CONFÉRENCE PLÉNIÈRE/ PLENARY CONFERENCE : INNOVATION PROCÉDÉS / PROCESS INNOVATION

Perspectives de robotisation dans la filière viande

Philippe MARTINET, Professeur, Laboratoire des Sciences et Matériaux pour l'Électronique et d'Automatique L.A.S.M.E.A., Université Blaise Pascal & Éric LEMOINE, ADIV

Robotisation de l'abattage et du désossage des viandes bovine et porcine – Nouvelles possibilités

Niels MADSEN, Directeur de Projet, Danish Meat Research Institute, Danemark

Future robotization within the meat industry

Mr Philippe MARTINET, Professor, Laboratory of Electronic Material and Sciences and Automatic, Blaise Pascal University, France & Éric LEMOINE, ADIV

Automation in pork and beef slaughter and deboning – New Possibilities

Mr Niels MADSEN, Project Manager, Danish Meat Research Institute

PERSPECTIVES DE ROBOTISATION DANS LES FILIERES VIANDE

Par Éric LEMOINE, ADIV et Philippe MARTINET, LASMEA

La mécanisation / robotisation : une solution pour faire aux challenges actuels et futurs des filières viande et produits carnés

Les filières viandes et produits carnés doivent et devront faire face dans les années futures à de nombreux challenges d'ordre économique, social ou de sécurité sanitaire pour maintenir et pérenniser leurs activités sur le territoire français. Sur le plan social et sociétal, le principal enjeu des filières viande est la réduction de la pénibilité et de la dangerosité du travail. En effet, les secteurs de l'abattage du bétail et de la découpe de viande sont parmi les secteurs les plus accidentogènes avec un indice de fréquence des accidents du travail (nombre d'accidents pour 1000 salariés) très supérieur à la moyenne des secteurs industriels : 150 et 103 (respectivement pour l'abattage et la découpe) contre 52 pour les IAA et 38 pour l'ensemble des industries. L'autre enjeu des filières est la diminution des maladies professionnelles, principalement les troubles musculo-squelettiques (TMS), qui sont en forte augmentation par le fait d'une discrétisation des taches notamment en atelier de découpe. Là encore les filières se démarquent avec un nombre très élevé de maladies professionnelles : 2102 répertoriées en 2007 pour l'ensemble des filières. Cette augmentation des TMS est à mettre en lien avec la difficulté des entreprises à satisfaire leur besoin de main d'œuvre qualifiée. Cela se traduit par un recours important à l'intérim (10,4% pour les filières viandes contre 7,8% pour les IAA et 3,8% pour toutes les industries) et le fait que le métier des opérateurs en viande est considéré en tension par Pole Emploi et les Assedic. Le coût social des accidents du travail et des maladies professionnelles ainsi que les couts liés au manque de main d'œuvre qualifiée (formation des nouveaux personnels, diminution des cadences, ...) pèsent sur la rentabilité économique des entreprises françaises dans un marché de plus en plus mondialisé. Il est nécessaire que les entreprises françaises accroissent leur rentabilité pour faire face à la concurrence des pays en faible coût de main d'œuvre pour limiter le risque de délocalisation de la production et de la transformation des viandes vers ces pays. Face à ces constats, la mécanisation et/ou la robotisation apparaissent comme des solutions prometteuses qui ont fait leurs preuves dans d'autres secteurs industriels comme l'automobile par exemple. De plus, la mécanisation/robotisation doit permettre également un gain significatif sur le plan de la sécurité sanitaire des produits par la diminution de la manipulation des pièces par les opérateurs et par l'introduction de systèmes de nettoyage/désinfection en ligne.

De nombreux obstacles à la mécanisation / robotisation dans les filières viandes

La faible mécanisation du secteur viande et produits carnés en comparaison des autres secteurs industriels est principalement liée à grande variabilité de la matière première et aux caractéristiques intrinsèques de la viande. En effet, le matériau viande est un matériau mou, déformable, élastique et articulé (grâce aux os et aux articulations) qui est très variable en terme de taille, de forme, de texture, de couleur et qui est composé de différents éléments (muscles, os, gras, aponévrose,…) de nature et de caractéristiques différentes. A cause de cette variabilité (surtout pour les bovins), il est nécessaire de mettre en œuvre des solutions automatisées qui puissent s'adapter de manière autonome à chaque pièce et donc de développer des technologiques robotiques intelligentes comprenant le développement d'outils spéciaux, de capteurs spéciaux (vision, effort,..) et le traitement des données issues des capteurs, la commande du robot et l'intégration des ces solutions robotiques dans l'environnement de travail. Le deuxième principal obstacle à la mécanisation/robotisation est la complexité des gestes et des taches effectuées par les opérateurs rendant très difficile la copie du geste humain. Dans une optique de robotisation, il est indispensable de procéder à une phase d'analyse très pointue du travail des opérateurs pour traduire leurs gestes en taches automatisables et dans bien des cas de repenser complètement la stratégie de travail. Enfin, un obstacle déterminant est l'environnement de travail (humidité, froid, produits de nettoyage), très agressifs vis-à-vis de la mécanique qui contraint fortement le choix de solutions mécaniques disponibles.

Une Unité Mixte de Technologie pour répondre aux enjeux de la mécanisation / robotisation

Face aux enjeux actuels et futurs des filières viandes et à la nécessité d'explorer le champ de la mécanisation/robotisation des opérations unitaires du travail des viandes, une Unité Mixte de Technologie (UMT) a été crée en octobre 2008 sur le thème « Mécanisation – robotisation dans les filières viandes et produits carnés ». Cette UMT rassemble à Clermont-Ferrand l'ADIV et les laboratoires de recherche (LAMI, LASMEA, LIMOS) spécialisés en vision, robotique, mécanique et génie industriel issus de l'Université Blaise Pascal et de l'IFMA (Institut Français de Mécanique Avancé).

L'objectif des travaux de recherche conduits dans le cadre de cette UMT étant de pouvoir proposer à terme des solutions technologiques implémentables en milieu industriel, l'UMT est structurée selon plusieurs axes de recherche dont le principal est **l'axe de recherche appliquée et de développements technologiques** (axe 1). L'objectif de cet axe est de mener des programmes de recherche permettant d'aboutir à des prototypes fonctionnels ciblés sur des opérations unitaires définies. Actuellement est mené le projet SRDViand dont l'objectif principal est de robotiser les opérations de mise en quartier des bovins et de désossage des jambons de porc frais.

Cependant, pour sélectionner les opérations unitaires cibles des programmes de recherche, il est indispensable de procéder à des analyses technico-économiques prospectives qui permettent de guider et de cadrer les développements technologiques. Ainsi, **le deuxième axe de recherche de l'UMT s'intéresse aux études technico-économiques** indispensables pour aboutir à des solutions techniques industrialisables à court et moyen terme. Outre les aspects de rentabilité économique, l'introduction de systèmes mécanisés/robotisés peut engendrer des modifications plus ou moins profondes dans l'organisation du travail au sein de l'entreprise ou au niveau de la filière. **Le troisième objectif de l'UMT** est donc d'étudier les conséquences de l'automatisation de certaines opérations unitaires à la fois sur le plan de **la gestion de production** mais également sur le plan de **l'évolution des compétences humaines.**

ROBOTIZATION PROSPECTS IN THE MEAT SECTOR

By Eric LEMOINE, ADIV and Philippe MARTINET, LASMEA

Mechanization / robotization: one solution to current and future meat production challenges and meat products

Meat and meat product sector must and will face in the future years many economic, social and safety challenges in order to maintain and sustain their activities on French territory. On the social and societal plan, the main issue in the meat is the reduction of the fatigue and the dangerousness of labour. Indeed, the sectors of slaughter and meat cutting are among the sectors where the work accidents are the most frequent (number of accidents per 1000 employees). The number of work accidents is very much higher than the average of the industrial sectors: 150 and 103 (respectively for slaughter and cutting) against 52 within agro-industries and 38 for all industries. The other issue is the reduction of occupational diseases, mainly the Musculoskeletal disorders (MSDS), the number of which is rising sharply, particularly because of grouping the quartering and cutting tasks. Again, the meat sector has a very high occupational diseases number: 2102 listed in 2007 for all sectors. This increase in the repetitive strain injuries is to link with the difficulty of companies to meet their need for qualified workforce. This results in greater number of interim contracts (10.4 % for meat sector against 7.8 % for all industries and 3.8 percent for agro-industry) and in the fact that there remains more vacant posts than there is candidates. The social cost of work accidents and occupational diseases as well as the costs related to the lack of qualified workforce (new staff training, reduced rates,...) weigh on the French companies' profitability on the global market. In order to face the competition of low cost countries the French companies need to increase their profitability to limit the risk of delocation of production and the processing of meat towards these countries. In the light of these facts, the mechanization and/or the robotization appear as promising solution that have proven their positive input in other industrial sectors, such as automotive by example. In addition, mechanization/robotization les the companies also gain significantly in terms of product safety by the decrease in number of operators manipulating the product and by the introduction of on-line cleaning and disinfection systems.

Many obstacles to the mechanization / robotization in meat production

Low mechanization of meat and meat products sector compared to other industry sectors is mainly linked to large variability of the raw material and the intrinsic characteristics of the meat. Indeed, the material meat is a soft, deformable, elastic and articulated material (bones and joints) which is very variable in terms of size, shape, texture, color and composed of various elements (muscles, bones, fatty, flat tendons,...) of different nature and characteristics. Because of this variability (especially for cattle), it is necessary to implement automated solutions that are programmed to adapt autonomously to each part and therefore to develop technological intelligent robotics. The development of special sensors (vision, effort,..) special tools and the data processing from sensors, the robot controller and the integration of these solutions Robotics in the working environment need to be included in the development work of these automated solutions. The second main obstacle to the mechanization/robotization is the complexity of gestures and tasks carried out by operators making it very difficult to mechanically copy the human gesture. In a robotization approach, it is essential to carry out a very extensive labour analysis of operators tasks to translate their movements to automated tasks and in many cases completely rethink the work strategy. Finally, the working environment is the decisive actor (moisture, cold, cleaning products), very aggressive towards mechanics and which constrains strongly the choice of mechanical solutions available.

A Mixed Technology Unit to meet the challenges of mechanization / robotization

Faced with the current and future issues, and the need to explore the field of the mechanization robotization of unit operations in meat sector, a Mixed Technology Unit (MTU) was created in October 2008 on the theme "Mechanization - robotization in meat and meat products". This MTU gathers in Clermont-Ferrand the French Technological Centre for Meat-ADIV and the research laboratories (LAMI, LASMEA, LIMOS) specialised in vision, robotics, mechanical and industrial engineering from the Blaise Pascal University and of IFMA (French Institute of Advanced Mechanics).

The objective of the research work conducted in this MTU is to be able to offer at term implementable technology solutions to the industry. To enable the MTU to be efficient, it is structured according to several areas of research. The main axis is called **Applied Research and Technological Developments** (axis 1).

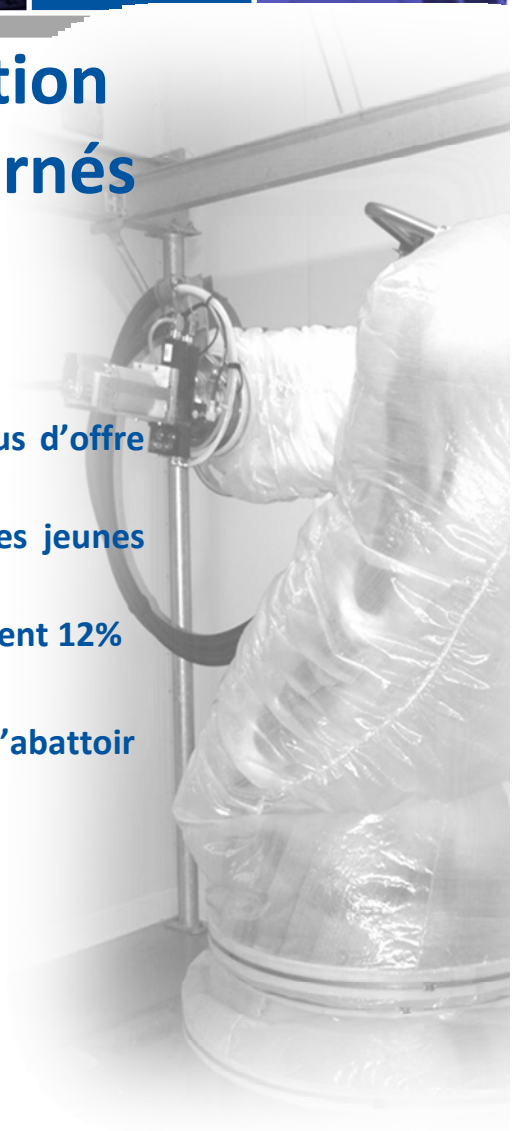
The objective is to conduct research that allows to achieve programmes directed to functional prototypes for defined unit operations. Currently conducted SRDViand project has its primary purpose to robotize the quartering of bovine and deboning of pork ham. However, to select the unit operations targeted in the research programmes, it is essential to carry out technico-economic analyses that will help guide and compose the technological developments. Thus, **the second axis of the MTU research focuses on techno - economic studies** needed to reach technical solutions that can be industialized in the short and medium term. Besides the aspects of economic profitability, the introduction of system controllers and mechanized/robotic production systems can lead to more or less profound changes in the labour organization within the company or at the sector in general. **The third objective of the MTU** is to study the consequences of certain automated unit operations in the terms of **production management** but also in terms of **development of competences.**

Perspectives de robotisation dans la filière viande

Eric LEMOINE – ADIV
Philippe MARTINET – LASMEA

Meat'In – 17 novembre 2009

Enjeux de la mécanisation / robotisation dans les filières viandes et produits carnés



➢ Palier au déficit de main d'œuvre qualifiée

- **Métier d'opérateurs de transformation des viandes : métier en tension (plus d'offre d'emploi que de demandes)**
- **Déficit d'image et d'attractivité des filières viandes notamment vis-à-vis des jeunes *(Occurrence pour Observia - 2008)* :**
  - **Les élèves (collège, lycée) ne connaissent par le secteur des IAA : seulement 12%**
  - **70 % des jeunes n'envisagent pas de travailler dans le secteur IAA**
  - **Univers viande associé à la violence contre les animaux, en élevage et à l'abattoir**

  → Faible part d'emploi des – 25ans :

  filières viande : 5,8 %

  IAA : 10,3%

  Toutes industries : 9,1%
- **Recours important à l'intérim**

  filières viande : 10,4%%

  IAA : 7,8%

  Toutes industries : 3,7% ***(données 2005-2007 – Céreq)***

Enjeux de la mécanisation / robotisation dans les filières viandes et produits carnés

➢ Participer à la réduction des risques professionnels

Secteur très accidentogène : un salarié sur 10 accidenté

Accidents du travail Données 2008 Source : Cnamts/DRP	Indice de fréquence (pour 1000 salariés)	Taux de fréquence (pour un million d'heures travaillées)	Taux de gravité (nbre jour IT pour 1000 heures travaillées)	Nombre de journées perdues par IT
Toutes industries	38	24,7	1,31	5 861 809
Commerce et industrie de l'alimentation	52,1	32,5	1,61	37 422 365
Abattage du bétail	150,88	96,16	3,68	35 216
Découpe de viande	103,31	65,86	3,11	118 060
Préparation produits à base de viande	85,06	53,02	2,39	183 105
Production viande de volaille	82,82	52,52	2,50	91 838
BTP	79,9	50,2	2,76	

UMT MÉCANISATION-ROBOTISATION DANS LES FILIÈRES VIANDE

Enjeux de la mécanisation / robotisation dans les filières viandes et produits carnés

➢ Participer à la réduction des risques professionnels

Depuis 10 ans, baisse du nombre d'accidents du travail…

	Indice de fréquence	
	1998	2008
Abattage, découpe, commerce viande de boucherie	163	114
Production viandes de volaille	111	82
Préparation produits à base de viande	94	85

…mais une augmentation forte des maladies professionnelles

96% sont des affections périarticulaires

	Maladies professionnelles	
	1998	2007
Abattage, découpe, commerce viande de boucherie	510	801
Production viandes de volaille	395	620
Préparation produits à base de viande	358	681

UMT MÉCANISATION-ROBOTISATION DANS LES FILIÈRES VIANDE

Enjeux de la mécanisation / robotisation dans les filières viandes et produits carnés

➢ **Améliorer la compétitivité des entreprises françaises**

- **Diminution des couts directs liés aux arrêts de travail**

  En 2007 pour la découpe de viande, coût estimé à 20,8 millions d'€

- **Diminution des couts indirects : remplacement, heures supplémentaires, formation des nouveaux entrants et des intérimaires, …**

- **Gain de productivité pour lutter contre la concurrence des pays à faible coût de main d'œuvre et minimiser le risque de la délocalisation des unités de production et de transformation des viandes**

UMT MÉCANISATION-ROBOTISATION DANS LES FILIÈRES VIANDE

Enjeux de la mécanisation / robotisation dans les filières viandes et produits carnés

➢ **Améliorer la sécurité sanitaire des produits**

La mécanisation / robotisation permet :

- **Une diminution de la manipulation des produits par les opérateurs**
- **L'insertion de systèmes de nettoyage : stérilisation des outils en ligne avec nettoyage entre chaque opération**

Des filières viandes peu mécanisées…

✓ **Industries des viandes = industries de main d'œuvre**

	Part des ouvriers non qualifiés	Part des ouvriers qualifiés
Industries Viandes	30,5 %	38,2%
IAA	20,5%	31,9%
Toutes industries	9,3%	18,0%

✓ **Part de l'agro-alimentaire très faible sur la marché mondial des robots**

… mais volonté des fabricants de robots de se diversifier

✓ **Niveau de mécanisation différents selon les espèces :**

Volaille > porc > bovins/ovins

Moins les animaux sont variables plus la filière est mécanisée

UMT MÉCANISATION-ROBOTISATION DANS LES FILIÈRES VIANDE

… mais qui évoluent

- ✓ Principaux développements pour le conditionnement et la palettisation mais des solutions mécanisées / robotisées apparaissent en amont pour le traitement des viandes

- ✓ Développement de la mécanisation pour palier le manque de main d'œuvre dans les pays avec un ratio nbre d'animaux/ nbre habitants élevé

  Danemark, Nouvelle-Zélande, Hollande, Australie,…

- ✓ Plusieurs exemples de mécanisation / robotisation récents

MÉCANISATION-ROBOTISATION DANS LES FILIÈRES VIANDE

Quels sont les obstacles à la mécanisation / robotisation ?

- ✓ Les entreprises des filières viandes sont des filières qui dégagent peu de valeur ajoutée ce qui limitent leurs capacités d'investissement sur des nouvelles technologies

	Filières Viandes	IAA	Toutes industries
Taux de valeur ajoutée *VA/production (%)*	19%	nc	36%

- ✓ Très grande variabilité de la matière première (notamment chez les bovins)
  - Taille – Forme
  - Composition : muscles, os, gras, aponévrose,…
  - Couleur
  - Texture, résistance mécanique
  - …

Nécessité de systèmes d'acquisition de données (vision, capteurs) pour s'adapter à chaque pièce

UMT MÉCANISATION-ROBOTISATION DANS LES FILIÈRES VIANDE

Quels sont les obstacles à la mécanisation / robotisation ?

- ✓ **Viande : matériau mou, déformable et articulé**
- ✓ **Complexité des gestes et diversité des actions (coupe, traction,…)**

  Grande technicité des opérateurs

  → difficultés pour copier le travail manuel

  → traduction des gestes en taches robotisables et redéfinition complète des méthodes de travail
- ✓ **Spécificité du travail « à la française » pour une valorisation maximale de la carcasse - pratiques étrangères pas directement applicable en France (ex : découpe anatomique)**
- ✓ **Diversité des pratiques des entreprises : nombre important de destination des produits, cahiers des charges spécifiques,…**

  → systèmes adaptables et modulables
- ✓ **Environnement agressif : humidité et froid (inox), contraintes de nettoyage (alcalins chlorés, …)**

  → Contraintes sur les systèmes mécaniques et robotiques

Les verrous scientifiques et techniques à lever

- ✓ **Détection**

  -> Reconstruction 3D sur des produits à forte variabilité pour la définition de trajectoires

  -> Problème d'identification des différentes composants organiques : Os / muscle / gras

- ✓ **Préhension**

  -> Mise en position et accroche des produits carnés pour les opérations de coupe automatisées

  -> Contention lors de la découpe

- ✓ **Trajectoires complexes**

  -> Trajectoires 3D à positionner précisément sur corps déformables et à forte variabilité

MÉCANISATION-ROBOTISATION DANS LES FILIÈRES VIANDE

Les verrous scientifiques et techniques à lever (suite)

- ✓ **Collaboration multi-tâches**

  -> Combinaison synchronisée d'opération de traction/compression et d'opération de coupe : Séparation Muscle/os ; Muscles/muscles

- ✓ **Tâches multi-sensorielles**

  -> Maitrise de la trajectoire par couplage visuelle et tactile (contrôle d'efforts de coupe et/ou de traction/compression)

- ✓ **Découpe anatomique et respect de l'intégrité des muscles**

  -> Adaptation des trajectoires par rapport à la structure anatomique

  -> Définition d'un référentiel pour chaque tâche à réaliser

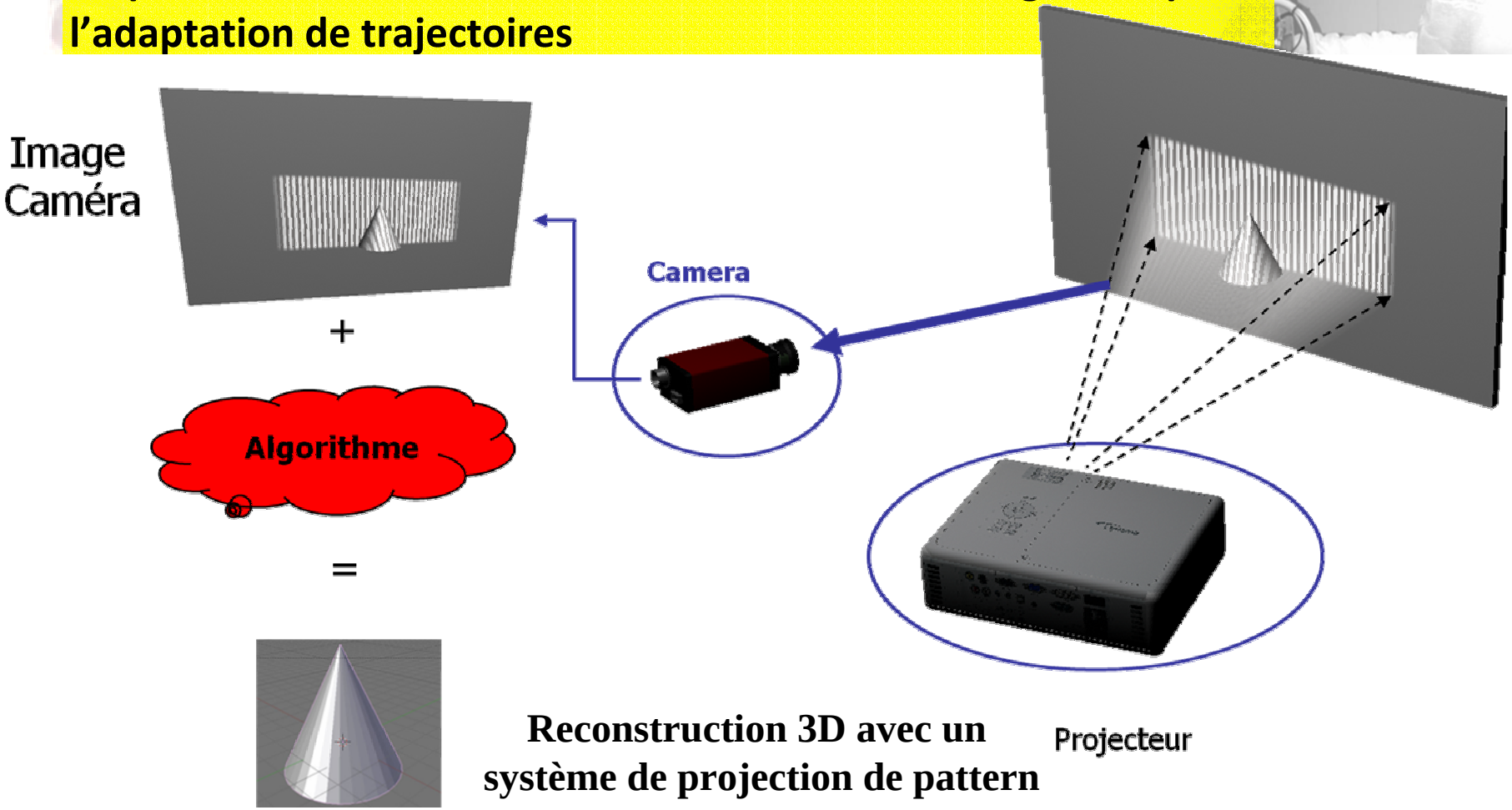
Quelles solutions robotiques envisageables ?

- ✓ **Acquisition et reconstruction de courbes et d'images 3D pour l'adaptation de trajectoires**
  - -> Projection de lumière pour extraction de profil 2D
  - -> Lumière structurée + caméras : pour reconstruction d'images 3D
- ✓ **Asservissement en effort**
  - -> Adaptation de la trajectoire théorique par rapport au référentiel réel guidé sur un élément rigide (type os)
- ✓ **Asservissement couplé vision-force**
  - -> Adaptation de la trajectoire théorique par rapport au référentiel réel sans guidage
- ✓ **Multi-tâches**
  - -> Amélioration et optimisation de l'agilité par gestion des redondances cinématiques : architecture mécanique redondante ou multi-bras, commande synchronisée multi-bras

UMT MÉCANISATION-ROBOTISATION DANS LES FILIÈRES VIANDE

Quelles solutions robotiques envisageables ?

✓ **Acquisition et reconstruction de courbes et d'images 3D pour l'adaptation de trajectoires**



Reconstruction 3D avec un système de projection de pattern

Quelles solutions robotiques envisageables ?

✓ **Acquisition et reconstruction de courbes et d'images 3D pour l'adaptation de trajectoires**

Etalonnage du système de projection de pattern

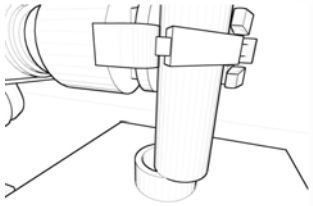
1 - un pattern est mis a distance

2 - un autre pattern est projeté à partir d'une image virtuelle contrôlée par un processus d'asservissement visuel

3 - une caméra observe les 2 patterns et mesure l'erreur qui permet de générer une nouvelle image virtuelle

Quelles solutions robotiques envisageables ?

✓ **Asservissement en effort**

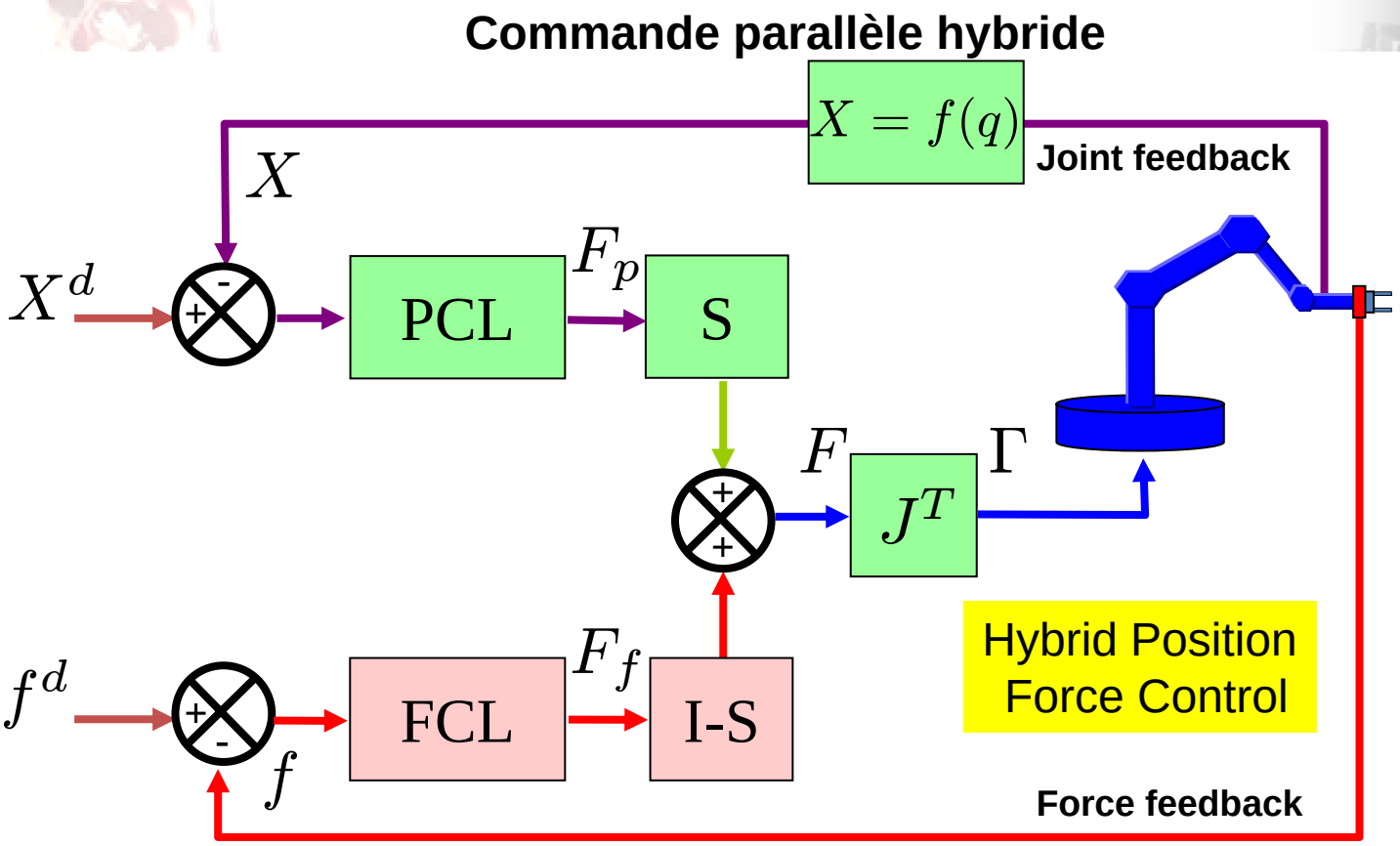


3 types de commande différentes

Commande parallèle hybride
Commande par impédance
Commande hybride externe

Quelles solutions robotiques envisageables ?

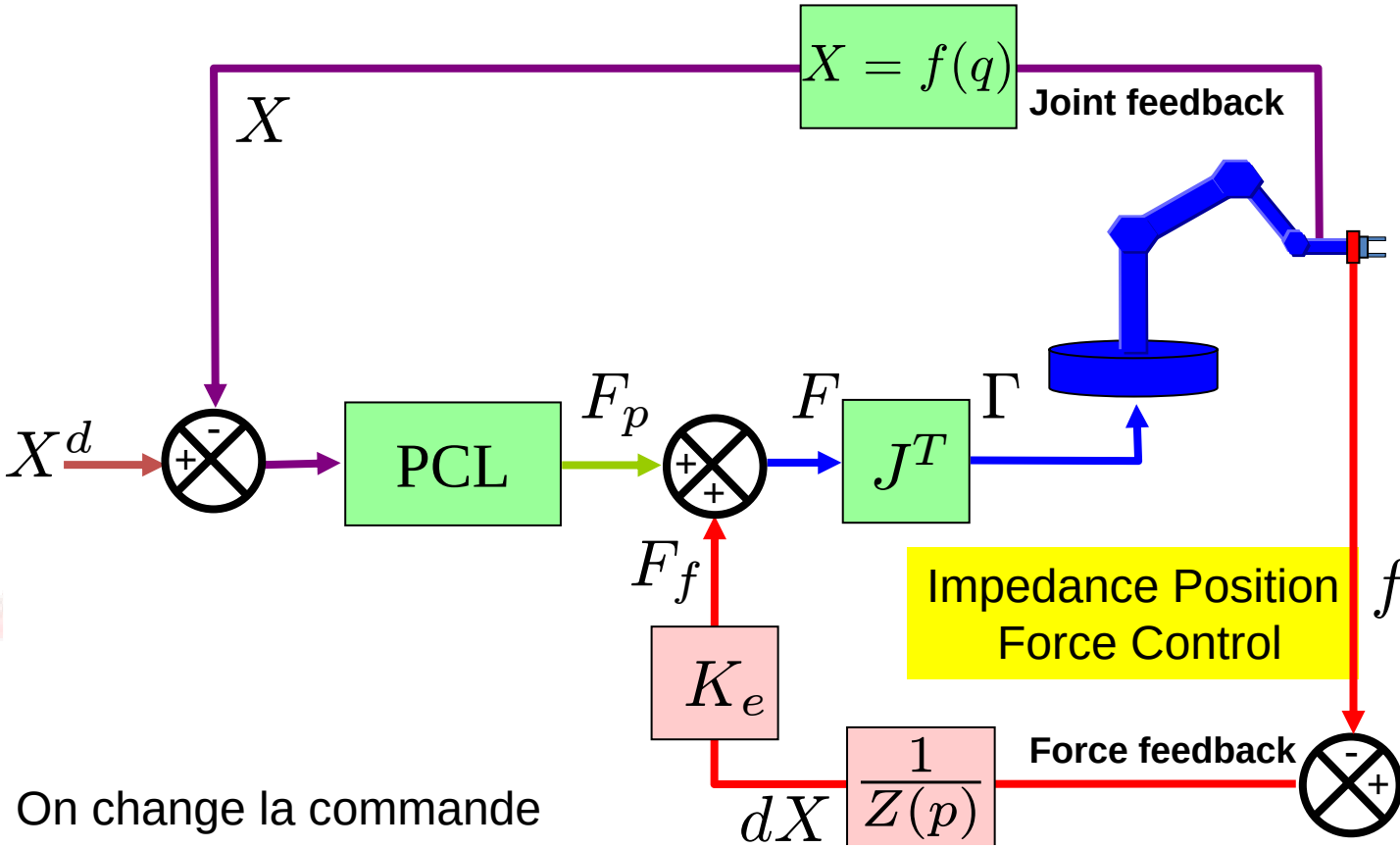
✓ **Asservissement en effort**



Quelles solutions robotiques envisageables ?

✓ **Asservissement en effort**

Commande par impédance

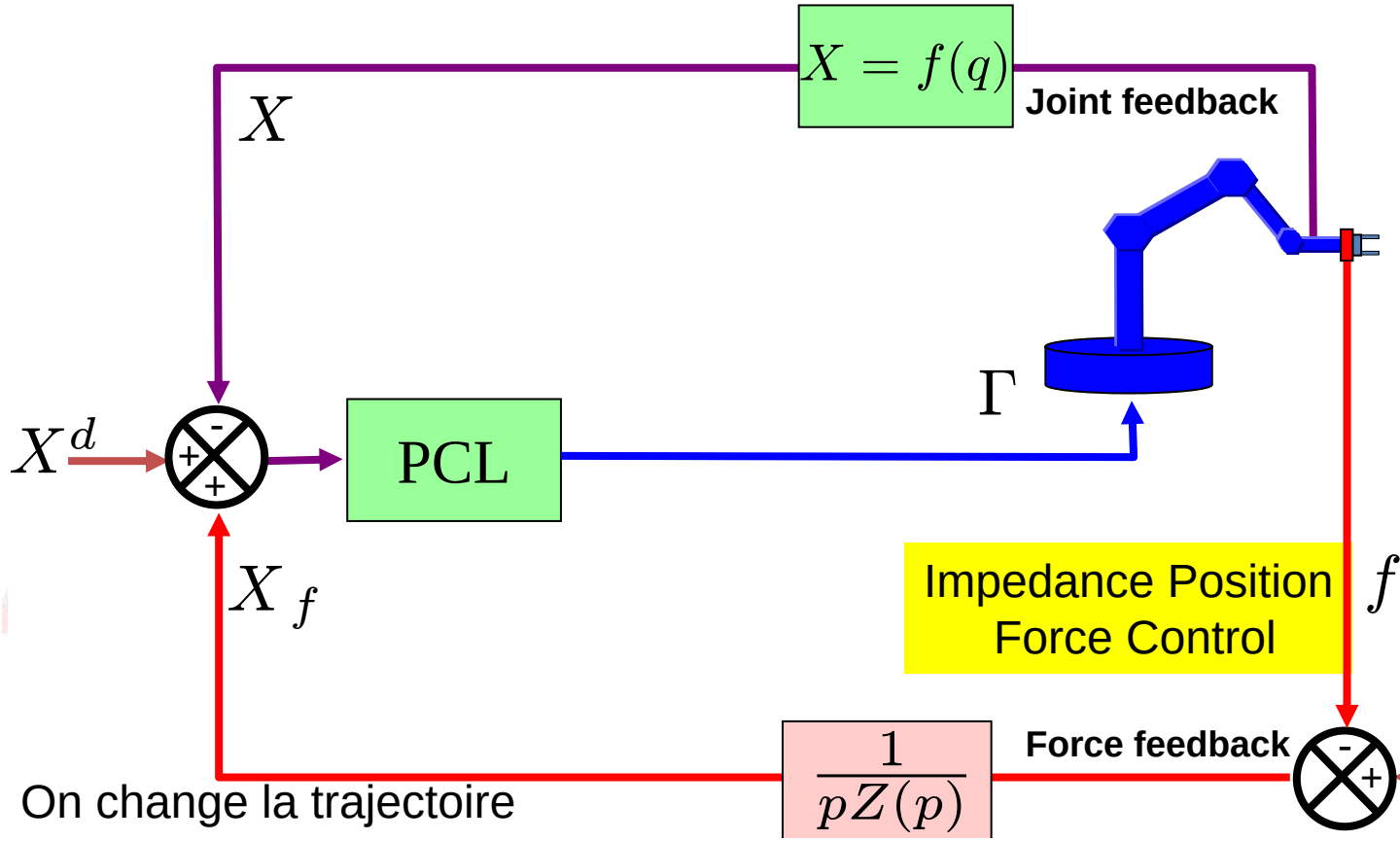


On change la commande

Quelles solutions robotiques envisageables ?

✓ **Asservissement en effort**

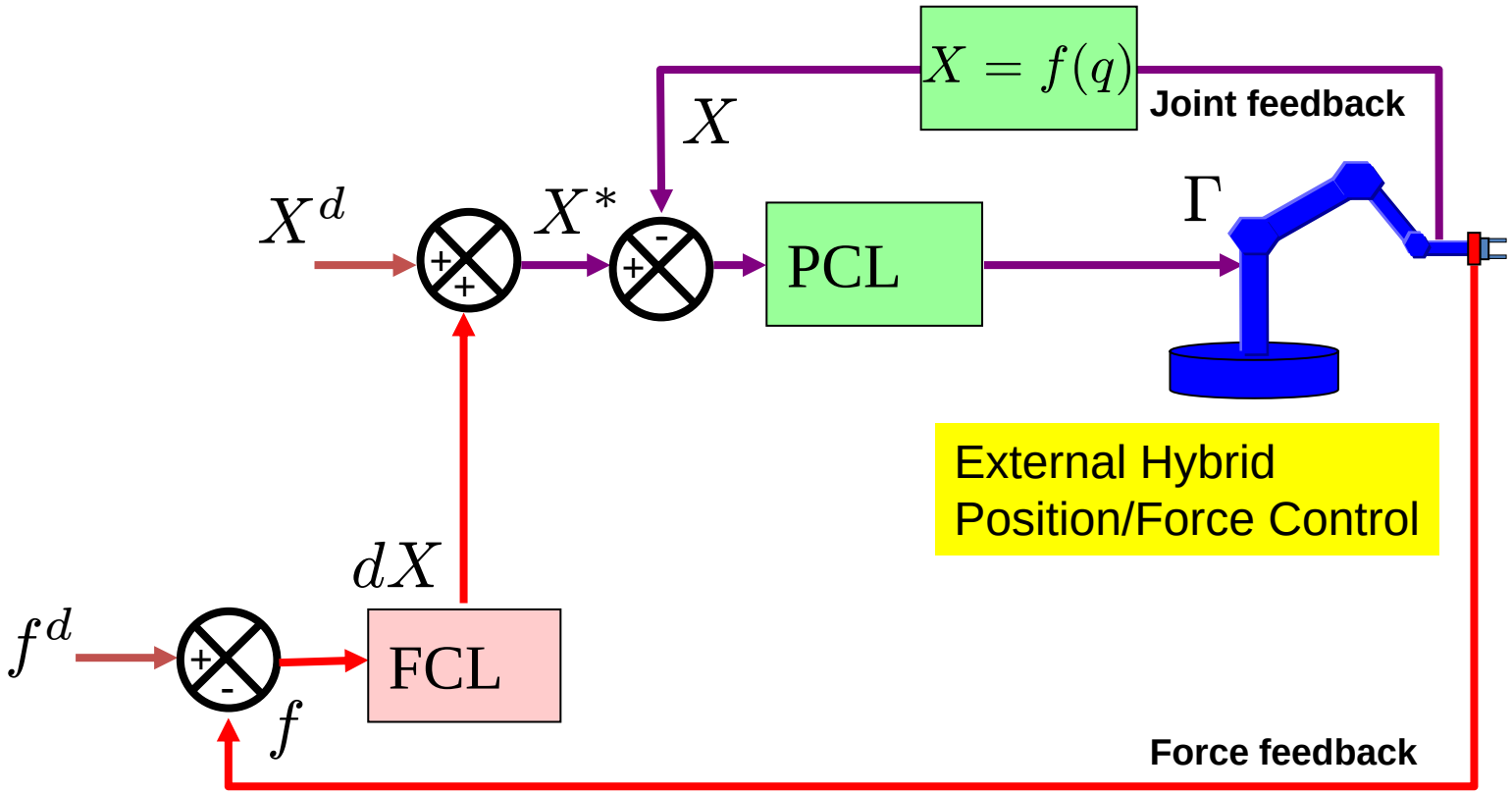
Commande par impédance



Quelles solutions robotiques envisageables ?

✓ **Asservissement en effort**

Commande hybride externe



Quelles solutions robotiques envisageables ?

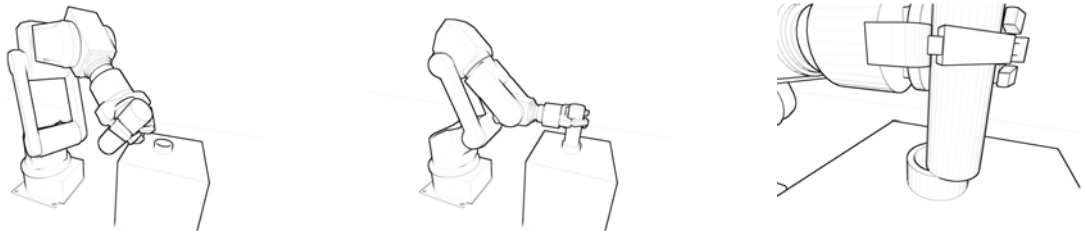
✓ **Asservissement en effort**

Exemple de retour en effort

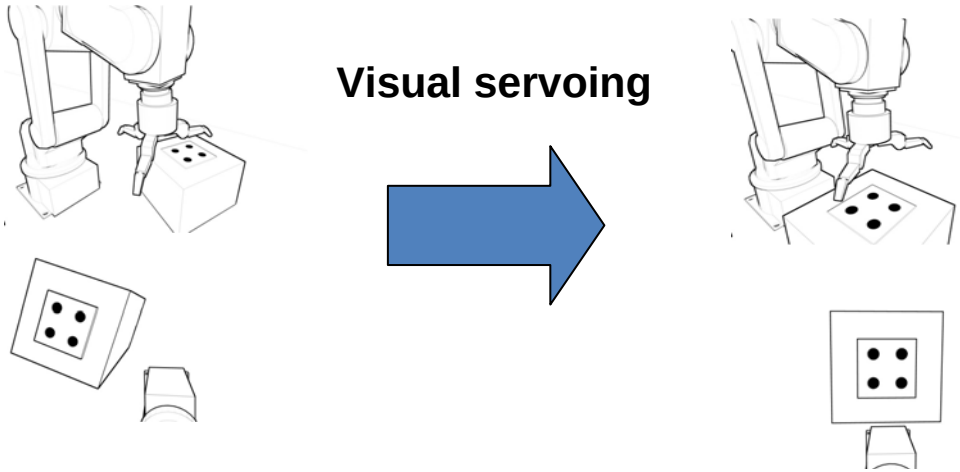
Quelles solutions robotiques envisageables ?

✓ **Asservissement couplé vision-force**

Force feedback Control



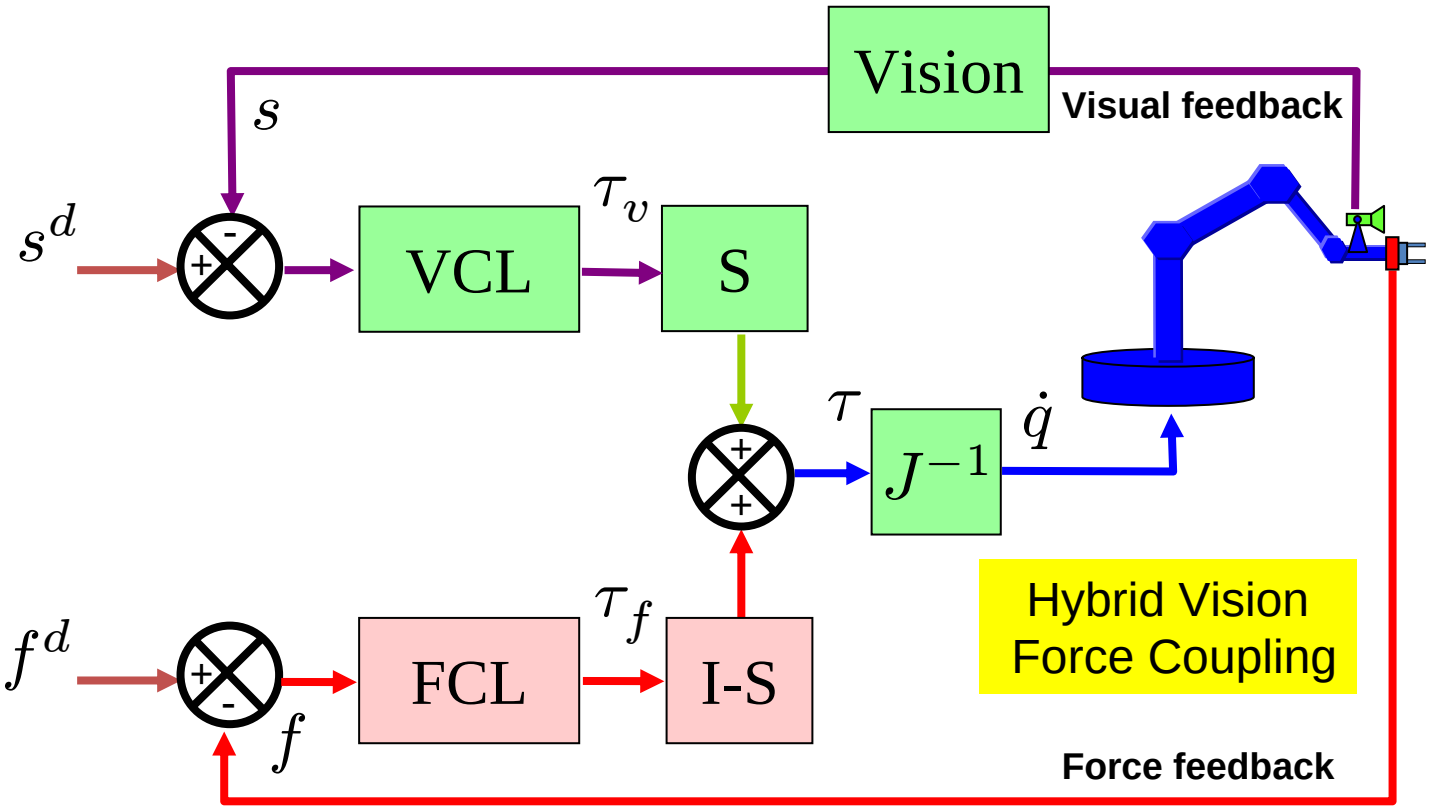
Visual servoing



Quelles solutions robotiques envisageables ?

✓ **Asservissement couplé vision-force**

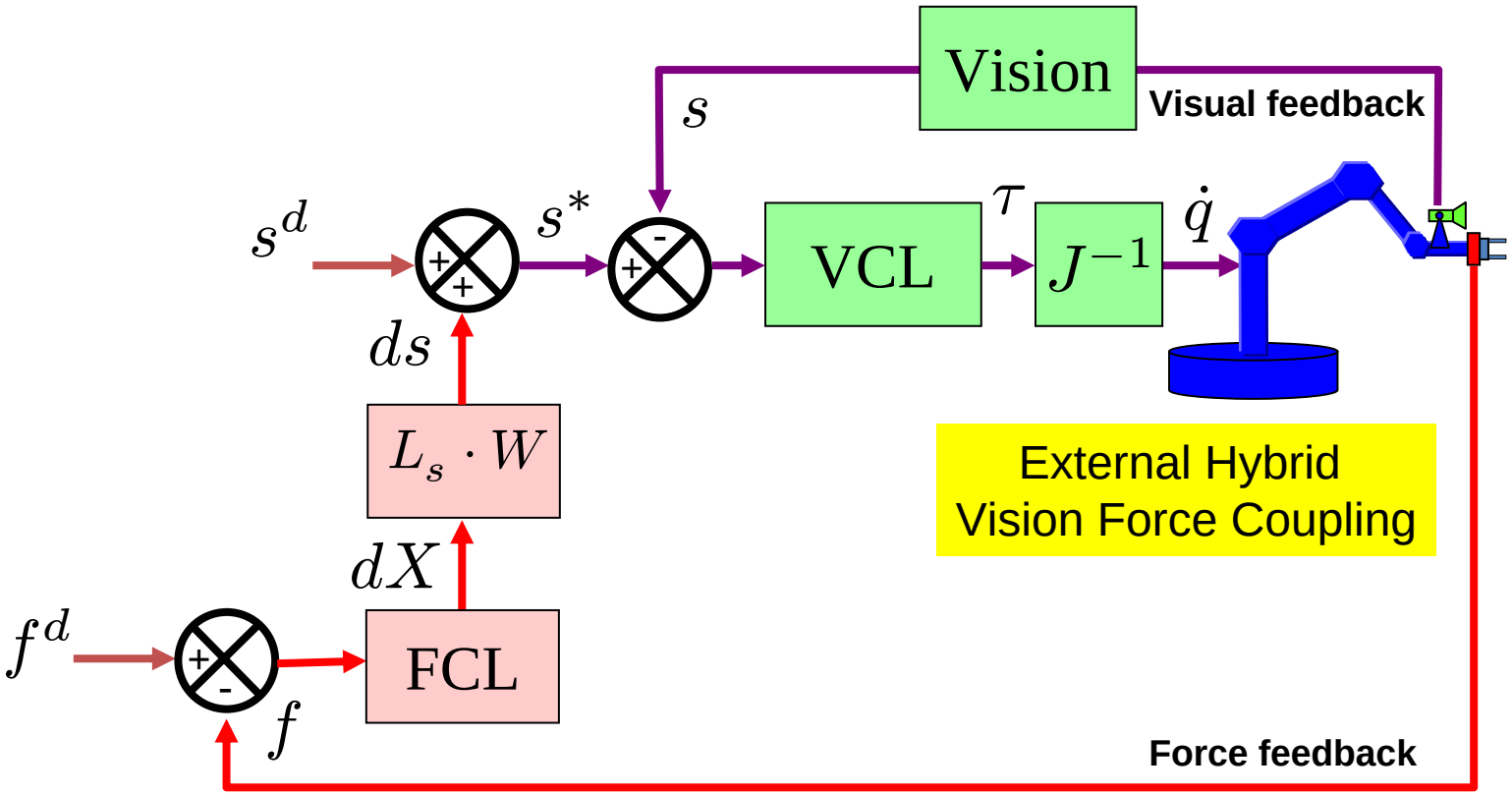
Commande parallèle hybride par vision



Quelles solutions robotiques envisageables ?

✓ **Asservissement couplé vision-force**

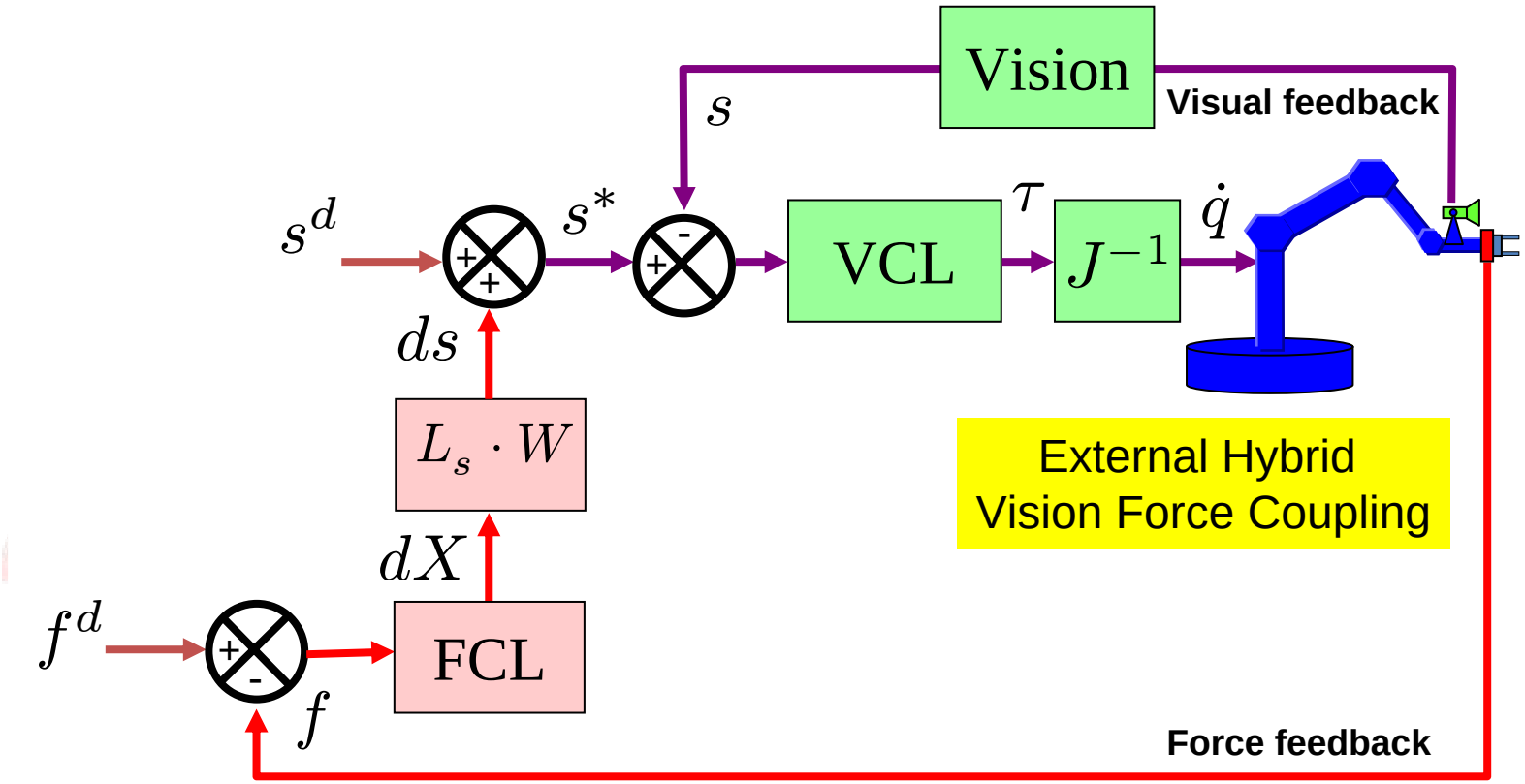
Commande par impédance (vision)



Quelles solutions robotiques envisageables ?

✓ **Asservissement couplé vision-force**

Commande hybride externe par vision



External Hybrid Vision Force Coupling

Quelles solutions robotiques envisageables ?

✓ **Asservissement couplé vision-force**

Exemple de commande hybride externe par vision
Appliquée à l'ouverture de porte

3 phases :

Phase 1: Présaisie de la poignée
ou est la poignée?
ou est la main du robot?
rejoindre une position relative donnée?

Phase 2: Saisir la poignée
rejoindre une position relative donnée
centrer la main et saisir

Phase 3: Ouvrir la porte
appliquer une consigne en effort
garder une position relative main/poignée

UMT MÉCANISATION-ROBOTISATION DANS LES FILIÈRES VIANDE

Quelles solutions robotiques envisageables ?

✓ **Asservissement couplé vision-force**

Quelles solutions robotiques envisageables ?

✓ **Multi-tâches ou multi bras...**

Pourquoi?

Plusieurs fonctionnalités à réaliser en même temps

Couper, écarter, maintenir, tirer

Observer, reconstruire, commander

Comment?

Utilisation de systèmes redondants pour l'augmentation des performances

redondance cinématique (manipulabilité et espace de travail

redondance d'actionnement (vitesse, accélération)

redondance métrologique (plusieurs capteurs)

architecture temps réel synchrone

UMT MÉCANISATION-ROBOTISATION DANS LES FILIÈRES VIANDE

Exemple de projet en cours : SRDViand

✓ Objectifs

Développement de prototypes robotisés pour :

- la mise en quartier des gros bovins
- le désossage des jambons de porc frais

Etudes préliminaires pour la grosse coupe du quartier avant bovin et le désossage de l'épaule de bœuf

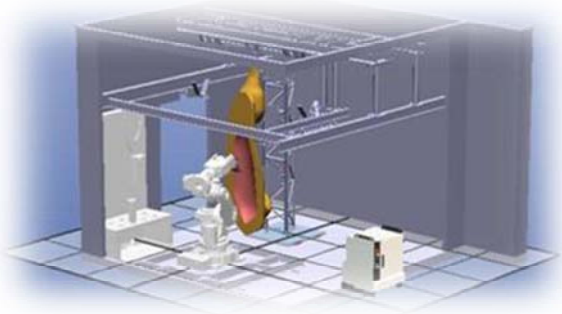
✓ Partenariat

ADIV
LaMI
LASMEA
Couédic Madoré EQUIPEMENT
KAUFLER

UMT MÉCANISATION-ROBOTISATION DANS LES FILIÈRES VIANDE

Exemple de projet en cours : SRDViand

Création d'une plate-forme robotique au sein de la plate-forme agr alimentaire de l'ADIV

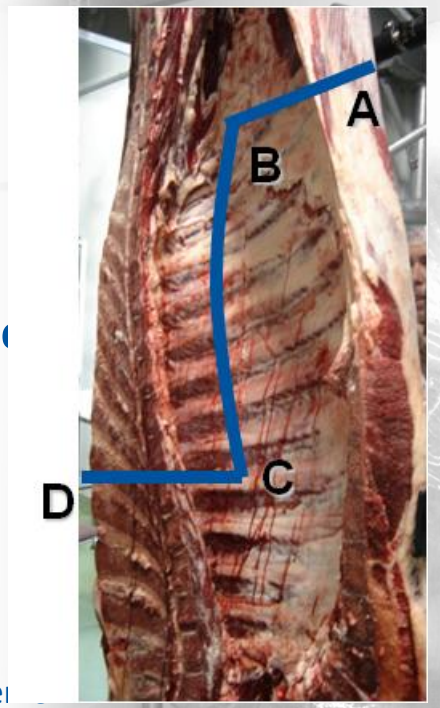


Robot ABB IRB6620

Exemple de projet en cours : SRDViand

- ✓ **Objectifs spécifiques de la mise en quartier des gros bovins**
  => Coupe en pistolet (AVT5 / ART8)

- ✓ **Analyse des gestes et identification des trajectoires et d points caractéristiques**
  - 4 points caractéristiques (A, B,C,D)
  - 3 trajectoires de coupe :
    - coupe AB : coupe le long de la 13ème côte
    - coupe BC : coupe des côtes entre la 5ème et la 13è à environ 10 cm de la colonne vertébrale
    - coupe CD : coupe de la colonne vertébrale



UMT MÉCANISATION-ROBOTISATION DANS LES FILIÈRES VIANDE

Exemple de projet en cours : SRDViand

✓ Problématiques identifiées pour cette opération

- Forte variabilité : taille, forme, concavité,…
- Précision des coupes notamment pour couper 8 côtes exactement
- respect des muscles nobles (bavettes)
- déformation de la carcasse pendant les coupes

✓ Phase de développements technologiques en cours

- Vision (reconstruction d'images 3D) : reconnaissance de formes, adaptation à chaque carcasse
- Commande en effort : réajuster localement des trajectoires théoriques par rapport aux objets réels
- Système permettant de s'assurer du bon nombre de côtes coupées

Unité Mixte de Technologie pour répondre aux enjeux de la robotisation

Qu'est-ce qu'une UMT ?

L'UMT est un regroupement , sur un même lieu, d'acteurs de la R & D (Centre technique, laboratoires de recherche), en mécanique, robotique et agro-alimentaire, appliquées aux opérations unitaires de l'industrie des filières viande et des produits carnés.

Objectifs de l'UMT

Structurer efficacement les relations entre deux mondes à priori éloignés que sont la filière viande et la recherche en robotique pour générer et mener des programmes de recherche /développement permettant d'aboutir à des prototypes mécanisé/robotisés fonctionnels ciblés sur des opérations unitaires définies

UMT MÉCANISATION-ROBOTISATION DANS LES FILIÈRES VIANDE

Partenariat

Centre technique : **ADIV**

Laboratoires de recherche : **LAMI**

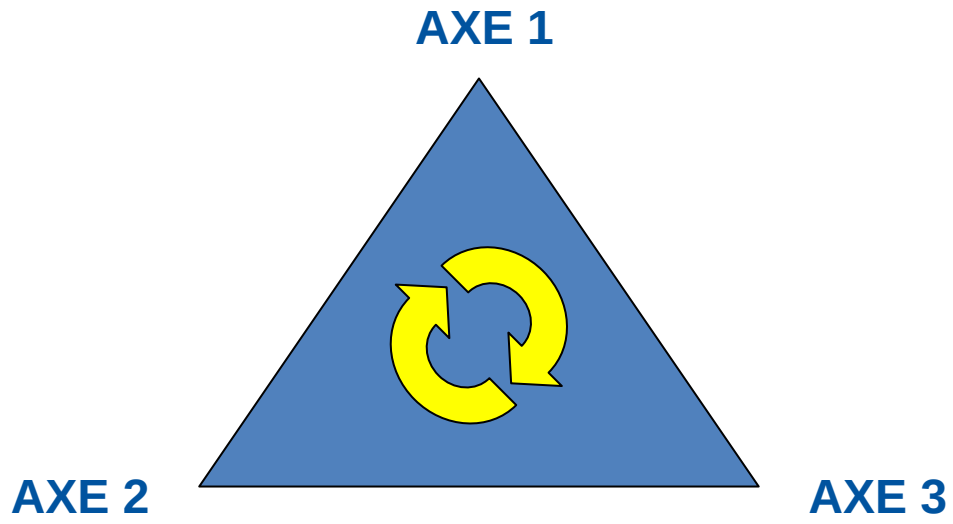
LASMEA

LIMOS

UMT MÉCANISATION-ROBOTISATION DANS LES FILIÈRES VIANDE

Unité Mixte de Technologie pour répondre aux enjeux de la robotisation

Axes de travail



UMT MÉCANISATION-ROBOTISATION DANS LES FILIÈRES VIANDE

Unité Mixte de Technologie pour répondre aux enjeux de la robotisation

Axes de travail

AXE 1 : Recherche appliquée et développements technologiques

↳ Mener des programmes de recherche/développement permettant d'aboutir à des prototypes fonctionnels ciblés sur des opérations unitaires définies

<u>Exemple de projets en cours</u>

✓ Projet **SRDViand** : développement de systèmes mécanisés/robotisés pour le désossage et la découpe des animaux de boucherie

Cibles principales :

- mise en quartier des gros bovins
- désossage des jambons de porc frais

Unité Mixte de Technologie pour répondre aux enjeux de la robotisation

Axes de travail

AXE 2 : Analyses technico-économiques

↳ Orienter les développements techniques et technologiques en matière de Mécanisation – Automatisation – Robotisation par une analyse prospective des besoins

↳ S'associer aux projets de développement technique de solutions M.A.R. pour évaluer le marché potentiel de ces solutions

Exemple de projets en cours

✓ Étude prospective d'impact socio-économique de la Mécanisation-Automatisation – Robotisation dans les filières viandes

Fournir aux professionnels une hiérarchisation stratégique des cibles de mécanisation–robotisation dans les filières viandes basée sur une analyse de gains socio-économiques potentiels et prenant en compte les évolutions possibles des activités dans les années à venir

UMT MÉCANISATION-ROBOTISATION DANS LES FILIÈRES VIANDE

Unité Mixte de Technologie pour répondre aux enjeux de la robotisation

Axes de travail

AXE 3 : Organisation des systèmes de production

↳ Etudier les conséquences de l'automatisation/robotisation de certaines opérations unitaires à la fois sur le plan de **la gestion de production** mais également sur le plan de **l'évolution des compétences humaines.**

Application des méthodes du génie industriel aux entreprises viande

Organisation et optimisation des ateliers de production actuels et avec introduction de systèmes mécanisés/robotisés

Exemple de projets

✓ Projets à monter avec des partenariats industriels

UMT MÉCANISATION-ROBOTISATION DANS LES FILIÈRES VIANDE

Merci de votre attention

Questions ?

Eric Lemoine : *Eric.Lemoine@adiv.fr*

Philippe Martinet : *Philippe.Martinet@lasmea.univ-bpclermont.fr*
http://wwwlasmea.univ-bpclermont.fr/Personnel/Philippe.Martinet
http://robots.lasmea.univ-bpclermont.fr

UMT MÉCANISATION-ROBOTISATION DANS LES FILIÈRES VIANDE