
**Tracteurs et matériels agricoles et
forestiers — Parties des systèmes de
commande relatives à la sécurité —**

**Partie 2:
Phase de projet**

iTeh STANDARD PREVIEW
*Tractors and machinery for agriculture and forestry — Safety-related
parts of control systems —
Part 2. Concept phase*
(standards.iteh.ai)

ISO 25119-2:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/859e2cc7-7c9a-4199-a6a2-cf930fbe7164/iso-25119-2-2010>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 25119-2:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/859e2cc7-7c9a-4199-a6a2-cf930fbe7164/iso-25119-2-2010)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/859e2cc7-7c9a-4199-a6a2-cf930fbe7164/iso-25119-2-2010>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2010

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Termes abrégés	1
5 Concept — Unité d'observation	3
5.1 Objectifs	3
5.2 Conditions préalables	3
5.3 Exigences	3
5.4 Produits fabriqués	4
6 Analyse du risque et description de la méthode	4
6.1 Objectifs	4
6.2 Conditions préalables	4
6.3 Exigences	5
6.4 Produits fabriqués	8
7 Conception du système	8
7.1 Objectifs	8
7.2 Conditions préalables	8
7.3 Exigences	8
7.4 Produits fabriqués	10
Annexe A (normative) Architectures désignées pour les SRP/CS	11
Annexe B (informative) Méthode simplifiée d'estimation du MTTF_{DC} d'un canal	17
Annexe C (informative) Détermination de la couverture de diagnostic (DC)	20
Annexe D (informative) Estimations relatives à la défaillance de cause commune (CCF)	24
Annexe E (informative) Défaillance systématique	26
Annexe F (informative) Caractéristiques des fonctions de sécurité	29
Annexe G (informative) Exemple d'analyse du risque	32
Bibliographie	37

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 25119-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 23, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers*, sous-comité SC 19, *Électronique en agriculture*.

L'ISO 25119 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers* — *Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité*:

- *Partie 1: Principes généraux pour la conception et le développement*
- *Partie 2: Phase de projet*
- *Partie 3: Développement en série, matériels et logiciels*
- *Partie 4: Procédés de production, de fonctionnement, de modification et d'entretien*

Introduction

L'ISO 25119 établit une approche pour la conception et l'évaluation de toutes les activités relatives au cycle de vie de sécurité des systèmes relatifs à la sécurité constitués de composants électriques et/ou électroniques et/ou électroniques programmables (E/E/PES) utilisés sur les tracteurs agricoles et forestiers, sur les machines automotrices à conducteur porté et sur les machines portées, semi-portées et remorquées utilisées en agriculture. Elle est également applicable aux équipements municipaux. Elle couvre les éventuels phénomènes dangereux dus au comportement fonctionnel des systèmes E/E/PES relatifs à la sécurité, indépendamment des phénomènes dangereux dus à l'équipement E/E/PES lui-même (par exemple choc électrique, incendie, niveau de performance nominal du E/E/PES dédié à la sécurité passive et active).

Les parties des systèmes de commande des machines concernées sont fréquemment prévues pour assurer les fonctions critiques des *parties relatives à la sécurité des systèmes de commande* (SRP/CS). Ces parties peuvent être constituées de matériels et de logiciels, elles peuvent être des parties isolées du système de commande ou en faire partie intégrante, et elles peuvent soit assurer uniquement des fonctions critiques, soit faire partie d'une fonction opérationnelle.

En général, le concepteur (et, dans une certaine mesure, l'utilisateur) associe la conception et la validation de ces SRP/CS dans le cadre de l'appréciation du risque. L'objectif est de réduire le risque lié à un phénomène dangereux donné (ou à une situation dangereuse) dans toutes les conditions d'utilisation de la machine. Cela peut être réalisé en appliquant diverses mesures de prévention (aussi bien SRP/CS que non-SRP/CS) dans le but final de réaliser une condition de sécurité.

L'ISO 25119 aborde la capacité des parties relatives à la sécurité à réaliser une fonction critique dans des conditions prévisibles en cinq niveaux de performance. Le niveau de performance d'un canal contrôlé dépend de plusieurs facteurs, tels que la structure du système (catégorie), l'étendue du mécanisme de détection de défaut (couverture de diagnostic), la fiabilité des composants (temps moyen avant défaillance dangereuse, défaillances de cause commune), le processus de conception, la contrainte en service, les conditions environnementales et les procédures de fonctionnement. Trois types de défaillances sont considérées: les défaillances systématiques, les défaillances de cause commune et les défaillances aléatoires.

Afin de guider le concepteur pendant la conception et faciliter l'évaluation du niveau de performance atteint, l'ISO 25119 définit une approche fondée sur une classification de structures avec différentes caractéristiques de conception et un comportement spécifique en cas de défaut.

Les niveaux et catégories de performance peuvent être appliqués aux systèmes de commande de tous les types de machines mobiles, des systèmes simples (par exemple valves auxiliaires) aux systèmes complexes (par exemple transmission par fil), ainsi qu'aux systèmes de commande d'équipements de protection (par exemple dispositifs de verrouillage ou dispositifs sensibles à la pression).

L'ISO 25119 adopte une approche fondée sur le risque du client pour déterminer les risques, tout en fournissant un moyen permettant de spécifier le niveau de performance cible pour les fonctions relatives à la sécurité à mettre en œuvre par les canaux E/E/PES relatifs à la sécurité. Elle fournit les exigences pour tout le cycle de vie de sécurité des E/E/PES (conception, validation, production, fonctionnement, maintenance, démantèlement) nécessaires pour assurer la sécurité fonctionnelle requise pour les E/E/PES liés aux niveaux de performance.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 25119-2:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/859e2cc7-7c9a-4199-a6a2-cf930fbe7164/iso-25119-2-2010>

Tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité —

Partie 2: Phase de projet

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 25119 spécifie la phase de conception du développement des parties relatives à la sécurité des systèmes de commande (SRP/CS) utilisés sur les tracteurs agricoles et forestiers, sur les machines automotrices à conducteur porté et sur les machines portées, semi-portées et remorquées utilisées en agriculture. Elle peut être également applicable aux équipements municipaux (par exemple machines de balayage des rues). Elle spécifie les caractéristiques et les catégories requises des SRP/CS pour réaliser leurs fonctions de sécurité.

La présente partie de l'ISO 25119 s'applique aux parties relatives à la sécurité des systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables (E/E/PES). Dans la mesure où celles-ci sont liées aux systèmes mécatroniques, elle ne spécifie ni les fonctions de sécurité ni les catégories censées être utilisées dans un cas particulier.

Elle n'est pas applicable aux systèmes non-E/E/PES (par exemple hydraulique, mécanique et pneumatique).

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/859e2cc7-7c9a-4199-a6a2-cf930fbe7164/iso-25119-2-2010>

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence (y compris les éventuels amendements) s'applique.

ISO 25119-1:2010, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 1: Principes généraux pour la conception et le développement*

ISO 25119-3:2010, *Tracteurs et matériels agricoles et forestiers — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 3: Développement en série, matériels et logiciels*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 25119-1 s'appliquent.

4 Termes abrégés

Pour les besoins du présent document, les termes abrégés suivants s'appliquent.

ADC	convertisseur analogique-numérique (<i>analogue to digital converter</i>)
AgPL	niveau de performance agricole (<i>agricultural performance level</i>)
AgPL _r	niveau de performance agricole requis (<i>required agricultural performance level</i>)

ISO 25119-2:2010(F)

CAD	conception assistée par ordinateur (<i>computer-aided design</i>)
Cat	catégorie de matériel
CCF	défaillance de cause commune (<i>common-cause failure</i>)
CRC	contrôle de redondance cyclique
DC	couverture de diagnostic (<i>diagnostic coverage</i>)
DC _{avg}	couverture moyenne de diagnostic (<i>average diagnostic coverage</i>)
UCE	unité de commande électronique
ETA	analyse par arbre d'événements (<i>event tree analysis</i>)
E/E/PES	systèmes électriques/électroniques/électroniques programmables (<i>electrical/electronic/programmable electronic systems</i>)
CEM	compatibilité électromagnétique
EUC	équipement commandé (<i>equipment under control</i>)
AMDE	analyse des modes de défaillance et de leurs effets
AMDEC	analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité
EPRM	mémoire morte reprogrammable (<i>erasable programmable read-only memory</i>)
FSM	gestion de la sécurité fonctionnelle (<i>functional safety management</i>)
FTA	analyse par arbre de panne (<i>fault tree analysis</i>)
HAZOP	étude des phénomènes dangereux et de l'exploitabilité (<i>hazard and operability study</i>)
HIL	matériel incorporé (<i>hardware in the loop</i>)
MTTF	temps moyen avant défaillance (<i>mean time to failure</i>)
MTTF _d	temps moyen avant défaillance dangereuse (<i>mean time to dangerous failure</i>)
MTTF _{dC}	temps moyen avant défaillance dangereuse pour chaque canal (<i>mean time to dangerous failure for each channel</i>)
PES	système électronique programmable (<i>programmable electronic system</i>)
QM	management (mesures) de la qualité (<i>quality measures</i>)
RAM	mémoire vive (<i>random-access memory</i>)
SOP	démarrage de la production (<i>start of production</i>)
SRL	niveau d'exigence du logiciel (<i>software requirement level</i>)
SRP	parties relatives à la sécurité (<i>safety-related parts</i>)
SRP/CS	parties relatives à la sécurité d'un système de commande (<i>safety-related parts of control systems</i>)
SRS	système relatif à la sécurité (<i>safety-related system</i>)

5 Concept — Unité d'observation

5.1 Objectifs

Cette phase a pour objectif de développer une compréhension adéquate de l'unité d'observation afin de réaliser de manière satisfaisante toutes les tâches définies dans le cycle de vie de sécurité. Sur la base du concept de sécurité choisi, il convient d'utiliser une méthode appropriée pour déterminer le niveau de performance requis. Les méthodes appropriées comprennent l'analyse du risque (décrite ci-dessous), d'autres normes, des exigences légales et l'expertise d'un organisme d'essai.

5.2 Conditions préalables

Les conditions préalables sont une description de l'unité d'observation, de ses interfaces, des exigences de sécurité et de fiabilité connues et du domaine d'application.

5.3 Exigences

5.3.1 Unité d'observation et conditions ambiantes

Un concept relatif à la sécurité doit comprendre les éléments suivants:

- a) le domaine d'application, le contexte et l'objectif de l'unité d'observation;
- b) les exigences fonctionnelles pour l'unité d'observation;
- c) d'autres exigences relatives à l'unité d'observation et aux conditions ambiantes, comprenant
 - les exigences techniques ou physiques, par exemple les conditions et les contraintes de fonctionnement, environnementales et environnantes, et
 - les exigences légales, notamment la législation, la réglementation, les normes (nationales et internationales) relatives à la sécurité;
- d) les exigences historiques relatives à la sécurité et à la fiabilité, et le niveau de sécurité et de fiabilité atteint pour des unités d'observation similaires ou apparentées.

5.3.2 Limites de l'unité d'observation et ses interfaces avec d'autres unités d'observation

Pour avoir une compréhension du fonctionnement de l'unité d'observation dans son environnement, les informations suivantes doivent être considérées:

- les limites de l'unité d'observation;
- ses interfaces et interactions avec d'autres unités d'observation et composants;
- les exigences relatives à d'autres unités d'observation;
- la mise en correspondance et l'affectation des fonctions pertinentes aux unités d'observation impliquées.

5.3.3 Sources de contrainte

Les sources de contrainte qui pourraient affecter la sécurité et la fiabilité de l'unité d'observation doivent être déterminées; cela comprend

- l'interaction des différentes unités d'observation,
- les phénomènes dangereux de nature physique ou chimique (teneur en énergie, toxicité, explosivité, corrosivité, réactivité, combustibilité, etc.),

- d'autres événements externes (température, choc, CEM, etc.),
- les erreurs de fonctionnement humaines raisonnablement prévisibles, et
- les phénomènes dangereux provenant de l'unité d'observation et les événements déclenchant une défaillance (par exemple pendant l'assemblage ou la maintenance).

5.3.4 Déterminations supplémentaires

Outre les activités décrites en 5.3.2, les déterminations ou actions suivantes doivent être effectuées:

- déterminer si l'unité d'observation est un nouveau développement ou une modification, une adaptation ou la dérivée d'une unité d'observation existante, et, en cas de modification, réaliser une analyse d'impact pour régler le cycle de vie de sécurité en conséquence;
- préparer un plan et une spécification pour valider les exigences relatives à l'unité d'observation définie en 5.3.1;
- définir la gestion de projet pour les phases appropriées dans le cycle de vie;
- utiliser des données d'entrée adéquates relatives à l'évaluation de la fiabilité;
- utiliser des procédures, outils d'application et technologies adéquats;
- employer un personnel qualifié.

5.4 Produits fabriqués

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Les produits fabriqués du concept/de la définition de l'unité d'observation sont:

- a) l'unité d'observation et les conditions ambiantes, [ISO 25119-2:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/859e2cc7-7c9a-4199-a6a2-cf9308e7164/iso-25119-2-2010)
- b) les limites de l'unité d'observation et ses interfaces avec d'autres unités d'observation;
- c) les sources de contrainte;
- d) des déterminations supplémentaires.

6 Analyse du risque et description de la méthode

6.1 Objectifs

Le risque est défini (voir l'ISO 25119-1:2010, définition 3.39) comme une combinaison de la probabilité d'un dommage et de la gravité de ce dommage.

En considérant la fréquence d'occurrence du dommage, comme règle, la probabilité d'être exposé à une situation dangereuse est prise en compte.

En considérant les systèmes, une éventuelle réaction de l'opérateur, susceptible dans de nombreux cas d'éviter le dommage, est généralement prise en compte.

La procédure décrite ci-dessous fournit une méthodologie appropriée pour déterminer l'AgPL_r.

6.2 Conditions préalables

Cette phase ne comprend pas de conditions préalables.

6.3 Exigences

6.3.1 Procédures de préparation d'une analyse de risque

Si une méthode d'analyse de risque est utilisée, les informations définissant le domaine d'application global de l'application doivent être prises en compte. Si des décisions sont prises plus tard durant le cycle de vie de sécurité qui changent la base sur laquelle les décisions antérieures ont été prises, une autre analyse de risque doit être effectuée.

L'architecture du SRP/CS ne doit pas être considérée comme faisant partie de l'analyse de risque.

6.3.2 Tâches afférentes à une analyse de risque

Les conditions de fonctionnement dans lesquelles l'unité d'observation peut engendrer des phénomènes dangereux lorsqu'elle est bien utilisée (y compris les erreurs de fonctionnement humaines raisonnablement prévisibles et les défaillances partielles) doivent être considérées.

6.3.3 Participants à l'analyse de risque

L'analyse de risque implique plusieurs individus provenant de différents départements, par exemple développement électronique ou électrique, essais ou validation, conception machine ou hydraulique, service, ou consultants externes (par exemple autorité d'inspection technique).

6.3.4 Évaluation et classification d'un dommage potentiel

Les effets de dommages potentiels peuvent être déduits en considérant les dysfonctionnements éventuels et les défaillances systématiques dans les conditions de fonctionnement pertinentes. La gravité potentielle des dommages est décrite aussi précisément que possible pour chaque scénario pertinent.

Une certaine catégorisation doit être utilisée pour la description des dommages. Pour cette raison, la gravité du dommage est classée en quatre catégories: S0, S1, S2 et S3 (voir Tableau 1).

L'opérateur de la machine impliquée et les autres parties (par exemple réparateurs, autres opérateurs de machines, un tiers, etc.) doivent être indiqués dans une description détaillée du dommage.

Un examen du risque pour les fonctions de sécurité est centré sur l'origine des dommages aux personnes. Si, dans l'analyse du dommage potentiel, il peut être établi que le dommage est clairement limité aux biens et n'implique pas un dommage aux personnes, cela ne saurait faire l'objet d'une classification en tant que fonction relative à la sécurité. L'introduction d'une classification de dommage S0 favorise ce fait. Aucune appréciation du risque approfondie n'est censée être effectuée pour les fonctions affectées à la classe de dommage S0.

Tableau 1 — Exemples de descriptions de blessures

S0	S1	S2	S3
Aucune blessure significative, ne nécessite que des premiers secours	Blessures légères et modérées, nécessite une intervention médicale, rétablissement total	Blessures graves et menaçant la vie (survie probable), incapacité temporaire de travail	Blessures menaçant la vie (survie incertaine), invalidité sévère

6.3.5 Évaluation de l'exposition dans la situation observée

Une analyse de risque reflète les effets de défaillances éventuelles dans des conditions de travail et de fonctionnement spécifiques. Ces situations varient des activités de routine quotidiennes aux situations extrêmes rares. La variable «E» doit être utilisée pour catégoriser les différentes fréquences ou durées d'exposition. Cinq catégories, désignées E0, E1, E2, E3 et E4, sont utilisées (voir Tableau 2), où E est une estimation de la fréquence et de la durée d'exposition d'un opérateur ou d'un tiers à un phénomène

dangereux lors duquel une défaillance peut engendrer un dommage à l'opérateur ou à un tiers. L'exposition pour une situation donnée est déterminée par la fréquence et la durée, et la plus élevée de ces évaluations doit être utilisée pour déterminer l'AgPL_r.

NOTE Un phénomène dangereux peut être une combinaison de conditions (par exemple environnementales et/ou fonctionnelles) de la machine.

Tableau 2 — Exposition à un événement dangereux

Description	E0	E1	E2	E3	E4
Définition de la fréquence	Improbable (théoriquement possible; une fois pendant la durée de vie)	Événements rares (moins d'une fois par an)	Parfois (plus d'une fois par an)	Souvent (plus d'une fois par mois)	Fréquemment (presque à chaque opération)
Définition de la durée $\frac{t_{exp}}{t_{av op}}$	< 0,01 %	0,01 % à 0,1 %	0,1 % à 1 %	1 % à 10 %	> 10 %
t_{exp} durée d'exposition					
$t_{av op}$ durée de fonctionnement moyen					

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

6.3.6 Évaluation d'un évitement possible de dommage

L'évaluation d'un évitement possible de dommage implique de déterminer si l'opérateur de la machine peut contrôler la situation dangereuse qui survient et l'éviter, ou si la situation est totalement incontrôlable. Même le tiers peut éviter par lui-même une situation dangereuse qui survient. De ce fait, quatre catégories ont été fixées pour pouvoir évaluer l'évitement de dommage. La proportion d'un évitement possible de dommage ne considère que la fonction sans précautions de sécurité supplémentaires (évitement de dommage au-delà du système technique). Les catégories utilisées (C0, C1, C2 et C3) représentent respectivement une catégorie «facilement contrôlable», «contrôlable», «généralement contrôlable» et «non-contrôlable» (voir Tableau 3).

Tableau 3 — Évitement possible de dommage

C0	C1	C2	C3
Facilement contrôlable L'opérateur ou un tiers contrôle la situation et le dommage est évité.	Contrôlable Plus de 99 % des personnes maîtrisent la situation. Dans plus de 99 % des cas, la situation n'engendre pas de dommage.	Généralement contrôlable Plus de 90 % des personnes maîtrisent la situation. Dans plus de 90 % des cas, la situation n'engendre pas de dommage.	Non-contrôlable La moyenne des opérateurs ou des tiers ne peut généralement pas éviter le dommage.

6.3.7 Choix du niveau de performance agricole requis, AgPL_r

L'AgPL_r requis est illustré à la Figure 1 en combinant les valeurs de gravité, d'exposition et de contrôlabilité pour chaque phénomène dangereux identifié.

Les AgPL_r requis sont désignés de AgPL = a à AgPL = e. Le niveau AgPL = a présente les exigences du système les plus faibles, et AgPL = e présente les exigences du système les plus élevées. Outre ces niveaux, il existe une désignation de mesure de la qualité, QM, dont l'exigence implicite est d'effectuer un développement de système conformément à des normes telles que l'ISO 9001:2008. Une fonction classée comme QM ne doit pas être considérée comme une fonction relative à la sécurité.

		C0	C1	C2	C3
S0		QM	QM	QM	QM
	E0	QM	QM	QM	QM
S1	E1	QM	QM	QM	QM
	E2	QM	QM	QM	a
	E3	QM	QM	a	b
	E4	QM	a	b	c
S2	E0	QM	QM	QM	QM
	E1	QM	QM	QM	a
	E2	QM	QM	a	b
	E3	QM	a	b	c
	E4	QM	b	c	d
S3	E0	QM	QM	QM	a
	E1	QM	QM	a	b
	E2	QM	a	b	c
	E3	QM	b	c	d
	E4	QM	c	d	e

Légende

- S gravité
- E exposition à l'événement dangereux
- C contrôlabilité
- QM mesures de la qualité
- a, b, c, d, e niveaux de performance agricole requis (AgPL_r)

Figure 1 — Détermination de l'AgPL_r