



**HAL**  
open science

## Modélisation de connaissances métier pour la classification de pièces de bois

Radouan Dahbi, Vincent Bombardier, David Brie, Éric Masson

► **To cite this version:**

Radouan Dahbi, Vincent Bombardier, David Brie, Éric Masson. Modélisation de connaissances métier pour la classification de pièces de bois. 29èmes Journées Francophones d'Ingénierie des Connaissances, IC 2018, Jul 2018, Nancy, France. hal-01839629

**HAL Id: hal-01839629**

**<https://hal.science/hal-01839629>**

Submitted on 23 Jul 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Modélisation de connaissances métier pour la classification de pièces de bois.

Radouan Dahbi<sup>1,2</sup>, Vincent Bombardier<sup>1</sup>, David Brie<sup>1</sup> et Eric Masson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire CRAN, Université de Lorraine,  
radouan.dahbi@univ-lorraine.fr, vincent.bombardier@univ-lorraine.fr,  
david.brie@univ-lorraine.fr

<sup>2</sup>CRITT Bois, Département Vosges,  
88000 Épinal  
<http://www.crittbois.com>

**Résumé :** Cet article présente la démarche de modélisation de connaissances expertes, issues du domaine du bois. L'objectif de l'étude vise la création d'une ontologie métier définissant l'ensemble de primitives nécessaires à l'identification par un système de vision des singularités du bois et du classement qualité correspondant. La modélisation de ces connaissances est basée sur l'application de la méthodologie NIAM/ORM, à partir de la définition en langage naturel par les experts métiers, des singularités influant sur la classification finale. L'ontologie obtenue, validée par les experts du domaine, doit servir à la conception et au paramétrage d'un classificateur hiérarchique pour le tri qualité de pièces de bois en chêne massif.

**Mots-clés :** Modélisation de connaissances, ontologie métier, méthode NIAM/ORM, langage naturel, reconnaissance de formes.

## 1 Introduction

Le bois est un matériau dont le rendu naturel est apprécié dans de nombreuses applications (parquets, ameublement, etc.). Ce rendu se fait majoritairement au travers d'une finition (vernis, peinture, etc.), dont la qualité est impactée par l'hétérogénéité du bois.

Les travaux de thèse CIFRE<sup>1</sup> présentés dans cet article s'effectuent dans le cadre d'une collaboration université – entreprise entre le CRAN et le CRITT Bois<sup>2</sup>. Ils concernent la conception d'une méthode de classification hiérarchique de pièces de bois en chêne avant finition, en fonction d'une analyse de l'aspect visuel et physico-chimique de leur surface. La classification s'effectue à partir de données d'entrée provenant de différents capteurs (caméra linéaire couleur intelligente et imageur hyperspectral proche infrarouge) et vise à prendre en compte la connaissance métier exprimée par les experts du domaine du bois sur les classes de sortie (classe de qualité métier).

## 2 Méthode de modélisation NIAM/ORM

Dans cet article, nous nous intéressons à la modélisation de la connaissance experte liée aux singularités du bois. Cette connaissance est exprimée, par l'expert, en langage naturel en des termes « métier » qui sont quelquefois imprécis et donc peuvent s'avérer subjectifs. Nous entreprenons une formalisation objective de cette connaissance métier en utilisant la méthode NIAM (Natural language Information Analysis Method) (Habrias, 1988) et son formalisme

---

<sup>1</sup>Contrat CIFRE du 01/12/2017 au 30/11/2020.

<sup>2</sup>Projet OPTIFIN (2015-2019) financé par l'ANR (convention ANR-15-CE10-0007).

ORM (Object Role Modelling) (Halpin, 1998). La littérature propose plusieurs autres méthodes pour formaliser de la connaissance en utilisant le langage naturel comme, Conceptual Graphs (CG) (Dibie-Barthélemy et al., 2006), Object Conceptual Prototyping Language (OCPL) (James et Shipley, 2000). Notre choix s'est porté sur la méthode NIAM/ORM à cause de sa méthodologie déterminant un modèle conceptuel unique, cohérent et contenant toutes les règles nécessaires à une bonne représentation de la réalité. De plus, elle n'est pas spécifique à un domaine et son formalisme ORM fait preuve de simplicité d'utilisation et de mise en œuvre au travers de l'outil VisioModeler qui fournit une modélisation compréhensible pour les non-initiés et dont le module de verbalisation permet de valider de la connaissance émise.

La méthode NIAM/ORM repose sur l'acquisition des connaissances à partir d'un énoncé en langage naturel et leur modélisation sous forme d'un modèle conceptuel. Afin de s'assurer de la cohérence de ce modèle, elle permet l'ajout de contraintes (unicité, totalité, ...) sur les objets et leurs relations en posant à l'expert des questions précises. Le modèle de connaissances NIAM/ORM ainsi obtenu peut être, finalement, soumis à validation par l'expert après transcription en langage naturel. Pour plus d'informations sur la méthode, le lecteur peut se référer à (Blaise, 2000).

### 3 Application à la modélisation des singularités du bois

La méthode NIAM/ORM pour la modélisation des connaissances du bois, a déjà été appliquée par (Bombardier et al., 2007) et (Almecija et al., 2012) afin de modéliser la connaissance experte définissant les singularités sur des résineux dans le cadre de la création d'un système de vision pour du contrôle qualité. L'objectif a été dans les deux cas d'aider à la définition des primitives de décision pour l'identification des classes de qualité.

Selon ces mêmes approches, nous visons à créer notre modèle de connaissances NIAM/ORM, en demandant à l'expert du domaine du bois de nous fournir une liste de définitions, en langage naturel, des singularités du bois présentes sur l'essence considérée (dans notre cas le chêne), tout en se référant aux normes européennes relatives à ces singularités. L'objectif de ce modèle est d'aboutir à l'élaboration d'une ontologie métier définissant les caractéristiques à prendre en compte pour identifier chacune des singularités détectées sur les pièces de bois.

Par exemple, l'expert bois décrit les singularités du bois de type « nœud », « picot » et « patte de chat » de la manière suivante :

« *Nœud est une partie de branche englobée dans le bois. Elle apparaît sur le bois scié sous une forme plutôt ronde, qui peut être aussi ovale ou allongée et se caractérise par un diamètre. Sa couleur peut être semblable au bois naturel ou bien partiellement ou totalement noire.* »

« *Picot est un nœud rond ou ovale, sain ou noir, ayant un diamètre maximal de 5 mm* »

« *Patte de chat est un ensemble de picots très rapprochés les uns des autres.* »

L'analyse de plusieurs de ces définitions, permet de faire apparaître qu'une singularité nommée « nœud » peut être caractérisée par une forme qui peut prendre une et une seule valeur (contrainte d'unicité) parmi « Ronde », « Ovale » ou « Allongée ». Cette singularité est également caractérisée par une couleur et un diamètre. Elle fait également ressortir que les singularités « picots » et « pattes de chat » peuvent être directement déduites de la singularité nœud. Ainsi une hiérarchie apparaît, montrant que l'on doit d'abord identifier les « nœuds » puis les « picots » et enfin les « pattes de chat ». La figure 1 représente le modèle de connaissances NIAM/ORM correspondant.

La validation de ce modèle de connaissances est effectuée, après transcription en langage naturel, par l'expert qui a émis ces connaissances. Un ensemble de cycles « auteurs – lecteurs » a permis de préciser les notions de contraintes.

La classification des pièces de bois, qui est l'objectif principale de la thèse, s'effectuera par un système de vision. La mise en correspondance des connaissances du bois modélisées avec des connaissances issues du domaine de la vision est donc une nécessité. Cela revient à recenser et modéliser les connaissances de l'expert vision et à les lier aux connaissances de l'expert bois,

de manière à déterminer les paramètres utiles à la quantification des caractéristiques des singularités du bois à identifier. Pour la modélisation des connaissances de l'expert vision, basée aussi sur la méthode NIAM/ORM, nous nous inspirerons de ce qui a été fait dans les travaux de (Bombardier et al., 2007).

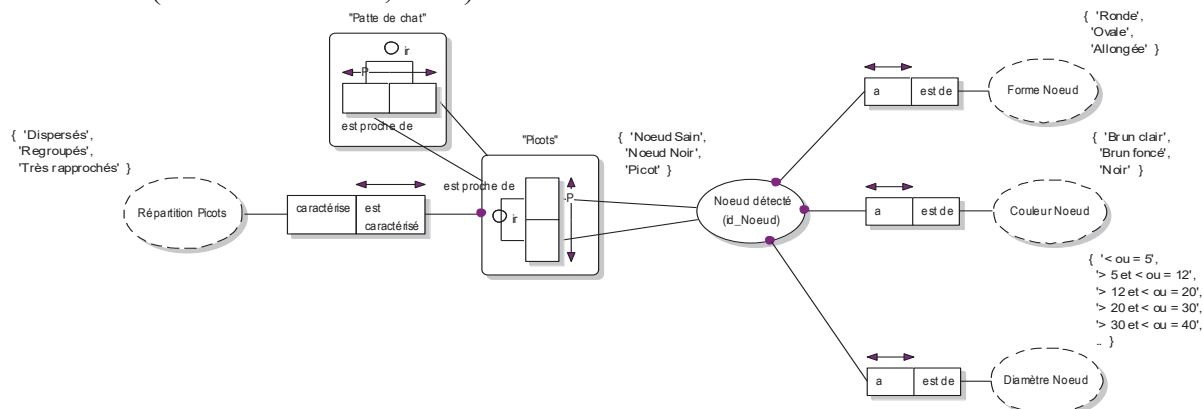


FIGURE 1 – Modèle de singularités de type nœud, picot et patte de chat.

#### 4 Conclusion et perspectives

La modélisation des connaissances liées aux singularités influant sur la classification finale des pièces de bois est en cours et conduira à l'élaboration d'une ontologie métier. L'utilisation de la méthode NIAM/ORM en correspondance avec le formalisme OWL (Ontology Web Language) (Hodrob et Jarrar, 2010) est envisageable pour développer et manipuler cette ontologie dont l'exploitation devrait permettre de définir de manière objective chacune des singularités à identifier, sur les pièces de bois en chêne, par le système de vision. Elle permet de faire apparaître une hiérarchie entre les singularités et doit ainsi guider la conception du classificateur final. Elle contribue également à capitaliser le savoir-faire de l'industriel.

La formalisation de ces connaissances expertes par la méthode NIAM/ORM montre cependant ses limites dès lors qu'il faut exprimer des contraintes dites « procédurales ». Ces contraintes font partie de la modélisation des classes de sortie, qui représente un travail à venir et dont l'objectif est d'essayer de modéliser le raisonnement des experts bois pour le classement qualité des pièces de bois. Une autre perspective est de déduire « automatiquement » de cette modélisation une arborescence servant comme base à la méthode de classification que nous souhaitons hiérarchique pour des raisons de rapidité de calcul et d'interprétabilité.

#### Références

- ALMECIJA B., BOMBARDIER V., CHARPENTIER P. (2012). Modeling Quality knowledge to design log sorting system by X rays tomography. *14th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing*, p. 1190-1195. Bucarest, Roumanie.
- BLAISE J.C. (2000). *Apport d'une modélisation de l'information normative à l'intégration des règles de sécurité des machines en conception*. Thèse d'université, Université Henri Poincaré, Nancy 1.
- BOMBARDIER V., MAZAUD C., LHOSTE P., VOGRIG R. (2007). Contribution of fuzzy reasoning method to knowledge integration in a defect recognition system. *Computers in Industry*, vol. 58, p. 355-366.
- DIBIE-BARTHÉLEMY J., HAEMMERLÉ O., SALVAT E. (2006). A semantic validation of conceptual graphs. *Knowledge-Based Systems*, vol. 19, p. 498-510.
- HABRIAS H. (1988). *Le modèle relationnel binaire : méthode I.A. (NIAM)*. Éditions Eyrolles.
- HALPIN T.A. (1998). Object-Role Modeling (ORM/NIAM). *Handbook on Architectures of Inf. Systems*.
- HODROB R., JARRAR M. (2010). ORM to OWL 2 DL Mapping. *International Conference on Intelligent Semantic Web: Applications and Services*, p. 131-137. ACM.
- JAMES A.E., SHIPLEY S.D.E. (2000). The development of OCPL, object conceptual prototyping language. *Information and Software Technology*, vol. 42, p. 1045-1056.