

Modalités de réélaboration des règles : des moyens de compensation des perturbations dans la maintenance d'infrastructures ferroviaires

Cecilia De la Garza

Université Paris V - Laboratoire d'Ergonomie Informatique
45, rue des Saints-Pères, 75006 Paris, e-mail: garza@ergo-info.univ.paris5.fr.

Annie Weill-Fassina

École Pratique des Hautes Études, Laboratoire d'Ergonomie Physiologique et Cognitive
41, rue Gay Lussac, 75005 Paris, e-mail: ergo.ephe@wanadoo.fr

Bruno Maggi

Università degli Studi di Bologna, Dipartimento di Discipline Economico-Aziendali
Piazza Scaravilli, 1 - 40126 Bologna, e-mail: bmaggi@economia.unibo.it

RESUME

L'objectif est de montrer comment et dans quelles circonstances les opérateurs sont conduits à réélaborer des règles prescrites pour compenser les perturbations qui surviennent au cours du travail, ici la maintenance d'infrastructures ferroviaires. Deux types de réélaborations ont été identifiées, imprévisibles et ordinaires, qui apparaissent dans les différentes phases du processus de travail et mettent en jeu des opérateurs de statuts divers situés à différents niveaux hiérarchiques. Dans le cadre d'une analyse de processus accidentels, nous montrons comment ces réélaborations, qui sont des moyens de compensation, peuvent néanmoins, fragiliser la fiabilité du système. En effet, deux exemples mettent en évidence des situations dans lesquelles les opérateurs cherchent à établir des compromis à travers des compensations partielles qui s'avèrent plus ou moins efficaces.

Mots-clés : règle, compensation, régulation des processus d'action, fiabilité

I - INTRODUCTION

L'objectif est de montrer comment et dans quelles circonstances les opérateurs sont conduits à réélaborer des règles prescrites pour compenser les perturbations qui surviennent au cours du travail, ici la maintenance d'infrastructures ferroviaires. En partant de l'analyse de l'activité des opérateurs sur le terrain, il s'agit, par rapport à une démarche plus classique en ergonomie, d'appréhender le processus de travail dans sa globalité et de considérer des opérateurs de statuts différents, intervenant à des moments différents de ce processus.

Cette réflexion prolonge une analyse ergonomique qui avait pour but de comprendre l'émergence d'accidents par "heurts par circulation" survenant aux divers personnels travaillant sur des chantiers d'entretien plus ou moins importants (agents de la voie, soudeurs, agents du service électrique...). Le nombre d'accidents concernant cette population est stable depuis une vingtaine d'années, de l'ordre d'une dizaine par an malgré des effectifs qui ont diminué. L'objectif était alors d'identifier les circonstances techniques, organisationnelles, environnementales, qui ont pu mettre en échec les modalités de gestion des situations par les différents acteurs afin de suggérer des mesures préventives plus adaptées aux exigences de la situation (De la Garza, Weill-Fassina, 1992, 1997).

La maintenance des voies renvoie à des activités de travail très variées allant du remplacement d'éléments de la voie (bout de rail, traverses, éclisses, tire-fond, nivellement, dressage de la voie), des soudures de rails, à l'entretien des ouvrages d'art et aux grands travaux de renouvellement de la voie et du ballast. Selon les chantiers peuvent intervenir des opérateurs qui ont des métiers différents et travaillent seuls ou en équipe ; ainsi, un agent peut être amené à faire une " tournée de contrôle " pour vérifier l'état des voies seul ; un petit chantier de soudure de rails peut impliquer un soudeur et une équipe de 4 agents de la voie ; un chantier de renouvellement de la voie et du ballast fait appel à des agents du service électrique, des agents de la voie, des conducteurs de train-travaux, etc.

Trois méthodes complémentaires - analyse clinique de 38 accidents, observations sur le terrain et entretiens auprès de divers personnels - ont permis de montrer que les accidents sont structurels dans la mesure où ils trouvent leur origine à divers niveaux de l'organisation du travail et sont rattachés à des situations quotidiennes d'activités. Du point de vue de la fiabilité, les circonstances accidentogènes qui ont mises en échec les modalités de régulation et de contrôle du danger sont liées à des " points-pivots " touchant à différentes phases de la régulation du processus de travail (règles et prévisions générales, mise en place du chantier, déroulement de la maintenance, arrivée du train) (De la Garza et al., 1995, 1997).

II – MODALITES DE REELABORATIONS ET DE COMPENSATION ET FIABILITE DU SYSTEME

La réflexion développée ici, sur les modalités de réélaboration des règles par des opérateurs variés, permet de croiser, à propos de ce problème de fiabilité, des points de vue issus de l'ergonomie, de la psychologie cognitive (De la Garza, Weill-Fassina, 1995 ; Inhelder, 1987) et de la réflexion sur la régulation du processus d'action (Maggi, Masino, 1999 ; Maggi, 1996).

En effet, une analyse fine fait apparaître dans certains types d'accidents des réélaborations des **règles prescrites** issues de l'encadrement direct ou de différents centres de décision. Ces règles sont explicites ou implicites, mais toujours définies préalablement à l'action du chantier. Leurs **réélaborations** consistent selon les cas en ajustements, adaptations, transformations ou non-applications ; elles sont liées à des exigences du travail ou à des perturbations qui peuvent apparaître au cours de l'activité. Ce sont des moyens de **compensation** visant à maintenir un équilibre entre production et sécurité. Néanmoins, étant donné que notre réflexion se fonde sur l'analyse de processus accidentels, la recherche de l'équilibre a systématiquement échoué ici ; les réélaborations mises en œuvre par les opérateurs manifestent l'existence de points-pivots caractéristiques des situations de travail.

Du point de vue de la prévention, l'intérêt est alors de comprendre comment ces réélabores ont été fragilisées par d'autres éléments agissant en interaction dans ces situations.

Par rapport aux règles préalables et en fonction du type de situation et du moment d'apparition de la perturbation, nous distinguons :

- Des réélabores **ordinaires** qui sont mises en oeuvre de manière coutumière ; on peut les considérer comme des règles de travail construites avec l'expérience dans des situations similaires plus ou moins fréquemment rencontrées.
- Des réélabores **impromptues** qui sont construites à l'improviste, sur le champ et sans préparation, pour faire face à une contrainte inopinée.

Du point de vue de la régulation du processus d'action, elles correspondent à la mise en oeuvre de règles posées par l'opérateur, différentes de celles provenant soit des niveaux hiérarchiques supérieurs, soit d'autres centres de décision. Ces réélabores peuvent être **préalables** à l'action ou **intrinsèques** au déroulement de l'action même. Dans tous les cas, elles témoignent d'une **prise d'autonomie** par l'opérateur (Maggi, Masino, 1999).

D'un point de vue cognitif, ces réélabores mettent en jeu des diagnostics de situations et des processus décisionnels orientés soit vers la modulation de règles prescrites intégrées dans l'activité, soit vers l'élaboration d'une stratégie opportuniste, qui se veut adaptée à une nouvelle situation. Les solutions adoptées recouvrent trois types de compensations :

- la neutralisation lorsque l'opérateur ignore la perturbation, la refuse ou n'intervient pas sur elle ;
- "la compensation partielle sous forme de solutions de compromis entre sous-systèmes contradictoires" sans que soit pris en compte l'ensemble des paramètres de la situation ;
- la compensation totale qui anticipe sur l'ensemble des possibles de la situation (Inhelder, 1987).

Plusieurs paramètres peuvent jouer dans les formes et les modes de compensation. L'impossibilité d'intervenir, ou d'intervenir de façon efficace, peut découler d'un "compromis cognitif", lorsque le risque est flou et difficile à appréhender dans toutes ses dimensions (Amalberti, 1996). Dans ce cas, soit l'opérateur n'a pas l'ensemble des informations disponibles pour établir un diagnostic, soit il n'a pas les moyens matériels, humains ou temporels de faire autrement. En effet, les aspects temporels peuvent induire des situations d'urgence ou de presse temporelle diminuant les marges de manœuvre des opérateurs (De la Garza, Maggi, Weill-Fassina, 1998). Aussi, sans avoir rencontré ce cas dans nos recherches, nous ne pouvons pas éliminer l'éventualité selon laquelle, une neutralisation de la perturbation ou une compensation partielle découle d'un manque de compétences ou de connaissances du système de la part de l'opérateur, tel qu'il ne sera pas en mesure d'identifier la perturbation ou d'intervenir.

S'agissant d'analyses d'accidents, nous ne pouvons pas avoir rencontré de compensation totale, qui par définition aurait permis d'éviter l'accident. Nous analyserons exclusivement des compensations partielles. Cependant, nos observations sur le terrain ont mis en évidence non seulement des cas d'absence de compensation et de compensation totale, mais aussi des cas de compensations partielles qui se sont avérées efficaces (De la Garza, Weill-Fassina, 1992). En effet, certaines compensations partielles suffisent à elles seules pour contrôler la perturbation et ramener le système à un nouvel état d'équilibre, ou suffisent à un moment donné si d'autres éléments ne viennent pas interférer.

Par ailleurs, les processus de compensation et de réélaboration des règles émanent de centres de décision différents et renvoient à la fois à des dimensions individuelles et collectives du travail mettant en jeu des opérateurs de statuts différents. Le point de vue que nous développons ici cherche à enrichir deux positions “ naïves ” concernant l’une, l’opposition simpliste de règle prescrite/règle informelle et l’autre, l’idée que toute règle informelle ou réélaboration de règle, par le simple fait d’être le résultat de l’activité de l’opérateur est efficace, avec en outre l’idée fautive que seul l’opérateur de la base met en place des processus de réélaboration de règles.

L’efficacité ou l’échec de ces réélaborations, quant à la fiabilité du système, dépend des **interactions** entre les modalités de compensation, les choix concernant les réélaborations des règles et les circonstances du déroulement de l’activité.

Ces modes de compensation sont toujours susceptibles d’être mis en œuvre dans le processus de travail. Ils ne sont pas strictement liés à la réélaboration des règles et permettent les régulations et ajustements nécessaires au cours des différentes phases du processus de travail. Ils se traduisent par des actions de planification, d’anticipation, de surveillance, de contrôle et de récupération des situations. Ici nous distinguerons deux phases dans ces processus de compensation : les modes de compensation au cours de la réélaboration d’une règle et ceux qui découlent de la mise en œuvre de cette réélaboration.

Nous analyserons ces mécanismes à travers l’étude comparative de deux accidents mortels :

- l’un, survenu dans un petit chantier d’entretien, illustre une *réélaboration impromptue* d’une règle, d’un centre de décision qui n’est pas l’encadrement direct ; elle compense partiellement un incident technique pour répondre à la règle implicite de “ priorité de la production ” ;
- l’autre, survenu dans le cadre de grands travaux, illustre une *réélaboration ordinaire* mise au point dans la phase de prévision du chantier, par l’encadrement, pour compenser principalement le règlement général de l’époque.

Ces exemples montrent comment les réélaborations de règles peuvent se situer à différents niveaux hiérarchiques et avoir lieu à des moments spécifiques du processus de travail. Qu’il s’agisse de réélaborations impromptues ou ordinaires, celles-ci peuvent se manifester aussi bien dans les phases de conception, de planification du travail, que de mise en place et de déroulement. Le but de ces réélaborations est d’atteindre le résultat attendu en terme de production tout en respectant dans la mesure du possible des exigences de qualité, de sécurité, etc. Pour cela, elles consistent en changements de l’ordre préalable, en nouveaux choix d’actions, d’articulations entre ces actions et de moyens mis en place pour les accomplir (Maggi, 1996).

III - UN EXEMPLE DE REELABORATION IMPROMPTUE

Le premier accident a eu lieu dans un chantier de soudures organisé 11 mois auparavant. Sur le terrain ils sont 3 soudeurs détachés et 4 annonceurs locaux pour la surveillance de l’arrivée du train, signalé avec un coup de trompe et confirmé en agitant un drapeau blanc. Un annonceur est placé à côté de chaque soudeur avec en plus un annonceur en amont à la sortie d’une courbe, car la visibilité est réduite. Les 3 soudeurs sont répartis dans une zone située à la sortie d’un pont en courbe sur une double voie où les trains circulent jusqu’à 140-160 km/h ; la distance séparant chaque soudeur est d’environ 100 mètres ; les

circulations sont fréquentes. Les soudeurs utilisent des groupes de meulage bruyants (environ 90 db) et sont en tenue de travail ignifugée peu visible. En fin de chantier vers 15h30, un des soudeurs sollicite l'aide de son annonceur pour repositionner le flexible de commande du groupe de meulage ; l'annonceur abandonne son poste momentanément. Un train arrive, les 3 autres annonceurs signalent son arrivée mais ni l'annonceur, ni le soudeur ne perçoivent l'annonce car ils sont à côté du groupe meule en train de régler l'incident ; le soudeur qui était en zone dangereuse est heurté.

À partir de la reconstitution du scénario, l'analyse clinique de cet accident a mis en évidence les points-pivots qui ont conduit au processus accidentel, dont l'incident avec le flexible, les circonstances environnementales, l'abandon du poste de l'annonceur et l'arrivée du train sur le chantier. De ces points-pivots ressort une réélaboration impromptue qui implique deux acteurs – le soudeur et l'agent de la voie ayant la mission d'annonceur – appartenant à 2 centres de décision. Cette réélaboration s'avèrera inefficace parce qu'elle n'est pas adaptée à l'ensemble des caractéristiques de la situation.

Du point de vue de la régulation du processus d'action, un bouleversement du travail de soudure en cours s'est produit. Suite à un incident technique le nombre d'opérateurs impliqués dans la tâche de soudure passe de un à deux. L'annonceur n'accomplit plus son action " d'annoncer " puisqu'il a été sollicité par son collègue pour une autre action : une action ponctuelle de coopération. L'action initiale " d'annoncer " et celle " d'aide " sont incompatibles compte tenu des caractéristiques de la situation. Ainsi, la régulation du processus d'action a changé aussi bien dans le travail d'annonceur que dans celui de soudure. Les deux opérateurs ont pris de l'autonomie en modifiant les procédures de travail, dans l'intention de respecter l'obligation implicite de l'encadrement, i.e. assurer la production, mais la sécurité du chantier a été fragilisée.

Du point de vue cognitif, cette réélaboration, s'avère une compensation partielle en relation avec différents éléments de la situation. Peut-être, les opérateurs n'ont-ils pas pris en compte l'ensemble des variables de la situation lors de l'établissement du diagnostic et de la prise de décision " abandon momentané du poste d'annonceur " (bruit, visibilité réduite, collègues éloignés...). C'est ce que l'on pourrait dire dans un cadre d'analyse présupposant la " prise de risque ". Néanmoins, si l'on juge par les entretiens et les observations que nous avons pu faire par ailleurs, à propos de cas similaires, notre interprétation s'oriente plutôt vers l'idée d'un **compromis** de la part des opérateurs. Ainsi, peut-être, se disant " qu'ils en avaient pour quelques secondes " et le seul autre choix possible étant l'arrêt du travail jusqu'à ce que quelqu'un d'autre puisse venir aider le soudeur, les agents ont probablement voulu équilibrer la double contrainte de production/sécurité. Cette préoccupation a d'autant plus de poids que les soudeurs sont des équipes nationales qui se déplacent dans différentes régions et essayent, dans la mesure du possible, de respecter le programme.

Compte tenu des circonstances et des délais extrêmement brefs pour (ré)agir, les agents n'ont pas eu la possibilité de récupérer la situation car aucun des deux n'a détecté le danger, i.e. l'arrivée du train. Suite à une rupture dans la chaîne d'annonce, coupant la communication entre les annonceurs, la perturbation a été neutralisée.

Du point de vue de la fiabilité en relation avec le prescrit l'annonceur ne devrait pas quitter son poste, mais face à la contrainte " production-sécurité ", le soudeur fait appel à celui-ci puisque tout seul il ne peut pas régler son problème et continuer à travailler. Le règlement dit que si les conditions de sécurité ne sont plus respectées, il faut arrêter le chantier. Dans

les faits cela se produit très rarement pour deux raisons : (i) une obligation implicite de résultat prime sur toutes les autres règles ; (ii) on arrêterait souvent un chantier du fait d'aléas ou de perturbations liés à des changements de l'environnement physique et à des changements dans les prescriptions. Ainsi, on travaille quand même et on se met dans des situations limites du point de vue de la sécurité, qui peuvent se dégrader très rapidement compte tenu de la dynamique de la situation. On peut alors observer deux cas principaux : (i) en situation d'urgence les marges de manœuvre possibles des opérateurs sont extrêmement limitées ; (ii) on n'a même pas le temps d'identifier le danger.

Ici, la réélaboration impromptue envisagée par les opérateurs, visait plus la récupération d'un incident que la sécurité. Et, même si dans l'abstrait elle est adaptée au résultat attendu de production, elle est fragilisée par l'interaction de différentes variables dont l'environnement bruyant, les délais temporels de l'ordre de quelques secondes, l'arrivée du train. Ainsi c'est un échec aussi bien du point de vue de la fiabilité que de l'efficacité.

IV - UN EXEMPLE DE REELABORATION ORDINAIRE

Le deuxième exemple est issu d'un accident dans le cadre de travaux de nuit de renouvellement de la voie et du ballast. Plusieurs chantiers élémentaires doivent intervenir : le chantier de coupe, le chantier de calage et ballastage et le chantier de bourrage. Le scénario se déroule en trois actes.

Lors de la préparation des travaux on prévoit une interruption des circulations sur la voie de travail, mais sur la voie contiguë les trains circulent dans les deux sens, jusqu'à 100 km/h dans le *sens normal* et en "marche à vue" à contre sens. La sécurité du personnel prévue repose sur une chaîne d'annonce humaine avec des annonceurs et des relais assurés par les pilotes conducteurs des train-travaux, pour prévenir les différents chantiers de l'arrivée d'un train. Ainsi, un premier annonceur donne un coup de trompe qui sera répercuté par le pilote de l'engin le plus proche par un coup de klaxon, un deuxième annonceur donnera un autre coup de trompe, un deuxième conducteur prendra le relais, etc. Cette chaîne d'annonce se fonde sur l'idée d'une séquence régulière de l'avancement des chantiers, or les chantiers élémentaires évoluent rarement de façon homogène.

Au cours du déroulement du chantier, les chantiers de coupe et de ballastage s'en vont, ce qui provoque une *rupture de la chaîne d'annonce*. Dans le chantier de bourrage reste uniquement un annonceur et le pilote de la bourreuse. Là où ils sont, la *visibilité* est *très réduite* d'un côté et en outre l'annonceur doit surveiller les deux côtés. Étant donné que le responsable du chantier n'avait pas de téléphone sur le chantier, aller chercher du personnel de renfort impliquait dans un premier temps, de laisser le chantier seul pour remonter vers les chantiers de coupe et de ballastage, ce qui lui aurait pris au moins une demi heure, et dans un deuxième temps, de prolonger la durée du chantier de nuit. Or, c'est la phase finale du chantier, c'est le dernier jour et il ne manque pas plus de 200 mètres de bourrage, soit un peu moins d'une heure de travail. Le responsable du chantier décide de finir le bourrage dans ces conditions.

Par la suite arrivent quatre circulations à contre sens, donc en marche à vue, espacées d'au moins 15 minutes. 5 minutes après la dernière circulation à contre sens arrive un train en *sens normal* à 72 km/h et en sortie de courbe. Le responsable du chantier était en zone dangereuse et a été heurté. L'annonceur n'a pas annoncé ou a annoncé tardivement. Le pilote a vu le train trop tard et a crié.

À partir de la reconstitution du scénario, l'analyse clinique de cet accident a mis en évidence les points-pivots qui ont conduit au processus accidentel, dont la rupture de la

chaîne d'annonce, la visibilité réduite résultant du travail de nuit et de la présence d'une courbe, le fait que le train circule dans les deux sens sur la voie contiguë, l'absence de radios sur le chantier et l'arrivée d'un train du côté de la courbe. Parmi ces points-pivots, le système manifeste un dispositif d'annonce qui peut facilement être fragilisé dans le déroulement du chantier, en relation avec une réélaboration ordinaire lors de la phase de préparation en amont et donc élaborée par l'encadrement direct.

Du point de vue de la régulation du processus d'action, il s'agit d'une régulation largement préalable à l'action, mise en place par la hiérarchie à différents échelons et non pas par les opérateurs de la base comme dans le premier exemple. Ici l'autonomie est mise en œuvre vis à vis du règlement général en vue de diminuer l'incertitude quant à l'arrivée du train et d'augmenter la sécurité. Néanmoins, les marges de manœuvre des opérateurs ne s'accroissent pas puisque certains, comme les pilotes d'engins, risquent de se retrouver en double tâche du fait qu'on leur attribue une tâche qui n'est pas dans leurs tâches officielles. Cette réélaboration n'est plus valable dès lors que le processus de travail change : lorsque la régularité de la séquence prévue des chantiers se rompt et avec elle la chaîne d'annonce : il n'y a plus de relais. Abstraction faite des circonstances, cette réélaboration impliquait une actualisation compte tenu des caractéristiques spécifiques du chantier concerné.

Ici, la réélaboration met en évidence les mêmes faiblesses que le règlement formel, à savoir d'être conçue comme règle stable et généralisée à l'ensemble des situations. Or, la régulation du processus est toujours susceptible de changer ; du fait qu'elle ne s'accomplit que dans le déroulement effectif de l'action. Les aspects préalables de la régulation devraient au moins envisager et prendre en compte les transformations majeures du proces.

Du point de vue cognitif, cette réélaboration au cours de la préparation du travail est partielle même si elle cherche à compenser le règlement du système d'annonce pour les travaux de nuit et des effectifs suffisants pour l'appliquer. Elle se base sur une répercussion de l'annonce entre chantiers élémentaires ; elle est ordinaire en ce sens qu'elle est utilisée de manière habituelle par les participants encadrant les chantiers (chef de district, chef de circonscription, chef d'établissement, etc.). Elle tente d'établir un compromis acceptable bien que la participation des pilotes des engins à l'annonce ne corresponde pas à d'autres règles définissant leurs tâches. En outre, cette tâche n'est pas toujours faisable puisqu'ils peuvent être amenés à descendre de l'engin. Le cumul de tâches peut s'avérer incompatible sur le terrain.

Cette réélaboration ordinaire fait partie des compensations partielles fondées sur un **compromis** qui, selon les circonstances peuvent se révéler efficaces ou inefficaces. La difficulté est qu'elle n'intègre pas le processus de travail dans sa totalité. Elle ne prévoit pas l'évolution dans le temps et dans l'espace des différents chantiers élémentaires qui avancent à des vitesses différentes, conduisant inévitablement à d'éventuelles ruptures de la régularité de la séquence de l'annonce.

Ainsi, dans le cas analysé, le responsable est placé devant un dilemme dont il connaît les risques : soit continuer le travail avec les moyens disponibles sur place, avec un dispositif de sécurité fragilisé, mais sans interrompre le travail qui est sur le point de se terminer ; soit tout arrêter pour aller chercher du renfort et travailler en sécurité mais aller à l'encontre des " intérêts sociaux " (prolongation du travail de nuit, fatigue...). Sa décision de continuer, en ignorant la perturbation est donc un compromis entre plusieurs contraintes techniques et sociales. A l'arrivée du train, cette absence de compensation s'avèrera néfaste en raison des circulations effectives.

Du point de vue de la fiabilité, cette réélaboration visait la sécurité du personnel et donc du système. Néanmoins, en relation avec des changements propres à l'évolution indépendante des chantiers élémentaires, le système de sécurité a été fragilisé et a conduit à un échec. En effet, les opérateurs, le cas échéant le responsable du chantier de bourrage, n'ont pas les moyens de réactualiser cette réélaboration. De plus, on retrouve le dilemme énoncé lors du premier exemple sur l'arrêt possible d'un chantier versus le souci de production, en interaction avec d'autres variables qui viennent se greffer comme l'envie de vouloir finir car il est tard, les opérateurs sont fatigués, etc.. Ici, la dynamique du système, face à la neutralisation de la perturbation, a entraîné une situation d'urgence où l'annonceur et le pilote de la bourreuse ont été surpris par l'arrivée du train et où apparemment le responsable du chantier, i.e. la victime, n'a pas eu le temps de réagir.

V - CONCLUSION : DES REELABORATIONS COMME DES MOYENS DE COMPENSATION, MAIS DANS CERTAINES CONDITIONS

En conclusion, dans les deux cas, différents centres de décision sont impliqués dans la réélaboration, ainsi que des opérateurs de statuts différents. En terme de décision, il s'agit de réélaborations **préalables** à l'action des opérateurs. Néanmoins, dans le deuxième cas elle provient de l'encadrement, i.e. que ceux qui ont pris la décision en amont et ceux qui agissent sur le terrain, et donc gèrent les conséquences de cette réélaboration, ne sont pas les mêmes acteurs, alors que dans le premier cas, ce sont les propres opérateurs sur le terrain qui interviennent sur les règles prescrites afin d'agir autrement. En outre, ces réélaborations ne poursuivent pas les mêmes objectifs.

- Pour les opérateurs sur le terrain, le diagnostic tient compte de critères de récupération immédiate d'un incident en relation avec des critères de production qui s'opposent aux critères de sécurité. La réélaboration impromptue vise l'accomplissement de l'obligation implicite de production.
- Pour des opérateurs se situant à différents échelons de la hiérarchie, le diagnostic intègre aussi des critères de production avec en plus des critères économiques, d'effectifs, de choix de matériels, etc.

Dans les deux cas il s'agit de **prise d'autonomie**. Dans le premier exemple l'autonomie apparaît du fait du changement des procédures de travail, mais cela dans l'intention de respecter l'obligation implicite de la direction. Dans le deuxième exemple c'est l'encadrement qui prend de l'autonomie par rapport au règlement officiel, dans l'intention de maximiser la sécurité du chantier avec les moyens disponibles.

En relation avec le diagnostic établi par les uns et les autres, dans les deux cas les réélaborations renvoient à des **compensations partielles**, dont les antécédents et les conséquences ne sont pas du même ordre, même si elles conduisent toutes deux à une fragilisation du dispositif d'annonce du train et à l'échec de la régulation.

- Dans le premier cas la réélaboration **fait suite à une perturbation** qui surgit dans le déroulement du travail. Elle engendre une rupture de la communication et donc de la chaîne d'annonce. La fragilisation de la situation résulte de la solution adoptée, i.e. des choix des opérateurs sur le terrain.
- Dans le deuxième, une rupture de la chaîne d'annonce prévue **engendre** la nécessité d'une compensation face à la fragilisation du dispositif d'annonce sur le terrain. Cette fragilisation résulte de la solution adoptée par l'encadrement qui n'a pas actualisé la réélaboration ordinaire parce qu'il n'a pas anticipé les moyens nécessaires dans le

déroulement du travail, qui auraient permis de faire face aux changements subis en relation avec l'évolution naturelle des chantiers élémentaires.

Ainsi la fiabilité du système découle à la fois des conditions qui ont conduit à cette réélaboration et des conditions dans lesquelles cette réélaboration s'actualise ou pas en interaction avec la dynamique de la situation. Elle peut ainsi, véhiculer par rapport à la sécurité, une "erreur active" comme dans le premier exemple, ou une "erreur latente" comme dans le deuxième exemple, pour reprendre les termes de Reason (1993).

Références bibliographiques

De la Garza, C., Maggi, B. & Weill-Fassina, A. (1998). *Temps, autonomie et discrétion dans les tâches de maintenance d'infrastructures ferroviaires*. Actes du XXXIIIème Congrès de la SELF, 415-421, Paris, septembre.

De la Garza, C. & Weill-Fassina, A. (1997). L'analyse ergonomique des accidents par "heurts par circulation" du personnel de l'équipement : mise en évidence d'une gestion collective de la sécurité, SNCF, *Informations médicales*, 192, 10-19.

De la Garza, C., Weill-Fassina, A. (1995). Méthode d'analyse des difficultés de gestion du risque dans une activité collective : l'entretien des voies ferrées. *Safety & Science*, n° 18(3), 157-180.

De la Garza, C., Weill-Fassina, A. (1992) *Modalités de gestion et représentations du risque ferroviaire au cours de l'entretien des voies*. Rapport n°3, Contrat de recherche S.N.C.F.-M.R.T.-N.E.B.-E.P.H.E., Paris.

Inhelder, B. (1987). Des structures aux processus. In Piaget J., Mounoud P., Bronckart J.P. (eds.), *Psychologie*, Paris: Gallimard, 654-679.

Maggi, B. (1996). La régulation du processus d'action de travail. Cazamian P., Hubault F., Noulin M., In *Traité d'ergonomie*, Toulouse: Octarès Éditions, (nvlle. édition actualisée), pp. 637-662.

Maggi, B., Masino, G. (1999). *Niveaux de décision et modes de régulation : l'autonomie et la discrétion dans le processus de travail*, Actes du Séminaire Condor 14/1/99, GDR-CNRS FROG, Paris.

Reason, J. (1993). *L'erreur humaine*. (J.M. Hoc, Trad.) Paris: PUF. (Edition originale, 1990).