



HAL
open science

LES ERREURS, FACTEURS DE PROGRESSION

Philippe Leveau

► **To cite this version:**

Philippe Leveau. LES ERREURS, FACTEURS DE PROGRESSION. Congrès Lambda Mu 21 “
Maîtrise des risques et transformation numérique: opportunités et menaces”, Oct 2018, Reims,
France. hal-02074914

HAL Id: hal-02074914

<https://hal.science/hal-02074914>

Submitted on 21 Mar 2019

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

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

LES ERREURS, FACTEURS DE PROGRESSION

ERRORS AS FACTORS OF PROGRESSION

Dr Philippe Leveau
Centre Hospitalier Nord deux Sèvres
Rue du Dr Colas
79100 Thouars
05 49 68 30 52
Leveau.philippe@chnds.fr

Résumé :

Les erreurs sont inévitables. Leur analyse sous l'angle des cindyniques permet de comprendre leur rôle clé dans la progression des systèmes dynamiques. D'un point de vue téléologique, la finalité des erreurs est l'amélioration du système du fait de leur ambivalence (écart par rapport au prescrit et mise en évidence de dysfonctionnements). Concernant les valeurs, on retrouve cette ambivalence avec une valeur négative en tant que source de dysfonctionnement et positive en tant que facteur de progression ou d'innovation. D'un point de vue déontologique, la norme de ne pas faire d'erreur est un frein au développement. Il existe plusieurs modèles décrivant les erreurs, soulignant leur caractère systémique. Enfin, l'axe statistique comprend la taxonomie des erreurs, leur mode de recensement et d'analyse. Chaque axe met en évidence leur double caractère, à la fois délétère et favorable.

Summary :

Errors are inevitable. Their analysis from the angle of cindynics makes it possible to understand their key role in the progression of dynamic systems. From a teleological point of view, the purpose of the errors is the improvement of the system because of their ambivalence (deviation from the prescribed and highlighting dysfunctions). In terms of values, we find this ambivalence with a negative value as a source of dysfunction and positive as a factor of progression or innovation. From an ethical point of view, the standard of not making mistakes is a brake on development. There are several models describing errors, highlighting their systemic nature. Finally, the statistical axis includes taxonomy of errors, their mode of census and analysis. Each axis highlights their dual character, which is both deleterious and favorable.

Objectif

Le préalable à la gestion des risques est de connaître et de comprendre les erreurs. Sans ce pré requis, l'objectif de réduction des risques ne peut être atteint. Les erreurs sont inévitables. Leur connaissance est la pierre angulaire d'une culture de sécurité. Les objectifs de cette communication sont dans un premier temps de démontrer l'immanence des erreurs, en particulier les erreurs humaines, et leur rôle clé dans la progression des systèmes dynamiques et de leurs acteurs, et dans un second temps de les analyser d'un point de vue cindynique.

Contexte

L'erreur est l'acte de se tromper : elle génère un état « faux » par rapport à ce qui était prescrit, par rapport à la norme. D'un point de vue général, l'erreur est inévitable. Elle peut être automatique, générée par une machine. Elle est omniprésente et l'irruption de l'informatique dans notre vie quotidienne le met en évidence à chaque instant dans ses bugs. Elle peut être obligatoire, par exemple la marge d'erreur des outils de mesure, à l'origine d'une théorie de l'erreur dès le XVII^{ème} siècle [1], ou celle des raisonnements probabilistes : l'erreur ne représente plus un état faux mais une incertitude [2]. Or cette incertitude est constante, elle est consubstantielle à la mesure.

En sciences de la vie, si nous considérons que les mutations génétiques sont une erreur de transcription du génome, les erreurs sont alors le moteur de l'évolution des espèces [3]. Seules les erreurs permettant une meilleure adaptation de l'espèce ou des propriétés nouvelles favorables survivent et sont transmises. Ces erreurs favorables sont sélectionnées par la pression de l'environnement [4]. Finalement, la biodiversité a pour origine la survenue constante d'erreurs.

Tout système en mouvement génère des erreurs. Autrement dit, l'erreur est immanente à la dynamique, qu'elle soit naturelle, artificielle ou humaine. D'un point de vue humain, comme la nature, l'homme n'échappe pas aux

erreurs. L'erreur humaine se traduit par une action inadaptée sur le système par laquelle son résultat ne sera pas conforme à son but. C'est un écart par rapport à ce qui est prescrit, par rapport à une règle ou à une norme. Non seulement l'erreur humaine est inévitable mais elle est essentielle pour le système dans lequel il intervient. Comme l'erreur automatique, elle est le moteur de son évolution. Ce sont les erreurs fécondes des épistémologues, celles qui ouvrent de nouveaux champs de recherche, par exemple celle de Flemming qui oublia de fermer ses boîtes de Pétri, ce qui lui permit de découvrir la pénicilline. L'erreur se révèle dans le futur, par ses conséquences. Son auteur n'en prend conscience qu'a posteriori, autrement dit, elle est inévitable puisque lorsqu'elle est commise, l'auteur croit « bien faire ».

D'un point de vue philosophique, Karl Popper a énoncé le principe de réfutation selon lequel le savant ne doit pas prouver le bien-fondé d'une théorie mais plutôt chercher à la démolir, chercher l'erreur [5]. Par conséquent, ce qui est grave n'est pas de faire des erreurs, mais l'incapacité de reconnaître ses erreurs.

Méthode

Une revue de la littérature consacrée aux erreurs et à leur gestion, ainsi que les travaux produits par le Groupe de Travail et de Réflexion de l'Institut de Maîtrise des Risques (IMdR) sur les erreurs dans le domaine de la santé sont les principales sources de données. Les cindyniques, sciences du danger, sont une méthode d'analyse d'une organisation ou d'un système complexe comprenant des facteurs humains qui permet de mettre en évidence des dangers non apparents. L'utilisation des concepts de cette science est-elle pertinente sur un objet tel que l'erreur ? Nous allons nous intéresser principalement aux erreurs humaines, donc à un processus dynamique qui comprend des facteurs humains. L'analyse selon différents points de vue permet de démontrer quelques concepts concernant les erreurs et leur compréhension.

L'analyse de la problématique des erreurs a été faite selon les cinq dimensions des cindyniques, à savoir les axes téléologique, axiologique, déontologique, épistémologique et statistique. Elle s'applique quel que soit le type d'erreur, qu'il s'agisse d'erreur de diagnostic, de management, thérapeutique, d'application d'un protocole...

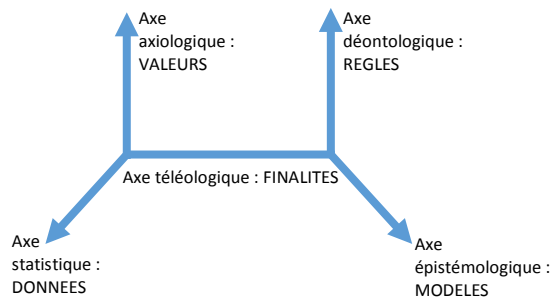


Figure 1 : cinq axes des cindyniques

Résultats

1 Axe téléologique : finalités

Cette dimension représente la finalité de ce qu'on observe. S'agissant d'un système complexe, elle explore les objectifs de cette organisation et confronte les objectifs selon ses constituants. Par exemple, la finalité du corps médical d'un établissement de santé publique est-elle partagée avec celle de l'administration hospitalière ?

Au niveau de l'axe téléologique, a priori, les erreurs sont « interdites », mais leur statut diffère selon le point de vue. Au niveau médical, lorsqu'elles sont admises, elles sont une source de progression par les leçons tirées de leur analyse. Au niveau administratif, elles sont une source potentielle de plaintes (perte de réputation, indemnisations...) et au niveau des usagers, elles sont une source d'incompréhension et de sentiment d'injustice. Le sentiment de honte, la peur de stigmatisation, la crainte de poursuites disciplinaires ou judiciaires entraînent une sous déclaration des erreurs dans le domaine de la santé. De plus, le personnel soignant (médical et para médical) est formé à la perfection dans le diagnostic et le traitement, où l'erreur est inacceptable : c'est le concept d'infailibilité. La norme étant d'être infailible, l'erreur qui est un dysfonctionnement par rapport à une norme, est difficilement admissible.

Dans une conception hégelienne de l'erreur, sa finalité est le progrès puisqu'elle est consubstantielle à l'évolution d'un système dynamique. Sa nature est ambivalente entre d'une part l'écart par rapport au prescrit (une norme ou une règle par exemple) et d'autre part la mise en évidence de dysfonctionnements amenant à générer de nouvelles normes ou règles (de nouveaux prescrits). Les accidents proviennent d'une situation ou d'une activité prédisposée aux erreurs plutôt que d'un individu : l'erreur humaine est la résultante de défaillances organisationnelles, l'opérateur se retrouve contraint à l'erreur. Par exemple, nous avons eu dans le service des urgences une erreur d'injection, un produit pharmaceutique ayant été confondu avec un autre, extrêmement dangereux s'il est utilisé hors contexte spécifique. Cette erreur a entraîné une défaillance vitale du patient, qui a été immédiatement traitée et contrôlée, le patient s'en sortant sans séquelles. L'analyse approfondie a révélé de multiples dysfonctionnements organisationnels, dont le rangement dans l'armoire à pharmacie des deux produits, très comparables dans leur présentation. L'erreur ne s'est pas produite par hasard ni par incompétence de l'infirmier-e.

La culture de sûreté limite leur ampleur par la mise en place de barrières de sécurité.

Erreurs et performance sont liées. Dans le concept de sécurité écologique, la maîtrise des risques est un

compromis entre ne pas faire d'erreurs (ce qui exige un fort contrôle sur soi qui limite la performance) et laisser un certain fonctionnement mental automatique favorisant la performance mais diminuant le contrôle (et augmentant les erreurs) [6]. La conséquence est une médecine à deux niveaux : une ultra sûre (par exemple la transfusion sanguine) et une autre dans laquelle des efforts agressifs et de l'audace sont nécessaires pour sauver des patients, par exemple la médecine d'urgence [7].

2 Axe axiologique : valeurs

Cette dimension représente les valeurs du système. Par exemple, dans le domaine de la santé, les valeurs d'empathie et d'altruisme sont essentielles. Quelles sont les valeurs véhiculées par les erreurs ? D'une part, une valeur négative en tant que cause de dysfonctionnement pouvant conduire à un accident et d'autre part, une valeur positive en contribuant à innover et à progresser. D'un côté l'idée d'infailibilité inatteignable et de l'autre l'outil d'évolution qu'elle représente, ou encore d'un côté son caractère destructeur par ses conséquences et de l'autre son potentiel constructeur par ses leçons. Les erreurs ont une valeur différente selon le point de vue (professionnels de la santé, patients, administration, public). Il y a un sentiment d'infailibilité du médecin de la part des patients, lié à la haute technicité médicale – examens de laboratoire, examens d'imagerie médicale – et son corollaire abusif de fiabilité absolue, et de la part du médecin lui-même (pour qui la formation professionnelle exclut l'omniprésence des erreurs) qui entraînent le concept de seconde victime [8] lors d'une erreur, avec le sentiment de culpabilité et de remise en question de ses connaissances. Le soignant a des troubles psychologiques avec des souvenirs envahissant, des difficultés à reprendre le travail, à retrouver confiance en soi et à obtenir de l'aide, nécessitant une prise en charge spécifique [9].

D'autre part, la valeur juridique de l'erreur entre en contradiction avec sa valeur pédagogique professionnelle. C'est pourquoi la revue de morbidité mortalité (RMM) d'un cas médical qui doit être jugé ne peut pas être annexée au dossier médical car son contenu pourrait être retenu à charge contre le ou les soignants.

Les usagers et les médecins n'ont pas la même perception des erreurs médicales, en fréquence ou en termes de mortalité. 71% des médecins généralistes pensent qu'ils n'ont pas droit à l'erreur, 71% pensent qu'ils auront à faire aux reproches des patients en cas d'erreur et 70% ressentent une crainte judiciaire. 64% expriment un fort sentiment de culpabilité qui les pousse à les cacher. 65% estiment leur formation en matière d'analyse des événements indésirables insuffisante et 87% souhaite qu'une formation dans ce domaine soit intégrée à leur obligation de développement professionnel continu [10].

Les valeurs positives véhiculées par les erreurs ont un potentiel de progrès identique quelle que soit la gravité de leurs conséquences. Dans l'exemple précédent d'erreur d'injection, si le patient était décédé, les leçons tirées de cet événement indésirable n'auraient pas été plus importantes que celles tirées du cas réel où le patient est sorti d'hospitalisation sans séquelles et sans retard de prise en charge.

3 Axe déontologique : règles, normes

La dimension déontologique s'intéresse aux règles qui s'appliquent dans le système. Pour le domaine de la santé, il y a entre autres le code de déontologie et le code de santé publique. Dans le domaine des erreurs, la norme est de ne pas faire d'erreur et la sanction est la règle. En même temps, il s'agit de les repérer et de les analyser. Dans nos sociétés humaines, l'erreur est accompagnée de la peur d'une sanction, ayant pour conséquence que leurs auteurs ne les déclarent pas lorsqu'ils en font et surtout qu'ils ne prennent aucune initiative car elle est susceptible de provoquer une erreur. Ils limitent leur travail au prescrit, n'innovent plus. Le poids culturel de la sanction est un frein au développement.

Quelle norme pour contrôler les erreurs ? Nolan a défini trois types d'actions pour améliorer la sécurité des patients : prévenir les erreurs (considérer les facteurs d'équipe, les facteurs individuels et ceux liés au patient dans la planification des soins, ainsi que les facteurs systémiques – environnement, conditions de travail, contexte institutionnel, gestion du système), rendre les erreurs visibles (contrôles par un autre professionnel, par le patient, par des machines et par le professionnel lui-même) et atténuer les effets de l'erreur (procédures, kits d'urgence, antidotes...) [11].

Le point de vue administratif peut être représenté par la loi Kouchner de mars 2002 qui ne reconnaît que deux possibilités aux événements indésirables : la faute (mise en évidence d'une relation de causalité) ou l'aléa thérapeutique. Cette bivalence ne favorise pas l'émergence d'un nouveau comportement des soignants qui intégrerait la notion d'erreur mais au contraire les maintient dans l'idée d'un exercice professionnel sans faille, refoulant la défaillance, la possibilité d'erreur. Le point de vue des soignants évolue vers la double valence des erreurs (leurs conséquences néfastes et leur capacité à mettre en évidence des dysfonctionnements systémiques). La reconnaissance d'une erreur, le signalement d'un événement indésirable permettent un retour d'expérience et par la suite des mesures correctives et une diminution des risques. Le point de vue des usagers comprend la sanction médicale lorsqu'ils sont victimes d'un effet indésirable, bien que la qualité de la communication avec les médecins influence leur perception des erreurs [12]. La norme devrait être de ne pas empêcher l'erreur (elle est omniprésente) mais de traiter tout ce qui la favorise et de mettre en place tout ce qui la corrige [13].

4 Axe épistémologique : modèles

La dimension épistémologique s'intéresse aux modèles qui inspirent le système. Dans le domaine de la santé, il y a le modèle biomédical et le modèle bio psycho social qui s'opposent, le second s'intéressant à la personne dans sa globalité et dans sa vie quotidienne tandis que le premier considère la maladie comme une entité autonome. Il y a également la médecine basée sur les preuves ou médecine factuelle, modèle de réflexion et de raisonnement médicaux s'appuyant sur les données de la science. Ce modèle s'oppose à l'expérience individuelle. Concernant les erreurs, il y a plusieurs modèles théoriques. Pour les erreurs humaines, il y a principalement comme modèles psychologiques celui de Rasmussen (trois niveaux de comportement dans l'interface homme-machine) et celui de Reason (dimension organisationnelle avec les défaillances latentes associées à l'erreur active) et comme modèles ergonomiques celui de Hollnagel (résonance des éléments d'un système générant du danger) et celui d'Amalberti (modèle dynamique).

Rasmussen décrit l'action d'un opérateur selon trois niveaux : un niveau automatique, basé sur les expériences passées et acquises, un niveau supérieur basé sur l'application de règles après une phase d'analyse de la situation, et un niveau basé sur les connaissances en l'absence de référentiel d'action disponible. Autrement dit, il y a trois niveaux d'activation des ressources attentionnelles, minimal en cas d'automatisme et maximal en cas de situation inédite [14]. Pour Reason, les erreurs ont une part systémique. Dans sa théorie systémique, les circonstances matérielles et humaines conduisent à la survenue de l'erreur. Il y a une succession de failles chacune plus ou moins perceptible qui conduit à l'accident [15]. Pour Hollnagel, l'accident est décrit par l'émergence d'interactions complexes entre les composantes du système. Il est la conséquence de coïncidences d'événements plutôt que d'une succession déterministe d'événements. Le système est décrit par ses fonctions et ses activités plutôt que par sa structure [16]. Amalberti a proposé le modèle de sécurité écologique, modèle dynamique reposant sur un compromis cognitif entre d'une part les exigences liées à la tâche et l'économie de ses ressources cognitives d'autre part. La performance permet

de satisfaire les exigences de la situation tout en préservant des ressources pour faire face à l'incertitude. Ce fonctionnement génère des erreurs « acceptables » [17].

5 Axe statistique : données

La dimension statistique concerne les données fournies par le système, données qui peuvent le décrire. En médecine d'urgence par exemple, il y a les données d'activité quantitatives et qualitatives. Concernant les erreurs, il y a la taxonomie des erreurs, leurs modes de recensement et leurs modes d'analyse. Il y a des erreurs dans la mise en œuvre d'automatismes (70-80%), dans la mise en œuvre de règles (15-20%) et dans la mise en œuvre de connaissances.

En matière d'erreurs médicales, il n'existe pas encore de taxonomie polyvalente. En médecine d'urgences, on trouve cinq types d'erreurs, trois au niveau individuel et deux contextuelles. Les erreurs de richesse (défaut de recueil de données), de pertinence (sélection inappropriée de données) et de flexibilité (insuffisance de transformation d'une représentation en présence d'incohérence, défaut d'adaptation à une situation singulière) sont d'ordre cognitif individuel. Les erreurs de synchronisation (défaut d'appréciation de la dynamique de la situation) et de coordination (défaut de prise en compte des relations interpersonnelles) sont liées au contexte [18]. En médecine générale, plusieurs taxonomies des erreurs sont proposées, comme celle de Klotz en 1994 [19] ou celle de Jacobs en 2007 [20].

Erreurs cognitives		Erreurs sensorimotrices	Erreurs d'attitude
Diagnostic		Inaptitude physique	Facteurs propres au médecin
mémorisation		Manque d'entraînement	Facteurs circonstanciels
raisonnement		Inadéquation de matériel	Facteurs liés au patient
Exécution des décisions		Difficultés propres à l'acte	

Tableau 1 : Taxonomie de Klotz

Types d'erreurs	Facteurs causaux	
Administrative	Complexité du cas	Forte charge de travail
Communication	Défaut continuité des soins	Manque d'informations effets secondaires
Diagnostic	Non respect de protocole	Problème relationnel
Documentation	Fatigue	Problème structurel
Médication	Connaissances insuffisantes	Manque information effets pharmacologique
Technique médico chirurgicale		

Tableau 2 : taxonomie de Jacobs

En ce qui concerne plus précisément les services d'urgences, l'article R.6123-24 du Code de la santé publique issu du décret n°2006-576 du 22 mai 2006 prévoit qu'« une fiche, dont le modèle est arrêté par le ministre chargé de la santé, est établie par la structure des urgences et transmise au directeur d'établissement pour signaler chaque dysfonctionnement constaté dans l'organisation de la prise en charge ou dans l'orientation des patients ». L'arrêté du 12 février 2007 a formalisé le contenu et le fonctionnement de cette fiche d'incident désormais exigée en cas de dysfonctionnement organisationnel ou logistique préjudiciable au patient. Outre les faits à l'origine de la déclaration, leurs conséquences devront également être mentionnées, de même que le rappel de la règle en principe

applicable, la mesure prise immédiatement ainsi que la proposition de correction pour l'avenir. Deux situations sont ainsi distinguées : 1- les dysfonctionnements résultant d'une réponse inadaptée aux situations rencontrées (transferts inappropriés, attente importante pour la réalisation d'examen complémentaire ou encore retard quant à l'admission en aval...), 2- les dysfonctionnements liés à une non-conformité à une règle ou une organisation (non respect des protocoles, refus d'admission non motivé...).

6 Quelques concepts

Cette analyse montre l'ambivalence des erreurs. Si elle est gérée et comprise, l'erreur est paradoxalement un élément de sécurité et d'amélioration du système. D'où l'intérêt d'analyser des erreurs ayant peu de conséquences néfastes sur le système comme dans le cadre d'un Comité de Retour d'Expérience (CREX), c'est-à-dire un REX sur les échappées belles. Comme le démontrent les modèles systémiques des erreurs, l'échappée belle ou à la catastrophe relèvent des mêmes mécanismes. Il suffit donc de traiter ces presque-erreurs pour éviter des événements indésirables graves.

Le premier principe d'action pour la maîtrise des risques est de reconnaître l'immanence des erreurs et de savoir les déclarer pour en tirer des leçons, autrement dit, une pédagogie de l'erreur [21]. Cette pédagogie de l'erreur génère un climat de « sécurité psychologique » propice à leur gestion, et par conséquent à l'innovation [22]. L'analyse de l'erreur ne permet pas d'éviter un nouvel accident dans les mêmes circonstances qui sont toujours singulières, mais de mettre en évidence des maillons faibles susceptibles d'entraîner un accident. Il est préférable d'analyser en profondeur quelques erreurs que d'avoir une liste exhaustive des erreurs [3].

Si nous considérons la maîtrise des risques comme une chaîne d'actions, la reconnaissance des erreurs en est le premier maillon, suivi de son analyse. Si ces maillons sont déficients, il ne peut y avoir de maîtrise des risques. Elle passe par ce nouveau paradigme de l'erreur.

Conclusion

En qualifiant les erreurs sur chacun des cinq axes de l'espace du danger, on met en évidence leur double caractère, à la fois délétère puis favorable, de même que l'homme n'est pas seulement une source d'erreur mais est surtout une des principales barrières de sécurité. Elle démontre que la stratégie de limiter les effets des erreurs en installant des barrières est plus efficace que celle de vouloir les éliminer. Du fait de leur immanence et de leur ambivalence, il y aura des progrès en matière de maîtrise des risques si elles sont reconnues et analysées. Par contre, le déni ou l'ignorance des erreurs est une source de danger. Le danger n'est plus l'erreur mais le système aveugle. L'erreur est de croire à l'infaillibilité du système.

Bibliographie

- 1 G.T. Pour une théorie des erreurs : les Idola du chancelier Bacon (1620). Rev Admin 2005;58(345):278-81
- 2 Raoult JP. De l'erreur et du rôle de la philosophie dans l'enseignement de la statistique. Statistiques et Enseignement, 2011;2(1):85-7
- 3 Degos L. Eloge de l'erreur, Paris, éd Le Pommier, 2013, 118p
- 4 Robert L, Ollion J, Robert J, Song X, Matic I, Elez M., Mutation dynamics and fitness effects followed in single cells, Science, 2018; 359:1283-6
- 5 Faure E. La philosophie de Karl Popper et la Société politique d'ouverture. Académie Française, séance publique annuelle des cinq Académies du 26 octobre 1981, 11p
- 6 Marc J, Amalberti R. Contribution individuelle à la sécurité collective : l'exemple de la régulation du SAMU. Le Travail Humain 2002;65(3):217-42

7 Amalberti R, Auroy Y, Berwick D, Barach P. Five system barriers to achieving ultrasafe health care. Ann Intern Med. 2005;142(9):756-64

8 Wu A. Medical error: the second victim. The doctor who makes the mistake needs help too. BMJ 2000;320:726-727

9 Scott S., Hirschinger L., Cox K., McCoig M., Hanh-Cover K., Epperly K., Phillips E., Hall, L. Caring for our own: Deploying a systemwide Second victim Rapid response team, The Joint commission Journal on Quality and Patient Safety, Qual Safe Health Care 2010;36(5):233-40

10 Haute Autorité de Santé, IPSOS santé. Perception de la sécurité des soins en ville. 24 mai 2011, http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-11/culture_de_securite_professionnels_de_ville_mode_de_compatibilite.pdf

11 Nolan TW. System changes to improve patient safety. BMJ 2000;320: 771-3

12 Massó Guijarro P, Aranaz Andrés JM, Mira JJ, Perdiguero E, Aibar C. Adverse events in hospitals: the patient's point of view. Qual Saf Health Care. 2010 Apr;19(2):144-7

13 Latil F. Place de l'erreur médicale dans le système de soins. Acta Endoscopica 2007;37(4):509-20

14 Rasmussen J. Analysis of tasks, activities and work in the fields and in laboratories. Le Travail Humain 1993;56:133-5

15 Larouzeé JK, Guarnieri F, Besnard D. Le modèle de l'erreur humaine de James Reason. CRC_WP_2014_24, Mines, ParisTech. 2014, 44p <hal-01102402>

16 Belmonte F, Boulanger JL, Schön W. Utilisation d'un modèle d'accident systémique comme référentiel commun à une analyse de risque interdisciplinaire. CIFA, Sep 2008, Bucarest, Roumanie. pp.T24-1, <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00335069>

17 Van Daele A, Ait Ameer L. Gestion des erreurs et des risques dans l'aide médicale urgente. Le Travail Humain 2010;73(4):299-318

18 Marquié I, Raufraste E, Marine C et al. L'erreur de diagnostic en médecine d'urgence : application de l'analyse rationnelle des situations de travail. Le Travail Humain, 2003;66(4):347-76

19 Klotz P. L'erreur médicale : mécanismes et prévention. Paris, Maloine, 1994:147 p

20 Jacobs S, O'Beirne M, Derfiingher LP, Vlach L, Rosser W, Drummond N. Errors and adverse events in family medicine: Developing and validating a Canadian taxonomy of errors. Can Fam Physician 2007;53:270-276

21 Vallée J, Charles R. Approche pédagogique des erreurs médicales au cours de l'internat de médecine générale. Exercer 2008;83:111-6

22 Cusibn J. Vers l'instauration d'une culture du « droit à l'erreur » dans les entreprises innovantes. Ann Mines 2011/2;104:36-47 www.cairn.info/revue-gerer-et-comprendre1-2011-2-page-36.htm