

La négociation de la sécurité en mouvements : articulation, alignement et écartement entre les activités de conduite et de circulation ferroviaires

Oriane Sitte de Longueval (auteur correspondant)

Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation, université de Genève
boulevard du Pont-d'Arve 40, 1211 Genève 4, Suisse
oriane.sittedelongueval@unige.ch

Simon Flandin

Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation, université de Genève
boulevard du Pont-d'Arve 40, 1211 Genève 4, Suisse
simon.flandin@unige.ch

Germain Poizat

Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation, université de Genève
boulevard du Pont-d'Arve 40, 1211 Genève 4, Suisse
germain.poizat@unige.ch

Résumé : Cet article s'intéresse à la négociation de la sécurité entre deux systèmes d'activité distincts mais œuvrant conjointement au quotidien : la conduite et la circulation ferroviaires. À partir de la théorie historico-culturelle de l'activité et d'une enquête ethnographique menée au sein d'une grande entreprise européenne de transport de personnes et de marchandises, cette recherche contribue à mettre au jour trois types de mouvements sous-tendant la négociation de la sécurité. Ces mouvements se déploient à la fois au niveau de l'organisation du travail, des situations de travail et des actions des travailleurs. Il apparaît que la négociation de la sécurité repose sur un mouvement d'articulation (articulation, désarticulation, réarticulation), sur un mouvement d'alignement (alignement, désalignement, réalignement) et sur un mouvement d'écartement (écartement, ré-écartement, dés-écartement) entre les systèmes d'activités. Cet article permet ainsi de comprendre et d'intégrer les mouvements entre activités dans le champ de la négociation de la sécurité, dans la théorie de l'activité, dans le courant des organisations hautement fiables et dans le management des organisations à risque.

Mots-clés : activité, négociation, sécurité, théorie historico-culturelle de l'activité, transport

Citation : pour citer cet article, utiliser la référence officielle indexée ► Sitte de Longueval, O., Flandin, F., & Poizat, G. (2024). Negotiating safety by movements: Articulation, alignment and separation in train driving and railway traffic controlling activities. *M@n@gement*, 27(4), 96–113. <https://doi.org/10.37725/mgmt.2024.5752>

Les auteurs tiennent à remercier l'éditrice et les réviseurs anonymes pour la justesse et la précision de leurs conseils, qui ont largement permis d'améliorer le manuscrit initial. Ils remercient aussi tous les précieux relecteurs de cet article pour leur soutien actif et leur aide déterminante tout au long de cette recherche. Enfin, l'entreprise étudiée doit être remerciée pour avoir amorcé, accueilli et financé en partie le travail de recherche dont cet article est issu, de même que chaque participant à cette étude pour son temps, sa confiance et son aide.

Le 20 octobre 2015 à 7 h 28, le train express régional 848973 quitte Abancourt en direction de Rouen. Arrivé à 139 km/h, le conducteur percute deux bovins malgré un freinage d'urgence. En passant sous le chasse obstacle, les carcasses entament les capacités de freinage du train qui se retrouve en dérive à plus de 100 km/h. La radio sol-train ne fonctionnant pas, le conducteur trouve le moyen de faire connaître sa situation à l'agent circulation de Serqueux *via* son téléphone portable. Il dégage alors le parcours du train, arrête les autres circulations et le dirige vers une voie en rampe pour le ralentir. En parallèle, le conducteur se munit de cales antidérive et lorsque la vitesse du train a suffisamment diminué, il saute de sa cabine et l'immobilise à 7 h 50 avant qu'il ne reparte dans l'autre sens. (Rapport du BEATT)

La perte du contrôle de ce train est liée à la défaillance fortuite des modalités habituelles de l'interaction entre le conducteur et le circulateur. Son sauvetage s'explique quant à lui par le rétablissement de cette interaction, grâce à des moyens non prévus par l'organisation (p. ex., connaissance de la topographie des voies par le circulateur), voire interdits par les règles formelles de sécurité (p. ex., usage du téléphone personnel par le conducteur). Cet épisode montre que la négociation de sécurité entre les activités est soutenue par des mouvements réciproques déplaçant les activités l'une par rapport à l'autre. Mais il témoigne aussi d'un enjeu central pour les organisations concernées par la sécurité et la co-activité, puisque lorsque des défaillances en matière de sécurité surviennent dans ces organisations, les interactions entre les activités sont régulièrement mises en cause (Grusenmeyer, 2009 ; Owen, Bearman, Brooks *et al.*, 2013 ; Tillement *et al.*, 2009). Cet article cherche à mieux comprendre ces mouvements qui restent à ce jour mal connus.

La négociation de la sécurité peut être définie comme « l'effort des parties concernées pour trouver un accord sur le problème et sur la solution à apporter » (Terssac & Mignard, 2011, p. 186). À la suite de plusieurs travaux (Gherardi & Nicolini, 2002 ; Lorino, 2009 ; Owen, 2008 ; Tillement *et al.*, 2009), nous nous intéressons donc à la négociation de la sécurité entre activités. Dans cette optique, nous mobilisons l'approche historico-culturelle de l'activité développée par Engeström (1987 ; 2001 ; 2009 ; 2015), pour qui analyser l'activité revient à considérer « un système qui inclut l'individu, les outils, matériels ou conceptuels, qu'il utilise, ses relations avec la communauté qui l'entoure et le produit qu'il se propose de réaliser, les interactions qui s'y produisent [et] les transformations qui s'y opèrent¹ » (Gilbert *et al.*, 2013, p. 70). Ces systèmes d'activité sont dits conjoints lorsqu'ils sont orientés vers un objet partiellement partagé et médiés par des artefacts (Engeström, 1987 ; 2001). Se joue alors entre eux une négociation marquée par leur mouvement constant (Engeström, 2000 ; 2004 ; Engeström & Sannino, 2011). Ces mouvements sont définis comme les « modèles et directions dominants du mouvement physique, discursif et cognitif dans des cadres organisationnels de travail historiquement différents » (Engeström, 2006, p. 15). L'étude de ces mouvements doit permettre une « visibilité expansive » (Engeström, 1999, p. 63) de la négociation de la sécurité, à la fois dans l'espace intersystémique des activités et le temps de leur coévolution.

Cet article tâche de mieux comprendre *quels sont les mouvements qui se déploient entre les systèmes d'activité lorsqu'ils négocient la sécurité*. Nous nous intéressons à la conduite et à la circulation ferroviaires, considérées comme deux systèmes d'activité conjoints chargés de « faire ensemble de la sécurité ». Les résultats de l'étude qualitative de l'interaction entre ces

¹ Si Engeström envisage l'activité comme un système, il est difficile de trouver une définition précise et concise de ce système dans ses travaux. Cette définition est tirée de l'usage qu'il en fait au fil de ses textes.

systèmes, menée au sein d'une grande entreprise européenne de transport ferroviaire de personnes et de marchandises, montrent que la négociation de la sécurité entre ces systèmes d'activité repose sur des mouvements d'articulation, d'alignement et d'écartement. La contribution de cet article au champ de la sécurité et à la théorie de l'activité, ainsi que l'opportunité de construire une ingénierie de la négociation entre les systèmes d'activité dans les industries à risque, sont finalement discutées.

1. Revue de la littérature

Après une synthèse des connaissances théoriques disponibles sur la négociation de la sécurité entre activités, nous présentons le cadre conceptuel de cette étude. Empruntant à Engeström, ce cadre doit nous permettre d'analyser les mouvements entre systèmes d'activité conjoints soutenant cette négociation.

1.1. La négociation de la sécurité à l'épreuve des activités

1.1.1. La sécurité comme objet négocié

Depuis le développement de travaux portant sur les organisations hautement fiables dites « HRO » (*high reliability organization*) (Rochlin *et al.*, 1987 ; Weick, 1987) et sur l'ingénierie de la résilience (*resilience engineering*) (Hollnagel, 2014), la sécurité est considérée comme un ordre négocié, à la rencontre de sa régulation formelle par l'organisation et de sa pratique informelle par les acteurs (Journé & Stimec, 2015). Avec de Terssac et Mignard (2011), nous considérons ici que la sécurité négociée consiste en « l'effort des parties concernées pour trouver un accord sur le problème et sur la solution à apporter » (p. 186). Cette négociation passe par un travail de qualification et typification des situations normales et dangereuses, qui permet de doser et de formuler l'action adaptée (Cambon-Bessières & de Terssac, 2009).

Si la négociation entre les règles et les pratiques de sécurité au sein d'une même activité est bien documentée, les travaux analysant cette négociation entre des activités différentes sont plus rares (p. ex., Gherardi & Nicolini, 2002 ; Lorino, 2009 ; Owen, 2008 ; Tillement *et al.*, 2009). Or, les organisations à risque reposent bien souvent sur des systèmes socio-technico-organisationnels complexes impliquant une division et une interdépendance poussées des métiers, des rôles et du travail. Dans ces organisations, chacun est à la place qui lui revient en tant que spécialiste d'une mission particulière. Les activités sont alors dispersées géographiquement, organisationnellement, culturellement et donc subjectivement, tout en étant dépendantes structurellement (Vaughan, 1996). Cette distance constitue un facteur de sécurité en imposant et entretenant une réflexivité entre les activités et donc à l'échelle du système organisationnel, qui donne lieu à des frictions mais aussi à des discussions essentielles (Rochlin, 1993). Cette capacité réflexive et apprenante apparaît ainsi comme clé dans les organisations hautement fiables (Rochlin *et al.*, 1987 ; Weick, 1987). Mais cette distance entre activités peut aussi constituer un facteur de risque lorsque ces dernières peinent à se comprendre et à agir ensemble (Grusenmeyer, 2009 ; Vaughan, 1996). Des défaillances peuvent en effet survenir entre des activités qui ne parviennent pas à se coordonner pour cogérer des situations à risque (Grusenmeyer, 2009 ; Owen *et al.*, 2013 ; Tillement *et al.*, 2009).

Malgré sa prégnance dans les organisations hautement fiables, cette négociation de la sécurité entre activités demeure insuffisamment documentée.

1.1.2. La négociation conjointe de la sécurité entre activités

Les travaux étudiant la négociation de la sécurité entre des activités différentes ont successivement éclairé différentes facettes du phénomène (Gherardi & Nicolini, 2002 ; Lorino, 2009 ; Owen, 2008 ; Tillement *et al.*, 2009).

S'inscrivant dans une démarche pragmatiste, Gherardi et Nicolini (2002) montrent comment les acteurs appartenant à des activités différentes comparent leurs perspectives pour négocier la sécurité. Cette comparaison est rendue possible par une pratique discursive alignant les éléments mentaux et matériels des deux activités. Cependant, ces alignements sont provisoires et instables, car les pratiques de chacune des activités se situent dans des visions spécifiques du monde (et de la sécurité) et des relations de pouvoir entre activités. Selon la même approche, Lorino (2009) attire l'attention sur le poids des espaces-temps (ou « chronotopes ») dans lesquels ces activités sont respectivement encastrées. Les acteurs appartenant à des activités différentes voient le monde, raisonnent et s'organisent différemment. Cette dichotomie chronotopique entre les activités négociant la sécurité empêche les acteurs de mesurer l'impact des décisions prises dans le cadre de leur activité sur la sécurité de l'activité étrangère.

Avec une lecture historico-culturelle, Owen (2008) analyse les tensions entre les différentes composantes des activités négociant conjointement la sécurité. Elle montre comment les frontières entre ces activités sont historiquement et culturellement construites et comment cela peut générer des contradictions entre les activités et des tensions entre leurs acteurs.

Enfin, dans une veine plus interactionniste, les travaux de Tillement, Cholez et Reverdy (2009) examinent la négociation de la sécurité alors que les modes d'articulation formels du travail entre activités sont bouleversés. Une réarticulation plus informelle des activités se met alors en place, en miroir des asymétries de pouvoir en vigueur. L'activité la plus puissante impose alors ses objectifs de production à l'activité la plus faible, qui se voit contrainte de revoir à la baisse ses objectifs de sécurité.

La négociation de la sécurité dépend donc de la comparaison plus ou moins harmonieuse des conceptions du monde entre les activités (Gherardi & Nicolini, 2002) et de leur encastrement dans un contexte plus ou moins commun (Lorino, 2009). Mais elle dépend aussi de la

gestion plus ou moins bonne des tensions survenant aux frontières des activités (Owen, 2008) et du rapport de force plus ou moins équilibré entre elles (Tillement *et al.*, 2009). Cet article propose d'étudier une autre facette de la négociation de la sécurité entre activités : les mouvements s'immiscant entre les activités durant la négociation. Pour ce faire, il mobilise une approche historico-culturelle de l'activité (Engeström, 1987 ; 2001 ; 2009 ; 2015).

1.2. Les mouvements entre systèmes d'activité conjoints selon Engeström

1.2.1. L'étude des mouvements comme voie d'expansion spatiotemporelle de l'analyse de la négociation de la sécurité entre activités

L'approche historico-culturelle de l'activité proposée par Engeström (1987 ; 2001 ; 2009 ; 2015) se prête particulièrement bien à l'étude des interactions entre des systèmes d'activité médiés par des artefacts (Licoppe, 2008), comparée à d'autres perspectives sur l'activité². Cette approche prête une attention toute particulière à la dimension systémique et à la dynamique évolutive de ces activités, sur les plans historico-culturel et développemental. Leur interaction procède d'une forme de négociation, mécanisme central de la coordination de l'*agence distribuée* (Engeström, 2008). Cette négociation s'apparente d'après l'auteur à la construction d'un « ordre négocié (Strauss, 1978) dans lequel les participants peuvent poursuivre les activités qu'ils partagent » (Engeström, 2008, p. 328).

Alors qu'ils tentent de construire cet ordre négocié, les systèmes d'activité sont constamment en mouvement l'un par rapport à l'autre (Engeström, 2000 ; 2004 ; Engeström & Sannino, 2011). Ces mouvements sont spatialisés et rythmés. Ils se déploient à la fois dans l'espace entre les systèmes d'activité et dans le temps des systèmes d'activité, qui évoluent au fil de cycles d'apprentissage et de développement successifs. Tout l'enjeu consiste alors à saisir

² Aussi appelées « practice view » dans la littérature anglophone (Licoppe, 2008)

« la façon dont les actions d'apprentissage finalisées sont entremêlées avec des mouvements horizontaux ou latéraux, et empiètent sur des domaines d'activité complémentaires ou concurrents, ce qui est caractéristique de la co-configuration » (Engeström, 2004, p. 15).

En prêtant attention aux mouvements, cette approche permet de dépasser une limite importante de l'analyse classique de la négociation de la sécurité entre activités, souvent située au niveau de l'action et des interactions de travail³. Envisager les mouvements réciproques des systèmes d'activité permet une « visibilité expansive » de ce travail (Engeström, 1999, p. 63) à la fois dans l'espace et dans le temps. Dans l'espace, d'abord, car dans cette approche, l'activité n'est pas envisagée comme un ensemble d'actions ou d'opérations localisées, mais à l'échelle d'un système d'activité aux multiples composantes et en interaction avec d'autres systèmes d'activité. Dans le temps, ensuite, car l'activité n'est pas envisagée dans cette approche comme une suite linéaire d'actions, mais comme une construction historico-culturelle qui se développe au fil de cycles successifs.

1.1.1. La négociation de la sécurité dans l'espace des systèmes d'activité conjoints

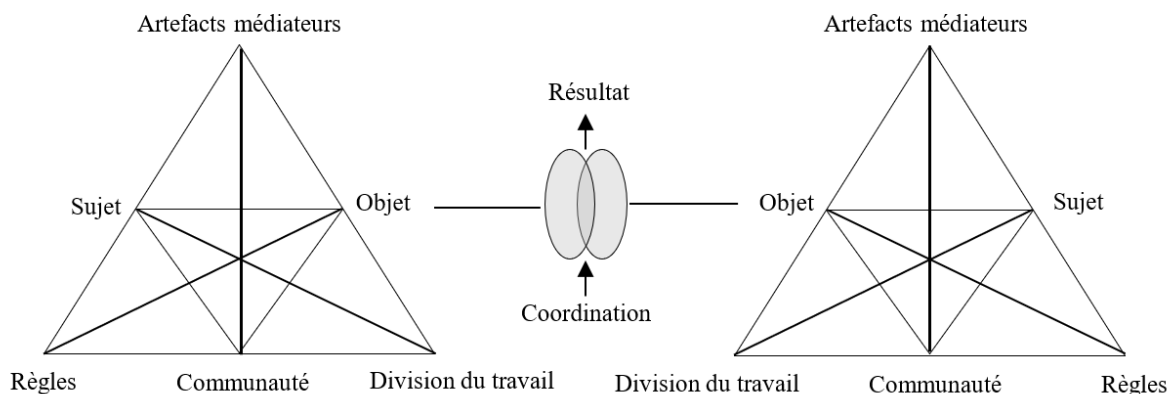
L'approche engeströmienne de l'activité se concentre sur ce qui se joue au sein des systèmes d'activité et dans l'interaction entre ces systèmes lorsqu'ils sont conjoints, c'est-à-dire orientés vers un objet partiellement partagé (ou consensuel) et médiés par des artefacts (Engeström, 1987 ; 2001). Ces systèmes d'activité sont considérés non pas comme des ensembles d'actions ou d'opérations individuelles, mais comme des formations systémiques et complexes de médiations socioculturelles qui sont par nature collectives. Pour Engeström (1987 ; 2001),

³ Cette acception étroite de l'activité comme ensemble d'actions est en partie héritée de l'ergonomie de la langue française, mais tend à être de plus en plus élargie, notamment sous l'impulsion de la sociologie du travail et plus particulièrement de la sociologie de l'activité d'Ughetto (2018), intégrant ainsi non seulement le travail en tant qu'actions, mais aussi son organisation.

chaque système d'activité est hétérogène, multi-voix, structuré et animé par des médiations entre six composantes de base. Analyser la jonction entre ces deux systèmes, c'est rendre compte des interactions et des tensions entre chacune des dimensions composant les systèmes d'activité.

L'*objet* est la première de ces composantes et doit être entendu comme le motif de l'activité. Il fait référence à l'ensemble des tâches et des solutions déployées pour transformer les objectifs du système d'activité en résultats. Cet objet est travaillé par le *sujet* – individu ou collectif – impliqué dans l'activité. Les systèmes d'activité interagissent grâce à des *artefacts médiateurs*, qui sont les outils conceptuels, matériels ou numériques produisant un effet médiateur entre le sujet et l'objet de son activité. La *communauté* tient aussi un rôle dans le système d'activité, et renvoie au groupe social d'appartenance des sujets. Quant aux *règles*, formelles et informelles, elles soutiennent et contraignent les actions menées dans le cadre de l'activité. Enfin, la *division du travail* organise la répartition du travail horizontalement pour ce qui est des tâches et verticalement pour ce qui est des pouvoirs et des statuts. À l'interaction des systèmes d'activité se joue la construction d'un objet partagé ou joint, sur lequel reposent la *coordination* des activités et son *résultat* commun. La figure 1 suivante modélise l'interaction entre deux systèmes d'activité conjoints d'après Engeström.

Figure 1. Modélisation de deux systèmes d'activité conjoints



Source : élaboration propre, d'après Engeström, 2001, p. 136

Cette théorie propose donc une analyse sur « un plan différent de celui de l'action » localement mise en œuvre (Engeström, 2011, p. 171) en cherchant à saisir l'activité se déployant dans un espace intersystémique, au croisement des composantes de chacun des systèmes. Ce faisant, elle doit permettre de mieux comprendre comment la négociation de la sécurité se déploie dans tel espace.

1.1.2. La négociation de la sécurité dans le temps des systèmes d'activité conjoints

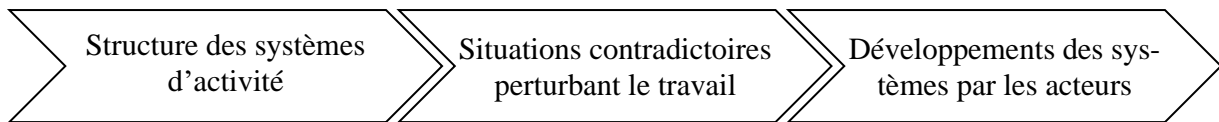
À partir de ce premier décryptage structurel des systèmes d'activité conjoints, cette approche analyse leur évolution au fil du temps (Engeström, 1987 ; 2001). Ces transformations sont vues comme des tentatives de « réorganiser ou de remédier le système d'activité afin de résoudre les contradictions le travaillant » (Engeström, 2004, p. 67). D'ailleurs, Engeström parle moins souvent d'organisation que de réorganisation des systèmes d'activité. En cela, il s'inscrit dans une approche processuelle de l'organisation considérant qu'elle consiste en une réorganisation constante de la structure organisationnelle par les acteurs. Cette organisation peut être analysée au fil de trois étapes (Engeström, 1987 ; 2001).

D'abord, il y a la *structure* des systèmes d'activité. Ce terme fait référence à l'« anatomie organisationnelle » (Engeström & Sannino, 2011, p. 371), héritée du passé et souvent préconçue par l'organisation formelle, mais constamment transformée par l'action. Cette structuration préalable n'est pas toujours en adéquation avec les situations auxquelles les acteurs font face ; des *contradictions* émergent alors.

En situation, ces contradictions prennent la forme de déviations par rapport au cours normal des événements dans le processus de travail⁴ (Engeström, 2008) et peuvent alors fragiliser les systèmes d'activité et leurs interactions. Ces situations peuvent résulter de contradictions entre différentes versions d'une composante d'un système d'activité (p. ex., lors de l'introduction d'une nouvelle règle), entre plusieurs composantes d'un même système d'activité (p. ex., entre un sujet et sa communauté) et/ou entre les composantes des systèmes d'activité conjoints (p. ex., la division du travail du système A et celle du système B). C'est cette dernière famille de situations contradictoires qui nous occupe particulièrement ici.

Ces situations de contradiction ne sont pas seulement perturbatrices, elles sont également potentiellement « créatrices » et jouent un rôle central dans le développement des systèmes d'activité. C'est leur résolution individuelle ou collective par les acteurs qui permet l'adaptation temporaire des systèmes à la situation contradictoire, voire leur renouvellement. Pour Engeström (2011), les *développements* des acteurs consistent en des transformations qualitatives guidées par une conceptualisation expansive de l'objet de l'activité dans son ensemble. L'identification et la compréhension des situations de contradiction produisent un apprentissage-développement qui permet de les dépasser en agissant à un niveau intermédiaire. De nouvelles pratiques sont alors introduites et mises en œuvre dans les actions quotidiennes et peuvent parfois à leur tour donner lieu à de nouveaux agencements organisationnels (Engeström, 2001). La figure 2 schématise les trois étapes de la négociation de l'activité conjointe, considérées par Engeström comme autant de cycles de développement des systèmes d'activité.

⁴ Selon Engeström et Sannino (2011), les contradictions systémiques à l'origine de ces perturbations du travail sont difficilement accessibles au moment de l'enquête empirique, car elles se déroulent à grande échelle et sur le temps long. Le chercheur peut plus facilement en saisir les manifestations en situation comme le fait Engeström (2008) lorsqu'il aborde ces contradictions au travers des perturbations discursives qu'il repère dans le travail télévisuel.

Figure 2. Les étapes de la négociation de l'activité conjointe

Source : élaboration propre

Cette approche théorique doit permettre de saisir la négociation de la sécurité « en mouvement », c'est-à-dire au fil de ses cycles structurel (passé de l'activité), situationnel (présent de l'activité) et développemental (futur de l'activité).

Au terme de cette revue de la littérature, il apparaît opportun d'explorer les mouvements qui sous-tendent la négociation de la sécurité entre deux systèmes d'activité conjoints au prisme d'une approche historico-culturelle de l'activité. Ces mouvements constituent à la fois une pierre d'achoppement dans le champ de sécurité et une pierre angulaire pour la théorie historico-culturelle de l'activité. Afin de saisir *quels sont les mouvements qui se déploient entre les systèmes d'activité lorsqu'ils négocient la sécurité*, cette recherche s'appuie sur une enquête qualitative menée auprès de la conduite et de la circulation au sein d'une grande entreprise européenne de transport de personnes et de marchandises.

2. Méthode

Après avoir présenté notre cas d'étude, nous détaillons la collecte de données ethnographiques portant sur l'interaction de ces systèmes d'activité conjoints et leur analyse processuelle.

2.1.1. Le cas de la négociation de la sécurité ferroviaire entre la conduite et la circulation

Si un train peut rouler si vite avec si peu d'énergie, c'est qu'il ne roule pas : il glisse. La faible adhérence de la roue sur le rail est le principal avantage du transport ferroviaire, mais c'est aussi son principal inconvénient. À pleine vitesse, impossible pour le conducteur du train

de rouler à vue, de freiner à temps et donc d'éviter les dangers. C'est là qu'intervient le circulateur. Depuis son poste de circulation (figure 3 : photographie de gauche) et grâce à des dispositifs de signalisation sur les voies et à des échanges radiophoniques, il téléguidé les conducteurs. Les circulateurs sont sédentaires et travaillent le plus souvent à distance, entourés de leurs collègues au sein d'un poste de circulation. En retour de ce téléguidage, les conducteurs les informent depuis leur cabine de conduite (figure 3 : photographie de droite), de ce qui se passe sur les voies. Leur train est, du reste, positionné par un système de géolocalisation embarqué sur une représentation graphique de l'ensemble des circulations sur le réseau, face à laquelle les circulateurs travaillent (tableau blanc sur la photographie de gauche). Ces conducteurs sont des itinérants qui évoluent la plupart du temps seuls dans leur cabine, au contact direct du train et dans une interaction indirecte (le plus souvent par radio ou par l'intermédiaire du personnel à bord) avec les passagers.

Figure 3. Points de vue des circulateurs et des conducteurs

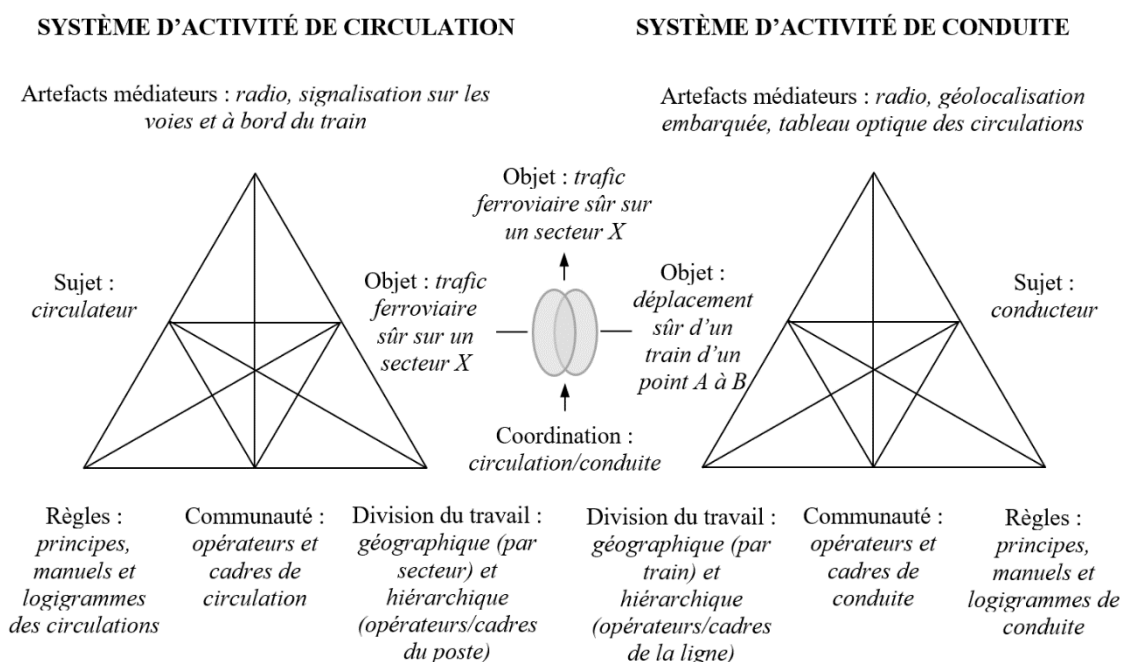


Source : Oriane Sitte de Longueval, 2020

Dans les termes de la théorie de l'activité développée par Engeström (1987 ; 2001), il est possible de dire que les systèmes d'activité de circulation et de conduite se coordonnent pour produire un mouvement sûr. Pour ce faire, les sujets de ces systèmes (circulateurs et conducteurs) s'appuient sur leurs propres règles (principes, manuels et logigrammes de circulation ou de conduite) et mobilisent un certain nombre d'artefacts médiateurs pour interagir (radio, signalisation, géolocalisation, tableau optique). Ils agissent dans le sens d'un objet individuel

(le trafic ferroviaire pour l'un, le déplacement du train pour l'autre) et d'un objet commun (le mouvement ferroviaire sûr), au sein de leur communauté (opérateurs et cadres de circulation ou de conduite) et selon les divisions du travail en vigueur (géographiques et hiérarchiques) au sein des systèmes d'activité de circulation (organisé par secteur) et de conduite (organisé par ligne). La figure 4 suivante représente cette mécanique.

Figure 4. Coordination des systèmes d'activité de circulation et de conduite pour un mouvement ferroviaire sûr



Source : élaboration propre

La conduite et la circulation sont donc les principales coproductrices du mouvement ferroviaire et agissent de manière conjointe. La circulation est « adressée » (Lorino, 2009, p. 94) à la conduite et inversement. Pourtant, les conducteurs et les circulateurs ne se croisent quasiment jamais et n'échangent que rarement. Dans l'entreprise étudiée, cette distance s'accroît d'année en année avec les réorganisations successives, qui, pour des raisons d'ouverture du secteur ferroviaire à la concurrence, contribuent à « siloter les activités » et plus particulièrement à séparer celles qui sont du ressort de l'exploitation (comme la conduite) et celles qui sont

du ressort de l'infrastructure (comme la circulation), chacune appartenant désormais à des sociétés anonymes différentes, chapeautées par une société anonyme mère commune.

La sécurité ferroviaire se joue en grande partie à la conjonction entre les systèmes de conduite et de circulation. Cette sécurité repose sur l'évitement conjoint de tout risque de rencontre de trains ou de percussion de personnes. Chez les conducteurs et les circulateurs, comme dans l'entreprise en général, cette sécurité est vue comme une priorité historique. L'articulation des impératifs de production et des obligations de sécurité s'appuie sur une technicité, un outillage et une réglementation extrêmement importants des activités de conduite et de circulation, qui imposent un respect littéral de la prescription, mais aussi une capacité à improviser dans les règles face à l'inattendu. Cela étant, les conducteurs et les circulateurs se décrivent à la fois comme « des ayatollahs de la règle » et « des champions du monde du contournement ».

Malgré les efforts consacrés à la sécurisation de la conjonction de ces deux systèmes d'activités, leur interaction reste irrémédiablement sujette aux frictions et aux incompréhensions entre conducteurs et circulateurs, elles-mêmes impliquées dans la plupart des incidents et accidents de sécurité.

2.2. Collecte des données

La théorie de l'activité implique une méthodologie d'enquête permettant un localisme radical (Engeström, 1999) et se veut proche de la démarche ethnographique (Ybema *et al.*, 2009). C'est une telle démarche qui nous a guidés pendant deux ans (entre 2019 et 2021), dans la collecte de données qualitatives au sein d'une grande entreprise européenne de transport de personnes et de marchandises, et auprès des acteurs de la conduite et de la circulation ferroviaires. Ces données sont issues de plusieurs sources (observations, entretiens, documents) et rendent compte de divers points de vue (celui de l'activité de conduite et celui de celle de circulation).

Cette recherche est d'abord marquée par une présence continue d'un des chercheurs de l'étude au sein de la direction de la sécurité de l'entreprise pendant une période de vingt mois. Cette présence a permis de recueillir des éléments contextuels précieux. Par ailleurs, comme le montre l'annexe A, plusieurs sessions d'observation directe de la conduite ($n = 4$) et de la circulation ($n = 4$) ont pu être menées, pour un total de huit observations ($n = 8$) de 3 h 37 en moyenne. Ces observations ont été appuyées par un guide d'observation focalisant l'intérêt du chercheur à la fois sur les composantes de l'activité comme système, ses interactions avec le système conjoint, les perturbations de la sécurité que cette interaction occasionne et les modes de résolution privilégiés par les acteurs.

De plus, après deux entretiens collectifs exploratoires ($n = 2$), respectivement menés auprès de deux groupes de quatre conducteurs, l'enquête s'est poursuivie par des entretiens individuels avec des conducteurs et des cadres de conduite anciennement conducteurs ($n = 4$), ainsi que d'autres avec des circulateurs et des cadres de circulation ($n = 3$). Les personnes concernées ont été interrogées sur leur travail quotidien, les différentes tâches qu'ils accomplissent dans leur travail et la nature des interactions qu'ils ont avec l'activité voisine. Les entretiens sont détaillés dans l'annexe B.

Enfin, plusieurs documents (p. ex., référentiels, comptes-rendus d'accidents ou d'incidents, articles tirés de journaux internes traitant de sécurité, extraits de groupes métiers sur les réseaux sociaux, illustrations de situations critiques par les acteurs...) ont permis de compléter et de mettre en perspective les entretiens et les observations menés.

Ces données ont toutes été retranscrites (pour les entretiens), consignées dans un journal (pour les observations) et reproduites (pour les documents), avant d'être anonymisées et analysées.

2.3. Analyse des données

Afin d'étudier le mouvement (entendu comme un déplacement dans l'espace et le temps) entre les systèmes d'activité, l'analyse des données repose sur une stratégie de représentation graphique visuelle (*visual mapping*) (Langley, 1999). Cette stratégie permet notamment de rendre compte de processus qui concernent simultanément plusieurs dimensions, des interactions entre ces dimensions, et de leur évolution dans le temps (Langley, 1999). Elle se traduit par l'élaboration d'un outil graphique qui rend compte d'interactions entre des dimensions dans l'espace et le temps.

Dans le cadre de cette recherche, nous avons décliné cette stratégie analytique au fil de trois étapes de codage. La première étape, dite « spatiotemporelle », vise à situer les composantes des systèmes d'activité dans l'espace et le temps. La deuxième étape, dite « interactionnelle », vise à identifier les interactions entre ces composantes. La troisième étape, dite « directionnelle », vise à préciser la nature des mouvements déplaçant les systèmes d'activité l'un par rapport à l'autre (voir le détail dans l'annexe C).

L'étape d'analyse spatiotemporelle consiste d'abord à mettre en exergue une représentation fixe et mutuelle des systèmes d'activité dans l'espace (comment les composantes des systèmes sont-elles positionnées dans leur espace propre et commun ?) et dans le temps (comment cette position évolue au fil des trois étapes de la négociation de la sécurité : structuration, situation de contradiction et développement des acteurs). La construction de cette représentation ancrée spatiotemporellement repose sur un encodage déductif des données à partir de deux familles de codes théoriques tirés des concepts développés par Engeström. La première famille de codes théoriques (composantes des systèmes d'activité) ($n = 6$) concernant les éléments des systèmes d'activité de conduite et de circulation, elle permet de positionner les systèmes dans l'espace. La deuxième famille de codes théoriques (étapes de la négociation) ($n = 3$) concernant

les étapes de la négociation de la sécurité, elle permet de positionner les systèmes d'activité dans le temps.

L'étape d'analyse interactionnelle permet ensuite de faire émerger les interactions entre les systèmes d'activité à chaque endroit et à chaque moment de la négociation de la sécurité ferroviaire entre la conduite et la circulation. Au croisement des codes précédents, des codes empiriques ($n = 18$) permettent ainsi de saisir ce qui se joue à l'intersection de chaque composante des systèmes d'activité aux différents moments identifiés.

L'étape d'analyse directionnelle articule enfin les codes construits lors de cette seconde étape entre eux, révélant ainsi les mouvements typiques qu'ils traduisent entre les systèmes d'activités. Une dernière famille de codes empiriques ($n = 3$) permet d'identifier ces mouvements, sous-jacents à la négociation de la sécurité entre les systèmes d'activité conjoints.

3. Résultats

Nos résultats montrent que la négociation de la sécurité repose sur trois types de mouvements : l'articulation, l'alignement et l'écartement entre les systèmes d'activités de conduite et de circulation.

Le type de mouvement privilégié dépend moins des situations négociées que des composantes des systèmes d'activité en jeu dans la négociation. Le mouvement d'articulation repose sur les objets⁵ et les artefacts médiateurs des systèmes d'activité, celui d'alignement vise les règles et les divisions du travail, et le mouvement d'écartement concerne les sujets et les

⁵ Les termes d'objet, d'artefact médiateur, de division du travail, de règle, de sujet et de communauté sont mobilisés en référence à la théorie engeströmienne de l'activité, tout comme les notions d'organisations, de situations contradictoires et de développements. L'ensemble de ces termes sont définis au moment de la description du cadre conceptuel de cette étude.

communautés. Chaque type de mouvement sera décrit dans sa structuration initiale, puis au travers des situations contradictoires susceptibles de le compromettre, et enfin par les développements mis en œuvre par les acteurs pour le rétablir.

3.1. Négocier la sécurité en articulant les systèmes d'activité

L'articulation des systèmes d'activité correspond à un mouvement d'assemblage de ces derniers par des liens qui les connectent tout en préservant leur mobilité relative.

3.1.1. La structure articulant les systèmes d'activité

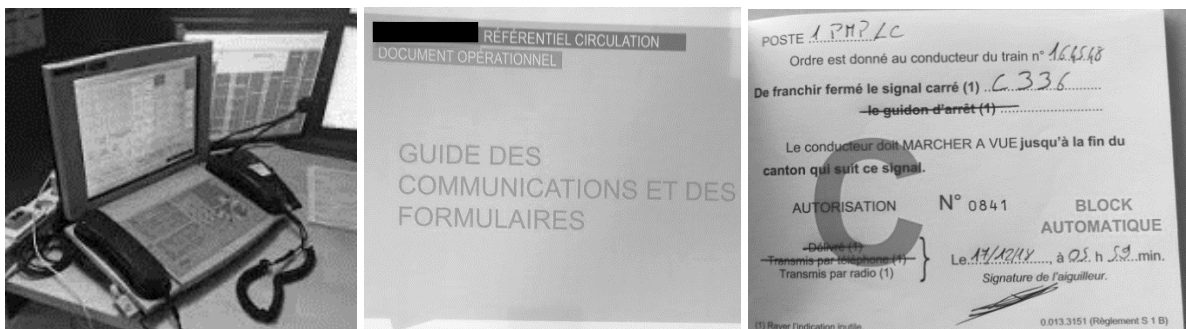
La conduite et la circulation sont à la fois opérationnellement interdépendantes et géographiquement indépendantes. Pour que la sécurité ferroviaire puisse être négociée malgré cette distance, leur articulation est structurée de deux manières.

D'abord, les objets de la conduite et de la circulation sont conçus de façon complémentaire. Les deux systèmes d'activité n'agissent ni dans le même but, ni de la même manière, ni sur les mêmes périmètres. Pour autant, ils ne peuvent agir l'un sans l'autre. Leurs objets sont donc distincts. D'un côté, le conducteur optimise et sécurise le mouvement de son train, de son point de départ à son point d'arrivée. De l'autre, le circulateur optimise et sécurise le mouvement des trains évoluant sur une zone donnée. Cette zone recouvre en partie le trajet du train du conducteur – mais englobe aussi d'autres voies, d'autres trains, d'autres acteurs et donc, d'autres risques. Pour faire rouler ses trains, la conduite a besoin de la circulation, qui trace les itinéraires et actionne la signalisation ferroviaire en fonction du contexte global. De même, pour orchestrer le trafic ferroviaire, la circulation a besoin de la conduite, qui fait avancer ou qui arrête les trains en fonction du contexte local. Les systèmes d'activité agissent donc l'un grâce à l'autre, l'un pour l'autre, et l'un par rapport à l'autre. Leurs objets sont articulés autour

d'un objet commun et supérieur qui met sur un pied d'égalité la production et la sécurité ferroviaires et qui ressort comme un écho dans les entretiens : « Produire [le mouvement ferroviaire] en sécurité ».

Cette articulation repose ensuite sur les artefacts médiateurs qui doivent assurer une interopérabilité permanente, efficace et sûre entre la conduite et la circulation. Les conducteurs et les circulateurs doivent transmettre des informations à leurs homologues, sans que leur travail en soit perturbé. La majorité de leurs interactions sont automatisées ou mécanisées, mais aussi suivies et archivées, dans cet objectif. Ils peuvent ainsi se tenir respectivement informés, en temps réel et sans avoir à échanger verbalement. La conduite est guidée par les consignes de vitesse et d'arrêt diffusées sur la voie et en cabine par le circulateur. La circulation est guidée par la localisation des trains sur une représentation du réseau face à laquelle les circulateurs travaillent. Lorsqu'un échange par radio est nécessaire, des procédures encadrent l'interaction verbale. Elles visent à limiter les informations « inutiles » susceptibles de parasiter les échanges, et à croiser les informations « critiques » de façon à les vérifier et à éviter les erreurs. Les images de la figure 5 illustrent de gauche à droite : la radio permettant aux conducteurs et aux circulateurs de communiquer, un guide encadrant leurs communications, et un formulaire attestant des informations échangées à cette occasion.

Figure 5. Artefacts articulant la médiation entre la conduite et la circulation



Source : Oriane Sitte de Longueval, 2020

3.1.2. Les situations contradictoires désarticulant les systèmes d'activité

Les aléas propres à la production ferroviaire et leurs conséquences en cascade sur le plan de transport peuvent donner lieu à des situations contradictoires qui désarticulent les systèmes d'activité.

Elles peuvent se manifester par une contradiction entre l'objet commun de production ferroviaire en sécurité et les objets propres à chacun des systèmes d'activité. Lorsque le plan de transport est perturbé, la circulation cherche à gérer au mieux le trafic sur sa zone et la conduite entend assurer autant que possible le déplacement de son train sur sa ligne. Conduite et circulation perdent alors de vue leur objet commun dans la poursuite de leurs objets respectifs. C'est ce qui se passe dans la scène suivante :

Donc moi [en tant que conducteur], la procédure [lorsque qu'il doit déplacer son train sur une voie de garage] c'est que [le circulateur] doit me donner un document écrit pour pouvoir m'assurer qu'il n'y pas un autre train pouvant passer sur cette voie et qu'il a vérifié. Et [le circulateur] m'a dit « pour accélérer la procédure eh ben tu repars tu vas à l'autre [voie] une fois que tu seras à l'autre [voie], je te donnerai le document ». Voilà. Sauf qu'à ce moment-là moi je prends un risque. On engage la sécurité et si lui a pas bien vérifié on peut faire un carton. Mais lui ça lui faisait gagner du temps parce que je lui bloquais tout et lui il devait faire passer les autres trains. Il voulait que je dégage la voie pour que lui il puisse continuer à faire son boulot voilà. (Édouard, conducteur)

Dans cette situation, le circulateur demande au conducteur de déplacer son train vers une voie de garage sans lui avoir au préalable « assuré la protection » de cette voie. Il l'incite ainsi à prendre un risque, pour que lui puisse effectuer son travail de circulation plus efficacement. Au lieu de s'articuler, les objets se gênent, s'empêchent mutuellement, ils se désarticulent. Quant à l'objet commun – la production sûre du trafic ferroviaire – jouant habituellement le rôle de charnière : il se disloque. La production de l'un des systèmes d'activité passe avant la sécurité de l'autre.

Des situations contradictoires adviennent aussi entre les artefacts médiateurs des systèmes d'activité. La transmission de l'information entre les systèmes d'activité s'en voit

perturbée, entraînant une sous-information ou une mésinformation. C'est ce que montre l'illustration suivante :

L'un des circulateurs se demande où en est le train XB467 qui est arrêté depuis 15 minutes sur sa voie en raison d'une panne. Il s'inquiète, car il bloque une des voies et commence à perturber sérieusement le reste du trafic. En parallèle, les demandes affluent donnant la sensation que tout le monde a besoin de savoir pourquoi ce train est arrêté et quand il va repartir. Le circulateur appelle le conducteur du train en question *via* la radio pour lui demander où il en est et quelles sont ses hypothèses quant au redémarrage éventuel de son train. Le conducteur lui répond simplement : « j'applique le guide ». Le circulateur est contraint de se contenter de cette information réglementaire qui signifie simplement que le conducteur est en train d'essayer de dépanner son train. Aucune de ses intuitions concernant le motif ou la durée de la panne ne lui sera fournie. Il doit se contenter de ce qu'il appelle à ce moment-là : « des mots magiques ». (Notes d'observation OCC)

Dans cette situation, une contradiction émerge dans l'usage des artefacts médiateurs. L'artefact médiateur joue bien son rôle, mais la façon dont le conducteur l'utilise est contradictoire avec la façon dont le circulateur voudrait l'utiliser. Du côté de la conduite, déclarer « appliquer le guide » permet de mettre fin aux sollicitations perturbatrices de la circulation et d'éviter d'être tenu responsable en cas d'erreur d'estimation de la cause de la panne ou de la durée du dépannage. Mais du côté de la circulation, cette déclaration apparaît comme une fin de non-recevoir, coupant court à l'échange et empêchant l'accès à toutes informations supplémentaires permettant d'adapter la gestion du trafic. La procédure de communication permet au conducteur d'échapper aux questions de la circulation et de poursuivre son dépannage sans être perturbé. Pour le circulateur, cet usage fait obstacle à l'information dont il aurait besoin de la part du conducteur, pour poursuivre son travail. Ensemble, ils communiquent par les artefacts médiateurs en vigueur, mais cette communication ne permet plus une articulation des systèmes d'activité. Elle est dérangeante pour le conducteur et inopérante pour le circulateur.

3.1.3. Les développements des acteurs pour réarticuler les systèmes d'activité

Face à ces situations contradictoires, les conducteurs et les circulateurs tâchent de réarticuler leurs objets et leurs artefacts médiateurs dans une dynamique développementale.

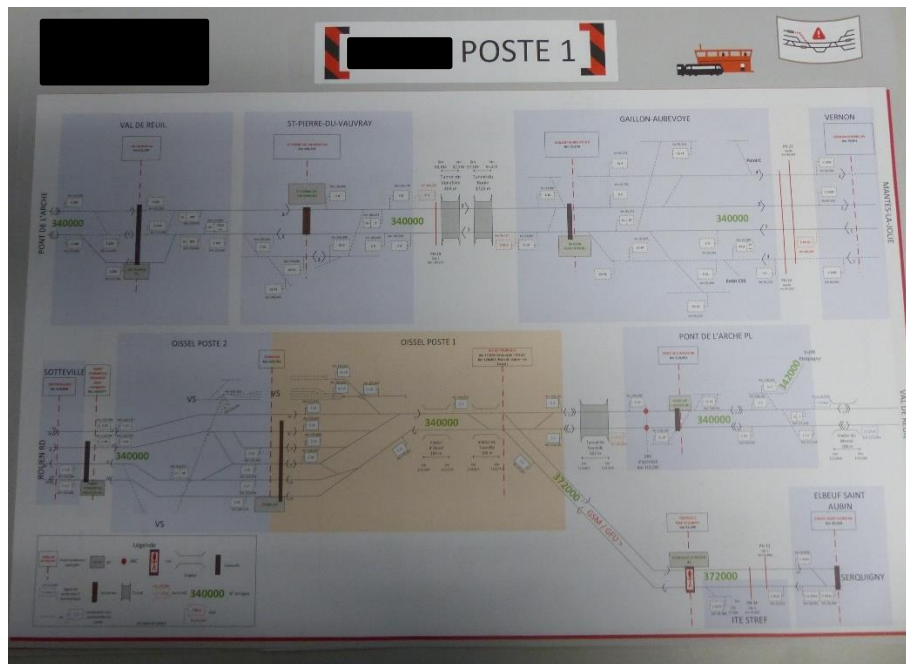
Afin de réarticuler leurs objets respectifs, ils développent des ententes autour d'un objet commun. Pour illustrer ce type de développement, nous reprendrons un cas de demande de protection des trains par la circulation. Lorsqu'un train présente une panne en pleine voie, le conducteur fait une « demande de protection » au circulateur. Cette protection lui permet d'être certain que le circulateur a interrompu le trafic aux alentours au moment où il doit déplacer son train sur une autre voie. C'est au conducteur de définir l'étendue de la zone à protéger. Or, par précaution, il leur arrive de demander aux circulateurs un périmètre de protection plus vaste que nécessaire. Cela occasionne des interactions supplémentaires entre postes de circulation et donc un risque de défaillances potentielles (en cas d'oubli ou de mauvaise compréhension) dans la protection finalement accordée au conducteur. En voulant sur-assurer sa sécurité sans connaître les contraintes de la circulation, le conducteur met son train en danger. Face à ce type de situation, les circulateurs, comme Miguel, développent des ententes autour du périmètre de protection sûr :

Donc le conducteur qui avait justement prévu beaucoup de distance pour bien être protégé, ne va justement pas être bien protégé parce qu'avec la distance, on a oublié de demander à l'autre poste de prendre des mesures de protection ce qui fait que lui va peut-être envoyer des circulations sur zone. Alors on a beaucoup travaillé avec l'établissement conduite là-dessus pour qu'il y ait des vraies ententes préalables où chacun fait part de ses besoins et écoute les besoins de l'autre là-dessus. (Miguel, cadre de circulation)

En échangeant ensemble sur la nature et les contraintes qui leur incombent, conducteurs et circulateurs mettent au jour la contradiction à l'œuvre entre leurs objets respectifs. Ce faisant, ils parviennent à s'entendre sur un périmètre de protection intermédiaire et à même de réarticuler leurs objets. Dans ce cas particulier, l'entente n'est pas seulement un développement local et interindividuel. Elle remonte jusqu'au niveau de la direction de leurs unités opérationnelles respectives, et commence à transformer les consignes en matière de protection des trains, faisant ainsi évoluer les systèmes d'activité.

Les artefacts médiateurs aussi sont réarticulés par les développements des conducteurs et des circulateurs. Désireux de mieux se comprendre, ils créent des outils de communication plus directs, plus ouverts et/ou plus riches. C'est le cas d'un sous-main élaboré par un cadre de circulation. Après avoir collecté des informations auprès des conducteurs, il a créé ce nouvel artefact médiateur pour les circulateurs de son équipe. Il leur permet de mieux se représenter l'environnement des conducteurs lorsqu'ils doivent les guider à distance. Ce sous-main apparaît dans la figure 6 suivante :

Figure 6. Photographie du sous-main mis dans un poste de circulation



Source : Oriane Sitte de Longueval, 2020

Ce sous-main aide les circulateurs à visualiser l'environnement du train lorsqu'ils interagissent avec un conducteur. Plusieurs éléments clés ou repères sont signalés et positionnés sur une représentation schématisée de la ligne aiguillée par le circulateur. Sur la photographie, il est possible de situer, entre autres, les passerelles et les souterrains (rectangles noirs), les tunnels (rectangles gris), mais aussi les points facilement repérables par le conducteur comme une bifurcation ou un pont (informations encadrées), l'équivalent des feux de signalisation

(pointillés rouges), les numéros de la ligne, les villes traversées ou encore les postes de circulation concernés. De tels développements se limitent aux circulateurs concernés et aux conducteurs avec lesquels ils sont en interaction, mais émergent dans différentes équipes.

3.2. Négocier la sécurité en alignant les systèmes d'activité

L'alignement des systèmes d'activité correspond à leur capacité à fonctionner parallèlement et en miroir.

3.2.1. La structure alignant les systèmes d'activité

Afin que la conduite et la circulation puissent se dérouler en parallèle, leurs divisions du travail et leurs règles se répondent en tous points sans que les systèmes aient besoin d'interagir.

Au niveau des divisions du travail, les tâches qui incombent à la conduite et à la circulation sont conçues de façon complémentaire à chaque échelon hiérarchique. L'analyse des organigrammes (figure 7) montre que chaque acteur de la conduite a un homologue côté circulation et que leurs rôles sont complémentaires.

Figure 7. Organigrammes simplifiés de la conduite et de la circulation

SA réseau	SA mobilité
Direction de la conduite	Direction de la circulation
Cadres de conduite	Cadres de circulation
Agents de conduite	Régulateurs, agents de circulation, régulateurs sous-station

Source : élaboration propre

Les divisions du travail sont ainsi alignées. *A priori*, nul besoin de l'aide d'un système d'activité intermédiaire, ni même de se consulter pour conduire ou faire circuler les trains. Chacun fait ce qu'il a à faire selon son rôle et son échelon. Si un échange est nécessaire entre les conducteurs et les circulateurs, chacun sait à qui s'adresser.

Il en va de même pour l'alignement des règles qui s'imposent à la conduite et à la circulation. Elles procèdent de déclinaisons locales et *ad hoc* de règles plus générales et communes. Ces règles se font écho et ne se contredisent jamais, quand bien même elles ne font pas référence l'une à l'autre. C'est ce que nous explique Miguel.

Moi j'ai des référentiels « circulation », mais j'ai aucun accès aux référentiels [conduite]. En fait nous on a par exemple la DC7202 [un référentiel de circulation] qui parle des différentes façons de protéger un conducteur, eux ils ont une TT [un référentiel de conduite] je sais pas combien qui quelque part dit la même chose. Alors que tu les prends les référentiels tu les mets l'un sur l'autre c'est exactement la même chose. La finalité c'est la même par contre nous les prescriptions conducteur on les connaît pas forcément. (Miguel, cadre circulation)

Les référentiels dont parle Miguel prennent la forme de logigrammes qui prescrivent très précisément la marche à suivre pour un certain nombre de cas référencés. Ces cas sont en partie communs à la conduite et à la circulation puisque leur traitement implique souvent les deux systèmes d'activité. Dans ce type de cas, chacun suit son propre logigramme. Ils sont différents, mais se répondent à chaque étape. Par exemple, en cas de choc anormal sur son train, le conducteur doit repérer le point kilométrique du choc, s'arrêter et contacter la circulation pour le signaler. De son côté, le circulateur recevant un tel appel doit questionner le conducteur sur la nature et le point kilométrique du choc. L'alignement des comportements est ainsi structuré *a priori*, sans que les circulateurs aient besoin de connaître les règles qui s'imposent aux conducteurs et inversement.

3.2.2. Les situations contradictoires désalignant les systèmes d'activité

Certaines situations contradictoires désalignent les divisions du travail et les règles de la conduite et de la circulation.

Le désalignement des divisions du travail de conduite et de circulation crée des conflits de rôles. Dans ces situations, personne n'a la charge de la tâche qui doit être accomplie, plusieurs personnes l'ont, ou personne ne sait qui a la charge de quoi. C'est précisément ce qui se passe pour Julien dans la situation suivante :

[Tu te sens] plus bon dans ta conduite, [t'appelles] la circulation [pour te faire remplacer] [...] [la circulation] te dit t'appelles ton entité [de conduite], tu te débrouilles, et ton entité c'est « ah ouais, mais tu veux pas me tirer ton train jusqu'à là-bas, là-bas, là-bas ? », bah ouais, mais toi t'es plus bon dans tes horaires de conduite. Sécuritairement après c'est pour toi si tu tapes [un autre train]. (Julien, conducteur)

Julien ne se sentant plus capable de conduire son train, il doit être remplacé. Dans ce type de cas, l'usage veut que le conducteur sollicite le circulateur pour qu'il organise sa relève. Mais ce dernier renvoie Julien vers ses responsables côté conduite. À leur tour, ses responsables n'endossent pas la tâche de le remplacer et lui demandent plutôt de poursuivre sa conduite bien qu'il ne soit plus en condition de le faire. Face à lui, Julien ne trouve donc pas d'interlocuteur à même d'effectuer les tâches de circulation complémentaires à ses tâches de conduite.

Il en va de même au niveau des règles des systèmes d'activité. Lorsque survient une situation qui ne cadre pas directement ou moins clairement avec les logigrammes de la conduite et de la circulation, leurs règles sont désalignées. Dans ces situations, l'inexistence de logigramme spécifique, doublée de la méconnaissance des règles générales qui s'imposent à l'autre, empêche d'agir ensemble sans agir l'un contre l'autre. En effet, comme l'explique Alix,

Le logigramme c'est très bien parce qu'on se pose moins de questions, mais le problème c'est que justement les agents ne se posent plus de questions, et quand ils sont plus exactement dans le cas qui est prescrit par le logigramme, ils ont tendance à rester enfermés dans le logigramme et donc potentiellement dans une situation de blocage, enfermés dans une procédure. (Alix, cadre de circulation)

L'existence des logigrammes évite donc de réfléchir aux règles qui s'imposent à l'autre. Mais lorsque les règles des deux systèmes d'activité ne sont plus alignées, car la situation sort du cadre prévu, les conducteurs et les circulateurs se retrouvent dans une situation de blocage.

3.2.3. Les développements des acteurs réalignant les systèmes d'activité

Face à ces situations contradictoires, les conducteurs et les circulateurs cherchent à réaligner leurs divisions du travail et leurs règles.

Ils amorcent ainsi des développements de leurs rôles, de manière à réaligner partiellement les divisions du travail, et ainsi sortir d'une situation bloquante. Ils doivent alors aller au-delà des tâches qui leur incombent et endosser personnellement la responsabilité de leurs actes, dans la mesure où ceux-ci ne sont pas prévus, voire parfois réservés à d'autres. C'est précisément le cas dans l'illustration suivante :

Aujourd'hui quand [le] conducteur a la connaissance technique pour réaliser un essai de frein, mais il n'est pas habilité à le faire parce qu'il n'est pas capable de réaliser ce qu'on appelle un bulletin de freinage. Réglementairement, la vérification des freins doit être faite par un agent sur place et habilité. Mais il n'y en a pas dans toutes les gares donc des fois il n'y a personne pour faire le test : donc on ne peut pas partir. Moi j'ai déjà dérogé à cette règle. Je suis allé faire l'essai de frein en disant [au circulateur] j'ai la compétence technique, je sais le faire, je suis pas inquiet, mais j'ai pas l'habilitation. Par contre s'il y a un problème de frein et une enquête ne venez pas me chercher des poux. (Laurent, cadre de conduite)

Le conducteur accepte ici de sortir de son rôle pour effectuer un test de freins pour lequel il n'a pas d'habilitation. Il pose cependant une condition à ce « coup de main » : qu'il ne lui soit pas reproché en cas de problème. En faisant cela, il débloque la situation autant pour le circulateur, qui peut relancer le trafic, que pour lui-même, qui peut repartir avec son train. Mais ces sorties de rôle restent très localisées et souvent dissimulées de peur qu'elles n'entraînent des sanctions ou des suppressions de postes jugés superflus une fois les rôles répartis différemment. Ces développements ne transforment donc pas durablement la structure des systèmes d'activité.

De la même manière, lorsque les règles sont désalignées, les circulateurs et les conducteurs développent des passe-droits. Cela leur permet de les réaligner suffisamment pour sortir de la situation de contradiction. Pour ce faire, ils doivent prendre du recul sur les logigrammes qui encadrent leur travail, voire, parfois, s'en émanciper pour imaginer une autre marche à suivre plus alignée avec celle de l'activité voisine. C'est ce que raconte Alix :

Quand il y a un point de blocage, ils y arrivent plus ou bien ils n'ont pas compris ou bien la procédure ne correspond pas exactement à la réalité, et donc là ils appellent le cadre d'astreinte qui va venir pour lui, analyser la situation. Et lui peut se permettre de – entre guillemets – déroger à la réglementation, c'est-à-dire ouais analyser la situation, débloquer et la situation. (Alix, cadre de circulation)

Comme le montre cet extrait, les conseils avisés d'un collègue de travail capable d'adopter un raisonnement « transactivités » sont souvent nécessaires pour ce type de développement. Il peut s'agir d'un collègue plus expérimenté ou plus curieux, qui a une compréhension plus systémique des règles ferroviaires communes à la conduite et à la circulation. Ce collègue peut être accessible directement au sein du poste de circulation, mais aussi par téléphone ou « entre deux trains » pour les conducteurs. Outre l'enjeu de connaissances, se pose aussi la question de responsabilité du contournement du logigramme. Aussi, pour réaligner les règles, le recours à un intermédiaire habilité à s'affranchir de ces règles est souvent incontournable : les encadrants pour les circulateurs, et le pôle d'appui à la conduite pour les conducteurs. Ces développements impliquent donc la hiérarchie des systèmes d'activité. Certains d'entre eux, lorsqu'ils répondent efficacement à des situations contradictoires récurrentes, peuvent donner lieu à une mise à jour des règles des systèmes d'activité.

3.3. Négocier la sécurité en écartant les systèmes d'activité

L'écartement entre les systèmes d'activité conjoints fait référence à l'écart qui s'insinue entre eux et concerne principalement leurs sujets et leurs communautés.

3.3.1. La structure écartant les systèmes d'activité

L'interdépendance de la conduite et de la circulation nécessite une forme d'indépendance de chacun des systèmes d'activité, assurant la contradiction et la réflexivité dans leur interaction. Dans cet objectif, l'écartement des systèmes d'activité est structuré par une méfiance interpersonnelle et une séparation des communautés.

Chez les conducteurs comme chez les circulateurs, la méfiance entre les sujets de l'autre activité est considérée comme une compétence professionnelle assurant la sécurité du système organisationnel dans son ensemble. Chacun doit garder ses distances par rapport à l'autre en s'appliquant à tout revérifier et à tout décider par lui-même. Si l'un entend dicter une action à l'autre, il doit lui fournir des assurances écrites et obtenir son accord. Il s'agit donc d'une méfiance « rationnelle » qui n'accorde de crédit qu'à ce qui a pu être scrupuleusement et directement contrôlé, selon des méthodes d'analyse et des actions elles-mêmes éprouvées⁶. C'est ce qui explique la réaction suivante d'un circulateur lors d'une observation : « C'est nous [les circulateurs] qui décidons ! Les conducteurs n'ont pas à nous dire ce qu'on doit faire ! » (Notes d'observation OCA, activité de circulation en poste)

Cet écart entre les conducteurs et les circulateurs vise à éviter des influences réciproques susceptibles d'entraîner des prises de risque à la demande ou sous la pression de l'autre. La méfiance interpersonnelle résulte d'abord d'une éducation professionnelle à la non-crédulité. Du recrutement à l'exercice de leur métier en passant par la formation, les conducteurs et les circulateurs doivent se montrer ouverts à l'interaction et à la critique, mais sans jamais se laisser dicter implicitement ou explicitement leurs choix par leurs homologues de la conduite ou de la

⁶ La méfiance en l'autre repose donc ici sur la confiance dans les méthodes d'analyse et d'action éprouvées aussi bien par la conduite que par la circulation.

circulation. Par la suite, la méfiance interpersonnelle est intégrée par les conducteurs et les circulateurs, qui ont tous l'expérience directe ou indirecte des conséquences de cette crédulité sur la sécurité ferroviaire.

La séparation entre les communautés de conduite et de circulation vient en soutien de la méfiance interpersonnelle et conforte l'écartement entre la conduite et la circulation. Marqués par des identités métier très fortes et suivant des parcours étanches, ces deux corps de métier n'ont que peu ou pas d'opportunités d'interagir en dehors des cadres prédéfinis par les artefacts médiateurs et des situations le nécessitant (le plus souvent, en cas de problème). C'est ce que décrit Betty : « Un conducteur va rarement dans le monde de la circulation et le monde de la circulation va rarement dans le monde de la conduite. [...] C'est des mondes étanches et c'est des gens qui finalement se parlent que quand il y a des difficultés. » (Betty, ancienne cadre conduite)

Les contacts entre les métiers du réseau (c.-à-d. la circulation) et ceux de l'exploitation (c.-à-d. la conduite) sont assimilés à du « copinage ». Ce copinage, dans le cadre de l'ouverture du marché ferroviaire, peut du reste être considéré comme une entrave à la libre concurrence. Ce sont deux mondes qui entretiennent donc une fierté d'appartenance, mais aussi une rivalité jugée nécessaire. L'écartement se lit dans la façon dont les communautés se décrivent mutuellement. Les conducteurs sont perçus comme des « grincheux » par les circulateurs, sous prétexte qu'ils ont tendance à s'adresser à eux sur un ton agacé lorsqu'ils finissent par les contacter (souvent après un long moment sans nouvelle). Les circulateurs, quant à eux, sont dépeints par les conducteurs comme des « dormeurs » en raison du temps qu'ils peuvent parfois mettre à ouvrir les signaux où à les renseigner (souvent parce qu'ils ont beaucoup de choses à gérer simultanément). Si les communautés se décrivent ainsi, c'est parce qu'elles ne se rencontrent jamais et ne s'entrevoient qu'au travers des contraintes qu'elles s'imposent mutuellement.

La séparation entre les communautés façonne ici l’imaginaire des communautés et donc la manière dont elles se considèrent et interagissent entre elles.

3.3.2. Les situations contradictoires réécartant les systèmes d’activité

Cet écart structurel est accru par certaines situations contradictoires relevant du conflit interpersonnel ou du repli communautaire.

Dans les situations de conflit interpersonnel, les sujets des activités entrent en contradiction, ils s’opposent, ils ne parviennent ni à se comprendre ni à s’accorder. La méfiance devient défiance et la distance devient rupture. Cela peut se faire de façon plus ou moins ouverte. Les conducteurs et les circulateurs peuvent omettre d’interagir et donc de négocier la sécurité. Mais ils peuvent aussi plus directement couper court à l’interaction et inviter l’autre à « se débrouiller seul », avec tous les risques que cela implique. « Parfois c’est tellement tendu qu’à la fin tu envoies tout valser et tu finis par dire [au circulateur] : bon si t’es pas content et bah démerde toi tout seul !! » (Romain, conducteur)

Ce ré-écartement se traduit aussi par des ruptures entre les communautés entre lesquelles naissent des réflexes de repli communautaire visibles au moment des enquêtes croisées menées à la suite d’incidents ou accidents (de sécurité ou de production) impliquant la conduite et la circulation. Ces enquêtes consistent en l’analyse commune des événements par leurs protagonistes et leurs responsables. Les enregistrements des actions et interactions entre les conducteurs et les circulateurs sont alors désarchivés pour identifier précisément les causes de l’événement, sanctionner des individus responsables s’il y a lieu, mais surtout, faire en sorte que l’accident ne puisse pas se reproduire. Il en va donc là de la sécurité du système ferroviaire. Pourtant, il apparaît que ces enquêtes sont souvent entravées par les communautés. C’est ce que décrit Miguel :

Forcément quand tu mets un train en retard ou en danger, il faut un responsable. Donc ça va être une bataille de chiffonniers pour se répartir les fautes. [...] Alors on essaye de faire des analyses croisées, mais en fait il n'y a pas de dialogue, chacun reste dans son [métier], même si tu as une volonté d'ouverture tu as quand même une volonté de protection quoi. (Miguel, cadre de circulation)

Les communautés préfèrent ainsi protéger leurs membres d'éventuelles sanctions individuelles ou collectives, plutôt que de participer à la révélation de failles de sécurité. Elles cessent alors de participer ensemble à l'amélioration de la sécurité.

3.3.3. Les développements des acteurs dés-écartant les systèmes d'activité

Face à ces situations, les conducteurs et les circulateurs tentent de développer des modalités de dés-écartement qui visent moins à rendre l'écartement entre les systèmes d'activité caduc, que viable. En ce sens, ils développent de la confiance interpersonnelle et des rencontres entre les communautés.

Le développement de la confiance entre les sujets implique une prise de recul vis-à-vis de l'assurance que leur offre la méfiance. Certes ils se contrôlent les uns les autres en suivant rigoureusement des méthodes éprouvées, mais ce contrôle reste limité et donc en partie dépendant de la volonté et de la compétence de l'autre. Ils sont parfois contraints de s'accorder une confiance malgré l'incertitude et l'anonymat de leur interaction. C'est ce qui ressort de l'échange collectif suivant (G1) :

— Après faut faire confiance au circulateur quoi, même si on ne le voit pas. Mais on sent à sa voix s'il est sûr de lui s'il sait de quoi il parle ou non, si tu vois qu'il bégaye tu vas lui demander de relire, de répéter. Normalement on doit jamais faire confiance, et ne se fier qu'aux textes... (Léo)

— Mais t'es obligé de faire fonctionner le ratio confiance/méfiance. La dernière fois je rentrais de vacances j'étais complètement à côté de la plaque et je faisais ma manœuvre et là le [circulateur] m'a dit à la radio « t'arrives vite non !? » et j'ai juste eu le temps de reconnaître le son de sa voix... Et puis la façon dont il m'a dit ça... J'ai pas réfléchi j'ai freiné et je me suis dit après que j'avais bien fait de lui faire confiance sans réfléchir, parce que j'ai bien failli taper. (René)

Cet extrait montre que le développement de la confiance interpersonnelle fait suite au déploiement de stratégies de prudence. Ces stratégies visent à déterminer la fiabilité de leur interlocuteur conducteur ou circulateur en fonction d'un « ratio méfiance/confiance ». Elles peuvent reposer sur l'évaluation de la familiarité et de la tonalité de la voix entendue à la radio comme le fait René. Mais elles reposent aussi sur l'évaluation de l'appartenance à une même communauté « cheminote » ou encore du risque encouru en cas de mise en danger d'un homologue. Ces développements dés-écartant les sujets se limitent généralement aux interactions ponctuelles ou plus récurrentes, mais ne transforment pas durablement les systèmes d'activité.

En parallèle, des rencontres entre communautés de conduite et de circulation sont organisées (individuellement, collectivement, mais aussi managérialement) pour contrer les réflexes de replis communautaires. Il s'agit de rendre les univers de la conduite et de la circulation plus poreux. Ces rencontres collectives peuvent se tenir au niveau de l'encadrement. Les encadrants des deux communautés se mettent ainsi à échanger, voire à travailler ensemble sur des problématiques communes. Dans certains cas, ils organisent à leur tour des rencontres entre les conducteurs et les circulateurs qu'ils encadrent.

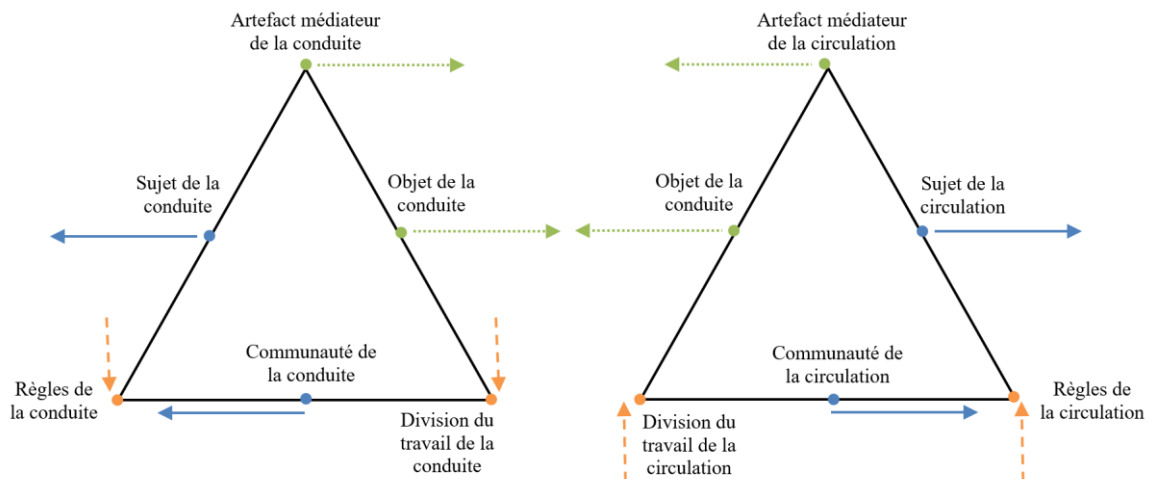
Le conducteur observé explique que les conducteurs peuvent parfois aller dans un poste de circulation pour voir et comprendre le métier. Mais il ajoute que pour les agents de circulation c'est plus compliqué de venir en cabine de conduite, car il faut des formations et des autorisations. (Notes d'observation OC1, conduite en cabine)

Certains conducteurs ont donc l'occasion de visiter des postes de circulation, bien que l'inverse soit plus compliqué en pratique. Lors de ces rencontres, les échanges sont particulièrement riches entre conducteurs et circulateurs. Les caricatures du circulateur « dormeur » et du conducteur « grincheux » trouvent des explications logiques dans la découverte des conditions concrètes de l'activité de l'autre. Les communautés se rapprochent. Ces rencontres nécessitent

une adaptation de l'organisation du travail et ne peuvent se faire sans volonté hiérarchique. Mais, dans un contexte où l'entrave à la concurrence est redoutée, elles restent locales, discrètes, peu institutionnalisées et donc très dépendantes de cette volonté.

À la lumière de la présentation de ces résultats, nous proposons donc que la négociation de la sécurité ferroviaire repose sur des mouvements d'articulation, d'alignement et d'écartement entre la circulation et la conduite ferroviaires. La figure 8 qui suit synthétise ces trois mouvements en les illustrant par des flèches décrivant les déplacements réciproques de chacune des composantes des systèmes d'activité, lorsque ces derniers négocient ensemble la sécurité.

Figure 8. Mouvements d'articulation, d'alignement et d'écartement entre la conduite et la circulation ferroviaires



Note : mouvement d'articulation, mouvement d'alignement, mouvement d'écartement
 Source : élaboration propre

4. Discussion

Ces résultats nous permettent de dégager quatre contributions théoriques.

4.1. Une mise en mouvement de la négociation de la sécurité entre activités

Cet article contribue à enrichir le champ de la négociation de la sécurité entre activités (Gherardi & Nicolini, 2002 ; Lorino, 2009 ; Owen, 2008 ; Tillement *et al.*, 2009), en mettant en exergue les mouvements qui sous-tendent cette négociation. Il montre que la sécurité est négociée au fil des mouvements d'articulation, d'alignement et d'écartement entre la conduite et la circulation. La description de ces mouvements permet une « visibilisation expansive » (Engeström, 1999, p. 63) de la négociation de la sécurité, en montrant comment elle se déroule dans l'espace intersystémique des activités, et dans le temps de leur co-développement.

Plus particulièrement, ces résultats détaillent ce qui se joue en parallèle des pratiques discursives identifiées par Gherardi et Nicolini (2002), en décrivant des pratiques non discursives entre des composantes non humaines des systèmes d'activité. Dans le cas étudié ici, les occasions de mise en débat analysées par Gherardi et Nicolini (2002) sont rares et peu encouragées. La structuration des mouvements entre les systèmes d'activité vise plutôt à minimiser, à mécaniser, voire à empêcher les interactions verbales entre les sujets. Pour autant, il apparaît que les développements mis en place par les sujets étudiés pour ajuster les mouvements en question tendent vers la création d'occasions interactionnelles supplémentaires, interpersonnelles et verbales, visant la mise en discussion des visions opposées.

Par ailleurs, cet article nous amène à reprendre l'idée de « chronotope » définie comme une configuration sociale, spatiale et temporelle (Lorino, 2009). La négociation de la sécurité semble en partie dépendante de l'interpénétration des chronotropes propres à chaque activité conjointe (Lorino, 2009). Nous proposons d'envisager les mouvements d'articulation, d'alignement et d'écartement identifiés comme se déployant dans un « chronotope-tiers » reliant les chronotopes conjoints. La conceptualisation et la description de ce chronotope-tiers doivent permettre de mieux le penser, de mieux l'organiser et ainsi de mieux le sécuriser.

En outre, nos résultats montrent concrètement comment les situations de contradiction identifiées par Owen (2008) sont dépassées par les activités au cours de la négociation de la sécurité. Ainsi, les acteurs réarticulent, réalignent et dés-écartent leurs systèmes d'activité pour faire de la sécurité.

Enfin, cet article permet de décliner l'analyse du mouvement de négociation de la sécurité entre systèmes d'activité. Ce mouvement était envisagé jusqu'ici comme un « travail d'articulation » (Strauss, 1988) visant l'alignement et la coïncidence des tâches entre activités et pouvant se décliner au niveau des acteurs, des groupes ou encore des systèmes (Tillement *et al.*, 2009). Nos résultats nous amènent à typifier trois types de mouvement négociateur différents en fonction de la nature des déplacements qu'ils créent entre les activités. Le mouvement d'articulation en fait partie, non pas dans son sens générique, mais spécifique, soit un assemblage des systèmes d'activité par des liens qui les connectent tout en préservant leur mobilité relative. Nos résultats montrent aussi des tentatives de délégation du risque d'une activité à l'autre (Tillement *et al.*, 2009), mais il semble que la symétrie entre les pouvoirs des activités étudiées leur permet de s'y opposer plus facilement.

4.2. Une mise en mouvement de la théorie historico-culturelle de l'activité

La théorie historico-culturelle de l'activité pose que les systèmes d'activité sont en mouvement constant (Engeström, 2000 ; Engeström & Sannino, 2011) et que ces mouvements peuvent être horizontaux (entre unités opérationnelles) ou verticaux (entre niveaux hiérarchiques) (Engeström & Sannino, 2011). À ce jour, Engeström (2006) a décrit trois types de mouvement : celui d'un sujet vers une communauté experte, celui de plusieurs sujets autour d'un objet problématique partagé, et celui de plusieurs sujets appartenant à des systèmes d'activité peu couplés, autour d'un objet fédérateur, mais fuyant, appelé « nœud ». Mais cette compréhension reste en construction et doit être enrichie (Engeström, 2004). Notre article met

cette fois au jour les mouvements systématiques entre deux systèmes d'activité distincts, mais fortement couplés, lorsqu'ils négocient la sécurité.

Ces mouvements se déploient « de composante à composante », entre chaque système d'activité (p. ex. entre leurs sujets respectifs). Par ailleurs, chaque type de mouvement identifié est propre aux composantes qu'il déplace. Les objets et les artefacts sont concernés par un mouvement d'articulation, les règles et les divisions du travail par un mouvement d'alignement, et les sujets et les communautés par un mouvement d'écartement. Cela semble cohérent avec les enjeux d'une organisation chargée d'activités à risque. Ces organisations, dont les systèmes d'activité sont à la fois complexes et fortement couplés, nécessitent d'articuler adéquatement le travail conjoint, d'ajuster suffisamment l'organisation de ce travail, tout en tenant ses travailleurs à bonne distance. Ces mouvements sont bilatéraux et oscillatoires. Ils se traduisent par des va-et-vient des systèmes d'activité, de part et d'autre d'une position médiane, qui consiste en une articulation, en un alignement, ou en un écartement sûrs. Ces oscillations sont rythmées par la structuration préalable du mouvement, par sa déviation par situation contradictoire, et par son recadrage par les acteurs. Ce recadrage tend à repositionner le mouvement dans la direction de sa trajectoire initiale, sans pour autant la reproduire. Il s'agit donc de doser le mouvement entre les systèmes d'activité, pour qu'il assure la sécurité du travail conjoint.

4.3. Une mise en mouvement des principes des HRO entre activités

Le champ des organisations hautement fiables (*high reliability organization* ou HRO) met en exergue les principes d'une bonne gestion des tensions inévitables entre les règles de fonctionnement édictées par tête et les pratiques de travail mises en œuvre par le corps des organisations (Rochlin *et al.*, 1987 ; Weick, 1987 ; Weick & Sutcliffe, 2007). Pour autant, cette littérature ne questionne pas la pertinence de ces principes face aux tensions qui émergent tout aussi inévitablement entre les activités qui composent ces organisations (Journé, 2017). Notre

article montre comment les principes régissant la négociation de la sécurité au sein des HRO sont soutenus par des mouvements d'articulation, d'alignement et d'écartement, lorsque cette négociation se joue entre des systèmes d'activité conjoints.

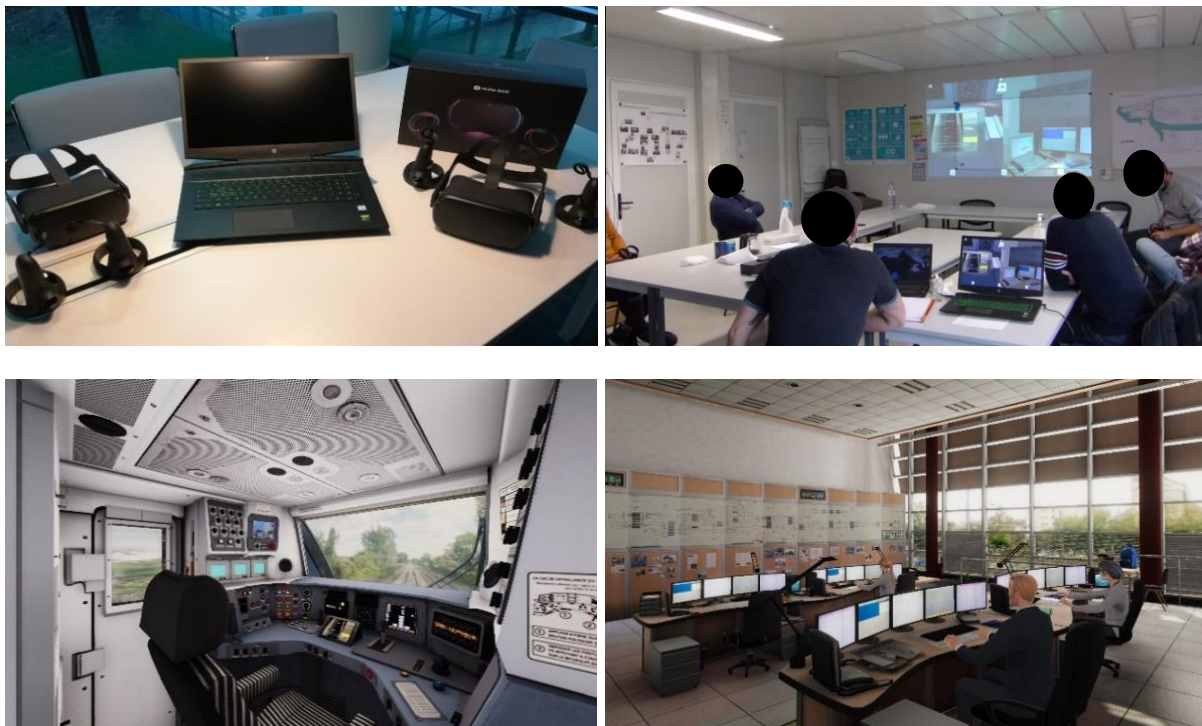
Il apparaît ainsi que les principes d'ancrage des décisions dans les opérations et d'engagement unanime dans la résilience sont associés à un mouvement d'articulation entre les systèmes d'activité. Ce mouvement évite que face à des modes de fonctionnement et des enjeux différents, la sécurité d'une activité ne se joue au détriment de celle d'une autre. Le principe d'analyse des problèmes dans leur complexité nécessite quant à lui un mouvement d'alignement qui permet de répartir entre les systèmes d'activité la part intersystémique de cette analyse. Nos résultats montrent enfin que les principes de déférence à l'expertise et celui d'apprentissage des erreurs et des échecs sont mis à mal par la méfiance entre les experts des différentes activités, mais aussi par les réflexes de replis communautaires au sein des activités qui passent sous silence (Morrison & Milliken, 2000) une partie des défaillances en matière de sécurité. Dans ce contexte, la vigilance collective chère aux tenants des HRO (Weick & Sutcliff, 2001) est susceptible de viser les personnes plutôt que le risque qui pèsent sur elles. C'est le mouvement d'écartement qui rétablit alors un climat de confiance et d'interaction nécessaire à la négociation de la sécurité.

4.4. Organiser le mouvement entre les systèmes d'activité négociant la sécurité

Dans l'organisation étudiée, la difficulté à négocier la sécurité entre systèmes d'activité tranche avec la relative rareté des dispositifs de gestion de l'interactivité et souligne dans le même temps l'intérêt de les concevoir. La négociation de la sécurité entre la conduite et la circulation fait l'objet de discussions et de simulations en formation, mais toujours entre conducteurs ou entre circulateurs. Aussi, les difficultés à négocier la sécurité entre conducteurs et

circulateurs sont abordées entre travailleurs partageant la même conception de cette négociation. Dans ce contexte, la formation intermétier pourrait s'imposer comme une évidence si les natures dispersées de l'activité de circulation et itinérante de l'activité de conduite, ne rendaient pas l'organisation d'une telle formation particulièrement complexe et coûteuse pour les deux parties. À la suite de cette étude, un simulateur intermétier a été conçu et diffusé avec la participation des chercheurs. Ce simulateur s'appuie sur la réalité virtuelle pour mettre un conducteur et un circulateur en situation de cogestion à distance d'une situation à risque. Équipés de casques de réalité virtuelle, ils sont plongés dans une représentation interactive de leur environnement de travail et peuvent échanger les rôles afin de se mettre à la place de leur homologue (figure 9).

Figure 9. Photographies du simulateur intermétiers, des formés pendant un débriefing, de la vue d'une cabine de conduite en réalité virtuelle, de la vue d'un poste de circulation en réalité virtuelle (de gauche à droite)



Source : Oriane Sitte de Longueval, 2020

Nos observations montrent que l'intérêt de cet outil réside principalement dans l'occasion de débat qu'il crée entre les conducteurs et les circulateurs pendant la phase de débriefing. Cette occasion leur permet de comparer la nature et les contraintes de chaque activité et de trouver collectivement des voies de développement futures permettant de mieux négocier la sécurité. Eu égard à cette expérience, nous pensons qu'il est pertinent de concevoir une ingénierie de la négociation de la sécurité entre systèmes d'activité dans les industries à risque (Journé & Stimec, 2015). Dans cet objectif, la méthodologie interventionniste des laboratoires du changement (Engeström *et al.*, 1996) nous semble prometteuse. Elle vise à faciliter des transformations intensives et profondes des systèmes d'activité en vue d'améliorer progressivement et continuellement leur interaction. L'idée est d'aménager le dialogue entre les activités, dans le cadre d'une collaboration entre les chercheurs et les praticiens, en créant des ateliers réunissant régulièrement différents acteurs de ces activités. Dans ces ateliers, l'opportunité est donnée d'analyser ensemble les situations contradictoires du quotidien et de coconstruire de nouvelles organisations de l'activité conjointe. Une telle démarche peut permettre aux acteurs de mieux se comprendre tout en maintenant dans l'ombre des parties de leur travail qu'ils peuvent ne pas souhaiter dévoiler (Owen, 2009) (contrairement aux dispositifs de « vis ma vie » qui sont susceptibles d'entraîner l'exploitation croisée des marges de manœuvre de l'autre au détriment de la sécurité). Cela constitue pour les managers, du reste, une opportunité d'accompagner le dialogue entre les activités (Lorino, 2009).

Conclusion

Cet article montre que la négociation de la sécurité entre des systèmes d'activité conjoints est sous-tendue par des mouvements intersystémiques et oscillatoires d'articulation, d'alignement et d'écartement. Ces résultats peuvent s'avérer éclairants pour d'autres cas impliquant des systèmes d'activité à la fois complexes et fortement couplés. C'est le cas par exemple

de nombre d'activités interagissant dans le secteur des transports (p. ex. entre les pilotes d'avion et les aiguilleurs du ciel), médical (p. ex. entre les médecins et les infirmiers), des énergies (p. ex., entre les opérateurs d'utilisation et de maintenance des centrales nucléaires) ou de la construction (p. ex. entre la conception et la fabrication de bâtiments).

Des recherches futures pourraient enquêter à plus grande échelle sur des interactions multiples intégrant plus de deux systèmes d'activité internes ou externes à l'organisation. Elles pourraient aussi permettre d'en savoir plus sur la prise en compte rétroactive des développements des acteurs dans l'organisation des systèmes d'activité au fil du temps. Il serait aussi intéressant de mesurer l'impact de prises de risques locales entre les systèmes d'activité afin de dépasser le point de vue des acteurs sur cet aspect. Enfin, une recherche-action pourrait accompagner l'élaboration d'outils *ad hoc* soutenant la négociation de la sécurité entre systèmes d'activité conjoints.

Références

- Bourrier, M. (2005). The contribution of organizational design to safety. *European Management Journal*, 23(1), 98-104. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2004.12.014>
- Cambon-Bessières, L. & Terssac, G. de (2009). Savoir évaluer la situation pour doser l'action dans les prisons. In G. de Terssac, I. Boissières & I. Gaillard (dir.), *La sécurité en action* (p. 133-144). Octarès.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by Expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Orienta-Konsultit.
- Engeström, Y. (1995). Objects, contradictions and collaboration in medical cognition: An activity-theoretical perspective. *Artificial Intelligence in Medicine*, 7(5), 395-412. [https://doi.org/10.1016/0933-3657\(95\)00012-U](https://doi.org/10.1016/0933-3657(95)00012-U)
- Engeström, Y. (1999). Expansive visibilization of work: An activity-theoretical perspective. *Computer Supported Cooperative Work*, 8(1), 63-93. <https://doi.org/10.1023/A:1008648532192>
- Engeström, Y. (2000). Activity theory and the social construction of knowledge: A story of four umpires. *Organization*, 7(2), 301-310. <https://doi.org/10.1177/135050840072006>
- Engeström, Y. (2001). Expansive learning at work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133-156. <https://doi.org/10.1080/13639080020028747>
- Engeström, Y. (2004). New forms of learning in co-configuration work. *Journal of Workplace Learning*, 16(1-2), 11-21. <https://doi.org/10.1108/13665620410521477>
- Engeström, Y. (2006). Development, movement and agency: Breaking away into mycorrhizae activities. In K. Yamazumi (dir.), *Building Activity Theory in Practice: Toward the next generation*. Kansai University.
- Engeström, Y. (2008). Quand le centre se dérobe : la notion de *knotworking* et ses promesses. *Sociologie du travail*, 50(3), 303-330. <https://doi.org/10.4000/sdt.19398>
- Engeström, Y. (2009). The future of activity theory: A rough draft. In A. Sannino, H. Daniels & K. D. Gutiérrez (dir.), *Learning and Expanding with Activity Theory* (p. 303-328). Cambridge University Press.
- Engeström, Y. (2011). Théorie de l'activité et management. *Management & Avenir*, (42), 170-182. <https://doi.org/10.3917/mav.042.0170>
- Engeström, Y. (2015). *Learning by Expanding: An activity-theoretical approach to developmental research* (2^e éd.). Cambridge University Press.

Engeström, Y., Pihlaja, J., Helle, M., Virkkunen, J. & Poikela, R. (1996). The change laboratory as a tool for transforming work. *Lifelong Learning in Europe*, 1(2), 10-17.

Engeström, Y. & Sannino, A. (2011). Discursive manifestations of contradictions in organizational change efforts: A methodological framework. *Journal of Organizational Change Management*, 24(3), 368-387. <https://doi.org/10.1108/09534811111132758>

Gherardi, S. & Nicolini, D. (2002). Learning in a constellation of interconnected practices: canon or dissonance? *Journal of Management Studies*, 39(4), 419-436. <https://doi.org/10.1111/1467-6486.t01-1-00298>

Gherardi, S., Nicolini, D. & Odella, F. (1998). Toward a social understanding of how people learn in organizations: The notion of situated curriculum. *Management Learning*, 29(3), 273-297. <https://doi.org/10.1177/1350507698293002>

Gilbert, P., Raulet-Croset, N., Mourey, D. & Triomphe, C. (2013). Pour une contribution de la théorie de l'activité au changement organisationnel. *@GRH*, (7), 67-88. <https://doi.org/10.3917/grh.132.0067>

Grusenmeyer, C. (2009). Interactions maintenance-exploitation et sécurité – La gestion de l'information relative aux interventions de maintenance lors d'un arrêt programmé sur une chaufferie nucléaire. In G. de Terssac, I. Boissières & I. Gaillard (dir.), *La sécurité en action*. Octarès.

Hollnagel, E. (2014). Resilience engineering and the built environment. *Building Research & Information*, 42(2), 221-228. <https://doi.org/10.1080/09613218.2014.862607>

Journé, B. (2017). Le modèle de la haute fiabilité et ses implications managériales. In P. Chaumette (dir.), *Challenge économique et maîtrise des nouveaux risques maritimes. Quelle croissance bleue ?* (p. 363-374). Gomylex.

Journé, B. & Stimec, A. (2015). Négociation et sûreté. Un état de l'art. *Les cahiers de la sécurité industrielle*, 2015(3). <https://www.foncsi.org/fr/publications/cahiers-securite-industrielle/negotiation-surete-etat-art>

Langley, A. (1999). Strategies for theorizing from process data. *Academy of Management Review*, 24(4), 691-710. <https://doi.org/10.2307/259349>

Lorino, P. (2009). Concevoir l'activité collective conjointe : l'enquête dialogique. Étude de cas sur la sécurité dans l'industrie du bâtiment. *Activités*, 6(1). <https://doi.org/10.4000/activites.2154>

Morrison, E. W. & Milliken, F. J. (2000). Organizational silence: A barrier to change and development in a pluralistic world. *Academy of Management Review*, 25(4), 706-725. <https://doi.org/10.2307/259200>

Owen, C. (2008). Analysing joint work between activity systems. *Activités*, 5(2). <https://doi.org/10.4000/activites.2040>

- Owen, C., Bearman, C., Brooks, B., Chapman, J., Paton, D. & Hossain, L. (2013). Developing a research framework for complex multi-team coordination in emergency management. *International Journal of Emergency Management*, 9(1), 1-17. <http://dx.doi.org/10.1504/IJEM.2013.054098>
- Rochlin, G. I. (1993). Essential friction: Error-control in organizational behavior. In N. Åkerman (dir.), *The Necessity of Friction* (p. 196-232). Physica-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-642-95905-9_11
- Rochlin, G. I., La Porte, T. R. & Roberts, K. H. (1987). The self-designing high-reliability organization: Aircraft carrier flight operations at sea. *Naval War College Review*, 40(4), 76-92.
- Schulman, P. R. (1993). The negotiated order of organizational reliability. *Administration & Society*, 25(3), 353-372. <https://doi.org/10.1177/009539979302500305>
- Strauss, A. (1978). *Negotiations: Varieties, contexts, processes, and social order*. Jossey-Bass.
- Strauss, A. (1988). The articulation of project work: An organizational process. *Sociological Quarterly*, 29(2), 163-178. <https://doi.org/10.1111/j.1533-8525.1988.tb01249.x>
- Terressac, G. de (2011). Théorie du travail d'organisation. In B. Maggi (Ed.), *Interpréter l'agir. Un défi théorique* (p. 97-121). Presses universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.maggi.2011.01.0097>
- Terressac, G. de (2013). De la sécurité affichée à la sécurité effective : l'invention de règles d'usage. *Annales des Mines – Gérer et comprendre*, (111), 25-35. <https://doi.org/10.3917/geco.111.0025>
- Terressac, G. de & Mignard, J. (2011). *Les paradoxes de la sécurité. Le cas d'AZF*. Presses universitaires de France.
- Tillement, S., Cholez, C. & Reverdy, T. (2009). Assessing organizational resilience: an interactionist approach. *M@n@gement*, 12(4), 230-264. <https://doi.org/10.3917/mana.124.0230>
- Vaughan, D. (1996). *The Challenger Launch Decision: Risky technology, culture, and deviance at NASA*. University of Chicago Press.
- Weick, K. E. (1987). Organizational culture as a source of high reliability. *California Management Review*, 29(2), 112-127. <https://doi.org/10.2307/41165243>
- Weick, K. E. & Sutcliffe, K. M. (2001). *Managing the Unexpected: Assuring high performance in an age of complexity*. Jossey-Bass.
- Weick, K. E. & Sutcliffe, K. M. (2007). *Managing the Unexpected: Resilient performance in and age of uncertainty*. Jossey-Bass.
- Ybema, S., Yanow, D., Wels, H. & Kamsteeg, F. H. (dir.) (2009). *Organizational Ethnography: Studying the complexities of everyday life*. Sage. <https://doi.org/10.4135/9781446278925>

Annexes

Annexe A. Détail des observations menées dans le cadre de l'étude

	Noms	Activités observées	Personnes observées	Durée
Présence en direction générale de la sécurité	ODGS	Vie quotidienne de la direction de la sécurité de l'entreprise	Cadres dirigeants, fonctions transverses, experts sécurité	20 mois
Observations conduite	OC1	Conduite d'un train en cabine	1 agent, 1 dirigeant de proximité	2 h 15
	OC2	Formation des agents de conduite par leur encadrant de proximité	4 agents, 1 dirigeant de proximité	5 h
	OC3	Formation des agents de conduite par leur encadrant de proximité	4 agents, 1 dirigeant de proximité	5 h
	OC4	Conduite simulée dans le cadre d'une formation sur un simulateur de conduite	4 agents, 2 formateurs, 1 dirigeant de proximité	3 h
Observations circulation	OCA	Gestion des circulations en poste de circulation	5 agents de circulation, 1 directeur d'unité opérationnelle	40 min
	OCB	Gestion des circulations en poste de circulation	5 agents de circulation	5 h
	OCC	Gestion des circulations en poste de circulations	5 agents de circulation	4 h
	OCD	Gestion des circulations en poste de circulation	5 agents de circulation	4 h

Source : élaboration propre

Annexe B. Détail des entretiens menés dans le cadre de l'étude

	Nom	Poste du participant	Expérience dans l'activité (années)	Durée
Entretiens exploratoires	G1	Entretien collectif avec agents de conduite	Non renseigné	1 h 38
	G2	Entretien collectif avec quatre agents de conduite	Non renseigné	1 h 37
Entretiens conduite	C1	Agent de conduite	26	59 min
	C2	Dirigeant de proximité conduite	25	4 h 14
	C3	Ancien dirigeant d'établissement conduite	6	45 min
	C4	Ancien dirigeant de proximité conduite	20	2 h 21
Entretiens circulation	CA	Dirigeant de proximité circulation	18	2 h 2
	CB	Dirigeant d'unité opérationnelle circulation	11	1 h 14
	CC	Dirigeant de proximité circulation	5	1 h 45

Source : élaboration propre

Annexe C. Grille des codes mobilisés dans l'analyse des données

	Structures des systèmes d'activité A/B	Situations contradictoires perturbant le travail	Développements des systèmes par les acteurs		
Objets A/B	Structuration de la complémentarité entre les objets A/B	Situations de prise de risque productives entre les objets A/B	Développements d'ententes sûres autour de l'objet commun A/B	Mouvement d'articulation entre les systèmes d'activité A/B	
Artefacts médiateurs A/B	Structuration de l'interopérabilité entre les artefacts médiateurs A/B	Situations de défaillance ou de rupture de l'interopérabilité entre les artefacts médiateurs A/B	Développements des artefacts médiateurs A/B		
Divisions du travail A/B	Structuration de la coïncidence des rôles entre les divisions du travail A/B	Situations de conflit de rôle entre les divisions du travail A/B	Développements de coups de main		Mouvement d'alignement entre les systèmes d'activité A/B
Règles A/B	Structuration de la coïncidence entre les règles A/B	Situations de non-droit entre les règles A/B	Développements de passe-droits entre les règles A/B		
Sujets A/B	Structuration de la méfiance interpersonnelle entre les sujets A/B	Situations de conflit interpersonnel entre les sujets A/B	Développements de confiance interpersonnelle entre les sujets A/B		Mouvement de distanciation entre les systèmes d'activité A/B
Communautés A/B	Structuration de la séparation entre les communautés A/B	Situations de repli communautaire entre les communautés A/B	Développement de rencontres entre les communautés A/B		

Note :

Codes théoriques de 1^{er} ordreCodes empiriques de 2^e ordreCodes empiriques de 3^e ordre

Source : élaboration propre