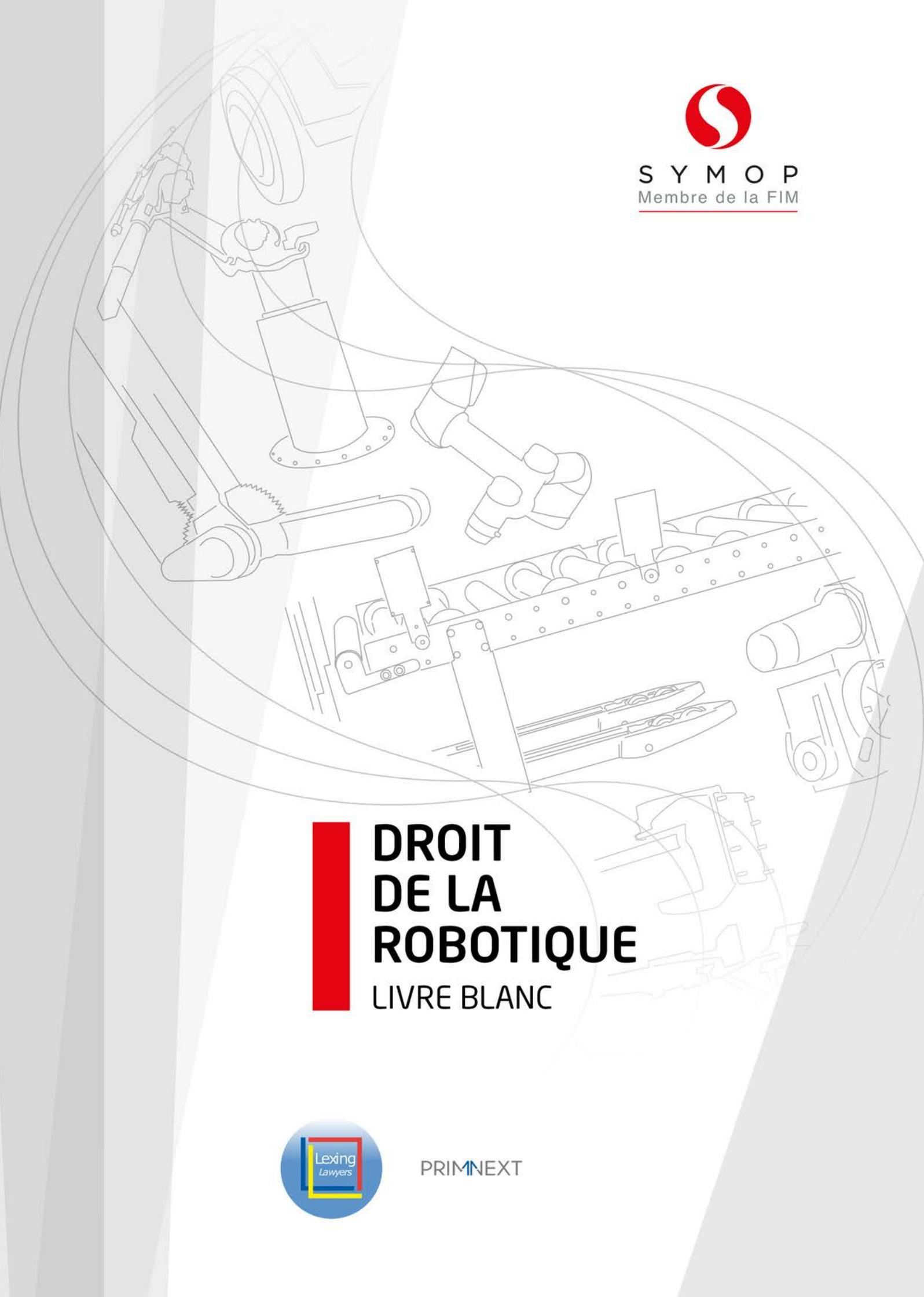




**S Y M O P**  
Membre de la FIM



**DROIT  
DE LA  
ROBOTIQUE**  
LIVRE BLANC



PRIMNEXT

# TABLE DES MATIÈRES

Alain Bensoussan	6
Renaud Champion	6
Préface de Monsieur Bruno Bonell	7
<b>Résumé et Tableau des recommandations</b>	<b>8</b>
I. Résumé	8
II. Tableau des recommandations	10
<b>1 Introduction</b>	<b>13</b>
1.1 Brève histoire des robots	13
1.2 Notion de robot	14
1.2.1 Définitions données par la norme ISO 8373:2012	14
1.2.2 Définition donnée par la Robotic Industries Association	15
1.2.3 Distinction robot, cobot, exosquelette	15
1.3 Quelques chiffres relatifs à la robotique industrielle et de service	16
1.4 Utilisation du robot dans l'industrie	17
<b>2 Garanties applicables aux robots</b>	<b>21</b>
2.1 Garantie des vices cachés	21
2.2 Garantie d'éviction	22
2.3 Garantie contractuelle	22
<b>3 Clauses contractuelles intéressant les robots</b>	<b>25</b>
3.1 Spécificités des garanties contractuelles en matière de robots industriels et de service	25
3.2 Protection de la propriété intellectuelle du fabricant du robot	25
3.3 Protection des informations confidentielles portant sur le robot	26
3.4 Limitation de la responsabilité du fournisseur et/ou vendeur du robot	26
3.5 Conformité aux directives techniques	26
3.6 Annexes spécifiques portant sur les spécificités du robot	26
<b>4 Intelligence artificielle des robots</b>	<b>29</b>
4.1 Définitions	29
4.2 Protection de l'algorithme d'intelligence artificielle du robot par la propriété intellectuelle	30
4.2.1 Protection par le droit d'auteur	30
4.2.2 Protection des savoir-faire du robot	30
4.2.3 Protection par le brevet	31
4.3 Protection des œuvres conçues par le robot intelligent	31
<b>5 Mobilité des robots</b>	<b>35</b>
5.1 Droit applicable aux véhicules terrestres autonomes	35
5.1.1 Le robot mobile en dehors de l'espace privé	35
5.1.2 Le robot mobile dans l'espace privé	36
5.2 Droit applicable aux drones aériens civils	36
5.2.1 Définitions	36
5.2.2 Grands principes de la réglementation	36
5.2.3 Responsabilité dans le cadre de l'utilisation d'un drone	37
<b>6 Les robots dans la nomenclature douanière</b>	<b>39</b>
6.1 Position tarifaire des robots industriels et de service dans la nomenclature du système harmonisé (SH)	39
6.2 Position tarifaire des robots industriels et de service dans la nomenclature européenne combinée (NC)	40
<b>7 Sécurité des robots</b>	<b>43</b>
7.1 Définitions	43
7.1.1 Collaboration et interaction Homme-robot	43
7.1.2 Machines et quasi-machines	44
7.2 Les robots dans la « directive machines »	46
7.3 Exigences essentielles de santé et de sécurité	47
7.3.1 Obligations issues de la « directive machines »	47
7.3.2 Application du droit du travail	48
<b>8 Evaluation de la conformité des robots</b>	<b>51</b>
8.1 Certification des robots industriels et de service	51
8.1.1 Autocertification du robot	51
8.1.2 Assurance qualité complète du robot	52
8.2 Documentation relative aux robots industriels et de service	52
8.2.1 Dossier technique du robot	52
8.2.2 Spécificités des quasi-machines	52
8.3 Normes applicables aux robots industriels et de service	52

<b>9</b>	<b>Spécificités de la maintenance des robots</b>	<b>55</b>	<b>14</b>	<b>Droit de la robotique dans le monde</b>	<b>75</b>
9.1	Disponibilité des pièces détachées	55	14.1	Définition	75
9.2	Location du robot	55	14.2	Drones aériens et véhicules terrestre autonomes	75
9.3	Clauses contractuelles spécifiques	55	14.2.1	Régime juridique des drones	75
9.3.1	Maintenance corrective et préventive	55	14.2.2	Régime juridique des véhicules autonomes	76
9.3.2	Niveau de compétence	56	14.3	Fiscalité attractive	76
9.3.3	Sécurité	56			
9.3.4	Télémaintenance	56	<b>15</b>	<b>Droit prospectif</b>	<b>79</b>
9.3.5	Usage non autorisé	56	<b>16</b>	<b>Recommandations</b>	<b>81</b>
9.3.6	Maintenance prédictive	56		<b>Remerciements</b>	<b>84</b>
				<b>Annexes</b>	<b>85</b>
<b>10</b>	<b>Diversité des qualifications juridiques des robots</b>	<b>59</b>			
10.1	Bien à double usage	59			
10.2	Matériel électrique basse tension	59			
10.3	Équipement radioélectrique	60			
10.4	Compatibilité électromagnétique	60			
<b>11</b>	<b>Robots autonomes et responsabilité</b>	<b>63</b>			
11.1	Identification des personnes responsables	63			
11.2	Régimes de responsabilité civile délictuelle applicables	63			
11.2.1	Responsabilité civile de droit commun	64			
11.2.2	Responsabilité du fait des choses	64			
11.2.3	Responsabilité du fait des produits défectueux	64			
11.2.4	Responsabilité des commettants du fait de leurs préposés	65			
11.3	Responsabilité pénale	65			
<b>12</b>	<b>Assurance des robots</b>	<b>69</b>			
12.1	Assurance de protection du robot	69			
12.2	Assurance de responsabilité pour les dommages causés par le robot	69			
12.2.1	Problématique du fait dommageable unique	69			
12.2.2	Etat de l'art	69			
<b>13</b>	<b>Données et bases de données utilisées par les robots</b>	<b>71</b>			
13.1	Protection des bases de données contenues dans les robots industriels et de service	71			
13.1.1	Définition	71			
13.1.2	Droit applicable	71			
13.2	Protection des données à caractère personnel collectées et traitées par le robot	72			
13.2.1	Définition	72			
13.2.2	Obligations au titre de la réglementation Informatique et libertés	72			
13.2.3	Risques relatifs aux données à caractère personnel collectées et traitées par les robots	72			



## Alain Bensoussan



Avocat à la Cour d'appel de Paris, précurseur du droit des technologies avancées, Alain Bensoussan a fait de l'élaboration de concepts nouveaux l'une de ses marques de fabrique: domicile virtuel, droits de l'homme numé-

rique, vie privée résiduelle...

En 2012, après avoir créé Lexing®, premier réseau international d'avocats technologues, il lance au sein de son cabinet un département de droit des robots, y voyant « la reconnaissance par le droit d'une mutation technologique au moins aussi importante que l'ont été l'informatique et les réseaux sociaux au 20ème siècle ».

Aux yeux de cet infatigable explorateur de nouveaux domaines du monde numérique, il était temps de créer un droit des robots les dotant d'une personnalité et d'une identité juridique pour en faire, demain, des sujets de droit: « Avec l'introduction d'une intelligence artificielle, les robots ne sont pas de simples automates. Ils ont des capacités grandissantes qui les amènent à collaborer avec les hommes ».

Alain Bensoussan est également président et fondateur de l'Association du droit des robots (ADDR).

## PRIMNEXT

## Renaud Champion



Après une carrière internationale sur les marchés financiers, Renaud Champion a créé la société PRIMNEXT spécialisée dans la valorisation des technologies de rupture, l'investissement et le développement de

jeunes entreprises innovantes dans les secteurs de la robotique et de l'intelligence artificielle. A travers PRIMNEXT, il a notamment créé et géré Robolution Capital, le premier fonds de capital-risque au monde dédié à la robotique avancée. Il a été impliqué dans la définition de plusieurs plans robotique nationaux et a été administrateur actif d'une douzaine de startups opérant dans ce domaine.

Renaud Champion est par ailleurs directeur exécutif de l'association européenne de robotique euRobotics AISBL, le partenaire privé co-fondateur du programme européen SPARC Robotics. Il est aussi expert indépendant auprès de la Commission Européenne sur les questions d'innovation et d'investissement.

Ingénieur passionné de nouvelles technologies, Renaud Champion porte un intérêt particulier aux enjeux éthiques, juridiques et socio-économiques de la robotique et de l'intelligence artificielle.

## Un droit encore gauche pour les robots

*La robotique a considérablement évolué au cours des trente dernières années. D'abord strictement productiviste, elle apparaissait comme une version sophistiquée de l'automatisme grâce à des logiciels de programmation toujours plus performants.*

*Mais, plus récemment et grâce à la combinaison de la miniaturisation électronique, de l'évolution des logiciels et des matériaux, les formes traditionnelles de bras et de convoyeurs se sont diversifiées jusqu'aux robots humanoïdes.*

*Le robot n'est pourtant qu'une machine comportant trois éléments : des capteurs pour comprendre*

*l'environnement dans lequel elle se trouve, des processeurs qui analysent les paramètres recueillis pour prendre une décision en fonction d'un programme et des actionneurs, moteurs, préhenseurs, ...qui lui permettent d'agir dans le monde réel. Cette trilogie, capteurs, processeurs, actionneurs définit un robot. Une voiture sans conducteur, un robot aspirateur ou tondeuse, un système de sécurité autonome sont bien des robots aux fonctions limitées certes mais donnant pleine satisfaction dans l'exécution de leurs tâches.*

*Derrière ces fonctionnalités toutefois, un mot, intelligence artificielle, préoccupe de nombreux spécialistes et paniquent les néophytes qui anticipent des capacités supérieures à l'Homme et une menace pour l'humanité.*

*L'image anthropomorphe du robot reste toutefois profondément ancrée dans l'imaginaire collectif jusqu'à poser la question d'un droit spécifique pour ces machines savantes (et non intelligentes comme on le dit trop souvent). Ils ont tout à la fois fait rêver des générations de fans de science-fiction qui y voient une transformation de l'humanité et inquiètent les Cassandre de la modernité qui les craignent déjà en compétition avec la race humaine.*

*Les deux extrêmes que sont l'exaltation du transhumanisme et la peur irrationnelle des robots poussent à des volontés de régulation bardées de principes de précaution caricaturaux. Les dernières propositions notamment de quelques députés du Parlement Européen voudraient imposer, au nom de l'éthique et du risque scientifique, un fonds d'indemnisation des victimes de la robotique, des assurances obligatoires pour les créateurs européens de robots, et une autre panoplie de mesures étouffant l'innovation européenne dans le domaine.*

*Il faut saluer l'initiative du SYMOP qui a confié à deux experts, la société conseil de Renaud Champion/ Primnext et le cabinet d'avocats Alain Bensoussan, un livre blanc de recommandations qui peuvent encadrer juridiquement le secteur robotique tout en laissant un champ de liberté aux créateurs de valeurs.*

*Le fruit de leur synthèse montre que de très nombreuses pistes restent à explorer et que la complexité des solutions impose une attitude pragmatique et sereine dans le tumulte médiatique-technologique. La question de l'autonomie croissante des systèmes robotiques ouvre par exemple les portes de la réflexion légale sur le principe d'un droit spécifique pour les robots ou de l'évolution du droit actuel qui semble satisfaire aujourd'hui la plupart des problématiques : dommage, sécurité, certification,...*

*N'en tirons pas toutefois de conclusions hâtives et basées sur des impressions ou des anticipations grossières. La priorité doit rester un encadrement et non pas un enfermement.*

*Le garde-fou légal ne doit pas devenir une cage pour l'innovation.*



**Bruno Bonnell,**

Président Groupe Syrobo - SYMOP

## Résumé et tableau des recommandations

### I. Résumé

#### *Histoire et utilisation du robot*

Bien que la robotique soit un marché économique relativement jeune et en pleine croissance, la genèse des robots remonte à l'Antiquité. Le premier robot à être déployé sur des lignes d'assemblage est Unimate, utilisé dès 1961 par General Motors.

La robotique, en se diffusant dans tous les pans de notre économie, va impacter les business modèles de nombreuses industries comme l'automobile et l'aéronautique mais aussi la construction ou l'agriculture. Aujourd'hui les robots industriels et de service servent à de multiples tâches allant de la logistique à l'usinage en passant par la fonderie.

La robotique constitue aussi et surtout un enjeu sociétal contribuant à relever les défis de la mobilité, de la santé, de l'autonomie, du vieillissement et de l'éducation.

Absence de définition et de régime juridique spécifique au robot

En France, la notion de robot ne fait pas l'objet d'une définition juridique qui lui est propre. Les définitions relatives à l'environnement robotique peuvent tout de même se retrouver dans la norme ISO 8373:2012. Bien que les robots intéressent les juristes à plusieurs titres, le législateur n'a, à ce jour, pas adopté de régime juridique spécifiquement applicable aux robots. Il convient donc de rechercher dans le droit positif le corpus de textes applicables aux robots. Ce corpus pourra alors recevoir l'appellation de « droit de la robotique ».

#### *Garanties*

Le vendeur d'un robot industriel et de service doit se conformer aux garanties légales que sont la garantie des vices cachés et la garantie d'éviction. Il doit également respecter les éventuelles garanties qui ont pu être convenues contractuellement

#### *Clauses contractuelles*

Le fournisseur d'un robot industriel et de service doit être particulièrement attentif aux clauses contractuelles relatives à la garantie, à la propriété intellectuelle, à la confidentialité, à la responsabilité et à la conformité aux directives techniques. Les spécificités liées au robot, telles que les éléments relatifs à l'intelligence artificielle, pourront être intégrées dans des annexes spécifiques.

#### *Intelligence artificielle*

L'algorithme d'intelligence artificielle dont est équipé un robot industriel et de service peut, dans certaines conditions, bénéficier d'une protection grâce au droit d'auteur, à la protection du savoir-faire et au brevet. Aucun régime spécial n'existe à ce jour protégeant les œuvres conçues par le robot intelligent.

#### *Mobilité*

Les véhicules et drones autonomes utilisés au sein même de l'usine sont considérés comme des machines. Etant donné les risques existants, il convient de fixer de règles internes d'utilisation. Les véhicules autonomes ne peuvent à ce jour quitter l'espace privé. En revanche, les drones peuvent circuler dans l'espace aérien en respectant strictement le cadre réglementaire.

#### *Douanes*

Le taux de perception des droits de douanes d'un robot industriel et de service est conditionné par la connaissance de l'origine, préférentielle ou non préférentielle, du robot qui est déterminée par la position tarifaire de ce dernier. Le robot industriel et de service entre dans le chapitre 84, qui concerne notamment les machines, de la nomenclature du système harmonisé établi par l'Organisation mondiale de douanes.

#### *Sécurité*

En application de la « directive machines », le robot peut recevoir la qualification de machine ou de quasi-machine. En vertu de cette directive, mais également au titre du Code du travail, de nombreuses obligations en matière de santé et de sécurité doivent être respectées pour la commercialisation et l'utilisation des robots.

#### *Conformité*

Le Code du travail, en transposant la « directive machines », a prévu de nombreuses obligations et procédures, applicables aux robots industriels et de service, permettant ainsi de s'assurer que ces derniers respectent les exigences de conformité nécessaires en matière de santé et de sécurité.

#### *Maintenance*

Dans le cadre de la maintenance, le fournisseur d'un robot industriel et de service est soumis à plusieurs obligations législatives aux titres de la disponibilité des pièces détachées et de la location. Les dispositions contractuelles devront prendre en considération les spécificités propres au robot et ne pas ignorer la maintenance prédictive.

#### *Qualification juridique*

Dans le cadre de la conception, de la fabrication et de l'utilisation du robot, il convient de porter une attention particulière à quatre textes spéciaux qui peuvent être applicables aux robots industriels et de service : le règlement 428/2009 sur les biens à double usage, la directive 2014/35/UE applicable au matériel électrique basse tension, la directive 2014/53/UE applicable aux équipements radioélectriques et la directive 2014/30/UE sur la compatibilité électromagnétique.

#### *Responsabilité*

Bien que les régimes de responsabilité, civile et pénale, ne sont pas adaptés aux robots autonomes, la responsabilité civile de droit commun, la responsabilité du fait des choses, la responsabilité du fait des produits défectueux et la responsabilité des commettants du fait de leurs préposés peuvent s'appliquer en cas de fait dommageable causé par le robot tout comme la responsabilité pénale en cas d'infraction commise dans le cadre de l'utilisation du robot.

#### *Assurance*

La police d'assurance relative aux robots doit permettre de protéger le robot contre les risques auxquels ils sont confrontés mais également d'assurer la responsabilité pour les dommages qu'ils pourraient causer, on peut alors parler de « dommages robotiques ».

#### *Données et bases de données*

Les bases de données contenues dans un robot industriel et de service doivent respecter les droits dont dispose l'auteur sur la structure de la base de données et/ou les droits du producteur des bases de données dans lesquelles figurent les données utilisées. La réglementation Informatique et libertés est également applicable au robot lorsque celui-ci collecte et/ou traite des données personnelles.

#### *Droit de la robotique dans le monde*

Aucun Etat ne s'est à ce jour doté d'un régime juridique détaillé et spécifique à la robotique. Des dispositions juridiques relatives aux robots peuvent tout de même se retrouver de façon éparse dans certains droits étrangers concernant notamment les drones et les véhicules terrestres autonomes.

## // Tableau des recommandations

### Recommandations

#### 1. Création d'un comité national d'éthique de la robotique

1.1 Comité composé de juristes, sociologues, industriels, scientifiques et éthiciens

1.2 Mise à disposition d'un éthicien par le SYMOP à ses membres

#### 2. Reconnaissance du métier d'intégrateur

2.1 Création d'un diplôme d'intégrateur

#### 3. Traçabilité : intégration de boîtes noires

#### 4. Rappeler l'importance de l'analyse des risques

4.1 Fixation des seuils d'acceptabilité sociale et de détermination du risque

4.2 Liste des possibilités d'accident

#### 5. Mise en place d'une assurance obligatoire

#### 6. Obligation de certification

#### 7. Action législative au cas par cas

### Table des sigles

<b>AGV</b>	Automatic guided vehicle
<b>CEA</b>	Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
<b>CERNA</b>	Commission de réflexion sur l'Éthique de la Recherche en sciences et technologies du Numérique d'Allistene
<b>CNIL</b>	Commission nationale de l'informatique et des libertés
<b>CNRS</b>	Centre national de la recherche scientifique
<b>DGAC</b>	Direction générale de l'aviation civile
<b>IFR</b>	International federation of robotics
<b>ISO</b>	International Organization for Standardization
<b>NC</b>	Nomenclature combinée
<b>OMD</b>	Organisation mondiale des douanes
<b>OMPI</b>	Organisation mondiale de la propriété intellectuelle
<b>RCO</b>	Renseignement contraignant sur l'origine
<b>RTC</b>	Renseignement tarifaire contraignant
<b>SH</b>	Système harmonisé
<b>SYMOP</b>	Syndicat des machines et technologies de production
<b>TARIC</b>	Tarif intégré de l'Union européenne
<b>RIA</b>	Robotics industries association

### Plan commenté

1. La robotique, qu'elle soit industrielle ou de service, ne dispose pas d'un régime juridique qui lui est propre. Afin de cerner le droit applicable aux robots, il convient donc tout d'abord d'identifier les définitions que peut recevoir le terme de robot et de le replacer dans le contexte industriel (en identifiant ses utilisations) et économique (en mettant en exergue les chiffres clé de la robotique).

2. Le Livre blanc propose une présentation par matière juridique afin de :

- identifier les garanties applicables aux robots et les clauses contractuelles essentielles intéressant les robots ;
- déterminer les enjeux juridiques de l'intelligence artificielle et de la mobilité des robots ;
- comprendre comment s'insèrent les robots dans la nomenclature douanière et quelles règles de sécurité et de conformité lui sont applicables ;
- évaluer les spécificités juridiques propres à la maintenance des robots et les diverses qualifications juridiques qu'ils peuvent recevoir ;
- appréhender les régimes de responsabilité et les dispositions juridiques en matière d'assurance applicables aux robots ;
- caractériser les spécificités liées aux bases de données et à la collecte et au traitement de données personnelles.

3. Un focus international tout comme une vision juridique prospective sont ensuite présentés.

4. Des propositions à destination des pouvoirs publics et résultant des auditions sont enfin formulées.



# 1 Introduction

# 1 INTRODUCTION

**5.** La rupture technologique est en marche depuis maintenant plusieurs années. Dans un monde qui se robotise, l'industrialisation, ou la réindustrialisation, fait entrer la robotique<sup>1</sup> dans la vie des entreprises.

**6.** La robotique constitue en effet un levier de croissance de nature à modifier les modes de production, les modèles économiques mais aussi les rapports sociaux.

**7.** De plus en plus de machines-outils, qualifiées alors de robots, deviennent autonomes en termes de mobilité ou de capacité de production. Il arrive parfois que caricaturalement ces machines-outils intègrent la forme d'un visage plaqué sur la machine.

**8.** Face à cette évolution, et dans la continuité de la Nouvelle France Industrielle<sup>2</sup>, le Syndicat des Machines et Technologies de Production (SYMOP) a souhaité prendre l'initiative d'une réflexion stratégique afin d'évaluer le régime juridique applicable à la robotique. Cette étude permettra de présenter les forces et les faiblesses des positions légales et contractuelles existantes, ainsi que de dégager des recommandations juridiques en prenant en compte les dimensions éthiques.

**9.** Ce Livre blanc a pour objectif premier de mettre en lumière les nombreuses dispositions juridiques qui encadrent l'utilisation de robots dans nos vies. Sans prétendre à l'exhaustivité dans l'étude de ces dispositions juridiques, ce Livre blanc permettra de faire connaître aux industriels présents en France le régime juridique général dans lequel s'insèrent les robots. Dans la mesure où l'interaction Homme-robot augmente, il convient de maîtriser les règles essentielles de sécurité relatives à l'utilisation des robots industriels et de service. La vente de robots industriels et de service dans le monde ne cessant de croître également, il est d'autant plus nécessaire de connaître les éléments fondamentaux s'agissant des contrats portant sur les robots industriels et de service mais aussi les aspects juridiques afférant au commerce de robots. Enfin, en cas de dommage causé par un robot, il est essentiel d'avoir connaissance des régimes de responsabilité pouvant s'appliquer.

**10.** Le cadre juridique actuel permet de traiter certaines situations liées à l'usage des robots industriels et de service. Cependant, il reste certains vides juridiques nécessitant une adaptation du droit positif (concernant par exemple la responsabilité et l'autonomie). Le second objectif de ce Livre blanc est donc de proposer plusieurs recommandations pour une plus grande sécurité juridique dans le cadre de la fabrication, de la commercialisation et de l'utilisation de robots industriels et de service.

**11.** Les réflexions qui ont mené à la réalisation de ce Livre blanc ont été conduites lors d'auditions de personnalités, ayant une connaissance approfondie de la robotique, dans un esprit d'innovation et avec une volonté d'accompagner les industriels dans leur utilisation croissante de robots. Ont ainsi été auditionnés des industriels, des juristes, des éthiciens, des roboticiens et des chercheurs.

<sup>1</sup> La norme ISO 8373:2012 définit la robotique comme la « science et pratique de la conception, de la fabrication et de la mise en œuvre des robots ».

<sup>2</sup> Nouvelle France Industrielle, site internet officiel : <http://www.economie.gouv.fr/nouvelle-france-industrielle/accueil>.

## 1.1 Brève histoire des robots

**12.** Le terme « robot » a été utilisé pour la première fois dans la pièce RUR (Rossum's Universal Robots) par l'auteur tchèque Karel Capek en 1920. Les germes des robots se retrouvent cependant dans les automates de l'antiquité. Vers 450 avant Jésus-Christ, le philosophe pythagoricien Architas de Tarente aurait créé une colombe mécanique volante en bois donnant l'illusion d'un être en vie<sup>3</sup>. Héron d'Alexandrie, ingénieur, mécanicien et mathématicien grec du 1er siècle après Jésus-Christ conçu des automates, à forme animale ou humaine, mus par l'eau, la chute d'un corps ou la pression de l'air<sup>4</sup>.

**13.** L'horlogerie, l'informatique puis l'intelligence artificielle constituent des étapes charnières dans le développement de la robotique.

**14.** Dans l'industrie, les premiers bras de télémanipulation font leur apparition dans le secteur nucléaire, pour manipuler les éléments radioactifs, dès les années 1930<sup>5</sup>. Puis, dès 1947 les premiers manipulateurs se motorisent sous l'influence de Raymond Goertz<sup>6</sup>.

**15.** Unimate est le premier robot industriel ayant fait l'objet d'un brevet (déposé en 1954). Il fut intégré aux lignes d'assemblage de General Motors en 1961<sup>7</sup>. Hardiman est le premier exosquelette, créé par l'américain Ralph Mosher de General Electric, qui était destiné au secteur nucléaire<sup>8</sup>.

## 1.2 Notion de robot

**16.** Le robot est un dispositif mécatronique (qui allie mécanique, électronique et informatique). La notion générique de « robot industriel et de service » sera utilisée pour qualifier l'objet du présent Livre blanc.

### 1.2.1 Définitions données par la norme ISO 8373:2012

**17.** La norme<sup>9</sup> ISO 8373:2012 définit les termes relatifs aux robots et composants robotiques fonctionnant dans des environnements industriels et non industriels.

**18.** Robot. Le robot est défini comme un « mécanisme programmable actionné sur au moins deux axes avec un degré d'autonomie, se déplaçant dans son environnement, pour exécuter des tâches prévues ». La norme précise que :

- « le robot inclut le système de commande et l'interface de communication ;
- la classification d'un robot en robot industriel ou robot de service est fonction de l'utilisation qu'il est prévu de faire du robot ».

**19.** Robot industriel. La norme ISO qualifie le robot industriel de « manipulateur<sup>10</sup> multi-application<sup>11</sup> reprogrammable commandé automatiquement, programmable sur trois axes ou plus, qui peut être fixé sur place ou mobile, destiné à être utilisé dans des applications d'automatisation industrielle ». Il est précisé que le robot industriel inclut :

- « le manipulateur y compris les actionneurs ;
- le système de commande y compris le pendant d'apprentissage et les interfaces de communication (matérielle et logicielle) ».

<sup>3</sup> D. NISARD, dir., Pétrone, Apulée, Aulu-Gelle, Œuvres complètes, Paris, éd. Dubochet et compagnie, coll. Des auteurs latins, 1843, Livre X, chap. XII, p.593.

<sup>4</sup> P. ARNAUD, Des moutons et des robots. Architecture de contrôle réactive et déplacements collectifs de robots, éd. Presses Polytechniques et universitaires romandes, coll. Meta, 2000, p.21.

<sup>5</sup> Les Robots, objets scientifiques, objets de droits, sous la direction d'A. BENSAMOUN, mare & martin, Collection des Presses Universitaires de Sceaux, 2016, p. 91.

<sup>6</sup> P. COIFFET, Robot habilis, robot sapiens. Histoire, développements et futurs de la robotique, Paris éd. Hermès, coll. Perspectives, 1993, p. 46.

<sup>7</sup> D. HUNT, Understanding Robotics, San Diego, Californie, éd. Academic Press, 1990, p. 11.

<sup>8</sup> P. COIFFET, Robot habilis, op. cit., p. 49.

<sup>9</sup> Une « norme » est un « document, établi par consensus et approuvé par un organisme reconnu, qui fournit, pour des usages communs et répétés, des règles, des lignes directrices ou des caractéristiques, pour des activités ou leurs résultats, garantissant un niveau d'ordre optimal dans un contexte donné », ISO/IEC Guide 2:2004, Normalisation et activités connexes - Vocabulaire général.

<sup>10</sup> La norme qualifie de manipulateur une « machine dont le mécanisme est généralement composé d'une série de segments, articulés ou coulisants l'un par rapport à l'autre, ayant pour but de saisir et/ou de déplacer des objets (pièces ou outils) généralement suivant plusieurs degrés de liberté. Un manipulateur peut être commandé par un opérateur, un automate programmable ou tout système logique (par exemple système à cames ou logique câblée). Un manipulateur n'inclut pas de terminal ».

<sup>11</sup> La notion de multi-application renvoi à la « possibilité d'adaptation à une application différente avec modification physique ».

**20.** De surcroît, le robot industriel inclut tous les « axes additionnels intégrés ».

**21.** Robot de service. Le robot de service est un « robot qui exécute des tâches utiles pour des humains ou des appareillages, excluant les applications d'automatisation industrielle. Les applications d'automatisation industrielle incluent la fabrication, le contrôle, le conditionnement, et l'assemblage, mais ne s'y limitent pas. Tandis que les robots articulés utilisés sur des lignes de production sont des robots industriels, les robots articulés similaires utilisés pour servir de la nourriture sont des robots de service ».

**22.** Robot de service professionnel. Un « robot de service pour utilisation professionnelle » est qualifié de robot de service professionnel. Ce robot est « utilisé pour une tâche commerciale, habituellement par un opérateur<sup>12</sup> qualifié ». Il en est ainsi par exemple pour les « robots nettoyeurs de lieux publics, les robots de distribution dans les bureaux ou hôpitaux, les robots anti-incendie, les robots de réhabilitation et les robots de chirurgie dans les hôpitaux ».

**23.** Robot mobile. Le robot mobile peut « se déplacer sous son propre contrôle ». Il peut être une « plate-forme mobile avec ou sans manipulateurs ».

**24.** Système robot. Un « système comprenant un ou plusieurs robots, un ou plusieurs terminaux, et tous les mécanismes, équipements, composants et capteurs nécessaires au robot dans l'exécution de sa tâche » est qualifié de système robot.

**25.** Système robot industriel. Un système robot industriel est un « système comprenant un ou plusieurs robots industriels, un ou plusieurs terminaux, et tous les mécanismes, équipements, composants et capteurs nécessaires au robot dans l'exécution de sa tâche ».

### Audition de Monsieur Tristan Gobin, Co-directeur associé, Hal Robotics, architecte et roboticien, 16 mai 2016 :

« Les personnes doivent comprendre comment développer la machine. Au lieu de faire des travaux pénibles ou de porter des choses lourdes, les Hommes doivent comprendre comment marche la machine et comment la contrôler ».

### 1.2.2 Définition donnée par la Robotic Industries Association

**26.** La Robotic Industries Association (RIA) est une association américaine d'industriels ayant pour objet de conduire l'innovation, la croissance et la sécurité de la robotique industrielle.

**27.** Selon la RIA, un robot est un manipulateur reprogrammable et multifonctionnel conçu pour déplacer des matériaux, des pièces, des outils ou des dispositifs spécialisés par le biais de mouvements variables programmés pour l'exécution d'une variété de tâches<sup>13</sup>.

### 1.2.3 Distinction robot, cobot, exosquelette

**28. Cobot.** Néologisme issu des mots « collaboration » et « robotique », un cobot est un robot conçu pour travailler dans une zone commune avec l'opérateur en phase de production<sup>14</sup>. Le cobot fait partie des systèmes robotisés à usage collaboratif avec la particularité de pouvoir assister l'opérateur dans ses tâches (démultiplication des efforts et réduction de la pénibilité). C'est un moyen d'assistance physique à l'opérateur, capable de suivre ses mouvements.

**29.** La société française RB3D développe et commercialise une gamme standard et une gamme spécifique de cobots<sup>15</sup>.

**30. Exosquelette.** La Commission de Réflexion sur l'Éthique de la Recherche en sciences et technologies du Numérique d'Allistene (CERNA) définit l'exosquelette<sup>16</sup> comme « une sorte de « carapace » articulée et motorisée dont un être humain peut s'équiper pour démultiplier ses forces et porter des poids élevés (plusieurs dizaines de kg) ou parcourir des distances importantes avec moins de fatigue. L'effort est fourni par les moteurs qui équipent les membres articulés métalliques qui épousent ceux de l'utilisateur »<sup>17</sup>.

<sup>12</sup> L'opérateur est la « personne désignée pour démarrer, contrôler et arrêter le fonctionnement prévu du robot ou du système robot ».

<sup>13</sup> Définition citée dans Fundamentals of robot technology, D.J. Todd, Springer Netherlands, 1986: « A robot is a reprogrammable, multifunctional manipulator designed to move material, parts, tools or specialized devices through variable programmed motions for the performance of a variety of tasks ».

<sup>14</sup> Voir le Guide pratique de l'usine du futur, Fédération des Industries Mécanique, 2015, <http://industriedufutur.fim.net/>.

<sup>15</sup> Site Internet de RB3D : <http://www.rb3d.com/produits/cobots/>.

<sup>16</sup> Du grec « exo » qui signifie « hors de », « en dehors de ».

<sup>17</sup> Éthique de la recherche en robotique, Rapport n°1 de la CERNA, 2014, [http://cerna-ethics-allistene.org/digitalAssets/38/38704\\_Avis\\_robotique\\_livret.pdf](http://cerna-ethics-allistene.org/digitalAssets/38/38704_Avis_robotique_livret.pdf).

31. Le robot se distingue de l'exosquelette dans la mesure où ce dernier a pour unique objet d'apporter à un être humain des capacités qu'il ne possède pas. Les capacités du robot vont au-delà de la simple assistance à l'Homme. La société française RB3D développe et commercialise l'exosquelette Hercule<sup>18</sup> qui permet la plupart des déplacements, tels que marcher à plat ou sur des pentes jusqu'à 10°, monter des marches, se mettre en position accroupi ou assise.

32. Dans l'industrie, l'exosquelette est notamment utilisé pour le maniement de charges afin de réduire l'effort physique humain.

## 1.3 Quelques chiffres relatifs à la robotique industrielle et de service

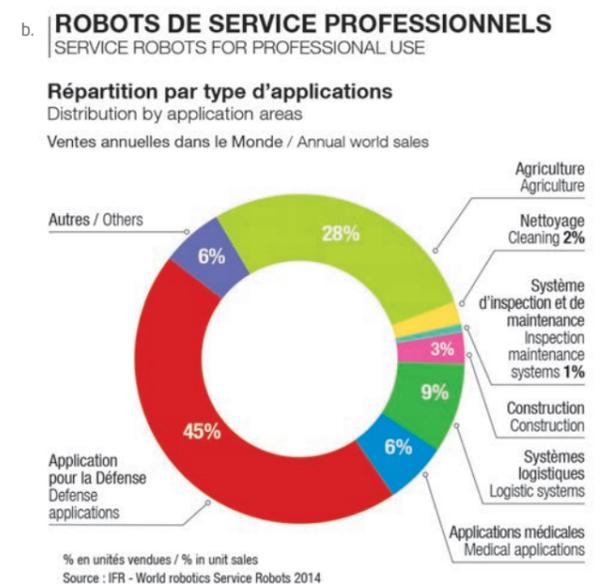
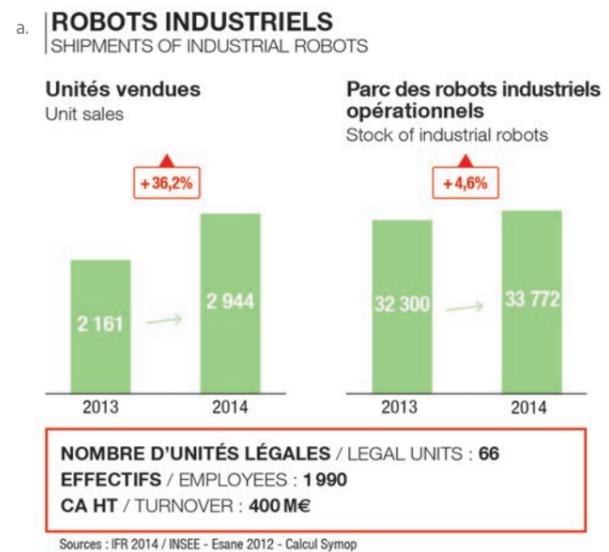
33. Entre 2010 et 2014, selon la Fédération Internationale de la Robotique, la vente de robots industriels a augmenté en moyenne de 17% par an. La Chine, le Japon, les États-Unis, la Corée du Sud et l'Allemagne ont représenté à eux seuls 70% des ventes de robots industriels en 2014<sup>19</sup>. A titre d'exemple, le ministère de l'économie japonais estime qu'en 2035 le marché japonais de la robotique de service représentera 46,2 milliards de dollars et celui de la robotique industrielle 24 milliards de dollars<sup>20</sup>.

34. Selon la Robotic Industries Association, 31,464 robots, représentant une valeur totale de 1,8 milliards de dollars, ont été commandés en 2015 par les entreprises nord-américaines<sup>21</sup>.

35. Enfin, l'Europe représente près d'un tiers de la robotique industrielle mondiale. L'Allemagne fournit environ 45% du marché européen<sup>22</sup>.

36. Le marché de la robotique est en forte croissance en France. Le nombre de robots vendus en France a augmenté de 36,2% entre 2013 et 2014. (figure a.)

37. Les robots sont utilisés pour des opérations diverses, principalement dans le domaine de la défense, de l'agriculture et des systèmes logistiques. (figure b.)

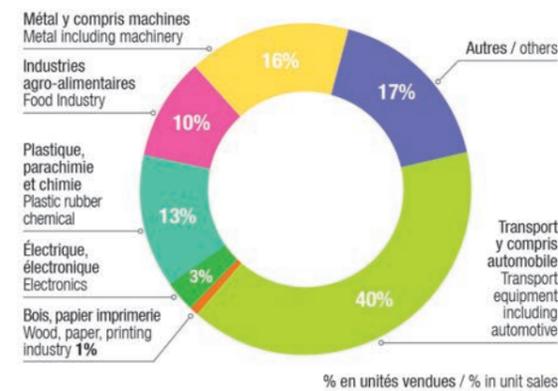


## c. Robots industriels installés en France en 2014

Shipments of industrial robots in France in 2014

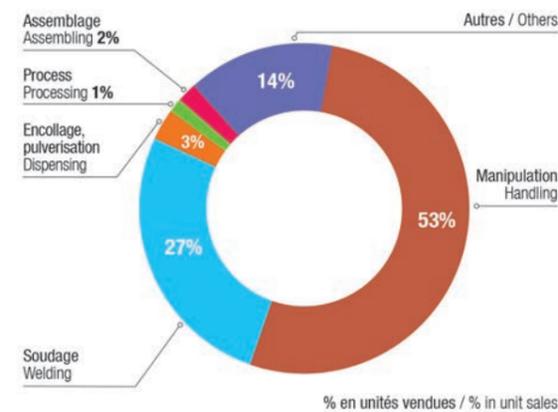
### Répartition par secteurs industriels

Distribution by industrial branches



### Répartition par type d'application

Distribution by application areas



38. Les robots industriels en France se répartissent essentiellement dans les secteurs des transports, de l'industrie (métal, plastique, parachimie et chimie) ou encore de l'agro-alimentaire. (figure c.)

39. La France affiche un important retard en matière de robotisation. Avec un parc en service estimé à 31 600 robots industriels en 2014, la France se situe très loin derrière l'Allemagne (175 200) et l'Italie (58 400)<sup>23</sup>.

### Audition de Monsieur Patrick Mariage, PDG d'Actemium Poissy, 1er avril

2016 : « L'industrie du futur c'est rendre les robots collaboratifs pour supprimer les tâches pénibles des collaborateurs mais sans supprimer les collaborateurs ».

## 1.4 Utilisation du robot dans l'industrie

40. En 1954, George Devol et Joseph Engelberger inventent le robot Unimate, premier robot industriel. Il s'agit d'un bras articulé capable de transférer un objet d'un endroit à un autre. Il sera utilisé pour la première fois par General Motors en 1961.

41. Aujourd'hui, les robots industriels peuvent être utilisés sur la quasi-totalité de la chaîne de production. La norme ISO 8373:2012 définit le terme « ligne industrielle robotisée » comme « une ou plusieurs cellules industrielles robotisées<sup>24</sup> réalisant des fonctions identiques ou différentes ainsi que leurs équipements associés, dans des espaces contrôlés isolés ou couplés ».

42. L'opération d'assemblage, par soudage ou collage ou par la pose de fibres par exemple, peut être confiée à un robot. De nombreux robots prennent aujourd'hui en charge ces opérations d'assemblage : Motoman de Yaskawa<sup>25</sup>, Baxter de Rethink Robotics<sup>26</sup> ou encore le cobot Yumi de ABB<sup>27</sup>.

18 Site internet de RB3D : <http://www.rb3d.com/decouvrez-rb3d/exosquelette/>.

19 World Robotics 2015 Industrial Robots, International Federation of Robotics, 2015, [http://www.worldrobotics.org/uploads/media/Executive\\_Summary\\_WR\\_2015.pdf](http://www.worldrobotics.org/uploads/media/Executive_Summary_WR_2015.pdf).

20 Chiffres cités dans « Bientôt des robots au chevet des patients japonais », A. FOUCHERE, Le monde diplomatique, août 2016.

21 Robotics Industries Association, [http://www.robotics.org/content-detail.cfm/Industrial-Robotics-News/North-American-Robotics-Market-Sets-New-Records-in-2015/content\\_id/5951](http://www.robotics.org/content-detail.cfm/Industrial-Robotics-News/North-American-Robotics-Market-Sets-New-Records-in-2015/content_id/5951).

22 Site Internet d'Innorobo, <https://innorobo.com/en/about-innorobo/the-industrial-robotics-market-in-europe/>.

23 L'ensemble de ces chiffres provient du document Chiffres clés, SYMOP, 2016/2016.

24 « Un ou plusieurs systèmes robots industriels comprenant des machines et des équipements associés, ainsi que l'espace contrôlé et les mesures de prévention associées » constitu(ent), selon la norme, une cellule industrielle robotisée.

25 Site internet de Yaskawa : <http://www.motoman.fr>.

26 Site Internet de Rethink Robotics : <http://www.rethinkrobotics.com/baxter>.

27 Site Internet de ABB : <http://new.abb.com/products/robotics/yumi>.

43. La fonderie mais aussi l'usinage peuvent être réalisés par un robot. Les robots du fabricant allemand Kuka sont destinés à assurer un usinage automatisé de haute précision.

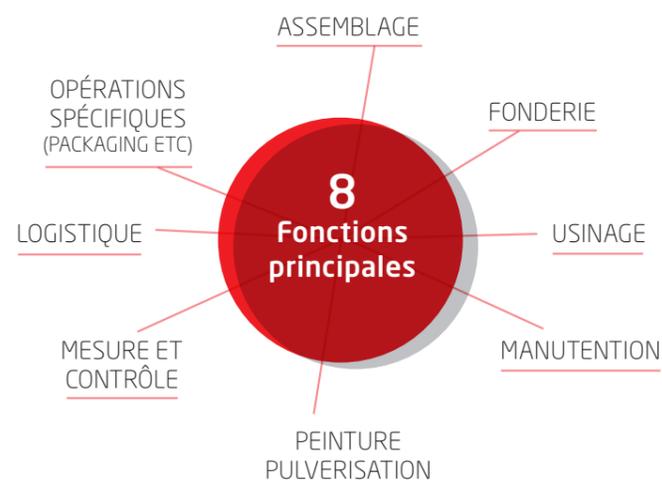
44. Le robot Dual Arm est composé de deux bras robotiques qui effectuent des mouvements coordonnés pour réaliser des soudures. Un bras équipé de préhenseur manipule un lot de pièces à souder et les présente à un second bras équipé d'un process de soudage<sup>28</sup>.

45. Enfin, les opérations de peinture et pulvérisation, de manutention, de logistique, les opérations spécifiques (telles que le nettoyage en zone opérationnelle et la pesée) ou encore de mesure et de contrôle peuvent être robotisées. Airbus utilise Aircobot (pour Aircraft enhanced Inspection by smart & collaborative robot) pour inspecter et détecter les défauts des aéronefs<sup>29</sup>.

**Audition de Monsieur Rémy Poulachon, Directeur de l'Innovation et des Partenariats, SEDONA, 5 juillet 2016 :**

« L'utilisation de capteurs, de l'intelligence artificielle, de la vitesse de calcul et la puissance des nouveaux langages de programmation constituent les ruptures qui marquent l'ère de la robotique ».

### Schéma des 8 fonctions principales d'un robot dans l'industrie



**Audition de Monsieur Stéphane Morel, PDG d'Akeoplus, 27 novembre 2015 :** « L'humain travaille de manière linéaire alors que le numérique travaille de manière exponentielle ».

## 1.5 Absence de cadre juridique spécifique aux robots industriels et de service

46. Il n'existe pas de régime juridique spécifique aux robots, qu'ils soient industriels ou de service. A ce jour, le robot n'est pas une catégorie juridique à part entière et ne dispose ni de droits propres ni de personnalité<sup>30</sup>.

47. Le terme « robot » se retrouve, en droit français, à l'annexe I de l'article R.4312-1 du Code du travail qui reprend les termes de la directive 2006/42/CE dite « directive machines ». Cette directive offre un cadre juridique au robot en tant que machine.

48. Dès 2007, la Corée du Sud a élaboré un projet de charte robotique ayant pour objet d'éviter les problèmes pouvant découler des mesures d'encadrement de l'existence de robots dans la société<sup>31</sup>.

**Audition d'Alexei Grinbaum, chercheur au laboratoire LARSIM, CEA-Saclay,**

**4 décembre 2015 :** « Il convient de se poser la question suivante : de quel type de droit relève le robot ? Le robot n'entre pas dans les catégories juridiques communes. Il est dorénavant nécessaire d'établir un régime juridique prenant en considération les spécificités de la robotique sociale ».

49. Le droit doit circonscrire l'étendue de la responsabilité de chacun des acteurs intervenant dans la fabrication et l'utilisation du robot et permettre de déterminer les spécificités en matière de garantie, de maintenance ou encore de mobilité applicable aux robots industriels et de service.

50. La réflexion éthique sur l'emploi des robots dans nos sociétés doit être approfondie afin d'aboutir, parallèlement à un droit de la robotique, à une véritable éthique robotique. Dans le domaine industriel, l'éthique robotique doit permettre de saisir les enjeux liés à la nouvelle organisation du travail induite par l'arrivée des robots.

**Audition de Laurence Devillers, Professeur à l'Université Paris-Sorbonne 4, membre de l'équipe de recherche du LIMSI-CNRS et de la CERNA, experte en interaction affective et sociale Homme-robot, 8 avril 2016 :**

« Les systèmes informatiques qui comprennent des modèles empathiques et sont capables d'interactions affectives avec les humains amènent à réfléchir à des règles éthiques sur l'attachement et l'intimité avec les machines, tout particulièrement pour des personnes vulnérables (personnes âgées, enfants). Une coévolution humain-machine sera possible, la machine s'adaptera à l'humain et l'humain à la machine. Comment surveiller l'interaction avec ces systèmes : les connaissances apprises, le respect de l'intimité de la personne ? Faut-il prévoir une réglementation juridique ? ».

28 Dossier de presse de Commercy Robotics, 2016 : [http://www.industrie-expo.com/public/media/MediaExpos/presse/747\\_1459933699.pdf](http://www.industrie-expo.com/public/media/MediaExpos/presse/747_1459933699.pdf).

29 Site internet d'Aircobot : <https://aircobot.akka.eu/>

30 Sur le droit des robots et notamment la personnalité robot, voir A. BENSOUSSAN, J. BENSOUSSAN, Droit des robots, Larcier, 2015.

31 La première charte des robots est coréenne, A. Bensoussan, 2014, <http://www.alain-bensoussan.com/charte-robotique-coreenne/2014/01/17/>.



# GARANTIES APPLICABLES

## 2 Garanties applicables aux robots

**51.** Dans la cadre de la commercialisation d'un robot industriel et de service et de son utilisation, le vendeur comme le loueur doivent répondre de certaines garanties.

*Le vendeur d'un robot industriel et de service doit se conformer aux garanties légales que sont la garantie des vices cachés et la garantie d'éviction. Il doit également respecter les éventuelles garanties qui ont pu être convenues contractuellement.*

**52.** Le vendeur doit obligatoirement se conformer aux garanties légales que sont la garantie des vices cachés et la garantie d'éviction. En revanche, les garanties contractuelles sont librement négociées. Le robot industriel et de service étant principalement vendu entre professionnels, la garantie de conformité, applicable entre professionnels et consommateurs et prévue aux articles L.211-1 et suivants du Code de la consommation, ne sera pas traitée.

### 2.1 Garantie des vices cachés

**53.** Les articles 1641 à 1649 du Code civil traitent de la garantie des vices cachés. En vertu de l'article 1641, le vendeur du robot sera tenu de la garantie à raison des défauts cachés qui le rendent impropre à l'usage auquel on le destine, ou qui diminuent tellement cet usage, que l'acheteur ne l'aurait pas acquis, ou n'en aurait donné qu'un moindre prix, s'il les avait connus. Il ressort de cet article que, lorsque les quatre conditions cumulatives qu'il énonce sont réunies, le vendeur d'un robot industriel et de service se trouve tenu à garantie.

L'acheteur ne pourra donc mettre en œuvre cette action spécifique que si :

- le robot vendu à un défaut ;
- ce défaut est suffisamment grave pour rendre le robot impropre à l'usage auquel l'acheteur pouvait sérieusement s'attendre, cela implique de tenir compte de la nature du bien vendu<sup>32</sup> ;
- ce défaut est non apparent (la jurisprudence apprécie le caractère apparent ou non du vice en fonction de la qualité de l'acheteur : si l'acheteur est professionnel et de la même spécialité que le vendeur, le caractère occulte du défaut est plus sévèrement apprécié car il sera présumé connaître les vices du robot acquis)<sup>33</sup> ;
- que le vice soit antérieur à la vente, et plus précisément au transfert des risques<sup>34</sup>.

**54.** Le vendeur d'un robot industriel et de service pourra échapper à la garantie s'il prouve que l'acheteur avait connaissance du vice ou que ce dernier a fait un usage anormal du robot. En pratique, le vendeur peut chercher à restreindre la garantie des vices cachés par l'insertion de clauses limitatives de responsabilité dans le contrat de vente, si ce contrat est conclu avec un professionnel de la même spécialité (article R. 132-1 du Code de la consommation). La jurisprudence requiert toutefois une compétence technique commune, qui est exercée dans une activité similaire, pour que deux professionnels soient qualifiés de même spécialité<sup>35</sup>.

**55.** Le vice caché pouvant affecter un robot industriel et de service doit être distingué de la non-conformité. La fourniture d'un robot peut être dépourvue de vice et pourtant non-conforme à la commande et donc caractériser l'inexécution.

<sup>32</sup> Voir pour exemple Cass. civ. 1ère, 19 mars 2009, n° 08-12657 : un acheteur peut difficilement penser qu'un véhicule ancien, et non entretenu, soit en bon état de fonctionnement.

<sup>33</sup> Cass. com., 8 octobre 1973, n° 71-14322.

<sup>34</sup> Cass. civ. 1ère, 16 juin 1992, n° 90-18970.

<sup>35</sup> Cass. civ. 3e, 30 octobre 1978, n° 77-11354

cution par le vendeur de son obligation de délivrance. Selon la norme Afnor X 50-120, la différence entre non-conformité et défaut réside dans le fait que les exigences spécifiées peuvent être différentes des exigences prévues.

## 2.2 Garantie d'éviction

**56.** Le vendeur d'un robot industriel et de service est tenu d'assurer à son cocontractant une jouissance paisible du robot (articles 1625 et suivants du Code civil). La garantie d'éviction a pour objet de couvrir les troubles de fait ou de droit que pourraient occasionner les tiers. Le vendeur est ainsi soumis à deux obligations :

- s'abstenir de porter personnellement atteinte aux droits transmis à l'acquéreur du robot ;
- assurer à l'acquéreur une protection contre les actions des tiers à son encontre.

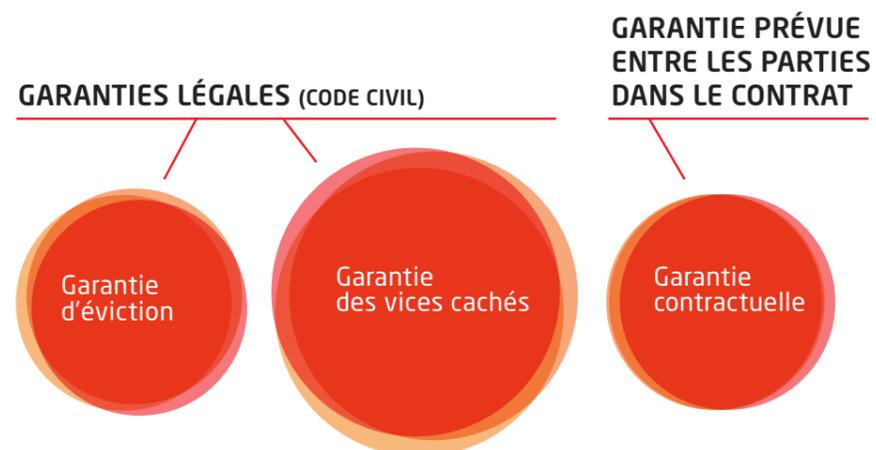
**57.** Les parties peuvent aménager conventionnellement l'application de cette garantie (article 1627 du Code civil).

## 2.3 Garantie contractuelle

**58.** La garantie contractuelle trouve sa source dans le contrat conclu entre les parties. Elle suit donc le régime de ce contrat. L'existence d'une garantie contractuelle ne supprime pas la garantie légale des vices cachés.

**59.** Dans le cadre de la vente d'un robot industriel et de service doté d'intelligence artificielle, il peut être nécessaire, pour le vendeur, de prévoir, au titre de la garantie contractuelle, une clause dans laquelle sont précisément indiquées et décrites les capacités d'apprentissage du robot. Une telle clause vise à permettre que le vendeur ne s'engage pas sur des garanties que le robot serait incapable de remplir.

*Garanties auxquelles la vente d'un robot industriel et de service est soumise*





# 3 CLAUSES CONTRACTUELLES

## 3 Clauses contractuelles intéressant les robots

**60.** Afin de commercialiser, d'acheter ou encore de louer un robot industriel et de service, les spécificités contractuelles liées à ce robot doivent être connues des parties. Certaines clauses spécifiques peuvent constituer un élément important de la négociation commerciale portant sur un robot industriel et de service.

*Le fournisseur d'un robot industriel et de service doit être particulièrement attentif aux clauses contractuelles relatives à la garantie, à la propriété intellectuelle, à la confidentialité, à la responsabilité et à la conformité aux directives techniques. Les spécificités liées au robot, telles que les éléments relatifs à l'intelligence artificielle, pourront être intégrées dans des annexes spécifiques.*

### 3.1 Spécificités des garanties contractuelles en matière de robots industriels et de service

**61.** Le robot industriel et de service, tel qu'un bras articulé, est dans de nombreux cas destiné à s'intégrer dans le système que constitue la chaîne de production. Il est alors incorporé à d'autres machines.

**62.** Les fabricants et/ou vendeurs de robots industriels et de service s'engagent très souvent à remédier à tout défaut de fonctionnement du robot. Ils doivent cependant s'assurer que cette obligation ne s'applique pas en cas de défaut provenant, soit de matières fournies par son client qui achète ou loue le robot, soit d'une mise en œuvre spécifique réalisée par ce dernier.

**63.** Ainsi, lorsque le robot est incorporé par l'acheteur, ou un tiers, à un quelconque matériel, l'acheteur ou le tiers doivent seuls porter la responsabilité de la réalisation de cette opération et des conséquences qui en découlent sur l'utilisation du robot. Il convient en particulier pour le fabricant et/ou le vendeur du robot de ne pas accorder de garantie en cas de défaut de montage, d'adaptation, de conception, de relation et de fonctionnement de l'ensemble ou des parties de l'ensemble créé.

**64.** Il est tout autant recommandé au fabricant et/ou au vendeur de robot, qui plus est lorsque le robot a des capacités d'intelligence artificielle, de ne garantir aucun rendement, aucune efficacité et/ou productivité dans le cadre de l'utilisation par le client.

## 3.2 Protection de la propriété intellectuelle du fabricant du robot

65. Le robot, ainsi que les technologies et éléments qui le composent, peuvent bénéficier d'une protection intellectuelle par les brevets, les certificats d'utilité, les dessins et modèles, les marques, le droit d'auteur, la protection des savoir-faire. L'ensemble du robot industriel et de service est ainsi protégé ; il conviendra donc de stipuler que tout transfert de droits de propriété intellectuelle devra faire l'objet d'un contrat écrit.

66. Les droits de propriété intellectuelle et les savoir-faire propres aux technologies et éléments qui composent le robot représentent une valeur importante pour le fabricant de robot. Il est donc nécessaire de préciser contractuellement que le prix du robot et/ou des prestations afférentes au robot ne comporte pas le transfert des droits de propriété intellectuelle et du savoir-faire. Ceux-ci doivent rester l'entière propriété du fabricant.

## 3.3 Protection des informations confidentielles portant sur le robot

67. Il est fréquent qu'un fabricant et/ou au vendeur de robot transmette au client un prototype afin de tester le robot. Ces prototypes doivent impérativement être couverts par une stricte confidentialité. Il en est de même si des informations à haute valeur ajoutée, telles que le savoir-faire, sont transmises au client.

## 3.4 Limitation de la responsabilité du fournisseur et/ou vendeur du robot

68. La clause de responsabilité est essentielle dans la mesure où elle précise les conditions dans lesquelles les parties pourront engager leur responsabilité au titre de la vente, de la location ou de l'utilisation du robot.

**Audition de Monsieur Franck Gambelli, Directeur des Affaires juridiques, Fédération des Industries Mécaniques, 25 mai 2016 :** « Dans le champ contractuel strict, les contrats sont les pièces essentielles concernant la gestion de la répartition de la responsabilité ».

69. Dans le cadre spécifique de la robotique, la responsabilité du fabricant et/ou vendeur du robot doit être limitée au dommage matériel direct, à l'exclusion des dommages causés par tous les éléments intégrés au robot par l'utilisateur. Il convient également de préciser que le fabricant ou le vendeur du robot ne peuvent être déclarés responsables d'un dommage survenu dans le cadre d'une utilisation non conforme aux exigences de sécurité.

70. Comme pour toute machine, si le fabricant et/ou vendeur du robot intervient pour effectuer des opérations de maintenance, il devra notamment être précisé dans le contrat qu'il ne pourra être tenu responsable de l'immobilisation du robot le temps de la maintenance préventive ou corrective.

## 3.5 Conformité aux directives techniques

71. En surcroît du marquage « CE » sur le robot (qui signifie que ce dernier est conforme aux directives communautaires imposant un tel marquage), le contrat peut préciser les directives techniques auxquelles le robot est conforme. A ce titre, il peut être indiqué que la conformité à la « directive machines » sera assumée par le client si le robot est fabriqué sur plans (dans l'hypothèse, par exemple, d'un modèle spécifique destiné à s'intégrer dans un autre système) ou si le client se réserve une partie de la réalisation du robot complet (en l'intégrant lui-même à un autre système).

72. Le contrat peut aussi prévoir que le vendeur du robot assumera la conformité des composants aux directives dites « basse tension »<sup>36</sup> et « compatibilité électromagnétique »<sup>37</sup>.

## 3.6 Annexes spécifiques portant sur les spécificités du robot

73. Les contrats afférant aux robots industriels et de service peuvent être réalisés sous forme de contrats types auxquels sont adjointes des annexes spécifiques portant sur les spécificités du robot et ses capacités d'intégration avec le système du client. Les annexes peuvent ainsi concerner la mobilité, l'intelligence artificielle, la sûreté de fonctionnement ou la cyber sécurité.

**Audition de Monsieur Oliver Gibaru, Professeur des Universités, responsable de la plateforme Non-A d'INRIA Lille-Nord Europe et chercheur en mathématiques et robotique, 10 juin 2016 :** « Actuellement, la pratique contractuelle s'inscrit dans un cadre déterministe (« je demande A pour obtenir A ») ; or avec les systèmes intelligents s'il est demandé A au robot, il est possible que l'on obtienne B. Il est donc difficile de s'engager sur un résultat précis mais uniquement sur des probabilités.

<sup>36</sup> Directive 2014/35/UE du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014 relative à l'harmonisation des législations des états membres concernant la mise à disposition sur le marché du matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension.

<sup>37</sup> Directive 2014/53/UE du Parlement européen et du Conseil du 16 avril 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant la mise à disposition sur le marché d'équipements radioélectriques et abrogeant la directive 1999/5/CE.



DEEP  
LEARNING

INTELLIGENCE  
ARTIFICIELLE

## 4 Intelligence artificielle des robots

**74.** Des algorithmes d'intelligence artificielle peuvent être intégrés dans les robots industriels et de service, offrant à ces derniers des capacités d'autonomie et de prise de décision. Il n'existe pas de cadre juridique spécifique à l'intelligence artificielle et traitant, par exemple, des spécificités des algorithmes, de l'autonomie du robot, de l'apprentissage ou de l'éventuelle supervision humaine.

**75.** La société française Akéoplus développe et commercialise une gamme de robots appelés Akéobot, qui sont des assistants robotiques permettant de remplir de multiples fonctions, telles que l'assemblage, le contrôle qualité ou l'usinage, et intégrant des solutions d'intelligence artificielle<sup>38</sup>.

*L'algorithme d'intelligence artificielle dont est équipé un robot industriel et de service peut, dans certaines conditions, bénéficier d'une protection grâce au droit d'auteur, à la protection du savoir-faire et au brevet. Aucun régime spécial n'existe à ce jour protégeant les œuvres conçues par le robot intelligent.*

### **Audition de Jean-Luc Imhof, Directeur général de Kuka**

**Automatisme Robotique, 6 novembre 2015 :** « Chez Kuka, il existe une « éruption » au niveau de l'apprentissage. La machine va être capable de développer grâce à l'apprentissage. Aujourd'hui, il n'y pas de conséquences car le robot ne fait pas d'actions par lui-même ; mais qu'en serait-il lorsque le robot sera capable de faire ses propres actions ? ».

**76.** En surcroît d'une analyse des questions de responsabilité, traitées dans un chapitre dédié, l'intelligence artificielle doit être étudiée sous l'angle de la protection dont elle peut bénéficier, que ce soit par la protection de l'auteur de l'algorithme ou des œuvres du robot intelligent.

### 4.1 Définitions

**77.** La norme ISO 2382-28 définit l'intelligence artificielle comme la « capacité d'une unité fonctionnelle à exécuter des fonctions généralement associées à l'intelligence humaine, telles que le raisonnement et l'apprentissage »<sup>39</sup>.

**78.** Un algorithme a été défini par la jurisprudence comme une « succession d'opérations mathématiques traduisant un énoncé logique de fonctionnalités »<sup>40</sup>.

### **Audition de Monsieur Oliver Gibaru, Professeur des Universités, responsable de la plateforme Non-A d'INRIA Lille-Nord Europe et chercheur en mathématiques et robotique, 10 juin 2016**

: « La rupture actuelle se caractérise aussi par le développement de l'intelligence artificielle (IA) et donc par la capacité d'apprentissage des robots. Le lien entre robotique et puissance de calcul ne va cesser de croître. Il est nécessaire de réglementer ces situations de rupture. Les pouvoirs publics doivent prendre les mesures permettant aux robots collaboratifs et à l'Homme de travailler ensemble, l'un à côté de l'autre ».

<sup>38</sup> Site internet d'Akéoplus : [http://www.akeoplus.com/fr\\_FR/page/akeobots](http://www.akeoplus.com/fr_FR/page/akeobots).

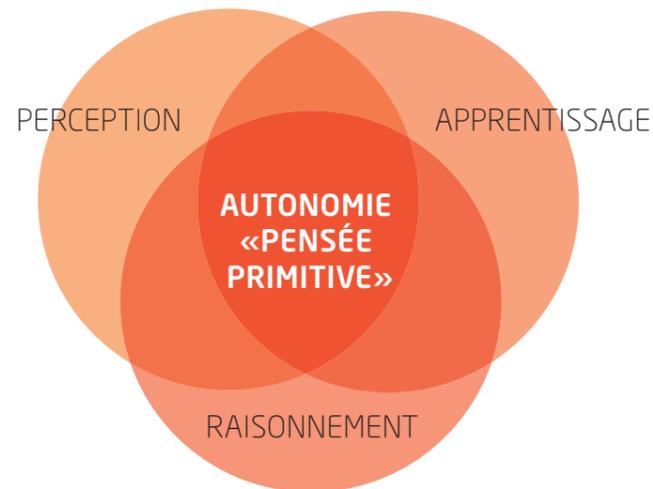
<sup>39</sup> Norme ISO/IEC 2382-28:1995, Technologies de l'information -- Vocabulaire -- Partie 28: Intelligence artificielle -- Notions fondamentales et systèmes experts, révisée par ISO/IEC 2382:2015.

<sup>40</sup> CA Paris, 23 janvier 1995.

**79.** La notion d'autonomie est définie par la norme ISO 8373:2012 comme la « capacité d'exécuter des tâches prévues à partir de l'état courant et des détections, sans intervention humaine ». La norme définit également le robot intelligent comme un « robot capable d'exécuter des tâches par détection de son environnement, et/ou par interaction avec des sources extérieures et adaptation de son comportement ». Les exemples suivants sont cités : « Robot industriel avec sonde de vision pour prendre et placer un objet, robot mobile (2.13) avec évitement anticollision et robot à jambes (3.16.2) marchant sur un terrain inégal ».

**Audition de Christophe Leroux, Manager European Affairs in robotics, CEA, Interactive Robotics Lab, 8 janvier 2015:**

*L'intelligence artificielle peut se représenter ainsi :*



## 4.2 Protection de l'algorithme d'intelligence artificielle du robot par la propriété intellectuelle

**80.** L'algorithme d'intelligence artificielle du robot peut, dans certaines conditions, être protégé par le droit d'auteur, par les mesures permettant d'assurer la protection des savoir-faire et par le brevet.

### 4.2.1 Protection par le droit d'auteur

**81.** Les « œuvres de l'esprit » sont protégeables par le droit d'auteur, quel qu'en soient le genre, la forme d'expression, le mérite ou la destination. L'article L. 112-2 13° du Code de la propriété intellectuelle dispose que « les logiciels, y compris le matériel de conception préparatoire » sont protégeables par le droit d'auteur.

**82.** La jurisprudence applique l'adage selon lequel les idées sont « par essence et par destination de libre parcours »<sup>41</sup> signifiant que les idées et principes abstraits à la base du processus créatif ne sont pas protégeables par le droit d'auteur<sup>42</sup>.

**83.** L'article 2 du traité de l'OMPI sur le droit d'auteur du 20 décembre 1996, comme l'article 9.2 des accords ADPIC du 15 avril 1994, précisent que « la protection au titre du droit d'auteur s'étend aux expressions et non aux idées, procédures, méthodes de fonctionnement ou concepts mathématiques en tant que tels ».

**84.** Les algorithmes contenus dans un robot industriel et de service peuvent donc être entendus comme des mé-

<sup>41</sup> H. Desbois, Le droit d'auteur en France : Dalloz 1978, 3e éd., p. 22.

<sup>42</sup> Cass. 1ère civ., 16 janvier 2013, n° 12-13.027 ; voir également la directive 2009/24/CE du 23 avril 2009 concernant la protection juridique des programmes d'ordinateur qui ne protège pas « les idées et les principes qui sont à la base des différents éléments d'un programme, y compris ceux qui sont à la base de ses interfaces ».

thodes ou des principes mathématiques qui en tant que tels ne sont pas protégés par le droit d'auteur. La mise en œuvre de ces algorithmes par des documents électroniques ou papier, ou encore le logiciel incorporant l'algorithme, pourront être protégés par le droit d'auteur à condition de comporter un certain degré d'originalité.

### 4.2.2 Protection des savoir-faire du robot

**85.** Les algorithmes peuvent constituer un savoir-faire protégeable s'ils font partie d'un ensemble d'informations pratiques non brevetées, résultant de l'expérience et testées. Le savoir-faire, constitué par l'intelligence artificielle dont est doté le robot, ne donne donc pas lieu à un droit exclusif d'exploitation. La propriété du savoir-faire dépendra du caractère secret de ce dernier. Le détournement du savoir-faire peut toutefois donner lieu à des actions civiles en concurrence déloyale ou parasitaire, voire à des actions pénales.

**86.** Pour assurer la protection des savoir-faire du robot, il conviendra de prendre certaines mesures, telles que des engagements contractuels de confidentialité, un système de sécurité d'entreprise efficace, des mesures de traçabilité (dossiers de savoir-faire, par exemple) ou encore des dépôts probatoires (enveloppe Soleau, par exemple).

### 4.2.3 Protection par le brevet

**87.** L'article L.611-10 1° du Code de la propriété intellectuelle dispose que « sont brevetables, dans tous les domaines technologiques, les inventions nouvelles impliquant une activité inventive et susceptibles d'application industrielle ».

**88.** L'article L.611-10 2° du même Code précise que « ne sont pas considérées comme des inventions au sens du premier alinéa du présent article notamment :

- a) les découvertes ainsi que les théories scientifiques et les méthodes mathématiques ;
- b) les créations esthétiques ;
- c) les plans, principes et méthodes dans l'exercice d'activités intellectuelles, en matière de jeu ou dans le domaine des activités économiques, ainsi que les programmes d'ordinateurs ; (...) ».

**89.** Le point 3° de l'article L.611-10 tempère cette interdiction en ce que « les dispositions du 2 du présent article n'excluent la brevetabilité des éléments énumérés auxdites dispositions que dans la mesure où la demande de brevet ou le brevet ne concerne que l'un de ces éléments considéré en tant que tel ».

**90.** Le programme d'ordinateur en tant que tel, pouvant équiper un robot industriel et de service, n'est donc pas brevetable à la différence, par exemple, d'un procédé dont la mise en œuvre requiert un programme d'ordinateur (à la condition que la demande de brevet revendique le procédé et non le programme)<sup>43</sup>.

**91.** La Cour d'appel de Paris a déjà jugé que les programmes d'ordinateurs sont exclus du champ de la brevetabilité dans la mesure où ils sont revendiqués en tant que tel dans un brevet<sup>44</sup>. Par conséquent, le logiciel contenu dans un robot industriel et de service ne pourra constituer en lui-même une invention brevetable. Toutefois les algorithmes pouvant être intégrés dans un robot, et dont la mise en œuvre produit des caractéristiques techniques nouvelles et inventives, sont brevetables s'ils remplissent les conditions requises d'une invention<sup>45</sup>.

**Audition de Laurence Devillers, Professeur à l'Université Paris-Sorbonne 4, membre de l'équipe de recherche du LIMSI-CNRS et de la CERNA, experte en interaction affective et sociale Homme-robot, 8 avril 2016:** « L'intelligence artificielle va donner la capacité aux robots d'apprendre tout seuls. Comment contrôler ce que les robots vont apprendre ? Faut-il restreindre ces capacités d'apprentissage dans des cadres particuliers ? Devra-t-on vérifier les connaissances des robots par des contrôles techniques réguliers ? ».

<sup>43</sup> Sur la position de l'Office européen des brevets, voir « Des brevets pour les logiciels ? Droit et pratique en Europe », 2013, [https://www.epo.org/news-issues/issues/software\\_fr.html](https://www.epo.org/news-issues/issues/software_fr.html).

<sup>44</sup> CA Paris, 5 juin 2009, 4è ch. Sect. B, RG n° 07/20589.

<sup>45</sup> Sur la notion d'invention, voir les articles L.611-10 et suivants du Code de la propriété intellectuelle

## 4.3 Protection des œuvres conçues par le robot intelligent

**92.** Aucune protection juridique des œuvres des robots intelligents n'existe à ce jour. Il est envisageable que la personne titulaire des droits de propriété intellectuelle attachés à l'œuvre des robots intelligents soit le fabricant, le propriétaire ou l'utilisateur du robot.

**93.** A l'avenir, un régime particulier pourrait être adopté prévoyant un nouveau statut juridique pour les robots intelligents autonomes. L'une des pistes de ce nouveau statut pourrait être la reconnaissance d'une personnalité juridique conférant aux robots des droits et obligations en leur accordant notamment le statut de créateur d'œuvres.

**Audition d'Alexandra Bensamoun, Professeur en droit privé, Université Rennes 1, 18**

**décembre 2015 :**« La question qui se pose concernant les robots autonomes, tels que la Google Car ou les robots militaires, est de savoir s'il y a un humain derrière le robot pour la prise de décision. (...) Le robot sera capable d'apprendre et d'imiter la personne humaine. Il faut donc réfléchir à la modification du droit positif à moyen terme. Pour les robots qui ont la capacité d'apprendre (avatars en deep learning, par exemple), nous n'avons pas suffisamment de recul pour poser le cadre juridique ».



# 5

## Mobilité des robots

**94.** La mobilité, notamment dans le cadre d'un usage logistique, est un des défis majeurs de l'usine du futur. C'est un des aspects de la rupture technologique qui paraît marquer l'ère de la robotique. Ce sujet soulève de nombreuses questions allant de l'organisation de l'espace dans l'usine, permettant un partage entre l'Homme et les robots autonomes, au traitement juridique des éventuelles collisions pouvant impliquer un robot mobile.

**95.** BA Systèmes, fournisseur français de solutions intra-logistiques industrielles par chariots automatiques (ou AGV pour Automated Guided Vehicle), développe un système entièrement automatisé avec guidage sans infrastructure pour le transfert de conteneurs dans les terminaux portuaires et expérimente un système robotique mobile réalisant des opérations de préparation et de distribution de kits de pièces pour l'industrie automobile<sup>46</sup>.

**96.** Amazon utilise également de nombreux robots baptisés Kiva utilisés pour la logistique dans les entrepôts<sup>47</sup>. Ces robots sont équipés de senseurs qui lisent le marquage au sol pour se diriger et disposent de capteurs pour éviter les collisions.

*L'utilisation de véhicules et de drones autonomes au sein même de l'usine n'est pas réglementée par le droit français. Etant donné les risques existants, il convient de fixer de règles internes d'utilisation. Les véhicules autonomes ne peuvent à ce jour quitter l'espace privé. En revanche, les drones peuvent circuler dans l'espace aérien en respectant strictement le cadre réglementaire.*

### 5.1 Droit applicable aux véhicules terrestres autonomes

**97.** Les juristes s'interrogent sur la réglementation applicable aux véhicules autonomes alors que les industriels travaillent à élaborer et à utiliser des robots mobiles de plus en plus intelligents et autonomes.

**Audition de Monsieur Yves Page, expert sécurité routière, Renault, 12 février 2016 :** « Le risque du véhicule autonome est d'être confronté à une situation qu'il ne connaît pas (...). Les traités internationaux mettent le conducteur au centre de la boucle. Les blocages juridiques existent. Aujourd'hui, un système ne peut pas conduire un véhicule, le conducteur doit être un être humain. Il faut donc amender les conventions internationales qui prévoient de telles dispositions et modifier la réglementation pour que les systèmes autonomes soient homologables ».

# 5

## MOBILITÉ

<sup>46</sup> Site internet de BA Systems : <http://www.basystemes.com/2016/vasco/> et <http://www.basystemes.com/2015/robotique-stamina/>.

<sup>47</sup> Site internet d'Amazon robotics : <https://www.amazonrobotics.com/#/> et « Le robot Kiva, l'arme fatale d'Amazon pour livrer à l'heure pendant les fêtes », 01net, 01 décembre 2014, <http://www.01net.com/actualites/le-robot-kiva-l-arme-fatale-d-amazon-pour-livrer-a-lheure-pendant-les-fetes-634600.html>.

### 5.1.1 Le robot mobile en dehors de l'espace privé

98. Le Code de la route ne comporte aucune disposition relative à l'utilisation de véhicule sans conducteur. Il n'est donc pas encore possible qu'un robot autonome sorte seul d'un espace privé pour circuler sur le domaine public routier (articles L.110-1 à L.110-3 du Code de la route) et livrer un produit.

99. Le droit français pourrait, à court terme, connaître certaines évolutions concernant notamment les tests des véhicules autonomes sur la voie publique. La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte autorise en effet le gouvernement à prendre par ordonnance toute mesure relevant du domaine de la loi afin de permettre la circulation sur la voie publique de véhicules autonomes, qualifiés de « véhicules à délégation partielle ou totale de conduite ».

### 5.1.2 Le robot mobile dans l'espace privé

100. Lorsque des véhicules autonomes circulent dans un espace privé, qui peut être celui de l'usine, cet espace ne saurait être qualifié de domaine public routier ni même de voie privée ouverte à la circulation publique (article L. 162-1 et suivants du Code de la voirie routière). Les véhicules et drones autonomes utilisés au sein même de l'usine sont considérés comme des machines. Des bonnes pratiques de circulation internes à l'usine doivent donc être élaborées pour régir la circulation de robots autonomes, en surcroît des règles établies par le Code de la route et le Code de la voirie routière. Il est important d'établir ces bonnes pratiques, principalement au titre de la cohabitation sécurisée entre les êtres humains et les robots mobiles<sup>48</sup>. Il existe en effet un risque de collision entre les personnes évoluant dans l'usine et le robot.

## 5.2 Droit applicable aux drones aériens civils

101. Les drones peuvent se rendre particulièrement utiles pour effectuer des livraisons, comme en témoigne le service de livraison par drone expérimenté par Amazon<sup>49</sup>, mais aussi pour assurer des missions d'observation et de surveillance à l'intérieur même de l'usine.

102. Les premiers textes français relatifs à l'usage, sur le territoire national, de drones aériens civils datent de 2012<sup>50</sup>. Cette réglementation a été révisée par deux arrêtés du 17 décembre 2015<sup>51</sup>. Ces textes effectuent une distinction entre les drones de loisir, activité qualifiée de « aéromodélisme », et les drones professionnels utilisés dans le cadre d'activités dites « particulières ».

### 5.2.1 Définitions

103. Aéronef télépilote et télépilote. Les arrêtés du 17 décembre 2015 définissent l'aéronef télépilote comme un « aéronef qui circule sans personne à bord sous le contrôle d'un télépilote ». Le télépilote est « une personne contrôlant les évolutions d'un aéronef télépilote, soit manuellement, soit, lorsque l'aéronef évolue de manière automatique, en surveillant la trajectoire et en restant en mesure à tout instant d'intervenir sur cette trajectoire pour assurer la sécurité » (article 2 de l'arrêté du 17 décembre 2015).

104. Utilisation du drone. Les arrêtés du 17 décembre 2015 envisagent les hypothèses d'évolution du drone sous contrôle manuel, de manière automatique et de manière autonome.

### 5.2.2 Grands principes de la réglementation

105. Scénarii. Quatre scénarii opérationnels ont été identifiés pour l'utilisation de l'espace aérien au titre d'activités professionnelles (dites « activités particulières »)<sup>52</sup>. Tout vol, en dehors de ces quatre scénarios, ne peut être envisagé que dans le cadre d'une autorisation spécifique.

48 Voir notamment la norme NF EN 1525, Sécurité des chariots de manutention - Chariots sans conducteur et leurs systèmes.

49 Amazon présente son futur service de livraison par drone », Sciences et avenir, 2 décembre 2015, <http://www.sciencesetavenir.fr/high-tech/drones/20151201.OBS0505/video-amazon-presente-son-futur-service-de-livraison-par-drone.html>.

50 Arrêté du 11 avril 2012 relatif à la conception des aéronefs civils qui circulent sans aucune personne à bord, aux conditions de leur emploi et sur les capacités requises des personnes qui les utilisent et arrêté du 11 avril 2012 relatif à l'utilisation de l'espace aérien par les aéronefs qui circulent sans personne à bord.

51 Arrêté du 17 décembre 2015 relatif à la conception des aéronefs civils qui circulent sans personne à bord, aux conditions de leur emploi et aux capacités requises des personnes qui les utilisent et arrêté du 17 décembre 2015 relatif à l'utilisation de l'espace aérien par les aéronefs qui circulent sans personne à bord.

52 Sur la description de ces quatre scénarii et pour le détail de la réglementation, voir le guide « Aéronefs circulant sans personne à bord : activités particulières », Direction générale de l'aviation civile, 22 octobre 2015, [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide\\_Activites\\_particulières\\_v1-0.pdf#page=44](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_Activites_particulières_v1-0.pdf#page=44).

106. Activités particulières. L'exploitant d'un aéronef utilisé pour des activités particulières doit déclarer son activité à la Direction générale de l'aviation civile (DGAC). Les télépilotes doivent être titulaires d'un certificat d'aptitude théorique de pilote d'aéronef habité et l'exploitant doit s'assurer de leur compétence pratique.

107. Sécurité. La réglementation fixe des dispositions relatives aux aéronefs télépilotes et aux conditions de leur utilisation afin d'assurer la protection des tiers au sol (règles relatives au survol des agglomérations et de certains sites sensibles) et des autres usagers de l'espace aérien (règles relatives à la hauteur des vols).

108. Utilisation dans un espace clos. L'arrêté du 17 décembre 2015 relatif à la conception des aéronefs civils qui circulent sans personne à bord, aux conditions de leur emploi et aux capacités requises des personnes qui les utilisent précise que la réglementation ne s'applique pas aux drones utilisés à l'intérieur d'espaces clos et couverts (article 1). En dehors des règles internes à l'usine qui pourraient être adoptées, il n'existe donc pas d'autres règles applicables à un drone, autonome au non, évoluant dans un entrepôt par exemple. Il convient alors de faire preuve d'une particulière prudence dans l'utilisation de drones au sein de l'usine dans la mesure où ces derniers présentent un risque pour les personnes qui s'y trouvent.

109. Dans le domaine de la réglementation de l'utilisation des drones civils, la France est en avance sur les autres pays européens. La réglementation française étant récente, cette dernière ne semble pas, dans ses grands principes, sujette à des évolutions à court ou moyen terme. Cependant, l'exploitant de drone devra suivre en détail l'évolution de cette réglementation qui pourra s'enrichir de nouvelles conditions, telle que l'obligation d'immatriculation des drones par exemple.

### 5.2.3 Responsabilité dans le cadre de l'utilisation d'un drone

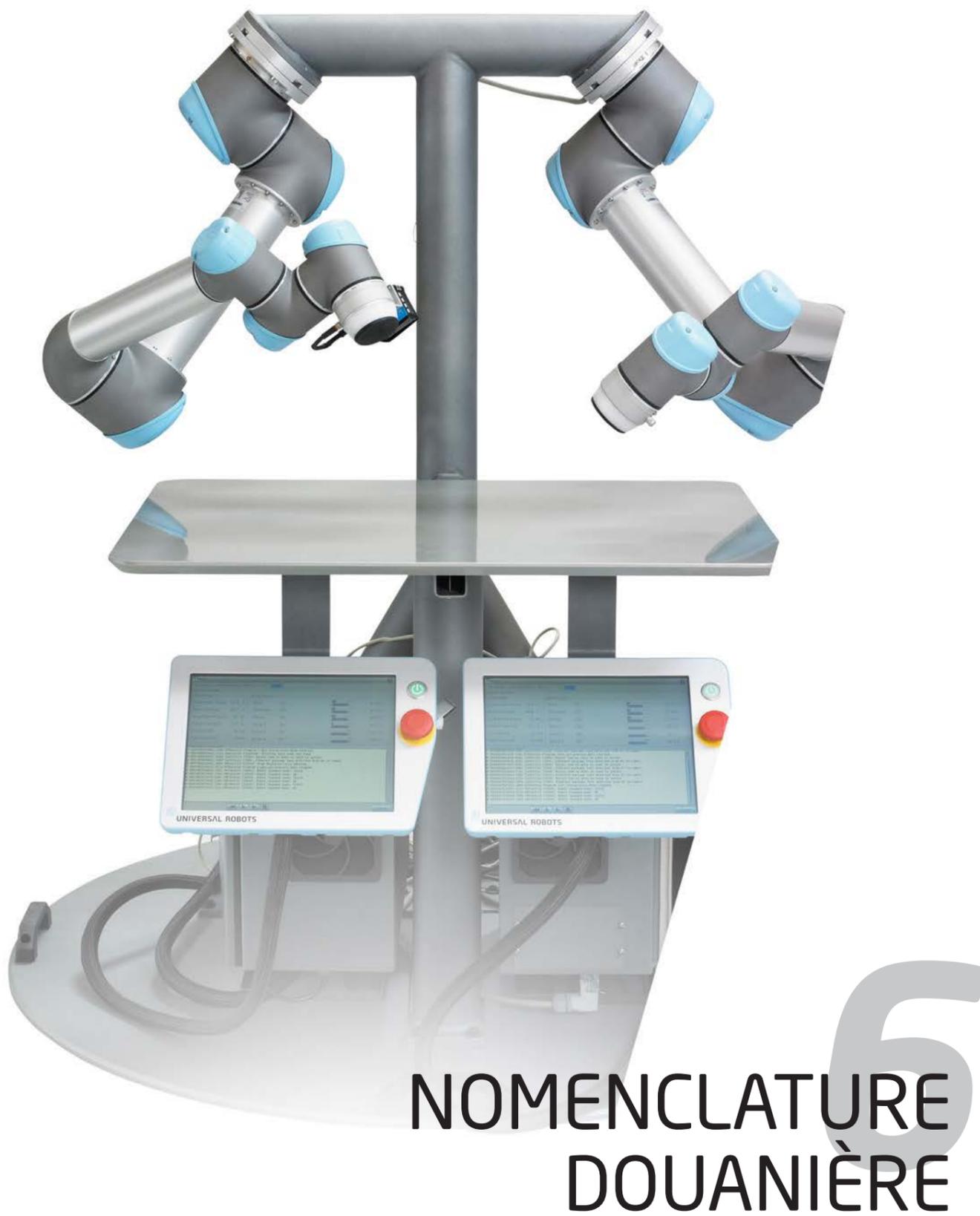
110. Règles applicables. La responsabilité dans le cadre de l'utilisation du drone est régie par les articles L. 6131-1 et suivants du Code des transports. L'article L. 6131-1 précise qu'« en cas de dommage causé par un aéronef en évolution à un autre aéronef en évolution, la responsabilité du pilote et de l'exploitant de l'appareil est régie par les dispositions du Code civil ». L'article L. 6131-2 ajoute que « l'exploitant d'un aéronef est responsable de plein droit des dommages causés par les évolutions de l'aéronef ou les objets qui s'en détachent aux personnes et aux biens à la surface. La responsabilité de l'exploitant ne peut être atténuée ou écartée que par la preuve de la faute de la victime ».

111. Sanctions. L'article L. 6142-4 du Code des transports prévoit que « est puni d'un an d'emprisonnement et de 75 000 € d'amende le fait pour l'exploitant technique, le propriétaire et, le cas échéant, l'exploitant commercial de mettre ou laisser en service un aéronef :

1. Sans avoir obtenu un certificat d'immatriculation lorsque celui-ci est exigible ;
2. Sans les marques d'identification prévues par l'article L. 6111-2 ».

112. L'article L. 6232-2 du même Code dispose qu'« est puni de six mois d'emprisonnement et de 15 000 € d'amende le fait pour le pilote de survoler, par maladresse ou négligence, une zone du territoire français en violation d'une interdiction prononcée dans les conditions prévues par le premier alinéa de l'article L. 6211-4 ».

113. Atteinte à la vie privée. La captation d'images, de sons et de vidéos au moyen d'un drone peut porter atteinte à la vie privée des personnes. Le Code de l'aviation civile, à son article D. 133-10, a prévu qu'« est interdite la prise de vue aérienne par appareil photographique, cinématographique ou par tout autre capteur des zones dont la liste est fixée par arrêté interministériel ». Le Code pénal punit d'un an d'emprisonnement et de 45 000 euros d'amende « le fait, au moyen d'un procédé quelconque, volontairement de porter atteinte à l'intimité de la vie privée d'autrui ».



# NOMENCLATURE DOUANIÈRE

## 6 Les robots dans la nomenclature douanière

**114.** La Fédération Internationale de la Robotique estime, qu'en 2018, 1,3 millions de robots industriels seront en service à travers le monde. Ce marché étant dominé par certains pays tels que la Corée du Sud, l'Allemagne ou le Japon, les exportations de robots, vers la France notamment, ne vont cesser de croître<sup>53</sup>. A ce titre, les industriels français doivent maîtriser les règles du droit des douanes relatives à l'origine de ces robots qui détermineront alors le taux de perception des droits de douanes pour chacun des robots industriels et de service.

*Le taux de perception des droits de douanes d'un robot industriel et de service est conditionné par la connaissance de l'origine, préférentielle ou non préférentielle, du robot qui est déterminée par la position tarifaire de ce dernier. Le robot industriel et de service entre dans le chapitre 84, qui concerne notamment les machines, de la nomenclature du système harmonisé établi par l'Organisation mondiale de douanes.*

**115.** Pour déterminer l'origine (préférentielle ou non préférentielle) d'un robot industriel et de service<sup>54</sup>, il convient notamment de connaître la position tarifaire du produit (en plus de la chronologie et de la localisation des étapes de fabrication et du prix).

**116.** Pour déterminer la position tarifaire d'une marchandise, il existe deux nomenclatures, la nomenclature internationale polyvalente régie par la Convention sur le Système Harmonisé, dite « nomenclature SH » (gérée par l'Organisation mondiale des douanes, OMD)<sup>55</sup> et la nomenclature européenne (qui définit la classification tarifaire dans la nomenclature combinée, dite « nomenclature NC »).

### 6.1 Position tarifaire des robots industriels et de service dans la nomenclature du système harmonisé (SH)

**117.** Les robots industriels et de service entrent dans le chapitre 84 de la nomenclature du SH intitulé « Réacteurs nucléaires, chaudières, machines, appareils et engins mécaniques ; parties de ces machines ou appareils »<sup>56</sup>.

**118.** Deux possibilités de classification d'un robot industriel et de service se présentent :

- soit le robot intègre une catégorie existante, telles que les « machines-outils travaillant par enlèvement de toute matière et opérant par laser (...) » (numéro de position 84.56) ou les « machines automatiques de traitement de l'information et leurs unités ; lecteurs magnétiques ou optiques, machines de mise d'informations sur support sous forme codée (...) » (numéro de position 84.71) ;
- soit le robot n'intègre aucune catégorie existante et doit alors entrer dans le numéro de position 84.79 en tant que « Robots industriels, non dénommés ni compris ailleurs ».

<sup>53</sup> « Survey: 1.3 million industrial robots to enter service by 2018 », Fédération Internationale de la Robotique, 25 février 2016, [http://www.worldrobotics.org/index.php?id=home&news\\_id=287](http://www.worldrobotics.org/index.php?id=home&news_id=287).  
<sup>54</sup> Sur la distinction entre origine préférentielle et non préférentielle, voir les guides des douanes françaises intitulés Guide pour faciliter la maîtrise des règles d'origine préférentielle et Guide pour la détermination de l'origine non préférentielle dans l'Union européenne, disponibles sur, <http://www.douane.gouv.fr>.  
<sup>55</sup> Nomenclature du SH édition 2012 : [http://www.wcoomd.org/fr/topics/nomenclature/instrument-and-tools/hs\\_nomenclature\\_2012/hs\\_nomenclature\\_table\\_2012.aspx](http://www.wcoomd.org/fr/topics/nomenclature/instrument-and-tools/hs_nomenclature_2012/hs_nomenclature_table_2012.aspx).  
<sup>56</sup> Chapitre 84 disponible sur : [http://www.wcoomd.org/fr/topics/nomenclature/instrument-and-tools/hs\\_nomenclature\\_2012/~/\\_media/A593619B170A4BF8A55D5D3CA758CDD.ashx](http://www.wcoomd.org/fr/topics/nomenclature/instrument-and-tools/hs_nomenclature_2012/~/_media/A593619B170A4BF8A55D5D3CA758CDD.ashx).

## 6.2 Position tarifaire des robots industriels et de service dans la nomenclature européenne combinée (NC)

**119.** La nomenclature combinée communautaire est composée de huit chiffres regroupant les six chiffres de la nomenclature SH et deux derniers chiffres qui déterminent les droits de douanes applicables à l'importation dans l'Union européenne. A cela s'ajoute le tarif intégré des communautés européennes (TARIC) qui se compose des huit chiffres de la nomenclature européenne combinée auxquels s'ajoutent deux chiffres qui déterminent les réglementations communautaires douanières et commerciales (relatives aux suspensions et préférences tarifaires, prohibitions, licences ou droits anti-dumping) à l'importation dans l'Union européenne<sup>57</sup>.

**120.** Ainsi, selon la nomenclature combinée communautaire, les « robots industriels, non dénommés ni compris ailleurs » porte le code 8479500000 et les « machines-outils travaillant par enlèvement de toute matière et opérant par laser (...) » portent le code 8456100000.

**121.** En cas de doute sur la position tarifaire d'un robot industriel et de service, il est possible de solliciter au préalable la délivrance d'un renseignement tarifaire contraignant (RTC) ou un renseignement contraignant sur l'origine (RCO), conformément à l'article 33 du règlement UE n° 952/2013 établissant le Code des douanes de l'Union, auprès du Bureau E1 de la Direction Générale des Douanes et Droits Indirects via le portail Prodouane (SOPRANO)<sup>58</sup>. Les renseignements tarifaires ainsi délivrés sont contraignants (uniquement en ce qui concerne la position tarifaire ou la détermination de l'origine des marchandises), c'est-à-dire qu'ils lient les services douaniers de l'Union européenne. Les décisions RTC ou RCO sont valables trois ans à compter de la date à laquelle la décision prend effet.

**122.** La connaissance de la classification tarifaire et du processus de fabrication d'un robot industriel et de service permet donc de déterminer le taux de perception des droits de douanes qui lui sera appliqué.

<sup>57</sup> Consultation TARIC disponible sur : [http://ec.europa.eu/taxation\\_customs/dds2/taric/taric\\_consultation.jsp?Lang=fr](http://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/taric/taric_consultation.jsp?Lang=fr).

<sup>58</sup> Portail SOPRANO accessible sur : <https://pro.douane.gouv.fr/>



# SÉCURITÉ

## 7 Sécurité des robots

*En application de la « directive machines », le robot peut recevoir la qualification de machine ou de quasi-machine. En vertu de cette directive mais également au titre du Code du travail, de nombreuses obligations en matière de santé et de sécurité doivent être respectées pour la commercialisation et l'utilisation des robots.*

**123.** Selon la première loi de la robotique établie par Isaac Asimov<sup>59</sup>, un robot ne peut porter atteinte à un être humain, ni, en restant passif, permettre qu'un être humain soit exposé au danger. Dans l'usine, un robot, qui plus est autonome, est un facteur de risque pour la sécurité des personnes qui l'entourent<sup>60</sup>. Cette situation oblige à identifier un niveau de sécurité minimum pour l'utilisation et l'approche du robot mais aussi et surtout à prendre des mesures pour sécuriser le robot et l'espace qui l'entoure.

### 7.1 Définitions

**124.** En matière de sécurité robotique, il convient de définir les termes de collaboration et d'interaction Homme-robot mais également, au titre de l'application de la « directive machines », les termes de machine et quasi-machine. C'est le rôle des commissions de normalisation.

#### 7.1.1 Collaboration et interaction Homme-robot

**125.** La norme ISO 8373:2012 définit certains termes caractérisant l'interaction pouvant exister entre l'Homme et le robot.

**126.** Il convient de préciser que l'application du document normatif ISO TS 15066 :2016 Robots et dispositifs robotiques -- Robots coopératifs est actuellement en discussion eu égard notamment aux valeurs acceptables de contact.

**Audition de Monsieur Jean-Hugues Ripoteau, Président, Fanuc, 15 janvier 2016 :** « Avec la robotique collaborative, le robot et l'Homme travaillent dans le même environnement. Cette situation peut soulever de nombreuses difficultés juridiques en cas de collision entre l'Homme et le robot ».

**127.** Fonctionnement collaboratif. L'« état dans lequel des robots conçus adéquatement travaillent en collaboration directe avec un humain à l'intérieur d'un espace de travail » est qualifié de fonctionnement collaboratif.

**Audition de Monsieur Raja Chatilla, directeur de l'Institut des systèmes intelligents et de robotique (ISIR), 3 février 2016 :** « Il n'y a pas d'opposition entre autonomie et interaction. Plus le robot est autonome, plus il a des capacités propres et plus l'interaction avec l'Homme devient aisée. L'Homme n'a alors plus besoin de prêter une attention soutenue au robot. Le robot est capable d'interpréter de mieux en mieux les situations, cela va dans le sens d'une plus grande sécurité et d'une meilleure coordination ».

<sup>59</sup> I. ASIMOV, Runaround, 1942.

<sup>60</sup> Voir « Allemagne: un ouvrier tué par un robot dans une usine Volkswagen », l'Express, 02 juillet 2015, [http://www.lexpress.fr/actualite/societe/fait-divers/allemande-un-ouvrier-tue-par-un-robot-dans-une-usine-volkswagen\\_1695482.html](http://www.lexpress.fr/actualite/societe/fait-divers/allemande-un-ouvrier-tue-par-un-robot-dans-une-usine-volkswagen_1695482.html).

avec l'Homme. L'autonomie permet l'interaction. La question qui se pose est de savoir dans quelle mesure l'Homme va intervenir sur les actions du robot quand il décide de reprendre la main ? (...) Les capacités cognitives de l'Homme reste essentielles et complémentaires à la maîtrise des forces mécaniques ».

**128.** Interaction Homme-robot. L'« échange d'informations et d'actions entre l'Homme et le robot pour exécuter une tâche, au moyen d'une interface utilisateur, tels que les échanges à travers des moyens vocaux, visuels et tactiles » définit l'interaction Homme-robot.

**Audition de Monsieur Serge Grygorowicz, PDG et directeur R&D, RB3D, 18 décembre 2015 :** « L'homme reste au centre et il s'agit de le protéger ».

### 7.1.2 Machines et quasi-machines

**129.** Face aux risques existants dans le cadre de l'interaction Homme-robot, le Parlement européen et le Conseil ont adopté la directive 2006/42/CE du 17 mai 2006 relative aux machines, dite « directive machines ». Cette directive a pour objectif de fixer les exigences essentielles de santé et de sécurité relatives à la conception et à la construction de machines mises sur le marché.

**130.** Machine. La directive s'applique aux machines (article 2) définies comme un :

- « ensemble équipé ou destiné à être équipé d'un système d'entraînement autre que la force humaine ou animale appliquée directement, composé de pièces ou d'organes liés entre eux dont au moins un est mobile et qui sont réunis de façon solidaire en vue d'une application définie ;
- ensemble visé au premier tiret, auquel manquent seulement des organes de liaison au site d'utilisation ou de connexion aux sources d'énergie et de mouvement ;
- ensemble visé au premier et au deuxième tirets prêt à être installé et qui ne peut fonctionner en l'état qu'après montage sur un moyen de transport ou installation dans un bâtiment ou une construction ;
- ensemble de machines visées au premier, au deuxième et au troisième tirets ou de quasi-machines qui, afin de concourir à un même résultat, sont disposées et commandées de manière à être solidaires dans leur fonctionnement ;
- ensemble de pièces ou d'organes liés entre eux, dont un au moins est mobile, qui sont réunis en vue de soulever des charges et dont la seule force motrice est une force humaine directement appliquée ».

### Critères de définition d'une machine



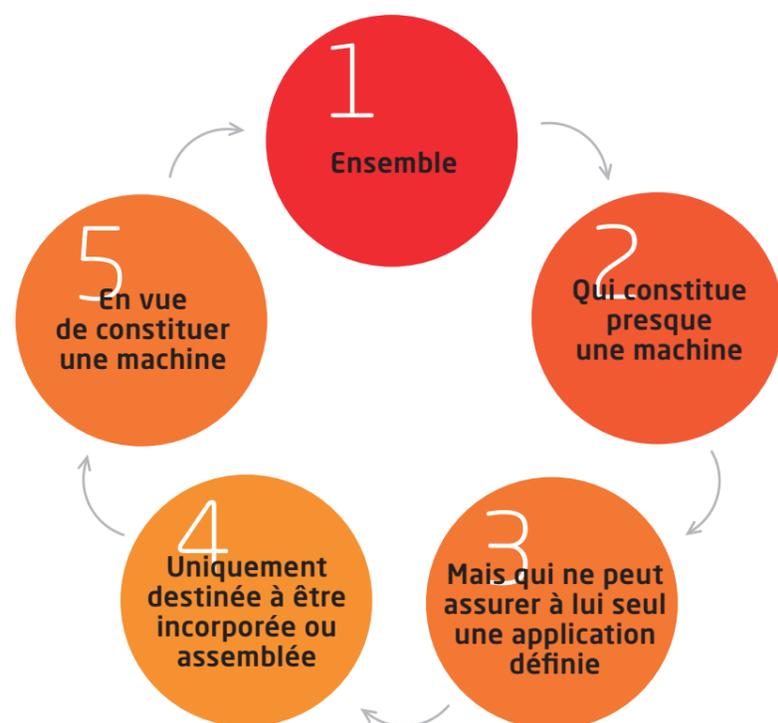
**131.** Application de la définition au robot. Un robot industriel et de service peut être qualifié de machine au sens de la « directive machines » dans la mesure où il répond aux critères de la définition présentée précédemment. A titre d'exemple, un robot sera une machine si :

- il constitue un ensemble composé de software, hardware et capteurs ;
- les mouvements physiques du robot sont permis grâce au software (caractérisant une composition de pièces ou d'organes liés entre eux) ;
- il est composé de bras mobiles et équipé d'un système d'entraînement autre que la force humaine appliquée directement ;
- les pièces ou organes du robot sont réunis solidairement dans un même ensemble pour une application définie, telle que la soudure ou la peinture par exemple.

**132.** La notion d'application définie ne trouve pas de définition dans la directive ni même dans son guide d'application. En France, une définition de cette notion a été donnée par les ministères du Travail et de l'Agriculture dans le guide technique du 18 novembre 2014 relatif aux opérations de modification des machines en service<sup>61</sup>. La notion d'application définie s'entend ainsi comme le « type d'utilisation d'une machine, prévu par le fabricant, lors de sa conception et de sa mise sur le marché. De telles applications sont, par exemple, la transformation, le traitement ou l'emballage de matériaux, le levage et déplacement de matériaux, d'objets ou de personnes, ou encore les travaux du sol et des semis, les travaux d'entretien des cultures et de récolte des produits agricoles ou forestiers ».

**133.** Quasi-machine. La « directive machines » s'applique également aux quasi-machines (article 2) définies comme un « ensemble qui constitue presque une machine, mais qui ne peut assurer à lui seul une application définie. Un système d'entraînement est une quasi-machine. La quasi-machine est uniquement destinée à être incorporée ou assemblée à d'autres machines ou à d'autres quasi-machines ou équipements en vue de constituer une machine à laquelle la présente directive s'applique ».

<sup>61</sup> Guide technique du 18 novembre 2014 relatif aux opérations de modification des machines en service, ministère du Travail, de l'Emploi, de la Formation professionnelle et du Dialogue social et ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt.



**134.** Application de la définition au robot. La notion de quasi-machine semble cependant être la qualification la plus adaptée pour les robots industriels et de service qui s'intègrent dans une autre machine. En effet, à la différence de la notion de machine, le robot industriel et de service qualifié de quasi-machine devra reprendre certaines caractéristiques d'une machine (« constitue presque une machine »), mais il devra :

- être uniquement destiné à s'incorporer ou s'assembler à d'autres machines ou quasi-machines ou équipements en vue de constituer une seule et même machine ;
- être incapable d'assurer seul une fonction définie (cela signifie que sans son incorporation dans une autre machine, quasi-machine ou équipement, il ne peut seul remplir sa fonction).

## 7.2 Les robots dans la « directive machines »

**135.** Le terme robot est utilisé à une seule reprise dans la directive. L'annexe I, concernant les exigences essentielles de santé et de sécurité relatives à la conception et à la construction des machines, précise, dans sa section 1.2.2, que « les organes de service<sup>62</sup> doivent être :

- clairement visibles et identifiables grâce à des pictogrammes, le cas échéant ;
- placés de façon à pouvoir être actionnés en toute sécurité, sans hésitation ni perte de temps et sans équivoque ;
- conçus de façon à ce que le mouvement des organes de service soit cohérent avec l'effet commandé ;
- disposés hors des zones dangereuses sauf, si nécessaire, pour certains organes de service, tels qu'un arrêt d'urgence et une console d'apprentissage pour les robots (...) ».

<sup>62</sup> Selon le guide pour l'application de la directive machines, les organes de service sont des « parties du système de commande qui détectent des signaux d'entrée émis par les opérateurs, généralement au moyen d'une pression de la main ou du pied ».

**136.** Ainsi, pour les robots, la « directive machines » permet que le bouton d'arrêt d'urgence ou la console d'apprentissage soient situés, si cela est nécessaire, dans la zone dangereuse<sup>63</sup>.

**137.** Le guide pour l'application de la directive machines<sup>64</sup> ajoute que « l'emplacement et le positionnement des organes de service hors des zones dangereuses [imposés par la section 1.2.2] sont l'un des moyens d'éviter l'exposition des opérateurs<sup>65</sup> aux dangers. (...) Lorsqu'il est nécessaire de déroger à cette règle générale, par exemple, dans les cas où des organes de service doivent être disponibles dans une zone dangereuse à des fins de réglage ou de maintenance, l'exigence énoncée au quatrième tiret [de la section 1.2.2] peut être satisfaite en fournissant un mode de réglage ou de maintenance dont la sélection déclenche des mesures de protection particulières telles qu'une vitesse réduite et/ou un mouvement par à-coups ; (...) ».

**Audition de Sylvain Acoulon, expert au Centre technique des industries mécaniques (CETIM), 25 février 2016 :** « Face aux exigences de la « directive machines » sur les robots industriels, la responsabilité de l'utilisateur pourrait être revue à l'image d'autres équipements (exemple : « Directive ascenseur » 95/16/CE).

## 7.3 Exigences essentielles de santé et de sécurité

**138.** Les exigences essentielles de santé et de sécurité relatives à la fabrication, la mise sur le marché et l'utilisation de robots industriels et de service se retrouvent dans la « directive machines » et dans le Code du travail.

### 7.3.1 Obligations issues de la « directive machines »

**139.** La « directive machines » impose plusieurs obligations au fabricant<sup>66</sup>, ou à son mandataire, pour la mise sur le marché<sup>67</sup> et la mise en service<sup>68</sup> des machines et quasi-machines (article 5 de la directive).

**140.** Obligations relatives aux machines. Avant de mettre sur le marché et/ou de mettre en service un robot industriel et de service qualifié de machine, le fabricant ou son mandataire doit :

- veiller à ce que celle-ci satisfasse aux exigences essentielles de santé et de sécurité pertinentes énoncées à l'annexe I relative à la conception et à la construction des machines ;
- veiller à ce qu'un dossier technique démontrant que la machine est conforme aux exigences de la directive soit disponible ;
- mettre à disposition, en particulier, les informations nécessaires, telles que la notice d'instructions ;
- appliquer les procédures d'évaluation de la conformité des machines ;
- établir la déclaration CE de conformité et veiller à ce que celle-ci soit jointe à la machine ;
- apposer le marquage CE sur la machine.

**141.** Obligations relatives aux quasi-machines. Avant de mettre sur le marché un robot qualifié de quasi-machine, le fabricant ou son mandataire veille à ce que la documentation technique, la notice d'assemblage et la déclaration d'incorporation soient établies. L'annexe I de la directive machines n'est pas applicable aux quasi-machines. Il est

<sup>63</sup> La zone dangereuse est définie par l'article 1.1.1 de l'annexe I de la directive machines comme « toute zone à l'intérieur et/ou autour d'une machine dans laquelle une personne est soumise à un risque pour sa sécurité ou pour sa santé ».

<sup>64</sup> Guide pour l'application de la directive machines 2006/42/CE, Commission européenne, juin 2010.

<sup>65</sup> L'opérateur est défini par l'article 1.1.1 de l'annexe I de la directive machines comme « la (les) personne(s) chargée(s) d'installer, de faire fonctionner, de régler, d'entretenir, de nettoyer, de dépanner ou de déplacer une machine ».

<sup>66</sup> L'article 2 de la directive définit le fabricant comme « toute personne physique ou morale qui conçoit et/ou fabrique une machine ou quasi-machine à laquelle la directive machines s'applique et qui est responsable de la conformité de cette machine ou quasi-machine à la directive en vue de sa mise sur le marché en son nom ou sous sa marque propre, ou pour son propre usage. En l'absence d'un fabricant tel que défini ci-avant, est considérée comme fabricant, toute personne physique ou morale qui met sur le marché ou met en service une machine ou quasi-machine à laquelle la directive machines s'applique ».

<sup>67</sup> L'article 2 de la directive définit la mise sur le marché comme la « première mise à disposition dans l'Union européenne, à titre onéreux ou gratuit, d'une machine ou quasi-machine en vue de sa distribution ou de son utilisation ».

<sup>68</sup> L'article 2 de la directive définit la mise en service comme la « première utilisation, dans l'Union européenne, conformément à sa destination, d'une machine à laquelle la directive machines s'applique ».

toutefois possible d'indiquer sur la déclaration d'incorporation les exigences essentielles de santé et de sécurité de l'annexe I, appliquées et satisfaites dans le cadre d'une quasi-machine.

### 7.3.2 Application du droit du travail

**142.** Transposition de la « directive machines ». La « directive machines » est transposée dans le droit français aux articles R. 4311-4 et suivants du Code du travail. L'annexe I de la directive est notamment reprise à l'annexe I de l'article R. 4312-1 du Code du travail.

**143.** Protection des travailleurs. Les dispositions du Code du travail relatives à la santé et à la sécurité au travail (quatrième partie du Code du travail) s'appliquent également dans le cadre de l'utilisation de robots industriels et de service. A ce titre, l'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale des travailleurs. Le Code du travail met à la charge de l'employeur une obligation de sécurité de résultat à l'égard des travailleurs (article L. 4121-1).

**144.** Les mesures que doit prendre l'employeur concernant l'utilisation des robots comprennent des actions de prévention des risques professionnels liés à l'utilisation des robots, des actions d'information et de formation, la mise en place d'une organisation et de moyens adaptés pour assurer une utilisation sécurisée du robot. Des exigences spécifiques de conformité doivent aussi être respectées (voir sur ce point le chapitre relatif à la conformité).

**145.** Les robots industriels et de service mis en service ou utilisés dans les établissements destinés à recevoir des travailleurs doivent être équipés, installés, utilisés, réglés et maintenus de manière à préserver la santé et la sécurité des travailleurs (articles L. 4321-1 à L. 4321-5). Les robots doivent également se conformer aux textes réglementaires portant sur :

- les règles générales d'utilisation (articles R. 4321-1 à R. 4321-5) ;
- le maintien en état de conformité (articles R. 4322-1 à R. 4322-3) ;
- l'information et la formation des travailleurs (articles R. 4323-1 à R. 4323-5) ;
- l'installation (articles R. 4323-6 à R. 4323-13) ;
- l'utilisation et la maintenance (articles R. 4323-14 à R. 4323-21) ;
- les vérifications (articles R. 4323-22 à R. 4323-28)<sup>69</sup> ;
- les dispositions particulières applicables aux équipements servant au levage de charges et aux équipements de travail mobiles (articles R. 4323-29 à R. 4323-54)<sup>70</sup> ;
- l'autorisation de conduite (articles R. 4323-55 à R. 4323-57)<sup>71</sup> ;
- prescriptions techniques pour l'utilisation des équipements de travail non soumis à des règles de conception (articles R. 4324-1 à R. 4324-45).

**146.** Jurisprudence. La Cour de cassation a déjà retenu la responsabilité d'employeurs en cas d'infractions à la législation relative à la sécurité des travailleurs dans le cadre d'utilisation de robots.

**147.** La Chambre criminelle de la Cour de cassation, dans son arrêt du 30 septembre 2003, a condamné le directeur d'une usine de fabrication d'emballages et le personnel d'encadrement suite au décès d'un salarié écrasé entre la partie fixe d'un moule et la partie mobile du robot accouplé à une presse hydraulique<sup>72</sup>.

**148.** La deuxième Chambre civile de la Cour de cassation a jugé qu'un employeur avait commis une faute inexcusable en faisant travailler un salarié en coactivité sur une ligne de fabrication robotisée sans prendre les mesures de sécurité nécessaires<sup>73</sup>.

<sup>69</sup> Des arrêtés du ministre chargé du Travail déterminent les équipements de travail et les catégories d'équipements de travail pour lesquels l'employeur procède ou fait procéder à une vérification initiale ; les robots ne sont à ce jour pas cités dans ces équipements

<sup>70</sup> Tous les robots industriels qui peuvent répondre à cette définition sont exclus de ces dispositions relatives à l'arrêté du 1er mars 2004 qui fixe les équipements concernés à savoir « les appareils de levage intégrés dans des machines ou des lignes de fabrication automatisées et évoluant dans une zone inaccessible aux personnes en phase de production ».

<sup>71</sup> Cette autorisation concerne principalement les engins spéciaux et les appareils de levage (pont roulant, grue, etc.)

<sup>72</sup> Cass. crim., 30 septembre 2003, n° 02-87666.

<sup>73</sup> Cass. civ. 2ème, 16 septembre 2003, n° 01-21192.



# ÉVALUATION DE LA CONFORMITÉ

## 8 Evaluation de la conformité des robots

**149.** Le Code du travail (articles L. 4311-1 et suivants) interdit la mise sur le marché d'équipements de travail, dont les robots industriels et de service, qui ne seraient pas conformes aux obligations générales de sécurité. L'employeur utilisateur de robots industriels et de service doit donc respecter les dispositions du Code du travail l'obligeant à mettre en œuvre des mesures pour assurer le maintien en état de conformité des robots, la sécurité du personnel et sa formation.

**150.** Le robot industriel et de service qualifié de machine ou quasi-machine sera soumis aux obligations de conception et de constructions, de l'annexe I de la « directive machines » (l'article R. 4312-1 du Code du travail procède à un renvoi à ladite annexe).

*Le Code du travail, en transposant la « directive machines », a prévu de nombreuses obligations et procédures, applicables aux robots industriels et de service, permettant de s'assurer que ces derniers respectent les exigences de conformité nécessaires en matière de santé et de sécurité.*

**151.** Transposant la « directive machines », le Code du travail prévoit les procédures de certification de conformité (articles R. 4313-1 à R. 4313-18) et les procédures d'évaluation de la conformité (articles R. 4313-19 à R. 4313-95) applicables aux machines et quasi-machines. Il mentionne également la procédure de sauvegarde pour interdire, restreindre ou subordonner à certaines conditions la mise sur le marché des machines (R. 4314-1 à 4314-5). Enfin, sont également précisées les modalités pour les vérifications sur demande de l'inspection du travail (articles R. 4722-5 à R. 4722-8).

**152.** Le responsable de la mise sur le marché d'un robot industriel et de service qualifié de machine doit s'engager à respecter des règles techniques en apposant un marquage CE sur le robot et en délivrant une déclaration CE de conformité.

**Audition de Monsieur Xavier Lucas, PDG, Yaskawa France, 12 février 2016 :** « La tendance actuelle est la robotique collaborative. Il convient de compléter les normes existantes ».

### 8.1 Certification des robots industriels et de service

**153.** Les procédures d'évaluation de la conformité applicables aux machines sont :

- l'évaluation de la conformité avec contrôle interne de la fabrication dite procédure d'autocertification CE (articles R. 4313-20 et suivants) ;
- l'examen CE de type (article R. 4313-23 et suivants) ;
- le système d'assurance qualité complète (articles R. 4313-43 et suivants).

### 8.1.1 Autocertification du robot

**154.** Selon l'article R. 4313-20 du Code du travail, « la procédure de contrôle interne de la fabrication est la procédure par laquelle le fabricant s'assure qu'une machine ou un équipement de protection individuelle satisfait aux règles techniques pertinentes de l'annexe applicable et établit, sous sa responsabilité, une déclaration de conformité en ce sens ».

**155.** Les machines soumises à l'examen CE de type (article R. 4323-23 du Code du travail) sont uniquement les machines listées à l'annexe IV de la « directive machines ». Les robots ne font pas partie de cette liste ; ils sont uniquement soumis, en tant que machines, à l'autocertification.

### 8.1.2 Assurance qualité complète du robot

**156.** La procédure d'assurance qualité complète est définie par l'article R. 4313-43 comme « celle par laquelle un organisme notifié évalue, approuve le système de qualité d'un fabricant de machines et en contrôle l'application. A cette fin, l'organisme notifié s'assure que toutes les mesures ont été prises concernant la conception, la fabrication, l'inspection finale et le stockage ».

## 8.2 Documentation relative aux robots industriels et de service

**157.** Un dossier technique doit être établi pour les robots qualifiés de machine. Il existe aussi un régime spécifique pour les robots pouvant recevoir la qualification de quasi-machine.

### 8.2.1 Dossier technique du robot

**158.** La mise sur le marché d'une machine neuve, en l'occurrence un robot industriel et de service, est subordonnée à la constitution par le fabricant d'un dossier technique relatif aux moyens mis en œuvre pour en assurer la conformité aux règles techniques applicables (article R. 4313-6 du Code du travail).

**159.** Les autorités administratives (ministres chargés du Travail, des Douanes, etc.) peuvent demander communication de ce dossier technique, notamment dans le cadre de la surveillance du marché (article R. 4313-91 du Code du travail).

### 8.2.2 Spécificités des quasi-machines

**160.** Le responsable de la mise sur le marché d'un robot industriel et de service qualifié de quasi-machine doit établir (articles R. 4313-7 et suivants du Code du travail) :

- une documentation technique pertinente ;
- une notice d'assemblage ;
- une déclaration d'incorporation.

**161.** La notice d'assemblage, ainsi que la déclaration d'incorporation, font partie du dossier technique du robot (article R.43-11 du Code du travail).

**Audition de Guy Caverot, Innovation Manager, BA Systemes, 15 janvier 2015 :** « Il n'y a pas de besoin de réglementation mais plutôt de normes avec des certificateurs ».

## 8.3 Normes applicables aux robots industriels et de service

**162.** Les normes européennes harmonisées peuvent s'appliquer aux robots industriels et de service. Ces normes harmonisées ont pour but de fournir les spécifications techniques dont les professionnels ont besoin pour produire et mettre sur le marché des équipements conformes aux exigences essentielles de santé et de sécurité prescrites par la réglementation<sup>74</sup>. Elles ne sont pas obligatoires, mais un robot fabriqué conformément à ces normes pourra bénéficier d'une présomption de conformité aux exigences essentielles. Ces normes représentent l'état de la technique à un moment donné et sont périodiquement mises à jour.

**Audition de Fabien Bardinnet, directeur général de BALYO, 08 janvier 2015 :** « Les normes ne prennent pas en compte la performance de la machine mais la sécurité ».

**163.** Les normes suivantes sont applicables aux robots industriels et de service :

- ISO 9283:1998 (Robots manipulateurs industriels -- Critères de performance et méthodes d'essai correspondantes) ;
- ISO 13849-1:2006 (Sécurité des machines -- Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité -- Partie 1 : Principes généraux de conception) ;
- EN ISO 11161:2007 (sécurité des machines - Systèmes de fabrication intégrés – Prescriptions fondamentales)
- ISO 12100:2010 (Sécurité des machines -- Principes généraux de conception -- Appréciation du risque et réduction du risque) ;
- ISO 10218-1:2011 (Robots et dispositifs robotiques -- Exigences de sécurité pour les robots industriels - Partie 1 : Robots) ;
- ISO 10218-2:2011 (Robots et dispositifs robotiques -- Exigences de sécurité pour les robots industriels - Partie 2 : Systèmes robots et intégration) ;
- ISO 8373:2012 (Robots et composants robotiques -- Vocabulaire) ;
- ISO 9787:2013 (Robots et composants robotiques -- Systèmes de coordonnées et nomenclatures de mouvements) ;
- ISO 13482:2014 (Robots et composants robotiques -- Exigences de sécurité pour les robots de soins personnels) ;
- ISO 13850:2015 (Sécurité des machines -- Fonction d'arrêt d'urgence -- Principes de conception).

**Audition de Monsieur Jacques Dupenloup, responsable des ventes, STAUBLI, 22 avril 2016 :** « Il faut centrer l'analyse sur les normes techniques plutôt que sur les clauses juridiques ».

<sup>74</sup> La liste de ces normes harmonisées est disponible sur le site Internet de la Commission européenne : [http://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/growth/single-market/european-standards/harmonised-standards/index_en.htm).



# SPÉCIFICITÉ DE LA MAINTENANCE

## 9

### Spécificités de la maintenance des robots

**164.** La norme européenne NF EN 13306 X 60-319 définit la notion de maintenance comme « l'ensemble de toutes les actions techniques, administratives et de management durant le cycle de vie d'un bien, destinées à le maintenir ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise ». L'opération de maintenance portant sur un robot industriel et de service peut être réalisée physiquement. Cependant, les robots sont aussi équipés d'outils informatiques permettant la télé-maintenance. Les dispositions législatives applicables à la maintenance d'un robot doivent être connues de l'utilisateur et du fabricant, tout comme les spécificités de certaines clauses contractuelles en la matière.

*Dans le cadre de la maintenance, le fournisseur d'un robot industriel et de service est soumis à plusieurs obligations législatives au titre de la disponibilité des pièces détachées et de la location. Les dispositions contractuelles devront prendre en considération les spécificités propres au robot et ne pas ignorer la maintenance prédictive.*

#### 9.1 Disponibilité des pièces détachées

**165.** Les articles L.111-3 et R.111-3 du Code de la consommation obligent le fabricant ou l'importateur d'un robot à informer le vendeur professionnel de ce robot de la période pendant laquelle, ou de la date jusqu'à laquelle, les pièces détachées indispensables à l'utilisation du robot sont disponibles sur le marché. Cette information doit figurer sur tout document commercial ou sur tout support durable accompagnant la vente du robot. Dès lors que le vendeur du robot a indiqué la période, ou la date mentionnée ci-avant, le fabricant ou l'importateur doit fournir, dans un délai de deux mois, aux vendeurs professionnels ou aux réparateurs, agréés ou non, qui le demandent, les pièces détachées indispensables à l'utilisation du robot vendu.

#### 9.2 Location du robot

**166.** En cas de location d'un robot industriel et de service, le bailleur est tenu d'une obligation d'entretien. Il doit donc entretenir le robot loué en l'état de servir à l'usage pour lequel il a été loué (article 1719 du Code civil) et doit répondre à ce titre d'une obligation de réparation. Cependant, cette obligation de réparation n'est pas d'ordre public, il est donc possible d'y déroger dans le cadre de contrats entre professionnels<sup>75</sup>

<sup>75</sup> Cass., 07 février 1978, n° 76-14214.

## 9.3 Clauses contractuelles spécifiques

**167.** Les dispositions contractuelles relatives à la maintenance doivent prendre en considération les spécificités de la robotique.

### 9.3.1 Maintenance corrective et préventive

**168.** Le contrat de maintenance d'un robot doit prévoir des dispositions relatives à la maintenance préventive et à la maintenance corrective. La maintenance préventive est particulièrement nécessaire dans le cadre de l'utilisation de robots récemment mis sur le marché qui doivent alors faire l'objet de suivis réguliers pour une efficacité optimale.

### 9.3.2 Niveau de compétence

**169.** Il convient de prévoir dans le contrat de maintenance d'un robot industriel et de service que le prestataire doit employer les moyens les plus appropriés pour exécuter ses obligations contractuelles. Certains robots industriels et de service contiennent des systèmes extrêmement complexes et parfois très spécifiques lorsqu'ils intègrent de l'intelligence artificielle. Le contrat de maintenance doit donc prévoir que le prestataire qui assure la maintenance dispose des compétences nécessaires pour pouvoir correctement effectuer sa mission.

### 9.3.3 Sécurité

**170.** L'ensemble des mesures prises pour garantir la sécurité des personnes évoluant aux abords du robot doivent s'appliquer aux prestataires assurant la maintenance de ce dernier. Les dispositions contractuelles relatives à la maintenance pourront prévoir que le client qui bénéficie de la maintenance assurera la coordination des mesures de prévention sur son site<sup>76</sup>.

### 9.3.4 Télémaintenance

**171.** Les dispositions contractuelles prévoyant la télémaintenance d'un robot industriel et de service doivent prévoir des procédures relatives aux autorisations et modalités d'accès à distance au système informatique composant le robot. La télémaintenance étant particulièrement intrusive et pouvant conduire à l'accès, par le prestataire de maintenance, à de nombreuses informations contenues dans le système informatique du robot, il conviendra de prévoir que les personnes qui réalisent les opérations de télémaintenance sont tenues au respect d'une stricte confidentialité.

### 9.3.5 Usage non autorisé

**172.** Les robots industriels et de service peuvent faire l'objet d'utilisations très variées. Cependant le robot est destiné, dans l'usine, à un usage particulier. Ainsi, le fournisseur du robot pourra prévoir qu'en cas d'usage non autorisé de ce dernier, il refusera d'effectuer la maintenance.

### 9.3.6 Maintenance prédictive

**173.** Prévoir les défaillances du robot avant qu'elles ne surviennent, tel est l'enjeu de la maintenance prédictive. Grâce à des capteurs qui permettent de réviser les équipements suivant leurs conditions réelles d'utilisation et du fait de l'analyse de données provenant des systèmes de surveillance, il est possible de déterminer les facteurs de probabilité d'un défaut.

**174.** La maintenance prédictive d'un robot impliquera que le prestataire en charge de la maintenance s'oblige à une surveillance continue du robot et à l'évaluation régulière des composants qui permettent d'analyser le robot. Des procédures d'alerte en cas de détection de manière préventive d'anomalies dans le fonctionnement du robot doivent aussi être prévues contractuellement.

<sup>76</sup> Voir notamment sur ce point l'article L.4321-1 du Code du travail.



# QUALIFICATIONS JURIDIQUES

# 10

## Diversité des qualifications juridiques des robots

**175.** Le robot industriel et de service peut être soumis à plusieurs qualifications propres à certains textes spéciaux qui imposent des obligations particulières au fabricant, au distributeur et à l'importateur. Ces qualifications sont issues des directives dites « nouvelle approche ». Les principales qualifications envisageables sont présentées ci-dessous (cette présentation ne liste pas l'ensemble des directives « nouvelle approche »).

*Dans le cadre de la conception, de la fabrication et de l'utilisation du robot, il convient de porter une attention particulière à quatre textes spéciaux qui peuvent être applicables aux robots industriels et de service: le règlement 428/2009 sur les biens à double usage, la directive 2014/35/UE applicable au matériel électrique basse tension, la directive 2014/53/UE applicable aux équipements radioélectriques et la directive 2014/30/UE sur la compatibilité électromagnétique.*

### 10.1 Bien à double usage

**176.** Selon l'article 2 du règlement 428/2009 (modifié par le règlement 388/2012), les biens à double usage sont « des produits, y compris les logiciels et les technologies, susceptibles d'avoir une utilisation tant civile que militaire ; ils incluent tous les biens qui peuvent à la fois être utilisés à des fins non explosives et entrer de manière quelconque dans la fabrication d'armes nucléaires ou d'autres dispositifs nucléaires explosifs ».

**177.** Un robot industriel et de service peut être un « produit », pouvant notamment entrer dans la catégorie « technologie ». En tant que robot, il peut avoir une utilisation civile qui pourrait être détournée à des fins militaires d'autant plus s'il a des bras articulés, est mobile et doté de capacités d'autonomie.

**178.** Si le robot peut être qualifié de bien à double usage et que ses caractéristiques sont reprises dans l'une des catégories de l'annexe I du règlement 428/2009, son exportation sera alors soumise à l'obtention préalable d'une licence d'exportation.

### 10.2 Matériel électrique basse tension

**179.** La directive 2014/35/UE du Parlement européen et du Conseil du 26 février 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant la mise à disposition sur le marché du matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension, dite « directive basse tension », a pour objectif de garantir que le matériel électrique se trouvant sur le marché satisfait aux exigences garantissant un niveau élevé de protection de la santé et de la sécurité (article 1er). Cette directive a été transposée en droit français par le décret n° 2015-1083 du 27 août 2015.

**180.** La directive 2014/35/UE s'applique au robot industriel et de service pouvant être qualifié de matériel électrique destiné à être employé à une tension nominale comprise entre 50 et 1 000 V pour le courant alternatif et 75 et 1 500 V pour le courant continu (article 2). Le robot industriel et de service intégrant cette caractéristique doit donc répondre aux exigences essentielles de santé et de sécurité listées en annexe I de la directive qui contient notamment des dispositions concernant la protection contre les dangers qui peuvent provenir du matériel électrique et la

protection contre les dangers qui peuvent être causés par les influences extérieures sur le matériel électrique. Une procédure d'évaluation de la conformité aux exigences de fabrication est prévue aux annexes III et IV de la directive.

## 10.3 Équipement radioélectrique

**181.** La directive 2014/53/UE du 16 avril 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant la mise à disposition sur le marché d'équipements radioélectriques, dite « directive RED », a pour objet d'établir un cadre réglementaire pour la mise à disposition sur le marché d'équipements radioélectriques et leur mise en service dans l'Union européenne. Cette directive a été transposée en France dans le Code des postes et des communications électroniques.

**182.** Un robot industriel et de service pourra recevoir la qualification d'équipement radioélectrique s'il est un « produit électrique ou électronique qui émet et/ou reçoit intentionnellement des ondes radioélectriques à des fins de radiocommunication et/ou radiorepérage, ou un produit électrique ou électronique qui doit être complété d'un accessoire, tel qu'une antenne, pour émettre et/ou recevoir intentionnellement des ondes radioélectriques à des fins de radiocommunication et/ou radiorepérage » (article 2).

**183.** Le robot industriel et de service pourra être qualifié d'équipement radioélectrique dans la mesure où c'est un produit électrique et électronique qui émet et/ou reçoit intentionnellement des ondes radioélectriques à des fins de radiocommunication (s'il contient des composants radio par exemple). Deux situations doivent cependant être distinguées :

- si le composant radio est démontable (USB ou GPRS, par exemple), le robot n'est pas soumis à la « directive RED » mais reste soumis aux autres directives qui lui sont applicables (« directive basse tension » et « directive CEM », par exemple) ;
- si le composant n'est pas destiné à être démonté, alors le robot est soumis à la « directive RED » (tel qu'un système Wi-Fi dans un ordinateur).

**184.** Le robot pouvant recevoir la qualification d'équipements radioélectriques est soumis à des exigences essentielles et à des obligations particulières détaillées par la directive qui pèsent sur le fabricant, le mandataire, l'importateur et le distributeur (établissement et conservation d'une documentation et apposition d'un numéro de type notamment). Le robot doit également se conformer à une procédure d'évaluation de la conformité aux exigences essentielles (articles 16 et suivants).

## 10.4 Compatibilité électromagnétique

**185.** La directive 2014/30/UE du 26 février 2014 relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant la compatibilité électromagnétique, dite « directive CEM », vise à assurer la conformité des équipements électriques ou électroniques à un niveau adéquat de compatibilité électromagnétique. Cette directive a été transposée en France dans le Code des postes et des communications électroniques (articles R.20-1 et suivants).

**186.** Un robot industriel et de service peut être soumis à cette directive dans la mesure où il est un « un appareil ou une installation fixe quelconque ». Un appareil est défini comme « tout dispositif fini ou toute combinaison de tels dispositifs mis à disposition sur le marché en tant qu'unité fonctionnelle indépendante, destiné à l'utilisateur final et susceptible de produire des perturbations électromagnétiques, ou dont le fonctionnement peut être affecté par de telles perturbations ». Une installation fixe est définie comme « une combinaison particulière de plusieurs types d'appareils et, le cas échéant, d'autres dispositifs, qui sont assemblés, installés et prévus pour être utilisés de façon permanente à un endroit prédéfini » (article 3).

**187.** Les robots industriels et de service qui entrent dans le champ d'application de la « directive CEM » doivent répondre aux exigences essentielles de santé et de sécurité listées en annexe I (articles 6 et suivants). Parmi ces exigences essentielles on retrouve l'obligation de concevoir des équipements « conformément à l'état de la technique, de façon à garantir que les perturbations électromagnétiques produites ne dépassent pas le niveau au-delà duquel des équipements hertziens et de télécommunications ou d'autres équipements ne peuvent pas fonctionner comme prévu ». Il existe également une obligation d'évaluation de la conformité (annexes II et III).

## Synthèse des principales qualifications que peut recevoir le robot industriel et de service



**188.** Pour chacune des obligations afférentes à ces diverses qualifications, le droit français prévoit des sanctions et mesures spécifiques en cas de non-respect desdites obligations. A titre d'exemples :

- concernant les sanctions, l'exportation sans licence de robots industriels et de service qualifiés de biens et technologies à double usage constitue un délit douanier de 1<sup>ère</sup> classe (articles 38 et 414 du Code des douanes) ;
- s'agissant des mesures spécifiques, les robots qualifiés d'équipements radioélectriques peuvent être interdits de mise sur le marché ou retirés du marché par arrêté du ministre chargé des Communications électroniques s'il ne respecte pas les exigences essentielles qui lui sont applicables (article R. 20-21 du Code des postes et des communications électroniques).



# 11

## Robots autonomes et responsabilité

**189.** La responsabilité juridique propre aux robots autonomes est une problématique que le droit positif ne traite pas directement. Le cadre juridique actuel est inadapté à l'intelligence artificielle des robots dans la mesure où il ne pose pas de règles spéciales permettant d'identifier, en cas de dommage causé par un robot autonome, la personne responsable. Plusieurs régimes peuvent cependant s'appliquer à une telle situation.

### 11.1 Identification des personnes responsables

**190.** La détermination du responsable d'un accident impliquant un robot industriel et de service autonome est une question complexe dans la mesure où il peut s'agir du concepteur, du programmeur, du fabricant, de l'intégrateur, de l'utilisateur, voire du robot lui-même. La responsabilité pénale d'une personne morale peut également être engagée dès lors que l'infraction impliquant un robot a été commise pour le compte de cette personne morale.

**Audition de Laurence Devillers, Professeur à l'Université Paris-Sorbonne 4, membre de l'équipe de recherche du LIMSI-CNRS et de la CERNA, experte en interaction affective et sociale homme-robot, 8 avril 2016 :**

*« Il faut rendre la machine traçable pour comprendre par quelle étape est passé son raisonnement afin de répondre à la question de la responsabilité ».*

*Bien que les régimes de responsabilité, civile et pénale ne sont pas adaptés aux robots autonomes, la responsabilité civile de droit commun, la responsabilité du fait des choses, la responsabilité du fait des produits défectueux et la responsabilité des commettants du fait de leurs préposés peuvent s'appliquer en cas de fait dommageable causé par le robot tout comme la responsabilité pénale en cas d'infraction commise dans le cadre de l'utilisation du robot.*

**Audition de Monsieur Franck Gambelli, Directeur des Affaires juridiques, Fédération des Industries Mécaniques, 25 mai**

**2016 :** *« Le consommateur peut devenir le constructeur de la machine puisqu'un consommateur peut transformer la machine. Le consommateur programmeur vient limiter la responsabilité du fabricant. ».*

## 11.2 Régimes de responsabilité civile délictuelle applicables

191. Plusieurs régimes de responsabilité civile peuvent s'appliquer en cas de dommages causés par le robot.

**Audition de Monsieur Khalil Rouhana, Directeur Contenu numérique & Systèmes cognitifs, Direction générale de la Société de l'Information et Médias, Commission européenne, 4 décembre 2015 :** « Il ne faut pas écarter la notion de proportionnalité dans la responsabilité. Or, cette notion est occultée par les juristes ».

### 11.2.1 Responsabilité civile de droit commun

192. La responsabilité civile délictuelle de droit commun de l'article 1382 du Code civil pourra s'appliquer si, au titre de la conception, de la programmation, de l'intégration ou de l'utilisation du robot, une faute est commise (la faute est qualifiée de « fait quelconque de l'homme »), que cette faute a conduit à un préjudice et qu'il existe un lien de causalité entre la faute et le préjudice.

193. Si le robot est conçu, programmé ou utilisé par une personne et que dans le cadre de cette conception, programmation, ou utilisation un dommage est causé à un tiers, la responsabilité de l'article 1382 pourra s'appliquer.

### 11.2.2 Responsabilité du fait des choses

194. La responsabilité du fait des choses, posée par l'article 1384 du Code civil, implique la réunion de trois conditions : une chose, le fait d'une chose et la garde de la chose. La garde de la chose nécessite que le gardien dispose de l'usage, de la direction et du contrôle de la chose<sup>77</sup>.

195. Ce régime de responsabilité peut s'appliquer au robot industriel et de service en tant que tel dans la mesure où la notion de chose s'entend de manière large (inerte ou en mouvement, mobilière ou immobilière, dangereuse ou non dangereuse, etc.) et que l'utilisateur peut avoir la garde, physique et/ou intellectuelle (dans la mesure où elle est programmée par informatique), du robot.

196. Le gardien sera donc déclaré responsable des dommages causés par le robot dont il a la garde.

### 11.2.3 Responsabilité du fait des produits défectueux

197. Aux termes des articles 1386-1 et suivants du Code civil, le régime de responsabilité du fait des produits défectueux<sup>78</sup> fait peser prioritairement sur le producteur du produit les conséquences dommageables de la défectuosité de ce dernier.

198. L'article 1386-3 définit le produit comme « tout bien meuble, même s'il est incorporé dans un immeuble (...) ». Selon l'article 1386-4, « un produit est défectueux au sens du présent titre lorsqu'il n'offre pas la sécurité à laquelle on peut légitimement s'attendre ».

199. Le législateur a institué, par l'article 1386-1, un régime spécial de responsabilité sans faute. Alors même qu'aucune faute n'aurait été commise, le producteur est réputé responsable des défauts de sécurité de ses produits ayant entraîné un dommage. Ce régime de responsabilité s'avère peu adapté au robot dans la mesure où ce dernier gagne en autonomie décisionnelle. Cette responsabilité devrait échoir à l'utilisateur à mesure que le robot gagne en apprentissage.

200. Le robot est un produit complexe car il allie une partie matérielle et une partie logicielle. La question se pose donc de savoir si un logiciel peut être qualifié de produit. Une réponse ministérielle apporte des éléments de réponse en précisant que l'application du régime de responsabilité du fait des produits défectueux aux logiciels ne concerne que « les situations où ceux-ci seraient à l'origine directe d'une atteinte à la sécurité des personnes ou des biens,

<sup>77</sup> Cass., 2 décembre 1941, arrêt Franck.

<sup>78</sup> Transposition de la directive Directive 85/374/CEE du Conseil du 25 juillet 1985 relative au rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives des États membres en matière de responsabilité du fait des produits défectueux

hypothèse pour le moins résiduelle<sup>79</sup> ». Dans l'hypothèse où un logiciel peut être qualifié de produit un virus ou un bogue pourraient caractériser la défectuosité du produit et donc du robot lui-même.

201. En cas d'autonomie et de présence d'intelligence artificielle dans le robot, le producteur, afin de limiter sa responsabilité, devra fournir aux utilisateurs les informations nécessaires sur les risques que présente le robot.

**Audition de Jean-Gabriel Ganascia, Professeur au laboratoire d'informatique de l'université Pierre-et-Marie-Curie, expert en intelligence artificielle, 27 novembre 2015 :** « Nous avons affaire à des objets technologiques qui ont une telle complexité que le lien entre la chaîne causale et la réponse n'est pas toujours facile à anticiper ».

### 11.2.4 Responsabilité des commettants du fait de leurs préposés

202. Le régime de responsabilité des commettants du fait de leurs préposés visé à l'article 1384 du code civil, implique un lien de préposition, le fait du préposé et le rattachement du fait dommageable au rapport de préposition. Le robot ne saurait, à ce jour, être qualifié de préposé, du fait notamment de l'impossibilité de qualifier juridiquement le rapport entre le robot et son utilisateur de rapport de subordination. De surcroît, la personnalité n'est pas reconnue au robot. L'utilisation du robot par un préposé peut néanmoins conduire, en cas de fait dommageable, à engager la responsabilité du commettant.

**Audition d'Alexandra Bensamoun, Professeur en droit privé, Université Rennes 1, 18 décembre 2015 :** « La responsabilité du fait des choses ne suffira pas. Concernant la responsabilité du fait d'autrui, il faudrait pour cela reconnaître que le robot est « autrui », la question pourrait se poser. ».

## 11.3 Responsabilité pénale

203. Plusieurs qualifications pénales sont envisageables en cas d'infraction commise dans le cadre de l'utilisation du robot : homicide involontaire (article 221-6 et suivants du Code pénal), violences volontaires (article 222-19 et suivants du Code pénal) ou encore mise en danger d'autrui (articles 223-1 et suivants du Code pénal). Pour les infractions non intentionnelles en matière d'utilisation d'un robot, la faute pourra par exemple consister en une faute d'imprudence ou une exposition aux risques par la violation délibérée d'une obligation particulière de sécurité (article 222-20 du Code pénal).

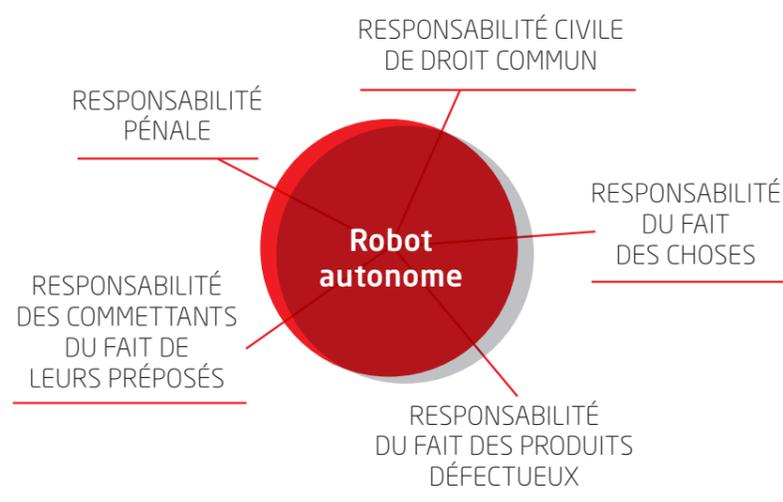
204. Le robot peut également être considéré comme une arme s'il est utilisé « pour tuer, blesser ou menacer » (article 132-75 du Code pénal).

**Audition de Bruno Bonnell, chef de file du plan robotique français et président du groupe Syrobo au sein du SYMOP, 27 novembre 2015 :** « On ne peut pas séparer autonomie de responsabilité ».

205. Le droit pénal spécial du travail traite également les infractions à la réglementation pouvant être commises par le robot et qui ne sont pas nécessairement suivies d'un dommage corporel.

<sup>79</sup> Rép. min. n° 15677 : JOAN R, 24 août 1998.

*Synthèse des régimes de responsabilité liée à la conception, la fabrication ou l'utilisation du robot*



**206.** A ce jour, l'ensemble des régimes de responsabilité présentés précédemment n'apportent aucune réponse précise à la question de savoir qui est responsable en cas de fait dommageable ou d'infraction commis par un robot industriel et de service autonome.

**207.** La proposition de Livre vert de la Commission européenne sur les questions juridiques en matière de robotique suggère la mise en œuvre d'un cadre juridique spécifique<sup>80</sup>.

**Audition de Fabien Bardinet, directeur général de BALYO, 08 janvier 2015 :**

*« Socialement nous sommes loin d'être capables d'accepter que le robot puisse se tromper alors que l'humain se trompe régulièrement. Le cadre réglementaire ne doit pas devancer l'acceptation humaine mais doit l'accompagner ».*

<sup>80</sup> Suggestion for a green paper on legal issues in robotics, Contribution to Deliverable D3.2.1 on ELS issues in robotics, EU Robotics, 31 décembre 2012, [https://eu-robotics.net/cms/upload/PDF/euRobotics\\_Deliverable\\_D.3.2.1\\_Annex\\_Suggestion\\_GreenPaper\\_ELS\\_IssuesInRobotics.pdf](https://eu-robotics.net/cms/upload/PDF/euRobotics_Deliverable_D.3.2.1_Annex_Suggestion_GreenPaper_ELS_IssuesInRobotics.pdf)



# 12

## Assurance des robots

**208.** L'assurance est une considération essentielle pour le développement des activités industrielles. Les assureurs devront naturellement se spécialiser dans les dommages robotiques et permettre la mise à disposition de polices d'assurance qui sécurisent l'insertion du robot dans l'environnement industriel.

### 12.1 Assurance de protection du robot

*La police d'assurance relative aux robots doit permettre de protéger le robot contre les risques auxquels ils sont confrontés mais également d'assurer la responsabilité pour les dommages qu'ils pourraient causer, on peut alors parler de « dommages robotiques ».*

**209.** Le contrat d'assurance de bien correspond aux assurances de protection du bien lui-même. Cette assurance pourra assurer les robots en cas de vol, de perte, de bris, etc.

### 12.2 Assurance de responsabilité pour les dommages causés par le robot

**210.** La question se pose de savoir si le fait dommageable du robot peut être qualifié de sinistre. Pour répondre aux dommages robotiques la société Néotech Assurance, par exemple, a développé une police spéciale.

#### 12.2.1 Problématique du fait dommageable unique

**211.** S'agissant des assurances de responsabilité, l'article L. 124-1-1 du Code des assurances définit le sinistre comme « tout dommage ou ensemble de dommages causés à des tiers, engageant la responsabilité de l'assuré, résultant d'un fait dommageable et ayant donné lieu à une ou plusieurs réclamations ». Ce même article précise qu'« un ensemble de faits dommageables ayant la même cause technique est assimilé à un fait dommageable unique ». Le fait dommageable d'un robot pourrait constituer une « cause technique » unique. Ainsi, les assureurs pourraient garantir l'ensemble des faits dommageables des robots.

#### 12.2.2 Etat de l'art

**212.** A titre d'exemple, Néotech Assurance a créé une police d'assurance dédiée aux robots. Cette police a pour particularité d'être une « assurance robot complète » (prenant en charge les frais de réparation, de reconfiguration, des pertes financières, etc.), une « protection juridique robot » (prévoyant une assistance juridique, notamment devant la CNIL, et les frais de défense), une « assurance tous risques des robots » (comprenant vol, bris, incendie, explosion, dégâts des eaux)<sup>81</sup>.

**Audition de Monsieur Tristan Gobin, Codirecteur associé, Hal Robotics, architecte et roboticien, 16 mai 2016 :** « Aujourd'hui on met des caches physiques, à aucun moment l'humain n'est en contact avec le robot, notamment dans le domaine des travaux. Il y a des capteurs mais à l'heure actuelle une cellule de soudure est dans des barrières physiques. Si quelqu'un intervient, cela arrête directement le process. A ce jour le développement de la technologie pourrait permettre d'ouvrir ces caches physiques ».

<sup>81</sup> Pour plus d'informations sur cette assurance des robots : <http://www.neotech-assurances.fr/assurance-robot>.

# 12

## ASSURANCE



# 13

## Données et bases de données utilisées par les robots

**213.** L'usine du futur doit permettre une plus grande personnalisation des produits fabriqués. Cela impose de pouvoir s'adapter à des séries plus réduites mais aussi d'aller jusqu'à la connaissance du détail des besoins et attentes de chaque client. Le robot industriel et de service (et/ou le système dans lequel il s'intègre) doit parfois être acteur de la collecte et du traitement d'un grand nombre de données sur le client mais aussi sur d'autres éléments, tels que les matières utilisées, les processus de fabrication spécifiques, les données techniques, etc.

**214.** Face au Big data<sup>82</sup>, le robot industriel et de service doit disposer des moyens nécessaires pour analyser ces données mais doit aussi et surtout respecter les règles qui régissent le traitement et l'utilisation des données, notamment à caractère personnel, et des bases de données.

**215.** Le robot industriel et de service, d'autant plus s'il agit grâce à l'intelligence artificielle, peut être programmé pour constituer ou intégrer des bases de données. Il pourra même enrichir ces bases de données par les informations qu'il génère lui-même ou qui lui sont envoyées.

### 13.1 Protection des bases de données contenues dans les robots industriels et de service

**216.** La notion de base de données doit être définie afin d'identifier le droit qui lui est applicable.

#### 13.1.1 Définition

**217.** L'article L. 112-3 du Code de la propriété intellectuelle énonce qu'« on entend par base de données un recueil d'œuvres, de données ou d'autres éléments indépendants, disposés de manière systématique ou méthodique, et individuellement accessibles par des moyens électroniques ou par tout autre moyen ».

#### 13.1.2 Droit applicable

**218.** Le cadre légal de la protection des bases de données est fixé par la directive 96/9/CE du 11 mars 1996 concernant la protection juridique des bases de données. Cette directive a été transposée en France par loi n° 98-536 du 1er juillet 1998 portant transposition dans le Code de la propriété intellectuelle de la directive 96/9/CE. Elle ajoute à la protection par le droit d'auteur un droit qualifié de « sui generis » du producteur de la base contre une extraction ou une réutilisation de celle-ci d'une « partie substantielle du contenu de celle-ci ».

**219.** L'exploitation du Big data par un robot industriel et de service, et notamment son utilisateur, doit respecter les droits dont dispose l'auteur sur la structure de la base de données et/ou les droits du producteur des bases de données dans lesquelles figurent les données utilisées.

<sup>82</sup> Le terme « Big data », ou en français « Mégadonnées », est défini par la Commission générale de terminologie et de néologie comme un ensemble de « données structurées ou non dont le très grand volume requiert des outils d'analyse adaptés », Commission générale de terminologie, Vocabulaire de l'informatique, J.O. du 22 août 2014.

## 13.2 Protection des données à caractère personnel collectées et traitées par le robot

**220.** Dans la mesure où, dans le cadre d'activités en B to C, le robot industriel et de service collecte et/ou traite des données concernant directement le client (tels que ses coordonnées ou ses préférences), certaines de ces données peuvent être qualifiées de données à caractère personnel.

**221.** Les éditeurs d'applications qui collectent et traitent des données à caractère personnel par le biais d'un robot doivent respecter la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés. A compter du 25 mai 2018, entrera en vigueur le règlement 2016/679 du 27 avril 2016 relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données.

**Audition de Monsieur Olivier Guilhem, Directeur juridique, Aldebaran Robotics,**

**12 février 2016 :** « Le robot peut tout savoir de l'Homme. L'Homme a donc une partie de lui dans le robot ».

### 13.2.1 Définition

**222.** L'article 2 de la loi Informatique et libertés définit les données à caractère personnel comme étant « toute information relative à une personne physique identifiée ou qui peut être identifiée, directement ou indirectement, par référence à un numéro d'identification ou à un ou plusieurs éléments qui lui sont propres ».

### 13.2.2 Obligations au titre de la réglementation Informatique et libertés

**223.** Pour chaque application de collecte et de traitement des données à caractère personnel intégrées dans le robot, il convient de s'assurer que la finalité de cette dernière est déterminée, explicite et légitime. Au titre de l'utilisation du robot, le propriétaire gestionnaire du traitement des données a des obligations déclaratives auprès de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (Cnil), dès lors que des données à caractère personnel sont collectées et traitées par le robot. De surcroît, tout détenteur d'un dispositif traitant de données à caractère personnel a l'obligation d'assurer la sécurité et la confidentialité de ces données.

**Audition de Bruno Bonnell, chef de file du plan robotique français et président du groupe**

**Syrobo au sein du SYMOP, 27 novembre 2015 :** « Les industriels doivent être capables de dire et montrer comment les données personnelles qui ont trait à la vie privée vont être utilisées ».

### 13.2.3 Risques relatifs aux données à caractère personnel collectées et traitées par les robots

**224.** Le robot industriel et de service traitant et collectant des données à caractère personnel présente plusieurs risques en lien notamment avec le détournement de ces données au regard de la finalité du traitement initialement invoquée, de l'interconnexion et du rapprochement des fichiers ou de la collecte indirecte des données à caractère personnel (sur les réseaux sociaux par exemple). Ces risques sont d'autant plus accrus du fait du Big data et principalement du volume, de la vitesse et de la variété des données exploitées par le robot<sup>83</sup>.

**225.** Pour se prémunir contre ces risques, le propriétaire gestionnaire du traitement des données collectées et traitées par le robot devra réaliser des contrôles périodiques afin de vérifier si le traitement reste conforme aux caractéristiques déclarées à la Cnil, si les clients sont bien informés de leurs droits et/ou s'ils ont donné leur consentement lorsque cela est nécessaire.

**Audition de Bruno Bonnell, chef de file du plan robotique français et président du groupe Syrobo au sein du SYMOP, 27 novembre 2015 :**

« Faire une « loi robotique et libertés » me paraît légitime ».

**226.** Une « loi robotique et libertés », applicable dans le domaine industriel comme pour les robots de service destinés à être utilisés par les particuliers, pourrait par exemple traiter de la responsabilité en cas d'accident suite à l'utilisation d'une donnée erronée dans la fabrication d'un produit ou en cas d'accident causé par un capteur défectueux en raison du traitement d'une donnée fausse.

**227.** Les cybermenaces représentent également un autre risque lié à la collecte et au traitement de données à caractère personnel (risque concernant plus généralement les robots qui contiennent et traitent des informations stratégiques pour l'entreprise). La cybersécurité doit donc être une composante essentielle de l'intégration d'un robot dans un environnement professionnel.

<sup>83</sup> Voir pour exemple le « top 10 de la sécurité du Big data », Cloud Security Alliance, [http://www.isaca.org/groups/professional-english/big-data/groupdocuments/big\\_data\\_top\\_ten\\_v1.pdf](http://www.isaca.org/groups/professional-english/big-data/groupdocuments/big_data_top_ten_v1.pdf)



# DROIT DE LA ROBOTIQUE DANS LE MONDE

## 14 Droit de la robotique dans le monde

**228.** Préoccupées par l'avenir de leurs industries, les principales puissances économiques mondiales se sont lancées dans des plans de modernisation des outils industriels nationaux<sup>84</sup>. L'Allemagne a mis en œuvre un projet collectif intitulé Plattform 4.0<sup>85</sup>. Le Royaume-Uni a lancé le réseau Catapult<sup>86</sup>. Les États-Unis ont créé un réseau destiné à coordonner les initiatives publique et privée dans le domaine des technologies de production émergentes et baptisé National Network for Manufacturing Innovation<sup>87</sup>.

**229.** La robotique est au cœur de ces plans nationaux qui ne s'accompagnent pas d'évolutions juridiques majeures concernant l'emploi des robots. L'Allemagne s'appuie cependant fortement sur la normalisation pour tenter d'imposer ses normes dans la compétition internationale.

**230.** Aucun Etat ne s'est à ce jour doté d'un régime juridique détaillé et spécifique à la robotique. Des dispositions juridiques relatives aux robots peuvent tout de même se retrouver de façon éparse dans certains droits étrangers<sup>88</sup>.

### 14.1 Définition

**231.** Dans les droits nationaux européens on retrouve régulièrement la notion de robot, et la définition y afférant, au titre de la transposition du règlement (CE) n° 428/2009 du Conseil du 5 mai 2009 instituant un régime communautaire de contrôle des exportations, des transferts, du courtage et du transit de biens à double usage et de la « directive machines ».

**232.** Le Japon a qualifié le robot industriel (« industrial robot ») de « machine composée de manipulateurs et d'un dispositif de mémorisation »<sup>89</sup>.

### 14.2 Drones aériens et véhicules terrestre autonomes

**233.** Bien qu'aucun régime juridique propre à la robotique n'ait été identifié dans les droits étrangers, il existe des dispositions propres aux drones et aux véhicules autonomes.

<sup>84</sup> L'industrie du futur à travers le monde, Les synthèses de La Fabrique, Numéro 4, La Fabrique de l'industrie, mars 2016.

<sup>85</sup> Pour plus d'informations : Les politiques nationales en faveur de l'industrie du futur, l'Allemagne, La Fabrique de l'Industrie, <http://www.la-fabrique.fr/projet-en-cours/industrie-du-futur>.

<sup>86</sup> Site Internet du réseau Catapult : <https://www.catapult.org.uk/about-us-text>.

<sup>87</sup> Report to the president, Accelerating U.S. advanced manufacturing, Executive Office of the President, President's Council of Advisors on Science and Technology, Octobre 2014.

<sup>88</sup> A. BENSOUSSAN, J. BENSOUSSAN, Comparative Handbook : Robotic Technologies Law, Larcier, 2016.

<sup>89</sup> Ordinance on Industrial Safety and Health, Ministry of Labour Ordinance No. 32 of September 30, 1972 (révisée le 30 mars 2007), art. 36: " (...) a machine which is composed of manipulators and memory devices (...)".

### 14.2.1 Régime juridique des drones

234. De nombreux Etats ont récemment adopté des régimes spécifiques d'utilisation de drones, notamment l'Italie<sup>90</sup>, le Japon<sup>91</sup>, l'Afrique du Sud<sup>92</sup> et les Etats-Unis<sup>93</sup>.

### 14.2.2 Régime juridique des véhicules autonomes

23. **Etats-Unis.** Les Etats-Unis ont adopté des réglementations autorisant la circulation des voitures autonomes sur la voie publique, notamment dans les Etats suivants : Nevada (depuis juin 2011), Floride (depuis avril 2012), Californie (depuis septembre 2012) et Michigan (depuis fin 2013).

25. **Autres pays.** Les tests des voitures autonomes sur la voie publique sont également autorisés en Angleterre<sup>94</sup>, en Suède, à Singapour, ainsi qu'au Japon. Ces Etats ont en commun de ne pas avoir ratifié la Convention de Vienne de 1968 qui impose la présence d'un conducteur à bord d'une voiture.

## 14.3 Fiscalité attractive

235. Certains Etats, comme l'Italie et la Suisse, ont adopté des règles fiscales attractives visant à favoriser l'innovation et les investissements dans les nouvelles technologies ayant une application industrielle, tels que les robots.

90 Règlement du 16 juillet 2015 transposant le règlement d'exécution (UE) N° 923/2012 de la Commission du 26 septembre 2012 établissant les règles de l'air communes et des dispositions opérationnelles relatives aux services et procédures de navigation aérienne et modifiant le règlement d'exécution (UE) n° 1035/2011, ainsi que les règlements (CE) n° 1265/2007, (CE) n° 1794/2006, (CE) n° 730/2006, (CE) n° 1033/2006 et (UE) n° 255/2010.

91 Civil Aeronautics Act, 10 décembre 2015.

92 Regulations on Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS), 1er juillet 2015.

93 Federal Aviation Administration Modernization and Reform Act, 14 février 2012, [https://www.faa.gov/about/plans\\_reports/modernization/](https://www.faa.gov/about/plans_reports/modernization/).

94 The Pathway to Driverless Cars. Summary report and action plan. Departement of Transport, février 2015, [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/401562/pathway-driverless-cars-summary.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/401562/pathway-driverless-cars-summary.pdf).



# 15

## Droit prospectif

**236.** L'histoire des robots et du droit qui leur est applicable ne vont cesser de s'écrire. Une définition juridique du robot, étant donné son utilisation croissante en tant qu'outil de production et de service, deviendra nécessaire. Les pouvoirs publics (français et/ou européens), ou la jurisprudence, devront donc en trouver une définition et lui offrir un statut juridique, une des pistes pouvant être la personnalité juridique sur le modèle de la personnalité morale en droit des sociétés.

**237.** Le projet de rapport contenant des recommandations concernant des règles de droit civil sur la robotique, réalisé par le groupe de travail sur la robotique et l'intelligence artificielle du Parlement européen, propose « la création d'une personnalité juridique spécifique aux robots, pour qu'au moins les robots autonomes les plus sophistiqués puissent être considérés comme des personnes électroniques dotées de droits et de devoirs bien précis, y compris celui de réparer tout dommage causé à un tiers ». Ainsi, « serait considéré comme une personne électronique tout robot qui prend des décisions autonomes de manière intelligente ou qui interagit de manière indépendante avec des tiers »<sup>95</sup>. Ce projet de résolution rejoint la thèse de l'Association du droit des robots selon laquelle les robots intelligents devraient être dotés d'une personnalité juridique afin d'en faire « des personnes électroniques reconnues et assurées »<sup>96</sup>.

**238.** En parallèle, la réglementation des algorithmes, et plus généralement de l'intelligence artificielle, se précisera tout comme les règles relatives à la mobilité des robots industriels et de service autonomes. Ces précisions permettront une utilisation optimale des robots dans un cadre juridique sécurisé. Concernant la mobilité des robots, plusieurs années de tests sur les voies terrestres seront nécessaires afin d'aboutir à des technologies fiables pouvant être réglementées juridiquement.

**239.** Il convient aussi d'anticiper le fait que les exigences en matière de sécurité pourront se renforcer à mesure que les robots prendront de plus en plus de place aux côtés des êtres humains, notamment sur le lieu de travail. Cependant, des règles existent déjà, la question est de savoir comment les appliquer.

**240.** Enfin, même s'il ne semble pas qu'un régime de responsabilité spécifique aux robots soit adopté à court ou moyen terme en France, la jurisprudence interprétera les dispositions actuellement existantes afin de chercher à construire des règles qui prendront en considération les spécificités de la robotique.

**241.** La crainte de porter atteinte au développement technologique et à l'innovation justifie cependant aujourd'hui l'absence d'action législative et réglementaire en matière de robotique.

<sup>95</sup> Projet de rapport contenant des recommandations à la Commission concernant des règles de droit civil sur la robotique (2015/2103(INL)), Parlement européen, Commission des affaires juridiques, Rapporteur: Mady Delvaux, 31 mai 2016, p. 13.

<sup>96</sup> Faire des robots des « personnes électroniques » reconnues et assurées, G. CHAMPEAU, Numerama, 23 juin 2016, <http://www.numerama.com/politique/177087-faire-des-robots-des-personnes-electroniques-reconnues-par-le-droit.html>.



# RECOMMANDATIONS 16

## 16 Recommandations

### **Recommandation 1 :** **Création d'un comité national d'éthique de la robotique**

242. Cette première recommandation a fait l'unanimité au sein des personnes auditionnées.

#### **Recommandation 1.1 :** *Missions et composition du comité national d'éthique de la robotique*

243. Reprise par chaque personne auditionnée, cette recommandation est partagée par tous les professionnels de la robotique.

244. Le comité d'éthique de la robotique pourrait ainsi être composé de :

- juristes ;
- sociologues ;
- industriels ;
- scientifiques ;
- éthiciens.

245. Reste cependant à définir le rôle et les pouvoirs du comité d'éthique :

- autorité de conseil ou autorité d'avis ?
- émet des avis et/ou recommandations dotés ou non d'une force normative ?

246. Ainsi, certaines personnes auditionnées ont soulevé la question de la relation entre les êtres humains et la position des robots. Certaines questions philosophiques et anthropologiques vont se poser. En effet, le développement de la robotique emporte nécessairement des problématiques en sciences humaines.

247. La force de la France réside notamment dans sa recherche en sciences humaines, il convient de comprendre et d'étudier la mise en œuvre des robots dans la vie quotidienne.

#### **Recommandation 1.2 :** *Mise à disposition d'un éthicien aux membres du SYMOP*

248. Il ressort des réflexions qu'un éthicien pourrait jouer le rôle de correspondant au sein des entreprises, tel un « correspondant Informatique et libertés ».

249. La mise à disposition d'un éthicien aux membres du Symop pourrait faire l'objet d'une gestion et d'une mutualisation.

## Recommandation 2 : Reconnaissance du métier d'intégrateur

250. L'une des personnes auditionnées nous a fait part de ses recommandations concernant:

- la création d'un diplôme d'intégrateur ;

### Recommandation 2.1 : Création d'un diplôme d'intégrateur

251. A titre d'exemple, le métier d'intégrateur correspond à « l'assemblage des produits du commerce pour répondre au besoin du client ». Or, ce métier n'existe pas à proprement parler. En effet, il n'y a pas de formation ou de diplôme.

252. Il a été recommandé la création de :

- une formation ;
- un diplôme.

## Recommandation 3 : Traçabilité (intégration d'une boîte noire)

253. Afin de pouvoir répartir proportionnellement la responsabilité entre les différents acteurs, il est recommandé d'intégrer des boîtes noires sur les machines et les robots afin de pouvoir retracer l'historique.

254. Retracer cet historique pourrait permettre d'établir la part de responsabilité entre l'utilisateur, le concepteur, le programmeur, l'intégrateur, etc.

255. Par ailleurs, l'utilisation de boîtes noires permettrait de comprendre ce qu'il s'est passé pendant l'action et de savoir pourquoi la machine a pris telle ou telle décision. Cela permettrait d'analyser la prise de décision du robot.

256. Ainsi, il serait possible de comprendre pourquoi le robot prend telle décision alors que l'être humain en attendait une autre. Cette réponse technologique servirait à améliorer la relation Homme-robot. Dans ce sens, un retour d'expérience des usagers permettrait d'établir les dysfonctionnements liés à la machine.

## Recommandation 4 : Rappeler l'importance de l'analyse des risques

### Recommandation 4.1 : Acceptation des chocs (détermination des seuils d'acceptabilité sociale et de détermination du risque)

257. Aujourd'hui, les risques d'accidents sont admis notamment pour les voitures. Pourquoi ne pas admettre et accepter un tel risque pour les robots ?

258. De plus, s'il est admis que le robot peut parfois présenter une certaine dangerosité, les constructeurs peuvent/doivent doubler les chaînes de commandes mécaniques. Il faut déterminer les seuils d'acceptabilité sociale et de détermination du risque.

259. La tolérance des êtres humains aux défauts est nulle. L'attente envers les machines est supérieure à celle des êtres humains. Socialement, l'Homme n'est pas capable d'accepter que le robot puisse se tromper et blesser.

260. Cela nécessite une évolution progressive de la société. Le cadre légal et réglementaire ne doit donc pas devancer l'acceptation humaine mais doit l'accompagner.

### Recommandation 4.2 : Liste des possibilités d'accident

261. Il a été recommandé de lister les accidents possibles. Cela pourrait permettre d'offrir une vision exacte de la possibilité d'accident et du nombre d'accidents.

262. Par ailleurs, l'établissement du nombre d'accidents et la communication sur le type d'accidents pourraient permettre d'élaborer un indicateur qui servira à améliorer la collaboration entre les êtres humains et les robots.

263. Il a été remarqué que les accidents sont souvent liés à un problème de gouvernance entre les êtres humains et les robots. Si l'on considère que les êtres humains ne sont pas raisonnables, la cage ne doit pas s'ouvrir.

264. Dans le cadre du véhicule autonome, le pilotage se fait de façon automatique. Ce pilotage automatique fait en sorte de réduire considérablement les accidents. Le véhicule autonome l'emporte sur l'être humain. Si les automatismes permettent de diminuer considérablement la mortalité, il faut laisser les robots prendre des décisions à notre place et accepter l'erreur.

## Recommandation 5 : Assurance obligatoire

265. Face à l'émergence des nouvelles formes de robotique, il a été recommandé la mise en place d'une assurance obligatoire.

266. Il faut prendre conscience que la robotique présente des risques dans la mesure où il n'est pas possible de séparer autonomie et responsabilité.

## Recommandation 6 : Certification

267. Certains professionnels se sont positionnés sur l'obligation d'une certification comme un certificat pour piloter un drone.

268. La notion d'opérateur emmène nécessairement à la notion de permis. C'est pourquoi une certification devrait être rendue obligatoire par la loi.

## Recommandation 7 : Action législative au cas par cas

269. Si une action législative ne semble pas opportune à court terme, pour certaines personnes auditionnées, il convient de légiférer au cas par cas sur les technologies par secteur et créer de nouveaux statuts.

270. Il ressort des auditions qu'il faudrait légiférer sur :

- la responsabilité ;
- la protection de l'intimité de la vie privée ;
- la collecte et le traitement des données à caractère personnel ;

271. La normalisation doit accompagner l'acceptation des robots dans la vie humaine et l'évolution de la société.

## Remerciements

Les rédacteurs du Livre blanc remercient particulièrement et chaleureusement l'implication :

Des membres du comité de pilotage :

- Madame Pauline Martin, SYMOP
- Maître François Gorriez, cabinet Alain Bensoussan Avocats Lexing
- Maître Charlotte Gôme, cabinet Alain Bensoussan Avocats Lexing
- Maître Philippe Veber, cabinet Veber Avocats

Du SYMOP

Des personnes auditionnées.

## Liste des annexes :

- Lettre de mission
- Composition du comité de pilotage
- Liste des personnes auditionnées
- Bibliographie
- Glossaire
- Index

## Lettre de mission



A Courbevoie, le 02 septembre 2015

A l'attention de Maître Alain Bensoussan  
A l'attention de Monsieur Renaud Champion  
A l'attention de Monsieur Serge Nadreau

Messieurs,

Afin de mieux connaître l'état de l'art et les attentes du marché de la robotique et de la machine-outil intelligente concernant les problématiques juridiques, notre syndicat souhaite organiser un groupe de travail ayant pour objectif de déboucher sur la publication d'un livre blanc.

Les thèmes principaux concerneraient :

- Les souhaits des industriels et des prestataires de services ;
- Les attentes des clients en B to C et B to B ;
- Les préoccupations des pouvoirs publics français et européens.

Le groupe que vous co-présiderez a comme objectif de remettre ce livre blanc pour le 15 mai 2016 au plus tard.

En vous remerciant de votre implication dans ce projet,

Veuillez agréer, Messieurs, l'expression de mes sentiments distingués.

Jean Tournoux  
Délégué général

45 rue Louis-Blanc - 92400 Courbevoie  
Tél. +33 (0)1 47 17 67 17 - Fax +33 (0)1 47 17 67 25  
[www.symop.com](http://www.symop.com)

NOS TECHNOLOGIES AU CŒUR DE VOTRE COMPÉTITIVITÉ

1

## Composition du comité de pilotage

- Maître Alain Bensoussan, cabinet Alain Bensoussan Avocats Lexing
- Monsieur Renaud Champion
- Madame Pauline Martin, SYMOP
- Maître François Gorriez, cabinet Alain Bensoussan Avocats Lexing
- Maître Charlotte Gôme, cabinet Alain Bensoussan Avocats Lexing
- Maître Philippe Veber, cabinet Veber Avocats

## Liste des personnes auditionnées

**272.** Dans le cadre de la réalisation du présent Livre blanc, et notamment de la réflexion relative aux recommandations, les personnes suivantes ont été auditionnées :

- Monsieur Sylvain Acoulon, expert au Centre technique des industries mécaniques (CETIM) ;
- Monsieur Fabien Bardinnet, directeur général de BALYO ;
- Monsieur Bruno Bonnell, chef de file du plan robotique français et président du groupe Syrobo au sein du SYMOP ;
- Monsieur Guy Caverot, Innovation Manager, BA Systemes ;
- Monsieur Raja Chatilla, directeur de l'Institut des systèmes intelligents et de robotique (ISIR) ;
- Madame Alexandra Bensamoun, Professeur en droit privé, Université Rennes 1 ;
- Madame Laurence Devillers, Professeur à l'Université Paris-Sorbonne 4, membre de l'équipe de recherche du LIMSI-CNRS et de la CERNA, experte en interaction affective et sociale Homme-robot ;
- Monsieur Jacques Dupenloup, responsable des ventes, STAUBLI ;
- Monsieur Jean Gabriel Ganascia, Professeur au laboratoire d'informatique de l'Université Pierre et Marie Curie, expert en intelligence artificielle ;
- Monsieur Franck Gambelli, Directeur des Affaires juridiques, Fédération des Industries Mécaniques ;
- Monsieur Olivier Gibaru, Professeur des Universités, responsable de la plateforme Non-A d'INRIA Lille-Nord Europe et chercheur en mathématiques et robotique ;
- Monsieur Tristan Gobin, Codirecteur associé, Hal Robotics, architecte et roboticien ;
- Monsieur Alexei Grinbaum, chercheur au laboratoire LARSIM, CEA-Saclay ;
- Monsieur Serge Grygorowicz, PDG et directeur R&D, RB3D ;
- Monsieur Olivier Guilhem, Directeur juridique, Aldebaran Robotics ;
- Monsieur Jean-Luc Imhof, Directeur général, Kuka Automatismes Robotique ;
- Monsieur Christophe Leroux, Manager European Affairs in robotics, CEA, Interactive Robotics Lab ;
- Monsieur Xavier Lucas, PDG, Yaskawa France ;
- Monsieur Patrick Mariage, PDG d'Actemium Poissy ;
- Monsieur Stéphane Morel, PDG d'Akeoplus ;
- Monsieur Yves Page, expert sécurité routière, Renault ;
- Monsieur Rémy Poulachon, Directeur de l'Innovation et des Partenariats, SEDONA ;
- Monsieur Jean-Hugues Ripoteau, Président, Fanuc ;
- Monsieur Kalhil Rouhanna, Directeur Contenu numérique & Systèmes cognitifs, Direction générale de la Société de l'Information et Médias, Commission européenne.

## Canevas des auditions

### CANEVAS D'ENTRETIEN LIVRE BLANC

#### Droit des robots industriels et de services AUDITION

Personne :

Date :

#### 1. Les problématiques juridiques : ruptures technologiques et ruptures juridiques associées

1.1 Question n°1 : Quelles sont les ruptures technologiques qui vous paraissent marquer l'ère de la robotique ?

1.2 Question n°2 : Quels sont les problèmes juridiques auxquels vous êtes confrontés ou que vous anticipez ?

#### 2. Evolution des cadres juridiques

2.1 Question 1 : Pensez-vous opportun d'une action législative dans l'année qui suit ? Si oui, dans quels domaines ? Si non, pourquoi ?

2.2 Question 2 : Pensez-vous opportun de légiférer dans le domaine de l'intelligence artificielle ?

#### 3. L'évolution des cadres contractuels

3.1 Question 1 : Quelles sont les clauses auxquelles il faut prendre attention dans un contrat de robot ?

3.2 Question 2 : Quelles sont les clauses auxquelles il faut prendre attention dans un contrat de machine-outil ?

#### 4. Annexe : tableau des recommandations par interview

## Bibliographie

A. BENSOUSSAN, J. BENSOUSSAN, Comparative handbook : robotic technologies law, Larcier, 2016

Industrie du futur : concepts et état des lieux, la Fabrique de l'industrie, février 2016

K. DARLING, A. BENSOUSSAN, Y. CONSTANTINIDES, J-C GANASCIA, J. MCCARTHY, O. TESQUET, En compagnie des robots, Premier Parallèle, 2016

A. FOUCHERE « Bientôt des robots au chevet des patients japonais », Le monde diplomatique, août 2016

Les Robots, objets scientifiques, objets de droits, sous la direction d'A. BENSAMOUN, mare & martin, Collection des Presses Universitaires de Sceaux, 2016

L'industrie du futur à travers le monde, Les synthèses de La Fabrique, Numéro 4, La Fabrique de l'industrie, mars 2016

Projet de rapport contenant des recommandations à la Commission concernant des règles de droit civil sur la robotique (2015/2103(INL)), Parlement européen, Commission des affaires juridiques, Rapporteur: Mady Delvaux, 31 mai 2016

Rapport au nom de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques sur les robots et la loi, compte rendu de l'audition publique du 10 décembre 2015 et de la présentation des conclusions du 3 mars 2016 par M. Jean-Yves le Déaut, député, et M. Bruno Sido, sénateur, 2016

Technologies clé 2020, Etude, ministère de l'Economie, de l'Industrie et du Numérique, Direction générale des entreprises, 2016

Transformer l'industrie par le numérique, Livre blanc Industrie du futur, Syntec Numérique, 2016

A. BENSOUSSAN, J. BENSOUSSAN, Droit des robots, Larcier, 2015

Aéronefs circulant sans personne à bord : activités particulières, Direction générale de l'aviation civile, 2015

Cahier de l'observatoire Fives des usines du futur, Homme + robot, une équipe gagnante pour l'usine du futur ?, l'Observatoire Fives, 2015

Chiffres clés, SYMOP, 2015/2016

Drones et killer robots : faut-il les interdire ?, sous la direction de R. DOARE, D. DANET et G. de BOISBOISSEL, PUR, Juin 2015

Guide pratique de l'Usine du futur, enjeux et panorama des solutions, Fédération des Industries mécaniques, Alliance Industrie du futur, 2015

M.-C. PIATTI, « Droit et Post-humanité. La Technique, marqueur de la relation entre « personne » et « patrimoine » ? La personne et (est) son patrimoine génétique ou bionique », Bruylant, 2015,

Réunir la Nouvelle France Industrielle, Dossier de presse, Alliance Industrie du Futur, 2015

The Pathway to Driverless Cars. Summary report and action plan. Departement of Transport, février 2015

World Robotics 2015 Industrial Robots, International Federation of Robotics, 2015

Accelerating U.S. advanced manufacturing, Report to the President, Executive Office of the President, President's Council of Advisors on Science and Technology, 2014

Ethique de la recherche en robotique, Rapport n°1 de la CERNA, 2014

G. LOISEAU, M. BOURGEOIS, « Du robot en droit à un droit des robots », JCP, éd. G., N° 48, 24 novembre 2014

Guidelines on Regulating Robotics, deliverable D6.2, RoboLaw EU FP7 project, Septembre 2014

I. ACHILLEAS P., La guerre des étoiles - de la science-fiction à la science juridique, dans Actes de colloque Lois de la guerre, 3-4 avril 2014 sous la direction de S. BOIRON, N. GOEDERT et N. MAILLARD, à paraître

Industrie 4.0 les leviers de la transformation, Gimélec, 2014

La robotique dans l'usine du futur, Note de mutation, Club d'analyse économique Midi-Pyrénées, 2014

R. CHATILA, Robotique et complexité : modèles, architecture, décision et conscience, Berthiz (A.) et Petit (J.-L.) dir., Complexité-Simplicité, Paris, éd. Collège de France, coll. Conférences, 2014, n° 1

Des brevets pour les logiciels? Droit et pratique en Europe, Office européen des brevets, 2013	Unmanned : The Legal Response to Robotic Revolution on Sea, Land and Air, Journal of Law, Information and Science, 2008, vol. 19, n° 1
Factories of the future 2020, Commission européenne, 2013	J.-C. HEUDIN, Les créatures artificielles. Des automates aux mondes virtuels, Paris, éd. Odile Jacob, série Sciences, 2008
France Robots Initiatives, ministère du Redressement productif, ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2013	P. COIFFET, Robots industriels : concepts, définitions et classifications, Techniques de l'ingénieur, Traité informatique industrielle, 2007, art. R 7700, 2007
Industrie 4.0 l'usine connectée, Gimélec, 2013	P. COIFFET, Robots : les problématiques actuelles, Techniques de l'ingénieur, Traité informatique industrielle, 2007, art. S 7702
J. LARIEU, « Les robots et la propriété intellectuelle », Prop. Ind., n° 2, février 2013, étude 1, n° 5	Y. LEIDWANGER, Robots mobiles intelligents. Du capteur au comportement, éd. Dunod, coll. Editions Techniques et Scientifiques Françaises, 2006
Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0, Final report of the Industrie 4.0 Working Group, German Federal Ministry of Education and Research, 2013	C. FIEVET, Les robots, éd. PUF, coll. Que sais-je, n° 3646, 2002
Le développement industriel futur de la robotique personnelle et de service en France, DGCIS, PIPAME, 2012	P. ARNAUD, Des moutons et des robots. Architecture de contrôle réactive et déplacements collectifs de robots, éd. Presses Polytechniques et universitaires romandes, coll. Meta, 2000
Suggestion for a green paper on legal issues in robotics, Contribution to Deliverable D3.2.1 on ELS issues in robotics, EU Robotics, 2012	P. COIFFET, Robot habilis, robot sapiens. Histoire, développements et futurs de la robotique, Paris éd. Hermès, coll. Perspectives, 1993
B. BONNELL, Viva la rovolution. Une nouvelle étape pour l'humanité, éd. JC Lattès, 2010	D. HUNT, Understanding Robotics, San Diego, Californie, éd. Academic Press, 1990
C. BOP, Robotique, Traité de la robotique 2. Les parties opératives. Préhension, adaptabilité, actionneurs, transmission, capteurs, éd. Ellipses, coll. Technosup, 2010	D.J. TODD, Fundamentals of robot technology, Springer Netherlands, 1986
Guide pour l'application de la directive machines 2006/94/CE, Commission européenne, juin 2010	I. ASIMOV, « Un défilé de robots. - Le correcteur », traduit de l'américain par P. BILLON, J'ai lu, n° 542, 1974 [Titre original : Gallery Slave, paru en 1957]
J.-C. HEUDIN, Robots et avatars. Le rêve de Pygmalion, Paris, éd. Odile Jacob, 2009,	
L. FRECON, O. KAZAR, Manuel d'intelligence artificielle, éd. Presse polytechniques et universitaires romandes, coll. Metis LyonTech, 2009,	
B. GODARTY, M. HAGGER, The Laws of Man over Vehicles	

## Glossaire

### Aéronef télépiloté

Aéronef qui circule sans personne à bord sous le contrôle d'un télépilote (source : arrêté du 17 décembre 2015 relatif à la conception des aéronefs civils qui circulent sans personne à bord, aux conditions de leur emploi et aux capacités requises des personnes qui les utilisent).

### Autonomie

Capacité d'exécuter des tâches prévues à partir de l'état courant et des détections, sans intervention humaine » (source : norme ISO 8373:2012).

### Base de données

Recueil d'œuvres, de données ou d'autres éléments indépendants, disposés de manière systématique ou méthodique, et individuellement accessibles par des moyens électroniques ou par tout autre moyen (source : article L. 112-3 du Code de la propriété intellectuelle).

### Cobot

Robot conçu pour travailler dans une zone commune avec l'opérateur en phase de production.

### Bien à double usage

Produits, y compris les logiciels et les technologies, susceptibles d'avoir une utilisation tant civile que militaire ; ils incluent tous les biens qui peuvent à la fois être utilisés à des fins non explosives et entrer de manière quelconque dans la fabrication

d'armes nucléaires ou d'autres dispositifs nucléaires explosifs (source : règlement 428/2009).

### Donnée à caractère personnel

Toute information relative à une personne physique identifiée ou qui peut être identifiée, directement ou indirectement, par référence à un numéro d'identification ou à un ou plusieurs éléments qui lui sont propres (source : article 2 de la loi Informatique et libertés du 6 janvier 1978).

### Drone

Voir aéronef télépiloté.

### Exosquelette

Sorte de « carapace » articulée et motorisée dont un être humain peut s'équiper pour démultiplier ses forces et porter des poids élevés (plusieurs dizaines de kg) ou parcourir des distances importantes avec moins de fatigue (source : CERNA).

### Fonctionnement collaboratif

Etat dans lequel des robots conçus adéquatement travaillent en collaboration directe avec un humain à l'intérieur d'un espace de travail (source : ISO 8373:2012).

### Intelligence artificielle

Capacité d'une unité fonctionnelle à exécuter des fonctions généralement associées à l'intelligence humaine, telles que le raisonnement et l'apprentissage (source : norme ISO 2382-28).

## Interaction Homme-robot

Echange d'informations et d'actions entre l'Homme et le robot pour exécuter une tâche, au moyen d'une interface utilisateur, tels que les échanges à travers des moyens vocaux, visuels et tactiles » définit l'interaction Homme-robot (source : ISO 8373:2012).

## Maintenance

L'ensemble de toutes les actions techniques, administratives et de management durant le cycle de vie d'un bien, destinées à le maintenir ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise (source : norme européenne NF EN 13306 X 60-319).

## Robot

Mécanisme programmable actionné sur au moins deux axes avec un degré d'autonomie, se déplaçant dans son environnement, pour exécuter des tâches prévues (source : ISO 8373:2012).

## Robotique

Science et pratique de la conception, de la fabrication et de la mise en œuvre des robots (source : ISO 8373:2012).

## Robot de collaboration

Robot conçu pour une interaction directe avec un être humain (source : ISO 8373:2012).

## Robot industriel

Manipulateur multi-application reprogram-

mable commandé automatiquement, programmable sur trois axes ou plus, qui peut être fixé sur place ou mobile, destiné à être utilisé dans des applications d'automatisation industrielle (source : ISO 8373:2012).

## Robot intelligent

Robot capable d'exécuter des tâches par détection de son environnement, et/ou par interaction avec des sources extérieures et adaptation de son comportement (source : norme ISO 8373:2012).

## Système robot industriel

Système comprenant un ou plusieurs robots industriels, un ou plusieurs terminaux, et tous les mécanismes, équipements, composants et capteurs nécessaires au robot dans l'exécution de sa tâche (source : norme ISO 8373:2012).

## Télépilote

Personne contrôlant les évolutions d'un aéronef télépilote, soit manuellement, soit lorsque l'aéronef évolue de manière automatique, en surveillant la trajectoire et en restant en mesure à tout instant d'intervenir sur cette trajectoire pour assurer la sécurité (source : arrêté du 17 décembre 2015 relatif à la conception des aéronefs civils qui circulent sans personne à bord, aux conditions de leur emploi et aux capacités requises des personnes qui les utilisent).

## Index

<b>A</b>			<b>I</b>	
	algorithme	31, 32	Informatique et libertés	70, 71, 92
	assurance	52, 53, 68, 81	intelligence artificiel	25
	autonomie	13, 14, 31, 59, 65, 81, 93	interaction Homme-robot	13, 44, 45, 93
<b>B</b>			<b>M</b>	
	base de données	70	machine	21, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 52
	bien à double usage	59	maintenance	22, 28, 48, 50, 56, 57
	brevet	31, 32, 33	mobilité	13, 22, 29, 36
<b>C</b>			<b>Q</b>	
	certification	52, 81	quasi-machine	44, 47, 48, 49, 52, 53
	cobot	16, 20		
	conformité	24, 27, 28, 49, 50, 52, 53, 59, 60	<b>R</b>	
<b>D</b>			responsabilité	13, 15, 19, 20, 22, 24, 27, 28, 31, 52, 54, 63, 64, 65, 66, 68, 72, 80, 81
	dommage	13, 28, 63, 64, 68	robotique	13, 15, 16, 17, 21, 22, 28, 36, 44, 56, 66, 72, 79, 81, 90
	douanes	41, 42, 53, 61		
	droit d'auteur	27, 31, 32, 70	<b>S</b>	
	drone	37, 38, 81	savoir-faire	27, 28, 31, 32, 33
<b>E</b>			sécurité	13, 15, 28, 29, 33, 37, 44, 45, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 57, 59, 60, 64, 65, 71, 93
	éthique	22, 79		
	exosquelette	16		
<b>G</b>				
	garantie	22, 24, 25, 27		

## Crédits images

Introduction : ©Kuka  
Garanties applicables : © Kuka  
Clauses contractuelles :@ Fanuc  
Nomenclature douanière : © ndoeljindoel - iStock  
Évaluation de la conformité : ©Robot Stamina sur base AGV BA Systèmes, Projet H2020 avec les universités d'Aalborg, Edimbourg, Fribourg et Bonn, INESC, PSA Peugeot-Citroën et BA Systèmes.  
Mobilité : @ claudio.arnese - iStock  
Spécificités de la maintenance : © Staübli Robotics  
Qualifications juridiques : ©Balyo  
Responsabilités : ©Yaskawa  
Assurance : ©Fives  
Recommandations : ©RB3D  
Annexes : © Naïo Technologies  
Intelligence artificielle : © a-image- iStock  
Sécurité : © ABB  
Données et bases de données : ©eos  
Droit prospectif : © Devrimb - iStock  
Droit de la robotique dans le monde : © 3alexnd - iStock  
Recommandations : robot bouton ON©marc hericher-Fotolia.com

« La robotique constitue un levier de croissance de nature à modifier durablement et en profondeur les modes de production, les modèles économiques mais aussi les rapports sociaux. Face à ces évolutions, le SYMOP, en collaboration avec Me Bensoussan, avocat à la Cour, fondateur du cabinet Lexing Alain Bensoussan, et M. Renaud Champion, cofondateur de Robolution Capital, dresse un état de l'art du marché de la robotique et propose des actions concrètes pour y répondre. »



**S Y M O P**  
Membre de la FIM

En partenariat avec



PRIMNEXT