (porte simple ou porte avec sas).
- ✓ Le I\_Gate contient des informations relatives à la porte ainsi que des fonctions pour actionner la porte, selon la technologie installée: serrure électrique, porte à ouverture motorisée...

- ✓ Chaque holon Gate est associé à une entité fournissant des services aux différents types de Holons.

→ Entité de Pilotage Ambient (EPA)

## Gate Holon

Type: String  
Identifiant: String  
Etat: string  
Zone: String

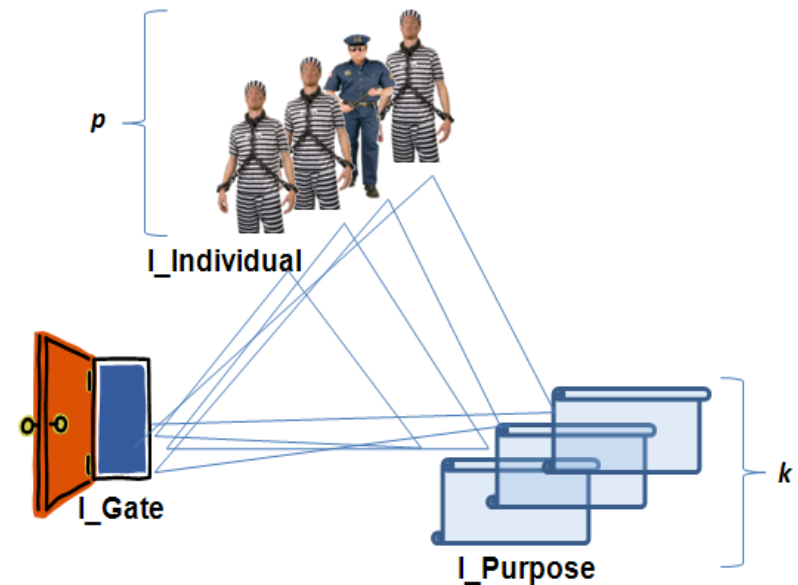
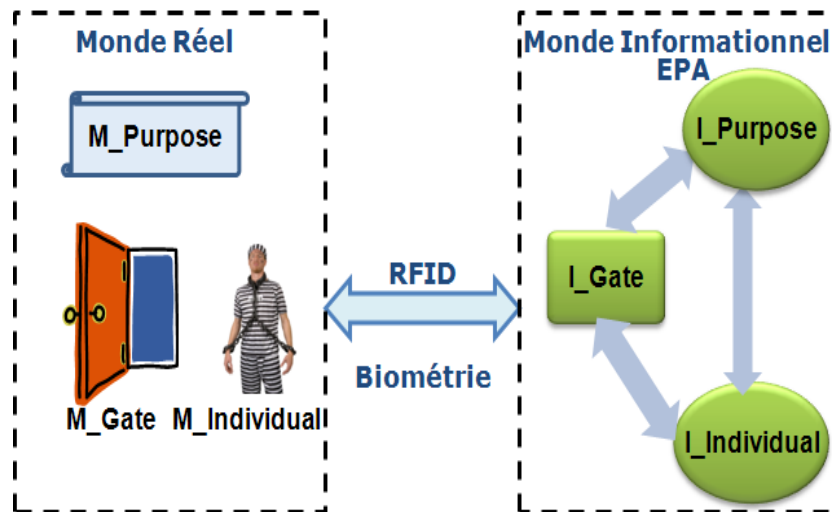
...

GetHoraire():String  
GetModeMarche(): String  
CloseGate(): void  
OpenGate(): void  
GetEtatGate(): String

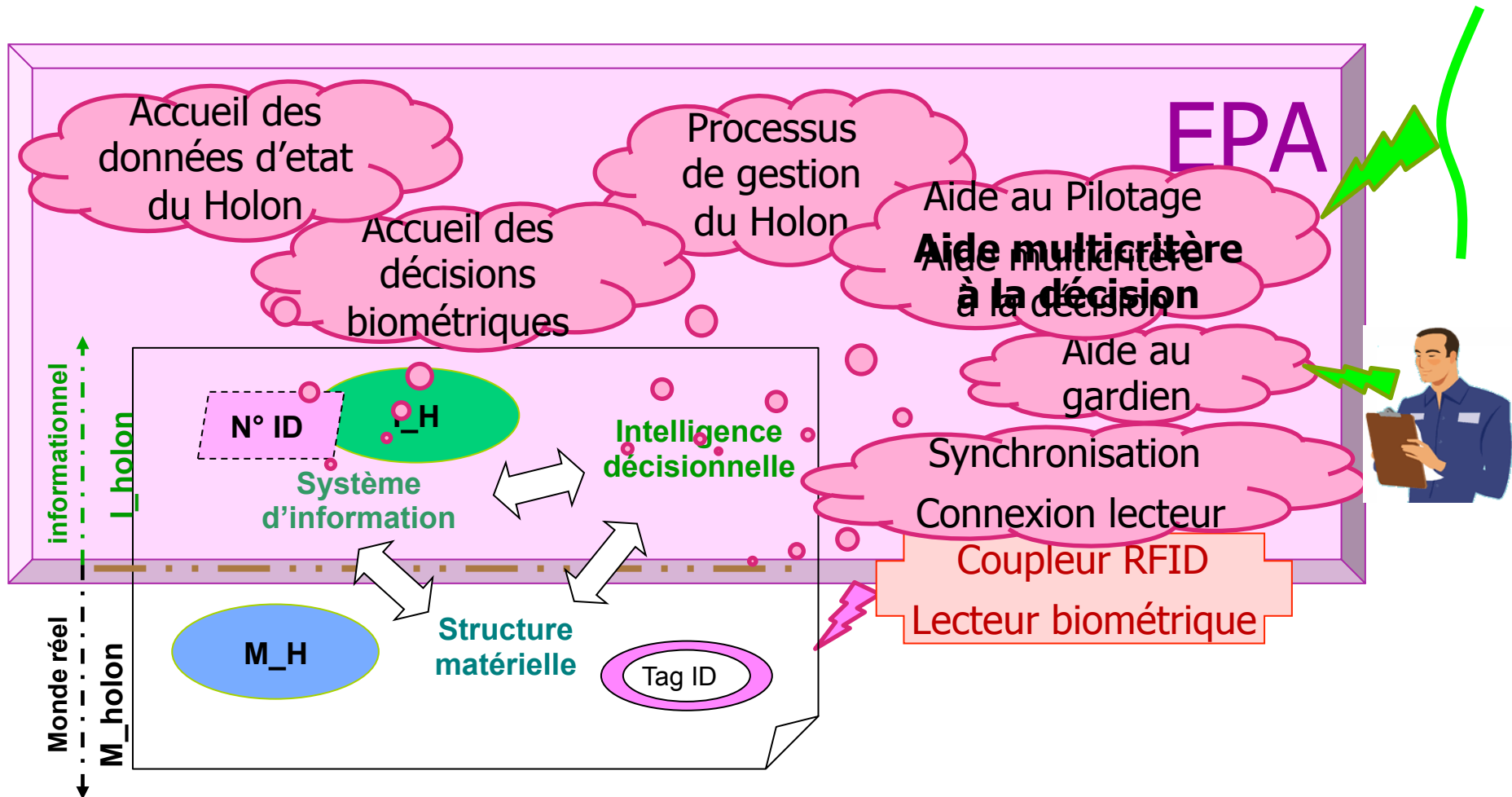
...

# GIPSIS: Entité de Pilotage Ambient

- ✓ La prise de décision auto-organisé dans notre système exige la participation de toutes les entités impliquées: Individual, Gate, Purpose.
- ✓ EPA est associée à chaque porte:
  - Elle permet la réception des I\_holons et supporte leurs interactions
  - Elle supporte 1 I\_Gate,  $p$  I\_Individual &  $k$  I\_Purpose



# GIPSIS: Les services de l'EPA



→ Aide multicritère à la décision : L'EPA ne génère les aides mais se autorisation résultats des interactions entre les holons.



***Proposition d'un contrôle intelligent et multicritère de flux de personnes dans une zone sécurisée***

***Thamer LOUATI***

**Contrôle intelligent de flux de personnes**

**Contrôle isoarchique: modèle GIPSIS**

**Rôle de l'analyse multicritère (cas prison)**

**Mise en œuvre de GIPSIS**

**Conclusion**



# GIPSIS: Aide à la décision

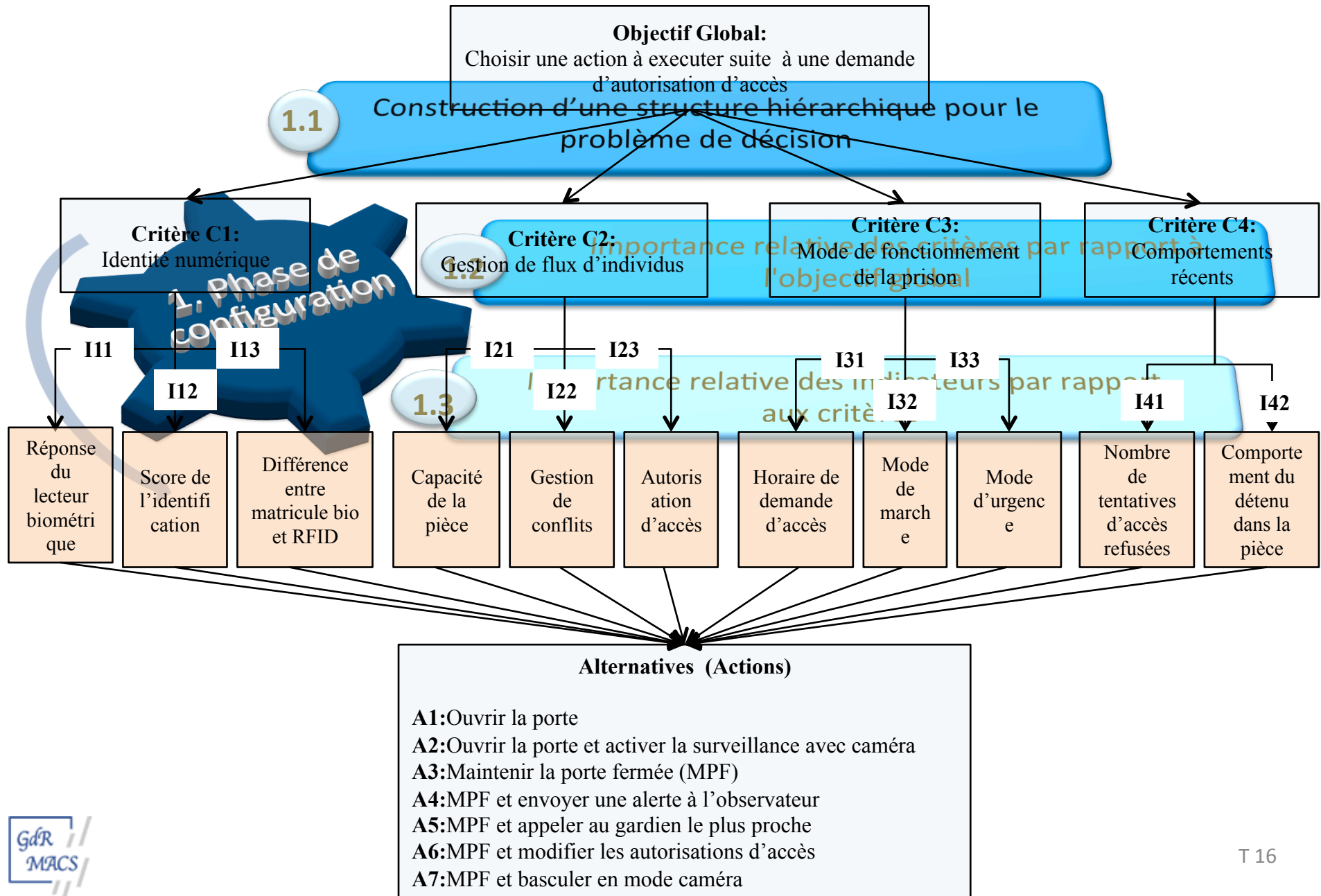
✓ Chaque EPA est dotée d'un service ambiant d'aide multicritère à la décision pour la gestion des autorisations d'accès.

→ Application de la méthode AHP (Analytique Hiérarchie Process) (Saaty 1980) .

✓ Avantages:

- Supporte des attributs quantitatives et qualitatives,
- Structure hiérarchique du problème de décision (séparer objectif global, critères, indicateurs et alternatives)
- Comparaisons par paire entre les critères et les indicateurs,
- Vérifier la consistance des jugements du décideur.

# Phases AHP





# Phases AHP

**1.1** Construction d'une structure hiérarchique pour le problème de décision

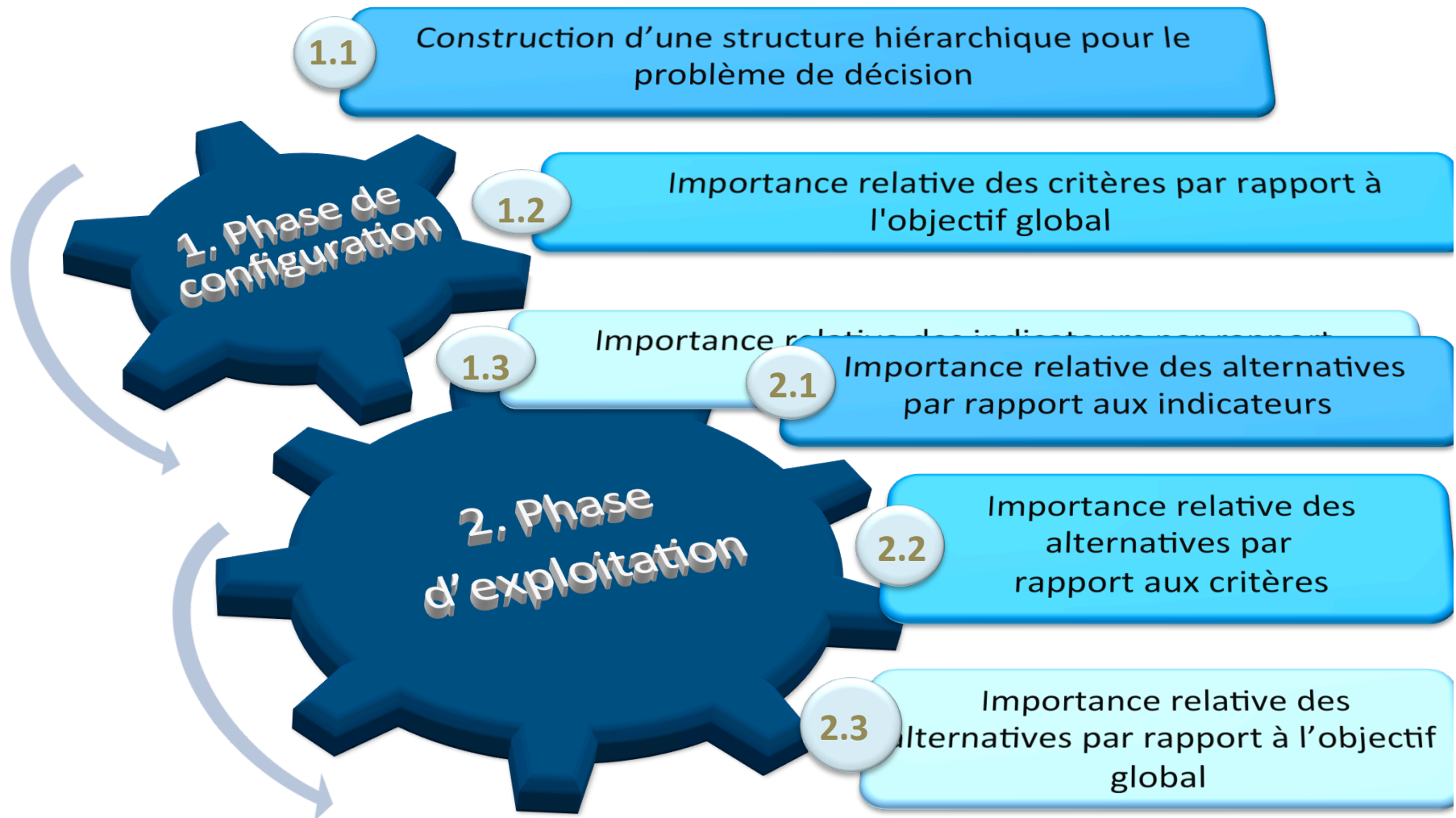
**1.2** Importance relative des critères par rapport à l'objectif global

**1.3** Importance relative des indicateurs par rapport aux critères



Valeurs		Définition			
	1	Équivalence (aucune préférence)			
	C1	C2	C3	C4	plus important
C1		I11	I12	I13	5 plus important
C2	I11	1	7	1/5	3 moins important
	I12	1/7	1	1/9	plus important (une préférence absolue)
C3	I13	5	9	1	3
C4	1/5	1/3	1/3	1	indifférents pour mettre en évidence des compromis

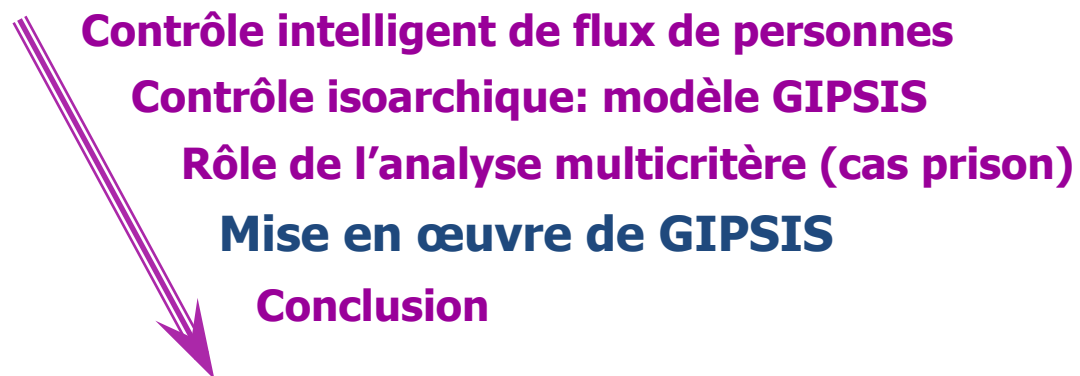
# Etapes AHP





***Proposition d'un contrôle intelligent et multicritère de flux de personnes dans une zone sécurisée***

***Thamer LOUATI***



# GIPSIS: Mise en œuvre



Observateur

## La création des EPA

Gestion des individus × Gestion des groupes × Gestion des conflits × Gestion des ordres ×

Aide EPA P0-1

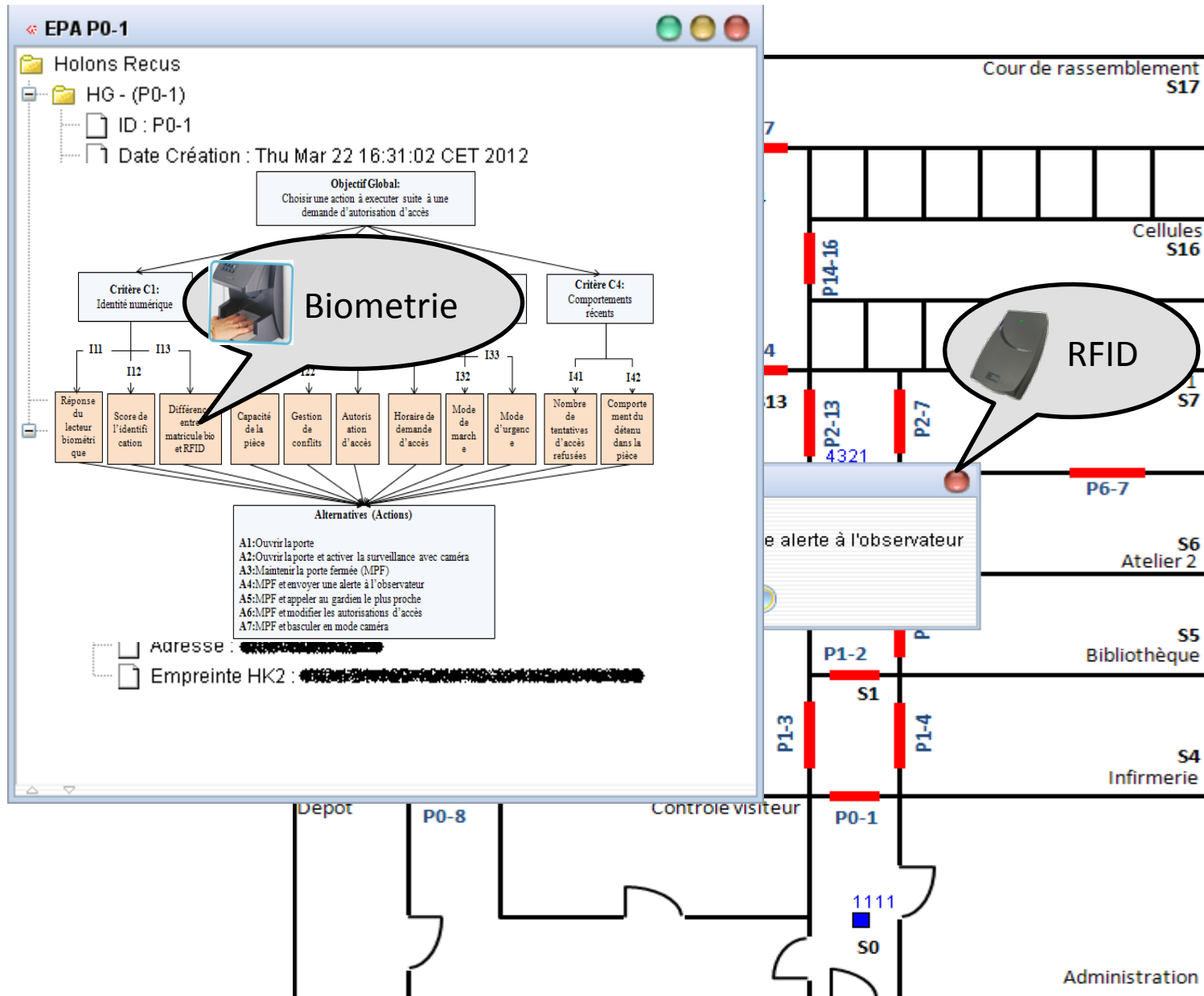
- Holons Recus
  - HG - (P0-1)
    - ID : P0-1
    - Date Création : Thu Mar 22 16:31:02 CET 2012
    - Zone : Zone reception
    - Type : SAS
    - Horaire : toujours
    - Capacité Maximale 1 : 50
    - Capacité Maximale 2 : 10
    - Mode de Marche : Nominal
    - Mode urgence : Nominal
    - Holon Purpose
    - Holon Individual

Ge

```
> 12/03/22-(16:31:02): Identification envoyé à l'observateur -> [EPA:init:P0-1]
> 12/03/22-(16:31:02): Liste EPAs voisines : P1-2/P1-3/P1-4/P0-8/
> 12/03/22-(16:31:04): Canal de communication jc0 créé
> 12/03/22-(16:31:07): Canal de communication jc1 créé
```

Supprimer Lancer ordre

# GIPSIS: Simulation





***Proposition d'un contrôle intelligent et multicritère de flux de personnes dans une zone sécurisée***

***Thamer LOUATI***

**Contrôle intelligent de flux de personnes**

**Contrôle isoarchique: modèle GIPSIS**

**Rôle de l'analyse multicritère (cas prison)**

**Mise en œuvre de GIPSIS**

**Conclusion**



## Conclusion & perspectives

- ✓ Proposition d'un système de pilotage holonique, isoarchique et multicritère pour la surveillance d'individus dans une zone contrôlée.
- ✓ Utilisation de périphériques intelligents: dispositifs biométriques et infotroniques, portes intelligentes...
- ✓ Utilisation de la méthode multicritère AHP comme support de décision.

### **Perspectives:**

- Implémenter un module pour intégrer plusieurs lecteurs biométriques de modalités différentes.
- Evaluation de GIPSIS ( robustesse, efficacité...).
- Adaptation de GIPSIS aux centres de semi-liberté, avec gestion des détenus hors des murs...



**Proposition d'un contrôle intelligent et multicritère de flux  
de personnes dans une zone sécurisée**

**Thamer LOUATI**

**Merci pour votre attention**

*Thèse CIFRE: LSIS/ANTALIOS*

*Encadrants LSIS : Patrick Pujo et Fouzia Ounnar*

*Laboratoire des sciences de l'information et des systèmes (LSIS)*

*UMR 6168 Aix Marseille Université Avenue Escadrille Normandie Niémen,  
13397 Marseille Cedex 20, France*



**ANTALIOS**

*30, avenue du château de Jouques - Domaine Sainte Baume - bat A15,  
13420 Gémenos, France*

*([thamer.louati@lsis.org](mailto:thamer.louati@lsis.org))*

