



HAL
open science

Concevoir une activité à risque pour et par l'expérience

Aude Villemain, Patrice Godon

► **To cite this version:**

Aude Villemain, Patrice Godon. Concevoir une activité à risque pour et par l'expérience. 54e congrès de la SELF. Université de l'ergonomie – Comment contribuer à un autre monde?, Thierry Morlet & Arnaud Tran Van (SELF), Sep 2019, Tours, France. hal-03157692

HAL Id: hal-03157692

<https://cnam.hal.science/hal-03157692>

Submitted on 3 Mar 2021

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

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



Texte original*.

Concevoir une activité à risque pour et par l'expérience

Aude VILLEMAIN¹ et Patrice GODON²

¹CRTD, Equipe Ergonomie, CNAM, Paris

Aude.villemain@univ-orleans.fr

²Institut Polaire Français Paul Emile Victor

Résumé. Cette communication propose de comprendre comment se sont construits la conception et la mise en œuvre d'une nouvelle activité à risque en environnement polaire : une activité de transport sur la banquise conduite et imaginée et conduite par un seul auteur. Des entretiens d'explicitation et d'auto-confrontation ont été menés avec le concepteur à partir de traces de l'activité et ont été analysés. Les résultats montrent le rôle joué par une diversité d'expériences et de traces d'activités dans la conception de l'activité créative, ainsi que le développement d'une nouvelle expérience, celle de conduite en poussée, grâce à la conception de cette nouvelle activité à risque. La place de l'expérience, de la reconstruction de traces de l'activité et de l'incorporation de la sécurité dans la conception et la mise en œuvre sont discutées, pour finalement ouvrir sur les questions de développement et de formation.

Mots-clés : Conception, expérience, sécurité, transport, environnement polaire.

Building an hazardous risky activity for and by the experience

Abstract. This paper proposes to understand how the design and the implementation of a new risked activity in the polar environment were built: an activity on the ice pack imagined and led by a single designer. Elicitation and self-confrontation interviews were conducted with the designer based on traces of the activity and were analysed. The results show the role played by a variety of experiences and traces of activities in the design of the creative activity, as well as the development of a new experience, that of driving in thrust, thanks to the conception of this new activity. The place of the experiments, the construction of traces of the activity and the incorporation of the security in the design and the implementation are discussed, to finally open on the question of development and formation.

Keywords: Conception, experience, safety, transport, polar environment.

*Ce texte original a été produit dans le cadre du congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française qui s'est tenu à Tours, les 25, 26 et 27 septembre 2019. Il est permis d'en faire une copie papier ou digitale pour un usage pédagogique ou universitaire, en citant la source exacte du document, qui est la suivante :

Villemain, A. & Godon, P. (2019). Concevoir une activité à risque pour et par l'expérience. Actes du 54^{ème} Congrès de la SELF, Université de l'Ergonomie : Comment contribuer à un autre monde ? Tours, 25, 26 et 27 septembre 2019.

Aucun usage commercial ne peut en être fait sans l'accord des éditeurs ou archiveurs électroniques. Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page.

INTRODUCTION

Le contexte

Dans le cadre du traité sur l'Antarctique, la France gère par l'intermédiaire d'un organisme spécialisé – l'IPEV (pour Institut Polaire Français *Paul Émile Victor* - deux observatoires scientifiques : Dumont d'Urville sur la côte de Terre Adélie (DDU) et Concordia à l'intérieur du continent, en partage avec l'Italie. La station côtière est alimentée en été par navire depuis Hobart (Tasmanie), qui transporte le carburant et tout ce qui est nécessaire pour la vie des deux stations. La liaison maritime est rythmée par l'emprise des glaces de mer. En général la banquise gèle sur 1 à plusieurs mètres d'épaisseur et peut s'étendre à plusieurs centaines de kilomètre vers le large. La débâcle se produit en général fin novembre / début décembre. Depuis 2010, le navire a beaucoup de difficultés à franchir le pack et à accoster. Ces difficultés sont issues d'une absence parfois totale de débâcle, et ont pour conséquences des retards dans le rythme de livraison des matériels et des carburants. Elles mettent ainsi en péril le maintien opérationnel des stations, en particulier celle de Concordia, relayée par convois sur la calotte polaire (pour plus de détails voir Villemain & Godon, 2015 ; 2017).

L'alternative technique retenue alors pour s'affranchir de la présence tardive des glaces de mer, a été de choisir de circuler et de débarquer sur la banquise, ce qui a nécessité la conception d'une nouvelle activité à risque. Au delà de la conception d'un mode alternatif de débarquement, il s'agit de construire une nouvelle expérience à partir de celles existant déjà. Dans ce cas précis, la conception peut être définie comme la construction d'une nouvelle expérience. Du point de vue historique, l'organisation de convois sur la banquise avait déjà été tentée auparavant avec succès. C'est donc ce type d'opération qui a été préféré (en alternative à l'hélicoptage) mais étant donné les conditions de distance, de qualité de glace, de volumes impliqués et de calendrier en évolution, il a été nécessaire de passer à un matériel plus spécialisé offrant un débit supérieur et de meilleures conditions de sécurité.

L'enjeu posé par l'ergonomie (ici prospective, Brangier & Robert, 2010) est multiple : d'une part il s'agit d'une conception d'activité « créative » (Bationo-Tillon, Folcher &

Rabardel, 2010) risquée non simulable avant la mise en œuvre (conditions de glace de mer impossible à simuler) ; donc l'anticipation des risques sera limitée, avec beaucoup de régulation dans le cours de la mise en œuvre. D'autre part, l'organisation institutionnelle (IPEV) ne répond pas aux standards observés des environnements à risque : si dans la plupart des recherches en ergonomie de conception, les démarches participatives sont bien présentes (conceptions partagées entre tous les acteurs d'un système ou d'une organisation), le contexte particulier de conception de cette activité innovante repose sur l'expérience d'une seule personne qui a porté à lui seul les responsabilités de la mise en place d'un tel projet risqué, cautionné par l'institut polaire à l'époque. Cette conception ne naît donc pas tant d'un collectif que d'une expérience individuelle polaire de plus de 38 ans. Enfin, au niveau méthodologique, le scénario d'usage reste le plus répandu dans les travaux sur la conception (Nelson et al., 2013 ; Barcellini, VanBelleghem & Daniellou, 2013). Néanmoins, la situation naturelle est tellement exigeante et difficile à prévoir qu'il serait imprudent de considérer le scénario comme LA solution à la conception dans notre cas ; dans certains cas, comme dans ce type d'environnement polaire, le scénario est impossible à réaliser dans la mesure où le facteur de risque est indéterminable et difficile à modéliser: déplacer un convoi sans être sur la glace de mer (risque principal), mettre en place un convoi qui ne tienne pas compte des aléas de la glace de mer, de son instabilité et ses irrégularités d'épaisseur etc... ne rendrait pas compte de la multiplicité des facettes de l'interaction dans cette situation complexe et risquée. D'autres méthodologies proposées restent très psychométriques ou anthropométriques pour évaluer la question de l'activité de conception (Barcenilla & Bastien, 2009). De ce fait, nous proposons à travers cette étude exploratoire, de mettre en avant la conception d'une activité à risque, innovante, pour contourner des risques réels dans un environnement incertain et dynamique : il s'agit d'une activité de déplacement (transfert) sur la glace de mer.

Conception et expérience.

La conception est envisagée comme un processus de changement ayant une visée transformative (Béguin, 2004). Le processus de conception a été décliné en 6 étapes (Daniellou et Garrigou, 1992), qui ont le mérite de guider

la conception ; mais il n'en demeure pas moins qu'en normalisant ce processus, elles ne tiennent pas compte des variabilités et de la dynamique des situations ni même de l'expérience impliquée dans le processus. Si on considère le processus de conception incorporé au vécu du concepteur et à ses expériences passées comme l'approche énaïve le met en avant (Varela, Thompson & Rosch, 1991), il devient nécessaire de s'interroger sur l'influence et le rôle que l'expérience joue dans la conception. Car si on considère que l'expérience est multiple (expérience de soi, de vie, professionnelle diversifiée, du travail des autres, Chassaing, 2012 ; 2004) nous pouvons nous interroger sur le type d'expériences présentes dans la conception d'activités à risque et pour développer quelle autre expérience. Nous aurions tendance à penser que les expériences propres au raid polaire ont inspiré la mise en place d'un nouveau système de transport sécuritaire. Dès lors, comment une partie de l'expérience développée sur le raid polaire logistique va pouvoir être réinvestie dans la conception d'un moyen de déchargement de navire sur la banquise et d'en assurer la sécurité des opérateurs ?

Sécurité et expérience.

La sécurité est régulée par les seuils de tolérance. L'ergonomie a montré que les accidents proviennent lorsque les seuils de tolérance du système sont dépassés, aboutissant alors à des dérives irréversibles (de la Garza, 2005). Ces seuils de tolérance sont difficilement mesurables pour les systèmes techniques ainsi que pour les opérateurs. Des choix techniques inadéquats lors de la conception, une incompatibilité entre les opérations de sécurité et celles de production questionnent alors l'acceptabilité du risque et la fiabilité du système (Fadier et al., 2003).

La sécurité est alors intégrée et prise en compte lors de la conception des équipements. Au delà du savoir technique (Fadier et al., 2003) et de l'intégration de critères objectifs de la sécurité (comme anticiper les usages et les contraintes issues de la situation, les transformations effectuées sur les équipements déjà utilisés (Daniellou, 1992)), l'intérêt doit être davantage porté sur une sécurité intégrée provenant de REX informels, d'informations provenant des utilisateurs eux-mêmes (de la Garza, 2005). L'expérience du raid est de fait partagée entre les personnels, et ce, de manière informelle à

chaque retour. Ce partage d'expérience est facilité par le contexte de confinement et d'isolement.

Cependant, bien souvent (ou quelque fois ?) il n'existe pas de moyens formels pour intégrer la sécurité dans la conception (Bernard & Hasan, 2002). La temporalité de l'apparition de la sécurité dans le processus dynamique de conception va jouer un rôle déterminant : si la sécurité intervient très tôt dans le processus, cela va retarder la conception ; si elle intervient trop tard, cela peut engendrer des modifications coûteuses et complexes du projet (Bernard & Hasan, 2002).

L'étude de De la Garza (2005) sur la conception de machines à risque dans le domaine de l'imprimerie intégrant la sécurité, a mis en évidence l'existence de voies directes et indirectes de l'intégration de la sécurité au cours de la conception : si la première renvoie à des modalités d'intégration de la sécurité explicite, la seconde correspond à une intégration de la sécurité implicite. Cette étude prône une sécurité pro-active, une conception participative et un travail (normé) sur les critères de sécurité et de santé à travers la mise en place d'un cahier des charges stricte. L'utilisation de l'expérience des opérateurs où les REX devient incontournable dans la conception sûre.

C'est ce que cette communication vise à questionner : Comment l'expérience du raid polaire se met au service de la conception d'une activité innovante à risque ?

RECUEIL DES DONNEES

Population.

La particularité de ce projet est de reposer uniquement sur une personne, du début à la fin. En effet, le travail en environnement polaire n'est pas vraiment répandu ; de ce fait, l'institut polaire ne dispose pas de beaucoup de ressources humaines en interne (à l'époque) pour pouvoir associer des aux projets. La typicité de l'environnement force l'institution à prioriser la connaissance de l'environnement polaire. Par conséquent, des ingénieurs non spécialistes polaires ne sont que très rarement intégrés dans le projet, si ce n'est jamais. Des entretiens ont été menés avec le concepteur afin d'explorer la sécurité intégrée au projet.

Le concepteur de ce projet innovant, était âgé de 66 ans, et capitalisait 38 saisons d'été (hémisphère sud) consécutifs passés sur le continent Antarctique. Une connaissance du milieu difficilement égalable, en 1992 il était

déjà à l'initiative de la conception des raids d'alimentation du site de Concordia - le Dôme Charlie (Villemain & Godon, 2015 ; 2017).

Outils de recueil de données.

La conception s'est déroulée sur 18 mois (mars 2016 oct. 2017). L'analyse de l'activité a porté sur la mise en œuvre d'un projet réel, en temps réel et en cours de réalisation, tant du point de vue de la conception que de l'opérationnalisation du système de transport. L'étude a donc commencé au moment de la naissance de l'idée jusqu'à sa mise en œuvre. Les données recueillies ont été recueillies pendant et après la construction du projet. Il s'agit de l'analyse de ces activités au cours de ce projet, et non d'une analyse du rôle et de l'intervention ergonomique menée.

Nous avons procédé à des entretiens resituants (Créno & Cahour, 2016) de sorte à replacer le concepteur dans le contexte de son activité, pour qu'il en retrouve un souvenir vivace et précis, et qu'il analyse son expérience et son vécu autour du sens donné à la sécurité dans cet environnement. Après avoir mis à jour les démarches de conception et de mise en œuvre du projet, l'objectif recherché était d'accompagner le concepteur dans la description de son expérience durant la conception du projet puis pendant la mise en œuvre concrète sur le terrain. Ce travail a ainsi tenté de combiner une analyse de l'activité avec une analyse de l'expérience vécue durant la conception et la mise en œuvre pour « enrichir la compréhension de l'activité » (Zouinar & Cahour, 2013, p. 71). Ainsi, nous avons tenté d'articuler son retour d'expérience, l'utilisation de sa connaissance de l'environnement polaire, l'utilisation de son expérience passée sur le sujet, avec les enjeux de sécurité. Nous sommes revenus sur les 2 temps (conception du projet et mise en œuvre) en nous inspirant de la technique de l'entretien d'explicitation (Vermersch, 1994/2003); nous avons mené 5 entretiens d'une durée moyenne de 1h30 chaque, selon sa disponibilité afin de faire émerger les étapes dans le respect de la temporalité des événements.

Par la suite, nous avons mené des entretiens d'auto-confrontation à partir de traces de l'activité construites et intégrées au projet pour accompagner le concepteur dans l'analyse de son expérience (sur les temps de conception et de mise en œuvre): documents satellites, comptes rendus, croquis, schémas, photos ont été commentés, racontés et décrits selon les

préconisations de la méthode d'auto-confrontation (Theureau, 2010) mêlées à celle de l'entretien d'explicitation pour faire parler le vécu et l'expérience (Vermersch, 1994/2003).

Analyse des données.

Les données issues des entretiens (d'explicitation et d'auto-confrontation) ont été transcrites. Après « une lecture flottante des expériences vécues » (Créno & Cahour, 2016, p. 11), nous avons procédé à une catégorisation par unités thématiques (Corbin & Strauss, 2008) repérant (a) ce qui était en lien avec la naissance du projet et tout ce qui a construit et inspiré la préparation du projet, les dispositifs de sécurité et les critères qui étaient associés, les moyens utilisés; (b) les actions menées durant la conception et les opérations terrain pendant la mise en œuvre ; (c) l'expérience du concepteur ayant inspiré la conception et la mise en œuvre

Les données analysées ont été par la suite discutées avec le concepteur du projet. Chaque point litigieux a été discuté jusqu'à trouver un accord explicite entre les parties.

RESULTATS

Les résultats sont présentés en deux temps : la partie conception, appuyées par des expériences diversifiées et la partie mise en œuvre du projet, permettant le développement d'une nouvelle expérience.

Des traces de l'activité et des expériences diversifiées pour la conception

Les résultats montrent une conception en 4 temps, ce qui a été fait, les moyens utilisés, les expériences sur lesquelles s'appuie cette conception (Tableau 1); Nous observons tout d'abord un état des lieux de ce dont le concepteur dispose, des objectifs fixés en fonction des contraintes présentes et abordés par le biais de développement de matériels spécifiques, des dispositifs de sécurité variés et inspirés d'autres domaines, et enfin un travail d'assemblage des idées et des matériels. Divers moyens ont été utilisés, allant de photos, croquis, schémas explicatifs, images satellites, en passant par des présentations à des responsables, des comptes rendus ou encore de montages à blancs. Ces moyens semblent jouer un rôle primordial dans l'évolution du projet. Enfin, les expériences inspirant ce projet sont multiples : relatives à l'activité polaire de manière générale, à l'activité polaire sur base, au système de transport continental (raid

polaire), aux échanges internationaux, à la navigation dans les glaces, à la formation, et enfin à d'autres domaines que celui du pôle.

Développement de l'expérience de conduite en poussée

Concernant la mise en œuvre du projet, les résultats montrent le calendrier suivi par les transferts, les opérations qui ont été menées (ainsi que les événements imprévus) et l'apport des expériences qui ont joué un rôle dans le développement de l'expérience de conduite en poussée avec des matériels nouveaux, opérant sur une surface instable (Tableau 2). Les opérations ont duré environ une trentaine de jours en tout : une première période avant l'accostage du navire, et une seconde période pour les transferts (Tableau 2) ; ils indiquent aussi aussi que grâce à un fonctionnement très stratégique de positionnement du navire et de repérage), les transferts au total ont duré 5 jours. Le mauvais temps et la distance à couvrir ont nécessité la mise en place d'un dépôt intermédiaire, tant la glace de mer s'était dégradée, avec toutes les dimensions de sécurité que cela implique. Enfin, des expériences multiples ont permis de gérer les opérations, tant en termes de sécurité que d'imprévus : des expériences issues de la navigation dans les glaces, du raid polaire, et de la logistique polaire en général.

DISCUSSION

Nous avons présenté un exemple de conception de nouvelle activité à risque, activité menée de manière non collégiale, mais encouragée par l'institut polaire au moment des faits. Les résultats de notre étude exploratoire mettent en lumière la place des expériences dans la mise en place de la sécurité et dans le processus de conception.

La construction de traces de l'activité

Les travaux de Bationo-Tillon et al. sur les activités narratives diachroniques (2010) montrent qu'il existe des instruments variés servant de support à l'activité de conception. Les auteurs évoquent quatre formes d'activités pour contribuer à la conception dont celle d'assemblage que nous avons pu voir comme dernière étape dans la conception du système de transport. Les traces construites par le concepteur, tels que l'écriture, la présentation orale ou

encore la construction de schémas explicatifs, de croquis manuscrits..., ont permis une mise à distance et une formalisation des idées à un temps « t », et ont été facteurs d'évolution du projet. La distanciation d'effectue grâce à ces instruments et n'est pas qu'une distance par rapport au vécu, mais une distance de l'interaction vécu/pensées, pour faire référence aux efforts de distanciation et d'imprégnation (Bationo-Tillon et al., 2010).

Des expériences diversifiées polaires et non polaires en interaction et incorporées dès la conception

On aurait pu penser que ce système de transport se serait inspiré principalement du raid logistique. Or les résultats montrent que de multiples expériences provenant d'horizons divers ont contribué de près ou de loin à la conception puis à la réalisation de cette nouvelle activité. L'expérience utilisée est donc étendue au pôle, mais pas seulement, et non concentrée uniquement sur celle du raid polaire, comme initialement imaginé. Tout comme les travaux de Chassaing (2004), ont pu le montrer, il ne s'agit pas d'une expérience polaire mais bien d'expériences, combinant et mettant en interactions des expériences multiples issues de milieux variés : les expériences de raid logistique, ont été compilées à celles de la navigation polaire ou encore aux expériences de vie polaires et non polaires. L'environnement polaire ne peut être connu séparément de l'activité humaine menée sur place, car c'est en faisant que l'acteur peut comprendre ce que l'environnement lui offre et lui oppose pour agir, tout comme l'approche éactive peut le mettre en évidence (Varela et al., 1991). Toutefois, nos résultats montrent que le domaine opératoire fait appel à des expériences plus spécifiques (et donc moins en nombre) que lors de la conception du projet.

La sécurité incorporée.

La diversité des expériences a contribué à garantir la sécurité dans la dynamique, la complexité et l'incertitude du milieu.

Les travaux précédant montrent un intérêt pour une sécurité intégrée provenant de REX informels, (de la Garza, 2005) ainsi que pour l'élaboration de critères de sécurité définis (Bernard et Hasan, 2002).

Plus la situation est à risque et complexe, plus les expériences de divers domaines entrent en

jeu. L'existence d'une sécurité pro-active apparaît (De la Garza, 2005), mais celle qui domine est une sécurité intégrée présente en filigrane, dans les pensées, dans les actes dès le début du projet, sans être pour autant réellement formalisée mais plutôt incorporée à cette nouvelle activité : la multiplicité des expériences semble jouer un rôle dans les aspects sécuritaires. A l'image de l'utilisation de ces traîneaux très innovants associés à la machine et à l'activité humaine, la sécurité (ou objet) est incorporée et rendu invisible par la pratique quotidienne (Merleau-Ponty, 1945). La sécurité intégrée et incorporée, imprégnée d'expériences semblent répondre aux exigences d'un environnement complexe, incertain, dynamique.

CONCLUSION ET MISE EN PERSPECTIVE

Cette communication avait pour projet de parler de conception d'activité innovante et à risque en lien avec l'expérience. Et c'est peut-être parce que cette étude exploratoire ne présente qu'un cas d'un seul concepteur (rare dans ce domaine spécifique, ce qui marque une limite évidente à ce travail) où nous avons pu repérer la diversité d'expériences et en comprendre l'enchevêtrement. Les expériences diversifiées (pas que relatives au domaine polaire) ont permis la conception d'une activité à risque, qui elle-même a permis de mettre à l'épreuve tant le matériel, la technique, l'organisation que l'humain pour le développement d'une nouvelle expérience. Les environnements à risque peuvent être assimilés à un environnement capacitant. La logique dans l'environnement polaire est de gérer le risque par le risque et non en l'évitant.

La particularité des opérateurs présents en Antarctique est d'être formés sur le tas, in situ. La mise en place d'une formation stricte aurait pour conséquence d'enfermer les systèmes de pensées à une seule expérience, en particulier celle du raid. Or nous observons bien que la richesse réside dans la diversité des expériences et l'hétérogénéité des parcours de formation initiale qui par exemple compose le groupe du raid. La formation comme elle est pratiquée actuellement en France vise à contenir la diversité des expériences. Cette recherche questionne indirectement les enjeux de formation, si on veut développer de la créativité, de l'innovation, de la résilience incarnée.

Bibliographie

- Barcellini, F., Van Belleghem, L., & Daniellou, F. (2013). Les projets de conception comme opportunité de développement des activités. In P. Falzon (Ed.), *Ergonomie constructive* (pp. 191-206). Paris: PUF.
- Barcenilla, J. & Bastien, J. M. C. (2009). L'acceptabilité des nouvelles technologies : quelles relations avec l'ergonomie, l'utilisabilité et l'expérience utilisateur ? *Le Travail Humain*, 72, 311-331
- Bationo-Tillon, Folcher, V., Rabardel, P. 2010. Les instruments transitionnels: une proposition pour étudier la diachronie des activités narratives, *Activités*, 7-2, 63-83.
- Bernard, A., Hasan, R., (2002). Working situation model for safety integration during design phase. *Annals of the CIRP Manufacturing* 51, 119-122.
- Chassaing, K., 2004. Vers une compréhension de la construction des gestuelles avec l'expérience : le cas des « tôleurs » d'une entreprise automobile. *Pistes*, 6(1).
- Créno, L., Cahour, B. (2016). Les cadres surchargés par leurs emails : déploiement de l'activité et expérience vécue, *Activités*, 13-1, DOI : 10.4000/activites.2698
- De La Garza, C. (2005). L'intégration de la sécurité lors de la conception de machines à risques pour les opérateurs : comparaison de logiques différentes de conception. *Pistes*, 7-1.
- Fadier, E., De La Garza, C., Didelot, A., (2003). Safety Design and human activity: construction of a theoretical framework from analysis of a printing sector. *Safety Design*, 41, 759-789.
- Theureau J. (2010). Les entretiens d'autoconfrontation et de remise en situation par les traces matérielles et le programme de recherche cours d'action, *Revue d'Anthropologie des Connaissances*, 4(2):287-322.
- Varela, F., Thompson, E., & Rosch, E. 1991. *The embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*. Cambridge : MIT Press.
- Vermersch, P. (1994, 2003) *L'entretien d'explicitation [Maintaining explanation]*. Paris, France: ESF.
- Villemain, A., Godon, P., 2017. Toward a resilient organization: The management of unexpected hazard on the polar traverse. *Safety Science*, 95, 210-218 DOI: 10.1016/j.ssci.2016.03.008.
- Villemain, A., Godon, P., 2015. Construction de la fiabilité organisationnelle en environnement extrême à partir de la sécurité réglée et gérée : étude de cas du raid Concordia. *Perspectives Interdisciplinaires sur le Travail et la Santé*, 1-17.
- Zouinar, M., Cahour, B. (2013) *Activités et expérience vécues : quels liens ? Épique 2013*, 10-13 juillet, Bruxelles.

Tableau 1. Déroulé des opérations pendant la conception et mise en lien avec les expériences

Réflexions/solutions: (Mars 2016-Sept. 2016)	Elaboration (Sept. 2016-Avril 2017)	Dispositifs sécurité (Avril 2017-Mai 2017)	Conception matériels (Mai 2017-Sept.2017)
<p>nécessité d'alimenter les bases avant le 12</p> <p>lieux du matériel et des mannaances à disposition</p> <p>ographie de ?</p> <p>alyse des risques</p>	<p>Fixation des objectifs fonction des contraintes et de la physique (la glace devient le support de charges)</p> <p>Développement matériels pour répartir les masses</p> <p>Ponts pour passer les fissures</p>	<p>Images satellites de la zone</p> <p>Détermination point d'ancrage du navire</p> <p>Reconnaissance hélicoptère:</p> <ul style="list-style-type: none"> Préparation de la route avec peu de failles Eviter la proximité avec les icebergs et zones de compressions de la glace Evaluation épaisseur de la glace Enregistrement de la route sur GPS 	<p>Travail d'assemblage des idées et du matériel (tapis de glisse, remorquage, ponts)</p>
<p>action de présentations pour exposer le jet, croquis, photos, images satellites</p> <p>Evolution</p>	<p>Contact terrain (campagne)</p> <p>Formalisation par schémas explicatifs</p> <p>=> Evolution</p>	<p>Notes, comptes-rendus</p>	<p>Octobre 2017 : montage à blanc : vérification du matériel => Evolution</p>
<p>périences : (1) des opérateurs en zone polaire en générale (connaissance des risques, expérience des autres nations opérant en zone polaire, contraintes de glace), (2) polaire sur base gin passé à travers la banquise dans le passé), (3) de raid de transport sur la calotte polaire (méthodologie et usages de détournement des matériels, copies de solutions techniques et matériels, logiques de communication, d'assistance, organisationnelles et stratégiques, utilisation des outils informatiques de navigation, traitement des données GPS, enregistrement routes), (4) de conférences internationales sur le polaire (moyens matériels utilisés), (5) expérience extérieure à l'environnement polaire (engins utilisés dans les marais), (6) professionnelle (formation ingénieur), (7) de navigation (outils opérationnels, stratégies, interprétation des images satellites et des modèles météorologiques, utilisation de l'hélicoptère reconnaissance).</p>			

Tableau 2. Déroulé des opérations suite à la conception en lien avec la construction de l'expérience de conduite en poussée avec nouveau matériel sur une surface instable

Avant accostage (J-20; J-12) Préparation accostage	J1 Positionnement navire	J2 Préparation transfert	J3 Transfert	J4	J5 Création dépôt	J6-J8 Transfert	J9 Transfert + départ navire	J10-J12 Vidage dépôt + démontage
<ul style="list-style-type: none"> Etude images satellites (recherche de passages et fixer un point pour accoster) Traversée des glaces flottantes 	<ul style="list-style-type: none"> Amarrage (50km du site) 	<ul style="list-style-type: none"> Débarquement Montage du matériel Repérage d'une route Repérage des fissures Contrôle d'épaisseur de glace Test de circulation à vide 	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place des dispositifs de sécurité (veille météo, radio, hélico) 1er aller-retour pb fissure => Utilisation d'un pont => inefficace Modification de la route Début des transferts 	<p>Mauvais temps: pas d'opération</p>	<ul style="list-style-type: none"> Contrôle de la banquise par hélicoptère Sondage Décision de créer un dépôt à 30km du navire Evaluation de la position (épaisseur et qualité de la glace) Transferts de carburants 	<ul style="list-style-type: none"> Transferts de carburants vers le dépôt Débarquement de 5 conteneurs de 20 pieds + vrac 	<ul style="list-style-type: none"> Fin des transferts vers le dépôt Rapatriement hélico Départ du navire 	<p>Transferts du dépôt à la station</p>
<p><u>Régulations par les expériences</u> : (1) de navigation dans les glaces (stratégies, lectures des images satellites, des modèles météorologiques), (2) du raid polaire (choix de la route, conduite atelée, organisation et logistique opérationnelle, matériel de navigation satellite, dépôt, modification de route), (3) expérience polaire générale (environnement, sondages de contrôle d'épaisseur, fissures, glace, veilles, repérages, communication pour la sécurité, lecture des variabilité environnementales), (4) de logistique polaire (fin de débarquement, arrêt des opérations en cas de mauvais temps ramatriement organisation des opérations futures)</p>								