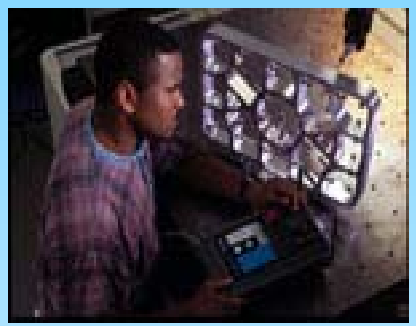
NORME ISO 18629 PSL
Process Specification Language

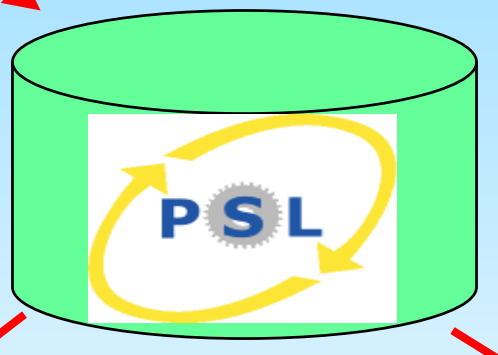
Pr. A.F. CUTTING-DECELLE, Université d'Evry, IUT – Département OGP, F
Dr. L. POUCHARD, ORNL (Oak Ridge National Labs), Oak Ridge, USA
G. TESFAGABER, Loughborough University, UK

Interopérabilité des informations de processus

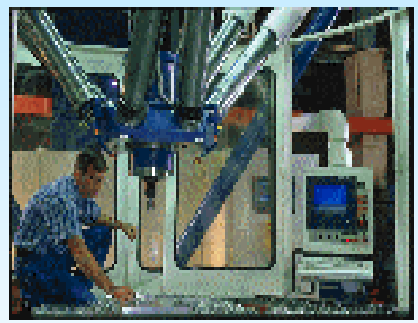


Process Modeler

Design Modeler



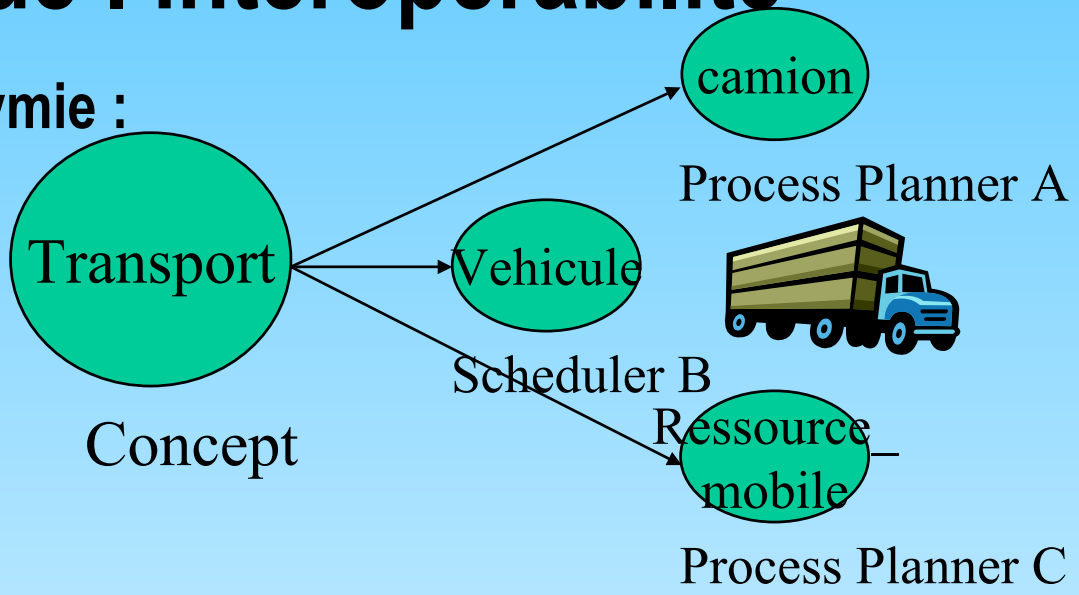
Simulateur



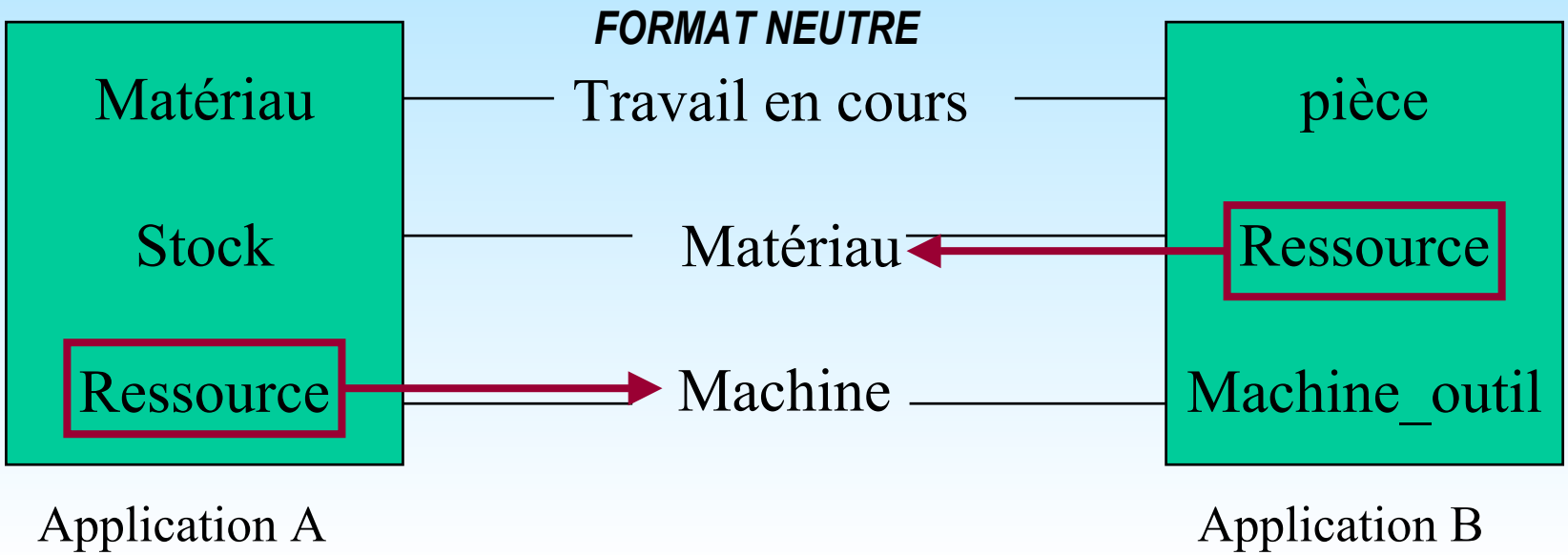
ordonnancement

Challenges de l'interopérabilité

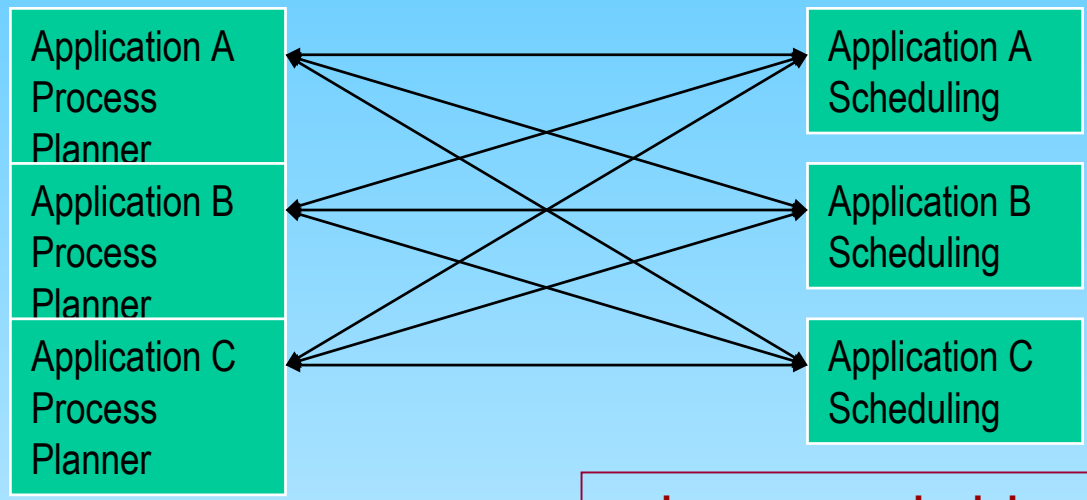
Challenge sémantique 1: synonymie :



Challenge sémantique 2: ambiguïté :

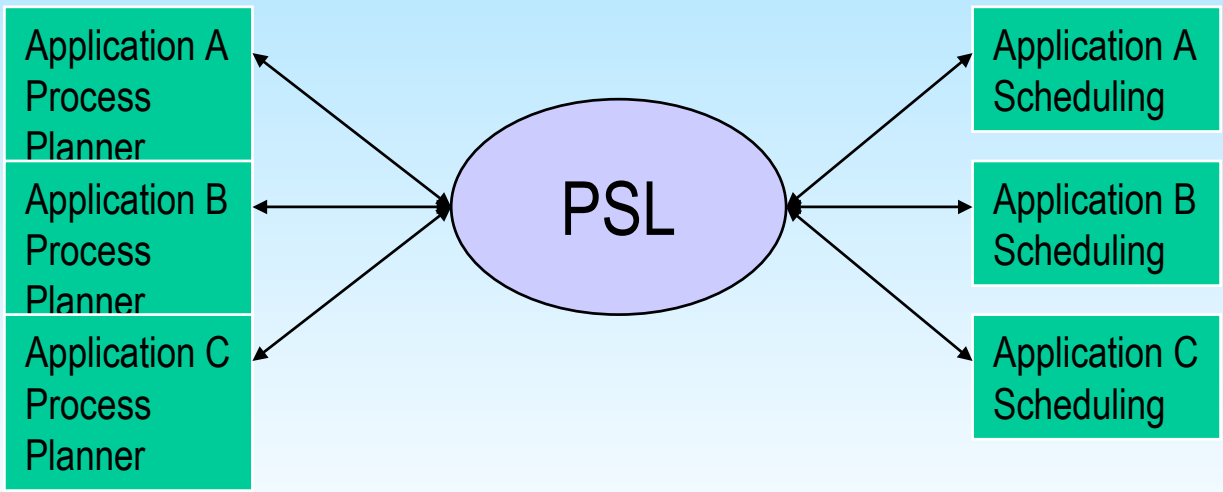


Scenario 1 : traduction point à point



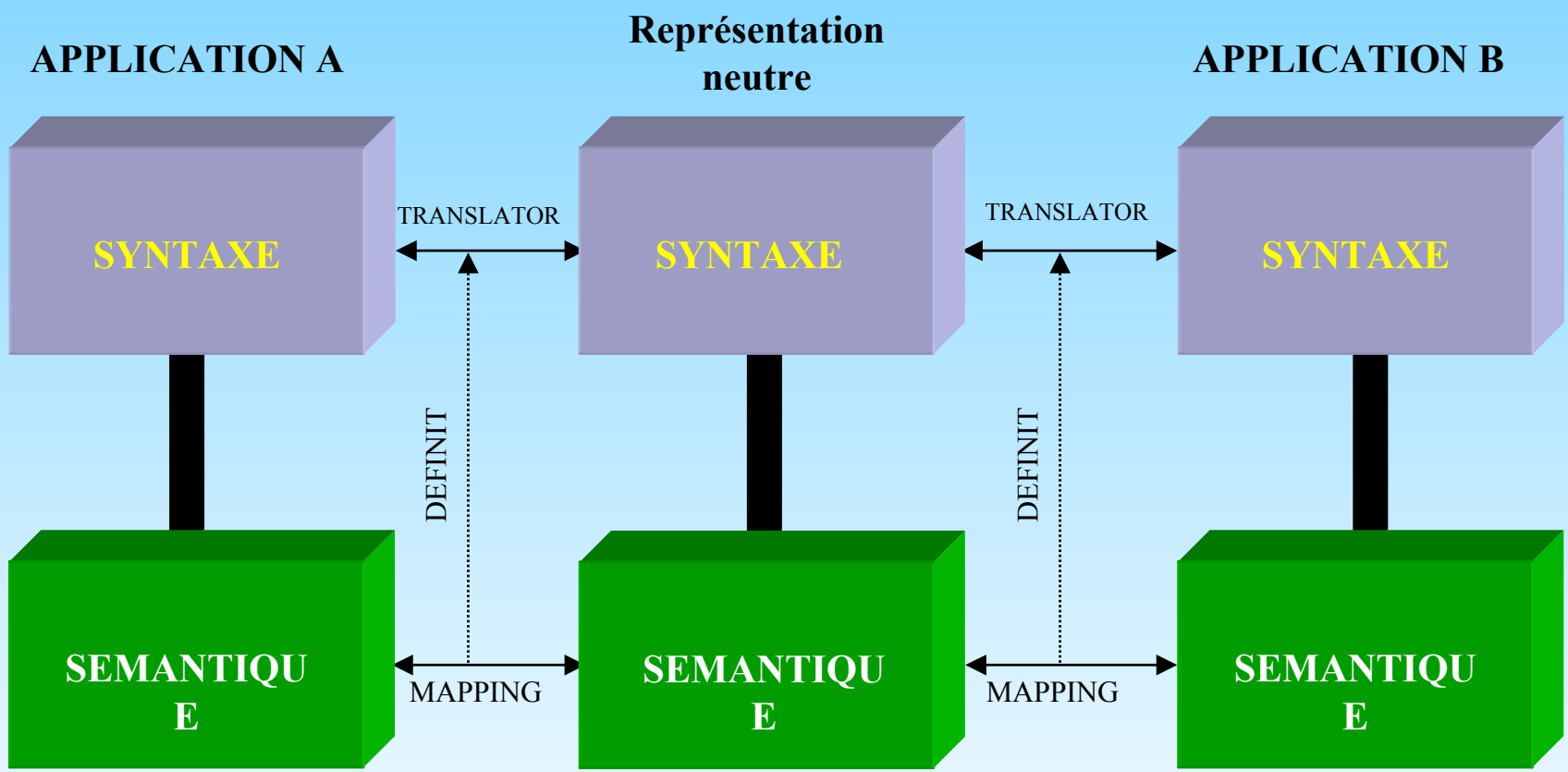
n planners, m schedulers ⟹ n*m traductions

Scenario 2 : traduction avec PSL



n planners, m schedulers ⟹ n + m traductions

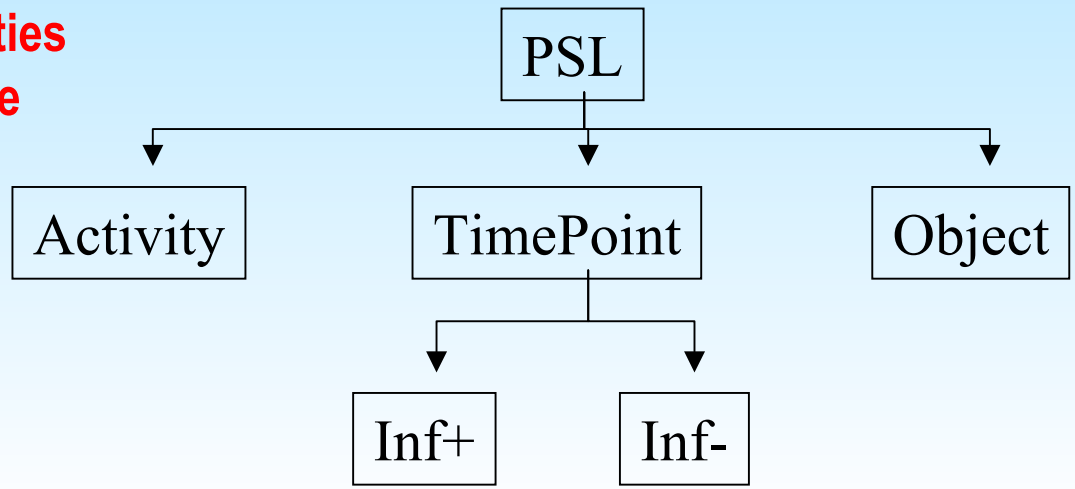
Scenario d'échange



Qu'est-ce que PSL?

- **Ce que PSL est actuellement :**
  - un programme de développement de sept ans, au NIST (US), d'une représentation neutre des informations relatives aux processus de fabrication
  - un modèle de donnée modulaire, extensible (ontologie) intégrant les concepts inhérents aux processus de fabrication
- **Ce que PSL va être :**
  - un langage permettant l'interopérabilité de l'information relative aux processus industriels

Qu'est-ce qu'un processus ?
A process is one or more activities
that occurs over a period of time
in which objects participate



BUTS de PSL

- **Process specification language** : spécifie un processus ou un flux de processus, avec les paramètres correspondants

---- ce n'est pas un langage de modélisation ---

- **Cible : processus discrets de fabrication : gammes, ordonnancement, simulation, …**
- **Actuellement : normalisation en cours au niveau international : ISO TC 184 SC4-SC5 JWG8 ISO 18629 : norme PSL**
  composé de : une ontologie et des représentations : EXPRESS, XML, …

En tant que langage :

- **Lexique : symboles logiques (connecteurs booléens et quantificateurs), symboles non logiques (constantes, symboles de fonctions, predicats (unaires et binaires))**
- **Grammaire : basée sur la grammaire de KIF et la logique du premier ordre, spécification BNF rigoureuse, permettant une définition récursive de la classe d'expressions grammaticalement correctes du langage**

Qu'est-ce qu'une ontologie ?

- Termes de base et relations contenant le vocabulaire d'un domaine donné
- Un ensemble de définitions de ces termes
- Des règles de combinaison de ces termes et des relations

A quoi servent les ontologies ?

- Fournir les définitions et les axiomes contraignant l'utilisation des termes, sous une forme lisible par les machines et compréhensibles par l'homme
- Permettre la création de systèmes de classification hiérarchique, avec généralisation, héritage, agrégation, avec relations de structure plus variées que dans les taxinomies et les vocabulaires organisés

Quand faut-il utiliser une ontologie ?

- Pour les hommes : **pour fournir un cadre de référence commun et un certain consensus sur des entités dans un domaine donné**
- Pour les machines : **pour améliorer : les schémas de données, l'interopérabilité des systèmes basée sur une approche sémantique, les systèmes à base d'agents**

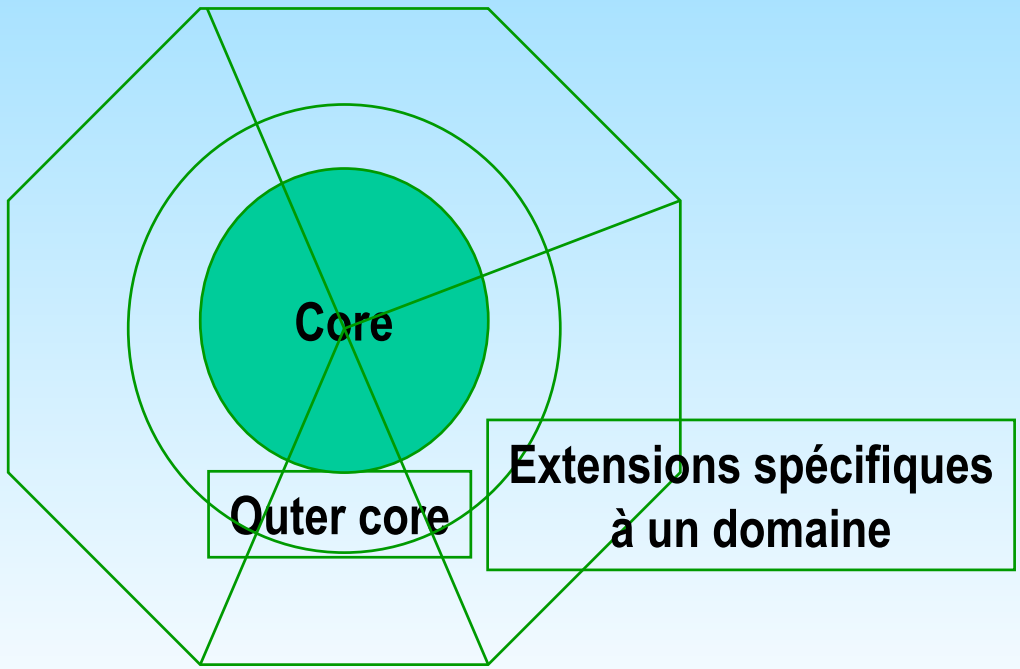
SPECIFICITE DE PSL : ontologies applicables aux NOMS *et* VERBES
==> ORIGINALITE DE L'APPROCHE PSL

- **Exemple** : ***La durée d'une activité est la différence entre son point de départ et son point d'arrivée, pour toutes les occurrences de l'activité***

```
(defrelation duration (?a ?d) :=
(forall (?t1 ?t2)
        (=>     (and    (= ?t1 (Beginof ?a))
                        (= ?t2 (Endof ?a)))
                (= ?d (time_minus ?t2 ?t1)))))
```

Structure de PSL

- **Objectif** : définir d'une manière rigoureuse les concepts nécessaires pour spécifier les processus de fabrication afin de permettre l'échange d'information de process entre eux
- **Structure** : deux couches principales :
  - core
  - extensions



PSL core

- **Ensemble de concepts communs à TOUTES les applications de fabrication**
- **Langage formel, mathématique, basé sur la logique du premier ordre, avec une sémantique précise et un ensemble d'axiomes pour exprimer cette sémantique**

  - **classes :**
    - OBJECT : abstract or concrete « thing », participating in :
    - ACTIVITY
    - ACTIVITY_OCCURRENCE : limited, temporally extended piece of the world, determined by its begin and end :
    - TIMEPOINT
  - **fonctions : beginof, endof**
  - **relations : is_occurring_at, occurrence_of, participates_in, before (and beforeEq), between (and betweenEq), exists_at**

Quelques axiomes de PSL-Core

Axiome 10. **Objects, activities, activity occurrences, and timepoints are all distinct kinds of things.**

```
(forall (?x)
(and     (=>      (activity ?x)
                  (not (or (activity_occurrence ?x) (object ?x) (timepoint ?x))))
         (=>      (activity_occurrence ?x)
                  (not (or (object ?x) (timepoint ?x))))
         (=>      (object ?x)
                  (not (timepoint ?x)))))
```

Axiome 11. **The occurrence relation only holds between activities and activity occurrences.**

```
(forall (?a ?occ)
        (=>      (occurrence_of ?occ ?a)
                 (and     (activity ?a)
                          (activity_occurrence ?occ))))
```

Extensions de PSL

- **Objectifs :**
  fournir les ressources permettant d'exprimer des concepts qui ne figurent pas dans PSL-Core
- **Contenu :**
  nouvelles constantes / prédicats, avec axiomes et definitions correspondants

- **Aujourd'hui :**
  - **environ 330 concepts**
  - **dans 46 extensions**

LISTE des extensions actuelles

Part 10 Series: Core Theories

Part 11 : PSL-Core
Part 12 : Outer Core
Part 13 : Duration and Ordering Theories
Part 14 : Resource Theories
Part 15 : Actor and Agent Theories

Part 40 Series: Definitional Extensions of PSL

Part 41 : Activity Extensions
Part 42 : Temporal and State Extensions
Part 43 : Activity Ordering and Duration Extensions
Part 44 : Resource Roles
Part 45 : Resource Sets
Part 46 : Processor Activity Extensions

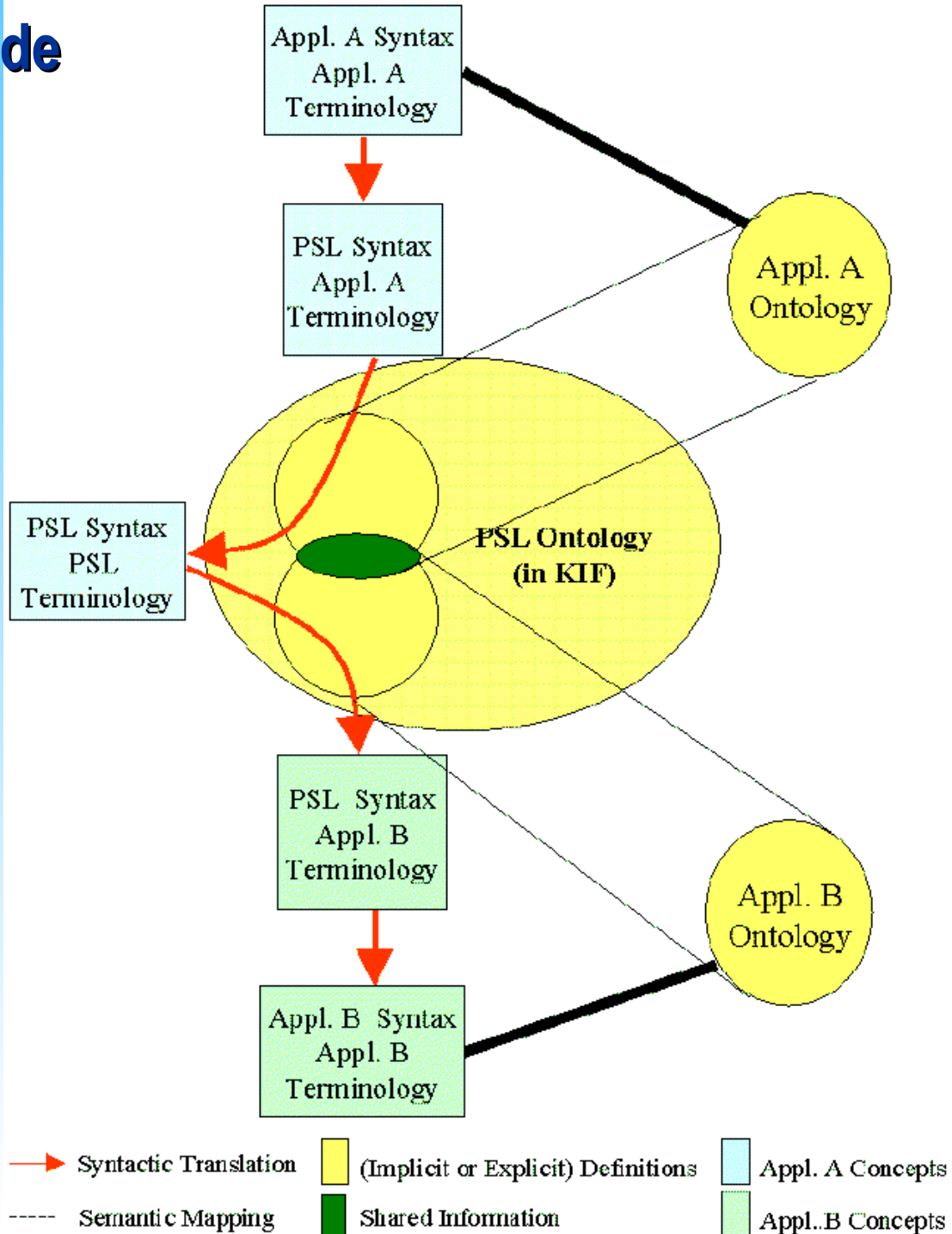
Echange d'informations de Process avec PSL

- L'ontology de chaque application est exprimée en utilisant des concepts de PSL

  On peut faire un mapping direct (inconditionnel)

- SOIT le terme de l'application est plus restrictif =>constraintes

- SOIT PSL est étendu pour prendre en compte le nouveau concept



NORME ISO 18629 PSL :
Process Specification Language

- **Part 1 : Process specification language :** overview and basic principles

- **Part 11 : Process specification language :** PSL core
- **Part 12 : Process specification language :** Outer core
- **Part 13 : Process specification language :** Duration and ordering theories

- **Part 41 : Process specification language :** Definitional extension : activity extension
- **Part 42 : Process specification language :** Definitional extension : Temporal and state extension
- **Part 43 : Process specification language :** Definitional extension : Activity ordering and duration extension

Quel est le public de PSL ?

- **Utilisateurs finaux** : ingénieurs confrontés à des échanges d'informations de processus entre des logiciels internes à leur entreprise, et avec leurs partenaires

- **Première étape** : incorporation de « traducteurs » PSL dans les applications logicielles professionnelles

NORME ISO 18629 PSL :
EXEMPLE D'APPLICATION AU SECTEUR DU BATIMENT
(Thèse en cours, G. Tesfagaber, Univ. of Loughborough, UK)

Objectif : interopérabilité entre 3 applications logicielles utilisées par les bureaux d'études de conception et ingénierie Bâtiment :

- **CAO :** AutoCAD v13
- **Planification :** MS Project 98
- **Estimation :** CCS Estimating

* informations relatives aux processus techniques
* niveau de sémantique élevé : échanges de connaissances entre les modèles
* élaboration d'un modèle générique de processus (IDEF3)

EXEMPLE D'APPLICATION AU SECTEUR DU BATIMENT

Scenario :

* projet : **Bâtiment de bureaux**
* échange d'informations relatives à la mise en place d'une : porte extérieure
* étude à faire : conception, estimation du projet, planification

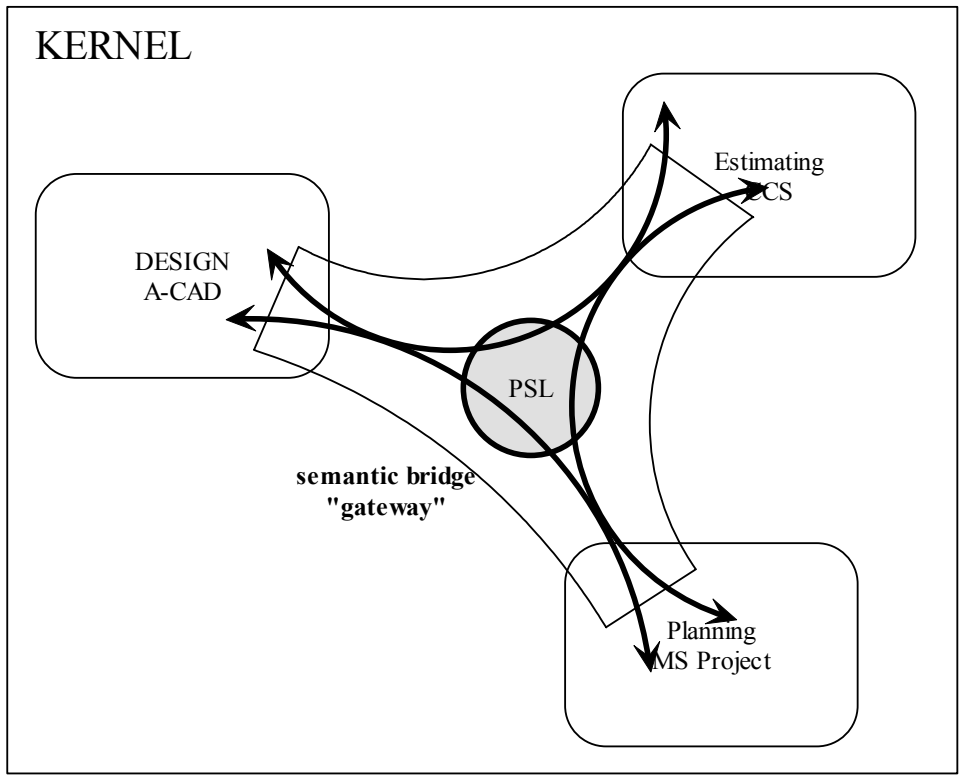
***** scenario voisin : simulation d'un changement de fournisseur**

SCENARIO DETAILLE :

Mise en place d'une porte métallique (porte de protection anti-ouragan) sur menuiserie métallique adéquate à installer :

Ensemble des processus à prendre en compte en termes de :

- conception architecturale
- estimation du coût
- planification



SOFTWARE ARCHITECTURE

scenarios :
- data, information
- constraints

user : fills forms : --> IN
OUT : cost, duration, ... feasibility

END USER

DESCRIPTION DU PRODUIT « PORTE » (extraits)

Metal Building Opening Construction	
Overall Opening Dimension	**”w x 102 ½” h**
Height of Horizontal Girt above the floor	**7’-5” (above normal installation height)**
Adjustable Attachment clip	**1 5/8 “x 8” x 0.100”**
Horizontal Top Girt	**5 5/8” x 8” d x0.023” t x 95- 15/16 “**
Horizontal Intermediate Girt	**5 5/8” x 8” d x0.023” t x 27 ½ “**

Method of Construction:
A wood frame measuring 97” wide x 102 ½ “ high was constructed using double 2 x 12 Douglas Fire Wood. An 8” girth with 3” flange was installed 89” above the base floor (which is above normal installation height of Grit).

The Top Girt Attachment:
The top Girt was attached with wood frame using a girt attachment clip.

DETAILS DE CONSTRUCTION DE LA PORTE (extraits)

PRODUCT	**Single Metal Door Installed in Metal Building Opening**
DESCRIPTION OF UNIT	
Model Designation	**AMSCOKD, 20 Gage Textured**
Overall door size	**41” x86 1/8” h**
Configuration	**X**
No. and size of vents	**(1) 35 ¾” x 83 3/8” (active)**

Door Frame Material & Construction

Strut:	**A sliding 1 3/4”x8” galvanized steel strut with 2 ½”x3 7/8x wide welded steel clip on top. The assembly was slid upward to attach to horizontal girt using two 5/6” X ¾” nut and bolt on interior and exterior face of jamb.**
Jamb and Head:	**16 Gage Kerfed frame profile, double rabbet with a foam filled Gasket, measuring 3”X81/8” (overall dimension). The depth of the door stop was 2 1/8” in front and 1 15/16” in rear; the height of door stop was 5/8”.**

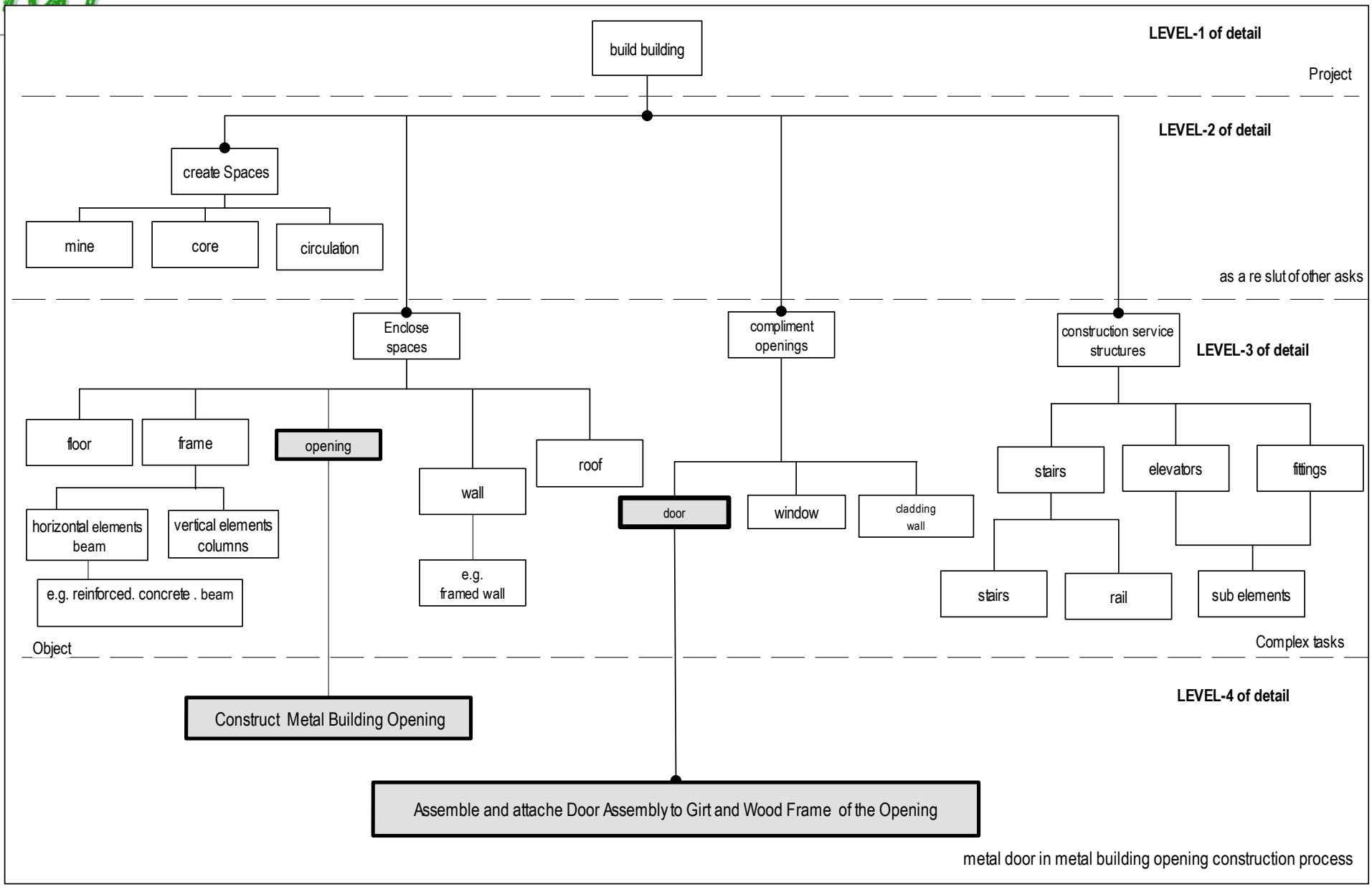
DESCRIPTION DE « MENUISERIE METALLIQUE » (extrait)

Metal Building Opening Construction	
Overall Opening Dimension	”w x 102 ½” h
Height of Horizontal Girt above the floor	7’-5” (above normal installation height)
Adjustable Attachment clip	1 5/8 “x 8” x 0.100”
Horizontal Top Girt	5 5/8” x 8” d x0.023” t x 95- 15/16 “
Horizontal Intermediate Girt	5 5/8” x 8” d x0.023” t x 27 ½ “

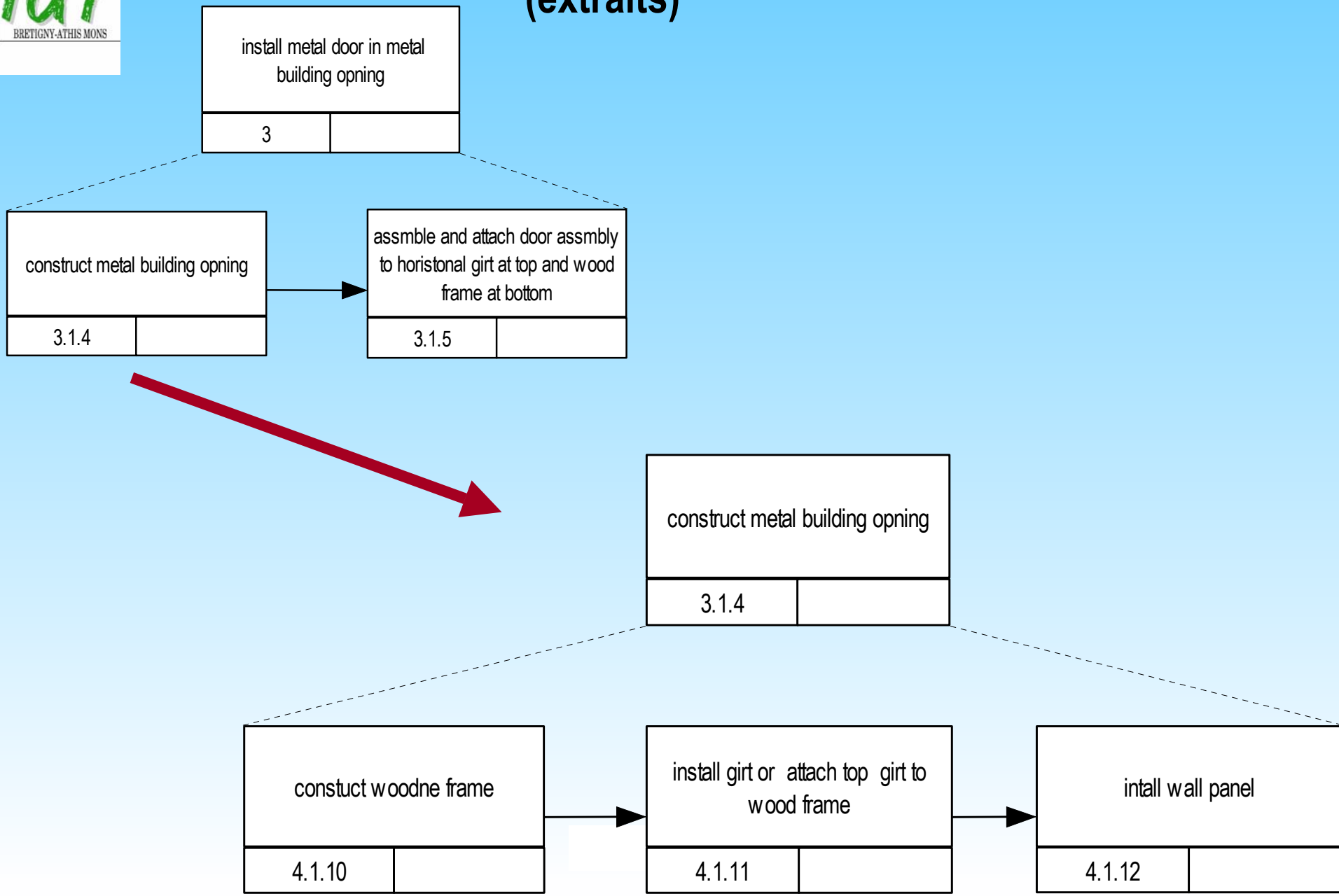
Method of Construction:
A wood frame measuring 97” wide x 102 ½ “ high was constructed using double 2 x 12 Douglas Fire Wood. An 8” girth with 3” flange was installed 89” above the base floor (which is above normal installation height of Grit).

The Top Girt Attachment:
The top Girt was attached with wood frame using a girt attachment clip.

LA PORTE DANS LA HIERARCHIE DE CONSTRUCTION DU BATIMENT



SCHEMAS IDEF3 : installation porte métallique (extraits)



Informations nécessaires à AUTOCAD (extrait)

Microsoft Excel - Design data file final VERISON

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

Arial 10 B I U 50%

D47 =

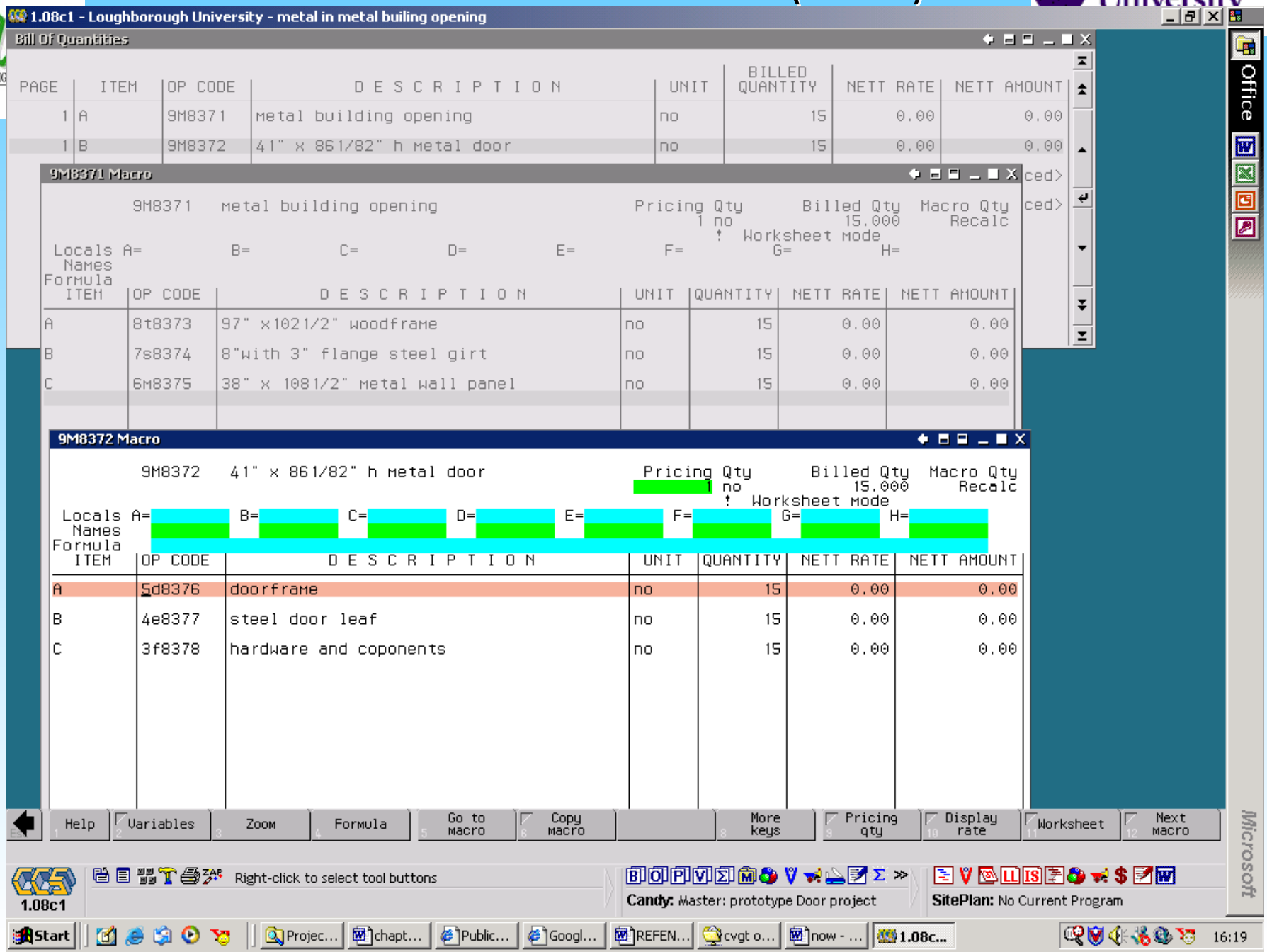
	A	B	C	D	E	F	G	
1	DWG_ OBJECT					NUMBER	QTY	
2		TYPE	OVERALL DIMENSION	MATERIAL OF CONSTRUCTION	CONSTRUCTION			CONP 1
3	metal_door	AMSCO KD	41" *86 1/8" h			D-112	15	door fra
4								
5								
6								
7	door frame,			doorjamb, four ¼""1 machine screws; four 5/8""1 5/8" wood lags	jamb mounted to girt & wood frame with machine screw and wood lag			
8				sliding 1 ¼""8"h galvanized steel strut; two 5/8" X ¾" nut and bolt	strut attached to horizontal girt and doorjamb			
9				two 5/16" x ¾" hex head nut and bolt screws	jamb attached to frame head extension with nut and bolt screws			
10				three, 7 Gage, 10" x 1 ½"" hinge reinforcement	hinge reinforcement welded to doorjamb			
11				12 Gage galvanized steel angle measuring 1 ¾" x2" x7 ¼" x 0.093"thick. 1 ¼" leg	steel angle welded to doorjamb			
12				4.86" x 1.75" x0.079" thick steel strike plate	4.86" x 1.75" x0.079" thick steel strike plate installed to doorjamb.			
13				three point spot-welded 16 gage x 1 ¼" x6" strike plate reinforcement	16 gage x 1 ¼" x6" strike plate reinforcement installed in plate			
14								
15	door leaf		35 3/4" w x83 1/8" h x 1 3/4" d	35 ¾" wide x 83 1/8" high x 1 3/4 " deep 20 Gage galvanized steel door leaf	door leaf hanged on frame			
16				16 Gage flush top and bottom channel	top and bottom channel Welded to both faces sheets of door leaf			
17				(3) 9" x 1 ¼" x 7 Gage hinge reinforcement	hinge reinforcement Installed at centre of the leaf			
18				16 Gage steel lock reinforcement plate	steel lock reinforcement plate Welded to door face sheet.			
19								
20	hardware & components			(1) Yale 5307 Lever Lock	lock fixed on door leaf			
21				4 ½" steel Hinges with non-removable pin template	hinge installed on door leaf			
22				AMSCO extruded aluminum & vinyl weatherstrip	weatherstrip applied to door			
23								
24								
25	door opening	metal	37"w*102.1/2"			Opening -112		37""102
26								
27	37""102 ½" wood frame			2*12 Douglas Fire Wood	37""102 ½" wood-frame construction as design			
28								
29	8" with 3" flange steel girt			girt, clip, six #12*1 ¼" Self Drilling Screws, 0.563"steel washers	clip attached to girt with self-drilling screws			
30				four #12 *1 ½"Wood Lag Screws	clip attached to wooden frame with wood Lag Screws			
31								
32	metal wall panel			metal wall panel; twenty two #12*1 ¼" Self drilling Screws	wall panel attached to vertical members			
33				nine #12*1 ¼" Self drilling Screws	wall panel attached to door frame			
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								

Sheet1 Sheet2 Sheet3

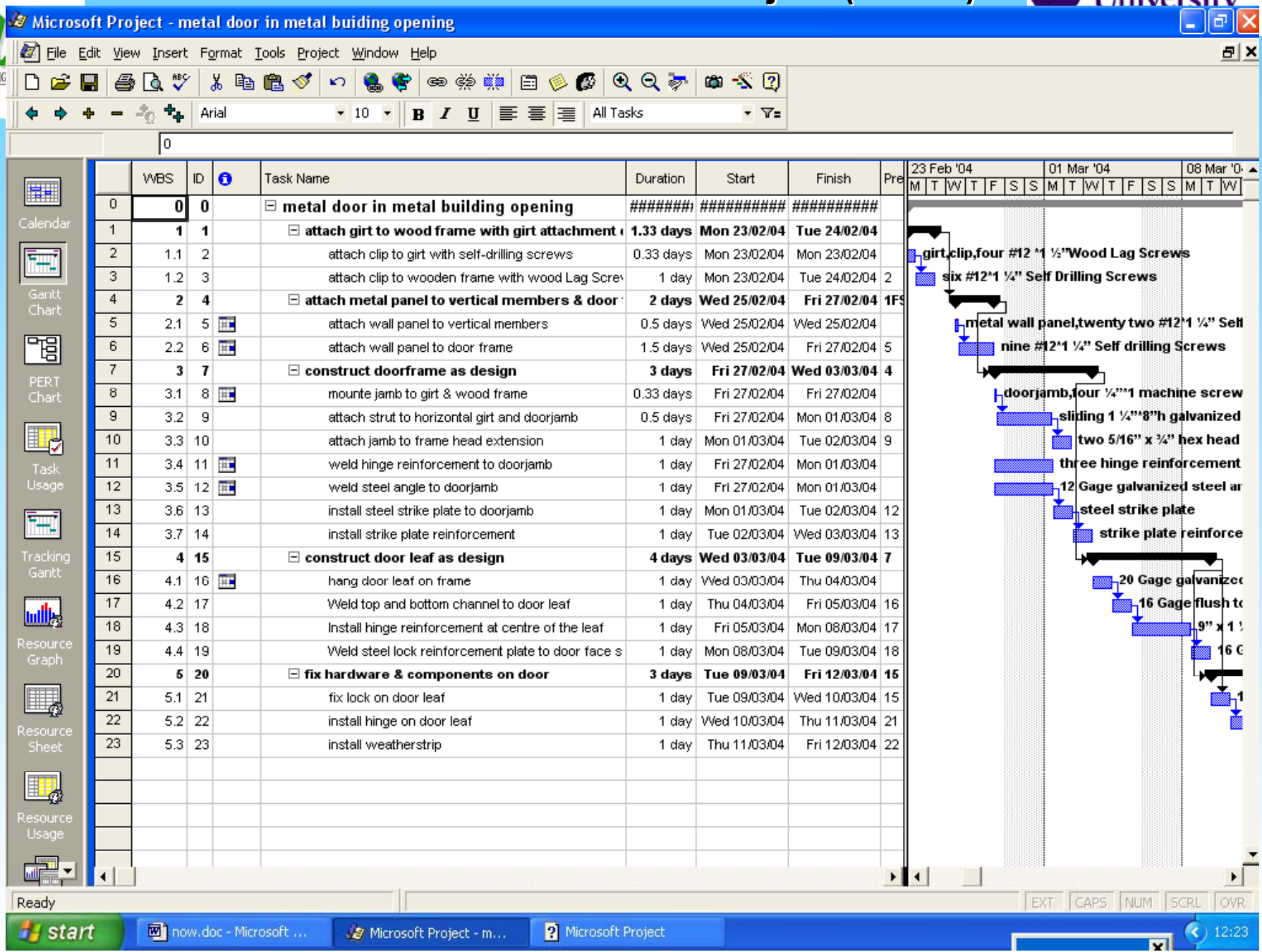
Ready NUM

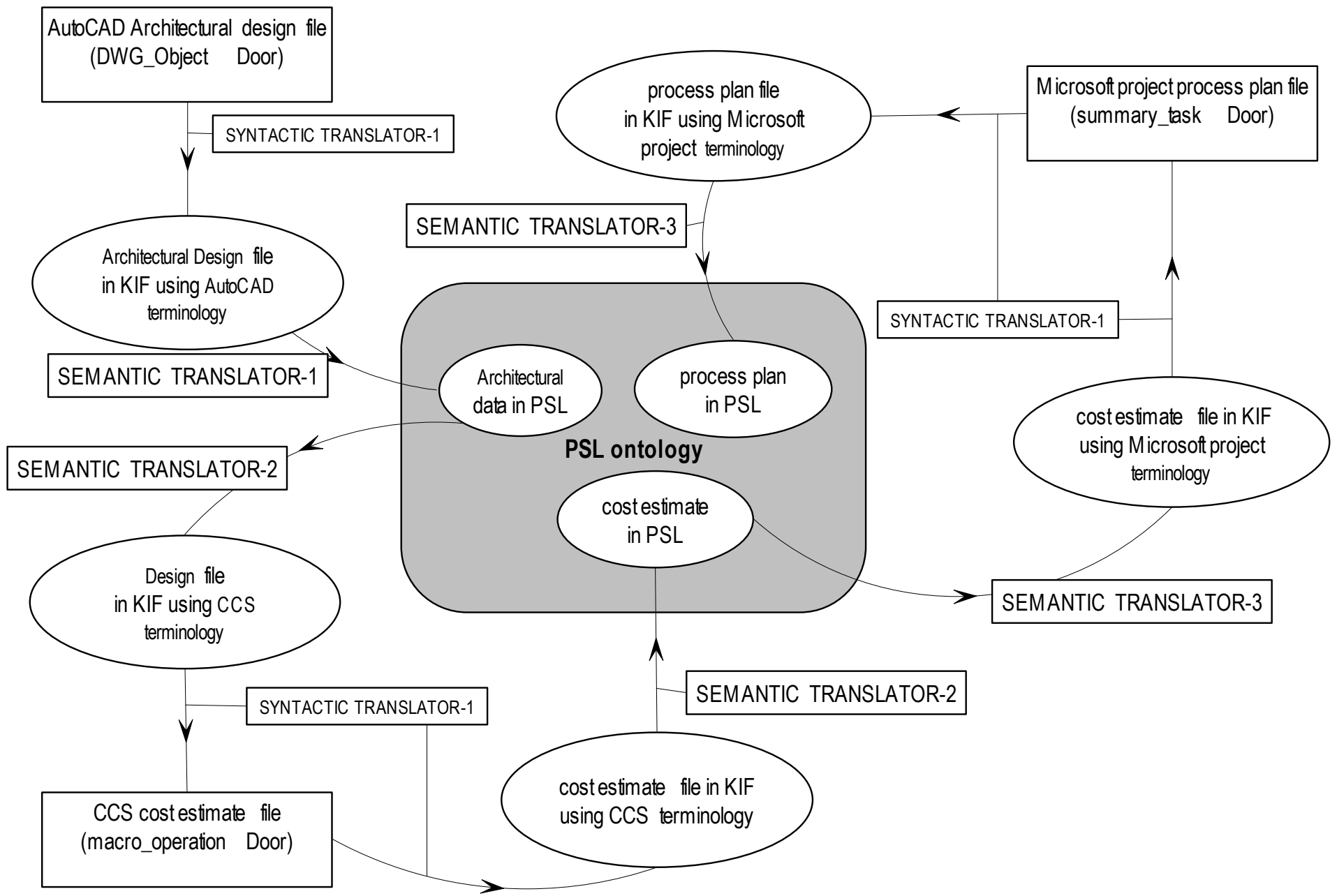
Start chapters 7to9 VER... REFENRCES - Micr... Project Implement... Microsoft Excel ... Document2 - 16:30

Informations nécessaires à CCS (extrait)

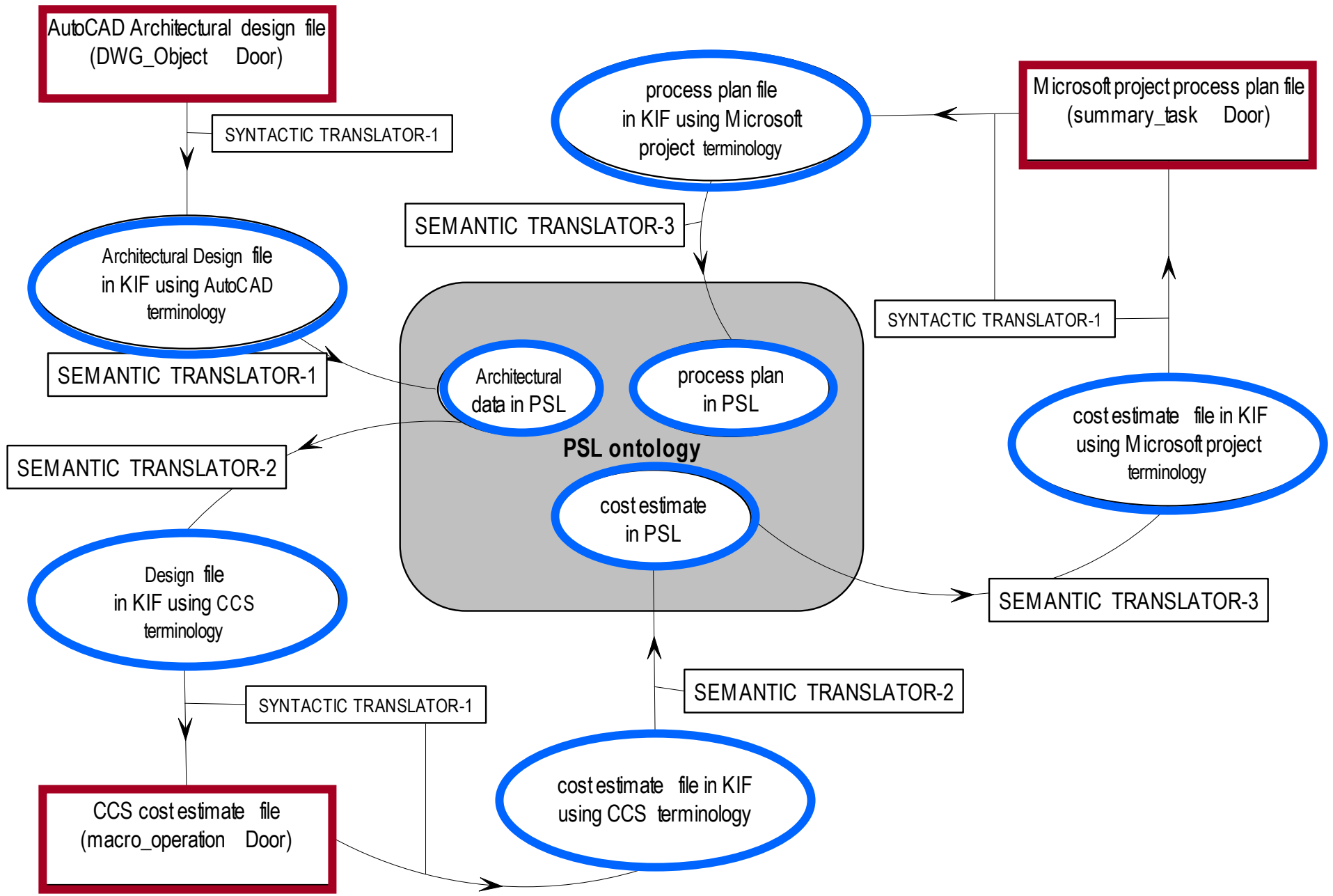


Informations nécessaires à MS Project (extrait)

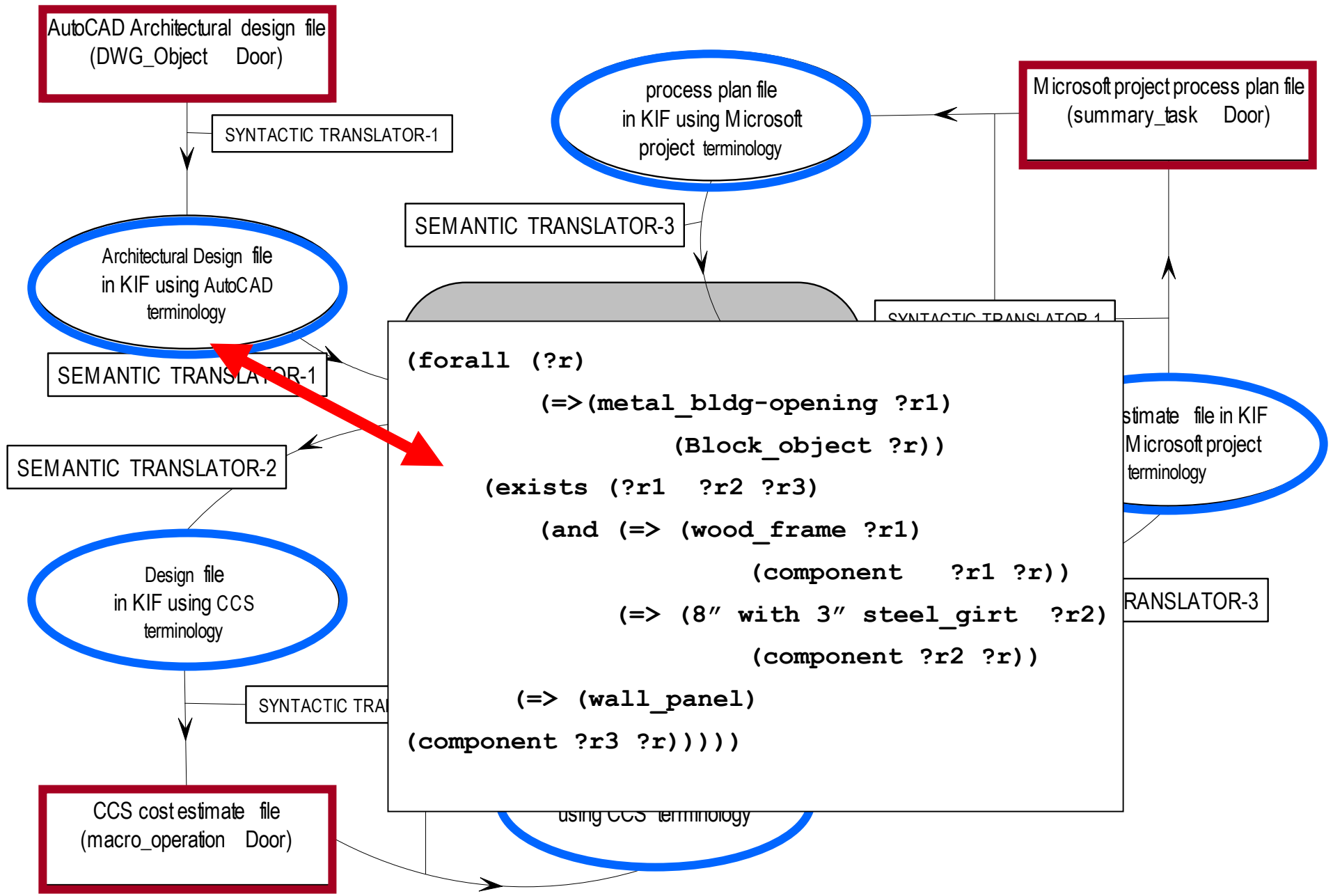




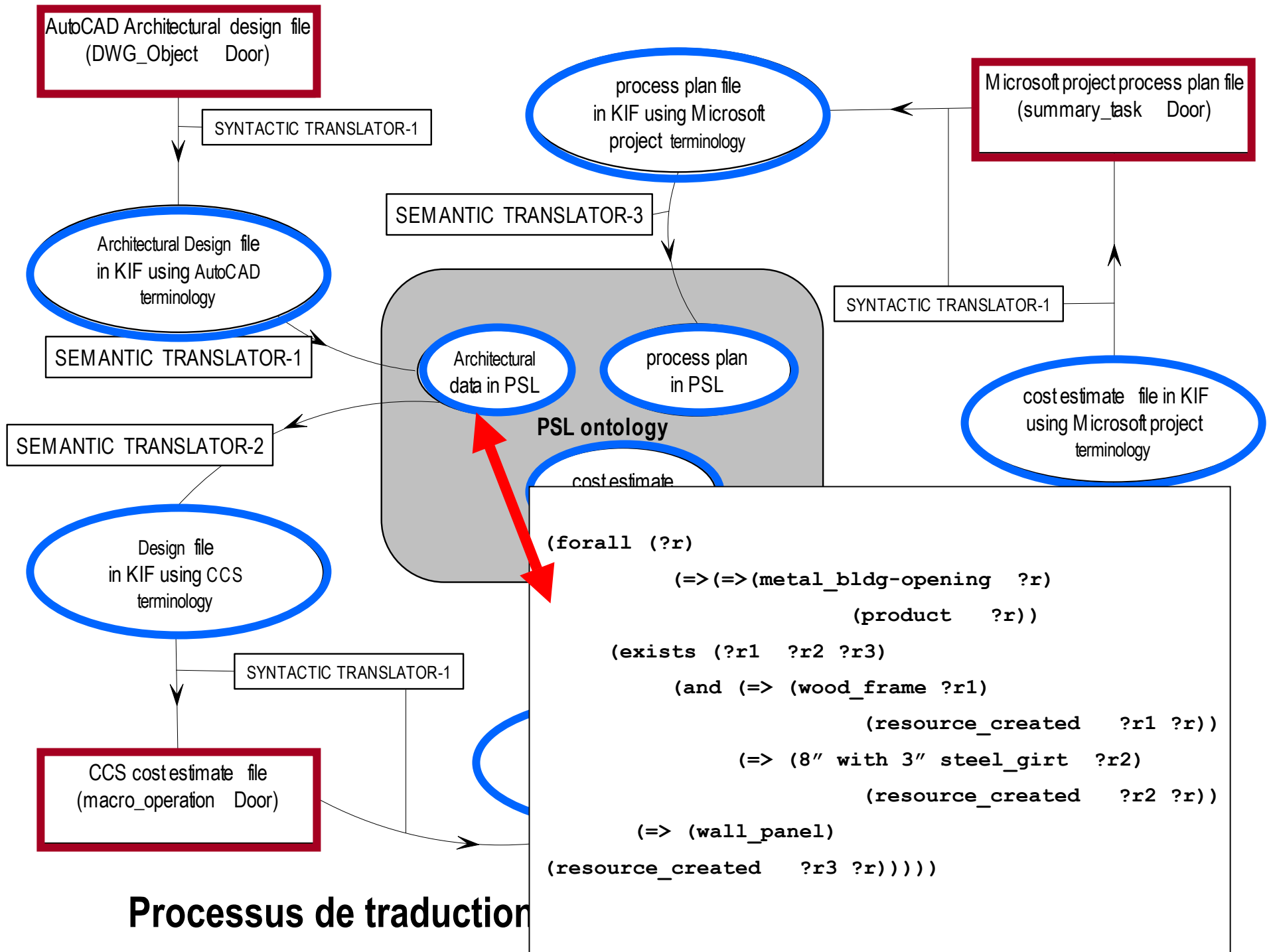
Processus de traduction entre les applications utilisant PSL



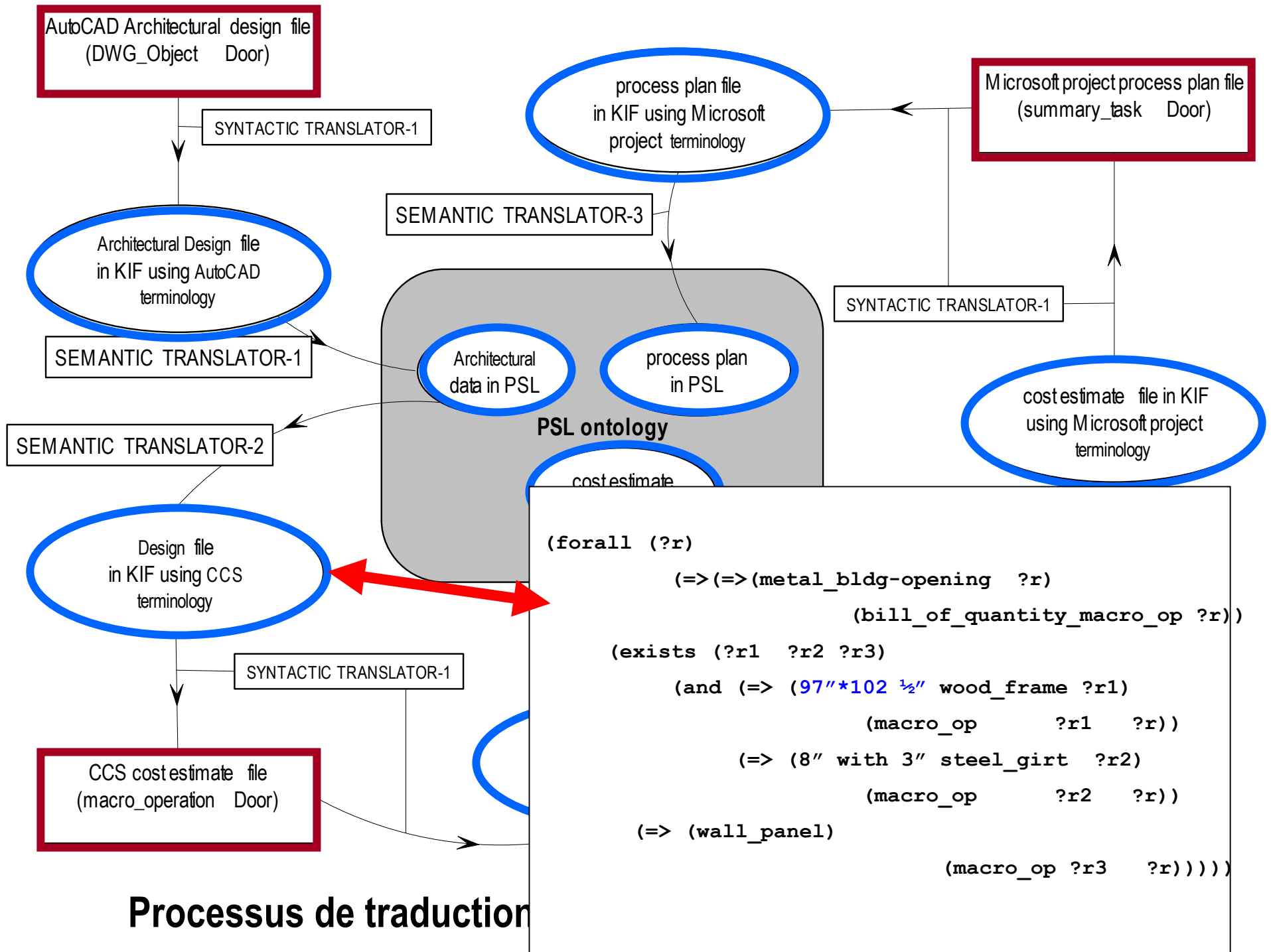
Processus de traduction entre les applications utilisant PSL



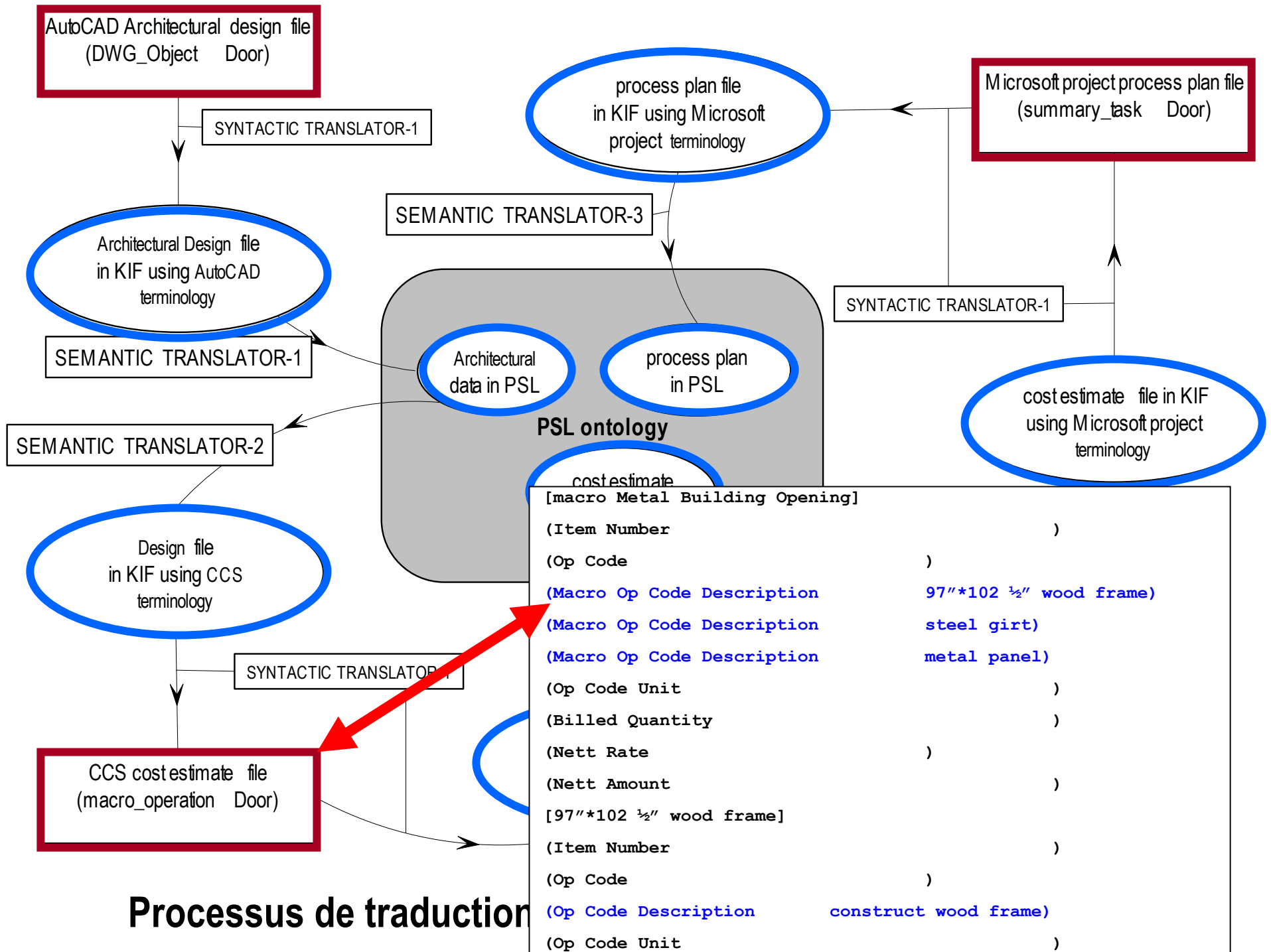
Processus de traduction entre les applications utilisant PSL



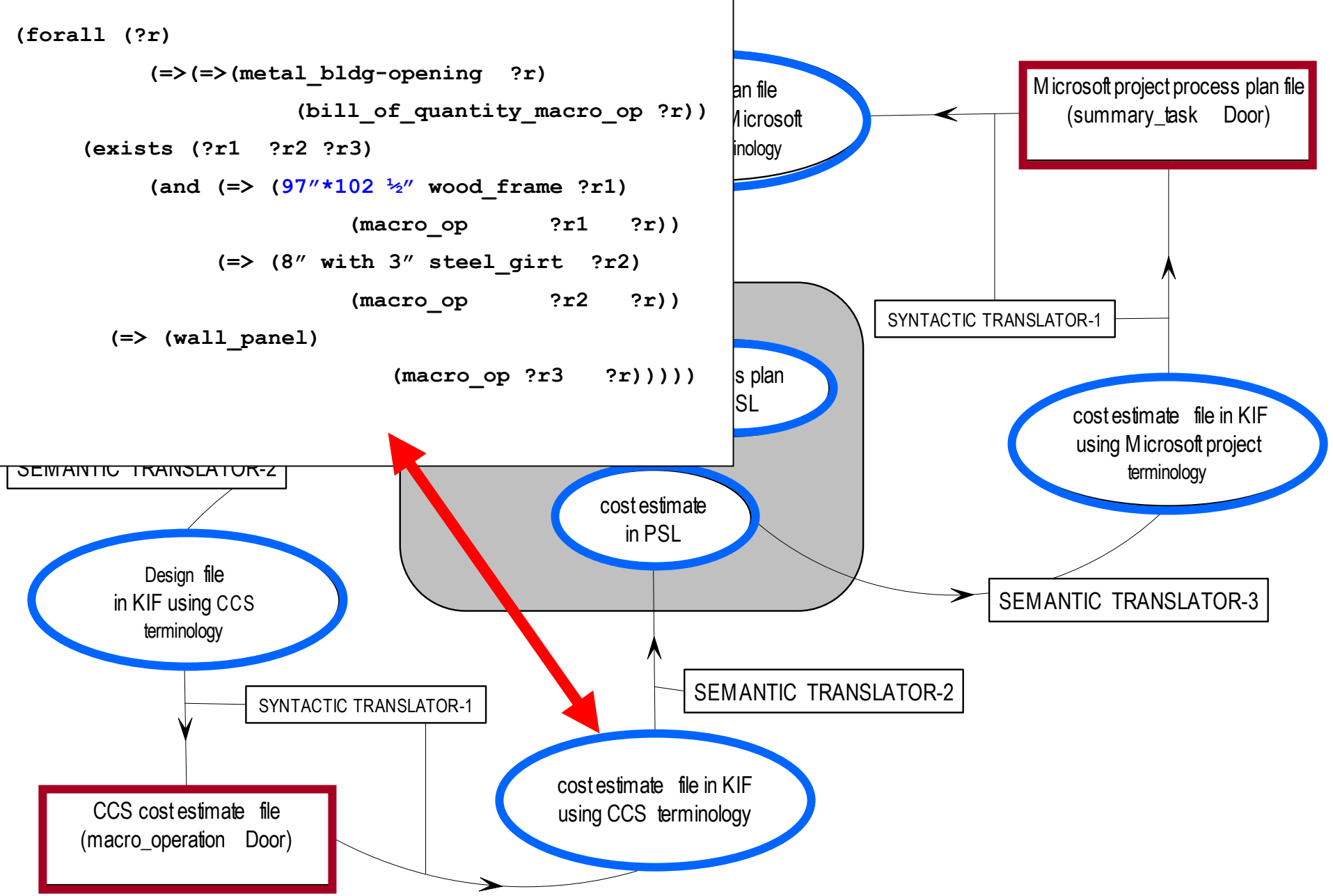
Processus de traduction



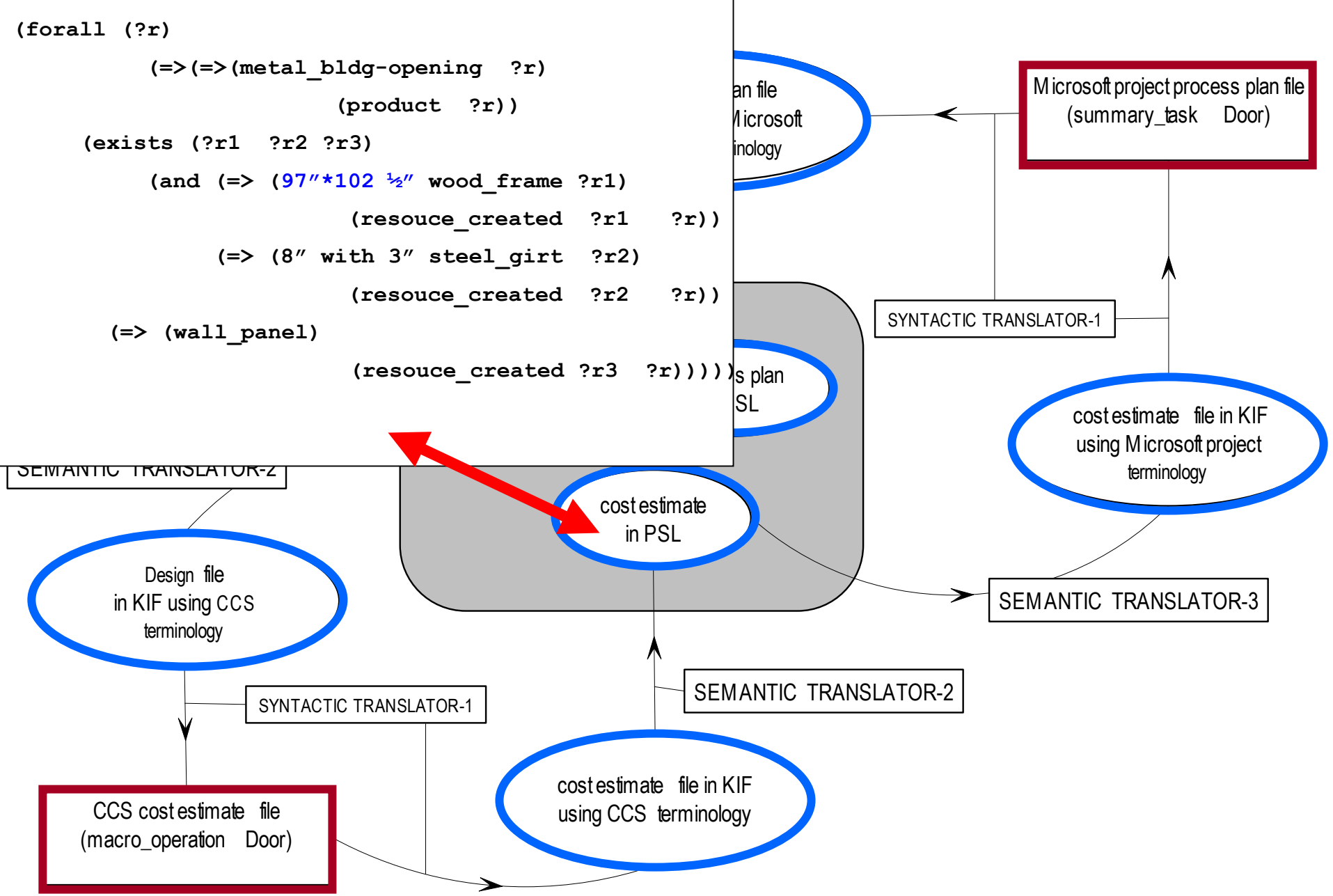
Processus de traduction



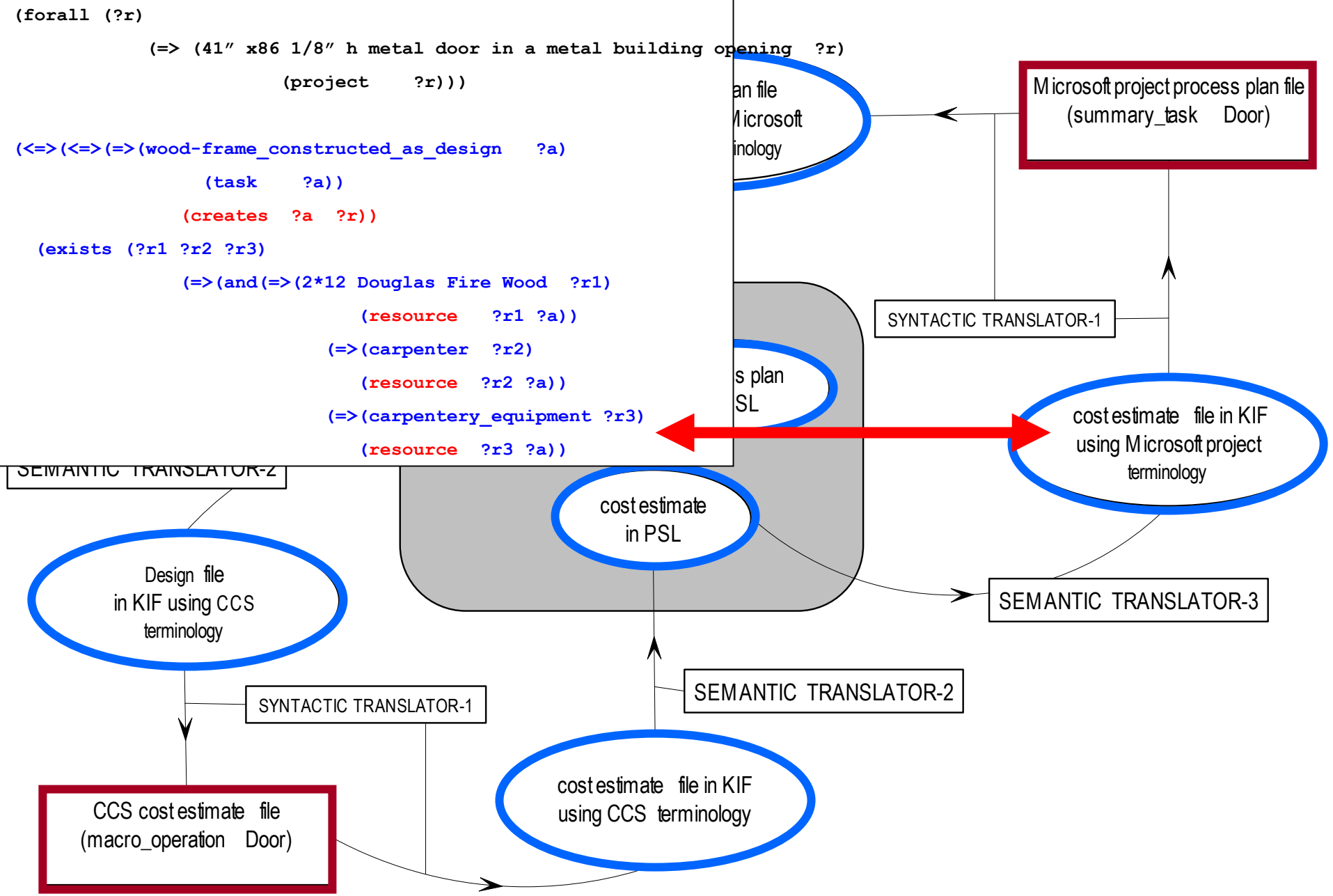
Processus de traduction



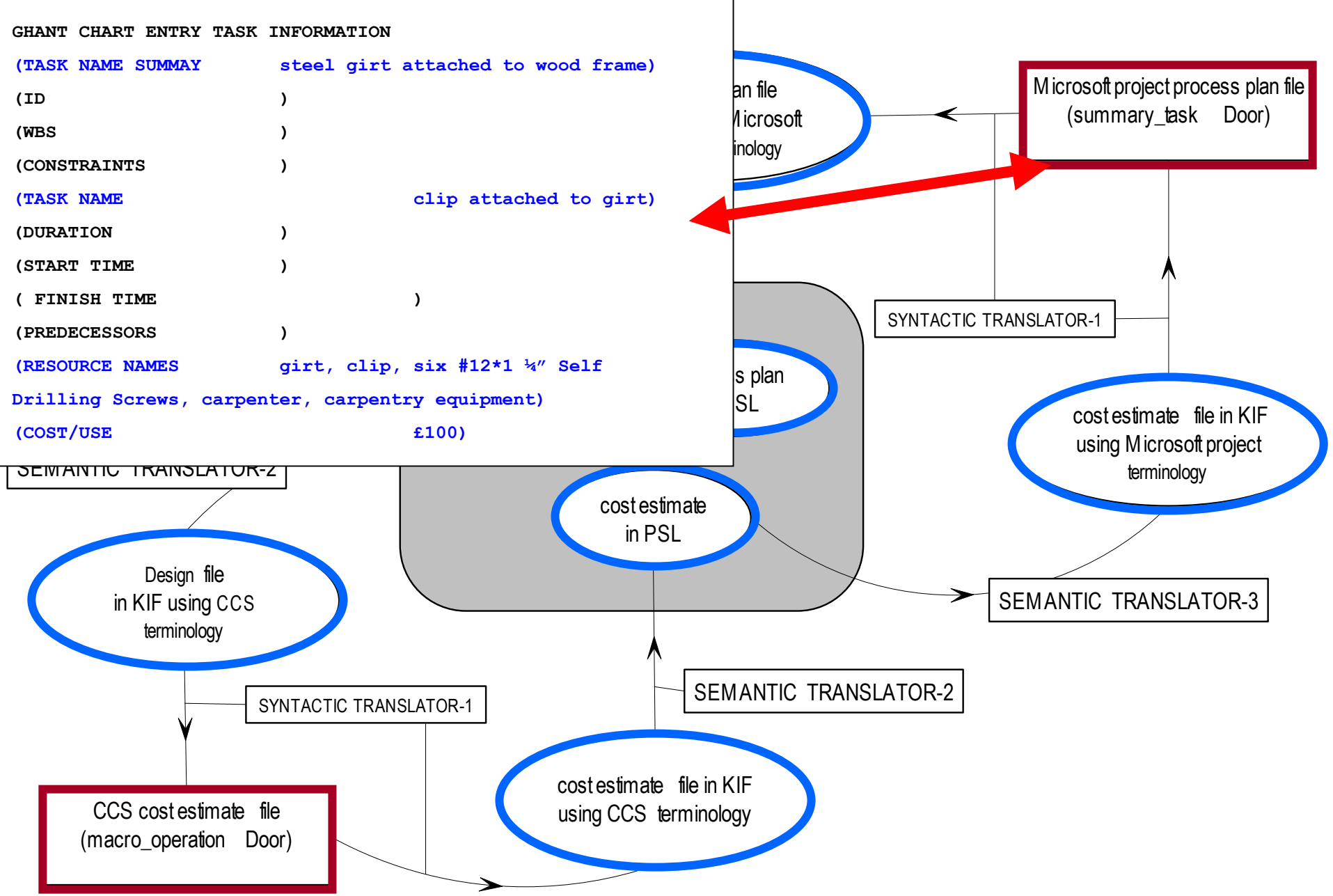
Processus de traduction entre les applications utilisant PSL



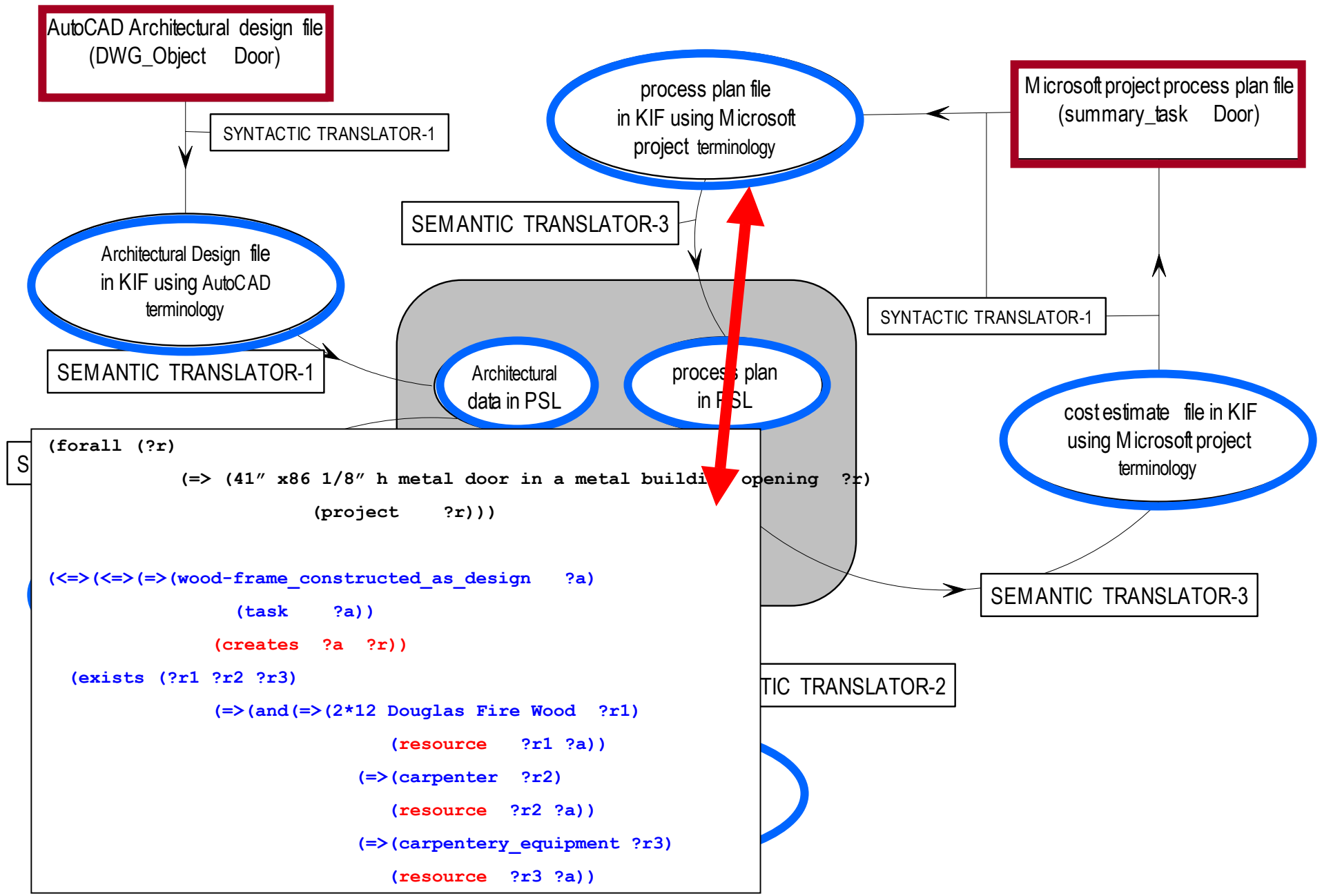
Processus de traduction entre les applications utilisant PSL



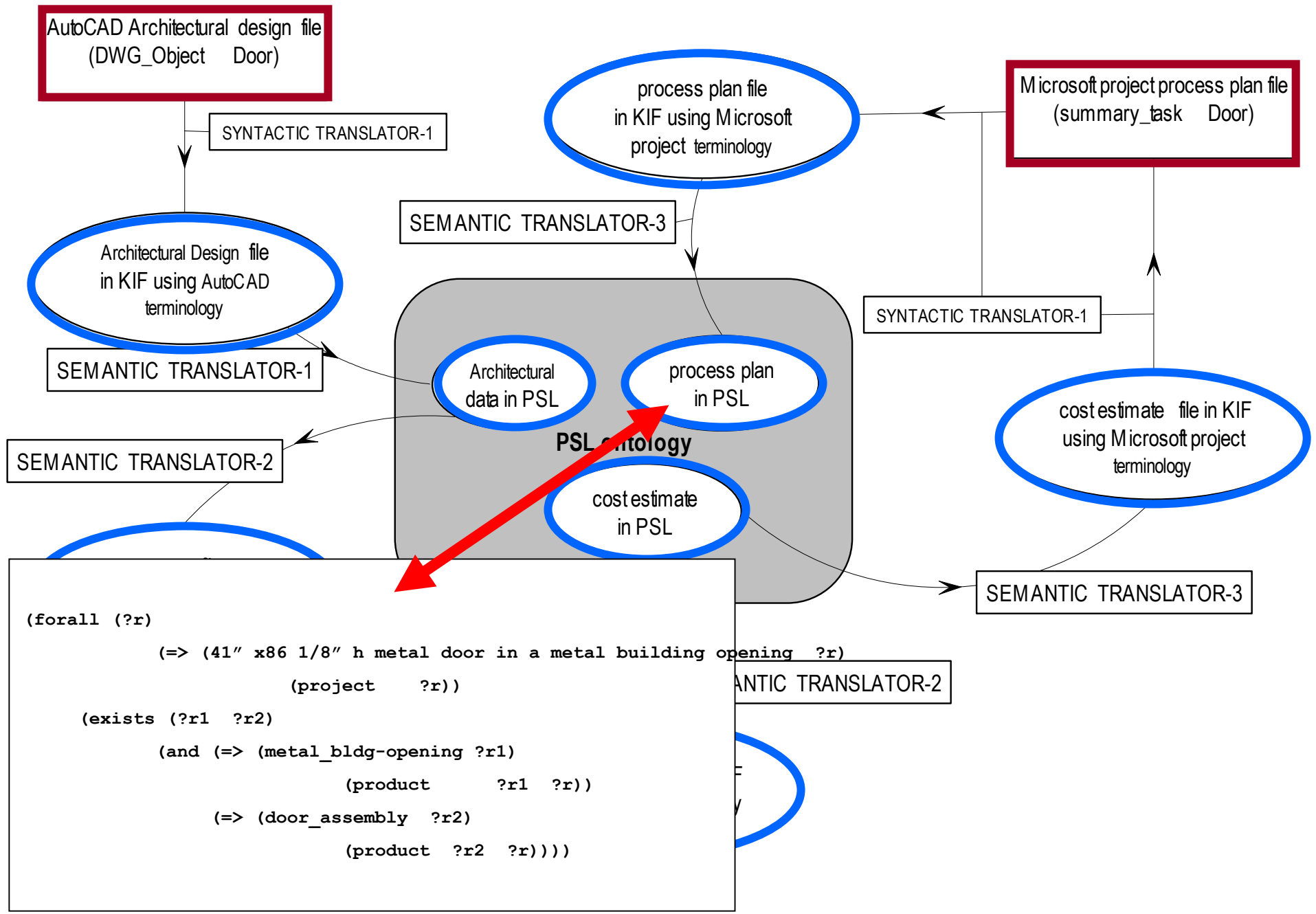
Processus de traduction entre les applications utilisant PSL



Processus de traduction entre les applications utilisant PSL



Processus de traduction entre les applications utilisant PSL



Processus de traduction entre les applications utilisant PSL

REMARQUES

- Actuellement : traducteurs écrits à la main
- Scenario proposé : unidirectionnel
- Les traducteurs seront automatisés au fur et à mesure du développement de la norme, avec une aide au choix des concepts du langage les mieux adaptés
- Etude proposée ici : **faisabilité de l'utilisation de PSL en construction**

  jusqu'à présent le langage a été testé sur des scenarii de "manufacturing"

UNIVERSITE D'EVRY
VAL D'ESSONNE
EVRY
IUT
BRETIGNY-ATHIS MONS

Loughborough University

QUESTIONS ?