

## **SYMPOSIUM INMA - IMTVL**

# **NOUVELLES TECHNOLOGIES – NOUVEAUX RISQUES**



**Vendredi 29 septembre 2017**

**Centre de Congrès du Vinci – 25 Bvd Heurteloup 37000 Tours**

## **PROGRAMME DE LA MATINEE**

- 09H00**      **Accueil et présentation de la journée**  
*Pr Jean-Marc SOULAT – Président de l'INMA, Médecin National - CCMSA Bobigny*
- 09H10**      **APPROCHE SOCIOLOGIQUE**  
*Guilhem ANZALONE – Enseignant Chercheur en sociologie – Ecole Supérieure d'Agricultures (ESA) d'Angers*
- 09H40**      **IMPRIMANTE 3D**  
*Cosmin PATRASCU – Expert Conseil Risque Chimique – INRS Paris*
- 10H00**      **EXOSQUELETTE**  
*Jean-Jacques ATAIN KOUADIO – Expert d'Assistance, Ergonome – INRS Vandoeuvre*
- 10H20**      Echanges avec la salle
- 10H40**      **Pause**
- 11H00**      **COBOTIQUE – ROBOTIQUE**  
*Frédéric COLLEDANI – Ingénieur Chercheur – CEA – LIST Gif sur Yvette*
- 11H30**      **LA ROBOTISATION PARTICIPE T'ELLE A LA QUALITE DE VIE AU TRAVAIL DES ELEVEURS ?**  
*Aline DRONNE – Sociologue – ARACT Metz*
- 12H00**      Echanges avec la salle
- 12H20**      **Déjeuner**

# « Approche sociologique »

**Guilhem ANZALONE,**  
*Enseignant Chercheur en sociologie*  
*Ecole supérieure de l'agriculture d'Angers*

# Les mutations des collectifs et du travail en agriculture

**SYMPOSIUM INMA – IMTVL**  
NOUVELLES TECHNOLOGIES - NOUVEAUX RISQUES  
29 septembre 2017 – Tours

**Guilhem ANZALONE**  
Enseignant Chercheur en sociologie  
Ecole Supérieure d'Agricultures, Angers  
[g.anzalone@groupe-esa.com](mailto:g.anzalone@groupe-esa.com)

## Plan de la présentation

### **1. Une double ouverture de l'agriculture vers la société**

- 1.1. Effacement des frontières
- 1.2. Des enjeux centraux pour la société

### **2. Un groupe social en fragmentation**

- 2.1. Diversification des profils
- 2.2. Eclatement des collectifs et individualisation du travail

### **Conclusion**

Recomposition des collectifs et du travail : quelle visibilité ?

## 1.1. Effacement des frontières



### Le modèle mendrassien des **sociétés paysannes**

1995(1976) Les sociétés paysannes

- Une collectivité locale caractérisée par des rapports internes d'interconnaissance et de faibles rapports avec les collectivités environnantes
- Un système économique d'autarcie relative, qui ne distingue pas consommation et production et qui entretient des relations avec l'économie englobante
- La fonction décisive des rôles de médiation des notables entre collectivités paysannes et société englobante.
- L'autonomie relative des collectivités paysannes à l'égard d'une société englobante qui les domine, mais tolère leurs originalités
- L'importance structurelle du groupe domestique dans l'organisation de la vie économique et de la vie sociale de la collectivité

## Trois grandes étapes dans l'organisation du travail agricole en lien avec le développement technologique

3<sup>ème</sup> République

2<sup>ème</sup> moitié  
du X<sup>xième</sup> siècle

Période  
contemporaine



- Triomphe de la paysannerie
- Famille/Patrimoine/Domesticité
- Père de famille vs protection sociale
- Invention du statut de chef d'exploitation
- Convention collective/salariat
- Exploitation = outil de production
- Quasi disparition du métayage
- Efflorescence d'entreprises et micro-entreprise
- Fluidité des métiers et des **innovations techniques** et commerciales

## 1.2. Des enjeux centraux pour la société

Technologie / alimentation et  
environnement

*Incertitudes, controverses et innovations*



- Remise en question du contrat social qui lie les agriculteurs et le reste de la société (Goodman et Watts, 1997)

- Remise en cause des régimes d'innovation portés par les agronomes d'Etat et des entreprises semencières (Joly, 2012); émergence de protestations persistantes (De Raymond, 2010 ; Boy, 2008)



**L'atomisation de la représentation et des modes d'action**



## Nouvelles attentes Nouvelles innovations dans les pratiques



- En contre-point du modèle de standardisation : « systèmes agro-alimentaires alternatifs » « Initiatives comportant des allégations de « nouveaux » liens entre production et consommation » (Deverre, Lamine, 2010)

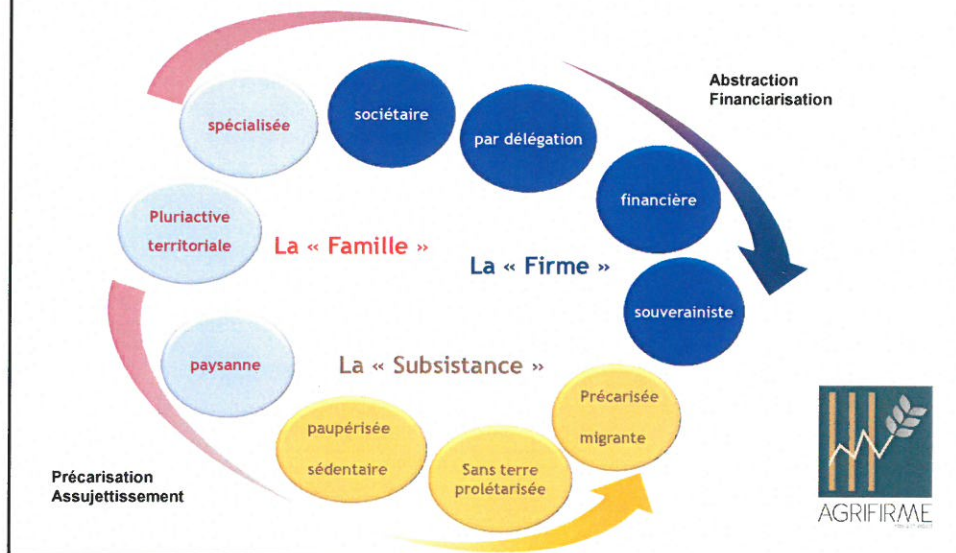
- Continuités et discontinuités entre système agro-alimentaire et processus d'hybridation (Ansaloni, Fouilleux, 2006; Anzalone, 2012)

- Des agriculteurs « braconniers » (Compagnone, Lamine, Hellec, 2011) : « recherche et agencement de ressources d'origines diverses »

- Diffusion de processus d'innovation « par retrait » (Goulet, Vinck, 2012) : exemple des techniques simplifiées sans labour ou semis direct

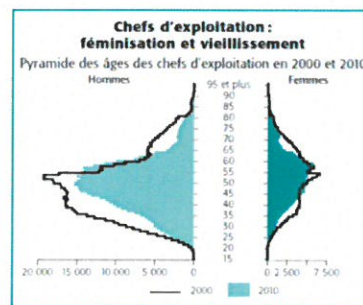
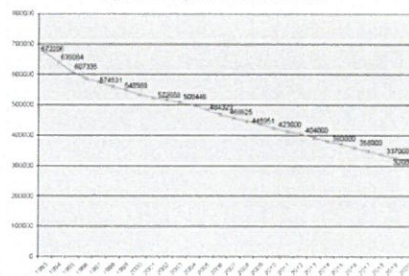


## 2. Un groupe social en fragmentation



### 2.1. Diversification des profils

Graphique 1: Evolution du nombre de chefs d'exploitation depuis 1991 et prévisions à l'horizon 2010



Source: SSP - Agreste - Recensements agricoles



### ■ Age moyen à l'installation

(Source : MSA)

- **29 ans** pour les installés de 40 ans et moins dont :

28 ans pour les hommes  
32 ans pour les femmes

### ■ La pluriactivité chez les 40 ans et moins

(Source : MSA)

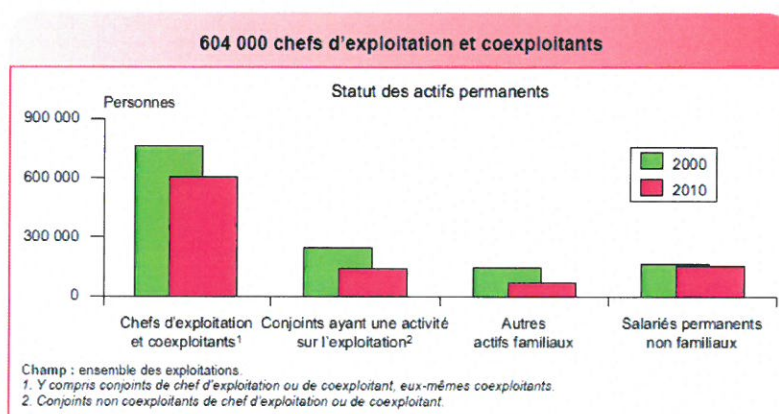
- **30 %** des installés de 40 ans et moins sont pluriactifs **lors de l'installation**
- Des jeunes hommes davantage pluriactifs (32 % contre 26 %).

Type de pluriactivité/sexe :

Hommes/salariat agricole,  
Femmes/salariat non agricole

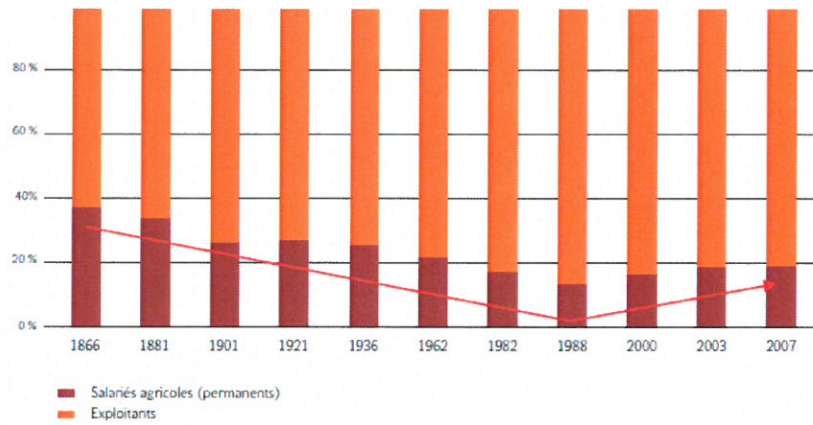
Objectifs : accroître leurs revenus

### Baisse des actifs familiaux non coexploitants



Source : Agreste - Recensements agricoles

### Le poids des travailleurs salariés permanents



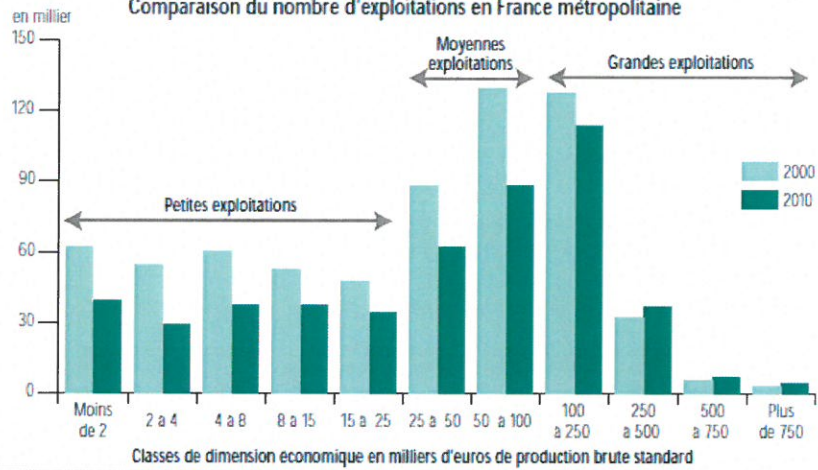
Sources : A. Darpeix, 2010

## 2.2. Eclatement des collectifs et individualisation du travail



### Un glissement des exploitations vers les plus grandes classes de dimension

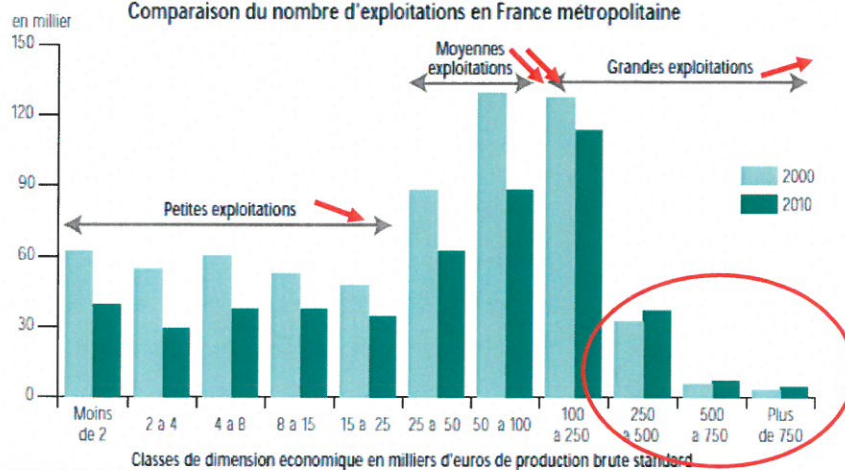
Comparaison du nombre d'exploitations en France métropolitaine



Source : SSP - Agreste - Recensements agricoles

### Un glissement des exploitations vers les plus grandes classes de dimension

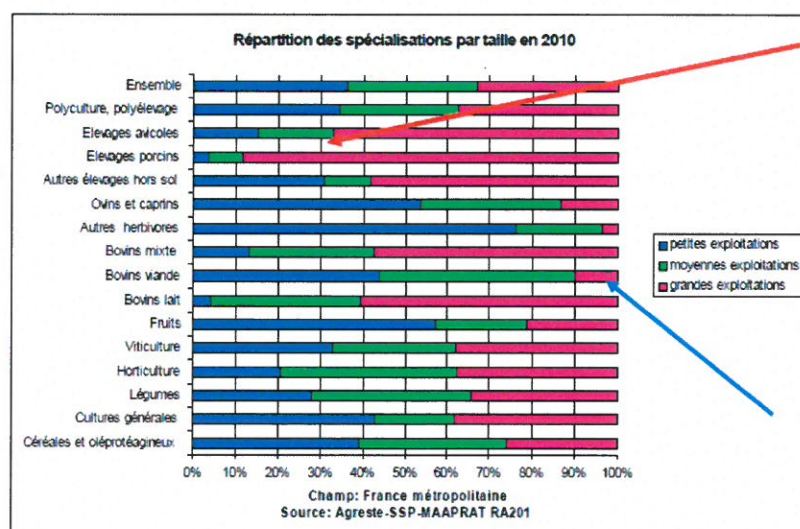
Comparaison du nombre d'exploitations en France métropolitaine



Source : SSP - Agreste - Recensements agricoles

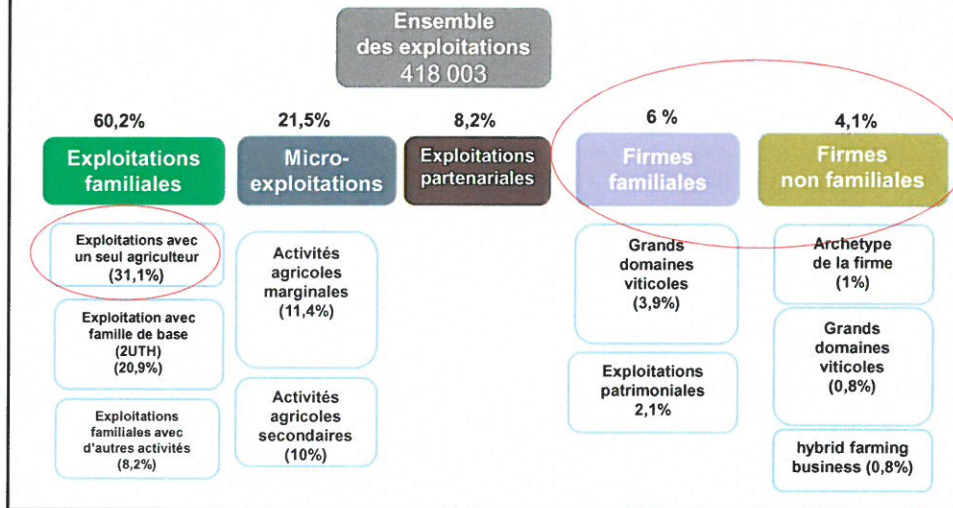
## Le kaléidoscope des fermes françaises

- Patrimoine familial, outil de travail, abstraction foncière
- L'éclatement des structures des exploitations
- Une spécialisation toujours croissante
- Une agriculture délocalisée





## 5 TYPES D'ORGANISATIONS DU TRAVAIL => 11 FIGURES



## Stratégies organisationnelles en émergence

### **Stratégies de formes émergentes d'exploitation qualifiées de « firme »**

= des formes d'organisation de la production agricole qui s'éloignent du modèle traditionnel « familial »

= banalisation de l'entrepreneuriat agricole

= nouvelles formes d'agencements et d'entreprises

## Une banalisation de l'entreprise agricole

Critères distinctifs	Exploitation familiale	↔	Exploitation associée à la firme
Gouvernance des actifs	Capital familial, logique patrimoniale de transmission, gouvernance centralisée, statut juridique simple	●	Capital mixte, logique actionnariale (CA), gouvernance décentralisée, statut juridique sociétaire complexe
Gestion opérationnelle	Approche globale avec imbrication famille/exploitation	●	Approche « projet », délégation partielle à totale
Caractéristiques et gestion de la main-d'œuvre	Main-d'œuvre plus ou moins familiale, salariat saisonnier, compétences domaine agricole	●	Main-d'œuvre à dominante salariée, permanente, compétences polyvalentes
Capacité d'innovation	Innovation adaptative en fonction des moyens	●	Innovation permanente (stratégie d'entreprise)
Relations au territoire et aux filières	Ancrage territorial (ressources spécifiques), relations de coopération	●	Approche a-territoriale (ressources génériques), relations de coopération et/ou de concurrence
Relations aux marchés	Indirecte (contractualisation, adhésion coopérative), circuits courts	●	Directe (marché spot, intégration aval, activité de commercialisation intégrée)

## Conclusion

Recomposition des collectifs  
et du travail :  
quelle visibilité ?

# Notes

## « Imprimante 3D »

***Cosmin PATRASCU,***  
*Expert Conseil Risque Chimique*  
*INRS Paris*



# Fabrication Additive (Impression 3D) Nouveaux risques?

Cosmin PATRASCU

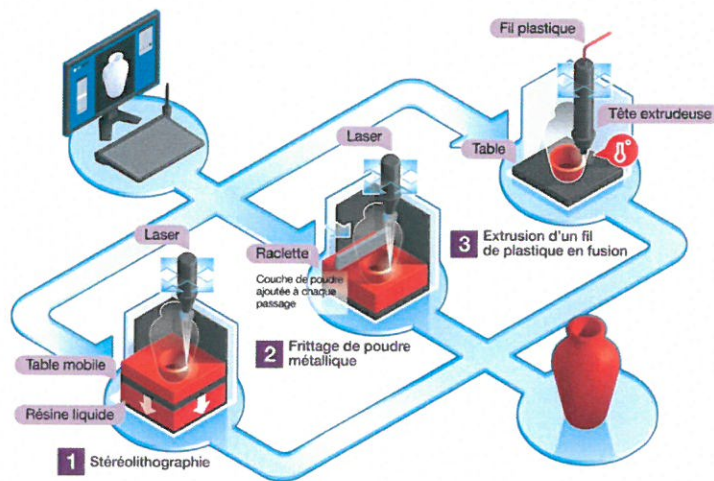
Notre métier,  
rendre le vôtre plus sûr

[www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)

## Sommaire

- Qu'est ce que c'est?
- Acteurs
- Chiffres
- Risques
- Prévention

## Fabrication additive (impression 3D)



22/09/2017

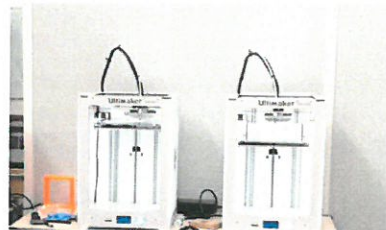
A modifier dans insertion > Entête et pied (pour une modification sur toutes les diapos)

© Alain Vilcoq pour l'INRS



## Fabrication additive (impression 3D)

- 2 classes de technologies
  - Apport de matière
  - Transformation de la matière



Inrs

22/09/2017

A modifier dans insertion > Entête et pied (pour une modification sur toutes les diapos)



## Fabrication additive (impression 3D)

- 1984 premier brevet
- 7 technologies : ISO NF 17296

22/09/2017

A modifier dans insertion > Entête et pied (pour une modification sur toutes les diapos)



## Acteurs

- Polymères
  - Poudre
  - Fil
  - Photopolymère
- Métaux
  - Poudre
  - Fil
- Céramique
- Béton
- Nourriture
- ...



22/09/2017

A modifier dans insertion > Entête et pied (pour une modification sur toutes les diapos)



## Acteurs

- Polymères
  - ABS
  - Polycarbonate
  - PLA
  - Silicone
  - ...
- Métaux
  - Al
  - Acier Inox
  - Ti
  - Alliages (Cr-Co...)
  - ...

22/09/2017

A modifier dans insertion > Entête et pied (pour une modification sur toutes les diapos)



## Acteurs

- Avantages
  - Réalisation rapide de prototypes fonctionnels
  - Peu de perte de matériaux
  - Réalisation de pièces à géométrie, en particulier interne, complexe
  - Optimisation topologique des pièces (poids, encombrement...)
  - Réalisation de pièce à façon et personnalisation
  - Flexibilité : s'affranchir des moules, permettre des évolutions plus rapides des pièces, plus besoin de stock (réalisation à la demande)
- Désavantages
  - Machines performantes chères, intrants chers
  - Nombres de matériaux différents limités
  - Limite des dimensions des pièces réalisées
  - Nouvelles compétences à acquérir (CAO et machines) ou sous-traitance (conception et réalisation)
  - étape de finition (suppression du support, polissage...)
  - Coût élevé si production de volumes importants

22/09/2017

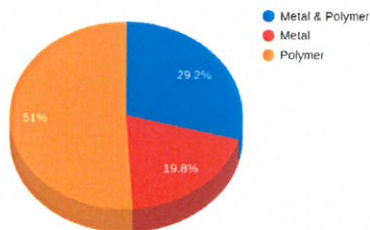
A modifier dans insertion > Entête et pied (pour une modification sur toutes les diapos)



## Chiffres

- +6 milliards \$ (marché 2016) *Wohlers 2017*
- France 4eme européen (7eme mondial)
- ~50% prototypage/développement
- Polymères: majorité des matériaux
- 50/50 polymères/métaux dans les services d'impression *Wohlers 2017*

Percentage of Material Use by 3D Printing services bureaux, 2016



22/09/2017

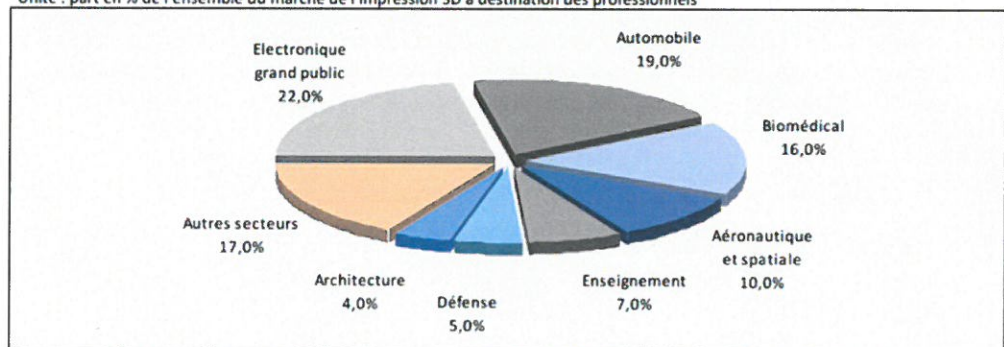
A modifier dans insertion > Entête et pied (pour une modification sur toutes les diapos)



## Chiffres

### La répartition du marché mondial de l'impression 3D par débouchés professionnels

Unité : part en % de l'ensemble du marché de l'impression 3D à destination des professionnels



Traitement Xerfi / Source : Crédit Suisse via MonUnivers3D.com, données 2014

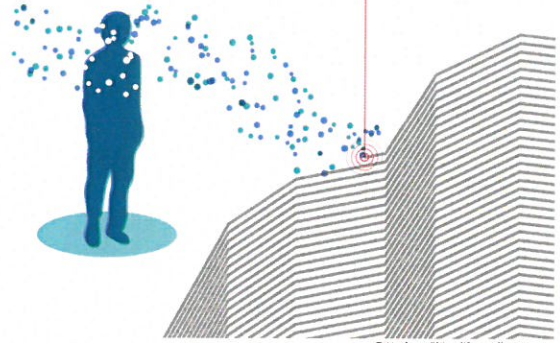
22/09/2017

A modifier dans insertion > Entête et pied (pour une modification sur toutes les diapos)



## Risques

- Danger
  - Intrinsèque à l'objet/action
- Exposition
  - Entrer en contact avec...
- Risque = Danger + Exposition



© Nathanaël Tardif pour l'INRS

22/09/2017

A modifier dans insertion > Entête et pied (pour une modification sur toutes les diapos)



## Risques

- Tâches et modes opératoires
  - Chutes, coupures...
- Machine
  - Casse, incendie, rayonnement laser
- Produits
  - Chimique, incendie

22/09/2017

A modifier dans insertion > Entête et pied (pour une modification sur toutes les diapos)



## Produits

- Produits de départ: matière première
- Produits obtenus
- Sous-produits
- Produits de dégradation

22/09/2017

A modifier dans insertion > Entête et pied (pour une modification sur toutes les diapos)



13

## Dangers Produits

- Métaux
  - Al, Mg...inflammables
  - Ni, Co...CMR
  - Sousproduits: Co, Cr, Ni...CMR
- Polymères
  - Sousproduits
- Solvants
  - Entretien/nettoyage
- Gaz inerte
  - N2, Ar



22/09/2017

A modifier dans insertion > Entête et pied (pour une modification sur toutes les diapos)



14

## Prévention des risques - Avant la mise en œuvre

- Réception, reconditionnement et transfert
  - Evitez les conteneurs peu étanches, souillés ou abimés.
  - Transvasement en circuit fermé ou postes de travail ventilées
  - Pour certaines poudres réactives - atmosphère inerte
- Stockage des matières premières ou déchets
  - Locaux frais, à l'abri des rayonnements solaire ou toute autre source de chaleur.
  - Emballages étanches, en bon état et bien fermés
  - Ventilation

22/09/2017

A modifier dans insertion > Entête et pied (pour une modification sur toutes les diapos)



15

## Prévention des risques - Mise en œuvre

- Préparation de la charge ou alimentation de la machine
  - circuit fermé
  - postes de travail ventilées (cabine ouverte, dossier aspirant etc.)
- Fabrication non situ
  - Machines étanches adaptés aux types de poudres
  - Atmosphère inerte: protège le métal de l'oxydation et limite le risque d'incendie/explosion
  - Aspirez les rejets de la machine et rejetez-les à l'extérieur.

22/09/2017

A modifier dans insertion > Entête et pied (pour une modification sur toutes les diapos)



16



## Prévention des risques - Finition

### • Finition en machine

- Temporisation (gaz d'inertage enlève tous les produits de dégradation).
- Boîte à gants: enlever du plateau la matière non utilisé, nettoyer la pièce, nettoyer la machine. ( $52\mu\text{g}/\text{m}^3$  Co pour VLEP à  $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Recuperation de la matière non utilisé en système de circuit fermé.

### • Post traitement

- poste ventilé avec vitesses d'air de 0.5-1 m/s (découpe, ponçage, perçage),.
- Ne jamais utiliser de soufflette
- Changer régulièrement l'huile afin de limiter l'accumulation de produits dangereux

## Prévention des risques - Maintenance de la machine

- personnel formé et informé sur les risques existants.
- atmosphère est suffisamment riche en oxygène.
- Enlever le maximum de poudre et de sous-produits en circuit fermé,
- Ventilez la machine et l'atelier ou se trouve la machine.
- Utiliser des EPI.
- risque associé au laser est rajouté (écrans de protection)

# Notes

## « Exosquelette »

***Jean-Jacques ATAIN-KOUADIO,***  
*Expert d'Assistance, Ergonome*  
*INRS Vandoeuvre*



Symposium « Nouvelles technologies et nouveaux risques » Tours, le 29 septembre 2017



# Intérêts et limites des exosquelettes pour la santé et la sécurité au travail ?

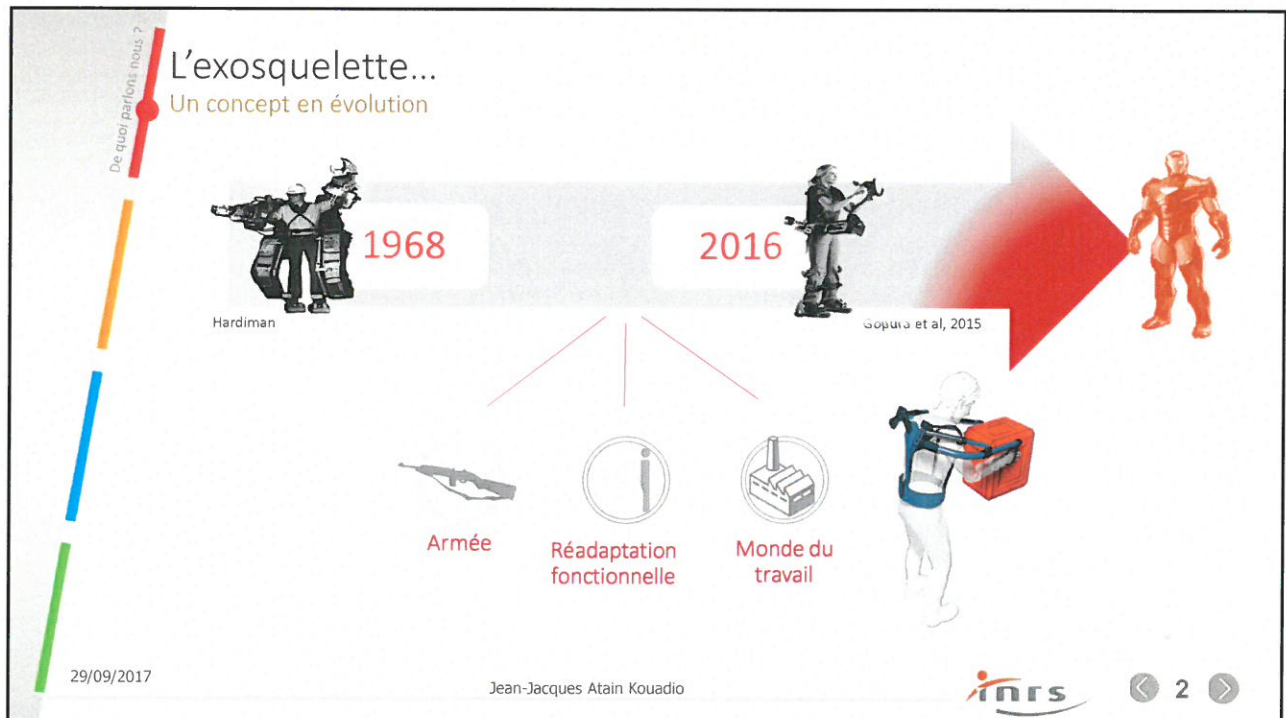


JJ. Atain Kouadio (INRS) - Expert d'Assistance, Ergonome  
J. Theurel (INRS) - Chercheur, Physiologiste



Notre métier,  
rendre le vôtre plus sûr

[www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)



De quoi parlons nous ?

# L'exosquelette...pour l'entreprise

Une nouvelle « Technologie d'Assistance Physique »



Objet général :

Ensemble des technologies utilisées afin d'apporter une aide physique à l'utilisateur dans l'exécution d'une tâche, par une compensation de ses efforts et/ou une augmentation de ses capacités motrices

29/09/2017

Jean-Jacques Atain Kouadio



De quoi parlons nous ?

# Les nouvelles technologies d'assistance physique

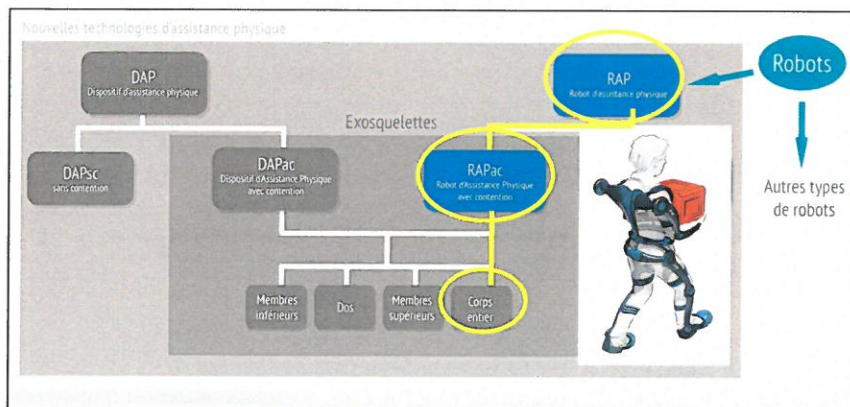
le besoin d'une classification



Compréhension Commune Normalisation



Recherche



Utilisés en milieu industriel, ces robots doivent répondre aux exigences de sécurité des robots industriels.

29/09/2017

Jean-Jacques Atain Kouadio



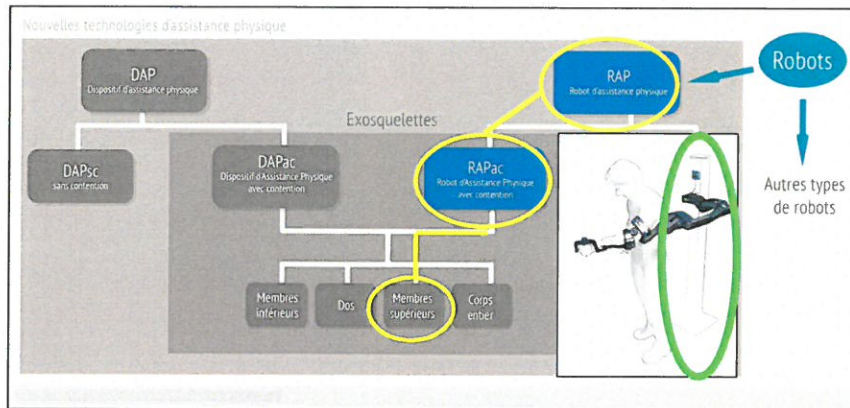
De quoi parlons nous ?

# Les nouvelles technologies d'assistance physique le besoin d'une classification

➤ Des robots guidés manuellement par l'Homme

Compréhension Commune  
Normalisation

Recherche



Utilisés en milieu industriel, ces robots doivent répondre aux exigences de sécurité des robots industriels.

29/09/2017

<http://www.inrs.fr/risques/nouvelles-technologies-assistance-physique/classification.html>

Jean-Jacques Atain Kouadio

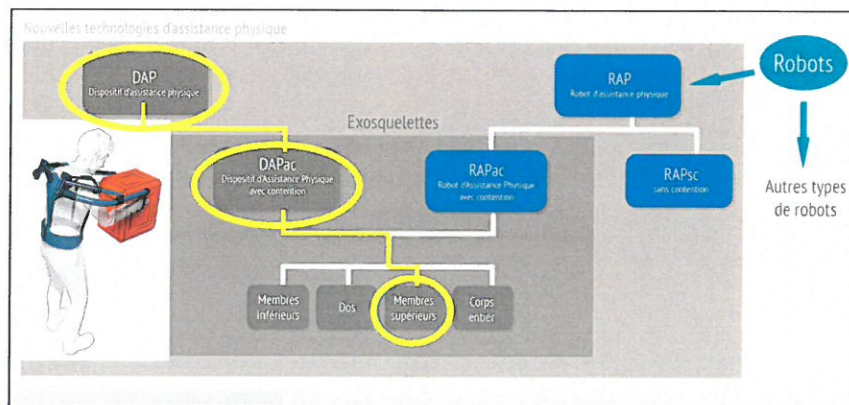


De quoi parlons nous ?

# Les nouvelles technologies d'assistance physique

le besoin d'une classification → Technologies d'Assistance Physique à contention

➤ des dispositifs qui viennent assister les mouvements des opérateurs via un principe de restitution de l'énergie mécanique (dispositifs élastiques, à ressorts...).



29/09/2017

<http://www.inrs.fr/risques/nouvelles-technologies-assistance-physique/classification.html>

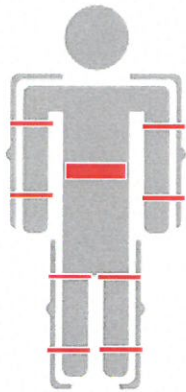
Jean-Jacques Atain Kouadio



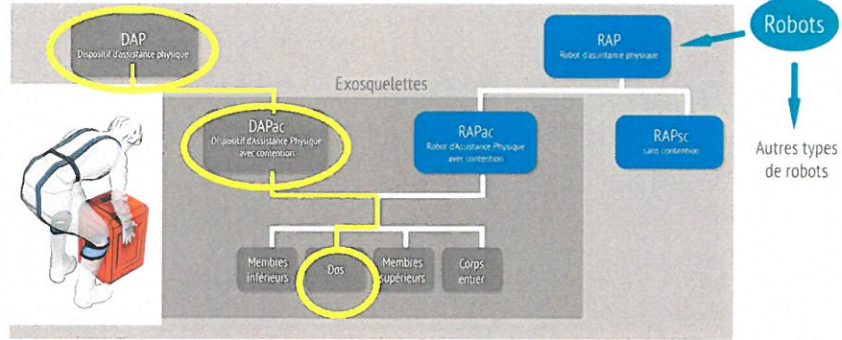
De quoi parlons nous ?

# Les exosquelettes...

Une famille protéiforme, et le besoin d'une classification



Nouvelles technologies d'assistance physique



29/09/2017

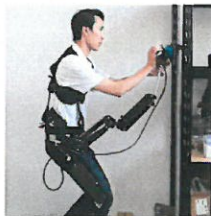
Jean-Jacques Atain Kouadio



De quoi parlons nous ?

# Les exosquelettes...

Une famille protéiforme, et le besoin d'une classification



## Exosquelette corps entier « modulable »



29/09/2017

<http://www.suitx.com/max-modular-agile-exoskeleton>

Jean-Jacques Atain Kouadio



# Contexte général

Dans quelle situation sommes nous ?

**inrs**

De quoi parlons-nous ?

## L'exosquelette...

Pourquoi ces technologies pourraient se démocratiser en entreprise ?  
Prospective RAP 2030 - INRS

CONTEXTE	OFFRE	DEMANDE
<p>Vieillessement</p>	<p>Disponibilité</p>	
<p>Modernisation des entreprises</p>	<p>Economique</p>	
<p>Progrès Technologiques</p>	<p>Encombrement</p>	
	<p>Autonomie</p>	

29/09/2017

Jean-Jacques Atain Kouadio

**inrs** ◀ 10 ▶




De quel parlons nous ?

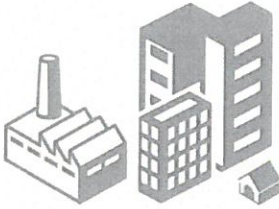
## L'exosquelette...


De nombreuses entreprises sont concernées !


PME





GE





  
Automobile


  
Energie


  
Aéronautique

  
BTP

  
Agroalimentaire

  
Ferroviaire


  
Autres

29/09/2017 Jean-Jacques Atain Kouadio  11


De quel parlons nous ?

## L'exosquelette...


Pour répondre à différentes situation de travail ?




Tâches de manutention




Postures contraignantes



Tâches en positions maintenues  
Tâches de précision



Prévention des TMS  
Charge physique de travail

29/09/2017 Jean-Jacques Atain Kouadio  12

De quoi parlons nous ?

## Focus sur les lombalgies et tendinopathies de l'épaule

Pourquoi?

**Lombalgies**

Rapport de Gestion (CNAM, 2015)

**TMS épaule**

- Disponibles
- Attractifs

29/09/2017

Jean-Jacques Atain Kouadio

**inrs** 13

## Etude Bibliographique


Que savons nous ?

**inrs**

De quoi parlons nous ?

## Assistance du dos...

Des résultats ?



### Activité musculaire

- 10 à - 40 %

Abdoli Eramaki et al., 2006 / 2008  
Bosh et al., 2016

**EXOSQUELETTE**

**Dim. Fatigue**  
Godwin et al., 2009  
Lotz et al., 2009  
Bosh et al., 2016

**Dim. Compressions**  
Abdoli Eramaki et al., 2007

29/09/2017


Jean Theurel

**inrs** ◀ 15 ▶

De quoi parlons nous ?

## Assistance du dos...

Des limites ?



**Inconfort (+)**  
Bosh et al., 2016

**Activité des muscles abdominaux (+)**  
Frost et al., 2009

**Extension des genoux (+)**  
Bosh et al., 2016

**Couple à la cheville (+)**  
Urley et Fatalah, 2013


29/09/2017

Jean Theurel



**inrs** ◀ 16 ▶




De quoi parlons nous ?

## Assistance du dos... Des questions en suspens ?







**Réduction de l'activité des muscles spinaux**

 Tâche codifiée
  **Autres situations ?**

 Individu
  Charge
  Tâches multi-planaires

**Des questions fondamentales**



 Mécanisme neuro-moteur
  Délai adaptation-désadaptation
  Fatigue (journée)
  Adaptations posturales aiguës et chroniques

29/09/2017 inrs 17

Jean Theurel

De quoi parlons nous ?

## Assistance des membres supérieurs... Des résultats ?

Sylla et al., 2015  
Rashedi et al., 2014

**Activité musculaire**  
- 30 à - 40 %

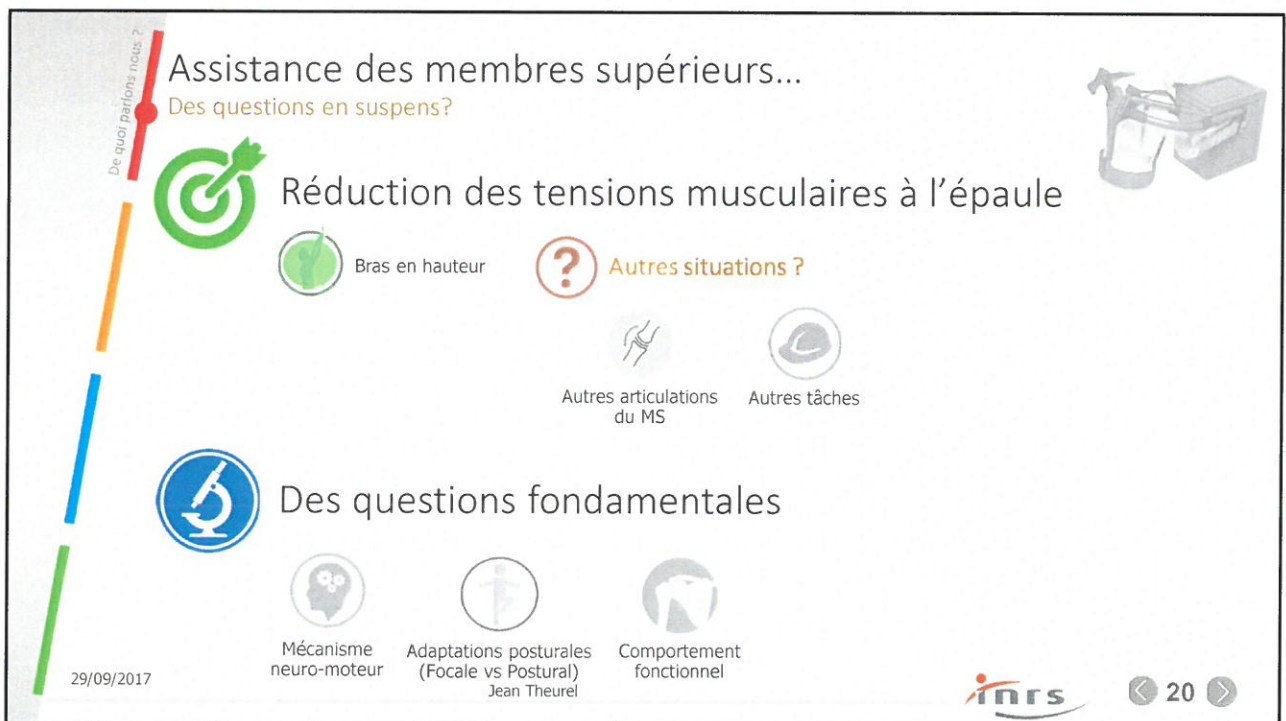
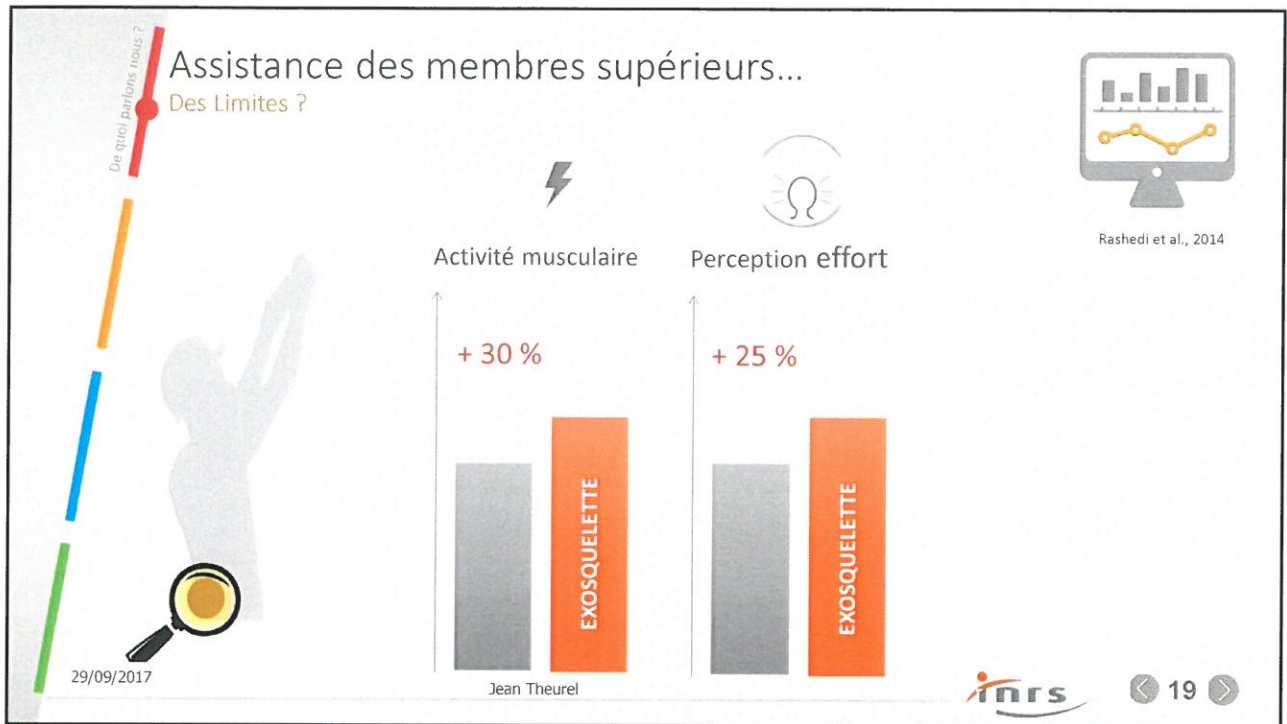
**Perception effort**  
- 40 à - 50 %

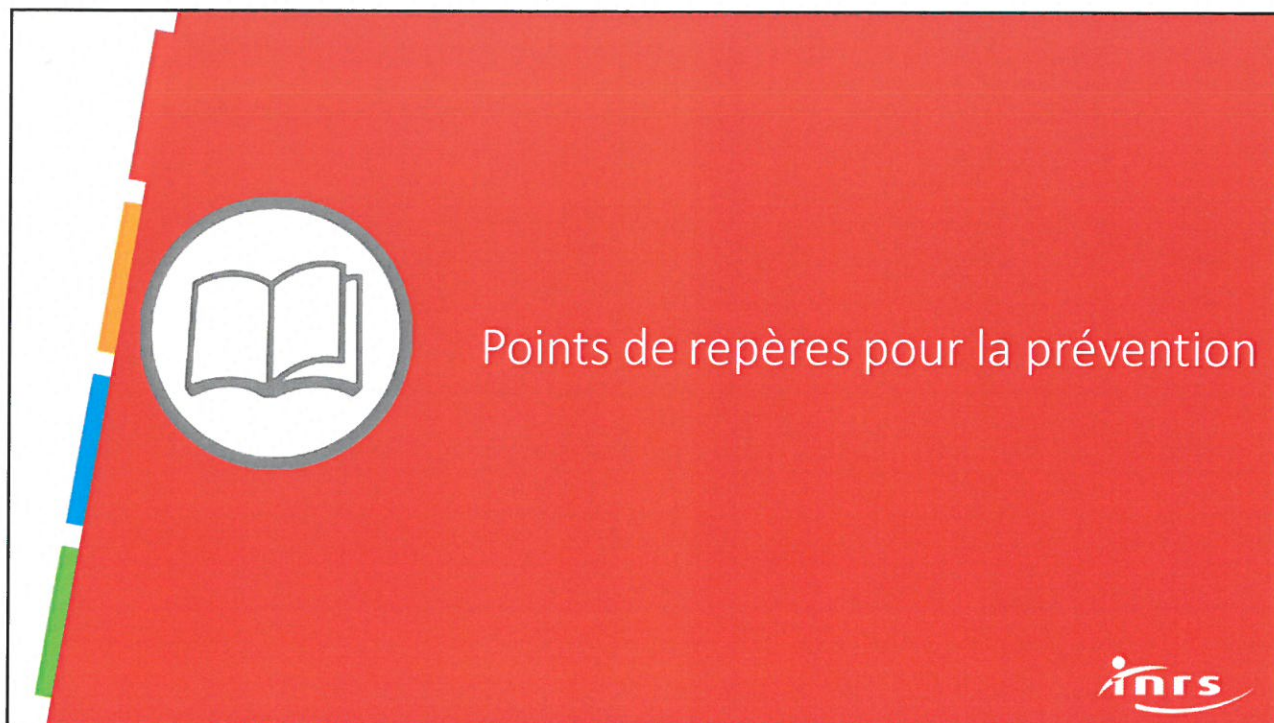
EXOSQUELETTE

EXOSQUELETTE







29/09/2017 inrs 18

Jean Theurel





### Restons prudents... Des risques mécaniques?



Les risques ?

Collision avec l'opérateur ou avec un tiers

Casse d'outils et projection

Ecrasement

Lésions articulaires

Frottement /Abrasion

29/09/2017





Jean-Jacques Atain Kouadio

inrs


◀ 22 ▶

## Restons prudents...


Des risques liés à la charge physique ?


TMS



Perturbations sensorielles




Désadaptation musculaire



Déséquilibre  
Contraintes posturales

29/09/2017





Jean-Jacques Atain Kouadio



23

## Restons prudents...

Des risques liés à la charge physique ?







Spécifications / Réglages

L'usage d'un exosquelette inadapté à la personne ou à la situation de travail peut s'avérer inefficace dans son rôle premier de réduire la charge physique

29/09/2017

Jean-Jacques Atain Kouadio



24

## Restons prudents...

Des risques liés à la charge cognitive ?

The diagram features a central blue circle labeled 'RPS' containing a head with gears and lightning bolts. Three blue arrows point towards this central circle: one from the left labeled 'Exigences attentionnelles' (Attentional demands) with a head icon containing gears; one from the right labeled 'Perte de contrôle et d'autonomie' (Loss of control and autonomy) with a stopwatch icon; and one from the bottom labeled 'Incidence sur l'expertise' (Impact on expertise) with a hand icon over a textured surface. In the top right corner, there is a blue octagonal icon of a hand with a brain inside. A vertical bar on the left side is labeled 'Les risques ?' (The risks?).

Acceptation?  
Regard sur son travail?  
Regard des autres?

29/09/2017

Jean-Jacques Atain Kouadio

inrs 25

## Intégration d'une technologie d'assistance physique ...

Répondre aux besoins génériques des entreprises ?

The diagram shows two human figures on the left. The top figure is using a robotic arm to lift a weight, while the bottom figure is carrying a heavy red box. A large red arrow points from these figures towards a large grey prohibition sign (a circle with a diagonal slash). Inside the prohibition sign are three icons representing physical strain: a person bending over, a person with a lightning bolt on their head, and a person carrying a heavy load. In the top right corner, there is a green icon of a factory with a person inside a circle. A vertical bar on the left side is labeled 'L'intégration ?' (Integration?).

29/09/2017

Jean-Jacques Atain Kouadio

inrs 26



# Intégration d'une technologie d'assistance physique...

Un système spécifique ?

Les technologies d'assistance physique sont conçues pour répondre de manière spécifique et très localisée à un besoin d'assistance physique

L'intégration ? 29/09/2017

Jean-Jacques Atain Kouadio

*inrs* < 27 >

# Intégration d'une technologie d'assistance physique...

Les questions à se poser ?

- 1 - Peut on éliminer le risque à la source ?
- 2 - Dispose t-on de moyens de prévention collective ?
- 3 - Les technologies d'assistance physique peuvent-elles convenir comme moyen de prévention individuelle ?



L'intégration ? 29/09/2017

Jean-Jacques Atain Kouadio


*inrs* < 28 >

## Intégration d'une technologie d'assistance physique ...

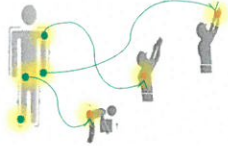
Caractériser le besoin

Etudier les spécificités de la tâche de travail  
Analyser les risques : étape /étape




Impliquer l'utilisateur final dans cette démarche



L'intégration ?



29/09/2017

Jean-Jacques Atain Kouadio


 < 29 >

## Retours d'expérience...


Les bons repères

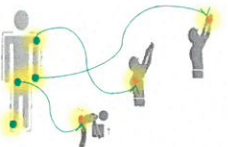
Période de familiarisation/adaptation



Développement de marges de manœuvre situationnelles




Evolution du travail et de son organisation



L'intégration ?

29/09/2017

Jean-Jacques Atain Kouadio

 < 30 >

# Notes

# « Cobotique – Robotique »

***Frédéric COLLEDANI,***  
*Ingénieur Chercheur*  
*CEA – LIST Gif sur Yvette*

# ROBOTIQUE ET COBOTIQUE

## ASSISTANCE AU GESTE PÉNIBILITÉ

CEA

LABORATOIRE DE ROBOTIQUE INTERACTIVE

list



Frédéric Colledani | INMA | 29 septembre 2017

### Le Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives



Direction Générale du CEA

Technologie

#### Défense Sécurité

Direction des Applications Militaires



4500 pers.

#### Énergie Nucléaire

Direction de l'Énergie Nucléaire



4500 pers.

#### Technologies Clés Génériques

Direction de la Recherche Technologique



4500 pers.

Science

#### Recherche fondamentale

Direction des Sciences de la Matière  
Direction des Sciences du Vivant



**15867** techniciens, ingénieurs, chercheurs et collaborateurs

**10** centres de recherche

**4,3 Mds €** de budget

**4200** familles de brevets prioritaires délivrées et en vigueur en portefeuille

**>650** dépôts de brevets prioritaires par an

**150** start-up depuis 1984 dans le secteur des technologies innovantes

**45** Unités mixtes de recherche (UMR)

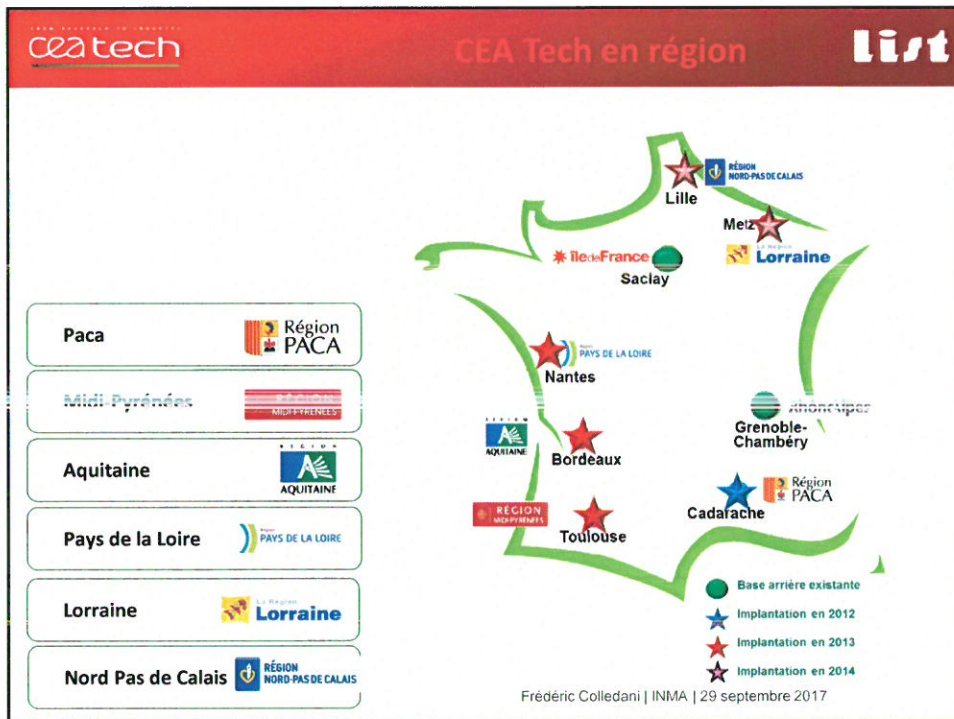
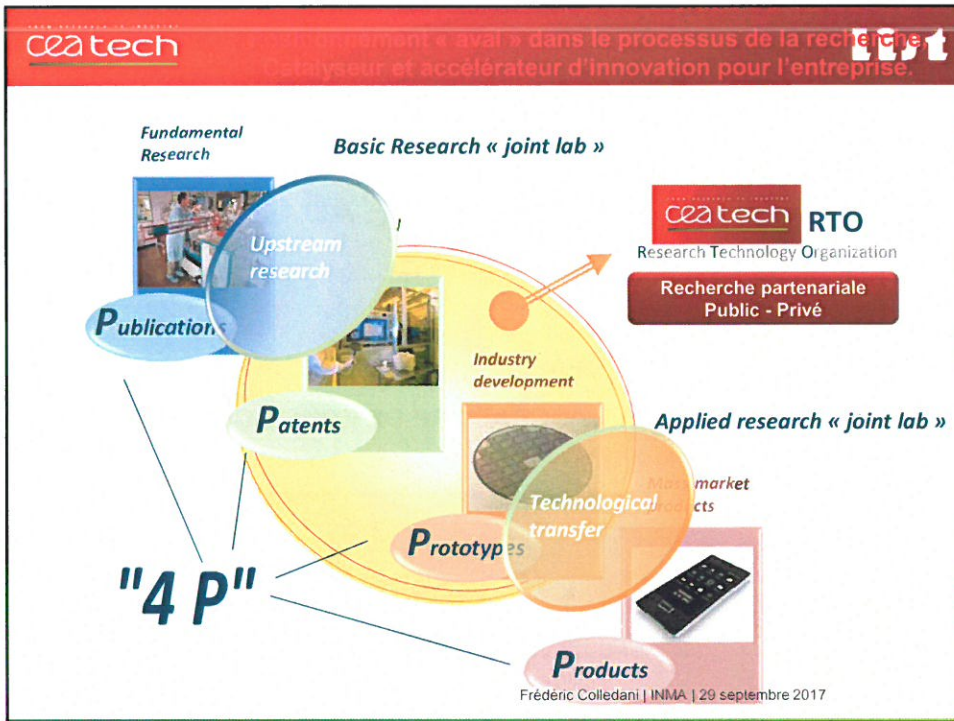
**25** Laboratoires de recherche correspondants

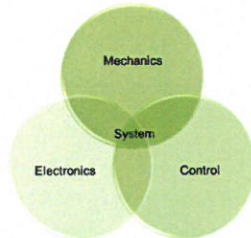
➔ Mission DAM : indépendance **stratégique** de la France

➔ Mission DEN : indépendance **énergétique** de la France

➔ Mission DRT : **compétitivité** des entreprises

Frédéric Colledani | INMA | 29 septembre 2017





**The team**

- ❑ 31 permanents
- ❑ 6 PhD
- ❑ 2 Post doc
- ❑ 10 fix term contracts

**Resources**

- ❑ 40 % Industrials contracts
- ❑ 20 % Institutional Funding
- ❑ 20 % Europeans projects
- ❑ 20 % CEA Subvention

**Scientific and technical Production**

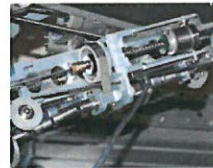
- ❑ 30 ongoing projects
- ❑ 57 Active patents
- ❑ 5 actives licenses : AREVA NC, Haption, Cybernetix, ATI, RB3D
- ❑ 8 to 10 publications, 20 to 30 communications per year

**Participation in International Organization for Standardization**

- ❑ Coordinator of the standard ISO 17874-3 « Electrical master-slave manipulators »
- ❑ Contributor of the standard ISO 8373 2012 « Robots and robotics devices »

9/25/2017|Pascale Betinelli | 5

**1. High performance actuation**



**2. Control**



**3. Supervised control software tools**



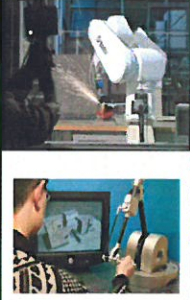
**4. Innovative robotics architectures**





9/25/2017|Pascale Betinelli | 6


**cea tech** **list**

Energy  
Defense  
Industry  
Food & agri  
Transport  
Health

**Tele-operation**  


**Assistive robotics**  




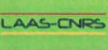


**Advanced manufacturing**  


**Surgery**  












Frédéric Colledani | INMA | 29 septembre 2017

**cea tech** **SOME PARTNERS** **list**











**Academic partners**

**Integrator partners**

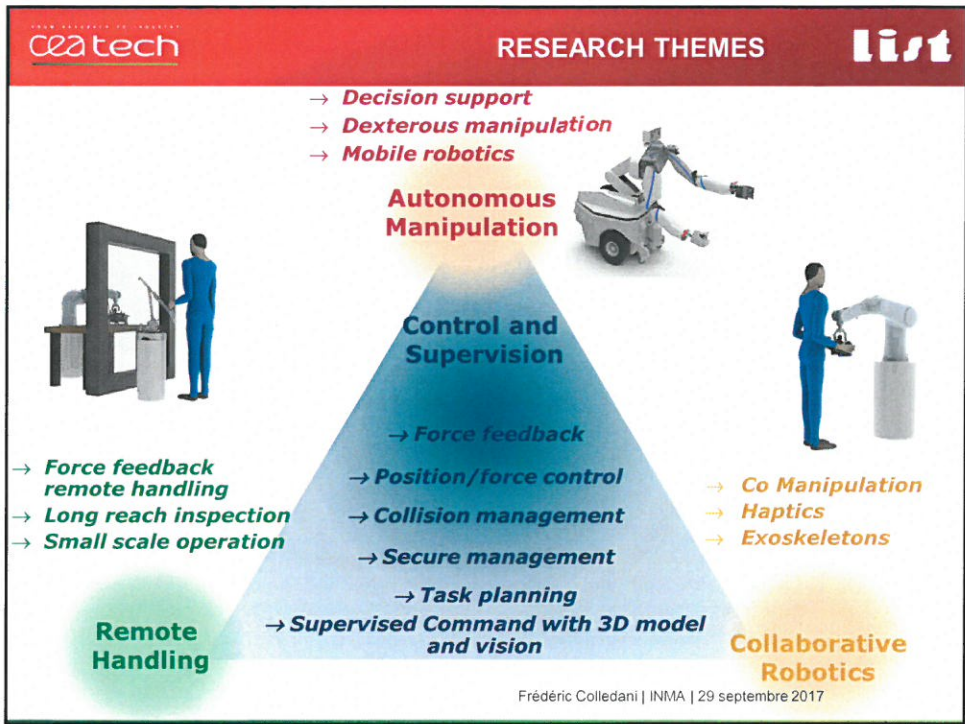
         

**End-users**

Frédéric Colledani | INMA | 29 septembre 2017





**cea tech** 50 YEARS OF ROBOTICS **list**

**Force feedback**

Through the wall system      industrial robot      dedicated

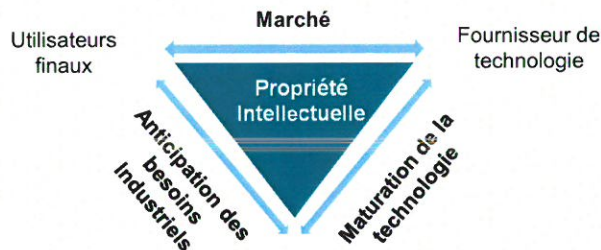
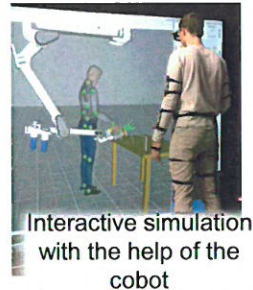
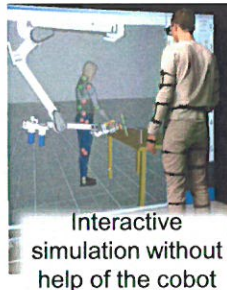
**Force feedback teleoperation controller: TAO**  
control, architecture and actuation

Human gesture assistance to reduce musculoskeletal disorders

- Human : skills and intelligence
- Robot : Force, stiffness

Technologies:

- Force control
- Safe interaction
- Weight balancing
- Force amplification
  
- Digital human with ergonomic simulation



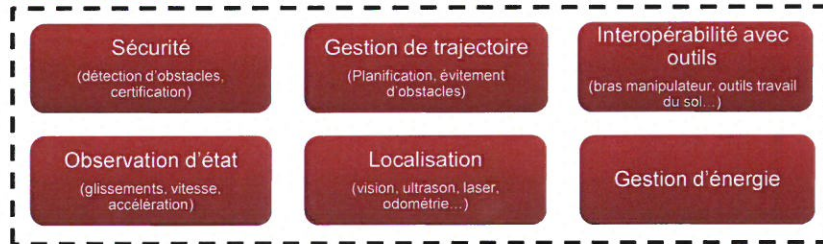
Label Carnot :  
Reconnaissance de l'ANR de la capacité de structures de recherches, notamment, à collaborer avec les entreprises

Un gage de confiance et un outil de prédilection :  
Le Crédit Impôt Recherche, qui couvre 60 % des dépenses de R&D externalisées

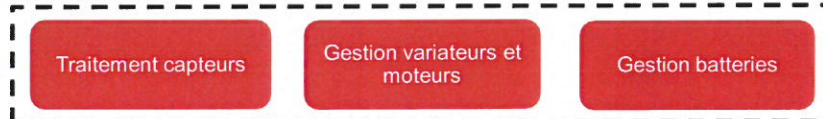
**PRINCIPALES FONCTIONS**

- **Agriculture de précision, plans éco-phyto**
  - Améliorer le positionnement des outils
    - détection, capteurs innovants
    - positionnement précis
- **Efficacité économique**
  - Tracteurs pilotés, flottille de tracteurs
  - Outils autonomes
- **Pénibilité**
  - Assistance à l'effort
- **Sécurité**
  - Détection, évitement des situations dangereuses

**HAUT NIVEAU**



**BAS NIVEAU**



# Notes

**« La robotisation participe-t-elle à la qualité  
de vie au travail des éleveurs ? »**

***Aline DRONNE,  
Sociologue  
ARACT Metz***

# LA ROBOTISATION PARTICIPE-T-ELLE À LA QUALITÉ DE VIE AU TRAVAIL DES AGRICULTEURS

**Aline Dronne**

Aract Grand Est  
a.dronne@aract.fr

**C**ette recherche-action menée au sein de 29 exploitations de production laitières en Lorraine et en Champagne-Ardenne montre que l'introduction d'un robot de traite dans les exploitations agricoles s'accompagne d'une transformation significative du métier d'éleveur. Les compétences requises évoluent et relèvent beaucoup plus de l'informatique et du traitement de données. Le rapport au troupeau et à la bête se transforme également. L'installation, l'appropriation et la rentabilisation du robot de traite nécessitent aussi une réflexion sur le travail et son organisation. La qualité de vie au travail des exploitants peut s'améliorer par la réduction de la pénibilité physique et un meilleur équilibre entre la vie professionnelle et la vie privée. Mais la charge de travail ne diminue pas pour autant, elle se transforme : la part cognitive du travail s'accroît et le risque « d'hyperconnexion » devient prégnant. Des effets différés seront donc à évaluer dans le temps.

## — 1. PROBLÉMATIQUE : LA SOCIOLOGIE DES USAGES

La question de la robotisation de la traite est abordée ici sous l'angle de l'amélioration de la qualité de vie au travail des éleveurs. Cette amélioration n'est toutefois pas garantie automatiquement par la technique. Comprendre cet énoncé passe par le recours à une sociologie des usages pour laquelle la compréhension de l'impact d'une technologie dépend toujours de la façon dont elle est utilisée : ce sont les modes d'appropriation qui en configurent l'utilisation effective. Cette posture analytique signifie que les technologies ne sont pas neutres et produisent des effets potentiels sur le milieu récepteur. Le rejet du déterminisme technologique s'impose évidemment. Les techniques ne déterminent pas directement l'activité qui reste tributaire de la construction d'usages locaux, de formes d'appropriations spécifiques que les concepteurs de la technique n'avaient pas toujours anticipés. Pour autant, la technique possède sa propre « agentivité » (Proux, p. 8) inscrite dans sa conception même et qui fait que l'on ne réalise pas n'importe quoi avec celle-ci. L'analyse des usages en situation permet de comprendre ce que fait faire la technique et comment les acteurs s'emparent de celle-ci pour en subvertir ou non les propriétés initiales, la mettre à « leurs mains » ou vivre avec celle-ci comme si elle était une entité étrangère. Dans l'analyse des trajectoires technologiques, ce qui compte alors, comme le souligne Jérôme Denis, « c'est (...) la saisie complexe d'un environnement habité d'entités qui s'agencent dans le cours de l'action » (Denis, 2009, p. 14). Il ne s'agit pas d'opposer la technique et ses usages, les artefacts et les personnes mais d'observer comment, en situation, les positions de ces entités se combinent.

### MOTS-CLÉS

robot,  
appropriation,  
QVT,  
métier,  
transformation,  
hyperconnexion

Notre approche s'appuie sur l'observation du quotidien des agriculteurs, particulièrement de l'activité de traite, intégrée dans leur activité globale d'exploitant agricole : « Ce qui compte, c'est avant tout ce que font les personnes étudiées, et ce dans quoi elles sont engagées. C'est uniquement parce qu'on suit le cours de leurs actions qu'apparaissent les objets techniques » (Denis, Ibid., p. 10).

Le robot de traite intègre, presque intrinsèquement, un changement de métier. La « détermination technique » (Denis, Ibid) se traduit par une modification des conditions d'exercices du métier en éloignant l'agriculteur de la relation à la bête. Son activité devient plus administrative et tertiaire (Mazaud, 2017). En effet, même si l'œil de l'éleveur et ses actions demeurent « irremplaçables », le rapport à la bête et au troupeau est sensiblement modifié. Les compétences requises pour utiliser, s'approprier et rentabiliser l'équipement sont des savoir-faire en informatique et en traitement de données nombreuses et variées. De même, des compétences kinesthésiques, développées à partir des bruits et du rythme du robot restent nécessaires pour bien gérer la situation de traite. Le rapport direct à la bête est moins fréquent et intervient seulement lorsque des soins sont nécessaires. Il devient parfois difficile d'approcher les bêtes qui perdent l'habitude du contact humain. Par ailleurs, la recherche d'augmentation de la productivité (les volumes) et de qualité du lait élargit la notion de valorisation du troupeau. L'introduction du robot de traite et les données fournies par son utilisation multiplient les choix en matière de pâturage (laisser les vaches aller au pré ou non), de nourriture des bêtes (rationalisation des rations), de périodes de vêlage (lissées sur l'année), du moment et de la durée des traites (selon les besoins de la vache), etc. Cette recherche-action montre effectivement que le robot de traite offre des opportunités, des choix possibles en fonction des orientations que les agriculteurs souhaitent donner à leur exploitation : « (...) La mobilisation par les agriculteurs de solutions offertes par le numérique se fait compte tenu de leur trajectoire socioprofessionnelle et, de fait, en lien avec la représentation qu'ils se font de leur métier » (Mazaud, Ibid, p. 46).

C'est vraiment l'acquisition des compétences informatiques et d'analyse de données qui va déterminer le niveau d'appropriation du robot et son efficacité (en matière de repérage et d'utilisation des choix offerts par la technologie et des résultats obtenus). Mais la mise en œuvre de ces choix, des opportunités offertes s'appuie sur la modification de l'organisation et des méthodes de travail. L'utilisation, l'appropriation et la rentabilisation d'un robot de traite nécessitent de mettre le travail, son organisation et sa transformation au centre de la réflexion.

## — 2. ENJEUX, OBJECTIFS ET MÉTHODE DE LA RECHERCHE-ACTION

Cette recherche-action réalisée par l'Aract Lorraine et l'Aract Champagne-Ardenne a été initiée en 2014. Elle répond à la volonté des partenaires sociaux de « travailler » l'impact du numérique sur les conditions de travail à partir de trois axes structurants :

- En référence au deuxième Plan Santé-Travail, le secteur agricole est explicitement identifié comme particulièrement accidentogène et pathogène en raison de la nature et des modes d'organisation du travail et des différentes expositions aux risques professionnels.
- En région Lorraine, c'est aussi l'attractivité du secteur agricole qu'il s'agit de développer, en se référant à un accord-cadre d'engagements et de développement de l'emploi et des compétences dans le secteur de la production agricole soutenu par les organisations professionnelles agricoles. Cet enjeu est encore plus prégnant dans un contexte de baisse

importante des revenus du lait comme des céréales, et de dégradation importante de la trésorerie des exploitations laitières.

- Enfin, les partenaires sociaux de Lorraine affirment leur volonté de faire bénéficier les structures du secteur agricole d'actions concrètes en matière de conditions de travail et de dialogue social, pour rendre plus visibles les conditions de travail dans les TPE.

### Objectifs et méthode

Le périmètre de la recherche-action, défini avec l'ensemble des partenaires sociaux de la CPHSCT de Lorraine, recouvre la polyculture-élevage, confrontée à des évolutions dont celle importante de la robotisation de la traite. Pour tenir compte de l'agrégation forte entre les conditions de travail, la vie sociale des agriculteurs et leur territoire, la recherche-action s'est focalisée sur les évolutions technologiques en lien avec la promotion de la QVT.

Les investigations ont été menées dans 29 exploitations agricoles, en particulier du secteur de la production laitière, de taille et statut différents (GAEC, EARL, individuelle) avec des activités diversifiées (polyculture-élevage, activités annexes). Les investigations ont été conduites par des binômes composés d'une personne d'Aract et d'un professionnel de la prévention<sup>1</sup>. Ces investigations visaient à : analyser les transformations du travail en lien avec l'utilisation des nouvelles technologies (effets immédiats et différés) ; repérer celles qui contribuent à l'amélioration de la qualité de vie au travail des exploitants, à la prévention de l'usure prématurée, à l'attractivité du secteur ; identifier les pratiques pour mieux anticiper l'introduction de technologies futures sur l'exploitation.

## — 3. QUELLES SONT LES MOTIVATIONS DU RECOURS À UN ROBOT DE TRAITE ?

Ces motivations sont diverses et tiennent autant à des questions de survie économique que d'opportunités personnelles.

Souvent, ce recours intervient au moment de *la transition familiale*. L'exploitation passe à la main du fils. La question de l'organisation de la traite se pose alors soit par le recrutement d'un vacher, soit par la rénovation de la salle de traite, ou encore l'installation du robot de traite.

Dans le cas des exploitations visitées, les études socio-économiques réalisées en amont de l'introduction de la nouvelle technologie semblent avoir montré que l'investissement est *économiquement* rentable. L'enjeu consiste à valoriser l'exploitation par une augmentation de la productivité et de la qualité du lait. Même si la conjoncture économique reste défavorable, le robot de traite permet de continuer à produire tout en développant de nouvelles activités plus rentables.

Les motivations pour le recours à un robot de traite portent également sur l'amélioration de la *qualité de vie au travail*.

Il peut s'agir de la réduction de la pénibilité physique. C'est le cas lorsque l'exploitant ou un salarié est particulièrement affecté par un problème de santé ou une réduction de sa capacité physique pouvant conduire à une incapacité à travailler (notamment par des affections péri-articulaires au niveau des épaules et/ou des coudes ; par des problématiques de santé plus aiguës comme des cancers ou différents syndromes). Le robot permet d'envisager la prolongation de l'activité en évitant la traite manuelle et ses contraintes de façon à arriver à la retraite moins « cassé ».



De plus, les chefs d'exploitation, souvent confrontés à des parents usés par le travail et notamment par l'activité de la traite, aspirent à de nouvelles conditions de travail et surtout à une amélioration de leur qualité de vie au travail : « Nos parents ne comptaient pas leur temps. Ils ne pouvaient pas comprendre que les gens partent en vacances. Les 35h, ils n'ont jamais compris » (exploitant des Ardennes). Cette dernière motivation est souvent synonyme d'une revendication pour obtenir *un meilleur équilibre des temps*, lequel peut se traduire par une plus grande liberté organisationnelle face aux contraintes horaires de la traite. Effectivement, le métier d'agriculteur, depuis toujours, a cette particularité de confondre les temps sociaux, familiaux et de travail. L'une des ambitions de cette profession est de mieux réussir l'identification et la séparation de ces temps sociaux.

## — 4. ÉVOLUTION DE L'ORGANISATION DU TRAVAIL ET DES COMPÉTENCES : QUELLE ANTICIPATION ?

### **4.1 Transformation de l'organisation et des méthodes de travail, nouvelles compétences**

Un nouvel outil tel que le robot de traite implique la prise en compte de l'environnement global de l'exploitation : la transformation des bâtiments, des espaces de travail et des flux des animaux, des engins, des hommes et les flux communicationnels, le local technique, le raccordement téléphonique et internet, la conception d'une aire d'attente pour les vaches, un espace d'isolement, les espaces de manœuvres de différents matériels utilisés pour des activités connexes, surveillance et emplacement du robot. Pour amortir les investissements, qui ne se limitent pas à l'outil proprement dit, il est nécessaire d'envisager les gains de productivité escomptés. Ceux-ci portent sur l'augmentation de la production mais comprennent aussi des mesures pour améliorer le confort des animaux, les circulations de ceux-ci dans l'étable, les possibilités de pâturage et le passage en aire paillée ou en logettes, etc. Des modifications peuvent être apportées à la nourriture des bêtes (rationalisation des rations), aux périodes de vêlage (lissées sur l'année), les moments et durée des traites (selon les besoins des vaches). Si ces choix sont liés spécifiquement à l'éleveur et à sa façon de travailler, ces nouvelles manières de réaliser l'activité vont transformer l'organisation du travail. Certains, en faisant évoluer le bâti, vont l'aménager de telle sorte que la vache n'ait plus à aller pâturer ; d'autres vont installer un « parcours pour la vache » pour conserver la mise en herbe. L'aménagement de l'étable peut passer par l'installation de caillebotis de manière à limiter le nettoyage de la litière. Cette mesure permet une rationalisation optimale de la production (baisse de coûts d'activité et de fournitures).

Avec l'introduction des outils numériques, les exploitants et les salariés seront dégagés d'une présence impérative lors des horaires de traite. Les activités pourront être dévolues à des tâches connexes à la traite (nettoyage des logettes, par exemple) ou seront réalisées en dehors de l'étable. Toutefois, lors des absences de l'exploitant, les salariés peuvent être contraints à gérer les activités liées directement au robot. Bien sûr, exploitants comme salariés peuvent exprimer des difficultés quant à la parfaite utilisation et à la connaissance de cette nouvelle technologie.

L'utilisation de la machine implique de nouvelles compétences, plus pointues et techniques. Une masse d'informations importantes est disponible avec le robot. Il est nécessaire de savoir les trier, les analyser et les utiliser à bon escient, ce qui exige une certaine habileté informatique. Le suivi et la maintenance du robot nécessitent également l'acquisition de nouvelles connaissances. Pour autant, ces compétences ne sont pas uniquement formelles, elles relèvent également d'une dimension

kinesthésique, liées à l'expérience concrète du fonctionnement du robot. Les savoir-faire pratiques se développent en observant les interactions entre le fonctionnement du robot (bruit, rythme, notamment) et le comportement du troupeau. La gestion des aléas qui en résulte permet de constituer un stock d'expériences pratiques qui fonde une véritable appropriation du système.

#### 4.2 Quelle anticipation avant la mise en place des robots de traites ?

Les exploitants se sont peu exprimés concernant l'anticipation des modifications de l'organisation et des méthodes de travail apportées par le robot. Lorsqu'ils abordent le sujet, c'est en référence avec leurs façons habituelles de travailler sans trop projeter sur les modifications que le robot va induire sur les activités connexes (alimenter les auges, nettoyer le robot, pallier les dysfonctionnements dus à la technologie). L'organisation est plus souvent pensée du point de vue technique et pour le bien-être de l'animal. L'amélioration des conditions de travail de l'éleveur est très fréquemment sous-estimée au moment du projet, même si, pour certains, et de façon explicite, le « robot est un moyen pour que le travail devienne acceptable » (exploitant de Meurthe-et-Moselle). Certains mentionnent également qu'« il faut réduire la pénibilité pour profiter de sa retraite » (exploitant de Moselle) et pour « que ma salariée puisse continuer à travailler sur l'exploitation » (exploitant de la Meuse).

En revanche, certains d'entre eux jugent utile, voire indispensable de faire un état des lieux des compétences requises sur la ferme. Un robot nécessite des compétences indispensables, en informatique. « Quand j'ai envisagé le robot, je ne savais pas ce qu'était une souris ! Je parlais de loin » (exploitant de Moselle). D'autres soulignent que les connaissances antérieures ne doivent pas nécessairement être marginalisées : « Surtout, il faut déjà être éleveur et être dedans car le robot ne nous remplace pas. Il ne fait pas tout » (exploitant des Ardennes).

Certains exploitants, peu nombreux, nous ont longuement décrit le processus d'élaboration d'une cartographie des compétences de l'ensemble des associés et/ou du/des salarié(e-s) présents sur l'exploitation dans le but de pouvoir anticiper une organisation du travail en phase avec l'arrivée du nouvel outil. L'identification des compétences, des capacités et des envies de chacun permet une opérationnalité rapide et efficace dès la mise en route du robot.

Cet état des lieux est difficile à formaliser. Dans la plupart des cas, cette évolution technologique ne semble pas avoir été génératrice d'emploi salarié mais a plutôt servi à consolider l'existant dans le cadre familial. De plus, nous ne pouvons pas affirmer que seul les plus gros Gaec soient nécessairement les plus structurés pour anticiper les changements. Il semble que cette disposition soit plus en lien avec la capacité de l'exploitant à structurer l'organisation du travail et à disposer d'une vision stratégique de son exploitation.

La phase d'anticipation du projet a des temporalités très différentes. Nos investigations montrent des temps de prise de décisions très variables, pouvant osciller entre 1 mois à 1 an.

La solution est validée souvent : en prenant en compte l'étude financière réalisée et le contexte économique ; lorsque la confiance avec le technicien de la marque ou le concessionnaire local est forte ; lorsque la santé des exploitants ou des salariés est en jeu ; quand l'outil permet d'éviter le recrutement d'un salarié ; en concertation avec les éventuels associés ; en concertation avec le salarié, quand il fait partie de la famille.

## — 5. LA CONSTRUCTION DES USAGES DE L'OUTIL

Le processus d'appropriation du robot de travail est évidemment variable selon les exploitants. L'adoption de celui-ci s'articule autour de techniques et de pratiques antérieures. Les usages sont souvent le prolongement de pratiques sociales déjà formées (savoir-faire antérieurs). Ce processus de mise à l'épreuve de l'usage peut se traduire par des rejets, des abandons ou au contraire par une insertion définitive des nouvelles technologies dans les activités quotidiennes. L'arrivée du robot est un moment crucial de réussite. Tous les exploitants expriment la forte charge de travail à produire à cette période. C'est une période charnière pendant laquelle il faut habituer les bêtes à aller se faire traire : « (...) même si les vaches s'adaptent plus rapidement que nous » (exploitant des Ardennes).

Il faut réussir la transition, pour cela la formation en situation est toujours accompagnée et soutenue par le technicien de la marque. Cette étape est cruciale à la fois pour mieux appréhender la technique mais aussi pour mettre à sa main l'équipement. Pour cela, il est à la fois nécessaire de connaître parfaitement le comportement du troupeau et de maîtriser la production de manière quantitative et qualitative.

Les exploitants affirment qu'adopter l'outil dans son usage quotidien peut s'opérer entre quinze jours à un mois. D'autres estiment que « la maîtrise parfaite de l'outil peut s'étendre de six mois à un an » (exploitant de Moselle). De l'adoption à la banalisation, la construction de l'usage s'opère par étapes marquées par la banalisation de la technique et aussi par un rétrécissement des usages au regard des attentes initiales. D'une certaine façon, l'outil technique acquiert un statut d'objet d'ordinaire incorporé dans les pratiques et les routines sociales : « Ma journée-type a changé. Maintenant, à 7h du matin, la première chose que je fais, c'est aller voir les données sur l'ordinateur » (exploitant des Vosges).

L'appropriation de l'outil met en jeu des processus d'acquisition de savoir (découverte de la logique et des fonctionnalités de l'objet), de savoir-faire (apprentissage des codes et du mode opératoire de la machine), et d'habiletés pratiques. Si ce processus prend plus ou moins de temps, tous finissent par agir sur les paramètres de fonctionnement du robot : « Choix dans les alertes sur le téléphone au fur et à mesure de l'utilisation, comme les alertes qui ne sont pas nécessaires la nuit. Et puis les données à surveiller chaque jour ». L'usage est configuré individuellement à partir des besoins de chacun.

La majorité des exploitants se contente le plus souvent d'une maîtrise partielle des fonctionnalités (recours à un nombre très réduit des options offertes par les logiciels), qui s'avère suffisante pour satisfaire les attentes que l'agriculteur investit dans son usage. L'arrivée de cette nouvelle technologie est souvent facteur de bouleversement qui ne modifie pas seulement les modes d'organisation et les conditions de travail. Elle transforme aussi les cultures de métiers qui fondent l'identité au travail. Tous les exploitants expriment le fait que le métier a évolué avec le robot de traite : « On doit davantage être dans la surveillance des bêtes [...] le rapport à la bête est différent, il est plus global ».

## — 6. LES TRANSFORMATIONS DU TRAVAIL : VERS UNE AMÉLIORATION DE LA QVT DES EXPLOITANTS ?

### **6.1 Le contenu du travail : surveillance des bêtes et du robot (l'émergence d'un autre rapport à la bête et au troupeau)**

L'appropriation du robot de traite requiert de nouvelles compétences. Elle pose des enjeux de

connaissances initiales, d'apprentissage et d'appropriation dans l'organisation du travail mais aussi dans le rapport entre la vie professionnelle et la vie privée.

Le gain escompté par cet outil se situe d'abord dans l'amélioration de la qualité et de la fiabilité du suivi de chaque bête, de la connaissance et de la maîtrise des données biologiques propre à ses conditions d'élevage. Par exemple, l'analyse du lait est rendue possible par la mesure du taux de progestérone pour détecter les chaleurs de la vache ou signaler une mammite à un stade précoce : « Avant on la détectait au moment de la traite et à un stade avancé. On voit des trucs que l'on ne voyait pas avant, le robot nous indique certaines choses ».

La surveillance se fait tout au long de la journée. Les exploitants ont tous fait le constat d'un troupeau à la fois plus calme mais un peu plus sauvage du fait de l'éloignement physique des humains et de la raréfaction des contacts entre ceux-ci et les bêtes. Ainsi, si l'utilisation du robot réduit la pénibilité physique de la traite, ce changement de comportement observé peut rendre plus difficile l'intervention humaine sur les vaches ayant des problèmes de santé. Si le robot réduit la fréquence des risques générés au contact des animaux, elle en augmente l'intensité.

Le rapport à la bête se modifie. La surveillance est réalisée sur l'ensemble du troupeau tout au long de la journée à la fois en passant dans le bâtiment et via les données informatiques. Cette activité particulièrement mise en avant par l'ensemble des éleveurs est l'une des clés de compréhension qui facilite l'adaptation à ce nouvel outil et au nouveau rapport que l'éleveur a de son métier : « Si l'agriculteur prend un robot pour ne plus être auprès de ses vaches, alors il n'y arrivera jamais ».

La surveillance s'exerce à la fois sur le troupeau et sur le robot. Néanmoins, cette activité se fait de manière morcelée mais continue tout au long de la journée. C'est pourquoi le développement de savoir-faire pratiques est un moment essentiel pour s'approprier la technologie. Outre la maîtrise de l'équipement, il est indispensable d'acquérir des connaissances sur l'analyse des données. Car l'information disponible est précise, abondante ; il est d'autant plus nécessaire d'en réaliser un diagnostic pertinent pour une aide à la décision et une production efficiente, comme l'exprime cet exploitant : « Le robot a identifié le trop de cellules tardivement, il y a plein de mammites, apprendre à gérer le robot se fait sur le tas ».

Nous avons rencontré peu d'exploitants ayant abandonné le robot. Dans un cas, nous avons clairement identifié une faiblesse sur le développement des compétences. Il semblerait aussi que la fiabilité de certains robots ne soit pas toujours au rendez-vous et pose des problèmes d'entretiens et de réparations.

## **6.2 Une organisation du travail plus souple qui permet de recomposer les temps sociaux et professionnels**

Tous les exploitants rencontrés mettent en avant la souplesse dans l'organisation du travail permise par les robots de traite. L'activité de la traite, 2h le matin et 2h le soir, est supprimée. Ce temps est réinvesti en partie dans la famille ou simplement par un décalage du réveil. Selon les exploitants, le temps réinvesti dans les activités professionnelles se fait au profit d'une surveillance du troupeau plus fine

et plus globale (qui peut être réalisée via le smartphone ou l'ordinateur). Ce temps peut être aussi utilisé pour gérer l'accroissement des activités administratives, pour diversifier les activités ou pour développer les temps sociaux (loisirs, famille, mandat politique) :

« Je n'ai plus à me lever la matin comme avant. Je prends plus de temps pour observer le troupeau. Mais je n'ai pas moins de travail ! Il ne faut pas croire que le robot fait tout le boulot ! Mais je peux me permettre de faire les choses dans un ordre différent ».

Nous pouvons affirmer qu'un rééquilibrage des temps s'opère. Jusqu'alors, les temps sociaux, familiaux et professionnels s'entremêlaient de façon inextricable. Avec le robot et la sortie de l'astreinte de la traite, les exploitants découvrent des moments hors de l'exploitation, ce qui semble aussi leur permettre une organisation plus structurée, ainsi qu'une redéfinition des rôles et une répartition des activités entre associés et salariés :

« Avec le robot, nous (les associés et salariés) nous sommes mis autour de la table et nous avons réfléchi à qui faisait quoi en fonction de ses compétences, son expérience et des contraintes horaires (35h pour les salariés). Aujourd'hui, chacun sait ce qu'il doit faire quand il arrive sur l'exploitation et on a organisé un système de rotation, notamment pour les activités sans grand intérêt pour les uns et les autres ».

Pour nombre d'exploitations en GAEC, l'introduction du robot a permis une réflexion et une structuration de l'exploitation autour des compétences mobilisées. Ce processus a également mis en lumière les rôles et les responsabilités respectifs des associés et des salariés : « Avant on faisait un peu tout, maintenant nous avons un associé et un salarié clairement identifiés sur la production laitière et sur la surveillance du troupeau et du robot ».

Néanmoins, dans les exploitations individuelles rencontrées avec un ou plusieurs salariés, la gestion du robot (surveillance, maintenance, informatique) est opérée uniquement par l'exploitant(e), sauf dans le cas où la traite était réservée au salarié et que le choix de l'achat du robot se faisait dans l'unique but de conserver le poste du salarié : « Si je n'investissais pas dans le robot, ma salariée sortait de l'exploitation pour cause d'inaptitude et dans ce cas j'arrêtais le lait ».

Ces nouvelles organisations du travail ont majoritairement permis aux exploitants de dégager du temps pour sortir de l'exploitation. Tous affirment qu'ils peuvent ainsi consacrer de « vrais temps en famille », de développer leur réseau amical, syndical, sportif, de s'offrir des vacances. La délocalisation de la gestion du troupeau permet de gérer celui-ci en continu sans être présent en permanence dans l'exploitation.

### 6.3 Mais une charge mentale qui progresse

Les éleveurs choisissent la traite robotisée pour éliminer l'astreinte horaire et la pénibilité de la traite conventionnelle. Mais le temps de travail peut être identique, voire croître car cette nouvelle technologie entraîne de nouvelles activités de gestion du matériel et de traitement des informations fournies par le logiciel. Le robot va procéder à différentes analyses et permettre ainsi de détecter un certain nombre d'événements indésirables. L'éleveur peut alors agir rapidement et plus efficacement. Il an-

ticipe mieux l'expression clinique des troubles de santé du troupeau. Il peut intervenir à un moment opportun et ainsi limiter, voire éviter des complications et des pertes de volume de production liées à une prise en charge trop tardive. Ces mesures entraîneraient un travail et un coût supplémentaires qui est évité par le robot de traite :

« Grâce aux données fournies par l'ordinateur, on peut voir plus en amont si une vache a une mammite, du coup on l'isole et on la soigne plus rapidement et on évite de faire venir le vétérinaire trop tard et il y a moins d'impact sur la qualité du lait et sur la production réalisée ».

Pour autant, cet outil entraîne de nouvelles contraintes. La charge mentale peut s'intensifier lorsque les problèmes s'accumulent, et notamment à cause : de la masse et de la complexité des informations produites, du tri et de l'analyse des données ; des difficultés à maîtriser le logiciel, voire de l'équipement informatique ; des dysfonctionnements et des aléas toujours urgents à gérer (puisque la traite se fait 24h/24).

C'est d'autant plus le cas lorsque l'éleveur opte pour une surveillance à distance de la traite, via le smartphone. Parmi les exploitants rencontrés, plus de la moitié possédait un smartphone leur permettant d'être toujours connectés à la traite et à l'étable. La surveillance devient une activité majeure, bien que d'aucuns nous certifiaient que « l'œil de l'éleveur » est indispensable pour s'occuper des bêtes et produire du lait de qualité même, voire « surtout avec le robot ».

Mais si le robot de traite permet une plus grande souplesse, une grande partie des exploitants interviewés deviennent soumis à une hyperconnexion, comme l'exprime cet exploitant :

« Je ne me déconnecte jamais, même si je ne suis pas sur l'exploitation, je jette toujours un œil sur mon smartphone, j'ai une appli « vidéo », je vois mes bêtes quand je veux. Je peux être à 200 km, je les vois et je sais si tout va bien ou pas. Je peux agir de loin. Et ça me rassure ».

Certains refusent cette connexion jugée exagérée et même intrusive. Néanmoins, tous sont soumis aux alarmes qui peuvent se déclencher de jour comme de nuit. Au fur et à mesure de la connaissance développée sur l'outil, les éleveurs programment les alarmes nocturnes en privilégiant les alertes sur des dysfonctionnements majeurs ayant une répercussion sur la production et en décochant les signalements de défauts mineurs sans caractère d'urgence. Le travail de l'exploitant se transforme et devient une activité de surveillance de processus.

Ce qui est en jeu, c'est la recomposition, pas toujours simple, de l'identité professionnelle de l'agriculteur : « Ce n'est pas facile de dire à ses collègues : mes bêtes ne sortent plus de l'étable, je ne touche plus les bêtes... ». Mais d'autres revendiquent de conserver cette identité : « Nous restons éleveur avant tout. Il faut toujours avoir le regard de l'éleveur ».

## CONCLUSION

L'implantation des robots de traite n'est pas sans influence sur la QVT des éleveurs. Dans l'immédiat, ils permettent à l'exploitant de prendre de la distance par rapport aux méthodes traditionnelle de traite - le caractère physique de l'activité<sup>2</sup> - et à son cadencement qui oblige l'éleveur à une présence à heures fixes deux fois par jours. Cette liberté retrouvée permet autant de réinvestir de nouvelles activités - analytiques notamment - que d'améliorer les rapports entre la vie professionnelle et la vie familiale.

Mais nos observations montrent que cette évolution ne se fait pas toute seule. Un travail d'appropriation conséquent reste nécessaire à l'éleveur pour faire de cette technologie un véritable instrument qui soutient et appuie son action. La notion d'usage est ici essentielle à prendre en compte : une technologie doit être retraduite et incorporée dans les gestes quotidiens pour être utile ; elle ne se déploie pas sans que les conditions d'usages pratiques soit pensées et adaptées. Sinon, le risque de rejet reste possible.

Aussi, l'isolement relatif des éleveurs ne facilite sans doute pas les choses. Le travail avec le conseiller de la marque permet d'anticiper certains usages. Les flux de matière et d'information, l'organisation du travail et de la production, la répartition de nouvelles tâches (souvent connexes/secondaires) ou les compétences à développer sont des éléments à prendre en compte. C'est le cas aussi lorsque l'introduction du robot permet de réfléchir au bien-être animal. Dans les cas qui ont réussi, le projet, mûri avec le technicien du fabricant a souvent été l'occasion de repenser les conditions de vie et de confort des animaux. Ceci se traduit par un cheminement qui respecte mieux la logique « des animaux »..., lesquels semblent alors se l'approprier plus aisément. En conséquence, les animaux paraissent plus calmes, plus productifs en lait, et les maladies sont également mieux détectées. L'usage doit donc intégrer tous ces éléments qui deviennent gage de réussite.

Le robot de traite participe certainement à la qualité de vie au travail des éleveurs. Néanmoins, des questions restent en suspens concernant les contraintes organisationnelles (utilisation et analyse des données via les compétences et l'évolution du métier, par exemple) et technologiques (les effets sur la santé mentale du fait de la gestion des aléas). Si le robot permet de libérer l'éleveur de la traite, ce n'est pas le moindre paradoxe que de voir celui-ci se transformer en « addict » du smartphone comme n'importe quel cadre dans les grandes organisations. Il faudra examiner si cette hyperconnexion - qui est aussi une source de brouillage entre la vie professionnelle et la vie privée - provoque des situations de « techno-stress ». Mais là encore, des usages seront peut-être inventés pour réduire ces nouvelles astreintes et trouver le moyen d'intégrer ces technologies dans des routines banalisées.

---

<sup>1</sup> Soit des préventeurs de la Caisse d'Assurance-Accidents Agricole de la Moselle (CAAAM) et du Service de Santé au Travail de la Mutualité Sociale Agricole (MSA Lorraine et MSA Marne, Ardennes, Meuse), soit avec l'appui des professionnels de la Chambre d'agriculture (Moselle, Meurthe et Moselle).

<sup>2</sup> Même si cette activité était partiellement mécanisée depuis longtemps.

---

## Bibliographie

**Proulx, S. (2015)**, « La sociologie des usages, et après ? » in *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, n° 6.

**Denis, J. (2009)**, « Une autre sociologie des usages ? Pistes et postures pour l'étude des chaînes sociotechniques », in article de synthèse pour le programme *TIC et Migrations* (MSH Paris), septembre.

**Dronne, A. (sous la coordination de) (2017)**, *La robotisation participe-t-elle à la qualité de vie au travail des éleveurs ? Étude de cas dans les exploitations de production laitière lorraines et champardennaises*, rapport de recherche action, Aract Grand-EST, mars.

**Mazaud, C. (2017)**, « À chacun son métier. Les agriculteurs face à l'offre numérique », in *Sociologies pratiques*, n° 34.